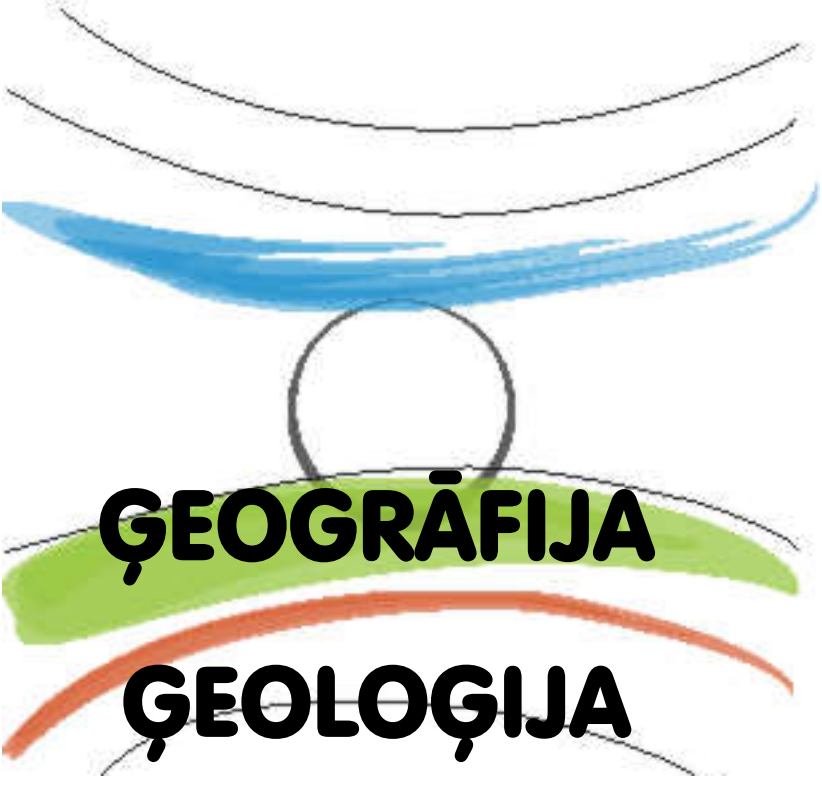
LATVIJAS UNIVERSITĀTES

69. ZINĀTNISKĀ KONFERENCE



ĢEOGRĀFIJA

ĢEOLOĢIJA

VIDES ZINĀTNE

LATVIJAS UNIVERSITĀTES

69. ZINĀTNISKĀ KONFERENCE

ĢEOGRĀFIJA
ĢEOLOĢIJA
VIDES ZINĀTNE

Referātu tēzes

Latvijas Universitāte

Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga: Latvijas Universitāte, 2011, 508 lpp.

Maketu veidojusi Ineta Grīne

© Latvijas Universitāte, 2011

© Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, 2011

ISBN 978-9984-45-451-9

Ģeogrāfijas sekcija

Sekcijas vadītāja Agrita Briede

Cilvēka ģeogrāfija *Koordinatore Zaiga Krišjāne*	31. janvāris
Biotas ģeogrāfija *Koordinatore Inese Silamiķele*	31. janvāris
Augsne, augsnes izmantošana un degradācija *Koordinators Raimonds Kasparinskis*	1. februāris
Klimats un ūdeņi *Koordinators Agrita Briede, Elga Apsīte*	2. februāris
Ainavu pētījumu aktualitātes *Koordinatore Anita Zariņa*	2. februāris
Ģeomātika (ĢIS un tālizpēte) *Koordinators Aivars Markots*	3. februāris
Teritorijas, resursi un plānošana. Publiskās telpas *Koordinators Pēteris Strancis*	3. februāris
Telpiskā plānošana un attīstība. Teritoriālo kopienu attīstība *Koordinators Pēteris Šķiņķis*	4. februāris

Ģeoloģijas sekcija

Sekcijas vadītājs Ģirts Stinkulis

Baltijas artēziskā baseina pazemes ūdeņi *Koordinators Uldis Bethers*	27. janvāris
Lietišķā ģeoloģija *Koordinators Valdis Segliņš*	28. janvāris
Pamatiežu ģeoloģija *Koordinators Ervīns Lukševičs*	3. februāris
Kvartāra veidojumi, procesi un laiktelpiskās izmaiņas *Koordinators Māris Nartišs*	4. februāris

Vides zinātnes sekcija

Sekcijas vadītājs Māris Kļaviņs

Purvu un kūdras izpēte *Koordinatori Māris Kļaviņš, Laimdota Kalniņa*	31. janvāris
Aktuālās vides zinātnes problēmas *Koordinators Magnuss Vircavs*	1. februāris
Ilgtermiņa vides pētījumi *Koordinators Viesturs Melecis*	4. februāris

SATURS

ĢEOGRĀFIJA

Māra Abaja. Dundagas muižas telpiskās struktūras 19./20. gs. mijā …..… 18
Māra Abaja, Juris Paiders. Telpiskās autokorelācijas izmantošanas īpatnības, vērtējot Rīgas tautsaimniecības objektu izvietojumu …… 19
Lita Akmentiņa. Tirdzniecības ielas kā publiskās telpas plānošanas risinājumi: Tērbatas ielas piemērs Rīgā …….…… 20
Evita Alle. Publiskās mākslas atrašanās vietas izvēle ainavā problemātika 22
Ilze Andžāne, Ilze Rudlapa. 2010. gada pavasaru palu raksturojums Latvijas teritorijā …….…... 24
Jānis Antons. Metodika telpiskās struktūras plānojumam, pamatojoties uz resursu sasniedzamības pieeju (Vidzemes plānošanas reģiona piemērs) 25
Elīna Apsīte. „Vai zini kādu, kurš dzīvo Anglijā?" Latvijas – Lielbritānijas transnacionālā sociālā telpa …….. 28
Inga Avotiņa, Sergejs Osipovs. Nitrātjonu un kopējā slāpekļa koncentrācija augsnē dabas parkā „Daugavas loki" kā augsnes kvalitātes identifikators . 29
Ilze Avotniece. Daugavas krastu publiskā pieejamība Rīgā …….…… 30
Zanita Avotniece. Ekstremālo klimatisko parādību mainība Latvijā …… 31
Liene Auniņa. Savienības *Caricion davallianae* Klika 1934 augu sabiedrības Latvijā ……... 33
Jānis Bajinskis, Gunta Čekstere, Māris Laiviņš. Jūras kraukļu (*Phalacrocorax carbo sinensis*) koloniju ietekme uz Kaņiera ezera salu augsni ……..…. 34
Maksims Balalaikins, Andris Bukejs. Bagoinae apakšdzimtas smecernieku fauna Latvijā (Coleoptera: Curculionidae): sakotnējais apskats …..….. 35
Jānis Balodis. Čehijas ainavu un zemes lietojuma atlants: tapšana, saturs un analīze …….…….. 37
Jānis Balodis. Čehijas militārie reģioni: funkcijas un nozīme reģionālajai attīstībai ……..…… 38
Jānis Balodis. Prāgas 11. administratīvā rajona teritorijas plānojuma analīze 40
Jekaterina Baļicka. To be or not to be temporary? Temporary use transfer as development tool for Baltic cities ……. 42
Endijs Bāders. Akumulētā oglekļa daudzums dažādas izmantošanas kūdrājos 43
Arta Bārdule, Andis Lazdiņš, Andis Bārdulis, Jānis Liepiņš, Jeļena Stola. Augsnes īpašību izvērtējums SIA "Rīgas meži" valdījumā esošajās 2010. gadā bojātajās egļu audzēs āreņos un kūdreņos ……... 45
Andis Bārdulis, Āris Jansons, Arta Bārdule, Raitis Rieksts-Riekstiņš. Parastās priedes (*Pinus sylvestris*) sakņu biomasa bijušo lauksaimniecības zemju apmežojumos …….……. 47
Santa Beneža, Ineta Grīne. Apdzīvojuma un zemes lietojumveida izmaiņas bijušajā Zvārdes poligona teritorijā …….…… 49
Māris Bērziņš. Migrācijas reģionālās plūsmas Latvijā ……..…….. 51

Ivanda Birzniece, Solvita Rūsiņa. Austrumbaltijas mezofīto pļavu fitoģeogrāfiskās īpatnības ……..……. 53
Māra Bitāne, Evita Groza, Gunta Kalvāne. Digitālo fotogrāfiju izmantošana bioklimatiskajos pētījumos ……..……. 54
Agrita Briede, Lita Lizuma. Maksimālo temperatūru un klimatoloģiskā sausuma analīze un ilgtermiņa izmaiņas Latvijā …….…….. 57
Angelija Bučienė, Eduardas Spiriajevas, Lina Kružinauskienė. Rural communities in the border regions of Lithuania: how to strengthen the local initiatives? 59
Pēteris Evarts-Bunders, Gunta Evarte-Bundere. Tūbainais ķirsis (*Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.) – jauna invazīvo kokaugu suga Latvijā ….. 61
Edmunds V. Bunkše. Uz eksistenciālu ainavu estētiku? …… 62
Ģirts Burgmanis. Pusaudžu ģeogrāfiskās vides uztveres atšķirības Rīgas apkaimēs …….…… 63
Juris Burlakovs. Pirmsizpēte smago metālu piesārņojuma sanācijas darbiem 66
Juris Burlakovs. Piesārņojuma ar smagajiem metāliem sanācijas metožu pielietojuma iespējas …….……. 68
Zane Cekula. Vietvārdi kā nozīmīga nemateriālā kultūrvēsturiskā mantojuma daļa: mežu nosaukumi …….…… 70
Armands Celms, Aivars Ratkevičs. Ģeodēzisko instrumentu un tehnoloģiju kalibrācijas poligoni un bāzes komporātori …….…….. 72
Biruta Cepurīte, Viesturs Šulcs. Lāčauzu ģints (*Bromus* L. s.l.) apjoma izpratne Latvijā …….……. 74
Laura Cimža. Lauksaimnieka identitāte 21. gs.: viensētu saimnieku (saimniecību vadītāju) tipoloģijas piemērs ……..…….. 76
Gunta Čekstere, Anita Osvalde, Oļģerts Nikodemus. Ielu apstādījumu augsnes ķīmiskā sastāva īpatnības Rīgā …….…… 79
Kristīne Dreija. Latvijas kultūrvēsturisko ansambļu atlases klasifikācijas principi. Vidzemes piemērs ……..…….. 81
Jānis Dripe. Daugavas kreisais krasts – eiforija, krīze un perspektīva …..… 83
Iveta Druva-Druvaskalne , Agita Līviņa. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ilgtspējīgas attīstības profila indikatoru izvērtējums un analīze 84
Kitija Eglīte. Nitrātjonu dinamikas ietekmējošie faktori lauksaimniecībā izmantojamās zemēs …….……. 86
Anda Eihenbauma. Latvijas pilsētu reģenerācijas iespējas un izaicinājumi Lielbritānijas pieredzes kontekstā …….. 88
Dace Fogele, Oļģerts Nikodemus. Muižu centri mūsdienu Ziemeļvidzemes kultūras ainavā …….…….. 89
Dāvis Gruberts. Daugavas palu viļņa transformācijas procesa novērojumi Austrumlatvijas zemienē 2010. gada pavasarī …….…….. 91
Maija Gudoviča. Latvijas vaskulārās floras datu banka (DB) …….……. 93

Helēna Gūtmane. Methodological metabolism: research by design and research by interpretation ……..……. 93
Sandra Ikauniece, Anita Zariņa. Projekta „Neapzinātās kultūras mantojuma vērtības kopējā dabas un kultūras telpā" rezultāti ……..…….. 95
Edgars Iliško, Juris Soms. Aizsargājamas augu sugas matainā grīšļa atradņu izvietojumu noteicošo faktoru ģeotelpiskā un ģeostatistiskā analīze ar ArcGIS …….…….. 96
Elīna Ivanova. Baznīcas loma latviskās identitātes saglabāšanā ASV …… 98
Maija Jankevica. Robežpilsētu ainavas transformācijas procesi. Valkas – Valgas piemērs ……..……. 100
Karīna Jansone. Jūrmalienes robežu meklējumi: Vidzemes piekrastes piemērs 102
Ilgvars Jansons. Jaunais urbānisms kā alternatīva plānošanas pieeja Pierīgā 103
Rodrigo Jansons. Vidēji lielo pilsētu pētījumi diferencētās urbanizācijas kontekstā: Cēsu piemērs ……...…….. 104
Jana Jākobsone. Teritorijas plānošanas aspekti Kuldīgas vēsturiskās pilsētvides aizsardzībā, saglabāšanā un attīstīšanā ……..…….. 106
Anta Jukša. Ainavu struktūras izmaiņas Daugavpils pilsētas centra mikrorajonā 108
Gunta Kalvāne, Jānis Jātnieks. Augšanas sezonas reģionālās izmaiņas Latvijā 109
Valdis Karulis. Pilsētas apvedceļa izbūves ietekme uz teritoriju sociālekonomisko attīstību: Saulkrastu pilsētas un tās apkaimes piemērs 110
Raimonds Kasparinskis, Andris Aišpurs. Aktīvo Atlantijas ciklonu trajektoriju izmaiņas 20. gs. II pusē …….…….. 112
Raimonds Kasparinskis, Imants Kukuļs, Oļģerts Nikodemus, Guntis Tabors, Ingus Liepiņš. Augsnes morfoloģisko un fizikāli ķīmisko īpašību maiņa lauksaimniecības zemju apmežošanās rezultātā ……..…… 114
Aldis Kārkliņš, Andris Bērziņš. Atsevišķas augsnes fizikālās īpašības ar latvāņiem aizaugušā aramzemē ……..… 115
Ieva Kiesnere. Ainavas transformācija slēgto atkritumu izgāztuvju teritorijās 117
Emīls Kivlāns. Eiropas un Ziemeļamerikas upju noteču daudzūdens un mazūdens periodi un to ilgtermiņa izmaiņas …….…. 118
Andris Klepers. Prāta kartēšanas metodes pielietojums tūrisma galamērķu noteikšanā ……..……. 121
Mārtiņš Kriķītis. Usmas ezera hidroloģiskā režīma ilgtermiņa izmaiņas …. 124
Zaiga Krišjāne, Andris Bauls. Ikdienas mobilitāte un pārvietošanās laiks Rīgas aglomerācijā …… 126
Krists Kruskops, Pēteris Lakovskis. Ainavu ekoloģiskās izmaiņas Zušupītes mazbaseinā …….……. 128
Vineta Krūze. Vides pieejamība Salacgrīvas novadā …….……... 130
Ženija Krūzmētra. Periurbānās zonas iedzīvotāju raksturojums …….…….. 132
Katrina Kukaine. Pilsētas kultūrvēsturiskas apkaimes atveseļošana. Rīgas Maskavas priekšpilsētas piemērs …….……... 134

Imants Kukuļs, Raimonds Kasparinskis, Linda Ansone. Lauksaimniecības zemju apmežošanas ietekme uz augsnes humusu …….. 136
Māris Kuzmins. LVM mežu resursu uzskaites sistēmas izmantošana saimnieciskās darbības plānošanai …….…… 137
Laila Kūle. Pilsētu-lauku mijiedarbības Eiropas politiku kontekstā …… 138
Jānis Ķīnasts. Dabas vides funkciju ieviešana perimetrālā apbūves tipa kvartālu plānošanā ……..…… 140
Kaspars Laizāns, Juris Soms. Ģeomātikas metožu pielietojums paaugstināta ģeoloģiskā vides riska apgabalu identificēšanā un faktoru analīzē ar ĢIS palīdzību ……. 141
Ainis Lagzdiņš, Viesturs Jansons. Nepārtrauktu mērījumu nozīme slāpekļa savienojumu noplūdes pētījumos …….…….. 144
Pēteris Lakovskis. Ainavu struktūras attīstības scenāriji …….…….. 146
Lilita Lazdāne. Ūdensteču ainavtelpas elementi – mazās hidroelektrostacijas Latvijā, Latgales plānošanas reģionā ……. 147
Andis Lazdiņš, Āris Jansons. Meža atjaunošanas paņēmiena izvēles ietekme uz oglekļa piesaisti nedzīvajā zemsegā priežu audzēs ……..……. 149
Krists Legzdiņš. Rīgas rūpniecības teritoriālās struktūras analīze ……. 151
Evija Leitlande. Aviācijas meteoroloģisko novērojumu izvērtējums Tbilisi lidostas piemērā …… 153
Jeļena Litvinceva. Latvijas un Polijas zoodārzu informācijas vides izpēte un to loma dabas aizsardzības plānošanā ……... 156
Agita Līviņa. Faktori vietas identitātes un vietas zīmola pēctecībai un izmaiņām laikā ……... 157
Aigars Lociks, Dāvis Gruberts. Notekūdeņu ietekme uz Līksnas upes ūdeņu kvalitāti ……...…….……... 159
Aija Lulle. Dzimtes un seksualitātes aspekti migrācijā …… 160
Mārtiņš Lūkins. Meža kultūrainava: ainavas lasīšanas piemēri …… 161
Aivars Markots. Plakanvirsas pauguru datu bāze ĢIS vidē – ģeotelpiskās analīzes rezultāts un avots hipotēzēm …… 162
Artis Markots. Aerolāzerskenēšanas datu un telpiskās analīzes metožu pielietojums aeronavigācijas šķēršļu datu bāzes izveidei: lidostas „Rīga” piemērs ……..……. 164
Artis Markots. Applūstošo teritoriju modelēšana un tā atbilstība realitātei – Ķekavas pagasta plūdu modeļa un 2010. gada pavasara plūdu analīzes piemērs ……..……. 167
Aija Melluma, Anita Zariņa. Sādža kā telpiskās struktūras elements Latgalē 170
Margarita Miklaša. Vietas plānošana: piepilsētu jauno attīstības teritoriju gadījumi …… 172
Natalija Ņitavska. Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekrastes ainavas identitātes vizuālie veidotājelementi …….…. 174

Kaspars Olders. Ekstremālo gaisa temperatūru izmaiņas Latvijā …… 176
Līga Ozoliņa. Latvijas rūpniecības sektora ietekme uz klimatu …….…….. 179
Jānis Paiders, Juris Paiders. Nacionālā sastāva ietekme uz 10. Saeimas vēlēšanu rezultātu ģeogrāfisko sadalījumu …….…… 180
Inese Pallo, Līga Kurpniece, Elga Apsīte. Latvijas upju baseinu noteces izmaiņas pēc nākotnes klimata scenārijiem …….…….. 182
Rihards Pētersons. Kāpas un pludmale jūrmalas pilsētas kultūrvidē …..….. 184
Madara Pidža. Latgales dievnamu ainavu vēsturiskā transformācija …..…. 185
Agnese Priede. Zālāju sabiedrības Engures ezera sateces baseinā: biotopu fragmentācijas nozīme mūsdienu lauku ainavā …….…… 188
Jeļena Pubule. Sākotnējā ietekmes uz vidi novērtējuma analīze un attīstības perspektīvas Latvijā …….……..……. 189
Indra Purs. Upes ainavas arhitektonisko elementu sezonālā analīze …..…. 190
Sanita Putna, Anna Mežaka. Neckera pennata īssetas nekera – nozīmīga modeļsuga ekoloģiskos pētījumos ……. 191
Armands Pužulis, Karīna Jansone. Latvijas jūras piekraste: robežas un pārvaldības jautājumi ……. 192
Kristīne Rasiņa. Eiropas savienības agrārpolitikas ietekme uz lauku ainavas attīstību paugurotā reljefā …….……..……... 196
Aivars Ratkevičs. Atjaunotās Latvijas valsts robežu demarkācija (redemarkācija) 1991.-2011. gados …….…….…….. 198
Agnis Rečs, Dāvis Kļaviņš. Bezmaksas programmatūras piemērotība ģeodēzisko datu izlīdzināšanā ……..…….. 200
Zigmārs Rendenieks. Mežizstrādes faktors ainavas telpiskās struktūras izmaiņu procesos – Daudzeses piemērs …….…… 203
Ilze Rēriha. Sūnu sugu daudzveidība Slīteres nacionālā parka biotopos ….. 204
Olga Ritenberga, Laimdota Kalniņa. Vai gaisa temperatūras pieaugums var sekmēt *Ambrosia L.* Izplatību Latvijā? Analīze un prognoze …..…….. 206
Nauris Rolavs, Agita Freimane, Raimonds Kasparinskis. Podzolēšanās procesa raksturojums Zvārdes apkārtnē …….…… 207
Ieva Roze. Esparsešu ģints *Onobrychis* Mill. Latvijas florā …… 210
Daina Roze. ”Latviskie” augi Latvijas kultūrainavā: pētnieka pieredzes stāsts 211
Mudīte Rudzīte, Māris Rudzītis. Ziemeļu upespērlenes Margaritifera margaritifera populācija Pērļupē: populācijas dinamika un izdzīvošanas perspektīva ……. 212
Santa Rutkovska, Ingūna Novicka. Piesārņotāko biotopu analīze Daugavpils pilsētas teritorijā. Invazīvo krustziežu dzimtas augu piemērs …….. 214
Santa Rutkovska, Irēna Pučka. Invazīvie rožu dzimtas augi Daugavpils pilsētmežos …….…… 215
Anda Ruskule. Ainavas izmaiņas aizaugošās lauksaimniecības zemēs iedzīvotāju un ekspertu vērtējumā – pētījums Siguldas, Līgatnes un Taurenes apkārtnē …….…….…… 217

Ieva Rūrāne. Zvēreņu ģints *Barbarea* R.Br. sistemātiskās struktūras izpēte Latvijas florā …….. 219
Jānis Saulītis. Iešana kā ainavas pieredze slēgtajā Liepājas-Vaiņodes dzelzceļa posmā ……..…… 220
Ieva Sīle. Apkaimju sasniedzamība ar sabiedrisko transportu Rīgā ……..… 221
Vija Sribna. Eglaines ciemata ietekme uz Eglaines upes ūdens kvalitāti …. 222
Pēteris Strancis. Funkcionālie līmeņi ūdeņu publiskās telpas plānošanā …. 223
Ieva Strazda. Atkritumu pakalpojuma sistēmas dizains ……... 225
Kārlis Strods, Dāvis Gruberts. Virszemes ūdeņu piesārņojuma stāvokļa un avotu novērtējums dabas parkam „Dvietes paliene" ……..…… 226
Uvis Suško. Dabas lieguma „Aklais purvs" retās un aizsargājamās ķērpju, sūnu un vaskulāro augu sugas ……...……. 228
Vera Suzdaļenko, Mārtiņš Gedrovičs. Degšanas procesu dinamikas kontroles iespējas virpuļplūsmā …….…….…… 230
Polīna Šķiņķe. Vietas nozīme vietējas izcelsmes pārtikas produktu attīstībā Latvijā …….……..…….. 231
Pēteris Šķiņķis, Aija Melluma, Armands Pužulis. Saiknes un sociālā aktivitāte Latgales lauku teritorijās ……..…… 234
Pēteris Šķiņķis, Aija Melluma, Anita Zariņa, Mārtiņš Lūkins. Ģeogrāfiskie principi un pieejas ainavu plānošanā ……. 235
Guntis Šolks. „Strādnieku rajoni" un to atjaunotne Rīgā ……..…… 237
Iluta Šopole, Dāvis Gruberts. Dažādas intensitātes nokrišņu atkārtošanās iespējamība dabas parkā „Dvietes paliene" ……..….. 238
Viesturs Šulcs. Vaskulāro augu nosaukumterminu datu banka (DB) – pamats zinātniskas nosaukumterminoloģijas pilnveidei Latvijā ……..... 240
Mārcis Tīrums, Gunta Kalvāne. Ziemeļatlantijas cirkulācijas ietekme uz augu un putnu fenoloģisko fāzu iestāšanos pavasarī …….…. 242
Arita Trimalniece. Latvijas mazpilsētu ainaviski telpiskās attīstības tendences 244
Juris Urtāns, Māra Urtāne. Slates sila arheoloģija un senā ainava ……..….. 245
Maija Ušča. Teritoriālo kopienu iniciatīvas: Āgenskalna apkaimes piemērs 246
Ieva Vaickovska. Pilsētas bērnu iksdienas (mikro)ģeogrāfija ……..…. 248
Irbe Vecenāne. Vērtības un principi mūsdienu apdzīvoto vietu veidošanā Latvijā un pasaulē: Amatciema piemērs ……..…….. 249
Helga Vikmane, Ineta Grīne. Iedzīvotāju un apdzīvojuma struktūras izmaiņas Raņķu pagastā pēc 1990. gada …….……... 250
Kārlis Zālīte, Juris Kalvāns. Tālizpētes pielietojums, novērtējot Bažu purva atjaunošanos pēc ugunsgrēka ……. 252
Lāsma Zēberga. Jauniešu dzīvesvides salīdzinājums Mārupes ciemā un Baložu pilsētā …….…… 252
Agnese Vēze, Artis Markots. Reljefa datu pareizība un precizitāte dažādos reljefa datu avotos: Jēkabpils piemērs …….…….. 254

Aija Ziemeļniece. Kultūrvēsturiskās ainavas un tās identitātes saglabāšanas problemātika ……..……. 256
Evita Zujeva. Latgales pierobežas pilsētu iedzīvotāju mobilitāte …..…… 259
Egita Zviedre, Laura Grīnberga. Chara polyacantha A. Braun – jauna mieturaļģu suga Engures ezerā ……..……. 261
Jānis Zvirgzds, Ksenija Kosenko. RTK korekciju precizitāte LatPos sistēmā 262

ĢEOLOĢIJA

Oļģerts Aleksāns, Edgars Dimitrijevs. Lāzera izraisītās fluorescences metodes iespējas organiskā piesārņojuma noteikšanai gruntī ……..…. 264
Ilva Aņisimova, Artūrs Veinbergs, Valdis Vircavs. Gruntsūdens līmeņu sezonālo svārstību raksturojums LLU paraugteritorijās ……..…….. 266
Ojārs Āboltiņš. Salveida augstienes Austrumeiropas līdzenuma ziemeļrietumos – izvietojums, uzbūve, veidošanās un iedalījums ……. 268
Alise Babre, Aija Dēliņa. Stabilo izotopu saturs pazemes ūdeņos Latvijā. Pirmie rezultāti …….…….. 271
Inta Barbane, Gaida Sedmale, Lauma Lindiņa, Ilze Lūse. Pētījumi par fāžu veidošanos sistēmā kvartāra māls-dolomīts …….……..…….. 273
Armands Bernaus. Mūsdienu jūras krasta procesi Vidzemes piekrastē …... 274
Pēteris Bethers, Andrejs Timuhins. Virszemes notece un gruntsūdeņu atjaunošanās Baltijas artēziskajā baseinā ……..……. 276
Laura Bērtiņa, Jānis Lapinskis. Pludmales smilšu granulometriskais sastāvs un krasta procesi Daugavgrīvas salā …….……. 276
Daiga Blāķe, Ģirts Stinkulis. Devona lodes svītas nogulumi Latvijā un Igaunijā …….…….. 278
Anna Brežģe, Juris Soms. Bebru būvēto dambju ģeomorfoloģisko seku analīze …… 280
Rūdolfs Brūzis, Juris Vībāns, Andris Šnē, Georgs Sičovs, Agnese Kukela, Andris Karpovičs. Ģeoarheoloģiskie pētījumi kobronskanstī 2010.gadā 283
Ivars Celiņš, Jānis Karušs. Rādiolokācijas metodes pielietošana eolo nogulumu pētījumos ……..……. 284
Daiga Cepīte-Frišfelde, Uldis Bethers, Juris Seņņikovs. Latvijas temperatūras un nokrišņu režīmam līdzīgo reģionu identificēšana Eiropā un pasaulē … 285
Māris Dauškans, Vitālijs Zelčs, Māris Nartišs. Kēmu terašu veidošanās laiktelpiskie aspekti …… 288
Aija Dēliņa, Alise Babre. Jauni dati par CFC un tritija koncentrāciju seklajos pazemes ūdens horizontos Latvijā ……..…….. 289
Aija Dēliņa, Tomas Saks, Jānis Jātnieks, Konrāds Popovs. Baltijas artēziskā baseina ģeoloģiskā uzbūve hidroģeoloģiskajam modelim – pieejamo datu implementācija un problēmas …….…….…… 292

Zane Dimanta, Andris Liepa, Ilva Aņisimova. Drenu ūdeņu kvalitātes izmaiņas LLU monitoringa paraugteritorijās …….…… 294
Guntis Eberhards, Sigita Dišlere, Dagnija Pāruma, Mārtiņš Grava. Virszemes ūdensobjektu krastu pārveidošanās procesi Rīgas pilsētas teritorijā …….……. 295
Vija Hodireva. Magmatisko un metamorfo iežu izpēte arheoloģisko objektu artefaktos Latvijā ……. 298
Vija Hodireva. Devona smilšakmens smago minerālu graudu iekļāvumu elektronmikroskopijas pētījumu rezultāti ……..……. 299
Vija Hodireva. Devona terigēno iežu smago minerālu tipomorfās asociācijas 302
Vija Hodireva, Aleksejs Ņelajevs. Ogres un Gaujas svītas terigēno iežu granātu tipomorfisms un ģenēze …… 303
Jānis Jātnieks, Konrāds Popovs, Jānis Ukass, Jānis Karušs, Eleonora Pērkone, Baiba Raga, Alise Babre, Tomas Saks. Ģeotelpisko datu sagatavošana PUMa projekta ietvaros ……..…….. 305
Rūdolfs Jēkabsons. Devona Tērvetes svītas nogulumieži Klūnu atsegumā un to veidošanās apstākļi ……...……. 307
Ivars Jorniņš. Ostu ietekmētie jūras krasta posmi un to izmaiņas Baltijas jūras Kurzemes piekrastē ……..…….. 308
Andis Kalvāns, Aija Dēliņa, Inga Retiķe. Pārskats par pazemes ūdeņu ķīmisko sastāvu Latvijā ……..…… 310
Andis Kalvāns, Jānis Teterovskis. Pārskats par vēsturiski izmantotajām analītiskajām metodēm pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva noteikšanai Latvijā …….…… 312
Māris Krievāns. Paleoentomoloģiskie pētījumi Abavas rumbas apkārtnē 312
Māris Krievāns. Rauņa ielejas attīstība laiktelpiskā skatījumā ……... 314
Oskars Krišāns, Juris Soms. Gravu erozijas tīkla attīstības īpatnības Nurmižu gravu rezervātā ……..…….. 315
Raimons Krukovskis, Jānis Krūmiņš. Lielupes ielejas inženierģeoloģiskie apstākļi un ģeodinamiskie procesi Valgundes novadā ……..……. 318
Agnese Kukela, Valdis Segliņš. Hufu un Unis piramīdu akmens materiāla dēdēšanas veidu salīdzinošs novērtējums ……..……. 320
Vitālijs Lakevičs, Valentīna Stepanova, Augusts Ruplis. Pētījumi par Latvijas mālu tiksotropām īpašībām ……..…… 323
Kristaps Lamsters. Madlienas nolaidenuma glacigēnās reljefa formas …... 324
Didzis Lauva, Kaspars Abramenko, Artūrs Veinbergs, Valdis Vircavs. Gruntsūdens līmeņa un noteces modelēšanas rīku METUL un METQ attīstība …….…….. 326
Andris Liepa, Kaspars Abramenko, Zane Dimanta. Drenāžas ietekme uz gruntsūdens režīmu un kvalitāti ……. 327
Ervīns Lukševičs, Ligita Lukševiča. Mūsdienu paleontoloģijas attīstības tendences: 3. Paleontoloģijas kongresa rezultāti …..…….. 329

Ervīns Lukševičs, Valdemārs Stūris. Jauni atradumi no sen aizmirstās devona zivju atrodnes starp Oņegu un Ladogu (Krievija) …… 331
Ervīns Lukševičs, Valdemārs Stūris, Inese Ozoliņa. Devona bruņuzivju mainības analīzes metožu salīdzinājums …….. 332
Ilze Lūse, Valdis Segliņš, Andris Karpovičs, Daiga Pipira, Mārtiņš Randers, Agnese Stunda, Una Dūda-Čača, Jolnata Meijere. Māla iegulu sastāva dažādība Latvijā jaunām tehnoloģijām un produktiem .. 334
Aivars Markots. Plakanvirsas pauguru morfoloģisko rādītāju reģionālās izpausmes …… 336
Sandijs Mešķis, Edgars Maļinovskis. Ihnofosīliju saglabātības problemātika galvenā devona lauka Franas stāva dolomītos …… 339
Sandijs Mešķis, Inga Učelniece, Ilze Lūse, Agnese Stunda. Minerālā sastāva īpatnības augšdevona Daugavas un Pļaviņu svītu dolomītos …… 340
Vizma Nikolajeva, Zaiga Petriņa, Tatjana Griba, Visvaldis Švinka, Andris Cimmers. Keramikas granulu un baktēriju mijiedarbības pētījumi …… 342
Valērijs Ņikuļins, Askolds Cīrulis. 2010. gada 22. novembra Rīgas rajonā seismiskā satricinājuma analīzes iepriekšējie rezultāti …… 345
Dainis Ozols. Vidzemes akmeņainās jūrmalas krasta zonas 2005. un 2010. gada apsekojumu rezultāti …… 347
Eleonora Pērkone. Pamatiežu ūdens horizontu filtrācijas īpašības un mērogošanas problemātika …… 349
Eleonora Pērkone, Baiba Raga, Aija Dēliņa. Smilšaino nogulumu granulometriskā sastāva, filtrācijas koeficienta un mitruma sakarības .. 351
Daiga Pipira, Jānis Karušs, Ilze Lūse. Juras mālu saguluma apstākļi Strēļu atradnes ziemeļrietumu daļā …… 354
Konrāds Popovs, Tomas Saks, Jānis Ukass. Interpolācijas metožu piemērošana ģeoloģisko virsmu 3D interpretācijai Latvijas teritorijā ... 356
Artūrs Putniņš. Subglaciālās ielejveida formas un to izplatība Latvijā …... 358
Katrīna Potapova, Andrejs Bērziņš, Andris Cimmers, Ruta Švinka, Olga Mutere. Keramikas materiālu pielietošana vides tehnoloģijās …… 360
Ingus Purgalis, Jānis Karušs, Ivars Celiņš. Piekrastes attīstības rekonstruēšanas iespējas, izmantojot pētījumus ar ģeoradaru …… 362
Baiba Raga, Miķelis Mazmačs. Pazemes ūdeņu atslodzes vietas Rīgas līcī 364
Inga Retiķe. Baronu HES ūdenskrātuves ietekme uz gruntsūdeņu kvalitāti 366
Māris Rundāns, Ingunda Šperberga, Gaida Sedmale. Latvijas dolomītu un mālu ietekme uz kordierīta keramikas veidošanos un īpašībām …... 368
Tomas Saks, Andis Kalvāns, Andrejs Timuhins. Kvartāra nogulumu ģeoloģiskās uzbūves atspoguļojuma algoritmizācija reģionālā hidroģeoloģiskā modelī .. 369
Valdis Segliņš. Latvija kvartāra nogulumu stratigrāfiskā shēma – priekšlikumi harmonizācijai ar Ziemeļeiropas shēmu …… 370
Valdis Segliņš. Valsts pētījumu programmas projekts – Zemes dzīles …... 372
Juris Seņņikovs. Baltijas artēziskā baseina matemātiskais modelis …… 374

Dace Smeķe, Agnis Rečs. Jauni dati par Baltijas ledus ezera krasta līnijām Rīgas līča rietumu piekrastē ……..……. 375
Juris Soms. Ar plakniskās un lineārās erozijas procesiem saistītās denudācijas apjomu novērtējums Augšdaugavas pazeminājumā …….…. 378
Aivars Spalviņš. Latvijas reģionālo hidroģeoloģisko modeļu īstenošanas vēsture Rīgas Tehniskajā universitātē (metodes un problēmas) …..….. 380
Ingunda Šperberga, Gaida Sedmale, Dainida Ulme. Latvijas mālu ģeopolimerizācijas iespējas ……..…….. 383
Ģirts Stinkulis, Armands Petrikas. Karbonātu minerāli un to veidošanās apstākļi devona Katlešu un Ogres svītā ……..…… 384
Andrejs Timuhins, Juris Seņņikovs, Jānis Virbulis. Autokalibrācijas metožu pielietojums baltijas artēziskā baseina modelim MOSYS V0 .. 386
Jānis Ukass, Konrāds Popovs, Tomas Saks. Lūzumu raksturojums un izplatības likumsakarības Latvijas teritorijā …….…….. 387
Ieva Upeniece. Akantožu (Mesacanthidae) ontoģenēze …….……. 389
Aigars Valainis. Hidroloģiskais modelis un tā integrēšana pazemes ūdeņu aprites modelī …….…… 391
Jeļena Vasiļkova, Ervīns Lukševičs, Ivars Zupiņš. Tērvetes svītas mugurkaulnieku apglabāšanas īpatnības Skujaines oriktocenozē …..… 392
Ruta Vazdiķe, Ervīns Lukševičs. Latvijas Famenas stāva nogulumiežu fācijas ……..…… 394
Artūrs Veinbergs, Valdis Vircavs, Didzis Lauva. METUL pielietojums gruntsūdens režīma pētījumos LLU paraugteritorijās ……..…….. 396
Valdis Vircavs, Andris Liepa, Zane Dimanta. Gruntsūdens kvalitātes izmaiņu noteicošie faktori lauksaimniecībā izmantojamās platībās ….. 398
Vitālijs Zelčs, Vincent R. Rinterknecht, Peter U. Clark, Grant M. Raisbeck, Françoise Yiou, Edward J. Brook. Pēdējā apledojuma deglaciācijas ^{10}be hronoloģija Latvijā …….……. 399
Liāna Znudova. Iekšzemes kāpas Viduslatvijas zemienes austrumu daļā ... 400
Zane Zosa. Oksidēšanas metodes izmantošana ar naftas produktiem piesārņotu gruntsūdeņu attīrīšanā ……..…. 403

VIDES ZINĀTNE

Juris Aigars, Rita Poikāne, Mintauts Jansons, Iveta Jurgensone. Klimata un antropogēnās ietekmes loma smago metālu dinamikā Rīgas līcī ….. 405
Linda Ansone, Linda Eglīte, Māris Kļaviņš. Kūdras sorbenti arsēna savienojumu sorbcijai …….…… 406
Liene Apsīte, Āris Zaube, Laimdota Kalniņa, Ilze Ozola. Slēperu purva veidošanās un attīstība …….…….. 407
Baiba Bambe, Vija Kreile, Anita Namatēva. Zāļu purva veģetācijas dinamika aizaugušajā Šūmānu ezerā Teiču rezervātā ……... 409

Edgars Baumanis, Ilmārs Briedis, Pāvels Jurevičs. Zivju telpiskā izvietojuma īpatnības Rāznas ezerā ……..….. 411
Valdis Bērziņš. Akmens laikmeta arheoloģiskie pētījumi piejūras purvos Rīgas jūras līča dienviddaļas piekrastē …….…. 412
Oskars Bikovens, Gaļina Teļiševa. Lignīna saturošu atkritumu izmantošana augsnes ielabošanas līdzekļu iegūšanai …….…….. 413
Jānis Bikše, Ivars Strautnieks. Kūdras un citu kvartāra nogulumu veidošanās apstākļi Bārtavas līdzenuma vidusdaļā …….. 414
Elmīra Boikova, Uldis Botva, Irīna Kuļikova, Zinta Seisuma, Vita Līcīte, Nauris Petrovics. Rīgas līča litorāla ekosistēma Engures dabas parka teritorijā …….……. 415
Jānis Brižs. Engures ezera virsūdens augu aizauguma dinamika …..…….. 417
Juris Burlakovs, Jānis Mangals. Gruntsūdens kvalitātes monitorings degvielas uzpildes staciju teritorijās …….. 418
Gunārs Cankals, Agris Lācis, Ivans Cupruns, Uldis Ameriks. Kūdras ieguve Latvijā …… 419
Aija Ceriņa. Retu augu makroatliekas Lubāna ezera holocēna nogulumos 421
Ivars Druvietis. Salacas upes un tās pieteku aļģu floras pētījumi 25 gadu laikā (1982.-2007.) …… 423
Diāna Dūdare, Oskars Purmalis. Metālu satura analīze kūdras profila humīnskābēm ……. 425
Linda Eglīte. Kūdra kā iespējams sorbents ar metāliem piesārņotu notekūdeņu attīrīšanā ……..…… 427
Didzis Elferts, Guna Ūsele, Iluta Dauškane, Agita Treimane. Upes ūdens līmeņa un klimatisko faktoru ietekme uz melnalkšņu radiālo augšanu . 428
Ģertrūde Gavrilova, Māris Laiviņs, Anda Medene. Engures ezera sateces baseina vaskulāro augu floras bioģeogrāfisks raksturojums …….……. 428
Ineta Grīne, Ivars Strautnieks, Zaiga Krišjāne. Engures ezera baseins kā apdzīvojuma, saimniekošanas un dabas apstākļu mijiedarbības piemērs 429
Ieva Jakovļeva, Jānis Birzaks. Ilgtermiņa ūdens temperatūras izmaiņu ietekme uz laša *Salmo salar L* smoltu migrācijas periodu Salacā …..…. 431
Inta Jurkjāne, Artūrs Škute. Gliemju (Mollusca) kvantitatīvās svārstības dažādos Daugavas posmos ……..…… 432
Laimdota Kalniņa, Ieva Grudzinska, Normunds Stivriņš. Engures ezera nogulumu pētījumi un tā attīstības rekonstrukcija …… 433
Laura Kļaviņa, Ida Jākobsone. Sūnu un kūdras bioloģiski aktīvās vielas un to izmantošanas iespējas ……. 436
Māris Kļaviņš. Ūdeņu kvalitātes ilgtermiņa izmaiņu tendences Latvijā ….. 436
Māris Kļaviņš. Kūdras veidošanās un sastāvs: zināmais un problēmas ….. 437
Māris Kļaviņš, Ilga Kokorīte, Linda Eglīte, Linda Ansone, Valērijs Rodinovs. Organiskā oglekļa plūsmas un to mainība Latvijā un Salacas upes baseinā 438

Ilga Kokorīte, Maruta Jankēvica, Jānis Šīre, Katrīna Kārkliņa. Latgales ezeru pētījumi 2010. gada vasarā ……..……. 439
Ilga Kokorīte, Valērijs Rodinovs, Māris Kļaviņšm Maruta Jankēvica. Ūdens kvalitātes ilgtermiņa mainība Latgales ezeros …….…….. 440
Inga Konošonoka. Fitoplanktona sezonālās mainības pētījumi Salacas upē 2007.-2009. ……...…….. 441
Inga Konošonoka. Fitoplanktonā sastopamo epifītisko aļģu flora Engures ezerā …….…….. 444
Ilmārs Krampis, Anda Medene. Engures ezera sateces baseina teritorijas kartogrāfiskais nodrošinājums ilgtermiņa pētījumiem ……..……. 445
Jānis Krūmiņš, Elīza Kušķe. Zemā tipa kūdras fizikālo un ķīmisko īpašību izmaiņas purva attīstības gaitā ……..…. 448
Līga Kurpniece, Elga Apsīte, Inese Pallo. Dursupes baseina hidroloģiskā modelēšana ……...….. 451
Elīza Kušķe, Laimdota Kalniņa, Normunds Stivriņš, Anete Dinķīte, Māra Reča, Reinis Bigačs. Kūdras uzkrāšanās un paleoveģetācijas raksturs rožu purva attīstības gaitā ……..…… 453
Eriks Leitis. Ekotūrisma perspektīvu izpēte dabas parkā „Daugavas loki” .. 455
Ināra Melece, Aina Karpa. Piezemes ozona un citu kaitīgo vides faktoru fitoinikācija ilgtermiņa socioekoloģisko pētījumu reģionā Engures ezera sateces baseinā …….……. 457
Viesturs Melecis. Ilgtermiņa socioekoloģiskie pētījumi: izaicinājumi un problēmas …….…….. 458
Jānis Niedols. Problēmas un pretrunas emisiju apjomu novērtēšanā …..…. 459
Lalita Opārija. Zemfrekvences elektromagnētiskā starojuma ietekme uz bērnu saslimstību ar leikēmiju ……..……. 461
Ilze Ozola, Vita Ratniece. Purva veidošanās apstākļu liecības Puikules purva nogulumos ……..….. 463
Dāvis Ozoliņš, Elga Parele. Svētes upes ekoloģiskais novērtējums pēc makrozoobentosa organismu sugu sastāva …… 464
Elga Parele, Agnija Skuja, Dāvis Ozoliņš. Zoobentosa sabiedrību veidošanās īpatnības Salacas augštecē ……..…….. 465
Madara Pelnēna. Plānošanas dokumentu stratēģiskā novērtējuma kvalitātes izvērtējuma metodoloģija …… 466
Zanda Penēze, Imants Krūze. Zemes izmantošana Engures ezera sateces baseinā ……...……. 468
Arkādijs Poppels. Viendienīšu (Ephemeroptera) sugu izplatības ilgtermiņa izmaiņas Latvijas iekšējos ūdeņos laika posmā no 1990-2010. 470
Dmitrijs Poršnovs. Preparāti uz kūdras bāzes naftas piesārņojuma lokalizācijai un likvidēšanai: pasaules pieredze un tehniskie risinājumi 471

Agnese Priede, Māris Laiviņš, Laura Grīnberga, Egita Zviedre. Augāja daudzveidības pētījumi Engures ezera sateces baseinā ……..…… 473
Agnese Pujāte, Normunds Stivriņš, Māris Kļaviņš. Engures ezera un tam pieguļošā zemā purva nogulumu raksturojums …….……. 474
Oskars Purmalis, Māris Kļaviņš. Kūdras sastāva un tās transformācijas ietekme uz kūdras humusvielu īpašībām …….….. 476
Māra Reča, Aija Ceriņa, Elīza Kušķe. Veģetācijas izmaiņas Kugres purva attīstības gaitā ……...…….. 478
Artis Robalds. Dažādu purvu kūdru izmantošana hroma un vara savienojumu sorbcijai ……... 479
Vladislavs Sardiko, Dāvis Gruberts. Parastās priedes (*Pinus sylvestris*) skuju izmantošana gaisa kvalitātes bioindikācijā Daugavpilī ……..... 482
Inese Silamiķele. Metālisko elementu akumulācijas raksturs kūdrā …… 483
Agnija Skuja, Elga Parele, Dāvis Ozoliņš. Engures ezera makrozoobentosa sabiedrību izplatības telpiskais raksturojums, 1995.-2008. …….. 484
Olita Smirnova. Dzeramā ūdens fizikāli-ķīmiskais sastāvs Varakļānu centralizētajā un decentralizētajā ūdens apgādes sistēmā ……..…… 485
Ieva Spradze. Pampāļu dzirnavezera ķīmiskā sastāva kvalitātes vērtējums 486
Dace Stalidzāne. Dabas parka „Dvietes paliene" pārvaldības sistēmas izveide 487
Normunds Stivriņš, Mārtiņš Pujāts, Elīza Kušķe, Laimdota Kalniņa, Mārtiņs Grava. Kūdras nogulumu veidošanās pētījumi Aizkraukles purvā ……. 489
Staņislavs Šeiko. Pļavnieku bijušas izgāztuves piesārņojuma bioindikācija 490
Jānis Šīre. Kūdras humusvielas – to īpašības un izmantošanas iespējas …. 492
Valters Toropovs, Magnuss Vircavs. Mikroelementu sadalījums un adsorbcija Liepājas ezera sedimentos ……..…….. 493
Juris Urtāns. Sakrālie ziedojumi Latvijas purvos ……..…….. 493
Albina Valenčica. Bieķengrāvja ekoloģiskā stāvokļa novērtējums, izmantojot makrozoobentosu …….……... 495
Dagnis Vasiļevskis, Aija Ceriņa, Laimdota Kalniņa, Andžs Zvirbulis. Paleoveģetācijas izmaiņas Lubāna ezera dienviddaļā ……..…….. 496
Kristaps Vilks. Zaļganīšu (Diptera, Dolichopodidae) sabiedrību ilgtermiņa stabilitāte pastāvīgi mainīgos piejūras ekosistēmu apstākļos …..…….. 498
Zane Vinceviča-Gaile, Renāte Bula, MārisKļaviņš. Mikro- un makroelementu satura medū nozīme vides zinātnes skatījumā …….…… 499
Zane Vinceviča-Gaile, Lauma Zilgalve, Māris Kļaviņš. Ķīmisko elementu satura biezpienā mainību ietekmējošie vides faktori ……..…… 501
Daina Vinklere, Maija Rozīte. Tūrisma vietas, tūristu plūsmas un tūristu izturēšanās Engures ezera baseina teritorijā ……..……. 504
Jānis Vīksne, Aivars Mednis, Māra Janaus. Engures ezera ligzdojošo ūdensputnu skaitu ietekmējošie faktori …….……. 506

ĢEOGRĀFIJA

DUNDAGAS MUIŽAS TELPISKĀS STRUKTŪRAS 19./20. GS. MIJĀ

Māra ABAJA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mara.abaja@luis.lv

Šodien redzamās lauku ainavas pamatu veido seno muižu struktūra. Mūsdienu ainavu veidols ir daļēji saglabājies bijušo muižu struktūras atveids. Muižu darbības laikā tika veiktas ievērojamas pārmaiņas lauku ainavā.

Ar muižām lielākoties tiek saprasti tikai to centri, uz tiem tradicionāli koncentrējas līdzšinējie muižu ainavas pētījumi. Taču muižu centri bija tikai daļa no muižas, kura nevarēja pastāvēt bez perifērijas – plašām lauku teritorijām, no kurām tās guva ienākumus, iztikas līdzekļus. Lai pilnībā izprastu muižas funkcionēšanas sistēmu, telpisko un sociāli ģeogrāfisko struktūru, Dundagas muiža šajā pētījumā tiks apskatīta kā kopums.

Dundagas muiža bija lielākais vācu īpašums Krievijas Baltijas provincēs. Tās teritorija 917 km^2 platībā (19. gs.) ietvēra tagadējās Dundagas, Kolkas, kā arī daļēji Ances, Rojas, Valdgales pagastu teritorijas. Tāpat kā šobrīd arī muižas laikā vairāk kā pusi no zemes platības aizņēma meži un purvi. 16.-20. gs. muiža bija saimnieciskās dzīves organizētājs šajā teritorijā.

Dundagas muiža bija privāts īpašums. No 1714. līdz 1920. gadam tā piederēja Osten-Sacken dzimtai. Dundagas muižā pastāvēja 14 pusmuižas (Klārmuiža, Valpene, Kārļmuiža, Jaunmuiža, Vecmuiža, Ķurbe, Ezermuiža, Ģipka, Ģibzde, Āži, Kaļķi, Sūde, Šlītere, Laukmuiža, Kolka). Dundaga bija muižas centrs. Tajā atradās sierotava, spirta dedzinātava, gateris, spēkstacija, vēja dzirnavas, zāģētava, alus brūzis u.tt. Taču muižas centrs neatklāj saimniekošanas veidu daudzveidību. Gan lielās teritorijas platības, gan arī ģeogrāfiskā novietojuma un fizioģeogrāfisko apstākļu dēļ muižā pastāvēja bagātīga saimniekošanas veidu daudzveidība. Viskrasāko atšķirību ataino ilgi pastāvējušais iedzīvotāju dalījums *zemniekos kalnā* un *zvejniekos jūrmalā*. Lielākā daļa Dundagas muižas teritorijas atradās uz Ziemeļkursas augstienes Dundagas pacēluma. To no Piejūras zemienes Irves līdzenuma norobežo Šlīteres Zilo kalnu

krauja. Tā bija būtiska ne vien kā reljefa robežšķirtne, bet tā šķīra arī divus atšķirīgus dzīvesveidus, divas dažādas tautības – lībiešus un latviešus. Atšķirībā no šodienas saimniekošanas, organizācija muižas laikos notika lokālā mērogā, izmantojot vietējos resursus – vietējo potenciālu.

Pētījuma mērķis ir atbildēt uz šādiem jautājumiem: Kāds bija Dundagas muižas vietējais potenciāls, kā bija organizēta tā izmantošana? Kā tas izpaudās ainavā? Ko no tā vēl šobrīd ainavā ir iespējams saskatīt? No muižas kopējās platības 3,540 ha bija aramzemes, 11,935 ha pļavas un 2,874 ha ganības. Lielāko daļu platības aizņēma meži (30,000 ha) un lauksaimniecībā neizmantojama zeme, kā purvi, virsājs, smiltājs (25,000 ha). Domājams, ka pusmuižas saimniekojušas autonomi un nav pastāvējusi hierarhiska sistēma starp pusmuižām. Pusmuižas bijušas izrentētas.

Šis pētījums ir aizsākuma stadijā. Pētījuma veiksmīga izstrāde būs atkarīga no informācijas materiālu pieejamības. Dundagas muižas arhīvs Latvijas Valsts Vēstures arhīvā nav atrodams. Ir nodibināti kontakti ar muižas īpašnieku pēcteci, kura personīgā arhīvā atrodas līdz šim pētījumos neizmantoti, pētniekiem nepieejami materiāli. Ceru tuvākā laikā ar Herder Institut (Vācijā) laipnu palīdzību iepazīt daļu no šiem materiāliem.

TELPISKĀS AUTOKORELĀCIJAS IZMANTOŠANAS ĪPATNĪBAS, VĒRTĒJOT RĪGAS TAUTSAIMNIECĪBAS OBJEKTU IZVIETOJUMU

Māra ABAJA, Juris PAIDERS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mara.abaja@luis.lv, jpaiders@inbox.lv

Ģeogrāfijā un telpiskajā plānošanā ir aktuāls jautājums par iespēju izmantot kvantitatīvās metodes, salīdzinot dažādu ekonomisku, sociālu vai kultūras parādību un objektu telpisko izvietojumu.

Kvantitatīvu metožu izmantošana ļauj novērtēt dažādu faktoru ietekmes statistisko ticamību, kā arī skaitliski novērtēt, kā dažādas atsevišķas sfēras vai nozares savstarpēji ietekmē citu sfēru vai nozaru objektu izvietojumu un darbību. Šādu faktoru novērtējumam var būt ievērojama praktiska nozīme, jo tā dod iespēju prognozēt teritoriju attīstības virzienus.

Viens no risinājumiem, kvantificējot ģeotelpisku informāciju, ir ģeogrāfiskās telpas ģeometriska sadalīšana, piemēram, vienādos kvadrātos, projicējot uz kartes kvadrātu režģi. Tālāk matemātiskajā analīzē katrs telpas kvadrāts tiktu raksturots ar skaitli, kas attēlotu kādas nozares vai parādības lielumu uz platības vienību. Rezultātā ikvienam rādītājam varētu izveidot attiecīgu skaitlisko matricu, kurā katrai matricas šūnai atbilstu konkrēts telpas kvadrāts, turklāt matrica būtu topoloģiski homogēna. Katra šūna matricā robežotos tikai ar tādām šūnām, kas atbilstu telpiskā sadalījuma kaimiņu telpiskajam apgabalam kartes kvadrātu režģī.

Pētījumi, kas tika veikti, analizējot rūpniecības un pakalpojumu sfēras telpisko sadalījumu Rīgā un Rīgas apkārtnē, liecina, ka šāda pieeja ļauj iegūt salīdzināmus skaitliskus lielumus par nozaru telpisko izvietojumu. Tas ļauj gan novērtēt telpisko autokorelāciju, gan iegūt skaitlisku datus pāru salīdzināšanai vai faktoru analīzei.

Tomēr, lai gan šāda pieeja paver ievērojamas izpētes perspektīvas, ir jāuzskaita arī vairāki trūkumi. Vispirms – datu tālākās apstrādes rezultāti, piemēram, Morana telpiskās autorkorelācijas koeficients, ir izteikti jūtīgs pret mēroga maiņu, ja kvantitatīvais parametra kopējā summa (uzņēmumu skaits, darbinieku skaists u.c.) paliek nemainīga, bet mainās telpas kvadrātiskā sadalījuma laukumu izmērs. Var izvirzīt hipotēzi, ka Morana telpiskās autorkorelācijas koeficients ir aplūkojams kā funkcija no telpiskā režģa mēroga lieluma.

Otrkārt, diskutējams ir jautājums par parametrisko metožu pielietojumu šādi iegūtu datu matemātiskajā analīzē, jo palielinot telpiskā režģa mērogu, datu sadalījums vairs, pat tuvināti, nav izsakāms ar normālsadalījuma funkciju. Viens no risinājumiem, lai novērstu šis problēmas ir veikt matemātisko analīzi pie dažāda izmēra telpiskajiem režģiem, kā arī izmantot neparametriskās metodes.

TIRDZNIECĪBAS IELAS KĀ PUBLISKĀS TELPAS PLĀNOŠANAS RISINĀJUMI: TĒRBATAS IELAS PIEMĒRS RĪGĀ

Lita AKMENTIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: lita.akmentina@gmail.com

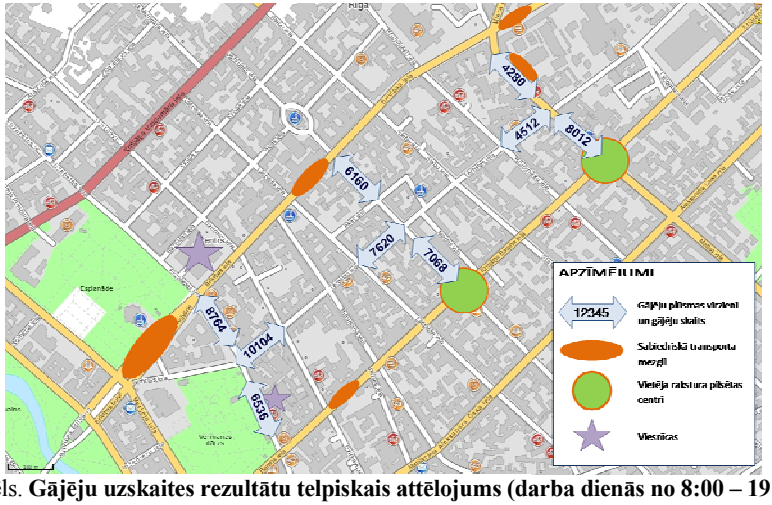
Aktualizējoties jautājumam par iespējamo Tērbatas ielas pārveidi par gājēju ielu, radās nepieciešamība izpētīt esošo situāciju un izstrādāt Tērbatas tirdzniecības ielas kā publiskās telpas plānošanas risinājumus. Lai izanalizētu Tērbatas ielas piemēru Rīgā, par savu galveno pētījuma objektu tika izvēlēts Tērbatas ielas posms no Elizabetes ielas līdz Matīsa ielai. Kā pētījuma metodes tika izmantotas Tērbatas ielas īpašumu lietojuma veidu kartēšana pirmā stāva (ielas) līmenī, fasāžu mērījumi, Tērbatas ielas dienas un nakts laika funkciju kartēšana, gājēju uzskaite, publiskās telpas kvalitatīvais novērtējums un mazumtirgotāju aptauja.

Pirmās trīs pētījuma metodes tika izmantotas, lai izstrādātu Tērbatas ielas esošo funkciju raksturojumu. Starp Tērbatas ielas īpašumu lietojuma veidiem pirmā stāva (ielas) līmenī viennozīmīgi dominē veikali – preču un pakalpojumu mazumtirdzniecība (64 % no fasādes kopgaruma). Salīdzinoši neliels ir kafejnīcu, restorānu un bāru īpatsvars, bet to šobrīd nosacīti kompensē galvenajās šķērsielās izvietotās kafejnīcas un restorāni (Ģertrūdes iela un Blaumaņa iela). Pozitīva iezīme ir salīdzinoši nelielais vakanto vienību skaits – 4,8 % no fasādes kopgaruma, bet ir nevēlama to lielāka koncentrācija Tērbatas ielas posmā starp Ģertrūdes ielu un Stabu ielu. Papildu ir jāpiebilst, ka Tērbatas ielā posmā no

Matīsa ielas līdz Elizabetes ielai iztrūkst atpūtas un izklaides funkcijas, kā arī tur neatrodas neviena viesnīca vai cita veida tūristu mītne.

Telpiski apskatot veikalu, kā arī kafejnīcu, bāru, restorānu un krogu izvietojumu, bija iespējams novērot pietiekami vienmērīgu šo funkciju piedāvājumu visā apskatītā ielas posma garumā darba dienās (12:00). Darba dienu vakaros var novērot krasi atšķirīgu situāciju, jo katru darba dienu plkst. 22:00 ir atvērtas tikai 4 vienības. Sestdienās (12:00) var novērot līdzīgu situāciju kā darba dienās, bet svētdienās (12:00) pieejamo funkciju nodrošinājums ir nepārprotami nepietiekams, lai padarītu Tērbatas ielu par saistošu gala mērķi pirkumiem vai atpūtai (ir slēgtas 73 no darba dienās pieejamajām vienībām).

Gājēju uzskaite tika kopumā veikta 9 ielu posmos jeb posteņos. Darba dienās uzskaite tika veikta katru stundu no 8:00 līdz 19:00 un kopējie rezultāti ir atspoguļoti 1. attēlā. Nedēļas nogalē gājēju uzskaite tika veikta tikai trīs kontrolstundās Tērbatas ielā. Tā parādīja, ka sestdienās gājēju skaits ir līdz 50 % mazāks nekā tajās pašās stundās darba dienās, bet svētdienās gājēju skaita samazinājums ir vēl izteiktāks.



1. attēls. **Gājēju uzskaites rezultātu telpiskais attēlojums (darba dienās no 8:00 – 19:00)**

Tērbatas ielas publiskās telpas kvalitatīvais novērtējums tika veikts balstoties uz 8 kritērijiem: publiskās ārtelpas kvalitāte; ēku tehniskais stāvoklis; tīrība un piesārņojums; satiksmes organizācija; pieejamība un piekļuves iespējas; drošība; īpašās iezīmes un piesaistes objekti; gaisotne un atmosfēra (katrs kritērijs tika vērtēts no 1-5 (ļoti vājš – ļoti labs)). Tas atspoguļoja virkni problēmu (no kurām ir obligāti jāmin izteikts labiekārtojuma trūkums, apgrūtināta piekļuve ēkām un Tērbatas ielas šķērsošana, piesaistes objektu trūkums) un skaidri norādīja uz nepieciešamajiem uzlabojumiem pilsētvidē.

Mazumtirgotāju aptaujas rezultāti parādīja, ka vienai no galvenajām ieinteresētajām pusēm ir galvenokārt pozitīva vai vienaldzīga attieksme pret Tērbatas ielas iespējamo attīstību. Tomēr pietiekami liels mazumtirgotāju skaits vēlas tikt regulāri informēti par plānotajām attīstības iecerēm, līdz ar to pastāv iespēja tos motivēt arī iesaistīties plānošanas un attīstības procesā.

Balstoties uz praktiski veiktajiem pētījumiem un literatūras un labas prakses piemēru studijām, tika izstrādāti Tērbatas tirdzniecības ielas kā publiskās telpas plānošanas risinājumi, kuros tika sniegti ieteikumi vīzijas izstrādei, projekta apmēra un ieviešanas fāžu izvēlei, komunikācijas un informācijas plūsmu nodrošināšanai, partnerības formu un sadarbības attīstīšanai, fiziskās vides (telpas) uzlabojumiem, mazumtirdzniecības attīstībai, mārketinga un aktivitāšu daudzveidības nodrošināšanai, pārvaldības un uzraudzības īstenošanai, kā arī monitoringa nodrošināšanai. Vismaz daļēja šo ieteikumu iestrāde attīstības projekta plānošanā un īstenošanā ir vēlama.

PUBLISKĀS MĀKSLAS ATRAŠANĀS VIETAS IZVĒLE AINAVĀ PROBLEMĀTIKA

Evita ALLE
LLU, Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: evita.alle@gmail.com

Publiskā māksla jeb māksla publiskajā telpā vienmēr ir parādījusi saikni un attieksmi starp vietu, cilvēkiem un pašu mākslas darbu. Specifiskās un daudzšķautnainās attiecības, kas ir mainījušās vēsturiskā griezumā, ir iezīmējušas ainavu izpratnes un izpausmes veidus. Iezīmējot attiecības starp mākslinieku, mākslas darbu un skatītāju. Klāt nākot telpiskajam kontekstam – vietai, no vienas puses jāņem vērā vietas izvēle un izmaiņas, no otras puses, tās uztvere. Gan vietai, gan mākslas darbam nozīmīgi ir plašāki konteksta momenti, piemēram, ekonomiskās, sociālpolitiskās, vēsturiskās, vizuāli estētiskās un administratīvās ietekmes.

Tradicionāli publiskā māksla tika izvietota galerijās, muzejos, kā arī kā pieminekļi un memoriāli. Tie tika plānoti un izvietoti specifiskās atrašanās vietās, ko nomainīja modernisma skulptūras 20. gadsimta sākumā. 1960-to gadu beigās un 1970-to gadu sākumā ienāca kontekstuālisma (*site-specific*) jēdziens minimālistu ietekmē, kur svarīgas kļuva attiecības starp mākslu, vietu un skatītāju, jo mākslas darbs tika skatīts kontekstā ar apkārtējo vidi (Morris and Cant; 2006).

Uzsākot pētījumu par vietu izvēles problemātiku, būtiski ir noskaidrot, kā ir izvēlēti publisko mākslas darbu atrašanās vietas Latvijā, tās ietekmējošos faktorus un kā tas izpaužas kopējā ainavas kontekstā.

Pētījuma mērķis ir izstrādāt konceptuālu vietu izvēles raksturojumu pēc publiskās mākslas darbu izpausmes veidiem, to atrašanās vietu galvenajiem ietekmējošajiem faktoriem, noskaidrojot kāda ir publiskās mākslas darbu mijiedarbība ar ainavu.

Lai noskaidrotu vietu izvēles problemātiku un to būtiskākos ietekmējošos faktorus ir, kas ietekmē vietas izvēli Latvijā, ir izvēlēts analizēt laikmetīgās mākslas Sorosa mūsdienu mākslas centrs – Rīga, tagad Laikmetīgās mākslas centrs (turpmāk LMC) realizētos projektus. Ir atlasītas piecas nozīmīgākās LMC izstādes Latvijā pēdējo divu desmitgažu laikā kas ir mērķtiecīgi veidotas ārpus izstāžu zālēm. Tie ir eksperimentāli darbi gan pilsētas vidē, gan lauku vidē, kas ir norisinājušās sabiedrībai pieejamā vai daļēji pieejamā ārtelpā. Izstāžu ietvaros ir pētītas jaunas iespējamās mākslas darba lokāciju vietas, kur mainot mākslas izpausmes formas, ir tendence ietekmēt procesu, kādi darbi parādās ainavā.

Analizēti, izstāžu ietvaros realizētie darbi, tos klasificējot pēc izstādes koncepcijas modeļa un mērķa (noskaidrojot, kā tas ir noteicis vietas atlasi), vietas izvēles galvenajiem ietekmējošajiem faktoriem un mākslas darba mijiedarbības kontekstā ar ainavu, kur rezultātā ir izstrādāta konceptuāla klasifikācija.

Publiskā mākslas iestarpināšana var realizēties atšķirīgos ainavu tipos (ainaviska vide, esoša vai pamesta industriāla ainava, lauku ainava, pilsētainava). Izvēlētie LMC projekti ir attīstīti gan pilsētvidē, gan lauku vidē, kur ir meklēti katras atšķirīgās vides un vietas specifiskais konteksts.

LMC izstādēs realizēto darbu atrašanās vietas ir noteikuši virkne ietekmējošo faktoru, kur pamatā ir izstādes ietvaros izstrādātā koncepcija, taču ietverot arī administratīvos, politiskos un finansējuma apsvērumus. Publiskā māksla mūsdienās darbojas kā indikators, kas reaģē uz sociālpolitiskām aktivitātēm un atspoguļo apkārtējā, sabiedrības dzīves telpā, notiekošo.

Balstoties uz šīm izstādēm, ir piedāvāta platforma jaunām mākslas darbu izpausmēm, iezīmējot pāreju no objekta uz situācijas radīšanu, kur konteksts ir būtiskākā mākslas darba daļa. Tas iezīmējis mākslas virzību jaunā gultnē un eksperimentējis ar sabiedrības pieradināšanu pie jaunām mākslas izteiksmes formām (Krese, 2010), kas ir noteikusi izmaiņas vietu izvēlē un telpas veidošanā.

Pētījumā analizētie publiskās mākslas darbi ir īslaicīgi, veidojot īslaicīgu telpu. Apskatīto izstāžu notikumu virkne, veidojot īslaicīgas telpas, pastiprina ainavas dinamiku. Īpaši īslaicīgumam un uz notikumiem balstītiem mākslas darbiem ir pieaugoša loma pilsētplānošanā (Temel; 2006).

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā fonda projekta „Atbalsts LLU doktora studiju īstenošanai" mērķfinansējuma atbalstu. Vienošanās Nr. 2009/0180/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/ VIAA/ 017.

Literatūra

Krese S. (2010) Izstāžu retorika jeb kas veido 90 gadu mākslas valodu? No: Astrahovska I. (red.) *Deviņdesmitie. Laikmetīgā māksla Latvijā.* Rīga: Laikmetīgās mākslas centrs, 60.-81.lpp.

Morris N. J. and Cant S. G. (2006) Engaging with place: artists, site-specificity and the Hebden Bridge Sculptural Trail. *Social and Cultural Geography*, Vol. 7, No. 6, pp. 863-888.

Temel R. (2006) The Temporary in the City. In: Haydn F. and Temel R (ed.) *Temporary Urban Space: Concepts for the Use of City Spaces*. Basel: Birkhauser, pp.55-66.

2010. GADA PAVASARU PALU RAKSTUROJUMS LATVIJAS TERITORIJĀ

Ilze ANDŽĀNE, Ilze RUDLAPA
Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs,
e-pasts: ilze.andzane@lvgmc.lv, ilze.rudlapa@lvgmc.lv

Viena no ikgadējām upju ūdens režīma fazēm ir pali, kad upes ir bagātas ar ūdeņiem, ūdens līmenis ilgāku laiku ir paaugstināts un visbiežāk applūst upju palienes. Pavasara pali Latvijas upēs vērojami samērā regulāri katru gadu, pārsvarā martā un aprīlī, ledus sastrēgumu un sniega kušanas laikā. Palu apjomu un ilgumu lielā mērā nosaka meteoroloģiskie apstākļi. Salīdzinoši ar pēdējiem gadiem 2010. gada pavasara pali izrādījās spilgts piemērs ievērojamai teritoriju applūšanai. Plašas apdzīvoto vietu un saimnieciski izmantojamo zemju teritorijas tika appludinātas, radot būtiskus finansiālos, materiālos un arī morālos zaudējumus un pat paralizējot atsevišķu pilsētas daļu infrastruktūru.

Darba mērķis ir raksturot Latvijas upju pavasara palus 2010. gadā, atspoguļot galvenos to ietekmējošos faktorus. Darba rezultāti balstīti uz Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra iegūto un apstrādāto informāciju no esošām hidroloģisko un meteoroloģisko novērojumu stacijām. Par pamatdatiem izmantoti šādi parametri kā ūdens līmenis, ledus biezums, sniega segas biezums, gaisa temperatūra un nokrišņu daudzums.

Par vienu no būtiskiem pavasara palu ietekmējošajiem faktoriem var minēt 2009./2010. gada auksto un sniegoto ziemu. Par spīti pieaugošajai globālajai klimata pasiltināšanās tendencei Latvijā šajā gadā izveidojusies pietiekami gara ziema bez būtiskiem atkušņiem ar biezu sniega segu un dziļi sasalušu zemes virskārtu (vidējais maksimālais sniega biezums 35-63 cm). Ilgstošās zemās gaisa temperatūras dēļ upēs izveidojās bieza ledus kārta, piemēram, maksimālais ledus biezums martā bija Salacā pie Lagastes 98 cm, Aiviekstes lejtecē 71 cm un Lielupē pie Kalnciema 57 cm. Bieza ledus kārta novērota arī Ogres un Gaujas lejtecēs 53-55 cm, Daugavā pie Pļaviņām 53 cm un Mūsā pie Bauskas 53 cm.

Pēc ziemas perioda pavasara iestāšanās norisinājās ļoti strauji. Marta vidū vietām gaisa temperatūra reģistrēta līdz -20˚…-22˚C, bet jau 20. martā tā paaugstinājās līdz +3˚...+9˚C, izraisot intensīvu sniega kušanu un upju noteces palielināšanos, turklāt procesu paātrināja nokrišņi lietus veidā. Bet tai pat laikā upēs vēl saglabājās biezā ledus kārta. Apstākļu kopums veicināja ļoti strauju ūdens līmeņa celšanos un ledus uzlūšanu.

Latvijas rietumu un centrālās daļas lielāko upju straujākajos posmos ledus uzlūšanu pārsvarā izraisīja mehāniskā ūdens enerģija, paceļot ledu un atraujot to no krastiem. Ledus sakustēšanās un iešanas laikā izveidojās ledus sastrēgumi, sasniedzot augstāko ūdens līmeni tikai dažas dienas pēc sniega kušanas sākuma. Valsts austrumu daļā sniega kušana norisinājās nedaudz lēnāk, jo no 22.-25. martam gaisa temperatūra naktīs pazeminājās līdz -4˚...-6˚C. Paaugstinoties

gaisa temperatūrai, ledus pirms tā iziešanas bija kļuvis plānāks un daļēji zaudējis savu kristālisko struktūru. Tādēļ austrumu daļā maksimālo līmeņu augstumu noteica galvenokārt sniega kušanas ūdeņu daudzums (Nikoluškina, 2010).

Pavasara pali Latvijā sākās pamatā virzienā no dienvidrietumiem uz ziemeļaustrumiem. Tie novēroti no 20. līdz 30. martam Ventas, Kurzemes mazo upju un Lielupes baseinos, turklāt no 29. marta līdz 10. aprīlim Daugavas, Gaujas un Salacas baseinos.

Kopumā 2010. gada pavasara pali Latvijas upēs bija nozīmīgi, jo novēroti samērā augsti ūdens līmeņi ar zemu atkārtošanās iespējamību un tika appludinātas ļoti plašas teritorijas. Lai gan tie nepārsniedza vēsturiski maksimālās vērtības, šī gada pali atgādināja par ūdens vareno spēku un upju dabiskajiem procesiem.

Literatūra

Nikoluškina, I., 2010. Informācija par 2010. gada pavasara palu maksimālajiem ūdens līmeņiem. Sk. 02.06.2010. Pieejams http://www.meteo.lv/public/30796.html

METODIKA TELPISKĀS STRUKTŪRAS PLĀNOJUMAM, PAMATOJOTIES UZ RESURSU SASNIEDZAMĪBAS PIEEJU (VIDZEMES PLĀNOŠANAS REĢIONA PIEMĒRS)

Jānis ANTONS
Vidzemes plānošanas reģions, e-pasts: janis.antons@vidzeme.lv

Dažādām teritorijām ir iespējams izvelēties dažādus attīstības ceļu, balstoties uz konkrētai vietai raksturīgām iezīmēm un salīdzinošajam priekšrocībām. Teorētiskajā izpratne par faktoriem, kuri ir nepieciešami rūpnieciskās ražošanas izvietošanai, pastāv vairāki viedokļi, kuri uzsver viena vai cita faktora nozīmību (Hayter, 2004). Lai varētu noteikt konkrētām teritorijām piemērotāko reģionālās attīstības politiku, kas veicinātu rūpnieciskās ražošanas attīstību, tika secīgi izpildīti sekojoši uzdevumi: (1) vērtēti faktori, kuri ir nozīmīgi rūpniecības ražotņu optimālai izvietošanai, (2) pētīta vairāku rūpniecības nozaru attīstībai nepieciešamo resursu pieejamība Vidzemes plānošanas reģionā, izmantojot statistikas datu telpisko analīzi, (3) ar empīrisku uzņēmumu mērķgrupas pētījumu noskaidrots, kurus ražošanas vietas izvietojumu ietekmējošus faktorus dažādu nozaru rūpniecības uzņēmumi uzskata par nozīmīgākajiem, (4) nobeigumā, izvērtējot kopsakarības, izstrādāti priekšlikumi rūpnieciskās ražošanas veicināšanai ar telpiskās attīstības plānošanas metodēm.

Pētījumā (Antons, 2010) tika veiktas vairākas atsevišķas izpētes, kuru rezultātu savstarpējā integrācija deva pamatu izstrādātajiem priekšlikumiem:

1.Lai novērtētu dažādu tautsaimniecības nozaru nozīmību Vidzemes plānošanas reģionā, pētījumā izmantoti Latvijas Republikas Centrālās statistikas pārvaldes (CSP) dati par nozarē nodarbināto iedzīvotāju skaitu reģionā 2009. gada sākumā (nozares nav vērtētas un salīdzinātas pēc saražotās produkcijas vērtības).

2.Dažādu izmaksu īpatsvars nozaru izmaksās tika vērtēts, izmantojot CSP datus par dažādu rūpniecības nozaru izmaksu struktūru 2008. gadā, iegūtus apkopojot uzņēmumu kompleksā pārskata par 2008. gadu anketas datus. Pieejamos datos izmaksas tiek iedalītas – bruto darba samaksa, izejvielas u.c. materiālās izmaksas, preces un pakalpojumi, kas iegādāti tālākpārdošanai, pakalpojumu izmaksas, komandējumu izmaksas, amortizācija. Veicot minēto datu analīzi, iespējams novērtēt, vai rūpniecības nozares ir materiālietilpīgas, darbietilpīgas vai kapitālietilpīgas. Tādējādi var spriest par tendencēm šo rūpniecības nozaru uzņēmumu izvietojumam.

3.Ārvalstu investoru izvirzīto ražotņu izvietošanas vietu kritēriju novērtēšanai Latvijas investīciju un attīstības aģentūrā tika apkopota informācija par ārvalstu investīciju projektiem, kuri Latvijā tika realizēti vai notikusi nopietna to ieviešanas izvērtēšana laika posmā no 2004. līdz 2009. gadam.

4.Tika detalizēti analizēta Vidzemes plānošanas reģiona dažādu nozaru 127 uzņēmumu aptauja, kas tika veikta 2010. gadā, izstrādājot Vidzemes plānošanas reģiona Ekonomisko profilu, un apkopota informācija par tiem faktoriem, kuri ir bijuši kā nosacījumi ražotņu vai uzņēmuma izvietošanai.

Ražošanas resursu novērtēšanai tika veikta nozīmīgāko resursu kartēšana. Novērtējot resursu izvietojumu, iespējams spriest par to sasniedzamības saistību ar rūpniecības ražotņu izvietojumu. Iedzīvotāju resursu – darbaspēks, patērētāju tirgus – novērtēšanai izmantoti CSP 2008. gada dati par iedzīvotāju blīvumu reģiona teritoriālajās vienībās – pagastos un pilsētās. Meža resursu teritoriālai novērtēšanai, izmantojot Valsts zemes dienesta datus, tika veikta reģiona administratīvo vienību meža zemju īpatsvara zemes kopplatībā kartēšana. Piena rūpniecības izejvielu teritoriālā potenciāla novērtēšanai tika kartēts slaucamo govju blīvums reģiona administratīvajās vienībās, izmantojot VA „Lauksaimniecības datu centrs'' 2010. gada aprīļa datus par slaucamo govju skaitu. Derīgo izrakteņu pieejamība un nozīmīgākie resursi novērtēti, pamatojoties uz Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra sagatavoto ''Derīgo izrakteņu krājumu bilanci par 2007. gadu'' un tai pielikumā esošo grafisko informāciju.

Ražošanas nozaru teritoriālais izvērtējums tika veikts, pamatojoties uz Valsts Ieņēmumu dienesta informāciju par 2009. gada septembrī reģiona teritoriālajās vienībās nodarbināto iedzīvotāju skaitu. Tika kartētas nozaru grupas, kurām kādā no reģiona teritoriālajām vienībām nodarbinātība pārsniedz 10 cilvēkus – kokapstrāde un mēbeļu ražošana, pārtikas apstrāde un dzērienu ražošana, nemetālisko minerālu apstrāde, ieguves rūpniecība, ķīmiskā rūpniecība, metālapstrāde un iekārtu, mehānismu un darba mašīnu ražošana, apģērbu

ražošana. Lai novērtētu kopējās rūpniecības tendences koncentrēties, veikta kopējā rūpniecībā nodarbināto skaita kartēšana reģiona teritoriālajās vienībās.

Darba rezultātā secināts, ka kopumā rūpniecības ražotņu izvietojums Vidzemes plānošanas reģionā atbilst Vēbera izvirzītajiem ražošanas izvietošanas teorētiskajiem pamatprincipiem, kas nosaka, ka optimālas ražošanas izvietošanas galvenais faktors ir transporta izmaksu samazināšanas iespējas.

Kokapstrādei, pārtikas rūpniecībai, nemetālisko minerālu apstrādei un ieguves rūpniecībai ir lielāka tendence izvietoties izejvielu tuvumā. Vienlaikus rūpniecības attīstībai nozīmīgi arī citi faktori – darbaspēks, infrastruktūra u.c.

Lai veidotu reģionu attīstību, nepieciešams identificēt reģionu nozīmes aglomerācijas, un izmantot šo aglomerāciju priekšrocības un potenciālu rūpniecības attīstībai. Pētījums identificēja izteiktu rūpniecības koncentrēšanās teritoriju Vidzemes plānošanas reģionā, proti, Valmieras-Cēsu-Smiltenes aglomerāciju (~12 % no reģiona teritorijas, bet 42 % no reģiona iedzīvotājiem), kura pilnīgi vai daļēji atrodas 10 pašvaldību teritorijās, tajā atrodas 59 % no reģionā esošajām darba vietām. Valmieras-Cēsu-Smiltenes aglomerācijas teritorija ir ar salīdzinoši labu transporta infrastruktūru – autoceļiem, dzelzceļu, teritorijā plaši pieejami dabas gāzes sadales tīkli. Savukārt vērtējot rūpniecības izvietojumu citur reģionā, var secināt, ka tā koncentrējusies attīstības centros vai ap attīstības centriem, galvenokārt, pilsētām. Šādi attīstības centri ārpus Valmieras-Cēsu-Smiltenes aglomerācijas ir:

1. Valka, Alūksne, Gulbene, Madona, t.i., bijušo rajonu centri.
2. reģiona mazpilsētas Mazsalaca, Rūjiena, Strenči un Seda, Cesvaine, Lubāna.
3. lielākie apdzīvotie centri Vidzemes augstienē – Ērgļi, Vecpiebalga, Jaunpiebalga, Ranka.

No teritorijām, kurām ir pilsētas statuss, vērā ņemama rūpnieciskās ražošanas attīstība nav vērojama vienīgi Apē un Varakļānos. Tajā pašā laikā būtisks ir secinājums, ka ražošanas koncentrācija nav vērojama vairākos reģiona teritorijas plānojumā noteiktos novada nozīmes attīstības centros vai to apkārtnē (Liepna, Gaujiena, Jaungulbene, Ļaudona un Burtnieki).

Literatūra

Antons, J. 2010. *Resursu sasniedzamība un rūpnieciskās ražošanas telpiskās struktūras attīstības Vidzemes plānošanas reģionā:* maģistra darbs. Latvijas Universitāte Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte.

Hayter, R. 2004. *The Dynamics of Industrial Location: The Factory, the Firm and the Production System.* Department of Geography, Simon Fraser University, Burnaby.

„VAI ZINI KĀDU, KURŠ DZĪVO ANGLIJĀ?" LATVIJAS – LIELBRITĀNIJAS TRANSNACIONĀLĀ SOCIĀLĀ TELPA

Elīna APSĪTE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Latvijas pievienošanās Eiropas Savienībai 2004. gadā un ekonomiskā krīze, kas sākās 2008. gadā ir notikumi, kuri Latvijas sabiedrību ir pamudinājuši uz pārmaiņām. Politiskās un socioekonomiskās izmaiņas īpaši pēc šiem Latvijai svarīgajiem notikumiem ir bijis indikators transnacionālās Latvijas – Lielbritānijas telpas ekspansijai.

Kopš 90to gadu sākuma ir pieaudzis pētījumu skaits par transnacionālismu un tas kļuvis par vienu no galvenajiem mūsdienus notikumiem skaidrojumiem, kas norisinās dažādu valstu starpā (Dahinden, 2009).[1] Atsaucoties uz Vertovec (2009)[2] jāpiekrīt, ka arī Latvijas iedzīvotājus, kuri paši nekad nav pametuši Latvijas robežas, spēcīgi ietekmē notikumi un pieredzes, kas rodas transnacionālajā telpā un tādā veidā ārvalstīs apvieno radiniekus, draugus un paziņas, kuri nāk no vienas ģeogrāfiskās telpas Latvijā. Tādēļ vērā ņemams apgalvojums Latvijas konteksā, kas ir salīdzinoši maza valsts un kur „visi pazīst visus" ir, ka gandrīz katrs Latvijas iedzīvotājs gan migrants, gan ne-migrants ir kādā veidā iesaistīts transnacionālājā sociālajā telpā, kas arvien pieaug un nostiprinās starp Latviju un Lielbritāniju.

Personīgie un virtuālie transnacionālie sociālie migrācijas tīkli iesaista arvien pieaugošu latviešu emigrantu skaitu uz Lielbritāniju. Šajā pētījumā apskatītas emigrācijas tendences no Latvijas, kas vērojamas pēc Latvijas pievienošanās Eiropas brīvajam darba tirgum, kā arī emigrācijas vilņis, kas sākās globālās ekonomiskās krīzes ietekmē. Austrumu – rietumu migrācija, kas Latvijas gadījumā lielā mērā ir darba jeb ekonomiskā migrācija, kā arī ģimeņu apvienošanās migrācija tiks skaidrota, izmantojot transnacionālās sociālās telpas konceptu.

Pētījumā pielietota metožu triangulācija izmantojot gan kvantitatīvās, gan kvalitatīvās pētījumu metodes. Analīzē izmantojamu datu trūkuma dēļ, pētījuma pamatā ir dati, kas iegūti ar interneta aptaujas palīdzību no 1000 respondentiem, kas reprezentē Latvijas iedzīvotājus, kuri pašlaik dzīvo un strādā Lielbritānijā un ir sociālā portāla www.draugiem.lv lietotāji. Aptuvenā pētījuma populācija ir 46 tūkstoši Latvijas iedzīvotāju, kuri dzīvo Lielbritānijā. Pēc 2010. gada marta sociālā portāla www.draugiem.lv datiem, dienas lietotāju skaits ar IP adresēm,

[1] Dahinden, J., (2009) 'Are we all transnationals now? Network transnationalism and transnational subjectivity: the differing impacts of globalization on the inhabitants of a small Swiss city', Ethnic and Racial Studies, 32:8, 1365 — 1386.
[2] Vertovec, S., (2009) Transnationalism.Published by Taylor and Francis, New York. 205p.

kas reģistrētas Lielbritānijā svārstās no 13 500 līdz 13 800 lietotājiem dienā[3]. Savukārt daļēji strukturizētās intervijas atklāj motīvus, iemeslus un pieredzes raksturojumu indivīdu līmenī.

Pētījuma galvenais mērķis ir analizēt migrācijas procesus starp Latviju un Lielbritāniju, kas sniedz nozīmīgu ieguldījumu starpvalstu sociālās telpas izpratnē.

NITRĀTJONU UN KOPĒJĀ SLĀPEKĻA KONCENTRĀCIJA AUGSNĒ DABAS PARKĀ „DAUGAVAS LOKI" KĀ AUGSNES KVALITĀTES IDENTIFIKATORS

Inga AVOTIŅA, Sergejs OSIPOVS
DU Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte, Ģeogrāfijas un ķīmijas katedra,
e-pasts: sauleenc88@inbox.lv

Pētījums veikts 2010. gada aprīlī un augustā dabas parka „Daugavas loki" (1. att.) augsnēs ar mērķi noteikt kopējā slāpekļa koncentrāciju augsnēs, lai novērtētu augsnes kvalitāti dabas parkā „Daugavas loki". Augsnes paraugi aprīlī tika ievākti 5 vietās visā dabas parka teritorijā, savukārt augustā tika ievākti jau 10 paraugi visā dabas parka „Daugavas loki" teritorijā.

Ievāktie augsnes paraugi uzreiz pēc ievākšanas un nogādāšanas Daugavpilī tika ekstrahēti un augsnes šķīdumi tika analizēti DU Vides ķīmijas laboratorijā, izmantojot plūsmas injekcijas analīzes iekārtu *FIAlab-2005*. Analīžu gaitā tika noteikta slāpekļa koncentrācija augsnes šķīdumā mg/l, ko bija nepieciešams pārrēķināt uz koncentrāciju mg/kg.

Saskaņā ar šī pētījuma aprīlī ievākto augsnes paraugu rezultātiem salīdzinoši augsta slāpekļa koncentrācija ir Daugavas kreisajā krastā (10,37 mg/kg), savukārt Daugavas labajā krastā koncentrācija ir salīdzinoši zemāka (6,40 mg/kg). Viszemākā slāpekļa koncentrācija tika konstatēta dabas parka austrumu daļā labajā krastā netālu no Razboja strauta ieteces Daugavā (4,39 mg/kg).

Augustā ievākto paraugu rezultāti nedaudz atšķiras no aprīļa rezultātiem un slāpekļa koncentrācija visās paraugu ņemšanas vietās ir līdzīga. Visaugstākā slāpekļa koncentrācija bija Daugavas labajā krastā dabas parka centrālajā daļā pie Putānu upītes ietekas Daugavā (4,52 mg/kg), savukārt vismazākā slāpekļa koncentrācija bija Daugavas kreisajā krastā dabas parka rietumu daļā netālu no upītes Muraukas (2,36 mg/kg). Kopumā Daugavas labajā krastā slāpekļa koncentrācija ir salīdzinoši augstāka nekā Daugavas kreisajā krastā.

3

http://www.draugiem.lv Pētījumu projektu nodaļa

1. attēls. **Dabas parka "Daugavas loki" atrašanās vieta Latvijā**

Nitrātjonu un kopējā slāpekļa koncentrāciju augsnē iespējams ietekmē nokrišņi, to intensitāte un daudzums, kas varētu ietekmēt slāpekļa koncentrācijas izmaiņas dažādās dabas parka teritorijas daļās. Aprīļa rezultātu nesakritību ar augusta rezultātiem varētu izskaidrot ar palu ūdeņu augsto līmeni pirms augsnes paraugu ievākšanas, kas varēja ietekmēt daudz augstākos rādītājus tieši Daugavas kreisajā krastā, jo reljefs Daugavas kreisajā krastā ir salīdzinoši zemāks nekā Daugavas labajā krastā, līdz ar to palu ūdeņi ilgākā laika posmā ietekmēja šī krasta augsnes, jo no salīdzinoši augstākā Daugavas labā krasta palu ūdeņi aizplūda ātrāk.

DAUGAVAS KRASTU PUBLISKĀ PIEEJAMĪBA RĪGĀ

Ilze AVOTNIECE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ilze.avotniece@inbox.lv

Daugava 30 kilometru garumā plūst caur Rīgai. Tai ir būtiska loma pilsētas saimnieciskajā darbībā un pilsētas ainaviskā tēla veidošanā. Tomēr ūdens esamībai pilsētā ir arī publiskās telpas, rekreācijas funkcija. Daugavas ainava un tās krastmalu rekreācijas iespējas ir būtiskas sabiedrības saskarsmei ar dabu pilsētas teritorijā.

Publiskās telpas pilsētās ir skvēri, parki, dārzi un citas vietas, kas pieejamas iedzīvotājiem, lai baudītu pilsētu paralēli ikdienas steigai. To esamība pilsētā ir nozīmīga ikvienam no mums. Publisko telpu kvalitāte un kvantitāte atspoguļo ne tikai sabiedrības ekonomisko, bet arī vides un sociālo stāvokli.

Daugavas krastmalu publiskās telpas Rīgā ir teritorijas ar ‘pievienoto vērtību’ ainaviskuma, rekreācijas iespēju un simboliskuma nozīmē. Upes esamība Rīgas ainavai piešķir papildus vērtību, kas pilsētas iedzīvotājiem, kuriem ikdienā nav tieša saskarsme ar upes ūdeni, ir būtiska atpūtā. Šādām publiskām telpām

jābūt viegli un ērti pieejamām ikvienam sociālo un vecuma slāņu iedzīvotājām, lai nezustu publiskās telpas idejas būtība. Neatkarīgi vai cilvēks dzīvo Bolderājā, Rīgas centrā vai Ķengaragā.

Daugavas krastmala Rīgā plašā teritorijā tiek izmantota saimnieciskai Rīgas ostas darbībai, dažviet tā ir arī privāts īpašums. Šie ir galvenie šķēršļi krastmalas publiskajai pieejamībai Rīgā. Lai nākotnē Daugavas krastmala Rīgā iegūtu publiskākus vaibstus ir nepieciešamas iedzīvotājiem izvērtēt publiskās - privātās telpas priekšrocības ainaviski skaistās un vēsturiski simboliskās vietās.

EKSTREMĀLO KLIMATISKO PARĀDĪBU MAINĪBA LATVIJĀ

Zanita AVOTNIECE
Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: zanita.avotniece@gmail.com

Līdzšinējās klimata pārmaiņas iezīmējušas globālu gaisa temperatūras vidējo vērtību palielināšanos, tomēr ekstremālu klimatisko parādību izmaiņu tendenču noteikšana un apzināšana pagaidām pasaulē vēl ir tikai izstrādes procesā. Tomēr tieši ekstremālo klimatisko parādību biežuma un intensitātes izmaiņas saistītas ar ievērojamu ietekmi uz cilvēku veselību, kā arī spēj radīt lielus materiālus zaudējumus, tādēļ to intensitātes un biežuma izmaiņas cilvēkus un ekosistēmas ietekmē daudz vairāk kā vidējo klimatisko rādītāju izmaiņas.

Pētījumā izmantoti Klimata pārmaiņu un indeksu ekspertu grupas (ETCCDI – *The Expert Team on Climate Change Detection and Indices*) izstrādātie klimatisko parādību indeksi, ar kuru palīdzību var raksturot klimata pārmaiņu procesus un izvērtēt iespējamās klimata pārmaiņu ietekmes uz dažādiem sociālajiem un ekonomiskajiem rādītājiem. Ar šo indeksu palīdzību iespējams novērtēt daudzus globālās klimata mainības aspektus, tai skaitā gaisa temperatūras un atmosfēras nokrišņu intensitātes, atkārtojamības un biežuma izmaiņas. Lai iespējami pilnīgi raksturotu klimatisko rādītāju izmaiņu tendences visā Latvijas teritorijā, pētījumam izvēlētas piecas teritoriālā izvietojumā un klimatisko apstākļu kontinentalitātes ziņā atšķirīgas meteoroloģisko novērojumu stacijas: Rīga, Liepāja, Alūksne, Saldus un Daugavpils.

Ilggadīgās vidējo gaisa temperatūru un ekstremālo klimatisko parādību izmaiņu tendences noteiktas ar daudzvariāciju neparametriskā Manna-Kendala testa palīdzību. Izmaiņu tendences tiek pieņemtas par statistiski būtiskām, ja būtiskuma līmenis $p = 0,05$, kam atbilst tādas Manna-Kendala testa statistikas vērtības, kas lielākas par 2,00 būtiska pozitīva trenda vai mazākas par -2,00 būtiska negatīva trenda gadījumā.

1. tabula. **Ilggadīgās vidējo gaisa temperatūras rādītāju izmaiņu tendences (Manna-Kendala testa vērtības)**

Meteoroloģisko novērojumu stacija un novērojumu ilgums	Gaisa temperatūras rādītāji					
	TG	TN	TX	DTR	GD4	GSL
Alūksne (1964.-2010. g)	**3,73**	**3,18**	**3,11**	-1,79	**2,20**	1,84
Daugavpils (1948.-2010. g)	**2,44**	**2,79**	**2,09**	**-2,55**	0,48	0,71
Liepāja (1924.-2010. g)	**4,13**	**3,51**	**4,67**	-1,50	**2,45**	**3,18**
Rīga (1923.-2010. g)	**3,62**	**4,26**	**3,72**	**-2,70**	**3,43**	**3,08**
Saldus (1946.-2010. g)	**3,20**	**3,01**	**3,07**	0,18	**2,28**	0,87

TG – vidējā diennakts gaisa temperatūra, °C; TN – vidējā diennakts minimālā gaisa temperatūra, °C; TX - vidējā diennakts maksimālā gaisa temperatūra, °C; DTR – vidējā diennakts gaisa temperatūras amplitūda,°C; GD4 – augšanas grādu dienas (diennakts gaisa temperatūru summas dienās, kad TG >+40C), °C ; GSL– augšanas sezonas garums (dienu skaits gadā no augšanas sezonas sākuma līdz augšanas sezonas beigām).

2 tabula. **Ilggadīgās ekstremālo klimatisko parādību izmaiņu tendences (Manna-Kendala testa vērtības)**

Meteoroloģisko novērojumu stacija un novērojumu ilgums	Ekstremālas gaisa temperatūras rādītāji						Ekstremālu atmosfēras nokrišņu rādītāji	
	FD	ID	CSDI	CFD	TR	SU	HP	VHP
Alūksne (1964.-2010. g)	**-3,98**	**-2,57**	-0,62	**-3,48**	**2,24**	1,91	**3,14**	-0,11
Daugavpils (1948.-2010. g)	**-2,12**	-1,40	-1,01	-1,08	**2,90**	0,66	1,70	0,49
Liepāja (1924.-2010. g)	**-3,54**	**-4,00**	-1,26	**-2,63**	0,70	0,78	0,82	-1,03
Rīga (1923.-2010. g)	**-4,08**	-1,76	-1,74	-1,08	**3,11**	**2,19**	**4,26**	1,37
Saldus (1946.-2010. g*)	**-2,89**	-1,70	-0,01	-1,62	0,25	**2,13**	1,76	**2,27**

*nokrišņi līdz 2008. gadam

HP-dienu skaits ar stipriem nokrišņiem (nokrišņu daudzums ≥ 10 mm); VHP – dienu skaits ar ļoti stipriem nokrišņiem (nokrišņu daudzums ≥ 20 mm); FD – sala dienu skaits (minimālā diennakts gaisa temperatūra TN < 0°C); ID – dienu bez atkušņa skaits (maksimālā diennakts gaisa temperatūra TX < 0°C); SU – vasaras dienu skaits (maksimālā diennakts gaisa temperatūra TX > +20°C); TR – tropisko nakšu skaits (minimālā diennakts gaisa temperatūra TN > +20°C); CFD – maksimālais nepārtraukta sala dienu skaits (minimālā diennakts gaisa temperatūra TN < 0°C); CSDI – aukstu dienu skaits (vismaz 6 dienu nepārtraukts periods, kad diennakts minimālā gaisa temperatūra TN < 10. procentīli TN_{nj} 1961.-1990. gadam).

1. tabulā attēlotas ilggadīgās vidējo gaisa temperatūras rādītāju izmaiņu tendences. Visās meteoroloģisko novērojumu stacijās konstatēta statistiski būtiska vidējās diennakts minimālās, maksimālās, kā arī vidējās gaisa temperatūras vērtību pieauguma tendence. Līdz ar vidējo gaisa temperatūras rādītāju vērtību palielināšanos laika gaitā vērojamas izmaiņas arī vidējās diennakts gaisa temperatūras amplitūdas vērtībās. Vairākās meteoroloģisko novērojumu stacijās

konstatēts arī statistiski būtisks augšanas grādu dienu skaita, kā arī augšanas sezonas garuma pieaugums.

Ilggadīgās ekstremālo klimatisko parādību izmaiņu tendences attēlotas 2. tabulā. Kopumā visās stacijās vērojama pozitīva dienu ar stipriem nokrišņiem skaita pieauguma tendence, tomēr tikai Rīgā un Alūksnē tā ir statistiski būtiska. Savukārt dienu skaits ar ļoti stipriem nokrišņiem būtiski pieaudzis ir tikai Saldū. Līdz ar vidējo temperatūras vērtību paaugstināšanos, paaugstinās arī to ekstrēmu vērtības, tādēļ vērojama ekstremāli augstu dienu skaita samazināšanās, un ekstremāli karstu dienu skaita palielināšanās.

Klimatisko rādītāju indeksu vērtībās īpaši izceļas 2010. gads, kad Latvijā tika novēroti krasi meteoroloģisko apstākļu kontrasti – gan ziemas, gan vasaras periodā tika pārsniegti ilggadīgie ekstremālo gaisa temperatūru rekordi, turklāt gads kopumā Latvijā bijis arī otrais nokrišņiem bagātākais pēdējo 87 gadu laikā.

SAVIENĪBAS CARICION DAVALLIANAE KLIKA 1934 AUGU SABIEDRĪBAS LATVIJĀ

Liene AUNIŅA
Latvijas Universitātes aģentūra „LU Bioloģijas institūts", Ģeobotānikas laboratorija,
e-pasts: lsalmina@latnet.lv

Pētījuma mērķis bija nodalīt savienības *Caricion davallianae* Klika 1934 augu sabiedrības Latvijā. Vispirms no Latvijas purvu datu bāzes parauglaukumiem ar programmu JUICE tika nodalītas divas socioloģisko sugu grupas, kas raksturo kaļķainos zāļu purvus: *Schoenus ferrugineus* grupa (14 sugas) un *Eleocharis quinqueflora* grupa (3 sugas). Pēc tam atlasīti parauglaukumi, kuros sastopamas vismaz puse no kādas grupas sugām vai dominē kaļķainiem zāļu purviem raksturīgās sugas – *Schoenus ferrugineus, Carex davalliana, Sesleria caerulea* vai *Eleocharis quinqueflora.* Nodalītie parauglaukumi pielīdzināmi savienības *Caricion davallianae* sabiedrībām. Izmantojot indikatorsugu un u-hyp vērtības noteiktas savienības *Caricion davallianae* diagnostiskās, konstantās un dominējošās sugas. Ar klāsteru analīzes palīdzību nodalītas septiņas parauglaukumu grupas, kas pielīdzinātas piecām asociācijām un divām augu sabiedrībām bez asociācijas ranga. Pētītās asociācijas ir: *Schoenetum ferruginei* Du Rietz 1925, *Eleocharitetum quinqueflorae* Lüdi 1921, *Caricetum buxbaumii* Issl 1932, *Caricetum davallianae* Dutoit 1924, *Seslerietum uliginosae* Palmgren 1916. Asociācija *Caricetum davallianae* ir saistīta ar avotu izplūdes vietām, pārējām asociācijām šāda saistība netika novērota. Asociācijas *Schoenetum ferruginei*, *Seslerietum uliginosae* un *Eleocharitetum quinqueflorae* sastopamas gan zāļu purvos ar vairākus metrus dziļu kūdras slāni, gan pārmitrās kaļķainās vietās, kur kūdras slānis vēl tikai sāk veidoties. Dažādie substrāti nosaka arī augu sugu sastāva atšķirības. Salīdzinot ar citām zāļu un pārejas purvu sabiedrībām Latvijā, savienības *Caricion davallianae*

sabiedrības ir bagātākas ar okeāniskām sugām. Savienības *Caricion davallianae* augu sabiedrību izplatība saistīta galvenokārt ar Piejūras zemieni un avotainām upju senleju nogāzēm ārpus tās.

JŪRAS KRAUKĻU (*PHALACROCORAX CARBO SINENSIS*) KOLONIJU IETEKME UZ KAŅIERA EZERA SALU AUGSNI

Jānis BAJINSKIS[1], Gunta ČEKSTERE[2], Māris LAIVIŅŠ[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.bajinskis@inbox.lv
[2] LU Bioloģijas institūts, e-pasts: guntac@inbox.lv; m.laivins@inbox.lv

Ornitologu dati parāda, ka pēdējo gadu laikā strauji pieaug jūras kraukļu (*Phalacrocorax carbo sinensis)* skaits un izplatība Latvijas teritorijā (Millers, 2009). Ligzdu skaita ziņā lielākā jūras kraukļu kopiena atrodas Kaņiera ezerā (ligzdo ≈ 500 pāru), kas izvietojusies divās ezera salās (Tīrmanis, 2009). Pasaulē ir veikti vairāki pētījumi par putnu kolonijām un to ietekmi uz augsni, bet Latvijā šādu pētījumu līdz šim ir bijis maz. Putnu ietekme uz augsni izpaužas kā ar barības vielām bagātu ekskrementu un ligzdas materiālu deponēšana, kas tālāk sadaloties rada izmaiņas augsnes ķīmisko elementu uzkrājumā un apritē. Pētījumi parāda, ka jūras kraukļu ekskrementu sastāvā ir, piemēram, amonijjoni, nitrāti, urīnskābe, fosforskābe, skābeņskābe, karbonskābes, kā arī dažādi sāļi utt. Līdz ar to šī pētījuma mērķis bija izvērtēt jūras kraukļu ietekmi uz Kaņiera ezera salu augsnes ķīmisko sastāvu.

Pētījums tika veikts 2010. gada augustā Kaņiera ezera divās salās ar jūras kraukļa kolonijām: Ābeļu salā (kolonija izveidojusies 2005. g.) un Egļu salā (kolonija izveidojusies 2009. g.). Jūras kraukļu neskartu biotopu raksturošanai (fona līmenis) izvēlēta Riekstu sala. Putnu ietekmētās mežaudzēs augsnes paraugi ievākti vietās, kur pilnīgi iznīkusi zemsedze jeb lakstaugu un sūnu stāvs (Ābeļu sala un Egļu sala), kā arī papildus paraugi ievākti Ābeļu salā divās vietās, kur ir saglabājusies zemsedze – bebru kārkliņa un smiltāju ciesas cenozes. Ievāktajiem augsnes paraugiem noteikta koncentrācija 10 ķīmiskajiem elementiem (P, N, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu) 1 M HCl izvilkumā, kā arī augsnes reakcija (pH_{KCl}) un elektrovadītspēja (Ринькис и др.,1987).

Iegūtie rezultāti Kaņiera ezera salās jūras kraukļu ietekmētās un dabiskās augtenēs krasi atšķiras. Fosfora koncentrācija visstiprāk ietekmētās vietās (audze bez zemsedzes) augsnes trūdvielu slānī (0-15 cm) ir vidēji 195 reizes, cinka – 108, sēra – 71, kālija – 22, kalcija – 20, bet slāpekļa – 16 reizes augstāka salīdzinājumā ar fona augsni. Savukārt putnu ekskrementu uzkrāšanās būtiski neietekmēja Cu un Fe saturu.

Visos pētījuma parauglaukumos novērota slāpekļa, fosfora, kālija un cinka koncentrācijas samazināšanās pieaugot augsnes dziļumam, turpretim magnija koncentrācija līdz ar augsnes dziļumu palielinās.

Rezultāti parāda, ka augsnes trūdvielu slānī zem putnu ligzdām, salīdzinot ar neietekmētiem biotopiem, augsne ir skābāka: bez zemsedzes Ābeļu salā pH_{KCl} 5,0, Egļu salā – 5,7, bet ar zemsedzi Ābeļu salā augsnes virskārta ir vēl skābāka: bebrukārkliņa audzē – 3,5, smiltāju ciesas – 4,1, savukārt putnu neietekmētā audzē trūdvielu horizonta pH_{KCl} ir 6,5.

Analizējot ķīmisko elementu koncentrāciju trūdvielu slānī bez zemsedzes un trūdvielu slānī ar zemsedzi atklājas, ka atkailinātās vietās vairāku ķīmisko elementu koncentrācija ir ievērojami lielāka: fosfora – 9,2 reizes (attiecīgi 17154±13381 un 7689±265 mg kg^{-1}), kalcija – 6,3 reizes (64965±35544 un 1895±1044 mg kg^{-1}), cinka – 7,5 reizes (206±130 un 28±13 mg kg^{-1}), sēra – 9,1 reizes (1038±344 un 114±22 mg kg^{-1}), kālija – 2,4 reizes (1030±309 un 422±86 mg kg^{-1}), mangāna – 6,8 reizes (149±66 un 22±6), bet elektrovadītspēja – 2,4 reizes (7,98±1,41 un 3,29±0,38 mS cm^{-1}). Savukārt slāpekļa koncentrācija lielāka ir trūdvielu slānī ar lakstaugiem, nekā vietās bez zemsedzes (attiecīgi 550±156 un 1217±525 mg kg^{-1}). Līdz ar to augstās ķīmisko elementu koncentrācijas augsnes virskārtā varētu būt viens no iemesliem zemsedzes augu iznīkšanai.

Jāatzīmē, ka, lai arī cilmiezī dominē dolomīts, konstatētas augstas Ca un Mg koncentrācijas augsnes paraugos, tomēr pH līmenis putnu ietekmētā augsnes trūdvielu slānī ir zems. Līdz ar to augsnes reakciju paraugvietās, kur ligzdo jūras kraukļi, vairāk ietekmējusi, piemēram, augstā sēra un slāpekļa koncentrācija, kā arī organiskās skābes, ko satur putnu ekskrementi.

Turpmāko pētījumu uzdevums ir noskaidrot ķīmisko elementu zemsedzes riska koncentrācijas, kā arī ekstremāli augsto elementu daudzuma ietekmi uz augsnes transformācijas procesiem.

Literatūra

Millers, K. 2009. Jūras krauklis. *Putni dabā* 1(52), 2-4.

Tīrmanis, I. 2009. Pelikānu radinieks jūras krauklis. *Vides Vēstis* 4 (119), 42.

Ринькис, Г.Я., Рамане, Х.К., Куницкая, Т.А. 1987. Методы анализа почв и растений. Рига, Зинатне.

BAGOINAE APAKŠDZIMTAS SMECERNIEKU FAUNA LATVIJĀ (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE): SAKOTNĒJAIS APSKATS

Maksims BALALAIKINS, Andris BUKEJS

Daugavpils Universitāte, Sistemātiskās Bioloģijas Institūts; Maksims.Balalaikins@biology.lv

Eiropas faunā Bagoinae apakšdzimta pārstāvēta ar vienu ģinti *Bagous* un 64 sugām. Silferbergs (2004) katalogā „Enumeratio nova Coleopterorum Fennoscandiae, Daniae et Baltiae" atzīmē 24 šīs ģints sugas. Pašlaik Latvijas faunā ir zināmas 13 *Bagous* sugas, bet kaimiņvalstīs konstatēto sugu skaits nedaudz atšķiras: 13 sugas konstatētas Lietuvā, 14 sugas Baltkrievijā un 16 sugas Igaunijā.

Lielākā daļa Bagoinae apakšdzimtas pārstāvju ir monofāgi vai oligofāgi, kuri apdzīvo augus ūdenstilpju krastos un mitrās pļavās, kā arī augus kas atrodas zem ūdens. Kāpuri attīstās un iekūņojas barības augu stūblājos vai lapās. Šīs ģints imago pārziemo augsnē (Dieckmann 1983).

Pētijuma laikā pirmoreiz tika apkopoti bibliografiskie avoti par Latvijas Bagoinae, kopumā 12. Zinātniskajā literatūrā Bagoinae apakšdzimtas smecernieki pirmoreiz pieminēti 19. gadsimta sākumā Fleišera (1829) darbā, kur tika norādītas divas sugas *B. lutulentus* un *B. lutulosus*. Vēlāk tika publicētas tikai atsevišķas ziņas par *Bagous* sugu izplatību.

Tika apstādāts materiāls kas glabājas LU Bioloģijas institūta, Latvijas Dabas muzeja un DU Sistematiskās bioloģijas institūta kolekcijās.

Mūsu pētījuma laikā tika sastādīts Bagoinae Latvijas sugu anotētais saraksts, kurā tika iekļautas 13 sugas un katrai sugai norādīti sinonīmi, Latvijas bibliogrāfija, barības augi, fenoloģiskie dati, izplatība pasaulē un horotips.

1. tabula. **Latvijā konstatēto Bagoinae sugu sadalījums pēc bioģeogrāfiskiem horotipiem.**

Bioģeogrāfiskais horotips	Sugas
Eiropas	*B. binodulus* (Hbst.), *B. frit* (Hbst.), *B. petro* (Hbst.), *B. puncticollis* Boheman, 1845
Eiro-Sibīrijas	*B. alismatis* (Marsham, 1802), *B. lutulentus* (Gyllenhal, 1813), *B. tempestivus* (Herbst, 1795), *B. tubulus* Caldara & O'Brien, 1994
Turāno-Eiropas	*B. collignensis* (Herbst, 1797)
Eiropas-Centrālāzijas	*B. elegans* (Fabricius, 1801), *B. lutosus* (Gyllenhal, 1813)
Rietumpalearktikas	*B. glabrirostris* (Herbst, 1795), *B. lutulosus* (Gyllenhal, 1827)

Latvijas faunai norādīta jauna suga *B. elegans*, kas konstatēta Lubānas ezerā, Dabas rezervātā Lubānas mitrājs teritorijā. Sprick (2001) norāda, ka šī suga ir ļoti reta visā tās izplatības areālā, un tai jābūt aizsargātai, jo šī suga ir nelidojoša, kā arī apdzīvo tikai ūdenstilpes ar augsto skābekļa saturu, t.i. ezeru viļņu zonā, kā arī strautos un upēs. *B. elegans* ir iekļauta Dānijas sarkanajā grāmatā, Vācijas, Polijas un Zviedrijas aizsargājamo sugu sarakstos. Pamatojoties uz šīs sugas ekoloģiskajām īpatnībām un aizsardzības pasākumiem tās izplatības teritorijā šai sugai ir nepieciešams noteikt aizsargājamas sugas statusu Latvijā.

No Latvijā sastopamajām Bagoinae sugām, 2 Rietumpalearktikas sugas, 4 Eiro-Sibīrijas sugas, 2 Eiropas-Centrālāzijas sugas, 1 Turāno-Eiropas, 4 Eiropas sugas. Pēc bioģeogrāfiskajiem horotipiem sugas sadalītas pēc A.V. Taglianti klasifikācijas (Taglianti et al. 1999). Konkrēto sugu sadalījums pēc horotipiem parādīts 1. tabulā.

Pētījums ir veikts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu (No 2009/0206/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/010).

Literatūra

Dieckmann, L. 1983. Review of Insect fauna of the GDR : Coleoptera – Curculionidae (Tanymecinae, Leptopiinae, Cleoninae, Tanyrhynchinae, Cossoninae, Raymondionyminae, Bagoinae, Tanysphyrinae). [Beiträge zur Insektenfauna der DDR.] *Beitr. Entomol*. 33: 257-381.

Fleischer J. 1829. Beitrag zur Fauna der Ostseeprovinzen. Verzeichnis derjenigen Käfer, die soweit mir bekannt ist, als einheimische bis hierzu noch nicht aufgeführt sind. *Die Quatember, Kurländische Gesellschaft für Literatur und Kunst*, 1 (2): 9 – 19.

Sprick, P. 2001. Suitability of an Insect group for the Habitats Directive of the EU: The Weevil Subfamily Bagoinae. Contributions to the Ecology of Phytophagous Beetles VII (Col.: Curculionidae: Bagoinae). *Snudebiller* 2: 7-40.

Taglianti, A.V., Audisio, P.A., Biondi, M., Bologna, M.A., Carpaneto, G.M., Biase, A., Fattorini, S., Piattella, E., Sindaco, R., Venchi A., Zapparoti, M., 1999. A proposal for a chorotypes slassification of the Near East fauna, in the framework of the Western Palearctic region. *Biogeographia*, 20: 31-59.

ČEHIJAS AINAVU UN ZEMES LIETOJUMA ATLANTS: TAPŠANA, SATURS UN ANALĪZE

Jānis BALODIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: jaanisb2@inbox.lv

Čehijas ainavu un zemes lietojuma atlants ir tapis laikā no 2005. gada, līdz pat 2010. gadam. Savukārt tajā ietvertie pētījumi un kartogrāfiskie materiāli ir balstīti, uz pētījumiem un atziņām sākot no 16. gs.

Čehijas ainavu un zemes lietojuma atlanta nozīmīgākie autori vēsturiskās ģeogrāfijas profesors Leošs Jelīčeks, pilsētģeogrāfs Martīns Hampls un ģeoekologs Ladislavs Planka, bet kopējais autoru skaits ir divdesmit septiņi autori.

Atlants satur detalizētu analīzi par ainavu struktūru maiņu laika periodos. Atlantā ir iekļauti arī ainavekoloģijas zinātnes, rūpniecības ģeogrāfijas, kā arī vides zinātnes saistītās telpiskās izmaiņu analīze, kas ir detāli attēlota, ne tikai Čehijas reģionālā līmenī, bet arī detālākajā NUTS 4 līmenī (Hampl et al, 1999).

Čehijas ainavu un zemes lietojuma atlants ir viens no nozīmīgākajiem zinātniskajiem izdevumiem Kārļa Universitātē, Zinātnes fakultātē. Tā tapšana sākās 2005. gadā, kad to sāka veidot Zinātnes fakultātes sešas nodaļas. Šīs nodaļas bija Sociālās Ģeogrāfijas un Reģionālās attīstības, Vides un Ģeoekoloģijas, Ģeoloģijas, Vides un Ekoloģijas, Fiziskās Ģeogrāfijas un Ģeomātikas nodaļas. Katra nodaļa bija atbildīga par atlantā iekļautajām nodaļām. Atlants tika pabeigts un prezentēts 2010. gada 25. janvārī (Kolejka, 2010).

Čehijas ainavu un zemes lietojuma atlantā ir kopumā astoņas nodaļas, kuras ir strukturizētas pēc ainavas izpētes tematikas.

Čehijas ainavu un zemes lietojuma atlanta pirmajā nodaļā ir apskatīts vispārīgi ainavas jēdziena nozīme, tā struktūra un veidošanās apstākļi Čehijā.

Atlantā otrajā un trešajā nodaļā ir aprakstīts vēsturiskās ainavas mainība un tās izpētes metodoloģija, kā arī dots ieskats Čehijas vēsturiskās ģeogrāfijas mainībai.

Atlants satur informāciju par vēsturiskās un tehno-ekonomiskās ainavu mainības intensitāti bijušajā Čehoslovākijā.

Abas nodaļas satur vēsturisko karšu analīzi, kā arī dažādu periodu ortofoto uzņēmumu analīzi. Vecākā karte, kas analizēta Čehijas ainavu un zemes lietojuma atlantā, ir datējama ap 1217. gadu (Kolejka, 2010).

Ceturtā un piektā Čehijas ainavu un zemes lietojuma atlanta nodaļas ir veltītas dabas un mūsdienu ainavas raksturojumam. Īpaši atlantā ir uzsvērta tehnogēnās ainavas veidošanās, un tās ietekmi uz Čehijas kultūrainavu (Kolejka, 2010).

Sestā un septītā Čehijas ainavu un zemes lietojuma atlanta nodaļas ir veltītas Čehijas ainavu aizsardzības tematikai. Ir izdalīti ainavu aizsargājamie apgabali, kur tie ir analizēti mazākās ainavu vienībās.

Kopumā atlants ietver arī Čehijas etnogrāfiskās ainavu analīzi, kas ir iekļauta atlanta astotajā nodaļā. Šajā nodaļā ir plašs ilustratīvai materiāls, kas rietumslāvu kultūras daudzveidību, it īpaši māju un saimniecības ēku telpiskajā izvietojumā.

Atlants satur informāciju arī kopumā par Eiropas ainavu telpiskajām izmaiņām. Īpaši atlantā ir salīdzināta Čehijas ainavu telpiskās izmaiņas ar citām Eiropas valstīm.

Zemes lietojums Čehijā ir analizēts ar kadastra karšu palīdzību, kur ir izdalītas sīkākas zemes lietojuma taksonomiskās vienības.

Literatūra

Kolejka, Jaromír. Otevřená kniha přírody v Atlasu krajiny České republiky. *Geografické rozhledy*, Praha, Nakladatelství České geografické společn. ISSN 1210-3004, 2010, vol. 2010, no. 2, pp. 8-9.

Hampl, M et al, 1999. Geography of Societal Trasformation in the Czech Republic, Prague, Department of Social Geography and Regional Development Charles University of Prague, Faculty of Science.

ČEHIJAS MILITĀRIE REĢIONI: FUNKCIJAS UN NOZĪME REĢIONĀLAJAI ATTĪSTĪBAI

Jānis BALODIS
Latvijas Universitāte Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, jaanisb2@inbox.lv

Militāro reģionu galvenā funkcija Čehijā ir militāro apmācību un militārās tehnikas izmēģinājumu veikšana (Prochazka, 2009). Militāro reģionu centri ir lokalizēti lielāko pilsētu tuvumā, izņemot galvaspilsētu Prāgu (Urbaškovā, 2009). Militārie reģioni ir specializētas teritoriālās administratīvās vienības – poligoni. Likums par militāro reģionu patstāvību un to teritoriālo vienotību ir noteikts ar Čehijas konstitūcijas likumpantu No. 222/1999. Katrā militārajā reģionā ir

izvietots savs administratīvais centrs (Dostal; Ilner; Kara, 1992), kurā ietilpst direktorāts un vadības birojs (Toušek; Smolova; Fnukal. 2005).

Hradiště
Brdy
Libavá
Březina
Boletice
Prague
Dresden
Chemnitz
Zwickau
Liberec
Wałbrzych
Wrocław
Opole
Częstochowa
Katowice
Tychy
Ostrava
Olomouc
Brno
Plzeň
Karlovy Vary
Pardubice
Hradec Králové
Jihlava
Třebíč
Znojmo
Regensburg
Passau
Linz
Bratislava
Nitra
Trenčín
Žilina
Banská Bystrica
Piešťany
Hollabrunn
Laa
Břeclav
Uherské Hradiště
Zlín
Přerov
Prostějov
Šumperk
Jablunkov
Frýdek
Karviná
Havířov
Nový Jičín
Valašské Meziříčí
Vsetín
Kroměříž
Opava
Jastrzębie Zdrój
Głubczyce
Bystrzyca Kłodzka
Kłodzko
Nysa
Nowa Ruda
Trutnov
Jelenia Góra
Liberec
Děčín
Teplice
Česká Lípa
Mladá Boleslav
Kolín
Kladno
Cheb
Louny
Chomutov
Most
Ústí nad Labem
Pardubice
Hradec Králové
Havlíčkův Brod
Žďár
Písek
Příbram
Tábor
Strakonice
České Budějovice
Znojmo
Hodonín
Ostrava
Opava
Olomouc
Brno
Zlín
Uherské Hradiště
Trenčín
Žilina
Banská Bystrica
Piešťany
Partizánske
Nitra
Bratislava
Hollabrunn
Laa
Břeclav
Znojmo
Třebíč
Jihlava
Prostějov
Přerov
Kroměříž
Vsetín
Valašské Meziříčí
Nový Jičín
Havířov
Šumperk
Jablunkov
Frýdek
Karviná
Jastrzębie Zdrój
Głubczyce
Opava
Ostrava
Olomouc
Brno
Zlín
Uherské Hradiště
Trenčín
Žilina
Banská Bystrica
Piešťany
Partizánske
Nitra
Bratislava
Hollabrunn
Laa
Břeclav
Znojmo
Třebíč
Jihlava
Prostějov
Přerov
Kroměříž
Vsetín
Valašské Meziříčí
Nový Jičín
Havířov
Šumperk
Jablunkov
Frýdek
Karviná
Jastrzębie Zdrój
Głubczyce
Bystrzyca Kłodzka
Kłodzko
Nysa
Nowa Ruda
Trutnov
Jelenia Góra
Liberec
Děčín
Teplice
Česká Lípa
Mladá Boleslav
Kolín
Kladno
Cheb
Louny
Chomutov
Most
Ústí nad Labem
Pardubice
Hradec Králové
Havlíčkův Brod
Žďár
Písek
Příbram
Tábor
Strakonice
České Budějovice
Znojmo
Hodonín
Ostrava
Op

Literatūra

Prochazka, J. 2009. *10 let členstvī Českē Republiky v NATO*, Praha, Ministerstvo obrany Českē Republiky. Instituut voor Sociale Geografie.

Toušek,V; Smolova, I; Fnukal, M. 2005. *Czech Republic Portraits of Regions,* Praha, Ministry of Regional Development of the Czech Republic.

Holeček,M; Rubīn,J; Strida, M. 1995. *The Czech Republic in Brief.* Praha, Publishing House of the Czech Geographical Society, 55 p.

Postranecky, J. 2010. *Regional Policy and Regional Development in the Czech Republic (english abstract)*, Urbanismus A uzemnī rozvoj (5), ročnīk XIII, 10 – 16 p.

Dostal, P; Ilner, M; Kara, J. 1992. Changing Territorial Administration in Czechoslovakia: International Viewpoints, Amsterdam, Instituut voor Sociale Geografie.

Urbaškovā,S. 2009. *Českā Republika: sešitovy atlas pro zākladnī školy a vīceletā gymnazia*, Praha, Kartografie Praha, 32 p.

Hampl, M et al, 1999. *Geography of Societal Trasformation in the Czech Republic*, Prague, Department of Social Geography and Regional Development Charles University of Prague, Faculty of Science.

Military Regions (formerly: Military Domains) administer Military Training Areas, 2010. skat: 12.12.10 http://www.army.cz/scripts/detail.php?id=5725

PRĀGAS 11. ADMINISTRATĪVĀ RAJONA TERITORIJAS PLĀNOJUMA ANALĪZE

Jānis BALODIS
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: jaanisb2@inbox.lv

Prāgas 11. administratīvais rajons ir viens no lielākajiem administratīvajiem rajoniem Prāgas dienvidu daļā. Prāgas 11. administratīvais rajons ir viens no Prāgas 22 administratīvajiem rajoniem, kas ir izveidots 2001. gadā. Tā platība ir 979 ha. Prāgas 11. rajons ir viens no attīstītākajiem administratīvajiem rajoniem Prāgā.

Kopējā Prāgas administratīvo rajonu attīstības stratēģijā, Prāgas 11. administratīvais rajons ir svarīga koncepcijas daļa. Svarīga ir Prāgas 11. administratīvā rajona teritorijas plānojuma analīze un priekšlikumi tā izvērtēšanai. Prāgas 11. administratīvā rajona teritoriālās attīstības plānojums ir paredzēts laika periodam 2010.-2016. gadam. Tas definē vairākas prioritārās attīstības vīzijas jaunajā teritorijas attīstības redzējumā.

Prāgas 11. administratīvā rajona nozīme ir transporta tīkla attīstība Prāgas Dienvidu pilsētas stratēģijā. Prāgas 11. administratīvajā rajona galvenās rekonstruējamās maģistrāles ir Vistavnī un Opatovskas šosejas, kas ir galvenās maģistrāles Prāgas Dienvidu pilsētā (Prāgas 11. administratīvā rajons, 2010).

Viena no svarīgākajām Prāgas 11. administratīvā rajona teritorijas prioritātēm ir Hodovas (*Chodov)* un Hajes (*Haje)* – Prāgas 11. administratīvā rajona galvenās administratīvās vienības – savstarpējā kooperācija trijās sfērās. 1) Sociālo pakalpojumu un medicīnas aprūpes nodrošināšanā vietējiem

iedzīvotājiem, 2) darbavietu un rūpnieciskās ražošanas attīstību Prāgas 11. administratīvajā rajonā un 3) biotopu un dabas aizsardzības uzturēšana Prāgas 11. administratīvā rajona apkārtnē (Sykora, Muliček. 2009).

1. attēls. **Dienvidu pilsētas attīstības stratēģijas dzīvojamo rajonu un lauksaimniecības zemju plānojums 1970. gadā (**Horak, 2007)

Prāgas 11. administratīvā rajona teritorijas attīstības plānojums par priotāti izvirza ‘’Krešlices, Ujezdas un Šeberovas dzīvojamo rajonu attīstību, veicot tajos ielu renovāciju, kā arī izveidot bērnu spēļu laukumus.’’ Kā vēl viena no attīstības tendencēm ir jāmin lauksaimniecības zemju apsaimniekošanas stratēģijas izveidošana piepilsētas teritorijā. To paredz jauno dzīvojamo mājokļu būvniecība Prāgas 11. administratīvajā rajonā. To paredz attīstības plāns Prāgas 11. administratīvajam rajonam līdz 2016. gadam.

Prāgas 11. administratīvā rajona zemes lietojuma galvenā iezīme ir apdzīvojamo rajonu – apbūves zemju īpatsvars, kas ir palielinājies laika gaitā, kad šo teritoriju klāja mežs (1. att). Prāgas 11. administratīvais rajons atrodas pauguru ieskautā rajonā, ko norobežo Prāgas plakankalnes priekškalnes. Tas tādējādi norobežo (kalpo, kā dabiska robeža) Prāgas 11. administratīvā rajona norobežotībai no pārējiem administratīvajiem rajoniem (Horak. 2007). Prāgas 11. administratīvajā rajona zemes lietojuma koncepcija paredz vairāk atvēlēt platību tieši zaļajai zonai, jeb iedzīvotāju rekreatīvajai zonai.

Literatūra

Horak, M. 2007. *Governing the post – communist city: institutions and democratic development in Prague*, Toronto, Bufalo, London, University of Toronto press.

Sykora, L; Muliček, O. 2009. The micro – regional nature of functional urban areas (FUAs): lessons from analysis of the Czech urban and regional system, *Urban research & practice*. 2(3). 287 – 307.

Prāgas 11. administratīvā rajons: skat 21.11.2010 http://www.praha11.cz/

TO BE OR NOT TO BE TEMPORARY? TEMPORARY USE TRANSFER AS DEVELOPMENT TOOL FOR BALTIC CITIES

Jekaterina BAĻICKA
Estonian University of Life Sciences, Department of Landscape Architecture,
e-pasts: jekaterina.balicka@inbox.lv

Cities are dynamic entities, ever changing according to the effects of different processes. As a result there are always areas of land – often significant in scale – which have ceased to perform one function and await their next role. In cases where inner cities are shrinking, due to depopulation or movement of populations and functions such as businesses and industry from city centres to the urban fringe, some of this surplus land lies idle for considerable periods.

Temporary use of such open urban spaces as a means of drawing attention to them, suggesting new potential functions and preventing their marginalisation is a phenomenon well known in Western Europe and the USA, but so far almost absent in Eastern Europe and especially the cities of the Baltic states. Temporary use has spontaneously occurred in cities with an industrial past and a large amount of unused urban areas following industrial decline, such as Berlin in Germany or Detroit in the USA, as a form of grass-roots, bottom-up activity, which significantly increases the overall creative atmosphere and number of other initiatives dealing with public spaces in these cities, leading to urban renewal and new forms of urban planning which may be different and more effective than traditional forms of real estate development. From these grass-root beginnings the evidence of the positive effects of temporary use meant that city planners and municipalities began to see it as a tool in the struggle to reincorporate brownfields and abandoned areas in different city development strategies. Temporary use is found in the time gap between the former and future planned open space use, which thus always means *temporary activity* (Gstach, 2006), as former industrial sites become reclaimed in a physical, economic and social sense by these actions.

This is how temporary use works: the perception of the abandoned area changes from negative to positive (Krauzick, 2007). Thus it is an opportunity to present a *new image* of the site to the residents and to potential investors, which improves chances of developing a good future long-term end-use for the area or to find funding for an already developed concept.

The Baltic States also experience the creation of a multi-optional society, which has taken longer to develop as a result of emerging from the Soviet era. In addition the legacy of Soviet planning and city design models and the massive suburbanisation or exurbanisation of cities in the following years of independence, as well as economic and social changes including the 2008 economic crisis have left cities with a large legacy of vacant land with no potential use. Because of this we are confronted with new urban planning problems - the consequence is a lack of discussion about the role of urban public space. In this context it is necessary to define the specific social and spatial character of Baltic cities compared with cities in Western Europe or the USA.

These facts are drivers of the *social* problem which is a lack of awareness of public space, its use and understanding of its role: 'Post-soviet cities are in a different situation from western cities because public participation activities need to be evaluated and re-integrated into the city planning process, something that requires both interest and knowledge from planners and architects as well as also from local people'(Eureopan Environment Agency). This lack of awareness of public space function and importance leads to other *spatial* problems appearing, such as the irrational use of space in cities: post-industrial, post-military and other kinds of abandoned areas are not being reused, while at the same time the greenfield sites on the edges or beyond the city boundaries are becoming urbanised, leading to urban sprawl.

In this situation one of the main goals of city planning is to define the role of present and future urban public space and the reuse of abandoned areas under the specific conditions applying to Baltic cities. In difference to Western European cities temporary use of urban public spaces plays an important social role since above mentioned problems are much more severe. If urban contexts in Western Europe and Baltic States are different – what is the specific of *temporary use transfer* to the Baltic Cities? The concept of temporary use in this research is seen as an instrument to catalyse the public discussion and awareness about urban public space in the Baltic countries and the first step to solve city-planning problems caused by this kind of 'mistaken urban thinking'.

AKUMULĒTĀ OGLEKĻA DAUDZUMS DAŽĀDAS IZMANTOŠANAS KŪDRĀJOS

Endijs BĀDERS
LVMI „Silava", e-pasts: endijs.baders@silava.lv

Viena no galvenajām kūdrāju funkcijām ir oglekļa (C) saistīšana un uzglabāšana. Jaunākie pētījumi par globālo C aprites ciklu ir pierādījuši kūdrāju milzīgo lomu, kā oglekli akumulējošām teritorijām. Kūdras ieguves rezultātā oglekļa uzkrājums kūdrājos samazinās, tāpēc ir svarīgi noskaidrot dažādu

saimnieciskās darbības (vai bezdarbības) ietekmi uz C uzkrājumu. Pētījums tika veikts, lai novērtētu kūdrāju izmantošanas ietekmi uz oglekļa daudzumu dažādas izmantošanas kūdrājos.

Pētījuma laikā Olaines novadā tika izvēlētas 3 paraugu ņemšanas vietas – izstrādāts kūdras lauks, kurā kūdras ieguve pabeigta pirms aptuveni 2-3 gadiem un šajā laukā atlikušais kūdras slānis ir robežās no 40-110 cm. Otra paraugu ņemšanas vieta tika izvēlēta izstrādātā un pirms 40 gadiem apmežotā kūdras laukā. Šobrīd šajās vietās aug 48 gadus vecas priedes, bērza un lapegles audzes. Par trešo paraugošanas vietu tika izvēlētas dabiskās purvu platības – Melnā ezera purvā un Cenas tīrelī. Izmantojot firmas „*Ejelkamp*" urbi, katrā paraugu ņemšanas vietā 2010. gada vasarā tika veikti 5 urbumi. Kopējā oglekļa noteikšanai kūdras paraugos tika izmantots oglekļa elemetanalizators LECO CR-12, pirms tam kūdras kolonnu sadalot pa 10 cm. Iespējamā karbonātu klātbūtne noteikta, uzlejot paraugiem atšķaidītu sālsskābi. Nevienā no paraugiem karbonātus nekonstatēja. Oglekļa pārrēķinam uz CO_2 tika izmantota formula:

$$CO_2 = C_{(kop)} * 44{,}0098/12{,}011/1000, \text{ (Lazdiņš A., 2005).}$$

Konkrētais oglekļa daudzums kūdras slānī aprēķināts, izmantojot formulu, kur ietverta attiecīgā elementa koncentrācija, kūdras slāņa biezums un blīvums:

$$A = B \cdot C \cdot D \cdot 0{,}01, \text{ kur}$$

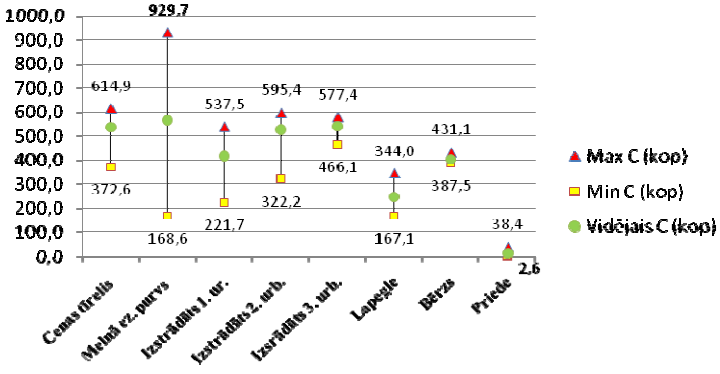
A – oglekļa daudzums 1 ha platībā attiecīgajā kūdras slānī t ha^{-1};
B – 1 m^2 kūdras slāņa tilpums, L;
C – attiecīgā slāņa kūdras blīvums, kg L^{-1};
D – oglekļa vai kopējā slāpekļa koncentrācija attiecīgajā kūdras slānī, g kg^{-1};
0,01 – mērvienību pārrēķina koeficients.

Kūdras slāņa tilpums B (L m^2) aprēķināts, izmantojot horizonta biezuma mērījuma datus:

$$B = E \cdot 10, \text{ kur}$$

E – kūdras slāņa biezums, cm;
10 – mērvienību pārrēķina koeficients, (Penman *et al.*, 2003).

Pētījumā analizēts tikai kūdras slānī esošais ogleklis. Vislielākās vidējās oglekļa koncentrācijas novērotas dabiskajās purvu platībās, kur vidējie rezultāti ir 535,8 g kg^{-1} (Cenas tīrelī) un 573,7 g kg^{-1} (Melnā ezera purvs). Izstrādātajā kūdras laukā veiktajos urbumos vislielākais vidējais rādītājs (540,1 g kg^{-1}) oglekļa bija 3. urbumā, kur novērots arī lielākais atstātā kūdras slāņa biezums (1,10 m), savukārt, vietā, kur atstātais kūdras slānis bija tikai 0,4 m, ir mazāka arī vidējā oglekļa koncentrācija kūdrā. Analizējot piesaistītā oglekļa saturu apmežotajās kūdrāju platībās, visvairāk ogleklis uzkrājies bērza parauglaukumā vidēji 403,3 g kg^{-1}, bet vismazāk – priedes parauglaukumā, kur vidēji konstatēti tikai 13,3 g kg^{-1} C (1. att.). Kūdra šajā teritorijā ir labāk sadalījusies, nekā bērza un lapegles stādījumos, augsni veido minerālaugsnes horizontiem, (1. att.).



1. attēls.**Oglekļa koncentrācija** (g/kg) **Olaines novada purvu kūdrā**

Apskatot vidējās CO_2 koncentrācijas urbumu apakšējos slāņos, vislielākās koncentrācijas bija dabiskajās purvu platībās (1,93 kg/kg) un izstrādātajā kūdras lauka urbumos, kur atstātais kūdras slānis bija vismaz 70 cm (1,90 kg/kg), bet vismazāk daļēji mineralizētajos augsnes horizontos lapegles parauglaukumā un priedes parauglaukumā (0,90 kg/kg un 0,02 kg/kg).

Augstāk aprakstītais parāda, ka uzkrātā oglekļa daudzums dažādas izmantošanas kūdrājos ir cieši saistīts ar atstātā kūdras slāņa biezumu un kūdras sadalīšanās pakāpi, kā arī ar humifikācijas procesiem kūdrā. Veicot saimniecisko darbību kūdrājos, jārēķinās ar CO_2 emisijām no augsnes arī pēc kūdras izstrādes pārtraukšanas.

Literatūra

Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatt i, R., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K., Wagner, F.,2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2108 - 11, Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa, Japan, p. 587;

Lazdiņš A., 2005. Augsnes analīzu metodes, Salaspils, LVMI Silava, 63 lpp.

AUGSNES ĪPAŠĪBU IZVĒRTĒJUMS SIA "RĪGAS MEŽI" VALDĪJUMĀ ESOŠAJĀS 2010. GADĀ BOJĀTAJĀS EGĻU AUDZĒS ĀREŅOS UN KŪDREŅOS

Arta BĀRDULE, Andis LAZDIŅŠ, Andis BĀRDULIS, Jānis LIEPIŅŠ, Jeļena STOLA
Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", e-pasts: arta.bardule@silava.lv

Masveida nenosakāmas izcelsmes parastās egles (*Picea abies* (L.) H. Karst.) audžu bojājumi, galvenokārt, uz susinātām kūdras augsnēm SIA "Rīgas meži" apsaimniekotajos mežos konstatēti 2010. gada pavasarī

un vasaras pirmajos mēnešos. Bojājumu raksturīga pazīme ir nelieli dzinumu pieaugumi un kalstošas (brūnējošas) egļu galotnes (1. attēls). Pēc tam bojājumi parādās arī vainaga lejasdaļā un daļa koku iet bojā.

1. attēls. **Kalstošas egļu galotnes**

Bojātajās egļu audzēs konstatēts netipiski liels egļu bruņuts (*Physokermes piceae*) daudzums, bet vasaras otrajā pusē bojātajās audzēs ienāk dažādu sugu mizgrauži, no kuriem bīstamākais ir egļu astoņzobu mizgrauzis (*Ips typographus* L.). Šie kukaiņi iznīcina novājinātās egles otrajā gadā pēc bojājumu parādīšanās. 24 % no SIA "Rīgas meži" apsaimniekotajām egļu audzēm Tīreļu un Olaines mežniecībās audzēm konstatēti koki ar raksturīgajiem galotnes bojājumiem, 10 % platību konstatēti koki ar 100 % defoliāciju. Vislielākais bojāto platību īpatsvars ir šaurlapju kūdrenī (31 %) un šaurlapju ārenī (30 % no apsekotajām platībām). Nedaudz mazāks bojāto platību īpatsvars (22 %) konstatēts platlapju kūdrenī. Tikai kūdreņos konstatēti koki ar pilnīgu defoliāciju.

Pētījuma mērķis ir izvērtēt meža augšņu īpašības kā iespējamo masveida egļu bojājumu cēloni.

Pētījuma ietvaros SIA "Rīgas meži" apsaimniekotajos mežos Olaines un Tīreļu mežniecībās 8 nogabalos, kur konstatēti raksturīgie egļu galotņu bojājumi, ierīkoti 15 parauglaukumi 500 m^2 platībā, kuros noteikti audzes taksācijas rādītāji, ievākti paraugi radiālā pieauguma analīzei un novērtēta koku bojājumu pakāpe. Parauglaukumi ierīkoti pa pāriem – katrā nogabalā izraudzītas teritorijas ar intensīvākiem bojājumiem un mazāk bojātas vai nebojātas platības. Vienā

nogabalā, kur bojājumu intensitāte bija vienmērīga, ierīkots tikai 1 parauglaukums. Bojājumu intensitātes raksturošanai izmantots bojājumu indekss – koku ar vismaz 60 % vainaga bojājumu īpatsvars pēc skaita.

Lai raksturotu augsnes īpašību iespējamo saistību ar egļu audžu bojājumiem, noteikts augsnes tips atbilstoši nacionālajai augšņu klasifikācijas sistēmai, organisko vielu slāņa biezums un gruntsūdens dziļums. Augsnes paraugi analīzēm ņemti 0...80 cm dziļumā. LVMI Silava Meža vides laboratorijā noteikts augsnes granulometriskais sastāvs, mitruma saturs, augiem viegli pieejamo NH_4^+ un NO_3^- saturs, kopējais N, P un C, kā arī karaļūdenī ekstraģējamā K, Mg, Ca un Mn saturs.

Pētījumā konstatētas būtiskas organisko vielu slāņa biezuma atšķirības bojātās un nebojātās audzes daļās ($p = 0,001$). Bojātajā mežaudžu daļā organisko vielu slāņa biezums vidēji ir 59 ± 9 cm, bet veselajā vai mazāk bojātajā daļā – 24 ± 6 cm. Līdz ar to konstatēta arī vidēji cieša korelācija starp C uzkrājumu 0...80 cm dziļumā un bojājumu indeksu ($r = 0,66$), kā arī vidēji cieša korelācija starp N saturu un bojājumu indeksu ($r = 0,69$). Visos augsnes slāņos konstatēta statistiski būtiska atšķirība ($p = 0,001$) starp augsnes apmaiņas skābumu (pH_{KCl}) bojātajās un nebojātās audzes daļās. Vidējais pH_{KCl} augsnes slānī, kur koncentrējusies lielākā daļa uzsūcošo sakņu (0...20 cm), bojātajās audžu daļās ir 3,3± 0,2, bet veselajās vai mazāk bojātajās audžu daļās – 3,8± 0,2. K saturam augsnē ir vidēji cieša negatīva korelācija ar bojājumu indeksu ($r = -0,62$), bet Mg, Mn un P saturam – vāja negatīva korelācija ar bojājumu indeksu, attiecīgi $r = -0,44$, $-0,29$ un $-0,33$.

Pētījumā secināts, ka bojājumu riskam pakļautām audzēm raksturīgās pazīmes ir biezāks organisko vielu slānis, lielāks N un C saturs augsnē, skābāka augsne, kas var būt par iemeslu palielinātai reducēto Mn, Al un Fe savienojumu mobilitātei, un augstāks gruntsūdens līmenis. Veselām vai mazāk bojātām platībām raksturīgās pazīmes ir lielāks kopējā K, Mg, Mn un P uzkrājums. Iegūtie rezultāti apstiprina hipotēzi, ka lielāks šo elementu saturs augsnē sekmē egļu noturību pret stresa faktoriem, tajā skaitā pret 2010. gadā konstatēto bojājumu izraisītājiem.

PARASTĀS PRIEDES (*PINUS SYLVESTRIS*) SAKŅU BIOMASA BIJUŠO LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMJU APMEŽOJUMOS

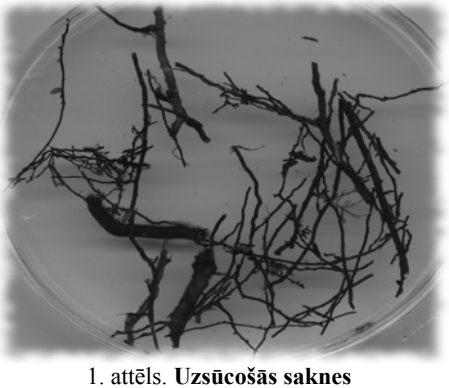
Andis BĀRDULIS, Āris JANSONS, Arta BĀRDULE, Raitis RIEKSTS-RIEKSTIŅŠ
Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”, e-pasts: andis.bardulis@silava.lv

Šobrīd Latvijā nav veikti daudz pētījumu par sakņu biomasu dabiski apmežojušās vai apstādītās platībās uz meža vai bijušajām lauksaimniecības zemēm. Tāpēc pētījumi šajā virzienā ļauj iegūt plašāku priekšstatu par sakņu biomasas izplatību un attīstību. Pētījuma mērķis ir noskaidrot sakņu biomasas izplatību un attīstību parastās priedes jaunaudzēs bijušajās lauksaimniecības zemēs.

Saknes ir koka daļa, kas kokam nodrošina tā dzīvības funkcijas. Uzsūcošās saknes (Ø<2 mm) (1. att.) raksturo koka vitalitāti un iesaistās kokaugu apgādē ar barības vielām. Uzsūcošās saknes katru gadu atjaunojas, tādā veidā bagātinot augsni ar oglekli u.c. minerālelementiem. Sakņu biomasu raksturo ne tikai uzsūcošās saknes, bet arī balstsaknes (Ø>20 mm), vidējās saknes (Ø 2...20 mm) un celms (virszemē un augsnē esoša monolīta atsevišķās saknēs nediferencēta daļa).

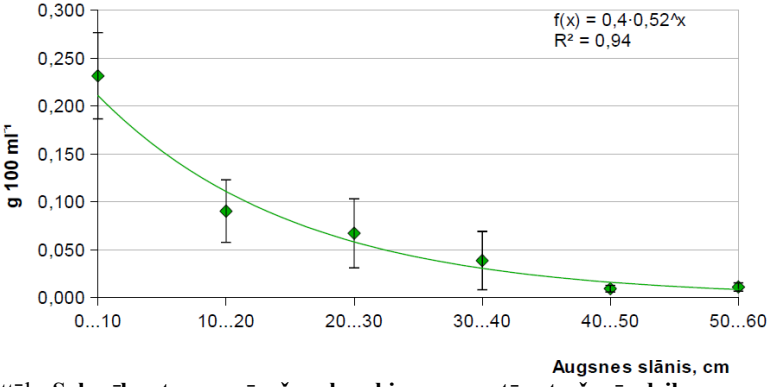
Pētījuma ietvaros tika ierīkoti divi parauglaukumi parastās priedes jaunaudzēs bijušajās lauksaimniecības zemēs Ozolnieku un Iecavas novadā. Katrā parauglaukumā tika atlasīti pieci paraugkoki, kuriem tika atrakta un analizēta sakņu sistēma. Uzsūcošo sakņu biomasas noteikšanai un analīzei katrā parauglaukumā divdesmit atkārtojumos tika ņemti uzsūcošo sakņu paraugi sešos augsnes dziļumos (0...10, 10...20, 20...30, 30...40, 40...50 un 50...60 cm dziļumā).

Pētījuma rezultāti parāda, ka vidēji priežu jaunaudzēs uzkrājas 20,2 t ha^{-1} sakņu biomasa, tai skaitā celmos 9,2 t ha^{-1}, balstsaknēs 7,7 t ha^{-1} un vidējās saknēs 3,5 t ha^{-1}. Absolūti sausa sakņu biomasa ar paraugkoku krūšaugstumu caurmēra pakāpi veido savstarpēji atkarīgas pazīmes. Pazīmju atkarību ciešumu raksturo determinācijas koeficients $R^2 = 0,84$.



1. attēls. **Uzsūcošās saknes**

Salīdzinot uzsūcošo sakņu biomasu dažādos dziļumos vērojama tendence, ka vislielākā svaigi cirsta koka uzsūcošo sakņu masa parastās priedes jaunaudzēs ir 0...10 cm dziļumā 2,3 ±0 ,4 t ha^{-1}, savukārt, 10...20 cm dziļumā 0,9 ± 0,3 t ha^{-1}, 20...30 cm dziļumā 0,6 ± 0,3 t ha^{-1}, 30...40 cm dziļumā 0,4 ± 0,2 t ha^{-1}, 40...50 cm dziļumā 0,1 ± 0,03 t ha^{-1} un 50...60 cm dziļumā 0,1 ± 0,04 t ha^{-1}. Pastāv cieša sakarība starp absolūti sausu uzsūcošo sakņu biomasu un augsnes slāņa dziļumu, ko raksturo determinācijas koeficients $R^2 = 0,94$. Palielinoties augsnes dziļumam, uzsūcošo sakņu biomasa samazinās (2. att.).



2. attēls. **Sakarība starp uzsūcošo sakņu biomasu un tās atrašanās dziļumu augsnē**

Parastās priedes jaunaudzēs sakņu projekcijas izplatības laukums vidēji 2,4 reizes pārsniedz vainaga projekcijas laukumu, attiecīgi ziemeļu un dienvidu virzienā 2,3 reizes, rietumu 2,4 reizes un austrumu virzienā 2,5 reizes.

Uzsūcošo sakņu analīze parāda, ka vidēji vislielākajā izplatības zonā 0...10 cm augsnes dziļumā, uzsūcošo sakņu garums ir 948 km ha^{-1}, savukārt, kopējais sakņu projekcijas laukums 7284718 cm^2 ha^{-1}, virsmas laukums 22885623 cm^2 ha^{-1} un tilpums 533316 cm^3 ha^{-1}. Vidējais uzsūcošo sakņu diametrs 0...10 cm augsnes dziļumā ir 0,6 ± 0,1 mm.

Vidēji parastās priedes balstsakņu resgaļa caurmērs pie celma ir 4,4 ± 0,6 cm un garums 33 ± 9 cm. Savukārt vidējo sakņu tievgaļa caurmērs (caurmērs līdz kurai sakne izsekota un atrakta) ir 3,0 ± 0,6 mm un garums 2,0 ± 0,3 m.

APDZĪVOJUMA UN ZEMES LIETOJUMVEIDA IZMAIŅAS BIJUŠAJĀ ZVĀRDES POLIGONA TERITORIJĀ

Santa BENEŽA, Ineta GRĪNE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: santa32@inbox.lv, Ineta.Grine@lu.lv

Latvijā ir liels skaits vēsturisko militāro objektu, t.sk. militārie poligoni. Padomju periodā šajās teritorijās notika intensīva militārā darbība. Šodien daļu bijušo poligonu teritorijas izmanto Latvijas Bruņotie spēki. Viens no lielākajiem bijušajiem padomju armijas poligoniem – *Zvārdes poligons* atradās Saldus novada Zvārdes pagastā. Militārais mācību poligons atstāja ievērojamu ietekmi gan uz apdzīvojuma struktūru, gan zemes lietojumveidu Zvārdē.

Pētījums balstās uz publicēto statistikas datu, Latvijas Valsts arhīva materiālu, kartogrāfisko materiālu (topogrāfiskās kartes M 1:75 000, M 1:25 000 un M 1:50 000, satelītkarte M 1:50 000) un lauku apsekojumu materiālu analīzi.

Kā liecina literatūras avoti un kartogrāfiskā materiāla analīze, līdz poligona izveidei Zvārdes pagasts, t.sk. arī armijas poligona teritorija, ir bijis apdzīvots. Lielākās apdzīvotās vietas 1930tajos gados bija Ķerkliņi, Zvārde, Jaunzvārde un Striķi. 1935.gadā Zvārdes pagastā dzīvoja 3 117 iedzīvotāji (Ceturtā tautas skaitīšana Latvijā, 1935. gadā). Latvijas brīvvalsts laikā pagastā bija rosīga saimnieciskā dzīve, attīstīta lauksaimniecība, lauksaimniecības produktu ražošana. ~89 % no pagasta teritorijas izņēma lauksaimniecībā izmantojamā zeme, bet tikai ~5 % meži (1935. g., Vispārīgā sējumu un mājlopu skaitīšana Latvijā 1935. gadā).

Otrā pasaules kara laikā Zvārdes pagastu skāra kara darbība. Iedzīvotāju skaits Otrā pasaules kara laikā Zvārdes pagastā ir ievērojami samazinājies. Kā liecina arhīva materiāli, pēc kara 1946. gadā Zvārdes pagastā dzīvoja 1 707 iedzīvotāji, bet 1949. gadā vidū – 1 569 iedzīvotāji (Latvijas Valsts arhīvs, 277-14-5, 277-14-24).

1953. gadā PSRS MP pieņēma lēmumu Saldus novada Zvārdes, Kursīšu, Blīdenes, Novadnieku, Jaunauces pagastos un Auces novada mežos izveidot kara aviācijas mērķpoligonu un uzdeva Latvijas PSR MP šim nolūkam iedalīt zemi karaspēka daļai Nr. 13703 (tā platība 24 400 ha, citos literatūras avotos 24 500 ha). Zeme poligona vajadzībām tika iedalīta no kolhozu zemēm, ņemot vērā drošu attālumu no lieliem apdzīvotiem punktiem, dzelzceļa stacijām, autoceļiem un elektropārvades līnijām. Pēc arhīva materiāliem, ~60 % no poligona aizņēma meži, ~26 % purvi un krūmāji, 14 % lauksaimniecībā izmantojamās zemes (Latvijas Valsts Zonālais arhīvs, 277-1-889). Pēc poligona izveides Zvārdes pagasta lielākajā daļā tika pārtraukta lauksaimnieciskā darbība. Tāpat pēc poligona izveides tika slēgts ceļš Auce-Saldus, Saldus-Kursīši-Auce un Saldus-Biksti-Auce (Latvijas Valsts Zonālais arhīvs, 270-1-889) un aizliegta brīva ieeja ikvienam iedzīvotājam. Tika pārvietoti arī poligona teritorijā dzīvojošie iedzīvotāji. Kartogrāfiskā materiāla analīzes ļauj secināt, ka no viensētām, kas ir bijušas 1920-1930tajos gados, ir palikušas tikai apdzīvotās vietas pagasta ZR daļā – ap Striķiem, Zvejniekiem, Jaunmuižu un pagasta DA daļā – ap Jaunzvārdi, kur laika gaitā ir izzudušas viensētas. Poligona teritoriju klāj meži, purvi un aizaugušas pļavas.

Zvārdes poligons tika slēgts 1993. gadā. Arī pēc Zvārdes poligona slēgšanas Zvārdes pagasta teritorija ir mazapdzīvota – ir apdzīvota tikai pagasta ZR daļā (ap Striķiem un Zvejniekiem); tikai dažas viensētas ir pagasta DA daļā (viensētas *Kundziņi, Andulaiši, Rijnieki, Mazķīši un Akmentiņi*) un ZA daļā (viensētas *Vārpas, Zemgaļi un Pļavnieki*). Kā liecina Iedzīvotāju reģistra dati, tad 2010. gadā Zvārdes pagastā dzīvo 399 iedzīvotāji, no kuriem ~21 % dzīvo Striķos un ~14 % dzīvo Zvejniekos. Pēc poligona slēgšanas daļēji ir atjaunota saimnieciskā darbība, kas vairāk saistās ar mežizstrādi. ~69 % no pagasta teritorijas klāj meži, 6 % – purvi, bet tikai 15% – lauksaimniecībā izmantojamā zeme (Iedzīvotāju reģistra statistika; Zvārdes pagasts, 2002).

Zvārdes teritorijā vairāk kā 50 gadus netika ne iekopti lauki, ne attīstīta uzņēmējdarbība. Tas sekmējis dabisko procesu attīstību un bioloģisko daudzveidību, līdz ar to 1999. gadā Zvārdes poligona teritorijā izveidoja Dabas liegumu *Zvārde*.

Nākotnē paredzama daudz intensīvāka poligona teritorijas izmantošana, kas neizbēgami palielinās antropogēno slodzi uz dabas daudzveidību un dabisko vidi. NATO dalībvalstu pieredze pierāda, ka intensīvu militāro darbību ne tikai var savienot ar dabas vērtību saglabāšanu, bet tai jākļūst par vienu no teritorijas ilgtspējīgas attīstības pamatprincipiem.

Literatūra

Ceturtā tautas skaitīšana Latvijā 1935.gadā. IV. Tautība, 1937.- Rīga, Valsts statistikas pārvalde.

Dabas parka „Zvārdes meži" dabas aizsardzības plāns, 2005.- Dabas parka „Zvārdes meži" dabas aizsardzības plāns, 2005

Iedzīvotāju reģistra statistika par 2010.gada 1.pusgadi - *http://www.pmlp.gov.lv/lv/statistika/dokuments/2010/ISPV_Pasvaldibas_iedzivotaju_skaits_pagasti.pdf*

Latvijas Valsts Zonālā arhīva 270-1-889 materiāli

Latvijas Valsts arhīva 277-14-5 un 277-14-24 materiāli

Vispārīgā sējumu un mājlopu skaitīšana Latvijā 1935.gadā. III. Saimniecību zemes izmantošana, 1937.- Rīga, Valsts statistikas pārvalde.

Zvārdes pagasts // Latvijas pagasti. 2.daļa, 2002.- R., Preses nams.

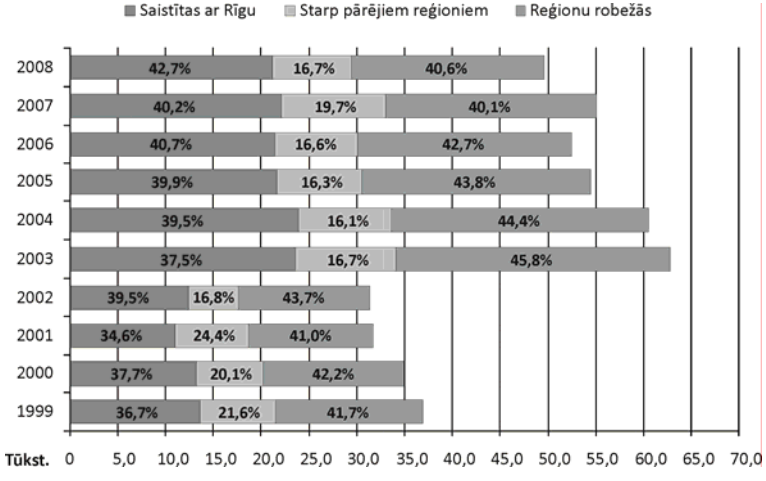
MIGRĀCIJAS REĢIONĀLĀS PLŪSMAS LATVIJĀ

Māris BĒRZIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: maris.berzins@lu.lv

Iedzīvotāju iekšzemes migrācija ir nozīmīgs pētījumu objekts cilvēka ģeogrāfijā. Migrācijas pētījumu teorētisko un metodisko pieeju klāstā arvien redzamāks ir reģionālās izpētes nozīmīgums (Cushing, Poot, 2004). Iedzīvotāju kustības reģionālais raksturs parāda dažādu teritoriju novietojuma īpatnības, attīstības pakāpi, pievilcību un dzīves kvalitātes aspektus. Pētījumā analizētas un izvērtētas Latvijas iekšzemes migrācijas reģionālās iezīmes un plūsmas. Analīzē izmantoti LR Centrālās statistikas pārvaldes apkopotie dati par iedzīvotāju iekšzemes migrāciju Latvijas reģionos no 1999. līdz 2008. gadam. Statistikas datu papildus apstrādes rezultātā iegūti dati par starpreģionu un reģionu robežās fiksētajām migrācijas plūsmām.

Iekšzemes migrācijas īpatsvars Latvijā no 1999. līdz 2008. gadam vidēji veidoja 87 % no reģistrētās ilgtermiņa migrācijas kopapjoma. Analizējot migrācijas plūsmu struktūra, redzams, ka kopš 90.to gadu beigām suburbanizācija Latvijā un citās Austrumu Eiropas reģiona valstīs ir raksturīgākā apdzīvojuma

attīstības izpausme. Klasiskajā apdzīvojuma cikliskas attīstības teorijā (van den Berg et al., 1982) suburbanizācijas procesu raksturo straujāks piepilsētas iedzīvotāju skaita pieaugums salīdzinājumā ar centrālo pilsētu. Rīgā iedzīvotāju skaits aplūkotajā desmitgadē iekšzemes migrācijas rezultātā sarucis par 16,5 tūkst., bet Pierīgā pieaudzis par 41,3 tūkst. cilvēku. Iedzīvotāju skaita pieaugumu piepilsētā nodrošina gan migrācijas plūsmas no Rīgas, gan no attālākiem reģioniem.



1. attēls. **Reģionālo plūsmu struktūras dinamika iekšzemes migrācijas kopapjomā** (izveidojis autors pēc LR Centrālās statistikas pārvaldes nepublicētajiem materiāliem)

1. attēlā labi redzamas migrācijas datu uzskaites kārtības pārmaiņas 2003. gadā. Ievērojami pieauga migrācijas apjomi, kas tiek skaidrots ar iepriekšējos gados notikušo dzīvesvietas maiņas gadījumu deklarēšanu (Krišjāne, Bauls, 2005). Nākamajos gados iekšzemes pārvietošanās apmēri pakāpeniski sarūk. Augstākā iekšzemes migrācijas vidējā intensitāte periodā bija Pierīgā – 57,6 ‰ jeb vidēji 57 no 1000 Pierīgas reģionā dzīvojošajiem bija iesaistīti iekšzemes migrācijā. Zemākā iekšzemes migrācijas intensitāte bija Rīgā (24,8 ‰) un Kurzemes reģionā (39,2 ‰). Neskatoties uz iekšzemes migrācijas kopapjoma svārstībām, pārvietošanās plūsmu reģionālā struktūra ir noturīga. 37-43 % migrācijas plūsmu saistītas ar Rīgu, turklāt to īpatsvars pēdējos gados pieaudzis. Iedzīvotāju migrācija reģiona robežās vidēji periodā no 1999. līdz 2008. gadam veido 42,8 % no statistikā reģistrētās migrācijas kopapjoma. Tradicionāli vismazāko migrācijas plūsmu daļu veido pārējo reģionu (bez Rīgas un Pierīgas) savstarpējās plūsmas.

Literatūra

Cushing, B., Poot, J. (2004) Crossing boundaries and borders: Regional science advances in migration modelling. *Papers in Regional Science*. 83: 317-338.

Berg, L. van den, Drewett, R., Klaassen, H. L., Rossi, A., Vijverberg, T. H. C. (1982) *A Study of Growth and Decline*. Oxford: Pergamon Press.

Krišjāne, Z., Bauls, A. (2005) Migrācijas reģionālās iezīmes Latvijā. Demogrāfiskā situācija šodien un rīt. Stratēģiskās analīzes komisija. *Zinātniski pētnieciskie raksti*, 3 (4): 130-149.

AUSTRUMBALTIJAS MEZOFĪTO PĻAVU FITOĢEOGRĀFISKĀS ĪPATNĪBAS

Ivanda BIRZNIECE, Solvita RŪSIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ivanda8@inbox.lv, rusina@lu.lv

Mezofīto pļavu daudzveidība Eiropā ir diezgan liela, un ir novērojama daudzveidības gradienta samazināšanās virzienā uz austrumiem. Vislielākā mezofīto pļavu sabiedrību daudzveidība ir Vācijas centrālajā daļā (Dierschke, 1997, citēts Rūsiņa, 2007). *Arrhenatherion elatioris* un *Festucion pratensis* ir divas savienības, kuras pārstāv mezofītās pļavas (mezofīto pļavu un ganību rinda *Arrhenatheretalia*) Eiropas līdzenumu reģionos. Šīs divas savienības ir izdalītas vairāku iemeslu dēļ. Viens no iemesliem ir tāds, ka PSRS Eiropā plaši pielietoto Brauna-Blankē veģetācijas klasifikācijas metodi sāka izmantot krietni vēlāk nekā Viduseiropā. Pie tam zinātnisko kontaktu un literatūras pieejamības trūkums radīja apstākļus pieņemt tādus klasifikācijas risinājumus, kuri nebija pārbaudīti un kritiski salīdzināti ar Rietum- un Viduseiropas pētījumu rezultātiem. Otrs iemesls ir tāds, ka *Festucion* savienība izdalīta citā fitoģeogrāfiskajā provincē. Tas nozīmē, ka ģeogrāfiskie apstākļi mainās gan klimata ziņā (kontinentalitātes gradients), gan fitoģeogrāfiskajā ziņā (globālais sugu daudzveidības gradients no okeāna uz iekšzemi, sugu sastāva maiņas). Baltijas jūras austrumu daļā, kur sugu daudzveidības gradients ir visizteiktākais un, kur satiekas divas fitoģeogrāfiskās provinces, šī veģetācija gandrīz nav pētīta, tādēļ nepieciešami papildus pētījumi, lai tiktu skaidrībā ar šīm robežām (Rūsiņa, 2007).

Arrhenatherion savienības augājs plaši aprakstīts Rietumeiropā un Viduseiropā, tas minēts arī Ziemeļeiropā: Dienvidzviedrijā šī savienība ir aprakstīta, tomēr par tās izplatību tālāk uz ziemeļiem zviedru autori šaubās (Diekmann, 1997). Norvēģijā savienība aprakstīta valsts DR daļā (Losvik, 1988).

Austrumeiropā tikai *Arrhenatherion* savienība tiek izdalīta Latvijā, Lietuvā un Igaunijā. Gan *Arrhenatherion*, gan *Festucion* savienību izdala Baltkrievijā un Ukrainā, kā arī tās abas min daži Krievijas pētnieki. Arvien tālāk uz austrumiem Krievijas Eiropas daļā vairs izdala tikai *Festucion* savienību. Minētajos reģionos, kuros netiek atsevišķi izdalīta *Festucion* savienība, *Arrhenatherion* savienības ietvaros tiek izdalīta *Festucetum pratensis* asociācija,

norādot uz *Festuca pratensis* nozīmi augu sabiedrībās, un tātad arī uz sintaksonomisko saikni ar *Festucion*.

Austrumbaltijā, salīdzinot gan ar Viduseiropu, gan ar pārējo Austrumeiropu līdz šim aprakstītā mezofīto pļavu daudzveidība ir mazāka. Viduseiropā izdala vairākas asociācijas un katrā no tām arī vairākas subasociācijas (piem., Slovākijā *Arrhenatherion* ietvaros aprakstītas piecas asociācijas, Čehijā – četras, Vācijā – četras). Austrumeiropā gan Ukrainā, gan Krievijā izdala daudzas floristiskā apjoma ziņā šauras asociācijas, tādēļ formāli tur asociāciju daudzveidība ir lielākā. Lietuvā *Arrhenatherion* ietvaros izdalītas četras asociācijas (Балявичене, 1991), bet Latvijā līdz šim izdalītas divas asociācijas. Igaunijas DR *Arrhenatherion* ietvaros tiek izdalīta viena asociācija (Palisaar, 2006). Tomēr jāatzīmē, ka kopumā Austrumbaltijas mezofīto pļavu veģetācija, iespējams, ir daudz bagātāka, jo Austrumbaltija ir tas reģions, kur satiekas abas mezofīto pļavu savienības un ir sastopamas gan sabiedrības ar *Arrhenatherum elatius*, gan ar *Festuca pratensis* dominanci. Par to liecina arī agrāko gadu pētījumi, kas veikti pēc dominantu (Krievijas skola) metodes. Baltijas reģionā aprakstīta *Arrhenatheretea elatius* formācija, kā arī *Festuceta pratensis* formācija, kurās izdalītas vairākas grupas (Матвеева, 1967), kā arī formācija ar *Helictotrichon pubescens* (Сабардина, 1957).

Tātad, līdzšinējie literatūrā rodamie pētījumi liecina, ka Austrumbaltijas mezofīto pļavu fitoģeogrāfiskās īpatnības salīdzinājumā ar Viduseiropu saistāmas, no vienas puses, ar mazāku floristisko daudzveidību katras asociācijas ietvaros (globālā sugu daudzveidības gradienta no okeāna uz iekšzemi dēļ), bet no otras puses, ar lielāku asociāciju skaitu, ko, iespējams, rada atšķirīgi dominējošo graudzāļu sugu konkurences apstākļi.

DIGITĀLO FOTOGRĀFIJU IZMANTOŠANA BIOKLIMATISKAJOS PĒTĪJUMOS

Māra BITĀNE, Evita GROZA, Gunta KALVĀNE
LU, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts:Mara.bitane@gmail.com, evita.groza@gmail.com, gunta.kalvane@lu.lv

Viena no bioklimatisko rādītāju izpētes metodēm ir fotomonitorings (ikdienas atkārtotu digitālo fotogrāfiju uzņemšana (repeat images)) – ainavas, vietas vai parādības izmaiņu izpētes process ar digitālo fotogrāfiju palīdzību (Lassoie and Comba, 2006).

Bioklimatiskajos pētījumos fotomonitorings ir nozīmīga pētniecības metode, jo sniedz iespēju vizuāli fiksēt konkrētu fenoloģisko fāžu iestāšanās laiku, ilgumu un norisi, kā arī uzskatāmi salīdzināt iegūtos rezultātus laikā un telpā.

Digitālie attēli var tikt uzņemti trīs līmeņos: ainavas, parauglaukuma un atsevišķa indivīda jeb tuvplāna fotogrāfijas.

Latvijā uz doto brīdi darbojas divas stacionāras, digitālas kameras: LU, Botāniskajā dārzā Rīgā un ĢZZF lauka stacionārā „Lodes muiža". Atsevišķās Latvijas vietās ainavu digitālās fotogrāfijas fiksē brīvprātīgie novērotāji. Pētījumā izmantoti digitālie attēli no Rīgas, Lodesmuižas, kā arī Liezēres (Madonas novads), Nautrēniem (Rēzeknes novads) un Bēnes (Auces novads).

Pētījumā ir analizētas bioklimatisko parametru reģionālās atšķirības parastās ievas *Padus racemosa*, āra bērza *Betula pendula* un parastās kļavas *Acer platanoides* fenoloģiskajām fāzēm 2009. un 2010. gada pavasarī un rudenī, kā arī veikta kopsakarību analīze ar vidējo gaisa temperatūru un nokrišņu daudzumu (meteoroloģisko novērojumu dati ņemti no Latvijas Vides, Ģeoloģijas un meteoroloģijas centra mājas lapas, datu analīzē izmantoti tuvākās meteoroloģiskās stacijas novērojumi). Vizuāli analizētas sniega segas reģionālās izmaiņas.

Digitālos attēlus var izmantot, lai salīdzinātu ikgadējās izmaiņas (1. att.), tā, piemēram, attēlu analīze liecina, ka Rīgā un Lodes muižā 2009. gadā fenoloģiskās pavasara fāzes iestājās agrāk kā 2010. gada pavasarī. Savukārt rudens fenoloģiskās fāzes agrāk iestājas 2010. gadā un 2010. gadā tās ir novērojamas īsāku laika periodu kā 2009. gadā.

Digitālo attēlu izmantošana ļauj precīzi raksturot reģionālas izmaiņas, piemēram, pirmais sniegs 2009. gadā Lodesmuižā novērots 6 dienas agrāk (11.10) nekā Rīgā, kur pirmais sniegs fiksēts 17. oktobrī. Ievas *Padus racemosa* ziedēšanas sākums Rīgā 2009. gadā fiksēts 28. aprīlī, savukārt Lodes muižā 10 dienas vēlāk – 8. maijā (2. att.). Parastās kļavas ziedēšana novērota vienā laikā, 28. aprīlī, gan Rīgā, gan Lodesmuižā.

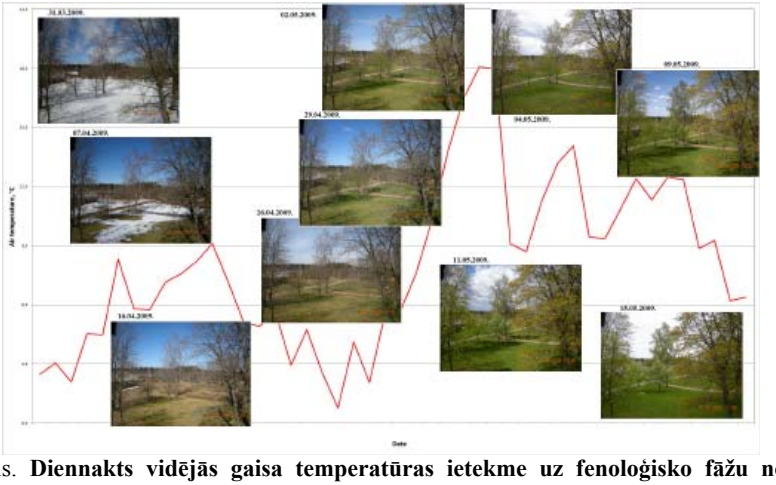
1.attēls. **LU Botāniskajā dārzā uzņemto fotoattēlu salīdzinājums 2009. un 2010. gadā** (attēls pa labi uzņemts 05.05.2009., attēls pa kreisi uzņemts 05.05.2010.)

Digitālie attēli var tikt izmantoti ietekmējošo faktoru ietekmes analīzēs un kopsakarības, piemēram, gaisa temperatūras un pavasara fenoloģisko fāzu vizualizācijai (3. att.).

2.attēls. **Reģionālās atšķirības. Ievas Padus racemosa ziedēšanas sākums 2009. gadā** (attēls pa labi – Rīga 28.04.2009, attēls pa kreisi Lodes muiža 08.05.2009)

Atkārtotu ikdienas fotogrāfiju uzņemšana ir laba alternatīva fenoloģisko novērojumu izdarīšanā, ja nav iespējams veikt lauka pētījumus. Iegūtie attēli var tikt izmantoti, lai precīzāk pētītu un salīdzinātu fenoloģiskās norises reģionālā vai lokālā mērogā, noteiktu lokālo iezīmju (sals, krusa u.c.) ietekmi uz dabas norisēm, salīdzinātu ikgadējo rādītāju mainību ilgākā laika periodā un analizētu dažādus faktorus (gaisa temperatūra, nokrišņi u.c.), kas ietekmē fenoloģiskās norises.

Pētījums daļēji veikts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu.



3.attēls. **Diennakts vidējās gaisa temperatūras ietekme uz fenoloģisko fāžu norisi Lodes muižā 2009. gada pavasarī (31. marts – 15. maijs)**

Literatūra

Lassoie, J.P. & Comba, J. 2006. *Repeat Landscape Photography in Susquehanna County*. PA. Department of Natural Resources. Cornell University. Sk. 08.01.2011. Pieejams: www.elrose.org/reports/lassoie/2006Photomonitoring.pdf

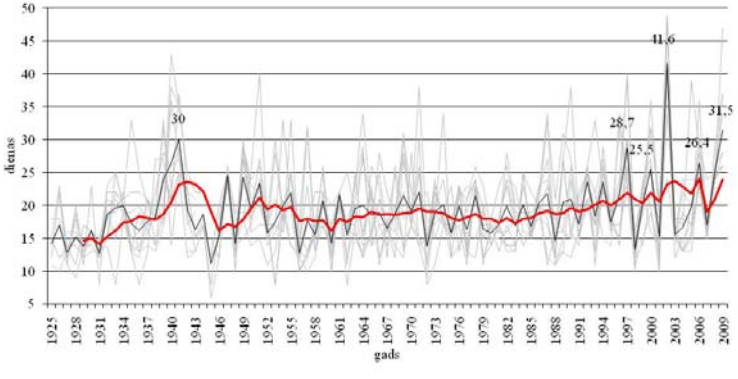
MAKSIMĀLO TEMPERATŪRU UN KLIMATOLOĢISKĀ SAUSUMA ANALĪZE UN ILGTERMIŅA IZMAIŅAS LATVIJĀ

Agrita BRIEDE[1], Lita LIZUMA[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: agrita.briede@lu.lv
[2] Latvijas Vides, Ģeoloģijas un Meteoroloģijas Centrs, e-pasts: lita.lizuma@lvgmc.lv

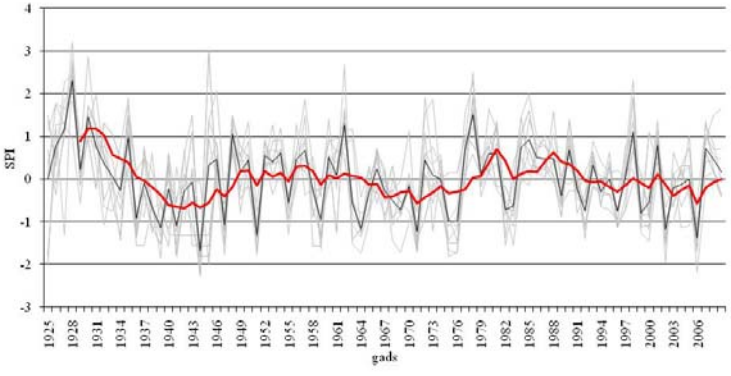
Sausums ir uzskatāms kā viens no klimata un tā pārmaiņu radītajiem riskiem, tas var būt par cēloni ievērojamiem postījumiem Latvijas lauksamniecībai, mežsaimniecībai, elektroenerģijas ieguvei, ievērojami paaugstināt uguns drošības risku, kā arī radīt ekoloģiskas izmaiņas. Siltās sezonas laikā sausums visbiežāk ir saistīts ar ekstremāli karstiem laika apstākļiem un iespējamiem karstuma viļņiem, kas var radīt cilvēkiem veselības problēmas, atsevišķos gadījumos pat letālu iznākumu.

Šis pētījums ir veltīts sausuma un ekstremāli karstu laika apstākļu ilgtermiņa mainības izpētei Latvijā. Pētījumam izvēlētas 10 meteoroloģisko staciju (Ventspils, Liepāja, Saldus, Stende, Jelgava, Rīga, Rūjiena, Priekuļi, Alūksne, Daugavpils) datu rindas laika posmā no 1925.-2010. gadam. Savukārt meteoroloģiskajai stacijai LU-Rīga izmantota datu rinda no 1850.-2010. gadam.

Pētījumam izvēlētie ilglaicīgie klimatoloģiskie indeksi, kas raksturo sausumu: tropisko nakšu skaits, silto nakšu un dienu skaits, siltā perioda dienas, sauso dienu skaits, standartizētu nokrišņu indekss, kā arī ugunsdrošības indekss.



1. attēls. **Dienu skaists siltajā periodā (aprīlis-septembris) ar nepārtrauktu sausumu**



2. attēls. **Standartizēta nokrišņu indeksa vērtības 1925.-2010. g.** Nepārtrauktā melnā līnija – 10 staciju vidējie lielumi, sarkanā līnija – 5 gadu vidējais slīdošais

Pētījums apliecināja, ka pēc LU-Rīga meteoroloģisko staciju datiem vasaras dienu skaists ir bijis augstāks laika periodā no 1850. līdz 1860. g. Tāpat daudz vasaras dienu ir reģistrēts 20. gs. 30-jos gados un 21. gs.sākumā. Novērotā tendence par vasaras dienu pieaugumu 20. gs.sākumā ir saistīta ar atsevišķām karstām vasarām. Piemēram, 2002. gadā 60 dienas maksimālā gaisa temperatūra bija virs 25°C. Pētījums apliecina būtiskas izmaiņas ekstremālo temperatūru raksturā; silto dienu skaits Rīgā pieaudzis par 17 dienām, bet auksto dienu skaits samazinājies par 25 dienām. Temperatūras pieauguma tendence ir labi izteikta ziemā un pavasarī. Rezultāti apliecina, ka 2010. gada vasara ir bijusi karstākā vasara Latvijas teritorijā kopš 20. gs. sākuma un otra karstākā Rīgas pilsētā.

Neparasti siltas naktis, kas parasti seko ekstremāli karstām dienām ir viens no faktoriem, kas raksturo karstuma viļņus un ietekmē cilvēka veselību, kā arī cilvēka vispārējo stāvokli. Statistiski būtiskas izmaiņas ekstremāli karstām naktīm nav novērotas, bet kopš 1990. gada tropisko nakšu skaists ir reģistrēts lielāks nekā visā novērojumu vēsturē. Kopumā statistiski ticams silto nakšu un dienu skaita pieaugums tika konstatēts par pētījuma periodu. Iegūti rezultāti parāda, ka 20. gs. laikā nokrišņu daudzums siltajā periodā ir samazinājies. Tajā pat laikā datu analīze liecina, ka sausums biežāk novērots pētītā perioda beigu posmā. Neskatoties uz pastāvošām telpiskajām atšķirībām, vairums meteoroloģiskajās stacijās siltajā periodā ir novērota sausuma pieauguma tendence (1. att.). Cieša korelācija tika atrasta starp sausuma indeksiem (2. att.) un ugunsgrēku skaitu siltajā periodā. Korelācijas koeficienta vērtība starp ugunsgrēku skaitu un klimatoloģiskā sausuma indeksiem laika periodam no 1990.-2009. gadam ir variē robežās no 0,64-0,82.

RURAL COMMUNITIES IN THE BORDER REGIONS OF LITHUANIA: HOW TO STRENGTHEN THE LOCAL INITIATIVES?

Angelija BUČIENĖ[1], Eduardas SPIRIAJEVAS[1], Lina KRUŽINAUSKIENĖ[2]
[1] Klaipėda University, e-mail: abuciene@yahoo.com, edvardas1@yahoo.com
[2] LAG of Vilkaviškis region, e-mail: l.kruzinauskiene@vilkaviskis.lt

The most of municipalities in the border regions of Lithuania are rural, with small settlements and towns dominating in the landscape. The agricultural sector still is prevailing here, however after 2004, when Lithuania as Latvia and eight more countries have entered European Union, the agriculture‘s impact on country‘s economy became less. The reasons for that are hidden in the reduced involvement of population in agriculture sector in general, migration of employed people for the jobs to the larger towns and abroad due to the worsened economic and social situation, aging of rural population. Thus the rural landscapes, which are in general lower populated as urban areas, particularly in border regions, nowadays are facing the problem of surviving. The high rate of unemployment, which is the consequence of recent economic situation and policy, lack of minimum of social infrastructure means for everyday‘s life, are the largest obstacles for young people to choose countryside as a place for planning their family life and job career. In such situation, bottom-up activities of local communities are very important to stimulate the positive changes in this chain of negative consequencies. The aim of this paper – to analyse the situation and possibilities of different actions, undertaken by the Local action group (LAG) of Vilkaviškis region together with local rural communities and other stakeholders within this border region in order to increase attractiveness of rural landscapes for people to work and live.

The problem of high unemployment rate is an open sore of population in Lithuania in recent years of the continued consequences of the world economic crisis. From 2009 to 2010 the number of unemployed people increased by 1,3 in Lithuania. During the second quarter of 2010 the men unemployment was much higher than of women (22,3 and 14,4 % correspondingly), but it decreased slightly, and of women increased as compared with the beginning of year. In the towns unemployment was about 16,9 % and in rural areas – about 22 %. Rather high, but a little less than Lithuania average unemployment rate in recent years was observed in Vilkaviškis district municipality and its neighborhoods. During 2009-2010 period number of job vacances was a little higher, however there was lower demand for unqualified jobs. The job market in the district is very problematic, particularly for the young people.

The LAG of Vilkaviškis region from year 2007 is actively organising different events, also for young people, and focusing on the social-cultural life and rural development initiatives and strategy in Vilkaviškis region. In 2010 the

LAG initiated new project on the social support to the families which need this support and took part in the Programme „Active neighbours“ with project‘s title „Establishment of long-term cultural cooperation networks in cross-border region“, financed by EU. In 2010 the LAG of Vilkaviškis region together with Klaipėda university (KU), I. Kant State university of Russia and Zelenogradsk small and medium-sized business assistance centre have applied for the new international project “Rural unemployment in the region of Cross-border Cooperation Programme Lithuania-Poland-Russia: common problems and solutions”. In this project there will be focus on three target group(s) – young rural people (1), women (2) and pensioneers (3) 65 and > years old, willing to work. Since the unemployment of young people in Lithuania is one of the highest in EU, some measures are necessary to be introduced in order to strengthen the job finding possibility. The seminars which will focus on young people needs and some kind of psychological problems will be organised together with training in few practical activities (computer programs, skills for fruit and vegetable storage and processing, etc).

Women in country side are prevailing as compared with men, thus there is a need for some of them to attend specific training like courses of sewing, ironing and washing, growing fruits and vegetables, realising them to the local food institutions with kitchens, like schools, kinder-gardens, hospitals, etc. The pensioneers are also numerous in rural settlements of Lithuania. Many of those people are of good physical health and would like to work, but for this they need some training with basic computer knowledge. Such basic computer literacy course will be organised for this elderly people target groups from different rural settlements in Vilkaviškis district municipality. Since this municipality is mostly agricultural by people occupation, the established Occupation centre in Patunkiškis village will be designed to meet the needs of local people. For some beneficiars, who desire to obtain more practical training in this Occupation centre, for example to learn how to sow, to take care of grown fruits and vegetables by processing, packing and storage, all these activities will be available.

Few trips abroad for the most motivated seminar participants will be held to the neighbouring countries, Russia and Poland, with aim to visit and share the experience in the organising occupation of rural people. The part of KU is mostly assigned to research work such as preparation of research methodologies, questionnaires, study material for tutorials, education of personnel, etc.

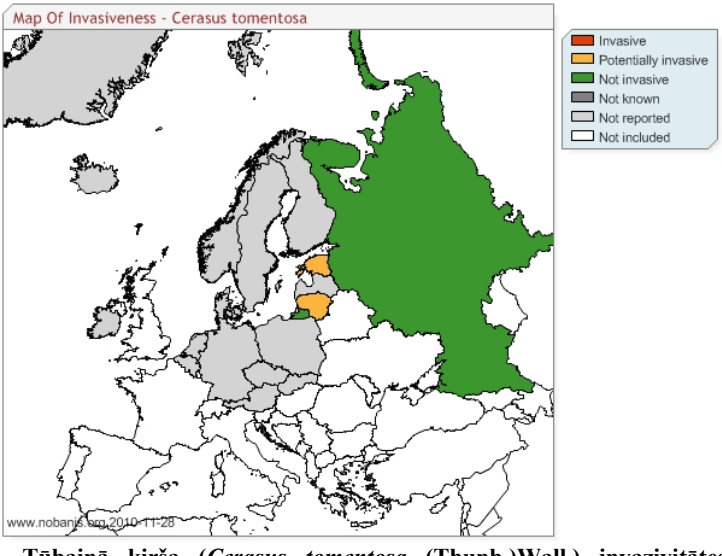
The closer relations and cooperation with other social partners in this region are also important.

TŪBAINAIS ĶIRSIS (*CERASUS TOMENTOSA* (THUNB.) WALL.) – JAUNA INVAZĪVO KOKAUGU SUGA LATVIJĀ

Pēteris EVARTS-BUNDERS, Gunta EVARTE-BUNDERE
DU Sistemātiskās Bioloģijas institūts, e-pasts: peteris.evarts@biology.lv

Tūbainais ķirsis (*Cerasus tomentosa*) ir 0,5-2 (3) m augsts vasarzaļš rožu dzimtas krūms, kas savvaļā sastopams Centrāl- un Ziemeļķīnā, Mongolijā un Korejas pussalā. Sugai raksturīgas pretējas 2-7 cm garas un 1-2,5 cm platas, olveida lapas ar neregulāri zāģzobainu lapas malu. Lapas krokainas, tumši zaļas, abpusēji blīvi matainas. Tūbainais ķirsis zied pavasarī īsi pirms vai reizē ar lapu plaukšanu, ziedi gaiši sārti, sakopoti skrajos pušķos uz īsvasām. Kauleņi sarkani, nogatavojas vasaras pirmajā pusē, pēc garšas atgādina skābā ķirša augļus un ir izmantojami pārtikā.

Tūbainā ķirša introdukcijas vēsture Latvijā nav ilga – kultūrā pirmoreiz tas minēts 20. gs. trīsdesmitajos gados K. Šoha firmas stādaudzētavā kā dekoratīvs, krāšņi ziedošs košumkrūms.



1. attēls. **Tūbainā ķirša (*Cerasus tomentosa* (Thunb.)Wall.) invazivitātes karte** (www.nobanis.org)

Šī Austrumāzijas ķiršu suga Latvijā ir ar samērā labu ziemcietību. Tikai bargākās ziemās centrālajā un austrumu daļā tūbainajam ķirsim atzīmēti ievērojami sala bojājumi – krūmam apsalst zari vai arī tas izsalst līdz sniega segai. Tomēr, neraugoties uz labo ziemcietību, kultūrā suga nav sastopama ļoti plaši. Tāpat līdz

šim nav atzīmēta arī sugas pāriešana savvaļā. Pēc starptautiskās invazīvo sugu datubāzes www.nobanis.org datiem, suga kā potenciāli invazīva atzīmēta Lietuvā un Igaunijā, savukārt kā neinvazīva – Krievijas Eiropas daļā (1. att.).

Tūbainais ķirsis kā Latvijai jauna invazīva kokaugu suga pirmoreiz konstatēts 2009. gada veģetācijas sezonā Daugavpils pilsētas mežos, priežu lāna pamežā. Krūms ir aptuveni 1,2 m augsts un vismaz 6-8 gadus vecs.

Atkārtoti apsekojot šo atradi 2010. gada jūnijā pēc relatīvi bargās 2009./2010. gada ziemas, kad minimālā gaisa temperatūra janvārī Daugavpilī sasniedza -33°–34° C atzīmi, sala bojājumi nav konstatēti, krūms ir naturalizējies un ražo augļus ar pilnība attīstītām sēklām. Šādi savvaļā pargājuši, ražojoši krūmi 2010. gadā konstatēti vēl divās vietās pilsētas mežā un nekoptos dzīvojamo māju apstādījumos.

Pētījums veikts ar projekta 'Atbalsts Daugavpils Universitātes doktorantūras studijām' (vienošanās Nr. 2009/0140/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/015) finansiālu atbalstu.

UZ EKSISTENCIĀLU AINAVU ESTĒTIKU?

Edmunds V. BUNKŠE
Delavēras Universitāte, e-pasts: ebunkse@UDel.Edu

Jautājums: kas ir eksistenciāla estētika un vai to var, vai vajag apvienot ar ainavu estētikas idejām, plānošanu un percepcijām?

Šodienas ainavu estētikas idejām un percepcijām ir nesenas saknes. Tās reprezentē formalizētas idejas ainavu veidošanā un izmantošanā. Cilvēku dzīve ainavās ir tikpat sena kā mūsu hominīdu bioloģiskā un garīgā izaugsme. Šodienas ainavu estētikas idejas izveidojās sešdesmitajos gados, it sevišķi ģeogrāfijā un plānošanā, ar vizuālām ainavām kā galveno estētisko principu. Zinātnieki sāka pētīt specifiskas nacionālas vai kultūras grupas subjektīvās vizuālās percepcijas un vērtējumus par skata (scenic) skaistumu, daudzveidīgumu un autentiskumu ainavās dabā, laukos un pilsētās. Tika atjaunotas un pārstrādātas idejas par ainavu estētiku, kuras bija labi zināmas izglītotiem cilvēkiem no apmēram 18. gs. vidus, t.i., romantisma ēras. Visradikālākās pārmaiņas bija (un ir) ar aptaujām iegūtās ciparu metrikas ainavu estētikas vērtēšanā (parasti 1-10 skalā) un mentālo karšu veidoli. Interesanti arī bija mēģinājumi saprast cilvēka ainavas estētiku kā veidotu bioloģijā, kultūrā un indivīda dzīves ceļā. Šiem trijiem faktoriem tika doti dažādi nosaukumi, atkarībā no specifiska zinātnieka. *Phylogenesis*, *sociogenesis* un *ontogenesis* ir starp ekstrēmākajiem. Skaitīšana (resp. *quantification*) kļuva svarīga. Šāda darbība turpinās šodien, it sevišķi GIS, GPS un dažādu elektronisku komunikācijas sistēmu pielietošanā.

Nevēlos nonivelēt daudzās tajā pašā laikā teorētiski un filozofiski veidotās sapratnes par ainavām kā fiziskām aktualitātēm un kultūras reprezentācijām vai attēliem. Tās notika ideju vēsturē, ekoloģijā un politiskos-sociālos kontekstos.

Loventāls (Lowenthal), Glakens (Glacken), Kosgrovs (Cosgrove), J.B. Džeksons (Jackson), Olvigs (Olwig) Harvijs (Harvey), un citi deva lielu vitalitāti ainavu sapratnei.

Bet bija balss, kuru daudzi neievēroja. Tā bija Klarensa Glakena (Clarence Glacken 1965), *cri de couer*, kas prasīja, lai zinātnieki pētī cilvēka dienišķo dzīvi, "kuru nevar atsķirt no detaļām un daudzveidīguma."

Mani interesē seno cilvēku dzīve ainavās, kas bija daudzveidīga un kurā viss dzīvais un nedzīvais bija apzinīgs. Izdzīvošana bija cieši saistīta ar pragmātisku, garīgu un mistisku dzīvi un visu cilvēka maņu iesaistīšanu. Informāciju par šādu dzīvi mēs zinām no agrīniem aprakstiem par "primitīviem" cilvēkiem, kā arī no šodienas pētījumiem ciltīs, kuras vēl dzīvo tehnisko patērētāju sabiedrību malu vietās (kā piemērām, Či (Chie) Sakakibara's divu gadu ilgais pētījums pie Inuitiem Pt. Barrow, Aļaskā).

Par cilvēka maņām jau esmu šeit polemizējis. Visvairāk mani tagad interesē vienkāršas mistērijas--epifānijas, atspulgi, neizsakāmais-- ar kurām cilvēks sastopas dabā un pilsētās. Mani interesē krasās maiņas starp jūru un zemi Miķeļtornī, ne no ekoloģiskās, bet maņu uztvertās daudzveidības. Un mistērijas, kuras rodas, kad esmu strupceļā purvā. Un mani interesē San Francisko pilsētas ainavas unikālums, kā to var piedzīvot ar visām maņām, bet it sevišķi skaņās: pilsētas iedzīvotāju rosību relatīvais klusums; skaņas, kuras nāk it kā no pazemes, kad zem asfalta iekārtotie tramvaju vilcēji --kabeļi-- skrien pa saviem riteņiem un skan; gan lielās miglu taures pie Zelta Vārtiem, ar pirmatnēju zvēru balsīm.

Šādas unikālas detaļas, protams, ir indivīda subjektīvais, eksistenciālais ainavas estētikas veidols, kuru nevar loģiski savienot ar vispārīgiem ainavu estētikas principiem. Pēc Kanta loģikas, šādi principi ir racionāli, ja tiem piekrīt vairākums cilvēku. Labāk būtu lietot tādu frāzi kā ainavas garīgums, bet tā pazustu neievērota ainavu patērētāju kultūrā, kurā valda skata skaistums (*scenic beauty*). Jēdzienu 'ainavu estētika var paturēt kā vispārīgu apzīmogojumu, kas piesauc cilvēku interesi ainavām un ainavu problemātiku, bet ne kā vispārīgu patiesību. Tad attiecībā par ainavām jālieto specifisku intereses nosaukumu, kā eksistenciāla ainava, vai polītiska ainava, un tamlīdzīgi.

PUSAUDŽU ĢEOGRĀFISKĀS VIDES UZTVERES ATŠĶIRĪBAS RĪGAS APKAIMĒS

Ģirts BURGMANIS
Rīgas Hanzas vidusskola, e-pasts: gjirts_rhv@inbox.lv

Vides uztveres izpēte cilvēka ģeogrāfijā un citās ģeogrāfijas nozarēs ļauj izprast cilvēka izturēšanos dažāda mēroga vietās, to novērtējumu un emocionālo piesaisti tām. Pēdējo piecdesmit gadu laikā aktīvas urbanizācijas rezultātā, pieaugot pilsētas kā dzīves vides lomai, pasaulē aktuāli kļuvuši pilsētvides

uztveres pētījumi, kuri tiek veikti pilsētplānošanas, pilsētas mārketinga, vietas identitātes, dzīvesvietas izvēli ietekmējošo faktoru un brīvā laika pavadīšanas iespēju izpētes vajadzībām. Latvijā nozīmīgi un sistemātiski pilsētvides uztveres pētījumi līdz šim nav veikti.

Pilsētvides uztveri var definēt kā cilvēka kognitīvās sistēmas sastāvdaļu, kuras laikā norisinās zināšanu ieguve par apkārtējo telpu un objektu attiecībām tajā. Telpisko zināšanu ieguve ir cieši saistīta ar cilvēka un vides savstarpējo mijiedarbību – telpisko pieredzi, kuras laikā tiek iegūtas un uzglabātas zināšanām par apkārt esošo telpu un to veidojošajiem elementiem. Šis process tiek apzīmēts kā 'kognitīvā kartēšana' (Down and Stea, 1973). Telpisko zināšanu pilsētvidē, kuras ietver informāciju par orientieriem, takām, robežām, apgabaliem, vietām, attālumiem, virzieniem (Lynch, 1960; Montello, 2001), iegūšanai cilvēks izmanto pasīvās maņas - smaržu, garšu, tausti, kā arī aktīvo – redzi. Cilvēka telpiskās pieredzes rezultātā iegūtās zināšanas kognitīvā sistēma izmanto, lai veidotu individuālu noteiktas vides kategoriju, konceptu un attiecību ģeneralizētu modeli (Appleyard, 1973), kurš vēlāk tiek izmantots, lai atpazītu līdzīgus objektus citā vidē un noteiktu atbilstošu izturēšanos.

Telpisko zināšanu ieguve aizsākas līdzko cilvēks nokļūst jaunā vidē. Šo procesu skaidro vairākas fundamentālas teorijas – 'Telpiskās kognīcijas mikorģenēze' (*spatial cognitive microgenesis*) (Siegel and White, 1975), 'Jaunā telpiskās kognīcijas mikroģenēze' jeb 'nepārtrauktas zināšanu uzkrāšanas teorija' (*continuous framework*) (Montello, 1998) un 'Enkurpunktu teorija' (*Anchor point theory*) (Golledge and Spector, 1978). Pirmās divas teorijas apraksta vispārīgas telpisko zināšanu ieguves procesa īpatnības un to organizēšanu vienotā hierarhiskā sistēmā – kognitīvajā kartē. Savukārt, Goledža un Spectora Enkurpunktu teorija skaidro telpisko zināšanu iegūšanu ģeogrāfiskajā vidē, nosakot, ka katram cilvēkam noteiktā teritorijā ir vairāki primārie mezglpunkti/enkurpunkti – ikdienas rutīnā svarīgi funkcionāli objekti, vietas: mājas, skola, veikals, drauga dzīvesvieta, utt. Pārvietojoties un meklējot takas no viena enkurpunkta uz otru cauri telpai, cilvēki iegūst zināšanas par jaunām vietām, no kurām biežāk apmeklētās kļūst par sekundārajiem un terciārajiem mezglpunktiem. Tādā veidā pakāpeniski apgūstot jaunas vietas dažādos mērogos un iepazīstot to funkcionālo, fizisko un sociālo raksturu attīstās cilvēka ģeogrāfiskās vides uztvere.

Pētījumā ir aplūkotas pusaudžu ģeogrāfiskās vides uztveres īpatnības Rīgas apkaimēs ar atšķirīgu pilsētvides fizisko un funkcionālo struktūru. Pusaudžu izvēli, vecumā no 12-17 gadiem, kā pilsētvides uztveres atšķirību indikatoru dažādās teritorijās noteica kognitīvajā attīstības teorijā aprakstītās bērna telpiskās kognīcijas veidošanās īpatnības (Piaget & Inhelder, 1967). Teorija uzsver, ka aptuveni 12 gadu vecumā bērns gandrīz pilnībā ir apguvis telpiskās likumsakarības. Tāpēc pakāpeniski norisinās telpisko zināšanu apjoma izlīdzināšanās dažādu dzimumu un vecuma bērnu vidū. Tāpat arī empīriski

pētījumi par bērnu vides kognīcijas attīstību parāda sakarību, ka jaunākiem bērniem telpisko zināšanu apjoms pakāpeniski pieaug, kļūstot vecākiem un palielinoties iespējām pārvietoties vieniem, neatkarīgi no pētāmās teritorijas fiziskās un sociālās struktūras (skatīt Golledge et. al., 1985; Matthews, 1987). Pusaudžu vecuma posmā, socializācijas un aktīvas pilsētvides izmantošanas rezultātā, telpisko zināšanu apjoma atšķirību veidošanā, nozīmīga kļūst noteiktās teritorijas fiziskā, funkcionālā un sociālā struktūra, kā arī pavadītā brīvā laika daudzums noteiktā teritorijā. Tāpēc aplūkojot bērnus, kas vecāki par 12 gadiem, iespējams noteikt pilsētas teritoriju ar dažādu telpisko struktūru uztveres atšķirības, izmantojot tajās dzīvojošo pusaudžu telpisko zināšanu apjoma izmaiņas dažādu fona raksturlielumu ietekmē.

Pētījums tika veikts trīs nejauši izvēlētās Rīgas skolās, ar atšķirīgu apkārtējās teritorijas fizisko un funkcionālo struktūru. Izvēlētās teritorijas bija Brasas apkaime ar pilsētas centrālajai daļai raksturīgu apbūvi un funkcionālo struktūru, Purvciems ar pilsētas dzīvojamajam masīvam/guļamrajonam raksturīgu pilsētvidi un Zolitūde, kura pārstāvēja jauktas apbūves (dzīvojamie masīvi un savrupmājas) teritorijas īpatnības. Izmantojot aptauju un tajā iekļauto sociālo vērtību kartēšanas metodi (Tyrvainen et. al., 2007), tika iegūti pusaudžus (n=449) raksturojošie sociāldemogrāfiskie dati, informācija par teritorijas izmantošanas īpatnībām, kā arī telpisko zināšanu apjoms par teritoriju, kurā atradās divi nozīmīgi pusaudža ikdienas mezglupunkti – dzīvesvieta un skola. Vietu sociālās vērtības tika veidotas kā konceptuāli vienumi, kuriem tika piešķirti vārdi ar vides funkcionālo un estētisko kvalitāti raksturojošām nozīmēm (pētījuma gadījumā, drošs/nedrošs; patīk/nepatīk; vieta, kur jūtos neatkarīgs no vecākiem). Respondentiem tika lūgts konkrētās teritorijas kartē, izmantojot ciparus, norādīt tās vietas, kuras atbilst dotajām sociālajām vērtībām, tādā veidā atspoguļojot savu uzkrāto telpisko zināšanu apjomu iekšējo mentālo reprezentāciju veidā. Norādīto vietu skaits tika izmantots tālākajā analīzē pētījuma gaitā.

Iegūtie rezultāti apstiprina, ka Rīgā pusaudžu telpisko zināšanu apjomu nosaka teritorijas/apkaimes fiziskās vides iezīmes un pilsētas telpiski monocentriskā funkcionālā struktūra. Teritorijās (Purvciems un Zolitūde), kurām raksturīgi dzīvojamie masīvi ar izteiktu homogēnu fizisko vidi, niecīgu orientieru un funkcionāli nozīmīgu objektu daudzumu, novērojamas statistiski nenozīmīgas telpisko zināšanu atšķirības pusaudžiem ar dažādām sociāldemogrāfiskām un teritorijas izmantošanas iezīmēm. Tāpat Rīgas monocentriskā funkcionālā struktūra nosaka, ka pilsētas centrālajā daļā orientieri un funkcionāli nozīmīgi objekti ir vairāk un tie izvietoti daudz blīvāk, tādā veidā stimulējot ilgstošāku telpisko zināšanu pieaugumu. Ņemot vērā, ka telpiskās zināšanas ir nozīmīga vides uztveres komponente, var secināt, ka Rīgas gadījumā pusaudžu dažādu apkaimju ģeogrāfiskās vides uztveres atšķirības nosaka lielāka orientieru un funkcionālo objektu dažādība izpētes teritorijās, papildus mezglpunktu klātbūtne

(saskanīgi ar Lynch, 1960; Golledge et. al., 1978;Golledge et. al., 1987) un dzīvesvietas attālums no pilsētas centra.

Literatūra

Appleyard, D. (1973). Notes on urban perception and knowledge. In R. Downs & D Stea. (Eds.). *Image and Environment: Cognitive Mapping and Spatial Behavior.* Chicago: Aldine.

Downs, R., & Stea, D. (1973). *Image and Environment: Cognitive Mapping and Spatial Behavior.* Chicago: Aldine.

Golledge, R. G., & Spector, A. N. (1978). Comprehending the urban environment: Theory and practice. *Geographical Analysis, 10*, 403–426.

Golledge, R.G., Smith, T., Pellegrino, J.W., Doherty, S., & Marshall, S.P. (1985). A Conceptual Model and Empirical Analysis of Children's Acquisition of Spatial Knowledge. *Journal of Environmental Psychology, 5,* 125.-152.

Golledge, R.G., Richardson, D. & Gale, N. (1987). Cognitive images of city. In C.S. Yadav (ed.). *Perceptual and Cognitive Image of the City.* New Delhi, India: Concept Publishing Co.

Lunch, K. (1960). *The Image of the City*. Cambridge: MIT Press.

Matthews, H.M. (1987). Gender, home range and environmental cognition, *Transaction of the Institute of British Geographers, New Series*, 12,1, 43.-56.

Montello, D.R. (1998). A new framework for understanding the acquisition of spatial knowledge in large-scale environments. In M. J. Egenhofer & R. G. Golledge (Eds.), *Spatial and temporal reasoning in geographic information systems.* New York: Oxford University Press.

Montello, D. R. (2001). Spatial cognition. In: Smelser, N. J., Baltes, P. B. (Eds.). *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. Oxford: Pergamon Press. P.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1967). *The Child's Conception of Space.* New York: W. W. Norton.

Siegel, A.W., & White, S.H. (1975). The development of spatial representations of largescale environments. In H.W. Reese (ed.). *Advances in Child Development and Behavior. Vol. 10.* New York: Academic Press.

Tyrvainen, L., Makinen, K., & Schipperijn, J. (2007). Tools for mapping social values of urban woodlands and other green areas. *Landscape and Urban Planning. 79,* 5.-19.

PIRMSIZPĒTE SMAGO METĀLU PIESĀRŅOJUMA SANĀCIJAS DARBIEM

Juris BURLAKOVS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides Konsultāciju Birojs, SIA,
e-pasts: jurisb@vkb.lv

2010. gadā ir veikts pētījums, kurš ietver esošas rūpnieciskās teritorijas vides pirmsizpēti smago metālu piesārņojuma sanācijas darbu plānošanai. Pētījuma rezultātā no dažādām sanācijas metodēm tika izvēlēta viena – zinātniski un ekonomiski pamatota, kas ļautu sagatavoties apjomīgiem vides sanācijas darbiem nākotnē.

A/S "BLB Baltijas Termināls" un SIA "Vega Stividors" teritorija atrodas Rīgas pilsētas ziemeļu daļā, Daugavas labajā krastā pie Mīlgrāvja kanāla, tajā ir konstatēts augsts piesārņojuma līmenis ar smagajiem metāliem, kuri apdraud vidi un tiem piemīt toksiskas īpašības. Teritorija ir iekļauta Latvijas Republikas Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistrā ar numuru 01964/611 atbilstoši 1. kategorijai. Pēc senāk veiktās izpētes pamata var spriest par piesārņojuma aptuveno telpisko izplatību, un secināt, ka nepieciešams spert radikālus soļus šī piesārņojuma vai tā mobilitātes samazināšanā. Grunts un gruntsūdens gandrīz visā teritorijā ir stipri piesārņots (*C kategorija*) ar smagajiem metāliem, bet atsevišķos nelielos areālos ar naftas produktiem. Smago metālu piesārņojums ir ļoti bīstams, jo tie pārāk augstās koncentrācijās ir toksiski cilvēkiem, dzīvniekiem un apkārtējai videi kopumā. Smago metālu akumulācija progresīvi pieaug barības ķēdēs un tās augstākajos posmos sasniedz augstākās koncentrācijas. Ņemot vērā piesārņojuma ar smagajiem metāliem apjomu, inženierģeoloģisko, vides un saimniecisko apstākļu kompleksu, ir jāplāno darbības, kas ievērojami mazinātu Ķīšezera un Mīlgrāvja kanāla potenciālo apdraudējumu nākotnē. To nosaka gan Eiropas Savienības Ūdens Struktūrdirektīva 2000/60/EC, gan Latvijas Republikas vides likumdošana.

Esošajā izpētes stadijā ir skaidrs, ka piesārņojuma daudzums ir tieši saistīts ar "BLB Baltijas Termināla" un "Vega Stividora" teritorijās vēsturiski notikušajām darbībām.

Pēc pirmā izpētes etapa (koncentrāciju noteikšana) datu analīzes, otrajā izpētes etapā tika atlasīti reprezentatīvi grunts paraugi un testēti ar izskalošanas testa (BS NE 12457-2) palīdzību: trīs dažādi paraugi tika ievietoti ekstrakcijas šķīdumos – „nulles" necementētais grunts paraugs, 5 % cementēts paraugs, kā arī 13 % cementēts paraugs. Tā kā lielā mērā mikroelementu mobilitāti nosaka pH līmenis gruntī, cementēto paraugu analīze parāda, cik lielā mērā stabilizētā grunts ir videi mazāk kaitīga kā necementētā. Minētais tests simulē apkārtējās vides iedarbību un parāda sekojošu izskaloto elementu daudzumu infiltrātā, kas rastos ilgākā laikposmā apkārtējā vidē no analizējamās grunts. Analizējot grunts izskalošanas testus, tika konstatēts, ka necementētam nulles paraugam izskaloto elementu daudzums stipri pārsniedz pieļaujamās robežvērtības attiecībā uz varu (Cu), cinku (Zn), kadmiju (Cd). Cementēto paraugu metālu izskalošanas intensitāte atbilst vides likumdošanā noteiktajām normām.

Sacietināšana šīs metodes ietvaros nozīmē fizikāli ķīmisko piesārņojošo vielu iekļaušanu matricā. (Butcher E. J. et al., 1996; Wilk C. M., 2004) Sacietināšanas / stabilizācijas metodi, kā rāda ārvalstu prakse, lieto ostu teritoriju sanācijas darbos (Somijā, Norvēģijā u.c.). Augstais gruntsūdens līmenis, augstās piesārņojuma koncentrācijas un telpiskā izplatība, kā arī rūpniecisko aktivitāšu noslogojums, izvērtējot šīs izpētes rezultātus, liedz izmantot citas sanācijas metodes.

Stabilizācijas rezultātā tiek apturēta jebkāda gruntsūdeņu un citu vielu cirkulācija gruntī, tādā veidā tiek panākta stabilizētās grunts kvalitātes

saglabāšanās un piesārņojuma iekapsulēšana. (Dematas D., Meng X., 1996) Stabilizējošais materiāls dotajā gadījumā ir cements, kas paaugstina vides pH līmeni, samazina elementu mobilitāti un tā neitralizē piesārņojuma negatīvo iedarbību uz vidi. A/S „BLB Baltijas Termināls" ir rekomendējams pielietot ekostabilizācijas programmu, kas stabilizē tieši videi bīstamās vielas, pārveidojot tās no šķīstošām uz nešķīstošām vai mazšķīstošām formām, izmantojot bitumenu vai hidraulisku saistvielu.

Nākotnē šis pilotprojekts ir izmantojams kā paraugs līdzīgu vides problēmu risināšanai vēsturiski piesārņotu teritoriju izpētei un sanācijas darbu plānošanai.

Literatūra

Butcher E.J., C.R. Cheeseman et al. (1996) Flow Through Leads Testing Applied to Stabilized / Solidified Wastes // Hazardous, Radioactive, and Mixed Wastes. 3rd vol. Editors: T. Michael Gilliam and Carlton C. Wiles. Fredericksburg, VA, pp. 354-375.

Dematas D., Meng X. (1996) Stabilization / Solidification (S/S) of Heavy Metal Contaminated Soils By Means of a Quicklime Based Treatment Approach// Hazardous, Radioactive, and Mixed Wastes. 3rd vol. Editors: T. Michael Gilliam and Carlton C. Wiles. Fredericksburg, VA – pp. 499-513.

Wilk C. M. (2004) Solidification/Stabilization Treatment and Examples of Use at Port Facilities. // Ports 2004: Port Development in the Changing World. ASCE Conference Proceedings - 10 pages.

BS EN 12457-2 Characterisation of waste. Leaching. Compliance test for leaching. 2002. http://www.standardsdirect.org/standards/standards5/StandardsCatalogue24_view_9359.html. Vietne izmantota 07.01.2011

LVĢMC. Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistrs. http://oas.vdc.lv:7779/p_ppv.html. Vietne izmantota 07.01.2011

PIESĀRŅOJUMA AR SMAGAJIEM METĀLIEM SANĀCIJAS METOŽU PIELIETOJUMA IESPĒJAS

Juris BURLAKOVS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides Konsultāciju Birojs, SIA,
e-pasts: jurisb@vkb.lv

Latvijā aizvien lielāka uzmanība tiek pievērsta vides piesārņojuma apzināšanas un attīrīšanas darbiem. Bijušās rūpnieciskās un militārās teritorijas ļoti bieži ir dažādā apjomā piesārņotas ar smagajiem metāliem, naftas produktiem, polihlorinētajiem bifeniliem (PCB) un citiem vidi piesārņojošiem aģentiem. Lai risinātu ar sanācijas darbiem saistītos jautājumus, ir nepieciešams apzināt vidi piesārņojošo vielu kvalitatīvo un kvantitatīvo sastāvu, izvēlēties efektīvākās sanācijas darbu metodes piesārņojošo vielu daudzuma samazināšanai, lai tās tiktu izslēgtas no aprites bioģeoķīmiskā cikla.

Sanācijas darbu veikšanai pielieto dažādas *in situ* un *ex situ* metodes – vitrifikācijas, elektrokinētiskās, sacietināšanas-stabilizācijas (S/S),

fitoremediācijas, grunts skalošanas, norobežošanas (rievsienu uzstādīšana), grunts kaļķošanas u.c. metodes. (Treatment Technologies for Site Cleanup: Annual Status Report, 2007) Metožu izmantošana ir atkarīga no teritorijas ģeoloģiskajiem un hidroģeoloģiskajiem apstākļiem, piesārņotās grunts un gruntsūdens apjomiem, piesārņojošo vielu koncentrācijas un sanācijas darbu plānotajām izmaksām.

Elektrokinētiskās un vitrifikācijas metodes ir saistītas ar noteiktiem izmantošanas ierobežojumiem – tā kā abu metožu gadījumā tiek izmantota elektriskā strāva, gruntīm ir jāatbilst noteiktiem elektrovadītspējas rādītājiem, tās ir grūti īstenot lielu areālu sanācijas darbiem. (Nazih K. Shammas, 2009) Fitoremediācijas metode (augu-hiperakumulatoru stādījumu izmantošana) piesārņojuma akumulācijai no augsnes augšējiem horizontiem izmanto, kad piesārņojums koncentrējas augsnes (grunts) virsējos slāņos (līdz 0,5-0,8 m dziļumam). Tiek veikta agrotehniskā apstrāde (kur tas iespējams) un augsnes virsējos horizontus attīra, izmantojot augu – piesārņojuma hiperakumulatoru stādījumus. Veģetācijas cikla beigās tiek novākta "raža" un utilizēta atbilstoši nosacījumiem par bīstamo atkritumu utilizāciju. (Chhotu D. Jadia and M. H. Fulekar, 2009)

Piesārņoto gruntsūdeņu plūsmas ierobežošanai tiek veidotas rievsienu sistēmas, taču to izmantošana, kā arī tikai dažādu reaģentu izmantošana vides pH līmeņa paaugstināšanai ir uzskatāmi kā pagaidu risinājumi, kas problēmu ierobežo, nevis atrisina līdz galam. Piemēram, rievsiena tiek izmantota Liepājas Karostā, kur tā pilda norobežojuma funkciju, lai nosprostojuma ierobežotajā teritorijā izveidotu nogulumu deponēšanas vietu, kura būtu pilnībā hidroizolēta no apkārtējās vides.

Veicot sanācijas darbus *in situ*, izmanto metodes, kas samazina smago metālu toksiskumu. Piesārņotās grunts izrakšana un transports ir dārga un mazefektīva metode, it īpaši ņemot vērā, ka piesārņojuma izplatības dziļums ietver ne tikai grunts (augsnes) augšējo slāni, bet arī dziļākos horizontus. Gadījumos, kad piesārņotajās teritorijās ir augsts gruntsūdens līmenis, tas ierobežo iespējas piesārņoto grunti izrakt. Sanācijas metode šādos gadījumos jāizvēlas tāda, kas samazinātu toksisko elementu mobilitāti, šķīdību un migrētspēju gruntī. (Dematas D., Meng X., 1996)

Piesārņojuma bīstamības samazināšanai svarīgi ir samazināt metālu mobilitāti, pārvēršot metālus nešķīstošos vai mazšķīstošos savienojumos (grunts stabilizācija). Viens no veidiem, kā to panākt, ir veikt piesārņotās grunts sajaukšanu ar cementējošām saistvielām (pH līmeni paaugstinošām), kas veido cietu grunts masu. Sacietināšana šīs metodes ietvaros nozīmē fizikāli ķīmisko piesārņojošo vielu iekļaušanu matricā. (Butcher E. J. et al., 1996; Wilk C. M., 2004) Šāda metode, piemēram, ir pielietojama Salaspils kodolreaktora likvidācijas darbos. Sacietināšanas / stabilizācijas metodi, kā rāda ārvalstu prakse, lieto ostu teritoriju sanācijas darbos (Somijā, Norvēģijā u.c.).

Šobrīd Latvijā visvairāk tiek pētīta un izstrādāta S/S metode, lai samazinātu smago metālu piesārņojuma mobilitāti grunts augšējos slāņos. Pielietojot šo metodi, ir jāizvērtē dažādi ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie priekšnosacījumi, kā arī rūpīgi, pamatojoties uz laboratorijās veiktiem pētījumiem, jāizvēlas piemērots cementējošais materiāls, lai smago metālu mobilitāte tiktu samazinātu līdz minimumam.

Literatūra

Butcher E.J., C.R. Cheeseman et al. (1996) Flow Through Leads Testing Applied to Stabilized / Solidified Wastes // Hazardous, Radioactive, and Mixed Wastes. 3rd vol. Editors: T. Michael Gilliam and Carlton C. Wiles. Fredericksburg, VA, pp. 354-375.

Chhotu D. Jadia and M. H. Fulekar. (2009) Phytoremediation of heavy metals: Recent techniques // African Journal of Biotechnology Vol. 8 (6), pp. 921-928, 2009/03/20

Dematas D., Meng X. (1996) Stabilization / Solidification (S/S) of Heavy Metal Contaminated Soils By Means of a Quicklime Based Treatment Approach// Hazardous, Radioactive, and Mixed Wastes. 3rd vol. Editors: T. Michael Gilliam and Carlton C. Wiles. Fredericksburg, VA – pp. 499-513.

Nazih K. Shammas. (2009) Management and Removal of Heavy Metals from Contaminated Soil // Heavy Metals in the Environment. Editors: Lawrence K. Wang, Nazih K. Shammas et al. Taylor and Francis Group, LLC – pp. 381- 431.

Treatment Technologies for Site Cleanup: Annual Status Report (Twelfth Edition). (2007) Solid Waste and Emergency Response (5203P). EPA-542-R-07-012, 09/2007

Wilk C. M. (2004) Solidification/Stabilization Treatment and Examples of Use at Port Facilities. // Ports 2004: Port Development in the Changing World. ASCE Conference Proceedings - 10 pages.

VIETVĀRDI KĀ NOZĪMĪGA NEMATERIĀLĀ KULTŪRVĒSTURISKĀ MANTOJUMA DAĻA: MEŽU NOSAUKUMI

ZANE CEKULA
LĢIA Toponīmikas laboratorija, e-pasts: zaneic@inbox.lv

Salīdzinājumā ar citām Eiropas valstīm Latvija pieskaitāma pie mežiem bagātām valstīm, kur meži ir nozīmīga ainavas sastāvdaļa. Eiropā meži vidēji aizņem 33 % no sauszemes teritorijas. Pēc Valsts meža dienesta datiem (13.01.2011.), kas apkopoti Meža valsts reģistrā (par inventarizētajām platībām, kas tiek pakļautas saimnieciskajai darbībai, kuru regulē Meža likums), Latvijā mežainums ir 50,3 % (meža zemju platības (3 247 763 ha) procentuālā attiecība pret valsts teritorijas kopējo platību), bet meži aizņem 2 965 118 ha jeb 45,9 % no Latvijas teritorijas. Meža platībās ir ieskaitīts viss mežs un arī visi izcirtumi, jo tie pēc dažiem gadiem atkal būs mežs. Savukārt meža zemēs ieskaita mežus, meža infrastruktūras objektus (mežsaimniecības ceļus, stigas, grāvjus u.c.), mežam piegulošos purvus un lauces. Tāpēc meža zemju platība, ir lielāka par mežu platību.

Latvijā nav daudz pētījumu, kuri būtu veltīti mežu nosaukumiem, lai gan tie ir iekļauti līdz šim publicētajās vietvārdu vārdnīcās un neapšaubāmi ir nozīmīga mūsu nemateriālā kultūras mantojuma daļa.

Lai sniegtu ieskatu Latvijas mežu nosaukumos, izmantoti Latvijas Vietvārdu datubāzē esošie vairāk kā 2500 mežu nosaukumi, publikācijās par vietvārdiem atrastie un autores vietvārdu ekspedīcijās savāktie mežu nosaukumi.

Latvijā daudzus mežu nosaukumus veido, attiecīgā meža nosaukuma īpašvārdiskajai daļai (kas parasti ir lietvārds, retāk – īpašības vārds) pievienojot atbilstošo ģeogrāfisko objektu apzīmējošo vietējo ģeogrāfisko terminu. Piem., meža nosaukumā *Muncišku sileņš* vārds **sileņš** ir vietējais ģeogrāfiskais termins, kas nosauc atbilstošo ģeogrāfiskā objekta veidu, bet meža nosaukumā *Ģipslavas sala*, vārds **sala** ir vietējais ģeogrāfisko termins, kas nenosauc atbilstošo ģeogrāfiskā objekta veidu, bet ir saistīts ar citu ģeogrāfiskā objekta veidu. Samērā daudz ir tādu vietvārdu, kuru īpašvārdiskās daļas pamatā ir vietējais ģeogrāfiskais termins, t.i., īpašvārds radies no sugasvārda. Piem., meža nosaukuma *Sils* pamatā ir vietējais ģeogrāfiskais termins **sils**, meža nosaukuma *Tīrelis* pamatā ir vietējais ģeogrāfiskais termins **tīrelis**, bet meža nosaukuma *Vēris* pamatā ir vietējais ģeogrāfiskais termins **vēris.**

Mežu nosaukumus pēc to uzbūves var iedalīt:

1.Pirmatnīgie vietvārdi – vietvārdi, kuri sastāv tikai no vārda saknes un galotnes, piem., *Audze, Bals, Bābas, Birze, Gārša, Gove, Greivas, Peiss.*

2.Atvasinātie jeb sekundārie vietvārdi:

1) ar priedēkli atvasinātie vietvārdi, piem., *Aizpure, Aizsils, Apteka, Atauga, Atvases, Padambe, Pārupju mežs*;

2) ar piedēkli atvasinātie vietvārdi, piem., *Grīvaišu sils, Brikšņava, Vaļģene, Žagatene, Miškineica, Švedine, Roznieku mežs, Ziemeļnieku bērzi, Myurinīku mežs, Puķenīku bierzs, Rejnīku mežs, Seipuļnīku syls*;

3) salikteņi, piem., *Ašņavēris*, *Aunsils, Āžmugura, Badarags, Bitiņāre, Brūkleņleja, Ciņulaja, Garsils, Gossala, Govmežs, Ilgsils, Jaunābirze, Kažuksils, Mušmežs, Peismola*;

4) vārdu savienojumi jeb vārdkopas, piem., *Bebrupītes mežs, Brukciema mežs, Ciršņu gārša, Cūku birze, Kundzānu sils, Lielā gārša, Palmēnu vasa.*

Latvijā ir daudz savdabīgu metaforisko mežu nosaukumu. Rakstot par metaforiskajiem vietvārdiem norvēģu zinātnieks B. Hellelands norāda, ka metafora ir valoda, kas tieši salīdzina šķietami nesaistītus objektus, bet L. Balode raksta, ka metafora ir nosaukuma pārnesums uz līdzības pamata, respektīvi, metaforas pamatā ir apslēpts salīdzinājums. Aplūkotos metaforiskos mežu nosaukumus var iedalīt sekojošās grupās:

1) mežu nosaukumi, kuri attiecas uz cilvēkiem (*Cepurnieks, Čigāns, Mūķene, Zaglis, Zviedris*);

2) mežu nosaukumi, kuri attiecas uz dzīvniekiem, rāpuļiem, zivīm (*Čūskene, Gailīts, Gove, Kaziņs, Seskis, Siļķene, Torpenīks, Vimba, Zaķītis, Zaķīts*);

3) mežu nosaukumi, kuri attiecas uz kukaiņiem (*Blusenīks, Ērcene, Skudrenes*);

4) mežu nosaukumi, kuri attiecas uz augiem un sēnēm (*Gailene, Rutkaine, Zirnītis*);

5) mežu nosaukumi, kuri attiecas uz dzīvnieku un cilvēku ķermeņa daļām (*Ķaulausis, Ķaulauss, Lāča kāja, Nadziņi, Pauris, Suņaste, Štorkaste, Vilkaste*);

6) mežu nosaukumi, kuri attiecas uz būvēm, apģērbu, ēdieniem un saimniecībā izmantojamiem priekšmetiem (*Āķa gals, Biksas, Cepurdekšņa, Dambrete, Dzēriens, Kažuksils, Ķekša krēsls, Lāģeris, Lemesnīks, Lielā Kūts, Mazā Kūts, Ripa, Sidrabiņš, Sīkums, Skola, Skranda, Torba, Trijstūris, Ubaga kancs, Veckunga krēsli, Vella Dambis, Zābakpurs, Zeķe*).

Konstatēti daudzi savdabīgi mežu nosaukumi, piemēram, *Berlīne, Brazilija, Krievzeme, Prūsija, Pasaules gals, Sibīrija,* kā arī mežu nosaukumi, kuru cilme nav noskaidrota.

Mežu nosaukumi atklāj svarīgus sabiedrības identitātes, kultūras un vides aspektus. Tie ir būtiska tautas garīgās kultūras sastāvdaļa. Mežu nosaukumos dažkārt ir saglabājušies seni vārdi, kas raksturīgi tikai atsevišķām izloksnēm un ļauj spriest par valodas vēsturi, valodu kontaktiem, vietējo ģeogrāfisko terminu izplatības areāliem, vārdu nozīmes maiņu, kas ir svarīgi ne tikai valodniekiem, bet arī ģeogrāfiem.

Mežu nosaukumi – nozīmīga mūsu nemateriālā kultūras mantojuma daļa. Daudzos gadījumos tie ne tikai sniedz ziņas par ģeogrāfiskajiem objektiem un to īpatnībām, bet arī raksturo to cilvēku, kuri devuši nosaukumus, domu gaitu.

ĢEODĒZISKO INSTRUMENTU UN TEHNOLOĢIJU KALIBRĀCIJAS POLIGONI UN BĀZES KOMPORĀTORI

Armands CELMS[1], Aivars RATKEVIČS[2]
[1] Latvijas Lauksaimniecības Universitāte Zemes ierīcības un ģeodēzijas katedra, e-pasts: armands.celms@llu.lv
[2] Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūra, e-pasts: aivars.ratkevics@lgia.gov.lv

Jebkuram tehniskas darbības veidam – kurā tiek pielietotas mērīšanas tehniskās ierīces vai aprīkojums (instrumenti vai to kompleksi) vienmēr jāsaskaras ar divām galvenajām problēmām:

1. Vai mērinstruments pareizi/ precīzi un vienveidīgi uzrāda mērāmos lielumus?
2. Cik ticami ir lietotā instrumenta mērījumu rezultāti?

Ar nepieciešamību saņemt skaidras atbildes par augstāk minētajām galvenajām problēmām mērinstrumentu lietošanas un lietotāja praktiskās darbības kontekstā visbiežāk saskaras šo instrumentu lietotāji vai arī kā atvasināti lietotāji – mērīšanas darbu rezultātu pasūtītāji.

Saskare sākas jau ar mērinstrumenta iegādes brīdi, turpinās uzsākot darbus un visā instrumenta lietošanas darba procesā/ mūžā līdz tā lietošanas pārtraukšanai. Bieži vien pati lietošana tiek pārtraukta pēc fakta konstatācijas par neiespējamību turpmākajā ekspluatācijas laikā ar konkrēto mērinstrumentu iegūt rezultātus, kuri dotu apmierinošas atbildes uz nosauktajiem galvenajiem problēmu jautājumiem – un kur šī fakta konstatācija var tikt iegūta vai apstiprināta lietojot augstāk uzskaitītās kvalitātes pārbaudes iespējas – pieejamo poligonu, etalonu, bāzes etalonu, laboratoriju vai kalibrācijas stendu piedāvātās iespējas.

Laboratorijas izpētes / pārbaudes tiek uzskatītas par viskvalitatīvākajām un pilnvērtīgākajām, bet tās ir ievērojami dārgākas un sarežģītākas, jo atbilstošu laboratoriju izveidē nepieciešams lielāks līdzekļu ieguldījums tehniskajā aprīkojumā, telpu ekspluatācijā un tās personāla uzturēšanā ne kā tas nepieciešams lauku pārbaužu organizācijai.

Saskaroties ar Laboratorijas izpētes / pārbaudes organizēšanu jāatceras, ka šiem un līdzīgiem pasākumiem pieejamās laboratorijas tomēr tiek veidotas dažādi / atšķirīgi, tās var būt komplektētas ar atšķirīgu aprīkojumu, personālu un kā sekas iespējām – kuras izriet no konkrētas laboratorijas izveides mērķiem un sākotnēji plānotiem uzdevumiem. Ņemot vērā šādas iespējamās atšķirības ir skaidrs, ka jebkura laboratorija nav piemērota nodrošināt jebkuru izpētes/ pārbaudes procedūru jebkuram instrumentam vai instrumentu komplektam, tās tomēr vairāk vai mazāk ir specializētas, tāpēc konkrētu instrumentu un konkrētu izpētes uzdevumu veikšanai var izmantot tikai atbilstoši nokomplektētu/aprīkotu/ izveidotu laboratoriju.

Pamatā laboratorijas var iedalīt grupās, kuras identificējas pirmkārt pēc tās īpašnieka vai veidotāja nodarbošanās attiecībā uz mērinstrumentiem:

- Instrumentu ražotāju laboratorijas;
- Zinātniski pētnieciskās laboratorijas;
- Mācību iestādes laboratorijas;
- Instrumentu lietotāju laboratorijas.

Šis dalījums uzskatāms par nosacītu, jo parasti sastop pietiekami daudz gadījumus kad laboratorijas aprīkojums un uzbūve tiek veidota gan apvienojot to lietošanas nozīmi un iespējas, gan šauri profilējot tikai atsevišķu pētīšanas vai kalibrēšanas procedūru tikai kādam konkrētam instrumenta modelim vai pat tā mezglam – piemēram:

Apvienotās-

- zinātniski pētnieciskā un mācību iestādes laboratorija;
- ražošanas un pētniecības iestādes laboratorija;
- instrumentu lietotāja un lietošanas apmācību laboratorija.

Šauri izdalītām funkcijām/ uzdevumiem-

- servisa darbnīcas laboratorija (piemērota tikai servisa apkalpošanas nodrošinājumam un bieži vien tikai konkrētiem instrumentiem vai pat to mezgliem);
- laboratorija apmācības nodrošinājumam ar vienu vai dažiem konkrētiem instrumentiem;
- latu kalibrēšanas laboratorija;
- mērlentes etalona komporātors;

Literatūra

Trevoga I., Savchuk S., (2005) Scientific geodetic polygon for metrological testing of geodetic devices and technologies. In: International Conference "Modern Progress Of Geodetic Sciences And Industry, Proceedings. LVIV, UDK 528, pp. 33- 43;

Buga,A., Putrimas R., (2008) Traceability, stability and use of the Kyvises calibration baseline – the first 10 years: The 7th International Conference "Enviromental Engineering" proceedings. Vilnius Gediminas Technical University ISBN 978-9955-28-265-5, Pp.1274-1280.

LĀČAUZU ĢINTS (*BROMUS* L. s.l.) APJOMA IZPRATNE LATVIJĀ

Biruta CEPURĪTE[1], Viesturs ŠULCS[2]

[1] LU aģentūra „Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts", Botānikas laboratorija, e-pasts: bcepurite@email.lubi.edu.lv

[2] LLU Meža fakultāte, e-pasts: viesturs.sulcs@llu.lv

Lāčauzu ģinti (*Bromus* L. s.l.) aprakstījis K. Linnejs (Linné, 1753, Sp.Pl.). Šī ģints ir viens no piemēriem taksona apjoma izmaiņu raksturošanai vēsturiskā skatījumā, kā arī no nacionālās botāniskās terminoloģijas viedokļa, izvēloties ģinšu latviskos nosaukumus.

Pētījuma mērķis – precizēt *Bromus* L. s.l. ģints sugu morfoloģiskās pazīmes un noteikt šo sugu morfoloģisko pazīmju taksonomisko vērtību graudzāļu dzimtas (*Gramineae*) kontekstā.

Pirmās ziņas par šīs ģints sastopamību Latvijā minētas 18. gs. beigās J.B. Fišera darbos (Fischer, 1778, Vers. Naturg. Livl.; 1784, Zusätze Vers. Naturg. Livl.; 1791, Vers. Naturg. Livl., 2. Aufl.). Autors min 3 *Bromus* ģints sugas – *B. secalinus*, *B. tectorum* un *B. arvensis*.

Līdz 1977. gadam Latvijā sastopamās sugas iekļautas vienā ģintī – *Bromus* s.l. Kopš 1977. gada šīs ģints sugas Latvijā tiek sadalītas 3 ģintīs: *Bromus* L. s.str. – lāčauza, *Anisantha* K. Koch (1848) – jumtauza, *Bromopsis* (Dumort.) Fourr. (1869) – zaķauza. Lielo reģionu *Florās*, piem., *PSRS florā* (Флора СССР, 1934) ģintis ir pieņemtas apakšģints rangā, *Eiropas florā* (Flora Europaea, 1980) – sekcijas rangā, bet *Ziemeļamerikas florā* (Vasc. Pl. North. Unit. St., Canada, 1991) ģints saglabāta plašā nozīmē.

Ievērojot morfoloģisko pazīmju taksonomisko nozīmi dzimtas sistemātikā un pozitīvā konservatīvisma principu nacionālajā botāniskajā nomenklatūrā *Latvijas vaskulāro augu florā* saglabātas 3 ģintis: *Bromus* s.str., *Anisantha* un *Bromopsis*.

Galvenās morfoloģiskās pazīmes, kas raksturo šīs ģintis ir:

- vārpiņas gala forma;
- vārpiņas plēkšņu dzīslojums (dzīslu skaits);
- ārējās ziedplēksnes dzīslojums (dzīslu skaits) un tās gala morfoloģiskās pazīmes.

1. *Bromus* L. 1753, Sp. Pl. : 76, s.str. (pasaulē 25 sugas, Latvijā 10 sugas – 3 vietējās: *B. arvensis*, *B. secalinus*, *B. mollis*; 7 adventīvās: *B. commutatus*, *B. racemosus*, *B. hordeaceus*, *B. japonicus*, *B. squarrosus*, *B. briziformis*, *B. oxyodon*):

- vārpiņas gals sašaurināts;
- vārpiņas ārējā plēksne ar 3-5 dzīslām, iekšējā ar 5-7 dzīslām;
- ārējā ziedplēksne dorsāli noapaļota, ar 7-11 dzīslām, gals divzobains (zobiņi īsi, strupi līdz nosmailoti).

2. *Anisantha* K. Koch 1848, Linnaea, **21** : 394 (pasaulē 10-12 sugas, Latvijā 3 adventīvas sugas: *A. sterilis*, *A. rubens*, *A. tectorum*):

- vārpiņas gals paplašināts;
- vārpiņas ārējā plēksne ar 1 dzīslu, iekšējā ar 3 dzīslām;
- ārējā ziedplēksne dorsāli ķīļveida, ar 5-7 dzīslām, gals divzobains (zobiņi gari, smaili, akotveida).

3. *Bromopsis* (Dumort) Fourr. 1869, Ann. Soc. Linn. Lyon, N.S. **17** : 187 (pasaulē 50 sugas, Latvijā – 4, no tām 2 autohtonas: *B. benekenii*, *B. inermis*, un 2 adventīvas sugas: *B. erecta*, *B. riparia*):

- vārpiņas gals sašaurināts;
- vārpiņas ārējā plēksne ar 1 dzīslu, iekšējā ar 3 dzīslām;
- ārējā ziedplēksne dorsāli ķīļveida, ar 5-7 dzīslām, gals strups vai sekli jomains.

Šo ģinšu sugas Latvijā galvenokārt ir citzemju (adventīvas), retas vai samērā retas, izplatītas apdzīvotu vietu tuvumā, uz sliežu ceļiem, dzelzceļa uzbērumiem, ceļmalās, ruderālās vietās. Vietējās sugas (*Bromopsis benekenii*, *B. inermis*, *Bromus mollis*, *B. arvensis*, *B. secalinus*) sastopamas ne bieži līdz reti, galvenokārt graudaugu tīrumos, platlapju un platlapju-egļu mežos, pļavās, krūmājos, ganībās, atmatās, nezālienēs. No Latvijas vietējām sugām *Bromopsis benekenii* ir tuvu areāla ziemeļu robežai un tāpēc ierakstīta Latvijas Sarkanajā grāmatā (2003), 2. kategorijā.

LAUKSAIMNIEKA IDENTITĀTE 21.GS.: VIENSĒTU SAIMNIEKU (SAIMNIECĪBU VADĪTĀJU) TIPOLOĢIJAS PIEMĒRS

Laura CIMŽA
e-pasts: lcimza@inbox.lv

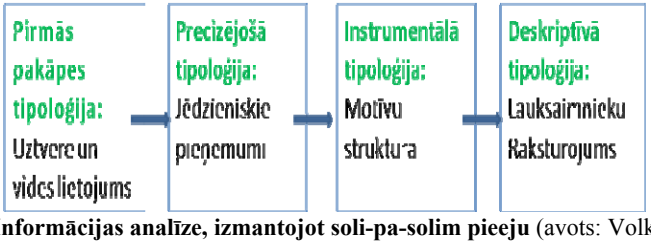
Šodienas diskusijas par lauku un lauksaimniecības nākotni noris post-produktīvisma situācijas kontekstā. Eiropas zemkopju galvenā funkcija, pamatota „ražotāja" identitātē, vairāku gadsimtu laikā bija bijusi tautas, noteiktā teritorijā dzīvojošo cilvēku nodrošināšana ar pārtikas produkciju, kā arī citām ikdienas dzīvei nepieciešamām lietām – piemēram, apkures materiālu, izejvielām tekstiliju ražošanai. Lauksaimnieku darbs bija nevis savu ekonomisko interešu, bet kopējā labuma vadīts (Vesala and Vesala, 2010). Arī viņa dzīves telpa bija iekārtota tā, lai sekmīgāk spētu īstenot šo uzdevumu. Latviešu viensētas modelis spilgti uzrāda lauksaimnieciskās ražošanas predistinēto zemnieka ikdienas dzīvi – ap darba pagalmu izvietotās saimniecības ēkas savā ziņā atveido ikdienas ciklu, kurā liela nozīme bija arī sezonalitātei, gada laiku maiņai. Zemnieka ikdienas dzīve gan tiešā, gan pārnestā nozīmē bija ieslēgta lauku viensētas un to aptverošo zemju ainavā.

Taču lauksaimnieka loma Eiropā ir mainījusies – tas no ražotāja, kļuvis par nodarbināto. Reformētās ES KLP pamatprincips ir nodrošināt lauku saimniecību ienākumus tiešo maksājumu veidā, kas izslēdz pārprodukcijas rašanās iespējas un ražošanas apjomu atbilstību tirgus pieprasījumam. Līdz ar ražošanas ierobežojumiem zemniekiem jāmeklē jauni peļņas nodrošinājuma un saimniecību attīstības veidi, ko arī nosaka ES KLP, paplašinot lauksaimnieka lomu ārpus ilga laika periodā prevalējošās ražotāja funkcijas, iesaistot to lauku ainavas, dabas daudzveidības un kultūras vērtību saglabāšanas un attīstības procesos. Lauku saimniecības no ražošanas pārkvalificējās par pakalpojumu sniedzēju vai arī realizē šo funkciju līdztekus lauksaimnieciskās produkcijas ražošanai. Lauku *fermas* pārtop par lauku saimniecību *firmām*, uzņēmumiem (Halfacree, 2007; Vesala and Vesala, 2010), agrākās saimniecības ēkas – klētis, šķūņi, arī kūtis – pēc rekonstrukcijas pārtop pilsētnieku brīvdienu apartamentos, agrākās lauku zemju teritorijās tiek ierīkoti tūrisma kempingu vietas, atpūtas kompleksi, atrakciju parki.

Tomēr lauksaimnieki ar zināmu pretestību adaptē uzņēmēja identitāti, kas, iespējams, izriet no viņu attiecībām – komunikācijas, saskarsmes trūkuma – ar produkcijas mērķauditoriju, t.i., klientiem. Kontroles sajūtas pieredze, kas tiek uzskatīta kā būtiska uzņēmēja raksturojumā, šī veida attiecībās ar klientu ir visai ierobežota, jo parasti lauksaimnieki savu produkciju pārdod nevis tiešajam tās patērētājam, bet kādam produkcijas pārstrādes uzņēmumam (Vesala and Vesala, 2010). Tradicionālā lauksaimnieka „nodarbinātā" identitāte mūsdienu situācijā kontrastē ar „uzņēmēja" identitātei piemītošo dinamiku – pašiniciatīvu, fleksibilitāti noteiktos tirgus apstākļos, lēmumu pieņemšanas ātrumu, saimniecībā gūtās peļņas investēšanu vēl citos uzņēmējdarbības projektos, utml. Lauku

saimniecība vairs nav zemnieka dzīves ietvars, bet drīzāk viens no vairākiem uzņēmējdarbības projektiem, ko indivīds realizē savas dzīves gaitā. Virkne pētījumu veltīti lauksaimnieka identitātes un tās izmaiņu atklāšanai, jo tieši šeit meklējami un pamatojami eventuālie lauku teritoriju un ainavas attīstības scenāriji (piem., Volker, 1992; Fairweather and Keating, 1994; MacFarlane, 1996; Primdhal, 1999; Daalhuizen et al., 2003; Jongeneel, 2008; Vepsäläinen and Pitkänen, 2009; Vesala and Vesala, 2010).

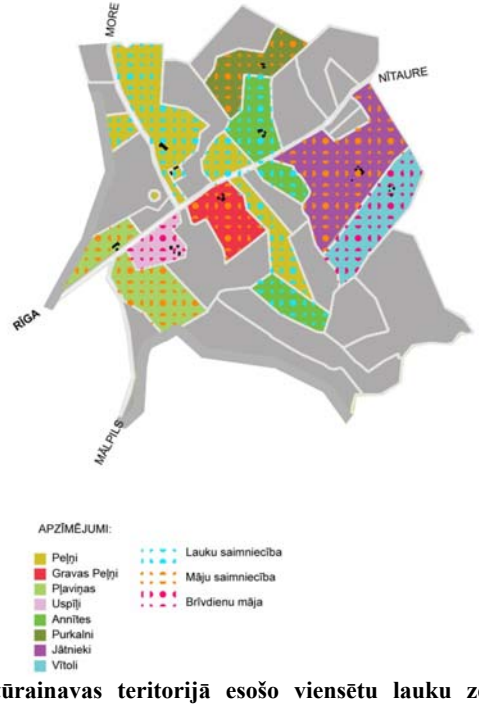
Šī pētījuma ietvaros kā etalonteritorija tika noteikta Peļņu kultūrvēsturiskās ainavas telpa Siguldas novada Mores pagastā. Konkrētā teritorija izvēlēta, pamatojoties uz „Siguldas novada teritorijas plānojumā 2008.-2020. gadam" iekļauto īpašo ainavu plānu, kurā izdalītas „kultūrvēsturiski nozīmīgas teritorijas, kas liecina par lauku apdzīvojuma attīstību un ainavas struktūras veidošanos gadsimtu gaitā" – vismaz kopš 17. gadsimta (SIA „Metrum", 2008, I sējums). Izmantotās empīrisko datu ieguves metodes – aptauja un daļēji strukturēta intervija; datu ieguvē izmantota iteratīva pieeja. Pētījuma izlases kopa – astoņu apdzīvoto Peļņu kultūrainavas teritorijas viensētu iedzīvotāji (n = 24). Veiktas divas aptaujas – par viensētas apbūves principiem (n = 15) un viensētu saimnieku aptauja par lauku saimniecības uzturēšanu, pārvaldes stilu (n = 6) – un astoņas daļēji strukturētas „dzīves pasaules" intervijas (*semistructured „life world" interview*) ar mērķi apgūt intervējamā ikdienas dzīves telpiskās izpausmes, atklājot izpētes objekta jeb fenomena, t.i., viensētas dzīves/darba telpas, nozīmes interpretāciju (Kvale, 1996). Izmantojot informācijas analīzes pakāpeniskās attīstības jeb „soli-pa-solim" metodi (Volker, 1992, 1. att.), veidota Peļņu kultūrainavas viensētu saimnieku tipoloģija un saimnieku ideālo tipu dienas kārtības naratīvi.



1. attēls. **Informācijas analīze, izmantojot soli-pa-solim pieeju** (avots: Volker, 1992)

Pirmās pakāpes tipoloģija: *viensētas saimnieks.* Šajā tipoloģijas līmenī visi pētījumā iesaistītie indivīdi pārstāv pozīciju *„viensētas saimnieks*." **Otrās pakāpes tipoloģija: *ražotājs – patērētājs.*** Šajā tipoloģijas līmenī pievērsta uzmanība respondentu sarunās lietotajiem jēdzieniem, to saiknei ar viņu dzīves vietu – viensētu, kas precizē saimnieku attieksmi pret lauku zemi, lauksaimnieciskajām aktivitātēm un atklāj individuālās viensētas īpašuma telpiskās organizācijas iezīmes. Respondentus iespējams iedalīt divās grupās –

„ražotājs” un *„patērētājs.”* *„Ražotāji”* reprezentē tradicionālā lauksaimnieka – zemnieka – identitāti, kas parasti ir monoaktīvas, vienas nozares saimniecības vadītājs un nelabprāt apsver domu par pievēršanos kādai no netradicionālajām lauksaimniecības nozarēm; ražotāja ienākumus veido saimniecībā saražotās lauksaimniecības produkcijas realizācija, būtiski ir arī Eiropas Savienības atbalsta maksājumi lauksaimniecībai. Skatījumu uz viensētas saimnieku, iedzīvotāju kā *„patērētāju”* varētu uzskatīt par vadošo paradigmu post-produktīvās lauku attīstības situācijā (piem., van Dam et al., 2002; Halfacree, 2007). Viensētas dzīvē viņu vispirms interesē morfoloģiskie, sociāli-kulturālie aspekti; bieži prevalē lauku ainavas vizuālais vērtējums, akcentēti atsevišķi ainavas dabas vai kultūras elementi. Patērētājam būtiska ir viensētas savrupā telpiskā organizācija, kur dzīvojamo apbūvi iekļauj lauku zemes „buferzona”. Patērētājs ienākumus gūst no algota darba ārpus viensētas, bieži arī ārpus pagasta, novada teritorijas, no pensijas vai pabalstiem. Peļņu kultūrainavas gadījumā identificējami divu viensētu saimnieki – ražotāji un sešu – patērētāji.



2. attēls. **Peļņu kultūrainavas teritorijā esošo viensētu lauku zemju izvietojums, apbūves konfigurācija un saimniecību pārvaldes tipi** (sastādījis autors, izmantojot Valsts Zemes dienesta kadastra datus, 2009.gada decembris)

Trešais līmenis: *lauksaimnieks – mājsaimnieks – brīvsaimnieks.* Trešajā – instrumentālās tipoloģijas – līmenī, pievēršoties viensētās realizētajai saimniekošanas praksei, izdalāmi trīs viensētu saimnieku tipi: 1) *Lauksaimnieks* – viensētas saimnieks, kas pārvalda lauku (zemnieka) saimniecību (2 Peļņu kultūrainavas viensētas); 2) *Mājsaimnieks* – viensētas saimnieks, kas uztur māju saimniecību (4 Peļņu kultūrainavas viensētas); 3) *Brīvsaimnieks* – viensētas saimnieks, kas izmanto brīvdienu saimniecību (2 Peļņu kultūrainavas viensētas) (2. att.).

Literatūra

Daalhuizen F., Van Dam F., Goetgelu R.(2003) New firms in former farms: a process with two faces. Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, 94: 5, pp. 606–615.

Fairweather J. R., Keating N.C. (1994) Goals and Management Styles of New Zealand Farmers. *Agricultural Systems 44, pp.* 181-200

Halfacree K. (2007) Trial by space for a 'radical rural': Introducing alternative localities, representations and lives. Journal of Rural Studies 23, pp.125–141

Jongeneel A.R., Polman, N.B.P., Slangen, L. H.G. (2008) Why are Dutch farmers going multifunctional? Land Use Policy, 25, pp. 81–94

Kvale, S.(1996) Interviews: an Introduction to Qualitative Research Interviewing. Sage Publications, USA

MacFarlane, R.(1996) Modelling the Interaction of Economic and Socio-Behavioural Factors in the Prediction of Farm Adjustment. *Journal qf Rural Studies,* 12: 4, pp. 365-374

Primdahl, J.(1999) Agricultural landscapes as places of production and for living in owner's versus producer's decision making and the implications for planning. Landscape and Urban Planning, Vol. 46, pp. 143-150

SIA „Metrum" (2008) Rīgas rajona Siguldas novada teritorijas plānojums 2008.-2020.gadam, 4.sējumos. Rīga

van Dam F., Heins S., Elbersen B. S. (2002) Lay discourses of the rural and stated and revealed preferences for rural living. Some evidence of the existence of a rural idyll in the Netherlands. Journal of Rural Studies 18, pp. 461–476

Vesala H. T., Vesala K. M. (2010) Entrepreneurs and producers: Identities of Finnish farmers in 2001 and 2006. Journal of Rural Studies 26, pp. 21–30

Vepsäläinen M., Pitkänen K. (2009) Second home countryside. Representations of the rural in Finnish popular discourses, Journal of Rural Studies xxx, article in press

Volker K. (1992) Adapted farming systems for a rural landscape. A Social Typology of Dutch Farmers. Sociologia Ruralis. Volume XXXII (l), pp. 146-162

IELU APSTĀDĪJUMU AUGSNES ĶĪMISKĀ SASTĀVA ĪPATNĪBAS RĪGĀ

Gunta ČEKSTERE[1], Anita OSVALDE[1], Oļģerts NIKODEMUS[2]
[1] LU Bioloģijas institūts, e-pasts: guntac@inbox.lv
[2] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Kvalitatīvas apstādījumu sistēmas izveidei un uzturēšanai svarīgi ir edafiskie apstākļi. Urbānā vidē būtiska nozīme augsnes izveidē ir antropogēnajai darbībai un tās ietekmei. Vides stresa negatīvajai ietekmei visvairāk pakļauti ir

ielu malās augošie koki. Līdz ar to pētījuma mērķis ir izvērtēt ķīmisko elementu uzkrāšanos Rīgas ielu apstādījumos.

Pētījums veikts laika periodā no 2005. gada marta līdz 2007. gada augustam sešās Rīgas centra ielās (Hanzas, Elizabetes, Krišjāņa Valdemāra, Stabu iela, Basteja bulvāris) un Viestura dārzā (fona līmenis) – kopā 9 objektos jeb 30 apstādījumu vietās. Izvēlētajās vietās ķīmiskām analīzēm piecas reizes ievākti augsnes paraugi (0-35 cm dziļumā), kuros noteikta koncentrācija 18 ķīmiskajiem elementiem (N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Pb, Cd, Cr, Ni, Na un Cl^-), augsnes reakcija (pH_{KCl}), kā arī ūdenī šķīstošo sāļu kopējā koncentrācija pēc īpatnējās elektrovadītspējas (EC). Elementu koncentrācija augsnē noteikta 1 M HCl izvilkumā, bet Cl^- – ūdens izvilkumā. Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, Cr un Ni koncentrācija paraugos noteikta izmantojot AAS (*Perkin Elmer AAnalyst 700*), N, P, Mo un B – kolorimetriski, S – turbidimetriski, K un Na – ar liesmas fotometru (*JENWAY PFPJ*), Cl^- titrējot ar 1 M $AgNO_3$ (Ринькис и.др.,1987).

Rezultāti parāda, ka 2005. un 2007. gadā Rīgas ielu apstādījumu augsnē salīdzinājumā ar izraudzīto pilsētas centra fona līmeni Viestura dārzā vidēji bija līdzīga Fe koncentrācija, paaugstināta Na, Cl^-, Ca, Mg, Zn un Cu koncentrācija, augsnes reakcija un EC. Savukārt 2007. gada vasarā pilsētas ielu apstādījumu augsnē un parkā caurmērā bija līdzīga S, Mo, Pb, Cd, Cr, Ni koncentrācija, bet zemāks P un B līmenis.

2005. gada pavasarī (no marta līdz jūnijam) konstatēta statistiski būtiska tendence augsnē samazināties Na, Cl^-, K, Ca un Mg koncentrācijai. Savukārt 2005. un 2007. gada vasarā statistiski būtiski augsnē samazinājās Na koncentrācija, bet Cl^-, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn un Cu koncentrācijas, kā arī augsnes reakcijas izmaiņas bija statistiski nebūtiskas. Turpretim K koncentrāciju izmaiņām abos pētījuma gados bija atšķirīgas tendences. 2007. gada vasarā no jūnija līdz augusta beigām ielu apstādījumu augsnē statistiski būtiski samazinājās S un Mo, turpretim N, P, B, Pb, Cd, Cr, Ni koncentrāciju izmaiņas bija statistiski nebūtiskas.

Salīdzinot abu pētījuma gadu vasaras sākumā ņemto ielu apstādījumu augšņu paraugu ķīmisko analīžu rezultātus, 2007. gada jūnijā konstatēta statistiski būtiski augstāka K, Fe koncentrācija un zemāka Na koncentrācija nekā 2005. gada jūnijā, bet līdzīgs bija Cl^-, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu līmenis un augsnes reakcija.

Rīgas ielu apstādījumu augsnē noteiktā ūdenī šķīstošo sāļu kopējā koncentrācija pēc īpatnējās elektrovadītspējas 2005. un 2007. gadā uzrādīja būtisku ciešu pozitīvu saistību ar paaugstināto Na un Cl^- koncentrāciju, bet Ca un Mg koncentrācija ar augsnes reakciju. Konstatēta arī vidēji cieša un cieša pozitīva sakarība trīs un vairāk reizes starp Fe un Cu; Fe un Mn, kā arī starp Ca un Mg; Na un Cl^- koncentrāciju ielu apstādījumu augsnē, bet divos gadījumos vidēji cieša sakarība pastāvēja starp Fe un Cr; Cr un Ni; Mn un Mo koncentrāciju.

Kopumā Rīgas ielu apstādījumu augsnes ķīmisko analīžu rezultāti atklāja lielu elementu koncentrāciju varianci. Pētījumā noskaidrots, ka augsnes ķīmiskais sastāvs Rīgas centra ielu apstādījumos ir ļoti neviendabīgs un stipri atšķirīgs pat

vienā ielas posmā. Līdz ar to, lai nodrošinātu apstādījumu uzturēšanu un jauno kociņu sekmīgu ieaugšanos, svarīgi ir savlaicīgi veikt augsnes ķīmiskās analīzes un no to rezultātiem izrietošus pasākumus.

Literatūra

Ринькис, Г.Я., Рамане, Х.К., Куницкая, Т.А. 1987. Методы анализа почв и растений. Рига, Зинатне.

LATVIJAS KULTŪRVĒSTURISKO ANSAMBĻU ATLASES KLASIFIKĀCIJAS PRINCIPI. VIDZEMES PIEMĒRS

Kristīne DREIJA
LLU, Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: kristine.dreija@gmail.com

Kultūrvēsturiskā vide ir jēdziens, kas arvien biežāk tiek lietots, domājot par Latvijas kultūrtelpā notiekošajām pārmaiņām. Latvijas piļu un muižu ansambļi ir kultūrvēsturiskie liecinieki un paudēji par tā laika cilvēkiem, tradīcijām, stilistiku sabiedrības augstākajos līmeņos, kas garantē vietas arhitektonisko, ainavisko un dendroloģisko augstvērtību un daudzveidību. Mūsdienās, domājot par ilgtspējīgu attīstību, tieši objekti ar kultūrvēsturiskām vērtībām ir vides, ekonomikas un sociālās labklājības stūrakmeņi. Šī darba galvenais mērķis ir klasifikācijas rezultātā atlasīt kultūrvēsturiskus parkus ar augstu attīstības potenciālu. Šajā pētījumā tiek apskatīti Vidzemes, tajā skaitā Rīgas plānošanas reģiona muižu ansambļi.

Muižu ansambļu atlases klasifikācijas principu raksturošanai tika izmantotas analītiskās un empīriskās metodes. Kultūrvēsturisko ansambļu atlases klasifikators ir algoritms, kas apkopo noteiktu parametru funkcijas un raksturo objekta kultūrvēsturiskā mantojuma vērtības, grupējot pa noteiktiem tipiem. Darba gaitā tika klasificēti dati pēc pieejamiem materiāliem Latvijas Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcijas (Latvijas Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcija, 2010) aizsargājamo un nekustamo kultūras pieminekļu sarakstos un Latvijas piļu un muižu asociācijas (Latvijas piļu un muižu asociācija, 2010) muižu ansambļu klasifikācijā pēc tagadnes funkcijām kultūrvēsturiskiem objektiem. Visi iegūtie dati tika atzīmēti kartogrāfiskajā materiālā un pārvērsti shematiskās diagrammās. Klasificējot kultūrvēsturiskos ansambļus pēc izstrādātās metodikas, tiek uzskatāmi atlasīti kultūrvēsturiskie ansambļi ar augstu attīstības potenciālu.

Pēc Latvijas piļu un muižu asociācijas reģistra datiem Latvijā ir 534 muižu ansambļi. Vidzemē, tai skaitā Rīgas plānošanas reģionā ir atzīmēti 182 muižu ansambļi, no kuriem 12 ansambļi ir degradējušies un neapdzīvoti ar valsts un vietējās nozīmes piešķirtu kultūras pieminekļa statusu, kas ir 6,6 % no Vidzemē kopējā ansambļu skaita. Literatūras izzinātības gaitā, izvērtējot katru objektu atsevišķi, ņemot vērā individuālās īpatnības, kas izsaka objekta vai vietas

vienreizīgumu, savdabību un unikalitāti par kultūrvēsturiskiem objektiem ar augstu attīstības potenciālu tika izdalīti 11 ansambļi ar valsts nozīmes kultūras pieminekļa statusu un 1 ansamblis, kam ir piešķirts vietējās nozīmes kultūras pieminekļa statuss.

Klasifikācijas rezultātā iegūtie dati sniedz informāciju par Vidzemes kultūrvēsturisko ansambļu funkcionalitāti un valsts piešķirto kultūras pieminekļa statusu. Rezultātā klasifikācijas gaitā ir noteikti valsts kultūrvēsturiski nozīmīgi ansambļi, kas mūsdienās ir kritiskā stāvoklī – gan funkcionāli, gan estētiski degradēti. Muižu ansambļu izcilu zinātnisku, kultūrvēsturisku vai izglītojošu nozīmi nosaka valsts piešķirtais kultūras pieminekļa statuss, turpretī vietas nefunkcionalitāte norāda uz objekta problemātikām un neizmantotu potenciālu. Šie rezultāti ir nepieciešami turpmākam pētījumam.

Latvijas ainavai attīstoties, pilsētas un lauku vide ir kļuvusi bagāta ar kultūrvēsturiskiem objektiem, to saglabāšanā svarīgākais ir vērtības apzināšana un nepārtrauktība apsaimniekošanā (De la Torre, M., 2002). Taču sabiedrības zināšanu trūkums par vietas mantojuma potenciālu bieži noved pie tā pamešanas un degradācijas, īpaši ekonomiski smagos laikos (Walter Leal Filho, 2005). Viena no Latvijas Republikas Ministru kabineta kultūras mantojuma nākotnes vīzijām uz 2020. gadu: visi kultūras pieminekļi ir sakopti, nav avārijas stāvokļa un pamestu ēku (MK Tiesību akts (2000). Šī vīzija ir izstrādāta 2000. gadā, šobrīd esam pusē no ejamā ceļa, tomēr ir vēl daudz problemātisku kultūrvēsturisku objektu, tai skaitā piļu un muižu ansambļi, kas pacietīgi gaida savu atdzimšanas brīdi. Ļoti iespējams, ka maznozīmīgs iedzīvotāju kultūras mantojums ar nākošām paaudzēm izzudīs kā nodrošināšanas iespēja cilvēku izdzīvošanai (Walter Leal Filho, 2005).

Literatūra

De la Torre, M. (2002), *Kultūras mantojuma vērtību novērtējums – Pētījuma ziņojums*, Getty Konservācijas un restaurācijas institūts, Losandželosa. Pieejams: http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/assessing.pdf. 4. novembrī, 2010.

Latvijas piļu un muižu asociācija (2010), *Piļu un muižu ansambļu reģistrs*. Pieejams: www.pilis.lv , 2.decembrī, 2010.

Latvijas Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcija (2010), *Valsts aizsargājamo un nekustamo kultūras pieminekļu saraksts*. Pieejams: http://www.mantojums.lv/?cat=742&lang=lv , 6. novembrī, 2010.

MK Tiesību akts (2000), *Par nacionālās programmas "Kultūra" apakšprogrammām "Kultūras mantojums" LR MK sēdes protokola Nr.7 izraksts*, Rīga, Pieejams: http://www.likumi.lv/doc.php?id=1351 , 18. oktobrī, 2010.

Walter Leal Filho (2005), *Piļu un muižu kā kultūras mantojuma objektu un apdzīvoto centru attīstība baltijas jūras reģionā.* Rokasgrāmata. Mantojuma saglabāšanas veidi un līdzekļi, Castles of Tommorow, Vācija, Hamburga, 1.,31. lpp.

DAUGAVAS KREISAIS KRASTS – EIFORIJA, KRĪZE UN PERSPEKTĪVA

Jānis DRIPE
Rīgas pilsētas arhitekta birojs, e-pasts: janis.dripe@riga.lv

Laika faktors arvien ir bijis būtisks *spēlētājs* visu lielo lēmumu pieņemšanas procesos un Daugavas kreisais krasts nav izņēmums. Kad pilsētplānotāji (mani ieskaitot) 2006. gada nogalē mēģināja operatīvi *aizkrāsot* juridiski labilo teritoriju Rīgas attīstības plānā (Valsts kultūras pieminekļu inspekcija nesaskaņoja Attīstības plānā noteiktu Daugavas kreisā krasta joslu), izrādījās, ka jautājumu ir vairāk nekā urbānā analīzē balstītu atbilžu. Lai arī projektu attīstītāju komerciālā interese par šim teritorijām bija un ir augstā līmenī, steiga pilnīgi noteikti tika nolikta malā.

Paralēli Latvijā notiekošajām lietām arī UNESCO Pasaules kultūras mantojuma centrs izrādīja pastiprinātu interesi par Rīgas urbānās attīstības jautājumiem. Ņemot vērā sabiedrības interesi, profesionāļu dažādos viedokļus un jau pieminēto dialogu starp Rīgas pilsētplānošanas speciālistiem un UNESCO Pasaules kultūras mantojuma centru, Pilsētas arhitekta birojs un Attīstības departaments kopā ar birojiem „Arhis", SZ&K" un virkni konsultantu līdz 2009. gadam radīja sabalansētu DKK optimistiskās attīstības modeli. To izstādēs „PROCESS" Arsenāla izstāžu zālē un PA biroja pastāvīgajā ekspozīcijā t/c „Olimpia" redzējuši vairāki desmiti tūkstošu rīdzinieku.

Loģiski, ka recesijas laiks ir mazinājis aktuālo interesi, dodot iespēju projektēšanas procesa dabīgai attīstībai un devis noteiktu un relatīvi stabilu *pamieru* ar UNESCO uzraugošajām institūcijām. Daugavas kreisā krasta plānojums ir guvis arī loģisku paplašinājumu – radīts centram piegulošā Daugavas labā krasta telpiskās attīstības modelis. Ir panākta nerakstīta starpinstitucionāla un politiskā vienošanās – šīs koncepcijas ir pamats Attīstības plāna grozījumiem. Paliek atklāts jautājums – vai šīs koncepcijas noformējamas kā atsevišķi plānojuma dokumenti un saskaņojami ieinteresētajās institūcijās. No abstraktas silueta vīzijas projekts tā atsevišķās daļās evolucionējis līdz augstai detalizācijas pakāpei, parādot šādu konceptuālu plānošanas dokumentu nepieciešamību un fleksibilitāti. Vērtība ir procesa nepārtrauktībā un atvērtībā.

Svarīgi, ka Daugavas kreisā krasta silueta koncepcija balstās uz 20. gadsimta un 21. gadsimta sākumā radīto pilsētas plānošanas dokumentu un principu pēctecību, ievērojot 20. gs. 20. gada arhitekta E. Laubes ideju, 1932. gada arhitekta A. Lamzes vadībā izstrādāto Lielrīgas plānu, 1969. gada Rīgas centrālās daļas rekonstrukcijas projektu, 1980. gada arhitekta Ē. Fogeļa vadībā izstrādāto Rīgas telpiskās organizācijas shēmu, 1995. gada Rīgas attīstības plānu un 2006. gada Rīgas attīstības plāna pamatnostādnēm.

ZIEMEĻVIDZEMES BIOSFĒRAS REZERVĀTA ILGTSPĒJĪGAS ATTĪSTĪBAS PROFILA INDIKATORU IZVĒRTĒJUMS UN ANALĪZE

Iveta DRUVA-DRUVASKALNE , Agita LĪVIŅA
Vidzemes Augstskola, Tūrisma viesmīlības unn vadības fakultāte,
e-pasts: iveta.druva-druvaskalne@va.lv; agita.livina@va.lv

Lai sekmētu Ziemeļvidzemes Biosfēras rezervāta (turpmāk tekstā –ZBR) attīstības ilgtspēju, 2008. gadā, balstoties uz pasaules prakses piemēriem ilgtspējīgas teritorijas attīstības novērtēšanā, tika izveidota ZBR ilgtspējīgas attīstības indikatoru sistēma jeb komplekts, kurš sastāvēja no 20 indikatoriem, kuri tika iedalīti četrās tematiskās grupās: vides, sociālās, ekonomiskās un institucionālās.

Vides indikatoru grupā iekļauti gan valsts monitoringa programmā, gan ZBR sabiedriskajā monitoringa programmā iekļautie pētījumu objekti, kā, piemēram, indikatorsugu populāciju lielums: lasis, lūsis, vilks un ķikuts; dabisko mežu biotopu platība, lauku putnu indekss.

Sociālo indikatoru grupā iekļauti iedzīvotāju demogrāfiskie rādītāji (iedzīvotāju dabiskais pieaugums, ZBR administrācijas rīkotie publiskie pasākumi ZBR teritorijā gada laikā, demogrāfiskās slodzes rādītājs: darbaspējīgo skaits uz 1000 iedzīvotājiem).

Ekonomiskās – uzņēmējdarbības vides raksturojošie rādītāji (iedzīvotāju ienākuma nodoklis uz 1 iedzīvotāju pašvaldībā gadā, nelikvidēto uzņēmumu skaits uz 1000 iedzīvotājiem ZBR administrācijas izsniegto atzinumu skaits par būvniecību ZBR teritorijā, tūristu mītņu un gultasvietu skaits ZBR teritorijā, „zaļā sertifikāta" tūristu mītņu skaits, LAD maksājumi bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībām gadā; bioloģiskās lauksaimniecības saimniecību skaits gadā).

Institucionālās komponentes indikatori (sabiedriskā monitoringa programmā iesaistīto dalībnieku skaits, iesūtīto protokolu kopējais skaits, monitoringa jomu skaits raksturo ZBR administrācijas sadarbību ar iedzīvotājiem, Internet vietnes www.biosfera.gov.lv latviešu valodas versijas apmeklētāju skaits gadā (precizējums – no 2010. gada Dabas aizsardzības pārvaldes reorganizācijas sakarā, ZBR vietne likvidēta, bet informācija izvietota vietnē www.daba.gov.lv), ZBR Ainavu ekoloģiskā plāna integrācija ZBR pašvaldību plānos, noslēgto līgumu skaits ar atkritumu apsaimniekotāju, ZBR administrācijas budžeta un darbinieku skaita izmaiņas).

Lai precīzāk raksturotu teritorijas attīstības procesu un tendences, 2009. gadā veikts pilnīgāks šo 20 indikatoru izvērtējums un salīdzinošā analīze, kas atspoguļo izmaiņas 2-5 gadu periodā.

Ko dod šāds teritorijas komplekss attīstības izvērtējums ar indikatoru palīdzību:

- Tas raksturo konkrētās vides (dabas, sociālās, ekonomiskās, institucionālās) esošo stāvokli,

- Dod sabiedrībai skaidru priekšstatu par sociālo attieksmi dabas daudzveidības un aizsardzības, sociālās labklājības jautājumiem,
- Nosaka kāda procesa izmaiņas laikā,
- Identificē problēmas, vājos posmus,
- Veicina likumsakarību izpratni,
- Sniedz ieskatu sabiedrībai par tās rīcību,
- Var ietekmēt lēmumu pieņēmēju rīcību.

ZBR ilgtspējīgas attīstības profila indikatoru izvērtējumam tika izmantotas sekojošas metodes:

1.Datu un informācijas vākšana: tika izmantoti gan publiski pieejamie, gan dati pēc pieprasijuma no dažādām organizācijām.

2.Teritorijas apsekojums 2009. gadā maijā un jūnijā. Tika apsekotas teritorijas (bij.Valmieras rajona Z daļa, bij.Valkas rajona ZR daļa), lai pārbaudītu datu precīzumu ainavu izmaiņu indikatora novērtēšanā. Vienoto platību maksājumu attēlošanai ZBR teritorijā tika izmantota kartogrāfiskā metode ar karšu veidošanas ERSI ArcGIS Arc Map 9.2 programmatūru.

3.Apkopošana un analīze –tika veikta indikatoru rāditāju sistematizēšana, aprēkiņi, salīdzināšana.

Galvenie secinājumi, kas tika iegūti salīdzinot indikatoru raksturojošos rādītājus:

Kopumā vērtējot ZBR teritorijas ilgtspējīgas attīstības tendences varam secināt, ka dabas vides indikatoru izvērtējums parāda situācijas uzlabošanos ZBR teritorijā, taču sociālajā un ekonomiskajā vidē nevar norādīt, ka notiek teritorijas ilgtspējīgas attīstības izaugsme. Jāņem vērā, ka šajās jomās ZBR teritorija attīstās vienlaicīgi ar pārējo Latvijas teritoriju, tādēļ kopējie procesi gan sociālajā, gan ekonomiskajā sfērā skar arī ZBR teritoriju.

Pie ekonomiskās vides indikatoriem nākamajā periodā ieteicams izvērtēt pašnodarbināto personu skaita attīstību ZBR teritorijā, jo pieaugot darba vietu skaita samazinājumam gan valsts, pašvaldību un privātajā sektorā, iedzīvotāji aktīvāk varētu izmantot pašnodarbinātās personas iespējas.

Sociālās vides indikatori parāda nelielas pozitīvas izmaiņas, piemēram, iedzīvotāju dabiskā pieauguma rādītājā gandrīz pusē ZBR teritorijas tas ir ar nelielu pozitīvu izmaiņu tendenci. ZBR administrācijas rīkotie pasākumi lielākoties ir ar izziņu veicinošu mērķi, kas vērtējams ļoti pozitīvi, kurā iesaistās ne tikai vietējie iedzīvotāji, bet arī viesi no cituriene s. Dabas koncertzāles projekts ir inovatīvs pasākums, kas veicina gan ZBR teritorijas atpazīstamību, gan vienlaicīgi pilda izglītošanās funkciju.

Institucionālajā vidē ir vērojami uzlabojumi, ko uzskatām, ir jāturpina attīstīt un pilnveidot. Sabiedriskā monitoringa pasākumi, kas arī ir jāvērtē kā Latvijas mēroga inovatīvs pasākums, ir jāturpina tādā pašā apjomā ar augšupejošu attīstības tendenci, kas sekmē iedzīvotāju līdzdalību un aktivitāti teritorijas attīstības veicināšanā. 2007. gadā izstrādātā ZBR Ainavu ekoloģiskā plāna integrācija

pašvaldību teritoriju plānojumos 2008. un 2009. gadā notika tikai atsevišķās vietējās pašvaldībās, varētu pat teikt, objektīvu iemeslu dēļ, jo pašvaldības nevēlējās veikt grozījumus savos teritorijas plānojumos, jo norisinājās novadu veidošanās procesi administratīvi teritoriālās reformas kontekstā.

Kopumā vērtējot ZBR teritorijas attīstību pēc izvēlētajiem ilgtspējīgas attīstības profila indikatoriem, salīdzinot 2008. gada pavasarī veikto izvērtējumu ar 2009. gada veikto izvērtējumu, var teikt, ka ZBR teritorijas attīstība notiek pēc ZBR darbības pilnveides scenārija, kas nodrošina vāju ilgtspēju. Vāja ilgtspējība –tāds ilgtspējas nodrošinājums, kura ietvaros dabas kapitāls un / vai cilvēku kapitāls tiek novērtēts kopā ar cilvēka radīto kapitālu un šādam kopnovērtējuma apjomam tiek pieprasīta saglabāšanās.

Pētījuma autores iesaka, ka nepieciešams būtu regulāri uzturēt un papildināt integrētā monitoringa datu bāzi ik gadu, lai veidotos stabila datu krātuve. Šim nolūkam būtu nepieciešams regulārs datu pieprasījums no organizācijām, kas nodarbojas ar dažādu jomu datu savākšanu un monitoringu.

Darba autores uzskata, ka ZBR ilgtspējīgas attīstības profila indikatoru un to rādītāju apjoms nav jāpalielina turpmākajos gados, bet ņemot vērā pārmaiņu procesus valstī, pie atsevišķu indikatoru analīzes ieteicams pēc vajadzības, raksturojot situāciju, aprakstīt kādu no saistītiem indikatoriem, kas viens otru papildina, izskaidro rādītāja tendences.

NITRĀTJONU DINAMIKAS IETEKMĒJOŠIE FAKTORI LAUKSAIMNIECĪBĀ IZMANTOJAMĀS ZEMĒS

Kitija EGLĪTE
Valsts augu aizsardzības dienests, e-pasts: kitija.eglite@vaad.gov.lv

Slāpekļa savienojumiem ir liela nozīme jebkurā no Zemes ekosistēmām, taču paaugstinātas to koncentrācijas izraisa dažādas vides problēmas. Augsnē un ūdenī paaugstinātas slāpekļa koncentrācijas veicina eitrofikācijas procesa attīstību, kas atstāj negatīvu ietekmi uz dzīvajiem organismiem (Galloway et al., 2004). Slāpekli saturošu mēslošanas līdzekļu un organisko mēslu lietošana pēdējās desmitgadēs ir ievērojami palielinājusi lauksaimniecības produkcijas ražu, taču ne visu augsnē esošo slāpekli uzņem augi. Liela daļa no augsnē nonākošā slāpekļa tiek fiksēta organiskajās vielās, iztvaiko no augsnes, vai arī nitrātjonu (NO_3^-) veidā izskalojas no augsnes nonākot gruntsūdeņos un virszemes ūdeņos.

Slāpekļa savienojumu izskalošanās procesu ietekmējošo vides faktoru informācija ir būtiska lauksaimniecības zemju apsaimniekošanā, kā arī nitrātjonu izraisīta piesārņojuma riska novērtēšanā un novēršanā. Izmantojot VSIA „Agroķīmisko pētījumu centrs” un Valsts augu aizsardzības dienesta veiktā augsnes minerālā slāpekļa monitoringa rezultātus 46 parauglaukumos, ko veido informācija par 1242 augsnes paraugiem, kas iegūti no 3 slāņiem: 0-30 cm, 30-

60 cm, un 60-90 cm laika periodā no 2005. gada rudens līdz 2010. gada pavasarim, tika noskaidroti nitrātjonu dinamikas ietekmējošie vides faktori lauksaimniecībā izmantojamās zemēs nitrātu jutīgajās teritorijās (NJT) Latvijā. Datu statistiskā apstrāde tika veikta ar *SPSS PASW Statistics 18* un *PC ORD 5.10* programmām.

Novērtējot nitrātjonu satura dinamiku augsnes virskārtā tika konstatēts, ka nitrātjonu saturs NJT Latvijā augsnes virskārtā ir pakāpeniski samazinājies, kas saistāms ar lauksaimniecības dzīvnieku skaita un izmantoto mēslošanas līdzekļu daudzuma samazināšanos, tomēr nav izslēdzama arī tādu faktoru ietekme, kas pētījumā netika analizēti, piemēram, nokrišņu daudzums un augsnes temperatūra. Laika periodā no 2005. gada rudens līdz 2010. gada pavasarim rudens sezonu laikā novērojama būtiska nitrātjonu koncentrācijas samazināšanās gan viegla granulometriskā sastāva augsnēs (r = 0,90), gan smaga granulometriskā sastāva augsnēs (r = 0,89). Līdzīga situācija nitrātjonu satura dinamikā ir novērojama arī pavasara sezonās, kad nitrātjonu koncentrācijas samazinājušās viegla granulometriskā sastāva augsnēs (r = 0,74).

Komponentanalīzē kā faktorus izmantojot 2005. gada rudenī iegūtos monitoringa rezultātus par nitrātjonu koncentrācijām un augsnes agroķīmisko īpašību pamatrādītājiem (organisko vielu saturs, augiem izmantojamā fosfora, kālija un magnija saturs, augsnes reakcija pH_{KCl}), tika konstatēta cieša sakarība (r = 0,83) starp nitrātjonu koncentrāciju un organisko vielu saturu, taču vāja – starp nitrātjonu koncentrācijām un augsnes reakciju pH_{KCl} (r = 0,44), kā arī augiem izmantojamo elementu saturu augsnē – fosforu (r = 0,35), kāliju (r = 0,17) un magniju (r = 0,09).

Pētījumā tika konstatēta dažādu vides faktoru ietekme uz nitrātjonu dinamiku augsnē un to savstarpējo mijiedarbību. No analizētajiem vides faktoriem būtiskākā ietekme uz nitrātjonu satura dinamiku augsnē ir augsnes granulometriskajam sastāvam, novietojumam reljefā, organisko vielu daudzumam, ģeoloģiskajiem nogulumiem un zemes apsaimniekošanas veidam, taču ilgtermiņā nitrātjonu satura dinamiku NJT ietekmē organisko mēslošanas līdzekļu lietošana, kuru devas un veidu nosaka audzējamais kultūraugs un zemes apsaimniekošanas veids. Pētījumu rezultātā tika noskaidrots, ka augsnē palielinoties mitruma saturam un organiskās vielas daudzumam, pieaug arī minerālā slāpekļa un augiem izmantojamā fosfora daudzums, kā arī nitrātjonu koncentrācijas augsnē pieaug samazinoties augsnes pH reakcijai.

Pētījuma rezultāti parādīja, ka nitrātjonu veidošanos un izskalošanos augsnes profilā lauksaimniecībā izmantojamās zemēs ietekmē dabisku un antropogēnu faktoru kopums un to savstarpējā mijiedarbība. Tika konstatēts, ka viegla granulometriskā sastāva augsnēs, kas izplatītas uz Baltijas ledus ezera un glaciofluviālajiem nogulumiem – nitrātjonu saturs ir augstāks nekā, piemēram, glaciolimnisko un morēnas nogulumu izplatības teritorijās. Vērtējot pētījuma rezultātus tika secināts, ka granulometriskā sastāva ietekmi uz nitrātjonu dinamiku nosaka ģeoloģisko nogulumu izplatība, kas savukārt ietekmē zemes

apsaimniekošanas veida telpisko izplatību, kā rezultātā lauksaimniecības zemēs tiek lietotas attiecīgas papildmēslojuma devas kultūraugiem.

Literatūra

Galloway, J.N., Dentener, F.J., Capone, D.G., Boyer, E.W., Howarth, R.W., Seitzinger, S.P., Asner, G.P., Cleveland, C.C., Green, P.A., Holland, E.A., Karl, D.M., Michaels, A.F., Porter, J.H., Townsend, A.R., Vörösmarty, C.J. 2004. Nitrogen cycles: past, present and future. *Biogeochemistry.* 70, 153 – 226.

LATVIJAS PILSĒTU REĢENERĀCIJAS IESPĒJAS UN IZAICINĀJUMI LIELBRITĀNIJAS PIEREDZES KONTEKSTĀ

Anda EIHENBAUMA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: anda.eihenbauma@inbox.lv

Mūsdienās viens no galvenajām pilsētu attīstības pamatmērķiem ir kvalitatīvas un drošas dzīves vides radīšana, kur katram tās iedzīvotājam ir iespēja justies brīvam, strādāt, iegūt kvalitatīvu izglītību, drošību, sociālās garantijas, atpūtas iespējas, tīru vidi, u.c. Pilsētas reģenerācija ir veids kā uzlabot un radīt šo pilsētas vides kvalitāti, vienlaicīgi uzlabojot vietas fizisko telpu, ekonomiku, sociālos un vides jautājumus.

Pilsētas reģenerācijas jēdziens nav atrodama nevienā latviešu valodas skaidrojošajā vārdnīcā, kas pierāda šī vārda nenoteikto pielietojumu un izpratni Latvijas plānošanas un pilsētas attīstības jomā. Jēdziens, galvenokārt, tiek saistīts ar pilsētas fiziskās telpas atjaunošanu, nesaistot to ar vietas ekonomiku, sociālo jomu vai kultūru un tas pierāda nepieciešamību skaidri definēt šī jēdziena nozīmi.

Pilsētas reģenerācijas vēsture Lielbritānijā aizsākās jau 1960. gados, kas līdz mūsdienām ir ievērojami mainījusies un pielāgojusies konkrētu problēmu risināšanai. Dažādās reģenerācijas pieejas Lielbritānijā var raksturot kā ļoti ambiciozas un apjomīgas, kas sevī ietver integrētu problēmu risināšanu, jaunu sadarbības modeļu veidošanu un lielu naudas līdzekļu ieguldīšanu, kā rezultātā Lielbritānija ir viena no vadošajām valstīm veiksmīgu reģenerācijas projektu realizēšanā. Pētot un analizējot Lielbritānijas reģenerācijas pieredzi un vēsturi ir iespējams atklāt dažādas pieejas, kas varētu palīdzēt atrast pareizos instrumentus un izaicinājumus Latvijas reģenerācijas politikas attīstībai un fiziski, ekonomiski un sociāli novājinātu pilsētas teritoriju atjaunošanai.

Latvijai šobrīd ir ļoti neliela pieredze reģenerācijas projektu realizēšanā, kā rezultātā varam izvairīties no kļūdām, kuras pieļāva Lielbritānijas politika. Latvijai ir visas iespējas augt un attīstīties, bet nepieciešami pareizi instrumenti un izpratne par pilsētas attīstības problēmām, risinājumiem un nākotni. Balstoties uz autores pilsētas reģenerācijas pētījumiem Lielbritānijā, Latvijai jāizvirza šādas prioritātes:

- Skaidri definēt „pilsētas reģenerācija" jēdzienu, veicināt jomas speciālistu un sabiedrības izpratni par reģenerācijas nepieciešamību;
- Jāveicina valdības, pašvaldību un dažādu nevalstisko organizāciju darbinieku prasmju un zināšanu uzlabošana jautājumos, kas saistīti ar ilgtspējīgu valsts, pilsētas, apkaimes un indivīda attīstību, koncentrējoties ne tikai uz ekonomikas, bet arī sabiedrības attīstību un inovatīvu domāšanu;
- Samazināt valsts un pašvaldību vadošo lomu pilsētu reģenerācijas projektu realizēšanā un finansēšanā, izveidojot stabilu un spēcīgu publiskās-privātās partnerības mehānismu, veidojot stabilas garantijas privātā un valsts sektora investīcijām;
- Koncentrēties uz vietējo attīstības līmeni, samazinot reģionālās attīstības nozīmību. Risinot problēmas vietējā līmenī ir mazāka iespēja, ka ārējās ietekmes rezultātā tiks iedragāta valsts kopējā un pašvaldību ekonomiskā situācija;
- Latvijai būtu jāsāk ar nelieliem finanšu ieguldījumiem kādas konkrētas teritorijas attīstībai, lai novērtētu reģenerācijas efektivitāti un trūkumus, ar laiku attīstot citas teritorijas;
- Eiropas Savienības fondu līdzekļu ieguldīšana konkrētu teritoriju integrētai attīstībai, piesaistot arī privāto un sabiedrības sektoru;
- Neatkarīgu organizāciju veidošana, kas atbildīga par konkrētas teritorijas reģenerācijas gaitu, kuras valdē ir pārstāvji no pašvaldības, privātā sektora un sabiedriskajām organizācijām, kā arī brīvprātīgo sektora;
- Jāapzinās, ka pilsētas reģenerācijas process ir ļoti ilgs process un to nav iespējams ielikt konkrētos termiņos vai rāmjos.

MUIŽU CENTRI MŪSDIENU ZIEMEĻVIDZEMES KULTŪRAS AINAVĀ

Dace FOGELE, Oļģerts NIKODEMUS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: puza@latnet.lv

Kopumā Latvijas teritorijas robežās apzinātas un ĢIS datu bāzē apkopotas vairāk kā 3700 muižas, pusmuižas, mācītājmuižas, no kurām, pētāmajā teritorijā Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā (turpmāk – ZVBR) fiksētas 259 muižu vietas / centri. Muižu datu bāzes izveides pamatā izmantotas: 1917. gada topogrāfiskā karte „Karte des westlichen Ruβlands" mērogā 1:100 000 un Latvijas topogrāfiskā karte 1920.g.-1934.g. mērogā 1:75 000. Pēc ortofoto attēliem iespēju robežās definēts, kas vēsturiskajā muižas vietā atrodas mūsdienās, piem., apstrādāti lauki, meži, pļavas, atsevišķas ēkas un ēku grupas, koku puduri u.tml., šādā veidā izslēdzot muižas, kuras nav saglabājušās mūsdienu telpā (ZVBR – 27 muižu centru vietas).

Muižu centru inventarizācija veikta 102 ZVBR muižām, par kurām iegūtas drošas ziņas par to esamību dabā. No apsekotajām 102 muižām 61 vēl aizvien ir saglabājies kungu nams, kā arī iespējamas dažādas citu elementu kombinācijas,

bet 41 muižā – lokalizējama muižas centra atrašanās vieta (saglabājušās saimniecības ēkas, parki, alejas u.c. elementi). Tikai 26 gadījumos muižās pārstāvēti ir visi nozīmīgākie muižas centra elementi: kungu nams, saimniecības ēku komplekss, parks un aleja; 14 muižu ansambļos identificēts kungu nams, saimniecības ēku komplekss un parks; 13 muižās – ēku komplekss, parks un aleja. Sastopamas arī muižas, kurās līdz mūsdienām saglabājies neliels skaits elementu, piem., kungu nams, viena palīgēka un parks; ēku komplekss un aleja; ēku komplekss. Muižu centros visbiežāk sastopamie elementi ir kungu nami (61 gadījumā) un parki (74 gadījumos): pilni parki sastopami 23 muižu centros, parka fragments 32, bet vājš parka fragments 19 muižu centros. 19 muižās sastopami atsevišķi parka koki, kas tika definēti ārpus kategorijas „parks".

Muižās bez to ansambļu pamatelementiem sastopamas muižas baronu kapenes / kapi, kas identificētas tikai Naukšēnu, Virķēnu un Oleru muižās, tomēr dažādi sīkelementi, būvkonstrukcijas un būvelementi (piemēram, slūžas, mūra sētas, bruģēti ceļi, tiltiņi, aizsprosti, pieminekļi, parka arhitektūra, vārti u.tml. elementi), kā arī to kombinācijas identificējami 21 muižas centrā. Padomju laika vai mūsdienu apbūve konstatēta 60 muižu centros, kur visbiežāk tā novietojusies, ietverot muižas ansambli vai arī pieguļot muižas ansambļa malai. Tomēr konstatētas muižas (piem., Virķēnu muiža, Lodes muiža u.c.), kuru centru iekšienē sastopama vēsturiski neraksturīga apbūve. „Svešas" apbūves augstāka intensitāte raksturīga lielākām apdzīvotajām vietām, tām muižām, kas ir „vienpates" vai apdzīvota vieta balstās uz kādreizējām muižas ēkām, raksturīga pazīme – veiktas nozīmīgākas esošo ēku izmaiņas, nekā jaunu ēku būvniecība, vai arī mūsdienu apbūve ir nelielā skaitā. Rezultātā var teikt, ka muižas centra „forma/ veidols" saglabājies, bet „saturs" bieži izmainīts. Muižas centru elementiem raksturīga pašnovecošanās, t.i., vidējs vai slikts fiziskais stāvoklis. Tas attiecināms ne tikai uz apbūves elementiem, bet arī uz muižu parkiem: aizaudzis / nekopts parks – 21 muižu centros, daļēji kopti ir 28 muižu parki, bet kopti – tikai 24. Mūsdienās muižu centriem raksturīgās pamatfunkcijas ir dzīvojamā (t.sk., komunāla tipa raksturs), pārvaldības, izglītības, ekonomikas (biznesa), ekoloģiskā, tūrisma un rekreācijas funkcijas, kā arī raksturīgs augsts īpatsvars neizmantotu muižas elementu. Galvenās problēmas, kas saistāmas ar muižu saglabāšanu, t.sk. elementu esamību, ir to nesaskaņotā apsaimniekošana (vairāk īpašnieku / nomnieku apsaimniekošanas modelis viena elementa vai muižas centra ietvaros) vai to neizmantošana, sliktais fiziskais stāvoklis, kā arī neefektīva kultūrvēsturisko pieminekļu aizsardzības sistēma.

DAUGAVAS PALU VIĻŅA TRANSFORMĀCIJAS PROCESA NOVĒROJUMI AUSTRUMLATVIJAS ZEMIENĒ 2010. GADA PAVASARĪ

Dāvis GRUBERTS
Daugavpils Universitāte, Ģeogrāfijas katedra, e-pasts: davis.gruberts@du.lv

Starp upes gultni un palieni var pastāvēt lielas atšķirības ūdens masu fizikālo un ķīmisko īpašību ziņā. Tomēr palu vilnis var būtiski izmainīties arī upes tecējumā, tam mijiedarbojoties ar dažādiem vietējiem faktoriem. Tādējādi tas var iegūt jaunas īpašības un atstāt atšķirīgu ietekmi uz tiem palienes sektoriem, kuri izvietoti dažādos upes tecējuma posmos. Mūsdienās šādu izmaiņu atklāšanā un pētīšanā tiek izmantota tradicionālā metode – vienlaicīgi novērojumi stacionāros posteņos, kuri izvietoti dažādās vietās gar upi. Diemžēl šāda pieeja nedod pārliecību, ka novērota tiek viena un tā pati ūdens masa, it īpaši, ja nav zināms tās pārvietošanās ātrums. Lai gūtu pārliecinošākus rezultātus, visi mērījumi būtu jāveic *in situ*, t.i. pašam pētniekam nepārtraukti dreifējot kopā ar pētāmo ūdens masu. Īpaši sekmīga šāda pieeja būtu tādēļ, ka tad ir iespējams veikt pietiekami biežus, atkārtotus mērījumus un iegūt detalizētu informāciju par procesiem, kādi notiek, pētāmajai ūdens masai plūstot uz leju pa upi vai šķērsojot tās palieni.

Pirmais šāda veida pētījums Latvijā tika veikts Daugavas tecējuma Austrumlatvijas zemienes posmā 2007. gada martā. 2010. gada 8. aprīlī Daugavpils Universitātes Ģeogrāfijas katedra un Ekoloģijas institūts to veica atkārtoti. Abās reizēs Daugavas palu viļņa novērojumi *in situ* tika veikti, izmantojot dreifējošu zinātnisko platformu, kas sastāvēja no piepūšama jūras glābšanas plosta un laivas, un bija aprīkota ar dažādiem mērinstrumentiem un iekārtām tiešiem novērojumiem lauka apstākļos. Mērījumu un novērojumu programmu realizēja un dreifējošās platformas nepārtrauktu kustību kontrolēja četru cilvēku komanda. Platformas vienmērīga pārvietošanās vienā ātrumā ar straumi bija iespējama, pateicoties tās aprīkojumā esošajiem zemūdens balasta maisiem un peldošajam enkuram, kā arī piemērotiem laika apstākļiem (bezvējam).

Dreifs 2010. gada 8. aprīlī turpinājās 11 stundas un tā gaitā platforma veica aptuveni 60 km garu distanci (no Kraujas līdz Dunavai). Dreifa laikā ik pēc 30 minūtēm tika noteikts platformas kustības ātrums, ūdens virsējo slāņu temperatūra, pH līmenis, oksidēšanās-reducēšanās potenciāls, elektrovadītspēja un duļķainība, kā arī ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums, piesātinājuma pakāpe un hlorofila a koncentrācija. Mērījumu brīdī tika noteiktas arī platformas ģeogrāfiskās koordinātes un fiksēts tās stāvoklis kartē, kā arī noteikta ūdens caurredzamība un maksimālais dziļums.

1. attēls. **Daugavpils Universitātes dreifējošā zinātniskā platforma Daugavas palienē pie Dunavas 2010. gada 8. aprīlī** (autora foto)

Kā liecina 2010. gada dreifa rezultāti, Daugavas palu vilnis, šķērsojot Austrumlatvijas zemieni, nedaudz zaudē savu ātrumu un pakāpeniski iesilst. Laika gaitā samazinās arī palu ūdens masu pH līmenis, ūdenī izšķīdušā skābekļa un hlorofila a koncentrācija, bet pieaug elektrovadītspēja. Daugavpils pilsētas teritorijā ir vērojama īslaicīga pH līmeņa paaugstināšanās un oksidēšanās-reducēšanās potenciāla samazināšanās, savukārt lejpus pilsētas samazinās virsējo ūdens slāņu caurredzamība.

Balstoties uz šiem rezultātiem, ir iespējams identificēt vismaz divu dažādu vides faktoru ietekmi uz Daugavas palu viļņa īpašībām 2010. gada aprīļa pirmajā dekādē. Pirmkārt, tā ir palu ūdens masu mijiedarbība ar Daugavas gultni lejpus Daugavpils, kā rezultātā samazinās straumes ātrums un mainās ūdens caurredzamība. Otrkārt, tā ir mijiedarbība ar Daugavpils pilsētas sadzīves notekūdeņiem, kuri tiek ievadīti Daugavā caur Šuņupes polderi, kā rezultātā mainās palu ūdens masu pH līmenis un oksidēšanās-reducēšanās potenciāls. Savukārt citu Daugavas pieteku ietekmi šajā gadījumā var uzskatīt par nenozīmīgu, jo dreifa dienā Daugavā pie Daugavpils joprojām turpinājās ūdens līmeņa pakāpeniska celšanās un bija vērojama palu ūdeņu pārvietošanās virzienā no upes gultnes uz palieni.

LATVIJAS VASKULĀRĀS FLORAS DATU BANKA (DB)

Maija GUDOVIČA
LU aģentūra „Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts", Botānikas laboratorija,
e-pasts: mgudovica@email.lubi.edu.lv

Herbārija digitālā apstrāde aizsākās 1995. gadā, izveidojot Latvijas vaskulārās floras datu banku (DB), kuras pamatā ir Oksfordas universitātē (Lielbritānija) izstrādātā botānisko pētījumu un herbārija pārvaldības sistēmas BRAHMS 5.48 versija (Botanical Research and Herbarium Management System). Programma tiek plaši izmantota daudzviet pasaulē (Baltijas valstis, ASV, Lielbritānija, Nīderlande, u.c.).

DB ir taksonomiskās informācijas sistēma, kuru izmanto herbārija (LATV) fondu uzskaitei. Tajā paredzēta standarta datu, piemēram, taksonomiskā informācija, ģeogrāfiskā informācija, kolektors, datums utt., glabāšana un apstrāde, kā arī DB iespējams pievienot datus, kas raksturīgi tikai Latvijas floras pētījumiem:

- kvadrāta numurs (viena kvadrāta lielums ~73 km^2). Atsevišķām teritorijām izstrādāti sīkāki kvadrātu tīkli, kuru kvadrāta numurus var pievienot DB;
- teritorijai raksturīgo biotopu veidi (99 vienības), reljefa formas (73 vienība) un augšņu veidi (21 vienība);
- floras izpētes maršrutu sugu saraksti (4015).

DB var saglabāt arī lielāka apjoma informāciju teksta veidā. Visi iepriekšminētie dati ir pamats Herbārija (LATV) pamatetiķešu sagatavošanai, un tie atvieglo Latvijas vaskulārās floras izpēti. DB atrodas patstāvīgā atjauninināšanas procesā, jo to papildina ar kārtējā gada herbārija vākumu datiem un turpinās iepriekšējos gados ievāktā herbārija datu ievadīšana DB.

Turpinās DB pilnveidošana – sugu ģeogrāfiskās izplatības karšu sagatavošana, augu un to morfoloģisko pazīmju zīmējumu pievienošana. Nākotnē pilnveidojot DB, iespējams tās informāciju ievietot interneta vidē, jo informācija par Latvijas vaskulāro floru nepieciešama arī citu institūciju speciālistiem Latvijā.

METHODOLOGICAL METABOLISM: RESEARCH BY DESIGN AND RESEARCH BY INTERPRETATION**

Helēna GŪTMANE
Atelier for Landscaping Public&Private Space, e-pasts: helena@alpspace

Unlike architecture, which traditionally is seen as a static "piece of art", public spaces are quintessence of different kind of movements, a carrier of urban life in all its complexity. Hence the methodological approach concerning research

* Fragment of Thesis submitted to obtain the degree of Master of Human Settlements, K.U.Leuven, Department Architecture, Urbanism and Planning, September 2010

of public spaces has to follow the urban nature of public space itself. Therefore the notion 'metabolism" is used as a metaphor for the research methodology in urbanism. Physiology understands metabolism as a set of chemical and physical processes in a living organism.

In order to achieve scientifically and practically qualitative result, research has to be seen as a live "organism", where "physical" (raw material for research and theoretical discourse) is interconnected with "chemical" (unfolding spatial aetiology by designing the spaces). However, the aforementioned aspects draw a "2 dimensional" picture, where morphological and typological analysis of built environment is merely the initial step on the path, leading to the understanding of the urban complexity.

The problematic of urban research methodology touches several aspects: the "scientific" character of the architectural studies, the cultural aspect (more specifically - history and art) in relation to open space, measuring of the human "feelings" – necessity and tools.

The most important nowadays is to develop knowledge about historical section of cultural and social interrelations with its incarnation in the built fabric, thus understanding the meaning of the artefacts including human being itself. Yet exploring the meanings is, according to C. Geertz [1], more an art of interpretation than a set of measurements.

Interpretation as methodological approach adds the 3^{d} dimension to the investigation in human settlements – the one of human "life of feelings"[2].

Comprehensive method of analysis of environment should be elaborated within the contemporary urban studies. It can continue the direction, "shown" by K. Lynch[3], who applied the method of mental mapping to urban studies in research led by him of the centres of Boston, New Jersey City and Los Angeles. During the research, inhabitants, designers and politicians were interviewed, then interpreting the interviews and lastly, putting the results on the "mental maps". The same kind of maps was created by architects and afterwards both "mental maps" was compared. The term "mental mapping", also used as "cognitive maps", is applied in the learning methodology as well, where it means the graphical image of the impressions or the results of perception. In other fields like geography, sociology or urbanism mental maps are the graphical images of the perception of the space – landscape, environment. The research logic of K. Lynch is developed during last decennia in interdisciplinary investigations as "semiotic mapping" (P. Andersen, A. Nielsen)[4], recently applied in urban studies (D.Reinar, DIVE – urban heritage analysis)[5]. Application of these methodologies to the analysis of urban environment

a. enables the "scan" of the different "layers" (physical, social and mental) within the particular "files" of public spaces in transition from "thin" to "thick" description[6], without unnecessary separating of these aspects.

b. inserts historically cultural dimension.

c. requires interdisciplinary approach, leading to the more comprehensive "picture" of the human settlements in minds of professionals.

List of references

[1]GEERTZ, C., *Thick Description: toward an Interpretive Theory of Culture* in "Interpretation of culture" New York: Basic, 1973.

[2] LANGER, S, *Feeling and Form* (New York, 1953), p. 372; italics in original. in The Growth of Culture and the Evolution of Mind in Geertz, Clifford, "Interpretation of culture New York: Basic Books, 1973. p.94

[3] ROZE, A., *20. gadsimta 5 vecmeistari+2 ,* in Latvijas Architektura, vol.82, April 2009, Riga, p.69-101

[4] ANDERSEN, P., Nielsen, A., *Making friends with your money? – A semiotic analysis of relationship communication strategies in the financial secto*, in Hermes, Journal of Linguistics, nr. 27, 2001, pp.31-54

[5]REINAR, D., "Urban heritage analysis – DIVE.", paper on 4th BSR Cultural heritage Forum, Riga, September 9, 2010.

6 GEERTZ, C., *Thick Description: toward an Interpretive Theory of Culture* in "Interpretation of culture", New York: Basic, 1973.

PROJEKTA „NEAPZINĀTĀS KULTŪRAS MANTOJUMA VĒRTĪBAS KOPĒJĀ DABAS UN KULTŪRAS TELPĀ" REZULTĀTI

Sandra IKAUNIECE[1], Anita ZARIŅA[2]
[1] Valsts meža dienests, e-pasts: sandra.ikauniece@vmd.gov.lv
[2] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Igaunijas valsts mežu apsaimniekošanas centrs (RMK), Valsts meža dienests (VMD) un Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts (ZVBR) 2009. gadā uzsāka kopīgu projektu „Unknown cultural heritage values in common natural and cultural space" (Neapzinātās kultūras mantojuma vērtības kopējā dabas un kultūras telpā).

Projekta viens no galvenajiem uzdevumiem bija pēc speciāli izstrādātas metodikas (Ikauniece u.c. 2010) veikt līdz šim galvenokārt neapzinātā kultūras mantojuma identifikāciju un digitālu uzmērīšanu bijušo Limbažu, Valmieras, Valkas un Alūksnes rajonu teritorijās. Iegūtā informācija ir ietverta publiski pieejamā datu bāzē, kuru varēs izmantot gan iedzīvotāji, gan valsts pārvaldes institūcijas un pašvaldības.

Inventarizācijas galvenais uzdevums bija, izmantojot literatūras un kartogrāfiskos materiālus, muzeju fondus, atmiņu stāstus un cilvēku liecības, veikt vispārīgās informācijas fiksēšanu un objektu digitālu uzmērīšanu. Kopumā 74 pagastu teritorijās kultūras mantojuma liecību meklēšanu un apzināšanu 2010. gada laikā veica 70 cilvēki, reģistrējot vairāk nekā 18 tūkstošus objektu.

Projekta rezultāti un izpildes process kopumā pārsniedz uzstādītos mērķus – fiksēt gan zināmo, gan nezināmo kultūras mantojumu. Projektu var uzskatīt par

lauku ainavas kultūras mantojuma apzināšanas kustības aizsākumu, ko veicina gan individuālas inventarizētāju aktivitātes, gan organizētie informēšanas pasākumi. Domājams, ka ainavas kā kultūras mantojuma vērtība gan no vietējo iedzīvotāju, gan valsts pārvaldes institūciju un pašvaldību skatupunkta pieaugs, kas savukārt var veicināt dziļāku izpratni par ainavas veidošanos un attīstīt piemērotākas ainavas apsaimniekošanas un plānošanas prakses. Tāpat ir jāmin iespējas, kas ļaus zinātniekiem un speciālistiem izmantot dabā fiksētos ainavas elementus tālākai izpētei un novērtējumam.

Literatūra

Ikauniece S., Zariņa A., Liepiņš A., Grīnbergs A., Šnē A. (2010) Projekta „Neapzinātās kultūras mantojuma vērtības kopējā dabas un kultūras telpā" metodika un pirmās iestrādes. Referātu tēzes. LU 68. zinātniskā konference. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds. 86.-87. lpp.

AIZSARGĀJAMAS AUGU SUGAS MATAINĀ GRĪŠĻA ATRADŅU IZVIETOJUMU NOTEICOŠO FAKTORU ĢEOTELPISKĀ UN ĢEOSTATISTISKĀ ANALĪZE AR ArcGIS

Edgars ILIŠKO, Juris SOMS
Daugavpils Universitāte, e-pasts: edgars_ilisko@inbox.lv, Juris.Soms@du.lv

Matainais grīslis *Carex pilosa* Scop. ir iekļauts Baltijas reģiona Sarkanajā grāmatā un Latvijas Sarkanās grāmatas 1. kategorijā, kā arī 2000. gada 14. novembra LR MK Noteikumu Nr. 396 īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstā. Matainā grīšļa reto sastopamību nosaka tas, ka caur valsts dienvidaustrumu daļu iet šīs sugas areāla ziemeļrietumu robeža.

Mūsu valstī šis grīšļu ģints ziemzaļais lakstaugs ilgstoši ir ticis uzskatīts par Latvijas floras retumu, jo līdz 2002. gadam bija zināma tikai vien šīs sugas atradne (Baroniņa, 2001). Aizvadītajā desmitgadē floras un biotopu inventarizācijas un Daugavas senielejas Krāslavas-Naujenes posma kompleksās izpētes gaitā matainais grīslis tika konstatētas vēl deviņās vietās, līdz ar to Latvijā patlaban ir zināmas desmit šīs sugas atradnes (Iliško un Soms, 2010). Līdz šim veiktie pētījumi bija fokusēti galvenokārt uz matainā grīšļa atradņu fiksēšanu (Gudžinskas *et al*., 2010), mazāk vērības piegriežot sugas izplatību noteicošo abiotisko un biotisko vides faktoru, kā arī ekoloģisko un horoloģisko aspektu izpētē. Tāpēc kopš 2008. gada ir sākti matainā grīšļa ekoloģijas un izplatības plašāka rakstura pētījumi, tajos ietverot gan atradņu precīzu kartēšanu, gan vides faktoru izpēti *in situ*, gan iegūto datu ģeotelpisko un ģeostatistisko analīzi.

Saskaņā ar literatūrā sniegtajām ziņām (Ellenberg, 2009), būtiskākie faktori, kas nosaka matainā grīšļa augšanai piemērotu vidi, ir relatīvi sausas augsnes platlapju mežos, kur pavasarī, pirms koku lapu saplaukšanas, saules gaismā

intensīvi sasilstot augsnei, gan pārziemojušajās, gan jaunajās grīšļa lapās var aktīvi norisināties asimilācija. Šajā kontekstā matainā grīšļa ģeogrāfiskā izplatība dienvidaustrumu Latvijā tiek saistīta ar artikulētu reljefa formu – upju ieleju, subglaciālo iegultņu, paugurgrēdu u.c. izvietojumu (Gudžinskas *et al*., 2010). Lokālo cenopopulāciju līmenī *Carex pilosa* audzēm būtu jāatrodas DA, D vai DR ekspozīcijas nogāzēs upju ielejās vai gravās, kur pateicoties apgaismojuma režīmam, veidojas šai sugai vispiemērotākais augsnes termiskais režīms.

Efektīvākais veids, kā pārbaudīt šo hipotēzi, ir veikt zināmo atradņu izvietojuma un reljefa topogrāfisko faktoru savstarpējās saistības analīzi ĢIS vidē. Lai iegūtu turpmākai ģeotelpiskai analīzei nepieciešamos izejas datus, vispirms tika veikti lauka pētījumi, dabā ar *MobileMapper CE* GPS precīzi kartējot visas zināmās matainā grīšļa atradnes. Minētā iekārta ļauj veikt taisnlenķa koordinātu noteikšanu, tajā skaitā arī LKS-92 koordinātu sistēmā un ar iebūvēto ArcPad 7.0 moduli uzreiz ļauj fiksēt rezultātus *.shp apveiddatņu formātā. Jāpiebilst, ka blīvās lapu koku veģetācijas dēļ, kāda galvenokārt ir matainā grīšļa atradnēs, arī pēc GPS datu pēcapstrādes saglabājās horizontālā mērījumu kļūda apm. ±2 m. Tomēr, ievērojot liela mēroga karšu precizitātes nosacījumus (Robinson *et al*., 1995), to var uzskatīt par pētījumiem pietiekamu precizitāti.

Otrajā pētījumu posmā tika sagatavoti atradņu digitālie virsmas modeļi (DVM) un no tiem atvasinātie slāņi. Ģeotelpiskajai analīzei piemērotu augstas izšķirtspējas DVM ģenerēšanai atbilstošu lāzerskanēšanas datu trūkums šajā teritorijā noteica nepieciešamību manuāli ciparot skanēto kartogrāfisko materiālu (topogrāfiskās kartes M 1:10 000, 1963. g. koord. sist., šķēluma augstums 2 m) reljefu raksturojošas ģeotelpiskās informācijas tematisko slāņu, respektīvi, horizontāļu un augstumatzīmju iegūšanai. Tad ar ArcGIS datorprogrammas kompleksa rīku *Topo To Raster* palīdzību tika ģenerēts regulārā tīkla *ESRI Grid* rastra formāta DVM (šūnas izmērs 2 × 2 m), no kura, savukārt, ar paplašinājuma *Spatial Analyst* starpniecību tika atvasināts nogāžu ekspozīciju (*aspect*) slānis. Literatūrā norādīts (Li et al., 2005), ka digitālās zemes virsmas modelēšanas vajadzībām izmantojamo ĢIS rastra datu vertikālā precizitāte, rastra datus interpolējot no horizontālēm, nedrīkst pārsniegt ½ no horizontāļu griezuma augstuma, mūsu gadījumā tas ir 1 m. Tomēr DVM šūnas izmēra 2 × 2 m izvēli noteica GPS datu precizitāte.

Trešajā pētījumu posmā ar *Data Management Tools* rīku *RasterProcessing/Clip* no nogāžu ekspozīcijas slāņa tika izgrieztas matainā grīšļa atradnē ietilpstošās šūnas, ar funkciju *Raund* tika noapaļotas rastra šūnu vērtības (DVM elementu nogāžu vērsuma azimuts) un no šūnām ar *Conversion Tools* rīku *Raster To Point* tika ģenerēts regulāri izvietotu punktu *.shp* datne, kurā kā atribūts tika saglabāta nogāžu ekspozīcijas noapaļotā vērtība. Turpmākajā gaitā ar ģeostatistisko rīku *Frequency Distribution* tika noteikts, kādi ir dominējošie nogāžu vērsuma azimuti matainā grīšļa atradnēs. Iegūto datu vizualizācijas nolūkos *.shp* datņu atribūti ar rīku *Table to dBASE* tika konvertēti par datu bāzu

tabulām un analizēti ar *MS Excel*, kas salīdzinot ar *ArcGIS*, nodrošina plašākas datu statistiskās apstrādes iespējas.

Pētījumu pašreizējā posmā iegūtie rezultāti parāda, ka vairākās atradnēs, piemēram, Lazdukalna upītes ielejā, Baznīcas grāvja gravas, Peščanij ručej gravas, Rubeņu strauta gravā matainā grīšļa atradnes lokalizētas DA, D vai DR ekspozīcijas nogāzēs, jo ģeostatistiskās analīzes dati parāda (ticamība $p > 0{,}99$), ka atradņu rastra šūnas ar minēto ekspozīciju vērtībām ir dominējošas un veido izteiktus klasterus. Tomēr Raudas mežu un Puņiškas upītes ielejas atradnēs šāda likumsakarība nav tik izteikta. Viens no iespējamajiem skaidrojumiem ir DVM veidošanai izmantoto datu neprecizitāte, respektīvi, tas, ka topogrāfiskajās kartēs ar horizontāļu starpniecību attēlotais reljefs ne vienmēr atbilst realitātei (Kursiša *et al*., 2007). Šajā kontekstā, lai pārbaudītu šo pieņēmumu, nākotnē nepieciešams atkārtoti veikt matainā grīšļa atradņu izvietojumu noteicošo faktoru ģeotelpisko un ģeostatistisko analīzi, DVM ģenerēšanai izmantojot augstas izšķirtspējas fotogrammetrijas vai lāzeraltimetrijas jeb LiDAR datus.

Literatūra

Baroniņa, V., 2001. Latvijas vaskulāro augu flora: Grīslis – Carex (Cyperaceae). Atb. Red. Šulcs V. LU Bioloģijas institūta Botānikas laboratorija, Rīga, - 30.lpp.

Ellenberg, H., 2009. *Vegetation ecology of Central Europe*. 4th edit, Cambridge University Press. p. 105.

Gudžinskas, Z., Krampis, I., Laiviņš M., 2010. Spread of Carex pilosa Scop. In Latvia and Lithuania. *Latvijas Veģetācija*, 21, 127-132.

Iliško E. un Soms J., 2010. Matainā grīšļa Carex pilosa Scop. izplatība dienvidaustrumu Latvijā. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Latvijas Universitātes 68. zinātniskās konferences referātu tēžu krājums. Rīga, LU Akad. apgāds, 87.-89.lpp.

Kursiša, A., Nartišs, M., Markots A., 2007. Latvijas topogrāfisko karšu reljefa attēlošanas precizitātes problēmas. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Latvijas Universitātes 65. zinātniskās konferences referātu tēžu krājums. Rīga, LU Akad. apgāds, 60.-61.lpp.

Li, Z., Zhu, Q., Gold, C., 2005. *Digital terrain modelling. Principles and methodology*. CRC PRESS, Washington, D.C, 323 pp.

Robinson, A.H., Morrison, J.L., Muehrcke, P.C., Kimerling, A.J., Guptill, S.C., 1995. *Elements of Cartography*. 6th ed. John Wiley& Sons, New York, 674 pp.

BAZNĪCAS LOMA LATVISKĀS IDENTITĀTES SAGLABĀŠANĀ ASV

Elīna IVANOVA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ivanelina@gmail.com

19. gadsimta beigās tika dibinātas pirmās latviešu baznīcas un draudzes Amerikas Savienotajās Valstīs. Visvairāk tika dibināts luterāņu draudžu: 1902. gadā ASV ZA daļā bija 7 luterāņu draudzes. Draudžu locekļi veidoja korus

un orķestrus, rīkoja dažādus kultūras pasākumus, nodarbības papildskolās (sestdienas vai svētdienas skolās), izdeva reliģiska (vai daļēji reliģiska) satura preses izdevumus. Dažās draudzēs tika būvētas vai iegādātas ēkas baznīcai. Pēc 2. Pasaules kara ASV ieradās daudz latviešu bēgļu un tika dibinātas jaunas draudzes. 1960. gadā ASV darbojās 100 latviešu draudžu (80 luterāņu, 12 Romas katoļu, 6 baptistu un 2 pareizticīgo draudzes). Vairākas draudzes iegādājās lauku īpašumus, kuros tika organizētas latviešu vasaras nometnes un vasaras vidusskolas. (Kārklis et al., 1974)

Trimdas laikā liela loma latviešu identitātes saglabāšanā bija baznīcai. Tā ietvēra dzimtenes, mājas un cietokšņa jēdzienu. Baznīca bija latviešu mājas svešumā, dzimtenes atdarinājums, veidojot sabiedrību, kurā tika saglabāta latviešu valoda, tradīcijas, sadzīves kultūra, kā arī vieta, kas centās pasargāt no asimilācijas (asimilācija tika uzskatīta par ļoti nevēlamu, jo vēlme palikt latviešiem bija spēcīga). Par baznīcas pienākumu tika uzskatīts saglabāt latvisko identitāti, radīt vietu, kur latviešiem satikties un būt kopā, mācīt latviešu valodu. Nozīmīga loma bija latviešu centriem, dažādām latviešu sabiedrības organizācijām, kas parasti tika veidotas ap baznīcu, īpaši ap luterāņu baznīcu.

Mūsdienās aktīvākā latviešu konfesija joprojām ir luterānisms, šobrīd ASV darbojas vairāk nekā 40 luterāņu draudžu. Latvijas evaņģēliski luteriskā Baznīca Amerikā ir sadalīta 4 ģeogrāfiskos apgabalos (Austrumu, Vidienes, Rietumu un Kanādas). Lielākais draudžu skaits ASV ir Vidienes un Austrumu apgabalos.

Mūsdienās latviešu baznīcas ASV vairs nav tikai latviešu tautas kopības uzturētājas, kurās vienīgā valoda ir latviešu valoda; baznīcas ir pieņēmušas arī angļu valodu, jo ne visi draudzes locekļi runā latviski – daudzi nāk no ģimenēm, kurās noslēgtas laulības starp dažādu tautību pārstāvjiem un galvenā sarunu valoda mājās nav latviešu valoda. Šī iemesla dēļ mūsdienās liela daļa laulību, kristību, bēru ASV latviešu baznīcās vairs nenotiek latviešu valodā, arī svarīgākie dievkalpojumi (Ziemassvētkos, Lieldienās) daudzās latviešu baznīcās notiek daļēji angļu valodā, vai arī dievkalpojums notiek latviešu valodā, bet ir pieejami izdales materiāli angliski.

Daudzas latviešu papildskolas sāka savu darbību baznīcu telpās, liela daļa latviešu skolu turpina darboties draudžu telpās arī mūsdienās. Sestdienas un svētdienas skolās tiek mācīta ticības mācība, latviešu valoda, Latvijas vēsture, ģeogrāfija, tautas dziesmas un tautas dejas. Lai arī latviešu papildskolas ASV darbojas kā kultūras un valodas skolas, tajās saglabājusies reliģiska ievirze, skolas diena sākas ar kopīgām lūgšanām un reliģiska satura dziesmām, notiek lūgšanas pirms ēdienreizēm, skolās aktīvi darbojas vietējie mācītāji, tāpat tas notiek arī vasaras vidusskolās un nometnēs, kuras tiek rīkotas draudžu īpašumos.

Daudzviet draudžu nami un lauku īpašumi kalpo ne tikai draudzēm, tajos notiek arī lielākā daļa latviešu sabiedrības pasākumu un sarīkojumu (dažādi koncerti, teātra izrādes u.c.). Daudzos gadījumos garīgie un laicīgie pasākumi nav tik vienkārši nodalāmi. Tā kā baznīcas ilgus gadus ir bijušas latviešu pulcēšanās

centri, joprojām pēc dievkalpojumiem to apmeklētāji tiekas pie pusdienu vai kafijas galda, ko sarūpē draudžu dāmu komitejas. Nozīmīgākajos latviešu sabiedrības svētku sarīkojumos (18. novembris, Lāčplēša diena) piedalās mācītāji un tiek noturēts dievkalpojums vai vismaz svētbrīdis. Draudzes organizē Ziemassvētku tirdziņus, piparkūku cepšanas talkas, Ziemassvētku eglītes u.c. pasākumus. Draudžu lauku īpašumos tiek svinēti Jāņi, kur starp dažādām Jāņu tradīcijām (ugunskura kurināšana, dziedāšana, rotaļās iešana, vainagu pīšana, alus dzeršana, siera ēšana u.c.) notiek arī dievkalpojums.

Literatūra

Kārklis, M., Streips, L. & Streips, L. 1974. *The Latvians in America, 1640–1973: A Chronology and Fact Book.* Dobbs Ferry, New York: Oceana Publications.

ROBEŽPILSĒTU AINAVAS TRANSFORMĀCIJAS PROCESI. VALKAS – VALGAS PIEMĒRS

Maija JANKEVICA
LLU Lauku Inženieru fakultāte, e-pasts: maija.jankevica@inbox.lv

Robežpilsēta ir pilsēta tuvu robežai starp divām valstīm, štatiem vai reģioniem. Parasti šis termins norāda, ka šī ir viena no lietām, ar ko pilsēta ir slavena.

Šādas vietas, kur strukturāli viendabīgi pilsētas modeļi ir sadalīti atsevišķās daļās politisku iemeslu dēļ, pasaulē nav bieži sastopamas. Pēc tam, kad Eiropas Savienība parakstīja Šengenas līgumu, fiziskās robežbarjeras pierobežas pilsētās tika nojauktas. Šajā situācijā ir iespējams pārdomāt abu pilsētu vienotu nākotnes attīstību un paredzēt būtiskākās problēmas, kas varētu kavēt šo attīstību.

Šī pētījuma mērķis ir apzināt Valkas – Valgas vēsturiskos ainavas transformācijas procesus un meklēt virzienus pilsētas nākotnes attīstībai. Lai arī teritorijas lielums abām pilsētām ir ļoti līdzīgs, iedzīvotāju skaits Valgā ir gandrīz trīs reizes lielāks. Līdz ar to abām pilsētām ir atšķirīgi statusi: Valga tuvojas Igaunijas lielāko pilsētu desmitniekam, taču Valkai joprojām piemīt Latvijas mazpilsētas statuss.

Valkas un Valgas pilsētām vēsturiskā attīstība ir bijusi gan kopīga, gan risinājusies paralēli atšķirīgu valstu jurisdikcijā. Attīstību ietekmējis transporta mezglu tuvums, pieejamība gan autoceļiem, gan dzelzceļam.

Sākotnēji Valka bija viena pilsēta, kurā kopā dzīvoja gan latviešu, gan igauņu tautas. Pilsētai izveidojās viens kodols – centrs ap Sv. Jāņa luterisko baznīcu. 1920. gadā, veidojoties divām jaunām valstīm Latvijai un Igaunijai, pilsētu nācās sadalīt. Igaunijai palika vēsturiskais Valkas centrs un šo pilsētu nodēvēja par Valgu, bet Latvijai nācās pilsētu veidot no jauna agrākajā piepilsētā. Vairākus gadus bija manāmi kontrasti dodoties pāri valsts robežai. Valgas pusē bija skaista vecpilsēta, bet Valkas pusē – topoša pilsēta būvniecības procesā.

Divdesmit gadu laikā Valkas pusē tika uzbūvēts pietiekoši daudz vērtīgu ēku un izveidoti jauni parki, lai tā kļūtu arhitektoniski un ainaviski līdzvērtīga pilsēta blakus esošajai Valgai.

Pēc 1940. gada abas pilsētas piedzīvoja smagas pārmaiņas. Vēsturiskās koka ēkas tika nodedzinātas, to vietā būvētas padomju laiku ķieģeļu ēkas un veidoti daudzdzīvokļu namu kvartāli. Abu pilsētu centros tomēr daļa kultūrvēsturisko ēku ir saglabātas. Dažas ēkas savu funkciju ir vairakkārt mainījušas līdz pat mūsdienām. Valkas pusē Pedeles upes krastos notiek brīvdabas estrādes būvniecība.

1990. gadā, kad abas valstis atguva savu neatkarību, Valkā un Valgā atkal sākās savstarpēja konkurence. Valgas pilsēta mēģinājusi piesaistīt Valkas iedzīvotājus ar vērienīgu tirdzniecības centru būvēšanu pierobežā, bet Valkā notikusi sporta būvju celtniecība, lai varētu rīkot kopīgus pasākumus abu pilsētu iedzīvotājiem, kā piemēru var minēt BMX trasi, kas spēja piesaistīt Valkas pilsētai igauņu jauniešus. Šobrīd sadarbība starp abām pilsētām notiek kultūras jomā, rīkojot kopīgus pasākumus gan Valkas, gan Valgas iedzīvotājiem.

2007. gadā, kad Latvija un Igaunija pievienojas Šengenas bezvīzu režīmam, Valkā-Valgā tiek iegūta jauna kopīga pilsētbūvnieciskā telpa. Pēc iepriekšējā atsevišķā plānojuma, kad paralēli darbojas divi pilsētu administratīvie centri, kopīgā robežu ainaviskā un arhitektoniskā telpa ir zaudējusi savu kvalitāti, jo pret robežtelpas dabas pamatnes teritorijām Pedeles upes krastiem un Varžupīti ir pavērstas abu pilsētu saimnieciskās teritorijas.

Pētījumā apskatīta Valkas-Valgas vēsturiskā attīstība, inventarizēta esošā ainava un izvērtētas iespējas kopīgās robežtelpas attīstībai. Šobrīd pilsētās vērojami apbūves kontrasti – savrupmājas Valkas pusē, bet daudzstāvu ēkas Valgas pusē. Kontrastus sabalansēt iespējams pārveidojot abu pilsētu siluetus, sakārtojot zaļās teritorijas un kopīgo telpu. Valkas pilsētas zaļo struktūru ir iespējams attīstīt, izmantojot tās teritorijā atrodošās vēl neapgūtās dabas pamatnes teritorijas. Valgas lielāko daļu aizņem apbūve, līdz ar to Valkā ir lielāks ielu apstādījumu īpatsvars, Valkas plašo ielu dēļ. Kopīgā robežu telpa ietver Pedeles upes senleju, ko ir iespējams pārvērst par rekreācijas telpu patīkamai iedzīvotāju atpūtai pie dabas, sakārtojot apkārtējās teritorijas un novēršot nepievilcīgos elementus.

Joprojām neatbildēts paliek jautājums – vai abām pilsētām ir jāveido vienots kopīgs centrs, vai varbūt jāsaglabā katrai sava kultūrvēsturiskā identitāte? Valkas–Valgas, kā unikālas vietas, robežtelpas rekreācija ar kopīgām aktīvām un pasīvām atpūtas iespējām, vai tomēr latviskā romantiskā mazpilsēta Valka šķirta no Valgas – igauņu galvenās pilsētas rūpniecības, tranzīta un loģistikas jomā?

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā Fonda apakšaktivitātes „Atbalsts maģistra studiju programmu īstenošanai" projekta „Atbalsts LLU maģistra studiju īstenošanai" mērķfinansējuma atbalstu. Vienošanās Nr. 2009/0165/1DP/1.1.2.1.1/09/IPIA/VIAA/008.

JŪRMALIENES ROBEŽU MEKLĒJUMI: VIDZEMES PIEKRASTES PIEMĒRS

Karīna JANSONE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kjansone@inbox.lv

Jūras piekrastes plānošana ir būtiska gan no vides aizsardzības, gan ainavas saglabāšanas viedokļa, tai ir liela nozīme teritorijas sociālajā un ekonomiskajā attīstībā. Aizvien samazinās vēsturiski tradicionālie piekrastes izmantošanas veidi, tādi kā zvejniecība un lauksaimniecība, pieaug tūrisma un rekreācijas īpatsvars piekrastes izmantošanā. Tāpēc jāmeklē risinājumi, lai ar plānošanas palīdzību līdzsvarotu tūrisma un rekreācijas radīto slodzi uz piekrastes struktūru, vidi un ainavu, vienlaicīgi neierobežojot un neignorējot piekrastes lietotāju un iedzīvotāju iespējas un intereses. Būtisks aspekts piekrastē ir krasta erozija, kam ir ilgtermiņa ietekme uz piekrastes izmantošanu, attīstību un īpašumu struktūru.

Jēdziens „piekraste" literatūras avotos un normatīvajos aktos tiek skaidrots dažādi, tam nav nostiprinātas nepārprotamas definīcijas. Nereti gan ikdienas lietotāju, gan speciālistu vidū vārds „piekraste" tiek lietots, lai galvenokārt runātu par jūrai piegulošajām sauszemes teritorijām. Ģeoloģiskajā izpratnē piekraste ir jūras krasta joslas aktīvā daļa – ūdens un sauszemes saskares un savstarpējas mijiedarbības zona, ko veido jūras malas daļa, kas piekļaujas un apskalo sauszemi, jeb *jūrmala*, un sauszeme jeb *piejūra*, kas ietver krastu ar pludmali un priekškāpu joslu vai stāvkrastu un senākos jūras veidojumus iekšzemē (Eberhards, 2003). Tomēr gan normatīvajos aktos, gan sabiedrības uztverē jēdzienam „piekraste" nostiprinājusies dažādi interpretējama nozīme, tāpēc autore rosina šīs ūdens un sauszemes savstarpējās dinamiskās ietekmes joslas apzīmēšanai lietot jēdzienu „jūrmaliene".

Jūrmaliene ir ūdens un sauszemes robežteritorija, kas satur gan krasta, gan ūdens elementus, kam ir ūdens / sauszemes ietekmes galējā robeža un kam pastāvīgi mainās gan platums, gan dziļums. Jūrmalienei ir būtiska loma raksturīgās jūras krasta ainavas veidošanā. Tā pati daudzviet ir īpaši aizsargājama dabas vērtība vai arī satur aizsargājamus biotopus. Jūrmalienes plānošana ir ļoti svarīga, lai saudzētu tās trauslo struktūru un saglabātu tradicionālo ainavu, kas vienlaikus ir arī galvenā jūrmalienes kā tūrisma un rekreācijas teritorijas pievilcības veidotāja. Šajā plānošanas procesā būtiska nozīme ir ne tikai sauszemes daļas, bet arī jūras zemūdens daļas izmantošanai. Jūrmalienes plānošana nenotiek, jo tai ir neskaidra teritorijas piederība, tās izmantošanu regulē pretrunīgi normatīvie akti, iedzīvotāju vidū nereti ir nepietiekama izpratne par jūrmalienes un piekrastes dabas procesu un cilvēka darbības savstarpējo ietekmi.

Jūrmalienes robežu noteikšanā ir svarīgi tādi faktori kā krasta procesi, kas ļauj prognozēt krasta robežu izmaiņas vai vismaz noteikt ietekmējošos un riska

faktorus, ainavas tips un tās veidošanās priekšnosacījumi, tieši piekļauto piekrastes teritoriju izmantošana, kā arī jūrmalienes pieejamība jeb sasaiste ar iekšzemi.

Latvijas gandrīz 500 km garā krasta josla ir ļoti dažāda – te sastopami gan stāvkrasti, gan akumulatīvie krasti ar platām smilšainām pludmalēm, gan applūstošas pļavas līdz pat ūdens līnijai. Vidzemes krasts no Skultes līdz Ainažiem ir mainīgs un ģeoloģiski daudzveidīgs. Šeit atrodami gan stāvkrasti un pamatiežu atsegumi, gan lēzeni krasti ar randu pļavām, meldru un niedrāju audzēm, gandrīz visu iespējamo tipu pludmales un kāpas, upju, upīšu un strautu grīvas, lejteču ielejas ar platlapju mežiem, daudzi Latvijā aizsargājami biotopi. Ņemot vērā šo daudzveidību, jūrmalienes robežas un plānošanu nevar noteikt normatīvi.

Jebkura rīcība jūrmalienes teritorijā ir jāizvērtē no ģeoloģiskā, ainaviskā, ekonomiskā un sociālā aspekta. Jārēķinās, ka jebkura darbība šajā jūtīgajā teritorijā atstāj lielāku vai mazāku ietekmi uz ainavu un krasta procesiem. Tāpēc, plānojot jūrmalieni, ir jābūt skaidram mērķim, kā vārdā tas tiek darīts.

Jūrmalienes plānošanai jābūt dinamiskai un jāatsaucas uz norisēm un izmaiņām plānojamajā teritorijā, jo dabas apstākļi un procesi, teritorijas izmantošanas intereses, iespējas un ietekme dažādos krasta posmos ir atšķirīgi.

Literatūra

Eberhards, G. 2003. *Latvijas jūras krasti*. Latvijas Universitāte, Rīga.

JAUNAIS URBĀNISMS KĀ ALTERNATĪVA PLĀNOŠANAS PIEEJA PIERĪGĀ

Ilgvars JANSONS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mansepasts2@gmail.com

Pēdējo 15 gadu laikā Rīgas aglomerācija ir strauji pieaugusi un viena no aktuālākajām problēmām ar ko saskaras Rīga ir suburbanizācija – vispārējā pēdējā desmitgadē Rīgas reģionā dominējošā tendence vidēji turīgiem cilvēkiem atstāt pilsētu, tā vietā par dzīvesvietu izvēloties privātmāju lauku apvidū, bet saglabājot darbu Rīgā.

Pirmās suburbanizācijas iezīmes bija novērojamas jau Babilonijā un Ūrā, taču visspilgtāk tās izpaudās Romā mūsu ēras sākumā un pēcāk arī Londonā un Parīzē, tomēr līdz pat 20. gs. dominējoša bija iedzīvotāju tendence pārcelties uz pilsētām nevis doties ārpus tām un tikai 20. gs. palielinoties to iedzīvotāju skaitam, kuri spēja atļauties doties ārpus pilsētas un mobilizācijas iespējām suburbanizācija kļuva par globālu problēmu, kura visspilgtāk izpaudās ASV pēc II Pasaules kara (Bruegmann, 2005).

Suburbanizācija bija process, kas iemiesoja „Amerikāņu sapni", balstoties pieņēmumā, ka pašam sava māja ir labklājības pamatkritērijs. Taču laika gaitā

iezīmējās arī virkne problēmu, kas lika apšaubīt suburbanizācijas idilliskumu un apsvērt tās patieso cenu un radītās problēmas.

Jaunais urbānisms ir pretreakcija procesam, ko aizsāka suburbanizācija – robežu nojaukšanai starp pilsētām un lauku teritorijām .Jaunā urbānisma galvenā ideja ir, ka fiziskais veidols ir priekšnoteikums augstai dzīves kvalitātei. (Duany, Talen 2000)

Raugoties uz noritošajiem procesiem Pierīgā iespējams vilkt daudzas paralēles starp suburbanizācijas procesa norisi citviet pasaulē, kas balstīti izkropļotā izpratnē par attīstību, kas mērāma iedzīvotāju skaita un apbūves apjomu pieaugumā. Tādējādi , lai rastu alternatīvas haotiskajai „attīstībai" Pierīgā, autors pētīja suburbanizācijas procesu norisi un tendences globālā kontekstā un analizēja Pierīgas plānošanas dokumentos paustās attīstības nostādnes.

Analizējot vēsturiskās pilsētu attīstības tendences, autors secina, ka pilsētu izplūšana vienmēr ir bijusi raksturīga urbanizācijas iezīme. To mazāk ietekmē likumdošana, nekustamo īpašumu attīstītāji vai plānotāji, bet gan invididuālo lēmumu summa. Tādējādi, lai risinātu pēdējās desmitgadēs Pierīgas apbūves un apdzīvojuma problēmas, ir nepieciešams raudzīties plašāk par plānošanas dokumentiem un likumdošanas normām. Jaunā urbānisma ideju iedzīvināšana var būt kā pozitīva alternatīva, taču atsevišķu projektu realizācija, neradītu jūtamas pārmaiņas dominējošajā apbūves un apdzīvojuma attīstībā un tā plašāku izplatību kavētu sabiedrībā valdošā vērtību sistēma un mentalitāte.

Literatūra

Bruegmann R. 2005. *Sprawl: A compact history*. Chicago, The University of Chicago Press 21-35.lpp

Duany, A., Talen, E. 2000 *Transect planning*. Journal of the American Planning Association 68 (3) , 245-266.lpp

VIDĒJI LIELO PILSĒTU PĒTĪJUMI DIFERENCĒTĀS URBANIZĀCIJAS KONTEKSTĀ: CĒSU PIEMĒRS

Rodrigo JANSONS
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: rodrigo.jansons@gmail.com

Apdzīvojuma attīstība katrā valstī vai reģionā veicina iedzīvotāju iesaisti vides veidošanā un telpiskās attīstības veicināšanā. Urbanizācija kā process ietekmē pilsētas tipa apdzīvoto vietu attīstību, jo tas nosaka apdzīvoto vietu teritoriālo, strukturālo, sociālekonomisko veidošanos. Pilsētas šādas attīstības rezultātā veidojas par nozīmīgiem centriem savā pilsētreģionā (Krišjāne, 2008). Urbanizācijas pamatā ir pilsētu iedzīvotāju skaita pieaugums migrācijas ceļā. Savukārt, migrāciju vēsturiski visvairāk ir veicinājusi industrializācija un paralēli

augošā iedzīvotāju vēlme izglītoties, strādāt labāk atalgotā darbā, dzīvot dinamiskā un pievilcīgā vidē.

Diferencētās urbanizācijas teorija ir unikāla pilsētu pētīšanas metode, jo pilsētu attīstība tiek skatīta vēsturiskos posmos. Pilsētu iedzīvotāju koncentrācijas posma fāzes ir urbanizācija un reurbanizācija jeb atkārtotā urbanizācija, bet dekoncentrācijas posma – kontrurbanizācija un suburbanizācija. Šīs fāzes veido diferencētās (*differential*) urbanizācijas teoriju, kurā pilsētu attīstība tiek skatīta cikliska procesa ietvaros. Pirmo attīstības cikla pamatnostādne pēc H. S. Gejera un T. Kontulija (Geyer and Kontuly, 1993, Geyer, 2002) teorijas ir izmantotas arī Cēsu apraksta piemērā. Diferencētā urbanizācija gan lielo, gan mazo, gan vidēji lielo pilsētu gadījumos parāda to straujās un lēnās augšanas periodus (Tammaru, 2000). Urbanizācijas fāzu attīstību un esamību kādā no pilsētu klasifikācijas noteiktajiem pilsētu veidiem – mazā, vidēji lielā vai lielā – skatās un analizē pēc migrācijas saldo datiem. Diferencētās urbanizācijas viena no priekšrocībām ir tāda, ka ar tās palīdzību var noteikt, kādi procesi notiek un kādā fāzē atrodas konkrētā pētamā pilsētā un pilsētu sistēma valstī kopumā. Cēsu kā vidēji lielas pilsētas attīstības pētījumā uzmanība tika pievērsta arī sociālisma iekārtas ietekmēm un vēlākajām sekām pēc tās sabrukuma. Tādējādi tika pārbaudīta diferencētās urbanizācijas piemērojamība sociālisma iekārtai, šī perioda pilsētām un to attīstības tendencēm. Pēc pētījuma rezultātiem diferencētas urbanizācijas teoriju var izmantot arī postsociālisma valstu pilsētu attīstības aprakstē, taču šajās valstīs ir vērojamas dažas niansētas urbanizācijas procesu veicinošo faktoru, iezīmju un atspoguļojošo izpausmju atšķirības, piemēram, fāzu sākums, beigas un ilgums.

Cēsu gadījumā paralēli vēstures ietekmēm, liela nozīme pilsētas attīstībā bija arī ģeogrāfiskajām, politikas un ekonomiski sociālajām ietekmēm. Pēc fāzu izdales, nācās secināt, ka Cēsis savā pilsētreģionā nav zaudējusi kā attīstības centra pozīcijas, taču pilsēta tomēr nespēj konkurēt ar Valmieru. Urbanizācijas periodā pozīcijas abām pilsētām bija samērā līdzīgas, taču deviņdesmito gadu sākuma pārkārtojumu dēļ, Cēsis ekonomiskās infrastruktūras ziņā cieta daudz vairāk; tagad pilsēta pielāgojas jaunajai situācijai, jo vēlas panākt attīstības jaunas tendences. Pētījuma rezultāti skaidri norāda uz redzamajām kādreizējām pilsētas vājajām vietām, piemēram, nepietiekamo rūpniecības uzņēmumu skaitu, augstākā līmeņa izglītības iestāžu trūkumu, kas spētu pievilināt un paturēt iedzīvotājus. Tagad, lai arī nākas šos trūkumus novērst, tomēr ir iesākts jauns pagrieziens pilsētas vēsturē. Darbs atklāja Cēsu pilsētas augšanas periodu mainību un tās likumsakarības un, pamatojoties uz diferencētās urbanizācijas teorētisko nostādni, pilsētas vēsturisko attīstības gaitu un pēc migrācijas saldo datiem izdalītajām fāzēm – urbanizāciju un suburbanizāciju, atklāja arī pilsētas straujās un lēnās augšanas, arī pārrāvuma periodus, un šo visu informācijas kopumu pamato arī iedzīvotāju strukturētās intervijas.

Literatūra

Geyer, H.S. 2002. *International handbook of urban systems*. Cheltenham, Edward Elgar.

Geyer, H.S., Kontuly, T. 1993. *A Theoretical Foundation for the Concept of Differential Urbanization*. International Regional Science Review 17: 157-177.

Krišjāne, Z., 2008. Apdzīvojums un tā tipi: lekciju materiāls. Rīga, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte

Tammaru, T. 2000. Differential urbanization and primate city growth in Soviet and Post-soviet Estonia. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie.* 91(1), 20-31.

TERITORIJAS PLĀNOŠANAS ASPEKTI KULDĪGAS VĒSTURISKĀS PILSĒTVIDES AIZSARDZĪBĀ, SAGLABĀŠANĀ UN ATTĪSTĪŠANĀ

Jana JĀKOBSONE
RTU Arhitektūras un Pilsētplānošanas fakultāte,
Kuldīgas novada pašvaldības Būvniecības nodaļa, e-pasts: jjakobsone@gmail.com

Kuldīgas vecpilsētas aizsardzību un attīstību nosaka gan starptautiski, valsts un vietējas nozīmes plānošanas normatīvie akti un koncepcijas. Lai konkrētas pilsētas attīstības stratēģija un plānošanas dokumentu kopums būtu efektīvs, plānošanas dokumenti jāveido saskaņā ar ‘augstāk stāvošiem’ plānošanas dokumentiem – starptautisko telpiskās plānošanas dokumentu hierarhijā un Latvijas plānošanas dokumentu hierarhijā.

Stratēģiski plānojot pilsētu vēsturiskos centrus, nepieciešams noteikt pilsētas plānošanas principus, ilgtermiņa attīstības vīziju, stratēģisko mērķi, attīstības prioritātes, kā arī ilgtermiņā sasniedzamos darbības rezultātus un to rezultatīvos rādītājus. Vēsturiskās vides stratēģiskā plānošanā īpaši būtiska sadaļa ir vēsturiskās attīstības un esošās situācijas izpētei un telpiskai plānošanai.

Saskaņā ar LR Teritorijas plānošanas likumu teritorijas plānojuma izstrādē tiek ievērots ilgtspējības princips. Teritorijas plānošanā pilsētās ar saglabātiem vēsturiskajiem centriem īpaša uzmanība jāpievērš kultūras mantojumam, kas konkrētajai vietai nākotnē dos īpašu vērtību. Vietas ekonomiskā attīstība nav pieļaujama uz kultūras un dabas mantojuma degradācijas rēķina. Tāpat nepareiza ir situācija, kad vides aizsardzības diktētie aizliegumi ir šķērslis jebkurām attīstības iniciatīvām citā nozarē.

Katra pilsēta attīstoties nosaka savas pilsētas attīstības virzienus, prioritātes, galvenos mērķus. Kuldīgas pilsētas attīstības programmas viena no prioritātēm ir vēsturiskā centra saglabāšana, izpēte, attīstīšana [1]. Attīstīšana ekonomiski, jo vecpilsētā, saskaņā ar Kuldīgas pilsētas apbūves noteikumiem, jauna apbūve ir pieļaujama tikai tajās vietās, kurās tā vēsturiski ir bijusi un tādos apjomos, kāda tā vēsturiski ir bijusi. Vēsturiskās apbūves vieta nosakāma pēc vēsturiskām kartēm, pamatu zondāžas, arheoloģiskās izpētes. Vēsturiskais apjoms, tā augstums un arhitektoniskās detaļas nosakāmi un pamatojami ar vēsturisku foto fiksāciju, arhīva dokumentu palīdzību. Ja šādu vēsturisku

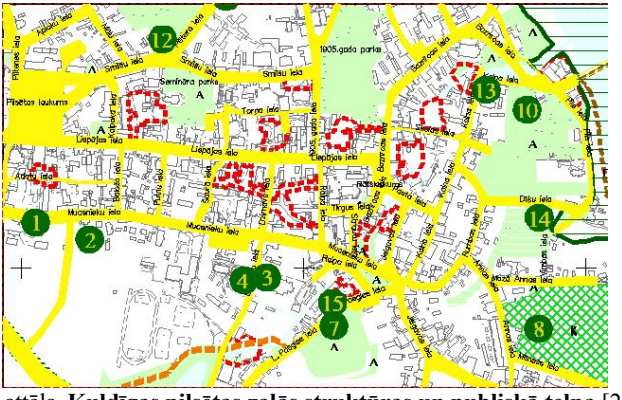
materiālu pasūtītājam vai būvvaldei neizdodas atrast, tad ēka tiek celta vēsturiskajā atrašanās vietā, bet ar apjomu, kas iederas konkrētās zonas apbūves stilistikā un raksturā.

Kuldīgas pilsētas apbūves noteikumi definē īpaši nozīmīgus apbūves parametrus vecpilsētas saglabāšanai, kas jāņem vērā jebkura objekta celtniecībā vai atjaunošanā: apbūves pamat tipus, ielu telpas pilsētbūvnieciskos noteikumus, jumtu iesegumu un jumtu izbūves, ārsienas, fasādes, durvis, vārtus, logus, papildus detaļas, žogus, reklāmas, krāsojumu [2].

Pilsētas koncepcija šajā – vecpilsētas pilsētbūvniecības jomā ir skaidra – pilsētas attīstība notiek, bet publiskajā telpā tās raksturs tiek veidots 20. gs. sākuma stilistikā un veidolā. Lai noteiktu konkrētas apbūves zonas nosacījumus un iespējamās jaunās apbūves vietas vecpilsētā, veikta ielu telpas pilsētbūvnieciskā analīze, nosakot jau ‘pabeigtas’ ielu apbūves frontes (1. att.).

1. attēls. **Ielu telpas pilsētbūvnieciskā analīze** [3]

Lai saglabātu un atjaunotu ne tikai ielu telpas, bet arī pagalmus, kas iekļauj Kuldīgas vērtības – galerijtipa šķūņus un fona apbūvi, apbūves noteikumos noteiktas striktas prasības arī publiski pieejamiem pagalmiem. Publiski pieejamie pagalmi – izvērtēti vēsturiski vērtīgi pagalmi ar Kuldīgas vecpilsētai raksturīgu vidi. Publiskie pagalmi attēloti pilsētas teritorijas plānojumā kartē „Kuldīgas pilsētas zaļās struktūras un publiskā telpa” (2. att.).


1
2
3
4
7
8
10
12
13
14
15
Pilsētas laukums
Smilšu iela
Smilšu iela
Sarīnāra parks
Torņa iela
1905.gada parks
Liepājas iela
Liepājas iela
Liepājas iela
Mucenieku iela
Mucenieku iela
Mucenieku iela
Tirgus laukums
Dīķu iela
Ādažu iela
Ādažu iela
Ādaž

Analizējot ainavu struktūras izmaiņas Centra mikrorajonā galvenokārt tika izmantotas informācijas analīzes metodes un kartogrāfiskā pētījuma metode. Lai vizuāli salīdzinātu, kā ir izmanījusies ainavu struktūra, no Daugavpils novadpētniecības un mākslas muzeja, kā arī no grāmatas „Daugavpils 19. un 20. gadsimta mijā. Pasta atklātne", tika apkopoti fotoattēli, kas uzņemti 20. gadsimta sākumā un 20.-30. gados. Lai varētu salīdzināt izmaiņas ainavu struktūrā, attēliem, kuri uzņemti 20. gadsimta sākumā un 20.-30. gados, tika veikta mūsdienu fotogrāfiju uzņemšana. Tika analizēti arī dažādi literatūras avoti. Darba gaitā tika izmantota 1935. gada Daugavpils karte un 2007. gadā izdotā „Jāņa sēta" Daugavpils karte.

Pētījuma teritorijā ainava ir būtiski mainījusies. 20. gadsimta sākumā un līdz 30. gadiem ielas bija bruģētas, pirmā iela, kurai bruģa segumu nomainīja asfalts bija Ģimnāzijas iela. Līdz mūsdienām vēsturiskais bruģis saglabājies tikai Lāčplēša ielai.

Salīdzinot 20. gadsimta sākuma un 20. gadsimta 30. gadu fotoattēlus ar mūsdienu un analizējot literatūras avotus, tika konstatēts, ka Centra mikrorajona ielas ieskauj koku alejas, tās ir kļuvušas ainaviski pievilcīgākas.

Daudzām ēkām ir uzbūvēti trešie stāvi, vai pirmajos stāvos ierīkoti veikali, kas neatspoguļo un izmaina to vēsturisko struktūru. Vairākas jaunuzceltās ēkas neiekļaujas kopējā ainavā.

Līdz mūsdienām nav saglabājušies vairāki laukumi, piemēram, Tirgus un Maizes laukums. Mūsdienās šajos laukumos atrodas tirdzniecības lielveikali.

AUGŠANAS SEZONAS REĢIONĀLĀS IZMAIŅAS LATVIJĀ

Gunta KALVĀNE, Jānis JĀTNIEKS
LU Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: gunta.kalvane@lu.lv, janis.jatnieks@lu.lv

Eiropā veiktie fenoloģisko novērojumu pētījumi parādījuši būtiskas augšanas sezonas (periods starp lapu plaukšanas un lapu dzeltēšanas sākumu) izmaiņas, piemēram, Eiropas fenoloģisko dārzu datu analīze (Menzel, 2000) liecina, ka augšanas sezona vidēji pagarinājusies par 10,8 dienām.

Pētījumā analizētas augšanas sezonas reģionālās izmaiņas Latvijā āra bērza *Betula pendula* piemērā. Datu analīze veikta 14 novērojumu punktiem rereferences jeb normas periodā 1971.-2000. gads. Fenoloģisko karšu sastādīšanā veikta interpolācija ESRI ArcGIS 9.2 vidē izmantojot IDW interpolācijas algoritmu. Lapu plaukšanas laiks kompensēts pretreljefu pieņemot, ka plaukšana notiek par 2,5 dienām vēlāk uz katriem 100m augstuma virs jūras līmeņa. Reljefa informācija nolasīta no NASA SRTM reljefa modeļa versijas 4.1, kuru apstrādājis CIGAR institūts.

Bērza lapu plaukšanas sākums (14 novērojumu punktu dati) vidēji Latvijā novērots 1. maijā ar lielām reģionālājām un lokālājām izmaiņām, visagrākās vērtības novērotas Kurzemē, Nīcas un Rucavas novērojumu punktos (27.-28. aprīlis) savukārt visvēlāk fāze iestājas Vērgalē un Alūksnē (9. maijs), vidēji bērza lapu plaukšana visā Latvijas teritorijā iestājas 2 nedēļu laikā.

Lapu dzeltēšanas sākums laika periodā no 1971.-2000. gadam āra bērzam *Betula pendula* vidēji novērots 19. septembrī. No analizētājiem punktiem visagrāk lapu dzeltēšanas sākums novērots Rucavā un Nīcā 10. septembrī, pēc ~20 dienām bērza lapas sāk dzeltēt Dobelē un Dagdā (oktobra sākumā).

Augšanas sezonas ilgums āra bērzam *Betula pendula* (periods starp lapu plaukšanu un dzeltēšanas sākumu) analizētajā periodā ir 140 dienas, īsākais augšanas periods fiksēts Vērgalē (130 dienas) un Mēdzūlā (131 dienas), garākais Dobelē (157 dienas) un Dagdā (151 diena). Reģionālā starpība 27 dienas. Augšanas sezonas ilgums pagarinās, pieaugot attālumam no jūras, jo tālāk no piekrastes ir novērojumu punkts, jo augšanas sezonas garums ir ilgāks, izņemot novērojumu punktus augstienēs, piemēram, Alūksnē un Mēdzūlā augšanas sezona vidēji ir tikpat ilga kā piekrastes teritorijās (131-135 dienas).

Kopumā augšanas sezonas ilgums Latvijas teritorijā pagarinās, vidēji 4.8 dienas uz desmitgadiem, lielākoties uz pavasara fāzu, t.i, lapu plaukšanas agrāku iestāšanos (augšanas sezonas sākums mainījies 2 nedēļu intervālā 30 gadu laikā).

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu.

Literatūra

Menzel, A., 2000. Trends in phenological phases in Europe between 1951 and 1996. Int. J. Biometeorol. 44, 76–81.

PILSĒTAS APVEDCEĻA IZBŪVES IETEKME UZ TERITORIJU SOCIĀLEKONOMISKO ATTĪSTĪBU: SAULKRASTU PILSĒTAS UN TĀS APKAIMES PIEMĒRS

Valdis KARULIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdiskarulis@inbox.lv

Pētījums „Pilsētas apvedceļa izbūves ietekme uz teritoriju sociālekonomisko attīstību. Saulkrastu pilsētas un tās apkaimes piemērs", veidots vienā no mūsdienu aktuālākajiem ģeogrāfisko izpētes jautājumu laukiem – blīvi apdzīvoto teritoriju un transporta savstarpējās mijiedarbības pilnveidošana un savstarpēji saskaņota attīstība. Mobilitātei ir būtiska ietekme uz pilsētas teritoriālo sociālo un ekonomisko attīstību. Mūsdienu pilsētas viens no galvenajiem attīstības potenciāliem ir saistīts ar transporta pieejamību, tas savukārt ir atkarīgs no kvalitatīvas transporta infrastruktūras (Benister et al., 1995). Transporta tīkli ietekmē zemes izmantošanu veidu, kas ir teritorijas telpisks cilvēka aktivitāšu

atspoguļojums tajā. Zemes izmantošanas sadalījums ir pamats tam, ka cilvēkiem ir loģiska un ikdienišķa nepieciešamība pārvietoties no vienas telpiskās aktivitāšu zonas uz citu. Izmaiņas transporta sistēmā ietekmē teritorijas izmantošanu, kas ilgtermiņā, sakarā ar izmaiņām dažādu pakalpojumu un darbību pieejamībai var būt ieganst, lai pārceltos uz citu dzīves vietu vai ekonomisko aktivitāšu zonu, protams, iespējams ir arī pretējs efekts (Blijie & de Bok et al., 2002).

Saulkrastu apvedceļš atklāts 2007. gada 27. septembrī Via Baltica transporta koridora modernizēšanas ietvaros, līdz ar to, tas ievērojami ir izmainījis līdzšinējo autoceļam pieguļošo teritoriju fizisko, funkcionālo un mentālo raksturu. Pētījumā identificētas un analizētas Saulkrastu pilsētā un tās apkaimes teritorijā norisošas saimnieciskās un sociālas pārmaiņas, un attīstības virzieni, kas saistīti ar Valsts nozīmes autoceļa A1 brauktuves pārcelšanu ārpus blīvi apdzīvotās Saulkrastu pilsētas teritorijas. Saulkrastu pilsētā iepriekš esošajam tranzīta koridoram kļūstot par lokālas nozīmes iekšpilsētas ceļu (precīzāk ielu virkni) pēc jaunā apvedceļa izbūvēšanas, kā tas ir arī Saulkrastu gadījumā, iespējama teritorijas sociālekonomisko procesu attīstība vai recesija, protams, neizslēdzot abu iespējamo scenāriju līdzas pastāvēšanu atšķirīgos teritorijas ekonomiskajos, saimniecības vai sociālajos profilos un procesos.

Pētījuma mērķis ir izvērtēt pilsētas apvedceļa izbūves ietekmi uz teritoriju saimniecisko un sociālo attīstību Saulkrastu pilsētā un tās apkaimes teritorijās. Lai sasniegtu minēto mērķi tika raksturota un analizēta saimnieciskās un sociālās struktūras izmaiņas Saulkrastu pilsētā un tās apkaimē pēc apvedceļa būvniecības, kā arī izvērtēt un raksturot izbūvētā apvedceļa nākotnē iespējamo ietekmi uz Saulkrastu pilsētas un tās apkaimes teritoriju tālāko sociālās un saimnieciskās vides attīstību.

Pētījuma galvenie rezultāti rāda, ka Saulkrastu pilsētas apvedceļa izbūve viennozīmīgi maina Saulkrastu kā apdzīvotas vietas funkcionālo raksturu un telpisko struktūru. Mainības galvenais iemesls ir intensīvās tranzīta transporta plūsmas novirzīšana ārpus pilsētas teritorijas. Saimnieciskajā aspektā Saulkrastu apvedceļa radītā ietekme uz Saulkrastu pilsētas un tās apkaimi ir diezgan būtiska. Pirms jaunā apvedceļa izbūves, ievērojamām tranzīta plūsmām virzoties cauri Saulkrastu pilsētas teritorijai, gar ceļa malu bija izveidots plašs mazo tirdzniecības vietu, benzīntanku un kafejnīcu klāsts, kurš lielā mērā finansiāli ekonomisko darbību bija orientējis uz gadījuma rakstura caurbraucošajiem klientiem. Pēc jaunā Saulkrastu apvedceļa izbūves, pilsētā iebraucošo autotransporta plūsmu apjoms samazinājās, līdz ar to, daļa no šiem uzņēmumiem finansiālas nerentabilitātes dēļ tika slēgti. Saulkrastu apvedceļa ietekme uz Saulkrastu pilsētas un tās apkaimes sociālo attīstību vēl ir vērtējama kā samērā nenozīmīga. Tieša galveno sociālo rādītāju izmaiņa, kas būtu identificējama kā apvedceļa izbūves ietekmes veicināta, nav konstatēta. Sociālās sfēras attīstība un izmaiņas Saulkrastu administratīvajā teritorijā norisinās atbilstoši Rīgas tuvuma izraisītajam efektam, kā arī pēc vispārējām valstī norisošajām sociālajām

tendencēm. Pašreizējais būtiskākais un svarīgākais apvedceļa ietekmes aspekts ir dzīves vides kvalitātes uzlabošanās, sakarā ar iekšējās Saulkrastu pilsētas transporta sistēmas sakārtošanu un atslogošanu no tranzīta autosatiksmes.

Literatūra

Banister, D. 1995. *Transport and Urban Development*, Spon Press, UK, 305 p.

Blijie, H.P., & de Bok, M.A. 2002. Interaction of transport and land use: a framework for an integrated urban model. in *ERSA conference papers 2002*, ERSA pp. 285-303.

AKTĪVO ATLANTIJAS CIKLONU TRAJEKTORIJU IZMAIŅAS 20. GS. II PUSĒ

Raimonds KASPARINSKIS, Andris AIŠPURS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Raimonds.Kasparinskis@lu.lv

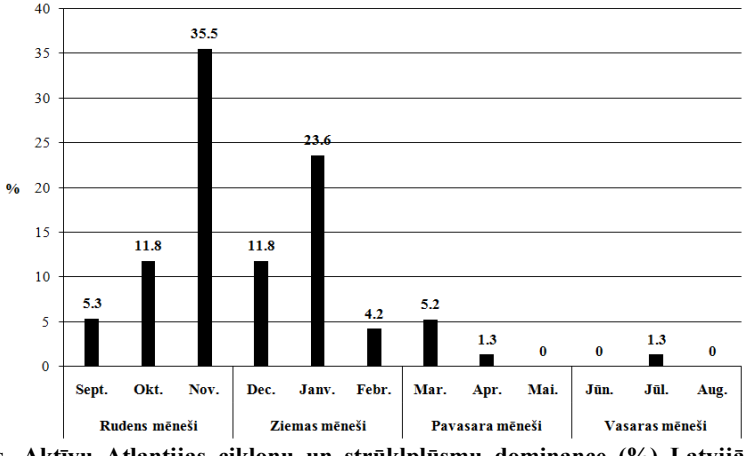
Eiropā stipru vētru un orkānu temporālā un telpiskā izplatība ir saistīta ar aktīviem Atlantijas cikloniem (Clarke, Rendell, 2009), kā arī „strūklplūsmām" (angliski – „*Jet Stream"* atbilstoši (Dunlop, 2001)), tādēļ informācija par to pārvietošanās trajektoriju temporālajām un telpiskajām izmaiņām ir būtiska vētru un to radīto seku prognozēšanā, vēja enerģijas izmantošanas plānošanā, iespējamo klimata izmaiņu modelēšanā, kā arī savlaicīgu vides politikas lēmumu pieņemšanā saistībā ar šādu laika parādību ietekmes uz vidi samazināšanu. Šāda veida pētījums Latvijā ir veikts pirmo reizi ar mērķi noskaidrot aktīvu Atlantijas ciklonu centru un to izraisīto vētru pārvietošanās trajektoriju izmaiņas 20. gs. otrajā pusē.

Aktīvu Atlantijas ciklonu un "strūklplūsmu" veidošanos un pārvietošanos galvenokārt nosaka dabiskie faktori (Dawson et al., 2004), kā arī antropogēnie faktori (Leckebusch, Ulbrich, 2004) un šo faktoru mijiedarbība, turklāt, balstoties uz šo informāciju mūsdienās arvien attīstās ciklonu pārvietošanās prognozēšanas metodes, esošie meteoroloģiskie un klimatiskie modeļi tiek nepārtraukti pilnveidoti (Mak, Deng, 2007).

Balstoties uz VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" datu fonda materiāliem un datu bāzi „Clidata" (izmantojot kritērijus: vēja ātrums ir virs 25 m/s divas dienas pēc kārtas vienā vai vairākās stacijās; vēja ātrums ir virs 25 m/s vismaz divās meteoroloģisko novērojumu stacijās Latvijas teritorijā) tika apstrādātas 216 piezemes slāņa meteoroloģisko novērojumu sinoptiskās kartes, kā rezultātā tika noskaidrotas 45 aktīvu Atlantijas ciklonu un strūklplūsmu telpiskās un temporālās (76 dienas) izpausmes laika periodā no 1962. līdz 2008. gadam.

Pētījuma rezultāti parāda, ka aktīvu Atlantijas ciklonu centru pārvietošanās trajektoriju izplatība laika periodā no 1962. līdz 1970.to gadu beigām dominē starp 50° līdz 60° ziemeļu platuma paralēlēm, savukārt laika periodā no 1970.to gadu beigām līdz 2008. gadam to dominance palielinās starp 60° līdz 70° ziemeļu

platuma paralēlēm, līdz ar to var secināt, ka vētru trajektorijas pakāpeniski novirzās no dienvidiem uz ziemeļiem, turklāt pēdējās desmitgadēs ir pieaudzis aktīvu Atlantijas ciklonu un vētru dienu skaits, kas liecina, ka vētru stiprums un ilgums Latvijā pakāpeniski pieaug. Iegūtie rezultāti saskan ar Averkiev un Klevannyy (2010) pētījumiem, kur konstatēts, ka Baltijas jūras Somu līcī un Pērnavas līcī bīstamākās ciklonu trajektorijas saistībā ar ūdens līmeņa paaugstināšanos atrodas virs 58° ziemeļu platuma paralēles.



1. attēls. **Aktīvu Atlantijas ciklonu un strūklplūsmu dominance (%) Latvijā laika periodā no 1962. līdz 2008. gadam** (izmantojot VSIA "LVĢMC" datu fonda materiālus)

Tika konstatēta arī tendence starp aktīvu Atlantijas ciklonu trajektoriju un strūklplūsmu izplatības mainību gada laikā – temporālo un telpisko izmaiņu analīze parāda, ka līdz ar pavasara iestāšanos aktīvu Atlantijas ciklonu centru trajektorijas pakāpeniski novirzās uz dienvidiem, bet, iestājoties rudenim, aktīvu Atlantijas ciklonu trajektorijas pakāpeniski novirzās atpakaļ uz ziemeļiem. Pēc 1. attēla konstatējams, ka Latvijā laika periodā no 1962. līdz 2008. gadam aktīvi Atlantijas cikloni un strūklplūsmas dominē galvenokārt rudens beigu un ziemas sākuma mēnešos.

Pētījumā konstatēts, ka aktīvu Atlantijas ciklonu centru un strūklplūsmu pārvietošanās trajektorijas laika periodā no 1962. līdz 1970.to gadu vidum dominē mēnešu pirmajā un otrajā dekādē, savukārt laika periodā no 1970.tajiem līdz 2008. gadam to dominance palielinās otrajā un trešajā dekādē. Pēdējās desmitgadēs konstatētas arī vētru cikliskuma nobīde šādā secībā: novembris → decembris → janvāris. Iespējams, ka nākotnē stipras vētras varētu veidoties biežāk arī februārī.

Literatūra

Averkiev A. S., Klevannyy K. A., 2010. A case study of the impact of cyclonic trajectories on sea-level extremes in the Gulf of Finland. Continental Shelf Research 30, pp 707-714.

Clarke M. L., Rendell H. M., 2009. The impact of North Atlantic storminess on western European coasts: A review. Quaternary International 195, pp 31-41.

Dawson A., Elliott L., Noone S., Hickey K., Holt T., Wadhams P., Foster I., 2004. Historical storminess and climate „see-saws" in the North Atlantic region. Marine Geology 210, pp 247-259.

Dunlop S., 2001. A dictionary of weather. Oxford, New York. Oxford University Press pp 266. ISBN0192800639.

Leckebusch G.C., Ulbrich U., 2004. On the relationship between cyclones and extreme windstorm events over Europe under climate change. Global and Planetary Change 44, pp 181-193.

Mak M., Deng Y., 2007. Diagnostic and dynamical analyses of two outstanding aspects of storm tracks. Dynamics of Atmospheres and Oceans 43, pp 80-99.

AUGSNES MORFOLOĢISKO UN FIZIKĀLI ĶĪMISKO ĪPAŠĪBU MAIŅA LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMJU APMEŽOŠANĀS REZULTĀTĀ

Raimonds KASPARINSKIS, Imants KUKUĻS, Oļģerts NIKODEMUS, Guntis TABORS, Ingus LIEPIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Raimonds.Kasparinskis@lu.lv

Daudzviet Eiropā, tanī skaitā Latvijā novērojams lauksaimniecībā izmantojamo zemju apmežošanās process, kā rezultātā mainās augsnes veidošanās procesi, augsnes īpašības un morfoloģiskās pazīmes.

Pētījums parādīja, ka Latvijā morēnas nogulumos (mālsmilts, smilšmāls, māls) līdz pat 100 gadu ilgam periodam augsne saglabā lauksaimniecības zemēm raksturīgās augsnes morfoloģiskās pazīmes. Pēc aptuveni 100 gadiem augsnes profilā novērojama sekundārā podzolēšanās. Tomēr podzolēšanās process norit relatīvi lēni, jo 200 gadu ilgā periodā augsnē vēl nav izveidojušies horizonti, kas atbilstu *Albic* un *Spodic* horizontu diagnostiskajām pazīmēm atbilstoši starptautiskajai FAO WRB augšņu klasifikācijai.

Augsnes ķīmiskās īpašības, salīdzinot ar morfoloģiskajām pazīmēm, aizaugot lauksaimniecībā izmantojumām zemēm, mainās daudz straujāk. Lauksaimniecības zemju apmežošanās procesa sākumā, augsnē samazinās organisko vielu saturs, samazinās augsnes pH un pieaug ekstrahējamā Al un Fe koncentrācija. Turpmākos gadus organisko vielu saturs strauji palielinās.

Pētījumā tika konstatēts, ka augsnes nedzīvās zemsegas horizontu morfoloģiskās un fizikāli ķīmiskās īpašības, t.sk. trūdvielu akumulāciju nosaka meža vecums un valdošās koku sugas, savukārt minerālaugsnes horizontu īpašību izmaiņas galvenokārt ir saistītas ar meža zemes vecumu.

Pētījuma rezultāti palīdz izprast mežu augšņu un to ķīmisko īpašību telpiskās izplatības likumsakarības Latvijā, jo pagājušā gadsimtā te mežu platības pieaugušas vairāk kā divas reizes un pašlaik jau tie aizņem aptuveni 56 % no valsts teritorijas.

ATSEVIŠĶAS AUGSNES FIZIKĀLĀS ĪPAŠĪBAS AR LATVĀŅIEM AIZAUGUŠĀ ARAMZEMĒ

Aldis KĀRKLIŅŠ, Andris BĒRZIŅŠ
LLU Lauksaimniecības fakultāte, e-pasts: Aldis.Karklins@llu.lv; Andris.Berzins@llu.lv

Latvijā lielas platības aizņem invazīvs augs Sosnovska latvānis (*Heracleum sosnovskyi* Manden), mazākā mērogā – arī citas latvāņu ģints sugas. Uzskata, ka pašreiz invadētās teritorijas jau pārsniedz 12 tūkst. ha (Par Latviju ...). Neveicot efektīvus ierobežošanas pasākumus, to platības aizvien pieaug, vidēji pat līdz 10 % ik gadus. Visvairāk invāzija skar kādreizējo lauksaimniecībā izmantoto zemi, kaut arī latvāņu audzes sastopamas mežmalās, gar ceļiem, ūdenstecēm un cituviet. Latvāņa ekspansija Latvijas biotopos neapšaubāmi uzskatāma kā negatīva, tāpēc arī vairākkārtīgi ir diskutēts par valsts mērogā visaptverošas tā ierobežošanas programmas izveidi. Taču mūsu pētījuma mērķis bija skaidrot, kā šis augs ietekmē atsevišķas augsnes īpašības.

Par pētījumu vietu tika izraudzīts lauks – bijusī aramzeme Cēsu rajona Vaives pagastā. Vaives un tam blakus esošais Priekuļu pagasts ir pagasti ar ievērojamu šo augu izplatības areālu. Pētījumi tika veikti 2009. gadā (2. jūlijā) divos blakus esošos parauglaukumos – pirmajā, kur latvāņu audze pastāv jau vismaz 10 gadus, un otrajā – kur tie vēl nav ieviesušies (pašlaik dominē kamolzāle). Pētījumu vietā augsnes apstrāde ir pārtraukta aptuveni pirms 20 gadiem, arī zālāju praktiski neappļauj. Augsne – virsēji velēnglejotā, smaga smalka mālsmilts, kas izveidojusies uz glacigēniem mazkarbonātiskiem nogulumiem (morēnas); brīvie karbonāti (puto ar 10 % HCl) sastopami dziļāk par 100 cm.

Trūdvielu akumulācijas horizonta (Ah) biezums augsnē zem latvāņiem sasniedza 32 cm, humusa saturs – 2,62 %, bet zem tā esošajā horizontā (AEg), kas sniedzās līdz 41 cm dziļumam – 0,66 %. Savukārt zem daudzgadīgajām zālēm bez latvāņa Ah horizonta biezums sastādīja tikai 20-25 cm, humusa saturs līdzvērtīgs – 2,77 %. Rēķinot 0-60 cm augsnes slānim, humusa krāja zem latvāņiem sastādīja 125,2, bet vietā bez latvāņiem – 110,7 t ha^{-1}.

Augsnē zem latvāņu audzes novērojams nevienmērīgs mitruma sadalījums. Zem latvāņa stumbra bija izteikti mitrāks, jo lapas kā piltuves savāc nokrišņus un pa lapu kātu tos novada uz centrālo stumbru pa kuru tie notek augsnē. Savukārt augsne zem lapu plātnēm ir sausāka. Tā mērījumos, kas lauka apstākļos tika veikti ar portatīvo testeri, augsnes mitrums Ah horizontā zem centrālā stumbra sastādīja vidēji 31,6 % (tilpuma), bet 20-25 cm attālumā no tā –

tikai 16,4 %. Salīdzinoši, mērot ar to pašu testeri, parauglaukumā bez latvāņiem augsnes mitrums Ah horizontā bija 26,2 ± 1 53 %. Kopējie mitruma krājumi 0-20 cm augsnes slānī zem latvāņiem bija ievērojami mazāki – 36,5 mm, vietā kur latvāņu nebija un dominēja tikai kamolzāle – 55,6 mm. Var atzīmēt, ka laika apstākļi periodā pirms pētījumiem raksturojās ar augstu gaisa temperatūru un bija samērā sauss laiks, taču pētījumu dienā aptuveni 6 stundas pirms mērījumiem nolija spēcīga lietusgāze.

Augsnē zem latvāņiem ir izteiktas slieku ejas, līdz pat 100 cm dziļumam. Šajā pat slānī izplatītas augu saknes – gan dzīvās, gan atmirušās. Izteiktas slieku ejas – līdz 100 cm un dziļāk. Tāpat – saknes, dzīvas un atmirušās. Novērojama intensīva augsnes skeleta fragmentu dēdēšana. Ah horizonts ir nevienāda dziļuma, horizonta robeža pārejai nākošajā – pakāpeniska, kas acīmredzami saistīta ar latvāņu sakņu irdinošo ietekmi.

Novērojamas zināmas izmaiņas augsnes virskārtas (0-20 cm) porainībā. Zem latvāņiem kopējā augsnes porainība sastādīja 51,6 %, no tās 40,0 % kapilārā un 11,6 % nekapilārā. Vietā bez latvāņiem – attiecīgi 43,7 %, 34 9 un 8 8 %. Zem latvāņiem pat vēl 100 cm dziļumā augsnes kopējā porainība sastādīja 35,4 %, no tiem 29,0 % kapilārā un 6,4 % nekapilārā porainība.

Latvāņi spēj producēt lielu biomasu, kas tiem atmirstot nonāk augsnē. Kā rāda pētījumi (Latvāņu, 2002), ja audzes blīvums sastāda 5 augi uz m^2, tad zaļmasas apjoms jūlija vidū var sasniegt līdz 57 t ha^{-1}. Šāda masa vidēji satur ap 16 % sausni, kurā ir ap 14,6 % kopproteīna, 26 % kokšķiedras, 11,2 % koppelnu, 1,72 % Ca, 0,2 % P u.c. ķīmiskie elementi un savienojumi. Latvāņu zaļmasas reakcija ir skāba – pH ap 3,9. Iespējams, šī iemesla dēļ bija vērojamas zināmas augsnes virskārtas reakcijas atšķirības vietā kur auga latvāņi un kur to nebija. Tā Ah horizontā zem latvāņiem reakcija pH H_2O bija 5,61, bet pH KCl 6,39, taču vietā, kur latvāņu nebija – attiecīgi 5,97 un 6,87. Analoģiskas atšķirības bija vērojamas līdz pat 60 cm dziļumam.

Penetrometriskā pretestība augsnes virskārtā (0-25 cm) praktiski bija līdzīga. Tā augsnē zem latvāņiem – 474 (±178,4), bet kur to nebija – 400 (±110,5) N cm^{-2}. Dziļākos slāņos pretestības mērījumus nevarēja veikt augsnes pārlieku lielā blīvuma dēļ.

Literatūra

Par Latviju bez latvāņiem. Valsts Augu aizsardzības dienests. http://www.vaad.gov.lv/sakums/informacija-sabiedribai/par-latviju-bez-latvaniem.aspx

Latvāņu izplatības ierobežošana Latvijā: Atskaite par pētījumu projekta Nr. SM, LAD Nr. 02/7.1.37 izpildi. Darba pasūtītājs: Latvijas Republikas Satiksmes ministrija, projekta zin. vad. A. Bērziņš. – 2002, Jelgava: LLU. – 98 lpp.

AINAVAS TRANSFORMĀCIJA SLĒGTO ATKRITUMU IZGĀZTUVJU TERITORIJĀS

Ieva KIESNERE
LLU Lauku Inženieru fakultāte, e-pasts: ieva.kiesnere@apollo.lv

Mūsdienu patērētāju sabiedrība ir visaptveroša un tā izpaužas visās mūsu dzīves jomās, jo runa nav tikai par preču iegādi un to patēriņu. Līdzīgi kā preces, sabiedrība patērē arī teritorijas – tās tiek iegādātas, apsaimniekotas, izsaimniekotas un pamestas.

Daļa no šīm degradētajām teritorijām tiek revitalizētas un kļūst pievilcīgas investoriem atkārtotai izmantošanai, taču Latvijā eksistē arī tādas teritorijas, kuras piesārņotības rezultātā nav spējīgas konkurēt ar citām degradētajām teritorijām un jautājums par iespējamo vietas revitalizāciju tiek atlikts uz nenoteiktu laiku. Šīs teritorijas ir slēgtās atkritumu izgāztuves un poligoni, kas sabiedrībā šobrīd tiek uztverti kā apgrūtinājums, nevis kā ilgtspējīgi izmantojams zemes resurss.

Līdz šim slēgtās atkritumu izgāztuves un poligoni aplūkoti, galvenokārt, no vides aizsardzības viedokļa, neievērtējot šo teritoriju otrreizējas izmantošanas iespējas un šo teritoriju integrāciju apkārtējā ainavā, par ko liecina šo teritoriju pamestība kā fiziskā, tā morālā formā.

Uz doto brīdi Latvijā nav veikti pētījumi par slēgto atkritumu izgāztuvju teritoriju transformāciju un integrāciju pilsētvides un lauku ainavā, kā arī tās nav aplūkotas kā potenciāli izmantojamas teritorijas rekreatīvai publiskai izmantošanai. Tāpat Latvijas Republikas likumdošanā nepastāv nedz stratēģiju, nedz arī jebkādu likumdošanas aktu, kas reglamentētu šo teritoriju attīstības vadlīnijas no teritorijas plānošanas viedokļa.

Pētot slēgto atkritumu izgāztuvju stāvokli Latvijā (kopskaitā vairāk kā 600 teritorijas), pēc to lokalizācijas, iespējams iedalīt 4 grupās – ar lokalizāciju pilsētās, piepilsētās, lauku teritorijās un sensitīvajās zonās (aizsargājamie ainavu apvidi, dabas parki u.tml.). Katrai no šīm grupām nepieciešama diferencēta pieeja nākotnes izmantošanas izvēles procedūrā. Pētījums koncentrēts uz urbānajā pilsētvides telpā lokalizētām slēgtajām atkritumu izgāztuvēm, kas šobrīd kalpo kā pamestas, taču potenciāli attīstāmas teritorijas par pilsētu rekreatīvām zonām. Nereti šīs teritorijas atrodas blīvi apdzīvotās pilsētas daļās (piemērs Rīgā – Augusta Deglava ielā), kur pastāv akūts zaļo teritoriju trūkums, līdz ar ko ir paaugstināts konkrētās teritorijas vietas izmantošanas potenciāls.

Pētīta Eiropas pieredze slēgto atkritumu izgāztuvju un poligonu atkārtotā izmantošanā, kur šajā jomā darbojas INTERREG IVC finansēta organizācija SUFALNET4EU – ilgtspējīga slēgto atkritumu izgāztuvju izmantošanas organizācija (angļu val. – „Sustainable use of former and abandoned landfills for you"), kuras galvenais mērķis ir partneru ideju apmaiņa, problēmu risināšana, kā arī atbalsts slēgto atkritumu izgāztuvju individuālo rīcības plānu izstrādē. Partneri darbojas trīs tematiskajās darba grupās, kas fokusējas uz revitalizāciju reģionālā

mērogā, dabas un ainavas revitalizāciju, kā arī uz ekonomisko funkciju revitalizāciju. Šīs programmas ietvaros izmantošanas ciklā atgrieztas vairākas slēgtās atkritumu izgāztuves, veidojot šīs teritorijas par jauniem parkiem, sporta laukumiem, golfa laukumiem, atpūtas un pastaigu vietām, kā arī komerciāla rakstura teritorijām.

Pētot un analizējot zinātnisko literatūru slēgto atkritumu izgāztuvju revitalizācijā, secināts, ka būtisku lomu šo teritoriju attīstībā ieņem atbilstošas teritorijas izmantošanas izvēle, ko nosaka kā plānošanas, tā arī vides ierobežojumi. Kā piemērot visatbilstošāko teritorijas izmantošanas veidu slēgto atkritumu izgāztuvju teritorijās, savā metodē apraksta Izraēlas zinātnieces Ayala Misgav, Noa Perl un Yoram Avnimelech. Izstrādātā metode pielietota un papildināta pētot Latvijas pilsētās esošās atkritumu izgāztuves Rīgā, Liepājā, Valmierā un Jūrmalā.

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā Fonda apakšaktivitātes „Atbalsts maģistra studiju programmu īstenošanai" projekta „Atbalsts LLU maģistra studiju īstenošanai" mērķfinansējuma atbalstu. Vienošanās Nr. 2009/0165/1DP/1.1.2.1.1/09/IPIA/VIAA/008.

EIROPAS UN ZIEMEĻAMERIKAS UPJU NOTEČU DAUDZŪDENS UN MAZŪDENS PERIODI UN TO ILGTERMIŅA IZMAIŅAS

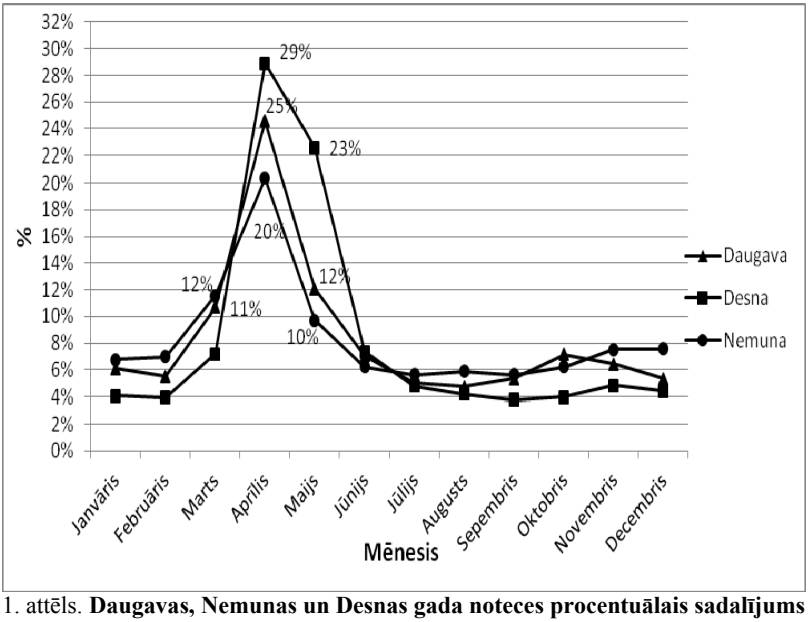
Emīls KIVLĀNS
LU Ģeogrāfijas un Zemes Zinātņu fakultāte, e-pasts: kivlansemils@inbox.lv

Šī pētījuma mērķis – izpētīt Eiropas un Ziemeļamerikas upju noteču cikliskumu, kas raksturotu mazūdens un daudzūdens periodus, un ilgtermiņa izmaiņas. Ilgtermiņa upju noteču analīze ir svarīga priekš efektīvas ūdens resursu izmantošanas un tāpēc tai ir liela sociāl-ekonomiska nozīme. (Frisk et. al., 2002)

Šajā pētījumā, tiek analizētas 5 upju, 3 no Eiropas un 2 no Ziemeļamerikas, hidroloģisko novērojumu staciju ūdens caurplūdumu datu rindas. Datu avoti Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs un Pasaules upju noteces datubāzes. (The Global River Discharge Database, 2010). Pētāmās upes izvēlētas, apmēram ar 100 un vairāk gadus garām datu rindām, lai pēc iespējas precīzāk būtu iespējams novērot upju caurplūduma cikliskumu un sakarības ar citiem dabā esošiem cikliskiem procesiem. Piemēram, tuva saistība starp meteoroloģiskajiem datiem un noteci var atrast, kad tiek analizēti periodi, kas ir garāki par 60 gadiem (Frisk et. al., 2002). Eiropas un Ziemeļamerikas pētāmo upju iedalījums hidroloģiskajos rajonos balstīts pēc V.A.Žuka u.c. (1983) klasifikācijas. Upju mēneša un gada vidējo caurplūdumu datu rindas apstrādātas, izmantojot matemātiskās statistikas metodes: pamatlielumu aprēķināšana (piemēram, ilggadīgi vidējais caurplūdums pētāmajam periodam, gada noteces procentuālais sadalījums pa mēnešiem), integrālā metode, 5 gadu vidējā slīdošā

metode, salīdzināta upes ilggadīgā notece pa dažādiem raksturīgiem periodiem (mazūdens un daudzūdens).

Hidroloģiskie režīmi Austrumeiropā ir līdzīgi, kā Ziemeļeiropā, kur notecē dominē sniega kušanas ūdeņi, kas vislielāko noteci rada pavasarī (van Dam, 2003). No Eiropas upēm, tiek pētītas Daugava, Nemuna un Desna (1. att.). Šīm upēm gada noteces sadalījumā lielākā notece ir aprīlī. Ilggadīgi vidējais procentuālais sadalījums gada notecē Daugavai ir 25 %, Nemunai – 20 %, Desnai – 29 %. Vēl izteikts gada noteces daudzūdens periods Desnai ir maijs – 23 %. No Ziemeļamerikas upēm, tiek pētītas Penobskota, Senmorisa. Šīm upēm gada noteces sadalījumā lielākā notece, attiecīgi, aprīlī ir Penobskotai 20 % un Senmorisai – maijā 23 %. Vēl izteikts noteces daudzūdens periods Penobskotai ir maijs – 17 % un Senmorisai marts – 14 %, maijs – 12 %.

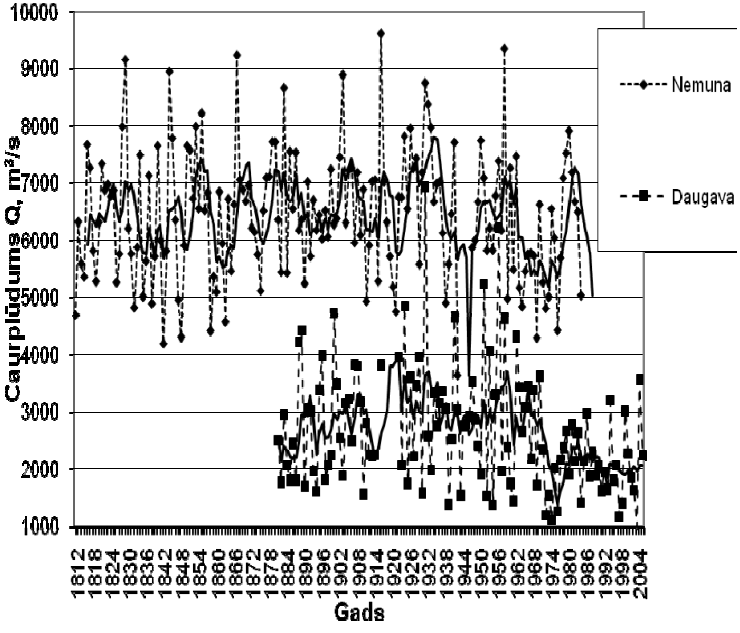


1. attēls. **Daugavas, Nemunas un Desnas gada noteces procentuālais sadalījums**

Īsākas perioda svārstības upju notecē var, tik skaidrotas ar izmaiņām Saules aktivitātēs un ilgāka perioda svārstības ar gaisa masu cirkulācijas sistēmām Ziemeļu puslodē. Iespējams izskaidrojums var arī būt kosmiskā starojuma mainīgums. (Svensmark and Friis-Christensen, 1997).

Analizējot grafikus, Daugavai un Nemunai (2. att.), tika novēroti divu-trīs gadu daudzūdens periodi, kas mainās ar tādiem pašiem mazūdens periodiem. Nemunai izteiktāki ir 3 līdz 6 (reizēm 7) gadu periodi, lielākie 4 līdz 6 gadu cikli

vairāk raksturojas ar mazūdenīgāju periodu. Daugavai šī tendence ir līdzīga, tomēr mazūdens periodiem raksturīgi 3 gadi. Desnai var izdalīt 2, 3 un 6, 7 gadu mazūdens periodus. Kā arī 2, 4, reizēm 6 gadu daudzūdens periodus. Desnai raksturīgi, ka 2 gadus ūdenīgus periodus nomaina 3 gadus mazūdenīgi periodi.



2. attēls. **Daugavas un Nemunas caurplūduma ilgtermiņa izmaiņas pēc 5 gadu vidējā slīdošās metodes**

Senmorisai sākot no 1917. gada līdz 1939. gadam un īpaši no 1932. līdz 1939. gadam ir izteikts daudzūdens periods. Kuram ir raksturīgi mazāki 3 gadus no 1928. līdz 1930. gadam un 2 gadus 1923.-1924. gads daudzūdens periodi, kas mijas ar mazūdenīgiem gadiem. Šajā pat laikā Penobskotai arī novērojams daudzūdens periods no 1917. līdz 1920. gadam. Tomēr ar lielāku mazūdens periodu, kas ilgst no 1921. līdz 1926. gadam, kam seko 2 gadu neliels ūdenīgāks periods un atkal 7 gadu mazūdens periods no 1929. līdz 1935. gadam.

Penobskotai, salīdzinājumā ar Senmorisu nav novērojams, tik izteiktas dauzdūdens un mazūdens ilgtermiņa izmaiņas, ja upju caurplūdumus salīdzina 5 gadu vidējo slīdošo metodi, tomēr abām upēm, to tendences sakrīt.

Abām upēm ir novērojams izteikts mazūdens periods. Penobskotai no 1964. līdz 1968. gadam 5 gadi un Senmorisai no 1940. gada līdz 1965. gadam, kurā ir raksturīgs izteikts mazūdens periods no 1955. līdz 1965. gadam, kam seko

2 gadu ūdenīgi periodi un 3 gadu datu iztrūkums. Savukārt Penobskotai no 1969. līdz 1983. gadam ir vērojams daudzūdens periods.

Penobskotai var izdalīt 2 līdz 6 (reizēm 7) gadu periodus, kas raksturojas ar mazūdenīgu periodu. Senmorisai ir izteikti 3 līdz 4 gadu mazūdens periodi un 10-11 gadu mazūdens periodi.

Nemunai no 1959. līdz 1977. gadam ir vērojams mazūdens periods, kas sakrīt ar abām Ziemeļamerikas upēm. Daugavai no 1971. līdz 1993. gadam ir novērojams mazūdens periods. Desnai no 1959. līdz 1977. gadam ir novērojams mazūdens periods. Līdz ar to mazūdens periodi visām pētāmajām upēm ir novērojami, aptuveni vienā laika posmā. Nemunai un Desnai, tas ir gandrīz identisks. Desnai izteiktākais daudzūdens periods novērojams no 1924. līdz 1934. gadam.

Literatūra

Frisk. T., Kļaviņš. M., Rodinovo. V., Kokorīte. I., and Briede. A., 2002. *Long term changes of Hydrologic regine and aqatic chemestry in inland waters of Latvia.* Tamper. 82 pp. 32. 35.

Svenskamrk, H., and Friis-Christensen, J. 1997. Variation of cosmic ray flux and global cloud coverage – a missing link in solar –climate relationship, J.Atm.Sol.Terr.Phys., Vol. 59, pp. 1225-1229.

van Dam, J. C. 1999. *Impacts of climate change and climate variability on hydrological regimes*. Cambridge; New York : Cambridge University Press. pp. 140.

Жук В.А., Скорняков В.А.. Ретеюм К.Р. и др. Расчеты речного стока (ме- тоды пространств, обобщения) / Под ред. Быкова В.Д. и др. - М.: МГУ, 1983.-165с

Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center, 1998. *The Global River Discharge Database,* Durham. Sk. 20.04.2010. Pieejams http://www.rivdis.sr.unh.edu/cgi-bin/TileMap

PRĀTA KARTĒŠANAS METODES PIELIETOJUMS TŪRISMA GALAMĒRĶU NOTEIKŠANĀ

Andris KLEPERS
Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
Vidzemes Augstskolas Tūrisma un Viesmīlības vadības fakultāte,
e-pasts: andris.klepers@va.lv

Kā noteikt tūrisma vietu popularitātes potenciālu un attīstības iespējas nākotnē? Kā šīs vietas uztver to apmeklētāji un kā identificēt tūrisma galamērķi, kas kļuvis par tūrisma vietu pārdošanas vienību? Tūrisma plānotāji un praktiķi izmanto tūrisma telpiskās vienības jēdzienu – "tūrisma galamērķis", lai arī nav vienotas izpratnes par tā identificēšanu. Problēmu šajā kontekstā rada galamērķu fragmentētā attīstīšana, neņemot par pamatu administratīvās robežas pretstatā funkcionālajam reģionam un ceļotāju uztverei.

Lai radītu lielāku izpratni, risinot funkcionāla vietējā mēroga galamērķa identificēšanu, jau kopš 2008.gada autors veicis pētījumus dažādās tūrisma vietās Latvijā. Šī pētījuma ietvaros mērķis ir demonstrēt prāta kartēšanas metodes lietderību tūrisma galamērķu noteikšanai. Metodes pielietojums šeit raksturots divu atšķirīgu tūrisma galamērķu attīstības plānošanai, kas izvēlēti pēc šādām pazīmēm:

1) poligonveida tūrisma galamērķis administratīvo robežu ietvaros ar vienu izteiktu tūrisma centru.

2) lineārveida tūrisma galamērķis bez konkrētas robežas un ar vairākiem tūrisma centriem.

Prāta kartēšanas metodi tūrismā sāka izmantot 20 .gs. 70. gados saistot to ar tūrisma rajonēšanas jautājumu risināšanu (Gunn & Worms 1973; 1979) un turpināja attīstīt tās pielietojumu vietas līmenī, meklējot saistību starp dažādiem uztvertajiem simboliem pilsētvidē (Hirtle & Jonides 1983) vai plašāku tūrisma vietu attīstības plānošanai fokusējoties uz tūristu uztveri (Fridgen 1984; 1987). Paralēli attīstījās vispārīgi pētījumi saistībā ar vietu uztveri (Stevens & Coupe 1978), telpisko uztveri un prāta kartēšanu saistīja ar padziļinātiem pētījumiem psiholoģijas jomā (Kitchin, 1993, 1998) kā arī vispārināja metožu pielietojumu tūrisma rajonu identificēšanai (Smith 1995). Problemātikas risināšanai arvien vairāk tiek iesaistīta GIS telpiskās vizualizācijas iespēja (Bahaire & Elliot-White 1999, Farsari & Prastacos (2004), Kauppila & Rusanen (2009), taču tā arī nenonākot līdz tehniskiem jaunievedumiem šīs metodes datu ievākšanas pilnveidē. Tomēr kā rezumē Tūrisma ģeogrāfi M.Hols un S.Peidžs – lokālā mēroga līmenī tūrisma telpisko procesu izpētē joprojām ir pārāk maz izpētīta (Hall & Page 2009) sevišķi pieaugošās vietu konkurences ietekmē. Latvijā prāta kartēšanas metode līdz šim izmantota fragmentāri, nesaistot to ar visaptverošiem pētījumiem ārpus konkrētas gadījuma analīzes, līdz autora sistemātiskai pieejai galamērķu izpētē Latvijā vienlaicīgi dažādās tūrisma vietās (Klepers & Rozīte 2009).

Prāta kartēšanā pētījuma ietvaros tika izmantotas divas saistītas metodes:

1) uztveres rajonēšana kā pieredzes kartēšanas forma identificējot viena galamērķa robežas un tūrisma centrus;

2) kognitīvā kartēšana plašākā zonā identificējot citus (konkurējošos) tūrisma centrus un to zonas, kas ciešā mērā saistītas ar vietas tēlu un personiskajām asociācijām. Abos gadījumos funkcionālais galamērķis veidojas no daudzu ceļotāju „vidējās" uztveres attēlojuma kartē.

Izvēlētas divas teritorijas, atbilstoši iepriekš izvirzītajiem kritērijiem ir Ķemeru nacionālais parks un Vidzemes jūrmala. Attiecīgi abās vietās 2010. gadā (Vidzemes jūrmalā arī 2009. gadā) tika pielietota prāta kartēšanas metode, intervējot ceļotājus (n = 182) un vietējos iedzīvotājus (n = 151) īpaši pievēršot uzmanību intervijas vietai (ceļošanas vai rekreācijas pieredzes laikā) un precīzai reprezentatīvās kopas atlasei.

Prāta kartēšana pierādīja, ka respondenti dominējoši spēj atainot savu ceļošanas pieredzi telpiski un atzīmēt to pietiekami precīzi kartēs, norādot gan

tūrisma galamērķa robežas viņu uztverē, gan identificējot viņuprāt nozīmīgākos tūrisma centrus un apkārtnes galamērķus, tādējādi nošķirot dažādas vietu identitātes vai apvienojot tās pēc kopīgām iezīmēm un piešķirot tai nosaukumu.

Lineārās tūrisma telpiskās struktūras gadījumā, kurai nebija fiksēta konkrēta administratīvā robeža, respondenti kopumā precīzi spēja noformulēt, kā viņi uztver piekrastes zonu un ko viņuprāt dēvē par Vidzemes jūrmalu (lietojot arī citus apzīmējumus tai pašai teritorijai). Atzīmētās robežas vairāk saistījās ar norobežojoša nogriežņa ievilkšanu piekrastes kartē Rīgas un Igaunijas virzienā un tūrisma centru atzīmēšanu, summā veidojot precīzu to hierarhiju. Valsts robeža joprojām dominējoši parādās respondentu uztverē kā limitējoša tūrisma galamērķim, lai arī īstenoti vairāki Latvijas un Igaunijas tūrisma pārrobežu sadarbības projekti un ainaviski teritorija ir līdzīga, arī fiziski neradot ceļotāju mobilitātei nekādus šķēršļus.

Poligona veida struktūras gadījumā tika vaicāts vai respondenti spēj identificēt šo galamērķi uz kartes? Pierādījās dažādi robežu risinājumi pamatā ar apļveida teritorijas attēlojumu vai precīzāku robežas piesaisti kartē redzamajiem ceļiem. Galamērķis tika saistīts gan kopā ar blakus esošo Jūrmalas pilsētu, gan kā punktveida centrs ap Ķemeru ciemu u.c. Tomēr summā bija iespējams izveidot konsensus galamērķa uztveres attēlojumu, pierādot Ķemeru nacionālā parka vietas identitāti un konkrētas asociācijas. Vietējo iedzīvotāju uztverē galamērķis tika attēlots kopumā šaurāks par parka administratīvajām robežām, bet apmeklētāju uztverē tas ir plašāks, saistot klāt apkārtnes aktivitātes.

Tieši atšķirības starp segmentu (vietējie iedzīvotāji, vienas dienas ceļotāji, tūristi, ārvalstu tūristi u.c.) dažādo uztveri saistībā ar galamērķi pierādīja citu virzienu šīs metodes izmantošanai. To iespējams precīzi saistīt ar tirgvedības aktivitātēm konkrētajos mērķtirgos un vietu mārketingu. Metode vienlaicīgi kalpo kā atgriezeniskā saikne mārketinga komunikācijas iedarbības mērīšanai. Tās rezultāti veido tirgus situācijā balstītus argumentus blakus esošo pašvaldību sadarbības organizēšanai (vai arī pretēji – neorganizēšanas) tūrisma attīstības jomā.

Praksē šī nav vienīgā izmantojamā metode galamērķu noteikšanai, jo balstās uz vienu iespēju galamērķa noteikšanai. Lai precizētu funkcionālo tūrisma galamērķi vietējā mērogā, ieteicams prāta kartēšanu pielietot kompleksi ar citām pārbaudītām metodēm, kā ceļotāju maršrutu izsekošana, tūristu piesaistu apmeklējuma secības identificēšana un sadarbības tīklu izpēte potenciālajā tūrisma galamērķī.

Kā viens no trūkumiem ir laikietilpīgais process ar roku zīmēto karšu materiāla apstrādē. Prāta kartēšanas digitalizācija intervēšanas procesā un turpmākais datu apstrādes ātrums un precizitāte ar saistītu GIS programmatūru ļautu ieviest jaunu progresu šajā pētījumu virzienā.

Noslēgumā īpaša pateicība Vidzemes Augstskolas studentiem un Dabas aizsardzības pārvaldes Ķemeru nacionālā parka administrācijai par līdzdalību pētījuma datu vākšanā.

Literatūra

Bahaire, T. & Elliot-White, M. (1999). The application of Geographical Information Systems (GIS) in sustainable tourism planning: A review, *Journal of Sustainable Tourism, 7*, 159–174.

Farsari, Y. & Prastacos, P. (2004). GIS applications in the planning and management of tourism. In A. A. Lew, C. M. Hall, & A. M. Williams (Eds.), A Companion to Tourism (pp. 596–607) (Malden, Oxford and Carlton: Blackwell).

Fridgen, J. D. (1984). Environmental Psychology and Tourism. *Annals of Tourism Research 11 (1)*, p. 19–39.

Fridgen, J. D. (1987). Use of Cognitive Maps to Determine Perceived Tourism Region. *Leisure Sciences 9*, 101–117.

Gunn, C. A. & Worms, A. J. (1973). Evaluating and Developing Tourism. The Texas Agricultural Experiment Station, Texas A & M University. 21p.

Gunn ,C. A. (1979). *Tourism Planning*. Crane Russak, New York. 371 p.

Gunn, C. A. (1994). Environmental Design and Land Use. In: Ritchie J. R. B., Goeldner C. R. (eds.) *Travel, Tourism, and Hospitality Research*. A Handbook for Managers and Researchers. 2nd ed. Wiley & Sons, p. 243–258.

Hall, C. M. & Page, S. J. (2009). Progress in Tourism Management: From the Geography of Tourism to Geographies of Tourism – A review. In *Tourism Management 30*. 3-16.

Klepers, A. & Rozīte, M. (2009). Tourism as a Tool for Sustainable Regional Development and the Importance of Clusters in Latvia: the Example of Sigulda & Ventspils. In: Brebbia C. A. et.al. (eds.) Sustainable Development. Wessex: WIT Press, p. 823-832.

Kauppila, P. & Rusanen, J. (2009). A Grid Cell Viewpoint to Resorts: Case Studies in Northern Finland. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism 9:1*, pp.1 — 21.

Kitchin, R. M. (1993). Bringing Psychology and Geography closer [review essay]. *Journal of Environmental Psychology, 13,* 183-186.

Kitchin, R. M. & Jackson, P. (1998). Editorial: Applying Cognitive Mapping Research, *Journal of Environmental Psychology 1998. 18*, 219-221.

Smith S. L. J. (1995). *Tourism Analysis*: A Handbook, 2nd edition, Harlow, Longman.

Stevens, A., & Coupe, P. (1978). Distortions in judged spatial relations. *Cognitive Psihology, 10*. 422-437.

USMAS EZERA HIDROLOĢISKĀ REŽĪMA ILGTERMIŅA IZMAIŅAS

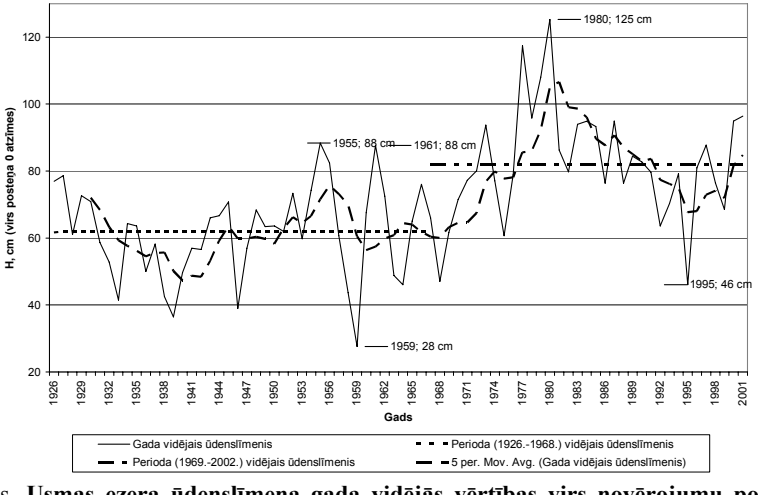
Mārtiņš KRIĶĪTIS
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: martins.krikitis@inbox.lv

Viens no aktuālākajiem jautājumiem hidroloģijā ir veikt pētījumus par ezeru hidroloģisko režīmu un to ietekmējošiem faktoriem. Ezera hidroloģiskā režīma izmaiņas nosaka gan dabiskie, gan antropogēnie faktori. Antropogēnu faktoru ietekme var būt visdažādākā – drenāža, aizsprostu būve, ūdenslīmeni regulējoši objekti u.c. cilvēku veiktas darbības vai veidoti objekti. Usmas ezers ir viens no Latvijas ezeriem, kuru ir ietekmējusi antropogēnā darbība, proti, uz

Engures upes, kas iztek no Usmas ezera 1968. gadā ir uzbūvēta zušu ķeramā ierīce, kas ietekmējusi ūdenslīmeņa izmaiņas ezerā.

Pētījuma mērķis ir analizēt Usmas ezera hidroloģiskā režīma izmaiņas no 1926. gada līdz 2002. gadam. Dati iegūti no Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra fondiem un to apstrādē izmantotas matemātiskās statistikas metodes. Lai analizētu ezera ūdenslīmeņa un virsējā ūdens slāņa temperatūras ilgtermiņa izmaiņu tendences, tika izmantots Manna-Kendala tests, kur trends ir statistiski ticams pie būtiskuma $p \leq 0{,}05$ (t.i., trends ir izskaidrojams par 95 %) pie testa vērtībām 1,96 un -1,96 (Loftis et al. 1991, Lettenmaier 1988). Ezera ūdenslīmeņa ilgtermiņa izmaiņu analizē pētījuma periods bija sadalīts divās daļās – līdz zušu ķeramās ierīces uzbūvēšanai uz Engures upes 1968. gadā, un pēc tās izveides, kad ezera ūdenslīmenis bija paaugstināts vidēji par aptuveni 20 cm. Ūdens temperatūras izmaiņas analizētas diviem periodiem: no 1946.-2002. gadam un no 1988.-2002. gadam.

Pētījums parādīja, ka no 1926. gada līdz 1968. gadam vidējais ūdenslīmenis bija 62 cm virs posteņa nulles atzīmes, bet no 1969. gada līdz 2002. gadam vidējais ūdenslīmenis bija 82 cm (1. att.). Tas nozīmē, ka ezera ūdenslīmenis paaugstinājies vidēji par 20 cm. Tāpat tika salīdzināti maksimālo un minimālo ūdenslīmeņu izmaiņas. Laikā periodā līdz zušu ķeramās ierīces izveidošanai maksimālais ūdenslīmenis ezerā ticis fiksēts 130 cm, bet pēc tam – 177 cm virs posteņa nulles atzīmes. Savukārt minimālais ezera ūdenslīmenis līdz 1968. gadam bija 13 cm, bet periodā no 1969.-2002. gadam tas bijis 27 cm.



1. attēls. **Usmas ezera ūdenslīmeņa gada vidējās vērtības virs novērojumu posteņa nulles atzīmes no 1926. gada līdz 2002. gadam.**

1. attēlā redzams gada vidējā ūdenslīmeņa izmaiņas laika periodā no 1926. gada līdz 2002. gadam, kā arī novērojumu periodu līdz zušu ķeramās ierīces uzbūvēšanai un pēc tās izveides periodu vidējie ūdenslīmeņi. Attēlā atzīmēti gadi, kuros fiksēti katra konkrētā novērojumu perioda maksimālais un minimālais gada vidējais ūdenslīmenis, kā arī ūdenslīmeņa vidējais augstums virs novērojumu posteņa nulles atzīmes.

Manna-Kendala testa rezultāta rezultātu analīze parādīja, ka kopumā pie būtiskuma līmeņa $p \leq 0{,}05$ ūdenslīmenis ir paaugstinājies jeb vērojams pozitīvs trends no janvāra līdz septembrim pētījuma periodā no 1926.-2002. gadam un martā-aprīlī no 1926.-1968. gadam, bet nav konstatētas statistiski ticamas ūdenslīmeņa sezonālās izmaiņas no 1969.-2002. gadam.

Apskatot laika periodu no 1969. gada līdz 2002. gadam tika secināts, ka periods ir salīdzinoši viendabīgs, kad paaugstināts ūdenslīmenis, un to var iedalīt 2 daļās: 1969.-1987. gadam, kad nebija izteikti siltas ziemas un 1988.-2002. gada, kopš novērojama klimata pasiltināšanās. Salīdzinot šos periodus, var secināt, ka laika periodā no 1988. gada ūdenslīmenis šajā laikā ir paaugstinājies pavasara sezonās, bet ziemas, rudens, un vasaras sezonās pēc 1988. gada ir novērojami zemāki ūdenslīmeņi, kā laika posmā no 1969.-1987. gadam.

Manna-Kendala testa rezultāti ūdens temperatūrai virsējā slānī parāda, ka būtiska ūdens temperatūras paaugstināšanās notikusi marta, aprīļa un maija mēnešos laika periodā no 1946. gada līdz 2002. gadam.

Literatūra

Lettenmaier D.P., 1988, Multivariate nonparametric tests for trend in water quality, Water Resources Bulletin, 24, 505-512

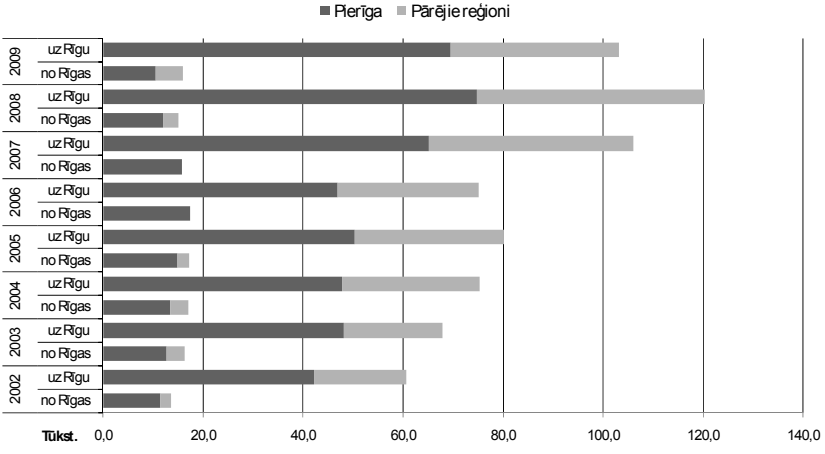
Loftis J.C., Taylor C.H. and Chapman P.L., 1991, Multivariate tests for trend in water quality, Water Resources Research 27, 1419-1429

IKDIENAS MOBILITĀTE UN PĀRVIETOŠANĀS LAIKS RĪGAS AGLOMERĀCIJĀ

Zaiga KRIŠJĀNE, Andris BAULS
LU ĢZZF Cilvēka ģeogrāfijas katedra, Zaiga.krisjane@lu.lv, bauls@lanet.lv

Mūsdienu sabiedrību raksturo paaugstināta mobilitāte. Iedzīvotāju ikdienas pārvietošanās atspoguļo ne tikai atsevišķu teritoriju apdzīvojuma struktūras izveides īpatnības, ekonomiskās priekšrocības, sociālās un transporta infrastruktūras attīstības pakāpi, bet arī saiknes, kas pastāv starp telpas vienībām. Šādas saiknes raksturo cilvēka ikdienas aktivitātes telpā, veidojot teritoriju funkcionālo sasaisti. Saikņu daudzveidība, intensitāte un raksturs savukārt parāda

iedzīvotāju vajadzības pēc darba, izglītības, pakalpojumiem, sociālajiem kontaktiem, izklaides utt.



1. attēls. **Rīgas svārstmigrācijas plūsmas** (izveidots, izmantojot LR Centrālā statistikas pārvaldes darbaspēka apsekojuma datus)

Pierīga ir vienīgais Latvijas reģions, kuram ir pozitīvs migrācijas saldo. Lielākā daļa iedzīvotāju uz Pierīgu pārcēlušies no Rīgas, taču arī starpreģionu migrācijas saldo ar citiem Latvijas reģioniem Pierīgā ir pozitīvs (Krišjāne, Bauls, 2007; Bērziņš et al. 2010). Līdzšinējie pētījumi par migrācijas procesiem Pierīgā uzskatāmi apliecina, ka piepilsētas telpas attīstībā noteicošā loma ir suburbanizācijai (Krišjāne, Bērziņš, 2009; Kūle, 2009). Redzamākās suburbanizācijas iezīmes ir iedzīvotāju izceļošana no galvaspilsētas uz tuvējām Pierīgas pašvaldībām, esošā mājokļu tirgus pievilcība padomju perioda un jaunajos dzīvojamās apbūves rajonos, kas izpletušies gar galvenajām transporta maģistrālēm, kā arī tam sekojošais svārstmigrācijas intensitātes pieaugums, kas atspoguļots 1. attēlā.

Līdz šim salīdzinoši maz ir pētījumu par aglomerācijā dzīvojošiem iedzīvotājiem, viņu ikdienas pārvietošanos, kas raksturo svārstmigrācijā iesaistīto iedzīvotāju grupas. Tāpat svarīgi novērtēt pārvietošanās ilgumu un transporta veidu. Tāpēc šī darba mērķis ir salīdzināt dažādas iedzīvotāju grupas, kas dzīvo Rīgas aglomerācijā un viņu pārvietošanās iezīmes. Tajā izmantoti LR CSP dati par svārstmigrācijas apjomiem. Lai raksturotu dažādu iedzīvotāju mobilitāti Rīgas aglomerācijā izmantots pētījuma „Darbaspēka ģeogrāfiskā mobilitāte" datu masīvs.

Vidējais brauciena ilgums uz darbu atšķiras dažādās aglomerācijas zonās dzīvojošajiem. Tie ir ilgāki nekā vidēji valstī un Rīgā. Salīdzinoši ilgāks braukšanas

laiks aglomerācijas iekšējās zonas pilsētās varētu būt skaidrojams ar to, ka iedzīvotāji biežāk izmanto sabiedrisko transportu, it īpaši braucieniem uz Rīgu.

1. tabula. **Vidējais brauciena ilgums uz darbu (minūtēs)**
(izveidota, izmantojot pētījuma „Darbaspēka ģeogrāfiskā mobilitāte datu" masīvu)

Faktiskā dzīves vieta	Brauciena ilgums
Rīga	31,38
Rīgas aglomerācijas iekšējā zonas pilsētās	58,44
Rīgas aglomerācijas iekšējā zonas lauku apdzīvotās vietās	43,85
Rīgas aglomerācijas ārējas pilsētās	62,87
Rīgas aglomerācijas ārējās zonas lauku apdzīvotās vietās	70,38
Vidēji valstī	36,07

Lai raksturotu braukšanas laika uz darbu iezīmes tika pielietota vienfaktora lineārās regresijas analīze (OLS). Tās rezultāti parādīja, ka būtiski atšķiras brauciena ilgums tiem Rīgas aglomerācijā dzīvojošajiem, kas pārcēlušies no Rīgas. Tāpat būtiski pieaug ceļā pavadītais laiks tiem iedzīvotājiem (vidēji par 25 minūtēm), kas brauc uz darbu galvaspilsētā. Par 17,9 minūtēm ilgāku laiku ceļā pavada sabiedriskā transporta lietotāji, salīdzinot ar tiem, kas brauc ar savu transportu.

Literatūra

Bērziņš, M., Krišjāne, Z., Krūzmētra, Ž (2010) Peri-urbānās attīstības iezīmes Pierīgā. *Acta Universitatis Latviensis/ Latvijas Universitātes Raksti. Zemes un Vides zinātnes*, **752**, 253-267.

Krišjāne, Z., Bauls, A. (2007) Migrācijas plūsmu reģionālās iezīmes Latvijā. Paaudžu nomaiņa un migrācija Latvijā. Stratēģiskās analīzes komisija. *Zinātniski pētnieciskie raksti,* **4 (15)**, 130–143

Krišjāne, Z., Bērziņš, M. (2009) Commuting and the Deconcentration of the Post-Socialist Urban Population: The Case of the Rīga Agglomeration. *Folia Geographica XIV*, 56–74.

Kūle, L. (2008) Concepts of Rurality and Urbanity as Analytical Categories in Multidimensional Research. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*, **62 B (1/2)**, 9–17.

LR Centrālā statistikas pārvaldes darbaspēka apsekojuma nepublicētie materiāli.

AINAVU EKOLOĢISKĀS IZMAIŅAS ZUŠUPĪTES MAZBASEINĀ

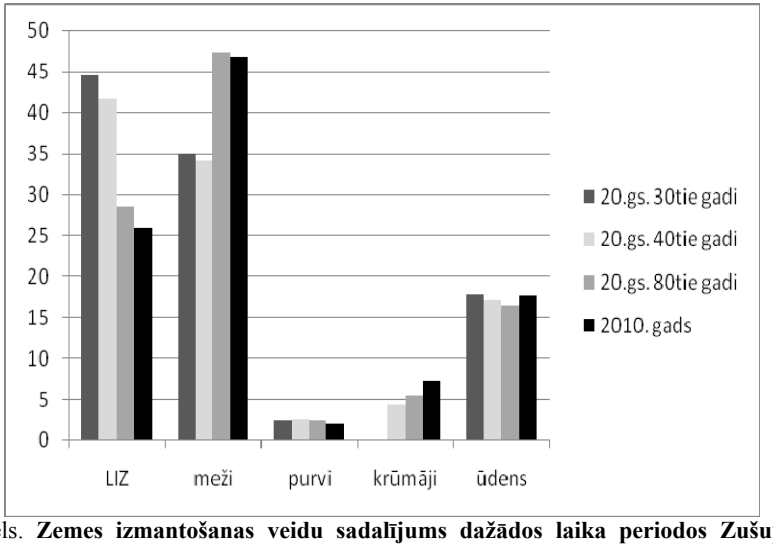
Krists KRUSKOPS, Pēteris LAKOVSKIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kruskopsk@inbox.lv

Latvijā līdz šim ainavu pētījumos liela uzmanība veltīta ainavu struktūras izmaiņām un to ietekmējošiem faktoriem, analizējot zemes izmantošanas veidu kvantitatīvās izmaiņas un nosakot tās ietekmējošos sociālekonomiskos faktorus,

mazāk vērtējot ainavu izmaiņas ekoloģiskā aspektā. Lai gan daudzviet pētījumos ainavu ekoloģijā dominē problēmas, kas saistītas ar mežu teritoriju samazināšanos, tomēr mūsdienās Latvijā izpaužas pretējais process – meža platību palielināšanās.

Pētījuma mērķis ir noteikt ainavu ekoloģiskās struktūras izmaiņas Zušupītes mazbaseinā. Pētījumam izvēlētā teritorija atrodas Austrumkursas augstienes, Lielauces pauguraines ziemeļu daļā. Tās platība ir 2872 ha, līdz ar to pētījumam ir lokāls mērogs. Teritorijā atrodas Dobeles novada lielākais ezers – Zebrus ezers, kas kopā ar blakus esošo Svētes ezeru aizņem ievērojamu daļu no baseina teritorijas (~500 ha). Mazbaseina robežās dabas procesus nosaka daudzveidīgi abiotiskie un biotiskie apstākļi, līdz ar to veidojas arī daudzveidīga ainavu struktūra (lauksaimniecības zemju zonas, mežu teritorijas, plašas mitraines un atklātu ūdeņu ainava). Aptuveni trešdaļu (935 ha) no pētījuma teritorijas aizņem dabas liegums „Zebrus un Svētes ezers", kas ir arī NATURA 2000 teritorija un kas ietver abus ezerus un tiem piegulošās, bioloģiski vērtīgās purvaino mežu platības.

Pētījuma veikšanai apkopota plaša kartogrāfiskā informācija par teritoriju, kura analizēta izmantojot ģeogrāfisko informāciju sistēmas. Zemes izmatojuma un tā struktūras analīzē tika izmantotas 1930.-1987. gada topogrāfiskās kartes, kā arī jaunākie ortofoto attēli, bet mežaudžu analīzē tika izmantoti arhīva materiāli, mežaudžu shēmas un dati no Valsts meža dienesta datu bāzēm.



1. attēls. **Zemes izmantošanas veidu sadalījums dažādos laika periodos Zušupītes mazbaseinā**

Laika periodā no 1930. līdz 2008. gadam Zušupītes mazbaseinā mežu platības kopumā ir palielinājušās no 34,9 % līdz 46,8 %. Savukārt lauksaimniecībā izmantojamo zemju platības samazinājušās no 44,5 % līdz 25,9 % (1. att.). Iegūtie rezultāti apliecina, ka ainavu struktūra ir ievērojami mainījusies. Mežu teritorijas, kuras agrāk veidoja plankumus lauksaimniecības zemju ainavās, izplešoties ir saplūdušas, līdz ar to mūsdienās ainavas matricu veido jau mežu teritorijas, savukārt lauksaimniecībā izmantojamās zemes veido plankumus. Teritorijas apsekošanas rezultātā secināts, ka vairums mazāko lauksaimniecībā izmantoto zemju plankumu patlaban atrodas aizaugšanas procesā, kā rezultātā turpināsies to samazināšanās. Būtiskas ainavu ekoloģiskās izmaiņas konstatētas ezeru krasta joslās un tām pieguļošajās teritorijās. 1930tajos gados veiktās Zušupītes un Svētes-Zebrus ezera kanāla meliorācijas rezultātā ezeriem piegulošās purvainās teritorijas kļuva ievērojami sausākas, tādējādi līdz tam atklātajās vietās palielinājās mežu teritoriju platības. Mūsdienās abu ezeru krastmalas ir pilnībā apaugušas ar mežaudzēm, veidojot vienotu meža masīvu visapkārt ezeriem.

1. tabula. **Valdošo koku sugu sadalījums % Zušupītes mazbaseina mežaudzēs**

	priede	egle	bērzs	apse	ozols	baltalksnis	melnalksnis
20. gs. 60. gadi	37,1	23,3	37,4	0,9	1	0,2	0,1
2010. gads	34,4	21,1	35,2	2,6	0,7	4,4	2,4

Analizējot Zušupītes mazbaseina mežaudžu valdošo koku sugu sastāvu laika posmā no 20. gs. 60. gadiem līdz mūsdienām secināms, ka par ~2,5 % samazinājies mežaudžu izplatītāko sugu īpatsvars (priede, egle, bērzs), savukārt pieaudzis pioniersugu (baltalksnis, apse) arī melnalkšņu īpatsvars (1. tabula). Pēdējo 50 gadu laikā ievērojami palielinājušās tieši baltalkšņu audzes. Par iemeslu mežaudžu valdošo sugu sastāva izmaiņām ir kopējo meža teritoriju palielināšanās un jaunu mežaudžu veidošanās aizaugot agrākajām lauksaimniecībā izmantojamām zemēm. Melnalkšņu audžu pieaugums liecina par mežaudžu izplatību pazemes ūdeņu izplūdes teritorijās – ezera krastos, mitrās ieplakās un pauguru pakājēs.

VIDES PIEEJAMĪBA SALACGRĪVAS NOVADĀ

Vineta KRŪZE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: vinetakruze@inbox.lv

Salacgrīvas novadā līdzīgi kā citās Latvijas pašvaldībās ir problēmas ar vides pieejamības risinājumiem. Neskatoties uz ekonomisko situāciju valstī ir dota „zaļā gaisma" problēmas risināšanai. Pašvaldība ir ar mieru līdzfinansēt projektus, lai uzlabotu dzīves kvalitāti. Pirmie soļi jau ir sperti un rezultāts ir

acīmredzams. Biedrība „Jūrkante" ik pa laikam izsludina projektu konkursus, kuru laikā ir iespējams gūt finansējumu, lai uzlabotu sadzīves un sociālo pakalpojumu pieejamību vietējiem iedzīvotājiem. Summas nav mazas, ir nepieciešama tikai iniciatīva un vēlme palīdzēt, padarīt dzīves apstākļus labākus. Lai izvērtētu vides pieejamības iespējas Salacgrīvas novadā tika izvirzītas prasības, lai tās apmierinātu cilvēkus ar īpašām vajadzībām, personas ar bērnu ratiņiem, kā arī velobraucējus. Šeit nav runa tikai par fizisku piekļuvi kādam objektam, bet arī iespēju iekļauties sabiedrībā un dzīvot pilnvērtīgu dzīvi.

Apzinot situāciju pētāmajā teritorijā diemžēl nācās secināt, ka nav ērtas piekļuves pašvaldības ēkām. Skolās ir iespējams iekļūt, taču starp stāviem netiek nodrošināta pārvietošanās brīvība personām ar kustību traucējumiem. Skolas šo problēmu risina skolēniem nodrošinot mājapmācību, taču tās laikā bērniem tiek liekta iespēja mācīties kopā ar vienaudžiem, mācīties dzīvei. Apgrūtināta piekļuve ir vairumā medicīnas iestāžu, kaut gan tā nevajadzētu būt. Ārsts tiek apmeklēts dzīves grūtākajos brīžos tāpēc ārstu praksēm vajadzētu būt tām, kas spēj nodrošināt visus pacientus ar vides pieejamību. Šobrīd valstij piederošā Bērnu psihoneiroloģiskā slimnīca „Ainaži" atbilst visām universālā dizaina prasībām, kas savukārt nozīmē, ka šeit ir nodrošināta vides pieejamība ikvienam. Salacgrīvas novada teritorijā pie aptiekām var redzēt speciālas pogas, lai izsauktu palīdzību, ja pašiem ir apgrūtināta iekļuve telpās.

Lai gan Salacgrīvas novads sevi ir pasludinājis par Zaļo novadu ne visiem ir nodrošināta piekļuve apskates objektiem. Kā pozitīvs piemērs jāmin dabas taka Ainažos, kur veidojot taku līdz jūrai tika domāts arī par mūsu sabiedrības mazāk aizsargātajām grupām. Tūrisma nozare šobrīd daļēji ir uzskatāma par priekšzīmi rādošajiem, jo Salacgrīvas tūrisma informācijas centrs ir vieta, kas pilnībā piemērota augstākminētajām grupām. Tāpat uz pareizā ceļa ir muzejs Salacgrīvas centrā, kā arī citi tūrisma objekti, naktsmītnes.

Veikals ir vieta, kur iknedēļas vai pat biežāk iegriežas cilvēki, lai iegādātos nepieciešamās preces. Salacgrīvas novada veikali diemžēl nav padomājuši par visiem potenciālajiem pircējiem, nodrošinot to iekļuvi telpās. Taču ir izņēmumi – veikals Tops Ainažos un tirdzniecības centrā – Salacgrīvā.

Šobrīd Salacgrīvas novada dome ir pieņēmusi lēmumu uzlabot ielu seguma stāvokli, kā arī veidot pazeminātas apmalītes, ērtākai pārvietošanās nodrošināšanai.

Analizējot esošo vides pieejamības situāciju Salacgrīvas novadā tika secināts, ka vairums publisko ārtelpu nav pieejamas augstāk minētajām mērķgrupām, taču vides pieejamības jautājums Salacgrīvas novadā nav svešs un palēnām tiek risināts.

PERIURBĀNĀS ZONAS IEDZĪVOTĀJU RAKSTUROJUMS

Ženija KRŪZMĒTRA
LLU Sociālo zinātņu fakultāte, e-pasts: zenija.kruzmetra@llu.lv

Latvijā kopš 20. gadsimta deviņdesmito gadu sākuma ir vērojama iedzīvotāju migrācijas no valsts lielākajām pilsētām uz laukiem pieaugums, ko visuzskatamāk apstiprina rādītāji par migrāciju no valsts galvaspilsētas Rīgas.

Detalizētai pārmaiņu izpētei Rīgas rajonā tika izdalītas divas zonas. Pirmo zonu veido 8 pašvaldību – Babītes, Mārupes, Olaines, Ķekavas, Stopiņu, Garkalnes, Carnikavas, Ādažu – teritorijas. Šīs pašvaldības atrodas vistiešākā Rīgas pilsētas ietekmē, līdz ar to šais teritorijās vērojamas visdinamiskākās pārmaiņas. Otrā zonā iekļautas Salas, Daugmales, Ropažu, Allažu, Mālpils, Inčukalna, Krimuldas un Sējas pašvaldību teritorijas. Zonas izdalītas pēc iedzīvotāju skaita pieauguma. Pirmās zonas pašvaldībās iedzīvotāju skaita pieaugums 2005-2008.gadā ir robežās no 15,1-35,9 %, bet otrās zonas - no 4 % līdz 8,5 %.

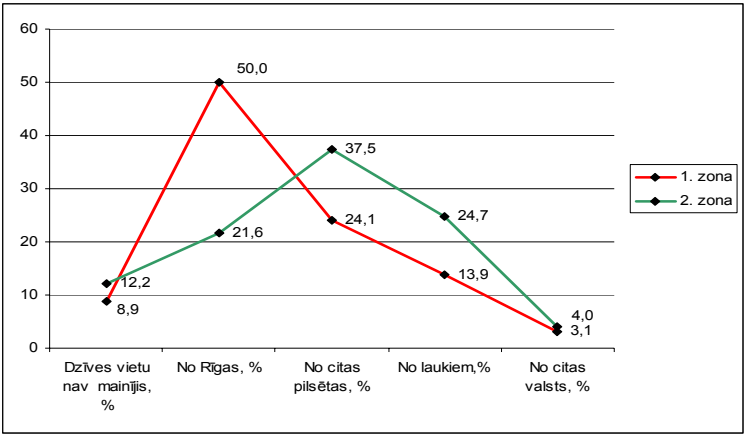
Par informatīvo bāzi iedzīvotāju sastāva pārmaiņu izpētē pilsētu ietekmes zonu lauku teritorijās izmantoti kā statistikas dati, tā arī LU ĢZZF Cilvēka ģeogrāfijas katedras aptaujas „Rīgas aglomerācijas iedzīvotāji" datu masīvs par 2007.-2009. gadu. Šo datu analīze atklāj vairākus secinājumus.

Nozīmīgas atšķirības uzrāda 1. un 2. zonas respondentu grupu salīdzinājums pēc iepriekšējās dzīves vietas pirms ierašanās Pierīgā.

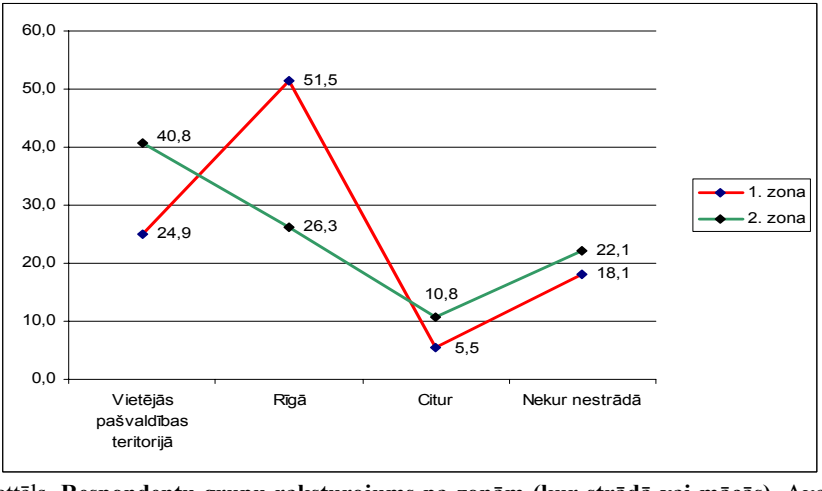
Salīdzinoši no Rīgas vairāk ir pārcēlušies uz pirmo zonu, kas tieši robežojas ar Rīgas pilsētu – 50,0 % respondentu, uz otro zonu pārcēlušies divas reizes mazāk – tikai 21,6 % no aptaujātajiem. Savukārt uz otro zonu pārcēlušies vairāk tie, kuri ienāk no citām pilsētām un lauku teritorijām. Savukārt, ienācēji no citām pilsētām un it sevišķi laukiem, vairāk ir orientējušies uz otru zonu.

Pētījumā iegūtie dati liecina, ka 1.zonas un 2. zonas lauku iedzīvotāju kopumu raksturo arī citas nozīmīgas atšķirības. Pirmās zonas lauku iedzīvotāji ir jaunāki, izglītotāki, starp viņiem ir vairāk strādājošo un privātmājās dzīvojošo. Var pieņemt, ka šo situāciju ietekmē 1. attēlā atspoguļotā iedzīvotāju struktūra pēc iepriekšējās dzīves vietas.

Darbs Rīgā vai vietējās pašvaldības teritorijā ir vēl viens nozīmīgs rādītājs, pēc kura atšķiras 1. zonas un 2. zonas lauku iedzīvotāji. Salīdzinot pirmās un otrās zonas respondentus pēc tā, kur atrodas viņu darba vai mācību vieta, pārliecinoši pirmajā zonā pēc skaita dominē respondenti, kuru darba vai mācību vieta atrodas Rīgā (51,4 %), bet otrā vietā ir respondenti, kuri strādā vietējās pašvaldības teritorijā (24,9 %). Otrā zonā situācija ir pretēja, izteikti pēc skaita dominē respondenti, kas strādā uz vietas vietējās pašvaldībās (40,8 %), bet otrā vietā ir respondenti, kuri strādā Rīgā (26,3 %)



1. attēls **Respondentu grupu raksturojums pa zonām (no kurienes ieradās).** Avots: autora veidots pēc datu masīva „Rīgas aglomerācijas iedzīvotāji"2007.-2009. g.



2. attēls. **Respondentu grupu raksturojums pa zonām (kur strādā vai mācās).** Avots: autora veidots pēc datu masīva „Rīgas aglomerācijas iedzīvotāji"2007 - 2009.g.

Rīgas pievārtes periurbānajā telpā veidojas iedzīvotāju kopums, kas sastāv vismaz no trim daļām – ienācējiem no Rīgas un citām pilsētām, ienācējiem no lauku teritorijām un vietējiem iedzīvotājiem, kas dzīves vietu nav mainījuši. Iedzīvotāju sastāva pārmaiņu izpēte apstiprina, ka Latvijā tāpat kā citās valstīs darbojas tā saucamā *soļu migrācija*.

PILSĒTAS KULTŪRVĒSTURISKAS APKAIMES ATVESEĻOŠANA. RĪGAS MASKAVAS PRIEKŠPILSĒTAS PIEMĒRS

Katrina KUKAINE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: katrina.kukaine@mantojums.lv

Pilsētas apkaimēs ar nozīmīgu kultūrvēsturisko mantojumu atveseļošanas paņēmieni prasa integrētu pieeju. Eksistē dažādi revitalizācijas jeb atveseļošanas paņēmieni: attīrīt, nojaukt vai saglabāt, restaurēt, kā arī paņēmieni, kas ietver abas pieejas. Jaunākās tendences Eiropā un pasaulē cenšas meklēt vidusceļu un veicināt dialogu starp veco un jauno, cienīt iedzīvotāju kopienu vēlmi pēc kvalitatīvas dzīves telpas un veidot vietizjūtu ar kultūras mantojuma palīdzību, savu izvēli pamatojot ekonomiski un sociāli. Pilsētas vēsturisko daļu revitalizācija skar dažādas dimensijas: ekonomisko, fizisko, sociālo, psiholoģisko, politisko, vides un dizaina. Tā var tikt realizēta kā publiska, privāta vai publiska-privāta iniciatīva.

Somu pilsētvides pētnieks Donovans Ripkema (Rypkema)[4] ir pierādījis, ka visas ilgtspējīgas ekonomikas iezīmes piemīt tādai vēsturiskas pilsētvides atveseļošanas politikai, kas balstās uz kultūrvēsturiskā mantojuma saglabāšanu un pielāgošanu mūsdienu vajadzībām. Tai jābalstās uz vietējām vērtībām un pārsvarā uz privāto sektoru – īpaši mazo uzņēmējdarbību; jāpiedalās ekonomikas, bet ne kultūras globalizācijā; jāatzīst dzīves kvalitāte kā ekonomiskās konkurētspējas galvenā komponente; jāveido ilgtermiņa stratēģijast; jāsekmē atbildība pret vidi, kā arī sociāla un kultūras atbildība u.c.

Kaut arī līdzsvars starp vietējās kultūras saglabāšanu un attīstību katrai vietai būs atšķirīgs, tomēr ir vispārīgi principi, kas aktuāli ikvienai vēsturiskai apkaimei: 1) iesaistīt iedzīvotājus; 2) sabalansēt vietējās vērtības un vajadzības; 3) nodot zināšanas nākamām paaudzēm, nevis kopēt kāda jau paveikto; 4) radīt iespējas privātīpašniekiem; 5) līdzsvarot kultūru un komerciju (Carr, Servon 2009)[5].

Rīgas pilsētas apbūves aizsardzības zonai „Maskavas priekšpilsēta" ir acīmredzams potenciāls meklēt integrētu pieeju apkaimes atveseļošanai. Apkaimes saglabājušos kultūrvēsturisko vērtību īpatsvars ir pietiekams, lai dominētu vietas attīstības stratēģijā. Tās galvenās kultūrvēsturiskās kvalitātes: vēsturiskā plānojuma struktūra ar skaidri nolasāmu vēsturisko evolūciju; ielu tīkls ar oriģinālu bruģa segumu; vēsturiski saglabājusies apzaļumojuma struktūra un publiskā ārtelpa; apbūves mērogs, raksturs un izvietojums zemesgabalā; kultūrvēsturiskas detaļas;

4 Rypkema, D. 2010. The Role of Heritage Conservation in a Sustainable Economy. In: Integrating aims – built heritage in social and economic development. Malkki, M., Schmidt-Thome, K. (eds.). Espoo, Aalto University, School of Science and Technology, pp.197-209.

5 Carr, J.H., Servon L.J. 2009.Vernacular Culture and Urban Economic Development: Thinking Outside the (Big) Box. Journal of the American Planning Association. 75(1), pp. 28 – 40.

sakrālās dominantes, kas uzsver multikonfesionālo daudzveidību; liecības par vietas vēsturi un tās vēsturiskajiem iedzīvotājiem – multietniskais raksturs, nemateriālais mantojums – viss, kas rada kopējo vietas izjūtu.

Apkaimes vēsturiski veidojies iedzīvotāju sastāva multietniskais un sociāli sensiblais raksturs ir saglabājies arī mūsdienās. Analizējot apkaimes sociālo struktūru, jāsecina, ka tās attīstībā var būt pieprasījums pēc nepieciešamajām sociālajām infrastruktūrām un pakalpojumiem tuvu dzīves vietai. Multietniskā vide var ietekmēt iedzīvotāju identitātes veidošanos. Ņemot vērā iedzīvotāju vidējo ienākumu līmeni, varētu būt grūti tos finansiāli iesaistīt apkaimes atveseļošanā. Problemātiskas var izrādīties arī sadrumstalotās īpašumtiesības. Tomēr apkaimes atveseļošanā tikpat liela uzmanība kā iedzīvotājiem, ir jāpievērš arī tās lietotājiem.

Šobrīd attīstībā nepietiekami tiek izmantots pašvaldības noteiktais apbūves aizsardzības teritorijas statuss. Dažādi pilsētas plānošanas dokumenti savā starpā nav harmonizēti. Trūkst vienotas, integrētas vīzijas, kas noteiktu virzienu, kurā, prioritārā kārtībā un iesaistot iedzīvotājus, būtu iespējams teritoriju atveseļot gan sociāli, gan telpiski.

Maskavas priekšpilsētas teritorijas atveseļošanas modelim būtu jāatbilst *vispārīgajiem kritērijiem:* 1) definē un aizsargā pilsētbūvniecisko integritāti un ainavu, aizsargā un izmanto kā potenciālu materiālo un nemateriālo mantojumu; 2) ietver un līdzsvaro būtiskākās kvalitatīvas cilvēka dzīves vides jomas: fizisko un sociālo vidi, ekonomiku un kultūru; 3) izglīto un iesaista sabiedrību vietas vērtību sistēmas definēšanā, attīstības plānošanā un realizēšanā, kopīgi identificējot kompromisus un pieņemamu pārmaiņu limitus. Un *specifiskiem kritērijiem:* 1) saglabā telpiskā plānojuma struktūru, autentisku vēsturisko apbūvi, dominantes, ainavas mērogu un siluetu; 2) atjauno vai veido jaunas saiknes ar pilsētas centru un apkārtējām teritorijām; 3) Maskavas ielu izmanto kā apkaimes mugurkaulu un potenciālu attīstībā; 4) īpašu uzmanību pievērš publiskai ārtelpai un pilsētvides arhitektūrai, kas uzrunā daudzkultūru sabiedrību; 5) apbūves aizsardzības teritorijas statusu izmanto pilsētas politisko lēmumu pieņemšanā attiecībā uz vietas atveseļošanu; 6) piedāvā piemērotu pārvaldības plānu, izveidojot administratīvu struktūru un iesaistot ieinteresētās puses lēmumu pieņemšanā un realizēšanā; 7) piedāvā piemērotu finansējuma plānu, kas balstās privātā-publiskā partnerībā, īpaši veicinot kultūrvēsturisku objektu sakopšanu un mazo uzņēmējdarbību.

LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMJU APMEŽOŠANAS IETEKME UZ AUGSNES HUMUSU

Imants KUKUĻS, Raimonds KASPARINSKIS, Linda ANSONE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: imants.kukuls@inbox.lv

Samazinoties lauksaimniecības intensitātei Latvijā arvien vairāk lauksaimniecībā izmantojamo zemju (turpmāk – LIZ) netiek izmantotas saimnieciskajai darbībai. Kā viena no turpmākajām alternatīvām lauksaimnieciskai ražošanai tiek piedāvāta neizmantoto LIZ platību apmežošana (Zemes politikas pamatnostādnes, 2008). Šāda zemes lietojuma veida maiņa ietekmē dažādus dabas komponentus un procesus, tajā skaitā augsni, augsnes organisko vielu struktūru, sastāvu, humifikāciju un sadalījumu augsnē.

Pētījuma rezultāti parādīja, ka pirmajos 30 gados LIZ apmežošanai nav būtiska ietekme uz organiskā oglekļa (turpmāk – OC) daudzumu ne augsnes minerālslānī līdz 10 cm dziļumam, ne augsnes slānī līdz 30 cm dziļumam. Mežaudzēm sasniedzot 30-50 gadu vecumu augsnēs vērojams straujāks OC daudzuma palielinājums gan augsnes virsējā slānī līdz 30 cm dziļumam, gan augsnes minerālslānī līdz 10 cm dziļumam. Mežaudzes vecumu no 30 līdz 50 gadiem, iespējams, Latvijas apstākļos var minēt kā robežu, kurā organisko vielu akumulācija augsnēs pārsniedz to degradācijas un izneses daudzumu. Pieaugot mežaudžu vecumam virs 50 gadiem, OC daudzuma pieauguma tempi augsnēs samazinās.

Kopumā, balstoties uz vienfaktora dispersijas analīzi, jāsecina, ka būtisks ($p<0,05$) OC pieaugums, pieaugot meža vecumam, konstatēts tikai augsnes minerālslānī līdz 10 cm dziļumam. Šāds pieaugums skaidrojams ar augsnes procesu atjaunošanos. Sākotnējais LIZ augšņu trūdu akumulācijas horizonta (A) biezums ir liels, bet organisko vielu daudzums salīdzinoši neliels. Mežaudzes attīstības rezultātā notiek trūdvielu uzkrāšanās. Pieaugot meža vecumam samazinās A horizonta biezums, bet pieaug OC saturs tajā.

Apmežojot LIZ mainās arī organisko vielu humifikācijas pakāpe. Pētījumā aplūkotajās augsnēs augstākā organisko vielu humifikācijas pakāpe pārsvarā ir minerālajā trūdvielu akumulācijas (Ap / Ah) horizontā. Attīstoties mežaudzei organisko vielu humifikācijas pakāpe augsnes trūdvielu akumulācijas horizontā pakāpeniski palielinās. Augstākā humifikācijas pakāpe ir 30-50 gadus vecās mežaudzēs. Meža audzēs, kuras vecākas par 50 gadiem, organisko vielu humifikācijas pakāpe Ah horizontā nedaudz samazinājās.

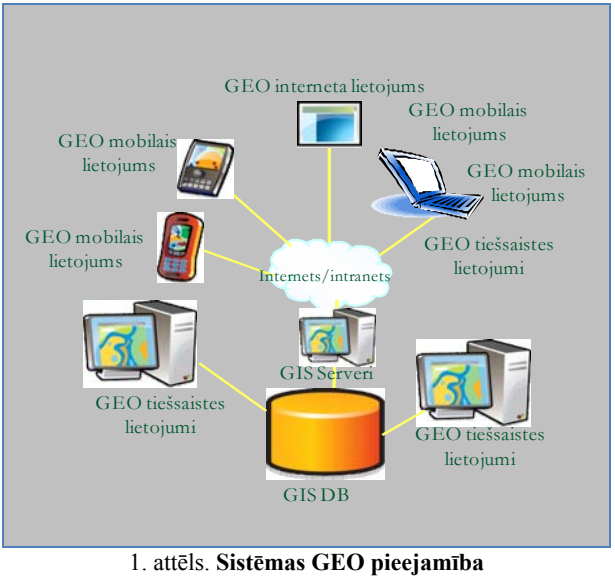
Literatūra

Zemes politikas pamatnostādnes 2008. – 2014.gadam (Informatīvā daļa), Rīga 2008, skat. 26.05.2009 http://www.zm.gov.lv/doc_upl/pamatnostadnes.pdf

LVM MEŽU RESURSU UZSKAITES SISTĒMAS IZMANTOŠANA SAIMNIECISKĀS DARBĪBAS PLĀNOŠANAI

Māris KUZMINS
AS „Latvijas valsts meži", e-pasts: m.kuzmins@lvm.lv

AS „Latvijas valsts meži" saimnieciskās darbības plānošanai izmanto mežu resursu uzskaites sistēmu GEO. Sistēma GEO ir vienota ģeotelpiskās un ar to saistītās aprakstošās informācijas glabāšanas un analīzes platforma, kas tiek izmantota dažādos biznesa procesos dažādās LVM struktūrvienībās. Sistēma GEO nodrošina ģeotelpisko datu pieejamības (1. att.) nodrošināšanu speciālistiem uzņēmumā vairākos veidos, atbilstoši lietotāju funkcionālajām vajadzībām un priekšzināšanām.



1. attēls. **Sistēmas GEO pieejamība**

- **GEO tiešsaistes lietojumi** – balstīti uz ASV kompānijas ESRI ĢIS programmu paketi ArcGIS Desktop. Tiešsaistes lietojumos lietotāji pieslēdzas GEO datubāzei, šis risinājums pamatā tiek izmantots pamata ģeotelpisko datu ievadei sistēmā, kā arī nestandarta datu apstrādes, noformēšanas un analīzes vajadzībām (~50 vienlaicīgie lietotāji);
- **GEO interneta lietojums** – pieejams jebkuram uzņēmuma lietotājam un, atbilstoši pieejas tiesībām, ļauj meklēt, apskatīt un arī ievadīt ģeotelpisko un aprakstošo informāciju. Interneta lietojums nodrošina arī specializētus moduļus biznesa procesu atbalstam – cirsmu precīzo robežu zīmēšanai, cirsmu novērtēšanai, cirsmošanai u.c.;

• **GEO mobilais lietojums** – nodrošina iespējas izgūt datus lietošanai bezsaistē uz portatīvajiem datoriem, planšetdatoriem, GNSS iekārtām un mobilajiem telefoniem. Lietojums paredzēts darbam lauka apstākļos datu ievākšanai un informatīvajam nodrošinājumam dabā. Arī mobilajam lietojumam ir specializētie moduļi cirsmu precīzo robežu zīmēšanai un cirsmu novērtēšanai.

Sistēmas pamata mērķi:

• nodrošināt centralizētu informācijas sistēmu, kurā tiek uzkrāta un uzturēta informācija ģeotelpiskajiem datu objektiem;

• nodrošināt iespēju GEO lietotājiem veikt darbu ar ģeotelpiskajiem datiem dažādos pieejas līmeņos un sarežģītības pakāpēs, kā arī nodrošināt darbu ar ģeogrāfiskajiem datiem bezsaistes režīmā;

• nodrošināt katru uzņēmuma darbinieku ar kvalitatīvu, biznesa procesam atbilstošu un pietiekamu ģeotelpisko informāciju.

Izmantotās tehnoloģijas:

GEO sistēma tiek veidota izmantojot datu bāzes vadības sistēmu Oracle 10g Enterprise Edition 10.2.0.4. Ģeogrāfisko datu risinājumam tiek izmantots ArcGIS Server Enterprise Advanced 9.3.1. Web risinājuma izstrādē izmantotas Microsoft.NET tehnoloģijas.

PILSĒTU-LAUKU MIJIEDARBĪBAS EIROPAS POLITIKU KONTEKSTĀ

Laila KŪLE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: laila.kule@lu.lv

Pilsētu-lauku mijiedarbības kā ģeogrāfijas koncepts, telpas attīstības izvērtējuma ietvars, telpiskās attīstības mērķis un politikas īstenošanas līdzeklis Eiropas telpiskās attīstības ekspertu redzeslokā ir kopš institucionalizētas reģionālās plānošanas pirmsākumiem 1960. gadu sākumā, tomēr tā nozīme ir palielinājusies līdz ar transporta un informācijas un komunikācijas tehnoloģiju attīstību 1990. gadu sākumā. 1999. gadā pieņemtā Eiropas telpiskās attīstības perspektīva (ETAP) tika balstīta uz 1994. gada Eiropas Kopienas telpiskās attīstības ministru akceptētajām politikas vadlīnijām par telpiskās politikas orientāciju, kuras ietvēra pilsētu un lauku teritoriju partnerattiecības stiprināšanu, balstoties uz policentrisku un līdzsvarotu pilsētu sistēmu (FMRPBUD 1995). ETAP, kurš neskatoties uz dokumenta vājo leģitīmo statusu, tā satura dēļ ir kļuvis par nozīmīgu politikas veidotāju gan ES dalībvalstīs, gan ir zināms aiz tās robežām. Tā izstrādē piedalījās dalībvalstu, to reģionu un pašvaldību politiķi, plānotāji un zinātnieki, kā rezultātā tika apkopota esošā telpiskās attīstības pieredze un iespējamie izvēles pasākumi teritorijas attīstības organizēšanai nākotnē. Latvija līdzīgi kā citas ES kandidātvalstis ETAP izstrādē nepiedalījās, un, kandidātvalstīm piedaloties, atklātās apspriešanas rezultātā to attīstības īpatnības tikai daļēji tika ņemtas vērā. ETAP (CSD 1999: 19) uzsver, ka

politikas dokuments ir iesaistīts novecojošā pilsētas un lauku duālisma pārvarēšanā. ETAP ietvertie citi politikas mērķi kā pieejamība zināšanām un infrastruktūrai un pārdomāta kultūras un dabas mantojuma apsaimniekošana ir saistīta ne tikai ar pilsētu un reģionu attīstību kā to norāda Eiropas dokuments, bet arī ar pilsētu-lauku mijiedarbību veicināšanu. ES Teritorijas dienaskārtība (CEC, 2007) uzsver, ka pieaugošās ģeogrāfiskās mobilitātes un svārstmigrācijas starp urbāniem centriem un to lauku perifērijām, kā arī pakalpojumu nodrošināšanas, lietderīgāku reģionālo investīciju un uzņēmējdarbības veicināšanas dēļ, nepieciešamas jaunas partnerattiecības un teritorijas pārvaldība starp lauku un pilsētu teritorijām. Pilsētu-lauku mijiedarbības un to institucionalizētās formas jeb partnerattiecības / partnerības tiek īpaši aktualizētas ES politikas dokumentā par teritoriālo kohēziju (CEC, 2008). Eiropas Komisija (EK), lai diskutētu par ES nākotnes telpisko un reģionālo attīstību veicināja sabiedrisko diskusiju, kuras ietvaros tika organizēti trīs īpaši semināri par pilsētu-lauku partnerattiecībām (CEC, 2009). Pilsētu un lauku sadarbības un partnerības aspekti kā politikas instruments teritoriālo atšķirību pārvarēšanai un kā papildinājums pilsētas tīklojuma veidošanai ir aktualizēti arī Baltijas jūras reģiona valstīs, iekļaujot šos aspektus teritorijas attīstības starpvaldību rīcības plānā un organizējot starpvalstu pieredzes apmaiņas semināru 2010. gadā (VASAB, 2009). Pilsētu-lauku politikas aspektus uzskata par nozīmīgiem neskatoties uz kompleksitāti un to, ka nav vienprātības ne zinātnieku, ne praktiķu vidū. Pilsētas un lauki un tādejādi to mijiedarbības kā sociālas konstrukcijas ir izteikti kontekstuālas, t.i., šo konceptu izpratne normatīvajā un ikdienas dzīves līmenī ir atšķirīga dažādās valstīs un to reģionos. EK ir atzinusi, ka dalībvalstīs pastāv dažādu pārvaldības modeļu un ģeogrāfisko veidojumu pilsētu-lauku partnerattiecību prakse, un ka EK varētu izstrādāt vienīgi vadlīnijas, kas norādītu, ka šie aspekti iz svarīgi, tomēr to īstenošanu atstātu pašām dalībvalstīm un to reģioniem. Latvijas kontekstā pilsētu-lauku partnerattiecības sastopas ar īpašiem izaicinājumiem. Papildus atšķirībām starp formālo un neformālo pilsētu un lauku teritoriju izpratni un neskaidrībām to telpiskajā definēšanā, vietējo pašvaldību teritoriju izmaiņas ir izveidojušas dažādus vietējās teritoriālās pārvaldes modeļus – tādus, kur vietējā pašvaldība aptver tikai pilsētu vai lauku teritoriju un tādus, kur ietverta viena vai vairākas pilsētas un lauku teritorijas vienā administratīvā veidojumā. Papildus tam Latvijas politikas dienaskārtībā (Ministru Kabinets, 2010) ir starpnozaru reģionālo pārvaldes veidojumu – plānošanas reģionu – likvidācija, vienlaikus neparedzot, kurš pārvaldes līmenis veicinātu starpnozaru, starp pašvaldību un dažādu vietējo kopienu dialogu par pilsētu-lauku partnerattiecību veicināšanu, piemēram, izmantojot iespējas, ko sniedz reģionālās plānošanas kā politikas instrumenta pielietošana un kādā veidā Latvijā varētu izveidot veiksmīgāku pilsētu-lauku mijattiecību pārvaldību, izplatot un ņemot vērā Latvijas un Eiropas labāko piemēru pieredzi, uz ko aicina Eiropas politikas dokumenti.

Literatūra

CEC (2007). Territorial Agenda of the European Union: Informal Ministerial Meeting, Leipzig on 24 / 25 May 2007.

CEC (2008). Green paper on territorial cohesion – Turning territorial diversity into strength. COM (2008) 616 final. Brussels: Commission of the European Communities.

CEC (2009). Territorial cohesion: unleashing the territorial potential. Brussels: Commission of the European Communities.

CSD (1999). European Spatial Development Perspective. Committee on Spatial Development. Luxembourg.

FMRPBUD (ed.) (1995). Principles for a European Spatial Development Policy. Bonn: Federal Ministry for Regional Planning, Building and Urban Development.

Ministru Kabinets (2010). Informatīvais ziņojums par plānošanas reģionu likvidāciju un to funkciju sadali starp novadu pašvaldībām un attiecīgajām valsts pārvaldes iestādēm. Pieejams: http://polsis.mk.gov.lv/view.do?id=3539

VASAB (2009). Viļņas deklarācija par labāku teritoriālo integrāciju Baltijas jūras reģionā. Pieejams: http://www.vasab.org/conference/

DABAS VIDES FUNKCIJU IEVIEŠANA PERIMETRĀLĀ APBŪVES TIPA KVARTĀLU PLĀNOŠANĀ

Jānis ĶĪNASTS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kinastsjanis@gmail.com

Cilvēce mūsdienās kļūst arvien urbanizētāka un saskaņā ar ANO veiktajiem pētījumiem, līdz 2050. gadam vairāk kā 70 % no Zemes iedzīvotājiem būs apmetušies uz dzīvi pilsētās vai citos augsti urbanizētos apvidos (UN, 2008). Taču, lai arī kādas būtu tendences, cilvēki vistiešākajā veidā ir atkarīgi no dabas un tās resursiem. Proti, šāda situācija vēl vairāk pamato mūsu saikni ar dabu un definē cilvēci kā absolūtu dabas vides sastāvdaļu, tādējādi pilsētas pašas par sevi var tikt uzskatītas par globālu ekosistēmu tīklu, kuras, no dabiskajā vidē eksistējošajām, atšķiras ar eksponenciālu augšanu un neefektīvu tādu resursu kā enerģija un ūdens izmantošanu.

Tomēr jāsaka, ka arī pilsētvidē ir sastopama dabas vide un funkcijas, kuras tā veic. Jābilst, ka ērtības labad visbiežāk zinātniskajā literatūrā šīs dabas vides funkcijas apraksta kā ekosistēmu pakalpojumus. Tātad dabas vides funkcijas ir ekosistēmu pakalpojumi, no kuriem cilvēks iegūst kādu noteiktu labumu. Vislabāk saprotamie piemēri ir pārtika, kurināmais un izejmateriāli, kā arī netieši labumi – augsnes veidošanās, ūdeņu pašattīrīšanās u.c.

Tā kā lielākā daļa pilsētās pastāvošo ekoloģisko problēmu rodas lokālu apsvērumu un iemeslu dēļ, tāpēc pētījumā autors arī dabas vides funkcijām pievēršas lokāli – pilsētvides robežās, proti, tiek apskatītas visas dabas vides funkcijas un sīkāk analizētas tās, kas vistiešāk ietekmē pašu pilsētvidi, uzskatot to

par sistēmas bāzi, kuras plānošanas sīkākajā elementā kvartālā var noritēt pilnvērtīgs dabas vides funkciju cikls.

Veicot situācijas analīzi trīs perimetrālas apbūves tipa kvartāliem Rīgas vēsturiskajā centrā, noskaidrots, kuras no dabas vides funkcijām ir vislabāk piemērojamas šādu pilsētvides elementu plānošanā. Detalizētai situācijas analīzei izvirzītas šādas funkcijas:

1.Gaisa filtrācija;
2.Mikroklimata regulācija;
3.Traucējumu regulācija;
4.Lietus ūdeņu novadīšana;
5.Atkritumvielu sadalīšana;
6.Rekreācijas un kultūras funkcija.

Kā jebkura plānošanas darbība, arī dabas vides funkciju ieviešana pilsētvides plānošanā ir tieši atkarīga no dažādas saistītās likumdošanas, kas regulē teritorijas izmantošanu un apbūves, plānošanas iespējas – pētījumā tiek apskatīts Rīgas vēsturiskā centra attīstības plāns, ar to saistītie noteikumi un analizētas praktiski iespējamās plānošanas darbības, kuras pilnībā integrējas ilgtspējīgas attīstības plānošanas subsidiaritātes principā, kas paredz visu līmeņu lietotāju aktīvu iesaistīšanos.

Literatūra

Department of Economic and Social Affairs, 2008. World Urbanization Prospects The 2007 Revision – Highlights. UN, New York United Nations publications (ESA/P/WP/205), 2008. http://www.un.org/esa/population/publications/wup2007/2007WUP_Highlights_web.pdf

ĢEOMĀTIKAS METOŽU PIELIETOJUMS PAAUGSTINĀTA ĢEOLOĢISKĀ VIDES RISKA APGABALU IDENTIFICĒŠANĀ UN FAKTORU ANALĪZĒ AR ĢIS PALĪDZĪBU

Kaspars LAIZĀNS, Juris SOMS
Daugavpils Universitāte, e-pasts: kaspars.laizans@inbox.lv, Juris.Soms@du.lv

Ģeoloģiskā vides riska adekvāta novērtēšana un paaugstināta ģeoloģiskā riska apgabalu identificēšana ir viens no svarīgākajiem un vienlaicīgi arī problemātiskākajiem jautājumiem, ar kuriem nākas saskarties, izstrādājot jaunus teritorijas plānošanas dokumentus gan Latvijā, gan ārvalstīs. Latvijā ģeoloģiskā riska apzināšana un novērtēšana, ar retiem izņēmumiem (Zelčs un Markots 1999; Laizāns un Soms 2010a; Laizāns un Soms 2010b) patlaban praktiski netiek veikta. Tas ir saistīts gan ar to, ka valstī nav izstrādāta unificēta metodika riska noteikšanai un analīzei, gan šādai analīzei nepieciešamās informācijas un ģeoloģiskā riska faktorus aprakstošo ģeotelpisko datu fragmentaritāte un trūkums.

Zinātniskās literatūras analīze parāda, ka pasaulē ģeoloģiskā riska novērtēšana mūsdienās ir aktuāls jautājums. To nosaka iedzīvotāju skaita pieaugums un ar to saistītā apdzīvotu vietu, rūpniecības un infrastruktūras objektu aizņemtās platības palielināšanās, tajā skaitā tajās vietās, kur dabisku apstākļu ietekmē pastāv eksogēno vai endogēno ģeoloģisko procesu izraisīto dabas katastrofu iespējamība. Bieži vien šāda veida dabas katastrofas tiek tieši inducētas cilvēka nepārdomātas darbības rezultātā, tāpēc daudzi pētījumi ir vērsti uz atsevišķu ģeoloģiskā vides riska faktoru identificēšanu un analīzi, šim mērķim izmantojot ģeomātikas metodes, tajā skaitā ĢIS. Kā piemērus var minēt nogāžu procesu norises riska izpēti (Dhakal *et al*., 2000; Huabin *et al*., 2005; Remondo *et al*., 2008; Fell *et al*., 2008), plūdu risku apzināšanu un modelēšanu (Fedeski and Gwilliam 2007), karsta procesu pētījumus (Yilmaz, 2007) u.c. Lietišķi orientētos pētījumus veicina arī tas, ka Eiropas Savienības un Apvienoto Nāciju Organizācijas dokumentos kā viens no teritorijas ilgtspējīgas attīstības priekšnosacījumiem un prioritārajiem rīcības pasākumiem nākamajā desmitgadē ir iekļauta nepieciešamība mazināt ģeoloģisko vides risku radītās sekas (UN-ISDS, 2005; OJEU, 2007).

Visefektīvāk lokāla un reģionāla līmeņa ģeoloģiskā vides riska faktoru analīzi var veikt, izmantojot ģeomātikas metodes un ģeotelpiskās informācijas apstrādes rīkus. To nosaka tas, ka (1) ģeoloģiskā riska faktoriem, tajā skaitā bīstamo procesu iespējamās norises apdraudētajiem areāliem ir ģeogrāfiska izvietojuma jeb ģeotelpiskas informācijas raksturs un to ir iespējams pārveidot ĢIS formāta datos; (2) ĢIS vidē ir iespējams integrēt šādus datus un veikt kompleksu ģeotelpisku analīzi; (3) ar ģeomātikas metodēm, tajā skaitā GPS un tālizpēti, ir iespējams gan nodrošināt analīzei nepieciešamo datu ieguvi reālajā laikā, gan arī veikt ĢIS vidē sagatavoto modeļu un rezultātu kalibrēšanu un validāciju.

Konkrētajā gadījumā izklāstīta ģeoloģiskā riska faktoru kartēšanas, analīzes un rezultātu pārbaudes metodoloģija, izmantojot ģeogrāfisko informācijas sistēmu datorprogrammu kompleksa ArcGIS ģeotelpiskās analīzes rīkus un citas ģeomātikas metodes, tajā skaitā *Real Time Cinematic* GPS un tālizpētes datus. Ģeoloģiskā vides riska novērtējums tika veikts divās administratīvajās vienībās, t.i. Daugavpils un Ilūkstes novados. Izejas datu ieguve tika balstīta (1) uz informācijas apkopošanu, atlasi un analīzi, tajā skaitā analogā kartogrāfiskā materiāla analīzi un skenēto karšu ģeoreferencēšanu; (2) atsevišķu riska faktoru, piemēram, applūstošo teritoriju robežu fiksēšanu dabā ar GPS; (3) vektorformāta ĢIS tematisko slāņu digitizēšanu uz ģeoreferencētu skenēto kartogrāfisko materiālu un GPS uzņemšanas pamata; (4) regulārā tīkla (*ESRI Grid*) rastra formāta ĢIS datu atvasināšanu un ģenerēšanu ar ģeotelpiskās analīzes rīkiem; (5) applūšanas riskam pakļauto teritoriju identificēšanas rezultātu atbilstības pārbaude. ĢIS ģeotelpiskie vektordati ar diskrētu raksturu tika atainoti kā laukumveida (nogāžu, karsta, eolo procesu aktivizācijas un krasta abrāzijas areāli, applūšanas riskam pakļautās teritorijas un u.c.) vai līnijveida (tektoniskie

lūzumi, zemestrīču cilmvietu rašanās zonas) objekti konkrētās apveiddatnes *.shp formātā. Digitizēšanas gaitā iegūstamo applūstošo teritoriju validācija tika veikta, rezultātus salīdzinot ar LANDSAT 2 spektrazonālo *false-colour* satelītainu, un detaļas precizējot ar ieslīpās aerofotouzņemšanas gaitā (*oblique aerial photography*) iegūtiem attēliem.

Izvērtējot katra riska faktora nozīmību, tika ņemta vērā tā potenciālo seku ietekme uz iedzīvotājiem vai infrastruktūru, pēc tam relatīvo vienību veidā tā tika pievienota kā atribūts. Konvertējot diskrētos vektordatus par nepārtraukta rakstura rastra datiem, uzklājot tematiskos slāņus vienu uz otra un ar ĢIS rīkiem tos summējot, tika iegūta rezultējošā karte, kas detalizēti parādīja ģeoloģiskā vides riska ģeotelpisko sadalījumu pētījumu teritorijā.

Iegūtie rezultāti liecina, ka Daugavpils un Ilūkstes novados ievērojama daļa teritorijas ir pakļauta nogāžu procesu un lineārās erozijas aktivizācijas riskam, pie kam sevišķi apdraudētas ir Daugavpils un Ilūkstes novados ietilpstošās Latgales un Augšzemes augstieņu daļas, kā arī lielāko upju ieleju nogāzes. Augstāks risks saistīts ar plūdiem, jo augstu palu līmeņu (5 % līdz 1 % nodrošinājuma) gadījumā vairākos pagastos applūšanai pakļauti 20 % līdz 40 % to teritorijas. Tomēr par bīstamāko ģeoloģiskā vides riska faktoru ir uzskatāmi seismotektoniskie procesi, kas ģeogrāfiski lokalizēti ZR-DA virzienā orientētas joslas veidā abos novados un kuri var izraisīt zemestrīces ar magnitūdu līdz 4,7 ballēm pēc Rihtera skalas, tādejādi nosakot augstu potenciālā apdraudējuma pakāpi abās pašvaldībās.

Pētījums veikts ar ESF projekta „Atbalsts Daugavpils Universitātes maģistra studiju īstenošanai" (vienošanās Nr. 2009/0151/1DP/1.1.2.1.1/09/IPIA/VIAA/012) atbalstu.

Literatūra

Dhakal, A.S., Amada, T., Aniya, M., 2000. Landslide Hazard Mapping and its Evaluation Using GIS: An Investigation of Sampling Schemes for a Grid-Cell Based Quantitative Method. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 66 (8), 981-989.

Fedeski, M., Gwilliam, J., 2007. Urban sustainability in the presence of flood and geological hazards: The development of a GIS-based vulnerability and risk assessment methodology. *Landscape and Urban Planning*, 83, 50-61.

Fell, R., Corominas, J., Bonnard, C., Cascini, L., Leroi, E., Savage, W., 2008. Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land-use planning. *Engineering Geology*, 102, 99-111.

Huabin, W., Gangjun, L., Weiya, X, Gonghuj, W. 2005. GIS-based landslide hazard assessment: an overview. *Progress in Physical Geography*, 29, 548.

Laizāns, K. un Soms, J., 2010a. Ģeoloģiskās informācija pieejamība un izmantošana ģeoloģiskā riska novērtēšanai pašvaldību teritorijas plānošanas dokumentu izstrādes kontekstā: Daugavpils un Ilūkstes novadu piemērs. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Latvijas Universitātes 68. zinātniskās konferences referātu tēžu krājums. Rīga, LU Akad. apgāds, 316. lpp.

Laizāns, K. un Soms, J., 2010b. Ģeoloģiskās informācijas analīzes iespējas ArcGIS vidē ģeoloģiskā riska noteikšanai pašvaldību teritorijas plānošanas vajadzībām. Rēzeknes Augstskolas Inženieru fakultātes 14. starptautiskās studentu zinātniski praktiskā konferences „Cilvēks. Vide. Tehnoloģijas" referātu tēžu krājums. RA Izdevniecība, 198.-205.lpp.

Official Journal of the European Union, 2007. Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks (Floods Directive). L 288, vol. 50, 6 November 2007, pp. 27 -34.

Remondo J., Bonachea J., Cendrero A., 2008. Quantitative landslide risk assessment and mapping on the basis of recent occurrences. *Geomorphology* 94, pp. 496-507.

Zelčs, V., Markots, A., 1999. *Ģeoloģiskās informācijas izmantošana teritorijas attīstības plānošanā*. Valsts ģeoloģijas dienests, Latvijas Universitāte, Rīga. 123 lpp.

Yilmaz, I., 2007. GIS based susceptibility mapping of karst depression in gypsum: A case study from Sivas basin Turkey. *Engineering Geology*, 90, 89-103.

UN-ISDR. Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters, Kobe, Hyogo, Japan. 2005, URL: http://www.unisdr.org/eng/hfa/hfa.htm

NEPĀRTRAUKTU MĒRĪJUMU NOZĪME SLĀPEKĻA SAVIENOJUMU NOPLŪDES PĒTĪJUMOS

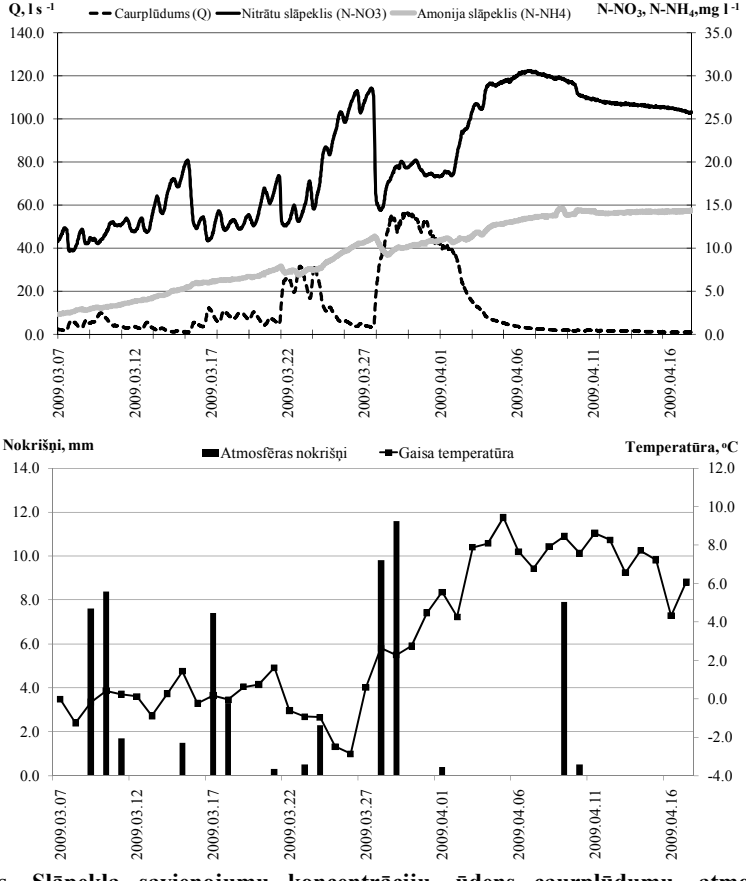
Ainis LAGZDIŅŠ, Viesturs JANSONS
LLU Lauku inženieru fakultāte, Vides un ūdenssaimniecības katedra,
e-pasts: ainis.lagzdins@llu.lv

Pētījums par slāpekļa savienojumu izskalošanos no intensīvas lauksaimniecības teritorijām veikts drenu lauka līmenī Bērzes (Dobeles novads, drenētā platība 77 ha) un Mellupītes (Saldus novads, drenētā platība 12 ha) lauksaimniecība noteču monitoringa stacijās. Drenu sistēmu notece uzskatāma par hidrogrāfiskā tīkla un difūzā piesārņojuma ar augu barības elementiem veidošanās sākuma posmu, kur pašattīrīšanās procesi praktiski nav sākušies, tādējādi tiek ietekmēta visa turpmākā hidrogrāfiskā tīkla ūdeņu kvalitāte.

Izmantojot tradicionālās ūdens paraugu ņemšanas metodes, piemēram, proporcionāli caurplūdumam vai pēc nejaušības principa, ir neiespējami noteikt īslaicīgas slāpekļa savienojumu izmaiņas, analizēt to gaitu un cēloņsakarības. Tādēļ nepārtrauktiem ūdens līmeņu, nitrātu slāpekļa ($N\text{-}NO_3^-$) un amonija slāpekļa ($N\text{-}NH_4^+$) koncentrāciju mērījumiem izmantotas divas daudzparametru zondes – YSI 6920 V2 un YSI 6920 SV. Mērījumi veikti ar 30 minūšu intervālu aktīvas hidroloģiskās darbības periodos pavasarī un rudenī, kad novērojamas lielākās slāpekļa savienojumu noplūdes. Darbā analizētie meteoroloģisko novērojumu dati iegūti no Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra.

Bērzes monitoringa stacijā veikto nepārtraukto mērījumu rezultāti atspoguļoti 1. attēlā. 2009. gada atkušņa laikā $N\text{-}NO_3^-$ koncentrācijas palielinās samazinoties caurplūdumam, savukārt, $N\text{-}NH_4^+$ koncentrāciju svārstības saistībā ar hidroloģiskā režīma izmaiņām nav novērojamas. Pētāmajā periodā $N\text{-}NH_4^+$

koncentrācijām ir tendence vienmērīgi palielināties. Caurplūduma palielināšanos ietekmē pozitīvas gaisa temperatūras vairākas dienas pēc kārtas, nokrišņu ietekme pavasara laikā ir vērtējama kā nenozīmīga.



1. attēls. **Slāpekļa savienojumu koncentrāciju, ūdens caurplūdumu, atmosfēras nokrišņu un gaisa temperatūras dinamika Bērzes monitoringa stacijā laika posmā no 2009.03.07 līdz 2009.04.16.**

Atšķirībā no pētījumiem Bērzē, Mellupītes monitoringa stacijā novēroto N-NO_3^- koncentrāciju palielināšanās 2009. gada pavasara un rudens sezonās ir izteikti saistīta ar caurplūduma palielināšanos. Veicot nepārtrauktu mērījumu rezultātu analīzi nepieciešams izmantot pēc iespējas detalizētāku informāciju par slāpekļa savienojumu koncentrāciju izmaiņām, caurplūdumu svārstībām, atmosfēras

nokrišņu daudzumu, gaisa temperatūrām, kā arī augsnes hidrofizikālajām īpašībām pētāmajās teritorijās.

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu.

AINAVU STRUKTŪRAS ATTĪSTĪBAS SCENĀRIJI

Pēteris LAKOVSKIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: peteris.lakovskis@lais.lv

Pēdējos gadsimtos visā pasaulē arvien pieaugošais ainavu izmaiņu ātrums rada ietekmi uz ainavu funkcionalitāti un ekoloģisko stabilitāti. Lai prognozētu un sabalansētu ietekmes uz vidi, tiek veidoti dažādi zemes izmantošanas attīstības scenāriji, kuri parāda arī ainavu struktūras izmaiņas. Mūsdienās gan ainavu pārvaldībā, gan teritoriju plānošanā lēmumu pieņemšanas procesā dažādu zemes izmantošanas attīstības scenāriju veidošana ir neatņemama procesa sastāvdaļa. Līdz šim plaši sastopami zemes izmantošanas scenāriji, kuri veidoti, lai novērtētu klimata pārmaiņu ietekmes, kā arī ietekmes uz bioloģisko daudzveidību un dažādām tautsaimniecības nozarēm. Parasti šie pētījumi aptver plašas teritorijas kā visu Eiropu vai Dienvidamerikas tropu mežu joslu, līdz ar to šie modeļi nevar būt attiecināmi uz nelielām teritorijām ar mozaīkveida ainavas struktūru un izteiktu neviendabību (Metzger et al., 2006), kādas lielākoties sastopamas Latvijas paugurotajās ainavu telpās. Tāpat ainavu struktūras attīstības scenāriji salīdzinoši maz veikti atsevišķiem ainavas elementiem, lokālā mērogā, piemēram, meža vai lauksaimniecības zemju masīviem.

Pētījuma mērķis ir izvērtēt ainavu un to elementu attīstības scenārijus paraugteritorijās, kuras izvēlētas Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā un pārstāv dažādu tipu ainavas – mozaīkveida un mežainas ainavas. Ainavu scenāriju veidošana veikta, izmantojot ģeogrāfiskās informāciju sistēmas atbilstošā mērogā, ko nosaka paraugteritoriju platība un to ainavu struktūras īpatnības. Detālākā mērogā mainās arī faktoru nozīme uz kuriem balstās scenāriju izstrādāšana (DeFries and Bounoua, 2004), tāpēc šajās teritorijās mazāk nozīmīgi ir globālie procesi. Potenciālie ainavu attīstības scenāriji vērtēti, analizējot teritoriju vēsturisko attīstību, pašreizējo izmantošanu, to noteicošos dabiskos, ekonomiskos, sociālos faktorus un to tendences. Scenāriju izstrāde veikta perspektīvajai situācijai uz 2025. gadu, vērtējot trīs iespējamos attīstības scenārijus katrai teritorijai. Scenāriju izstrādes pamatā kā nozīmīgākie aspekti ņemti vērā mūsdienu ainavu transformācijas procesi, apsaimniekošanas aktivitāte lauksaimniecības zemēs, mežsaimnieciskā darbība un tās nosacījumi, kā arī dati par iedzīvotājiem.

Vēsturiskās ainavu struktūras analīze apliecināja pēdējā gadsimtā izplatītās ainavu izmaiņu tendences ar būtisku meža zemju pieaugumu, kā arī marginalizācijas un polarizācijas procesu ietekmi uz ainavām. Savukārt telpisko

datu analīze par atbalsta maksājumiem lauksaimniecībā piecu gadu periodā parāda teritorijas ar augstu transformācijas risku nākotnē. Kopumā mozaīkveida ainavās sagaidāmas ievērojamas ainavu struktūras izmaiņas, kuras galvenokārt saistāmas ar meža zemju pieaugumu, izzūdot ekstensīvi apsaimniekotām lauksaimniecības zemēm. Līdz ar to nākotnē vēl vairāk tiks apdraudētas tipiskās kultūrainavas. Savukārt mežainās ainavās prognozētas būtiskas mežaudžu vecumstruktūras izmaiņas, jo drīzumā ievērojamas platības sasniegs cirtmetu un kopsummā ar jau pēdējos gados izcirstām mežaudzēm tās veidos lielu jaunaudžu īpatsvaru. Taču dažādu ietekmes faktoru maiņa scenāriju veidošanā parāda, ka savlaicīgai plānošanai un mērķtiecīgai politikai ir nozīmīga ietekme uz ainavas izmaiņām.

Ainavu scenāriju veidošanas process parādīja, ka nozīmīgs faktors ir datu pieejamība. Prognozētās ainavu struktūras izmaiņas radīs ietekmēs gan bioloģisko daudzveidību, gan tautsaimniecību, tāpēc to vērtēšana un apspriešana iesaistot dažādas ieinteresētās puses ir aktuāla jau mūsdienās. Tā piemēram, ietekme uz bioloģisko daudzveidību izpaudīsies atsevišķām sugām samazinoties to ekoloģiskajām nišām, līdz ar to būtiskas būs sugu adaptēšanās spējas. Tā kā ainavu attīstībā ar zināmu laika intervālu notiek būtiski pavērsieni, kurus pamatā izraisa politiskas un sociālekonomiskas pārmaiņas, ainavu scenāriju analīze ļauj iegūt priekšstatu par to sekām.

Pētījums veikts ar Eiropas sociālā fonda atbalstu.

Literatūra

Metzger M.J., Rounsevell M.D.A., Acosta-Michlik L., Leemans, R., Schroter D., 2006. The vulnerability of ecosystem services to land use change. Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 114, Issue 1, pp. 69-85

DeFries, R.; Bounoua, L., 2004. Consequences of land use change for ecosystem services: A future unlike the past. Springer, GeoJournal, Volume 61, No. 4, pp. 345-351

ŪDENSTEČU AINAVTELPAS ELEMENTI – MAZĀS HIDROELEKTROSTACIJAS LATVIJĀ, LATGALES PLĀNOŠANAS REĢIONĀ

Lilita LAZDĀNE
LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: l.lilita@inbox.lv

Pētījums par mazo hidroelektrostaciju (HES) ainavas telpiskajiem aspektiem nepieciešams, lai izvērtētu dažādu ietekmes faktoru rezultātu Latvijas plānošanas reģionu ainavā. Attīstot pētījumu iespējams iegūt datus par vērtīgāko teritoriju pārvaldīšanas iespējām un vājāk attīstīto teritoriju plānošanas risinājumiem.

Latvijā pašlaik esošās mazās HES ir vērtētas gan no zivsaimniecības, gan no ekoloģiskās ietekmes viedokļa. Veiktie pētījumi ir par mazo HES ierīkošanas iespējām Latvijā, par negatīvo zivsaimniecisko seku novērtēšanas metodēm,

Latvijas mazo HES ietekmi uz vidi, un to darbības izvērtējumu. Ir tikuši pētīti kultūrvēsturiski nozīmīgi aspekti, kā kultūrvēstures pieminekļu izpēte veco ūdensdzirnavu teritorijās, kā arī industriāli nozīmīgo hidroelektrostaciju saglabāšanas iespējas kultūrvēstures mantojumā.

Par pētījuma mērķi tika izvirzīts noskaidrot mazo HES teritoriju izmaiņas ūdensteču ainavtelpas vizuāli estētiskajā struktūrā, kā pētījuma teritoriju apskatot Latgales plānošanas reģionu.

Latgales plānošanas reģions ir viens no pieciem plānošanas reģioniem Latvijā [3]. Teritorijā ietilpst 19 novadi un 2 republikas nozīmes pilsētas – Daugavpils un Rēzekne. Teritorijas platība kopā 14 547 kv.km (jeb 22,52% no visas Latvijas teritorijas) un ietver 21 vietējo pašvaldību [3]. Plānošanas reģionā ietilpst astoņi Austrumlatvijas rajonu pamatgrupas ģeomorfoloģiskie rajoni (pēc A. Jaunputniņa) [2]. Latvijā uz 2010. gadu, saskaņā ar Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas datiem par Hidroelektrostaciju hidrotehnisko būvju drošuma sertifikātu reģistru [4] ir 154, trīs no tām ir pieskaitāmas lielajām HES. Latgales plānošanas reģionā, darba stāvoklī uz 2010. gadu, atrodas 19 mazās HES [1].

Ūdensteču ainavtelpa ietver dažādu ainavas elementu sakopojumu noteiktā, ar redzi saskatāmā apgabalā, kur ainavas elementi var mainīt gan savu formu, gan novietojumu, gan citas īpašības, izmainot kopējo ainavas telpisko struktūru. Mazās HES veido ilglaicīgu ainavas elementu ūdensteču ainavtelpā. Ainavu ietekmējošie pamatfaktori ir tās dabīgie apstākļi – kā reljefs, klimats, ūdeņi un apgaismojums, un cilvēka ietekme – kā ceļi un apbūve.

Apkopojot datus par mazo HES atrašanās vietu Latgales plānošanas reģionā, tika lietota grafoanalītiskā un vēsturiskā izziņas metode. Tika apkopota informācija par mazo HES atrašanās vietu reljefa ģeomorfoloģiskajos rajonos, un analizēta mazo HES teritoriju ietverošā ceļu un ielu tīkla struktūra dažādos laika posmos, kā arī teritoriju ietverošā urbanizācijas intensitāte, izmantojot pieejamo kartogrāfiskā materiāla informāciju. Teritorijas savstarpēji salīdzinātas un klasificētas.

Nosakot HES atrašanās vietu ģeomorfoloģiskajos rajonos, rezultāti ataino, ka augstākā HES būvju koncentrācija atrodas augstu un izteikti reljefainu Latgales plānošanas reģiona augstieņu teritorijās. Izdalot ielu un ceļu tīklojuma struktūras piecas grupas – lineāri kombinēta, radiāli centriska, brīvi kombinēta, zarveida, taisnlenķa – analīzes rezultātā iegūtie dati rāda, ka 6 HES teritorijas atrodas lineāri kombinētu ceļu tīklojuma plānojumā, 13 iekļauj brīvi kombinēts, ainavisks ceļu plānojums. Teritorijās ir saglabājušies galvenie ceļi kā pamatstruktūras veidotāji ielu tīklojumā. Mazās ieliņas, attīstoties urbanizācijai ir pakļāvušās ar savu tīklojuma struktūru galvenajām, vecākajām ielu tīklojuma struktūrām. Urbanizācijas intensitāte tika izdalīta trijās ainavu tipu grupās – urbanizēta, mazapdzīvota teritorija (ciems, ēku grupas), lauku teritorija (atsevišķas ēkas vai nav apbūves). Rezultāti rāda, ka urbanizētā ainavas tipā un mazapdzīvotā ainavas tipā, katrā atrodas pa četrām mazajām HES. Lauku teritorijas ainavu tipā atrodas 11 mazās HES.

Latgales plānošanas reģionā esošās mazo HES teritorijas veido noteiktu ainavas raksturu – ainaviski brīva plānojuma struktūras mazapdzīvotās vai lauku teritorijās mijās ar lineāri kombinētām plānojuma struktūrām urbanizētās un mazapdzīvotās lauku teritorijās, ģeomorfoloģiski izteiktā reljefā, kur veidojušies Latgales zīmīgākie ainavas elementi - ezeri. HES ūdenskrātuvju radītais ūdens spogulis papildina Latgales ainavu ar jaunām ūdenstilpēm. Ja ar laiku apbūves blīvums pētītajās teritorijās pieaugs, tad plānojuma struktūra būtu jācenšas saglabāt ar esošo ainavu veidojošo struktūru. Nepieciešami papildus pētījumi par mazajām HES teritorijām, to veidotajām ainavu telpām ūdensteču ainavtelpā.

Literatūra

1. Biedrība Mazās hidroenerģētikas asociācija. Mazā hidroenerģētika Latvijā. – Haidenfelde, 2008. – 96 lpp.
2. Maldavs Z. Ģeomorfoloģijas pamati : Māc. līdz. LLA studentiem / Z. Maldavs, A.Melluma, A. Seile. - Rīga : Zvaigzne, 1981. - 210 lpp.
3. Latgales plānošanas reģions/ Internets - http://www.latgale.lv/lv/padome/info (skatīts 14.12.2010.)
4. Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisija, Hidroelektrostaciju hidrotehnisko būvju drošuma sertifikātu reģistrs/ Internets - http://www.sprk.gov.lv/index.php?id=9533&sadala=600 (skatīts 14.12.2010.)

MEŽA ATJAUNOŠANAS PAŅĒMIENA IZVĒLES IETEKME UZ OGLEKĻA PIESAISTI NEDZĪVAJĀ ZEMSEGĀ PRIEŽU AUDZĒS

Andis LAZDIŅŠ, Āris JANSONS
Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”,
e-pasts: andis.lazdins@silava.lv; aris.jansons@silava.lv

Meža atjaunošanas mērķis ir koksnes resursu kvalitātes un kvantitātes saglabāšana. Izšķir dabisko, mākslīgo un kombinēto meža atjaunošanu. Dabiskā meža atjaunošanās var notikt zem audzes vainagu klāja vai izcirtumā pēc galvenās cirtes no blakus esošās mežaudzes vai atstātajiem sēklas kokiem. Priedes (*Pinus sylvestris* L.) dabisko atjaunošanos zem esošās audzes vainaga klāja var panākt ar izlases cirtēm (Mangalis, 1989), tomēr līdzšinējā izlases ciršu pieredze Latvijā nav viennozīmīgi pozitīva. Meža mākslīgās atjaunošanas (kultūru ierīkošanas sējot vai stādot) priekšrocības ir iespēja saīsināt meža atjaunošanās ciklu, izveidot vēlamā sastāva mežaudzi ar noteiktu vecuma struktūru un izmantot selekcionētu stādmateriālu, kas ļauj palielināt krāju pieaugušā audzē vismaz par 10 % (Jansons, 2008). Viens no priekšnosacījumiem sekmīgai meža atjaunošanai ir augsnes sagatavošana, kuras mērķis ir radīt stādiņam labvēlīgus augšanas apstākļus un nomākt konkurējošos augus. Tajā pat laikā, augsnes apstrāde sekmē CO_2 emisiju pieaugumu no augsnes un nedzīvās zemsegas (Penman et al., 2003) un, neskatoties uz pozitīvo ietekmi uz

CO_2 piesaisti kokaugu biomasā, summārā CO_2 piesaistes bilance mākslīgās meža atjaunošanas rezultātā var būt negatīva, pateicoties papildus emisijām no augsnes un nedzīvās zemsegas (O horizonta).

Pētījuma mērķis ir noskaidrot meža atjaunošanas paņēmiena izvēles ietekmi uz CO_2 uzkrājumu augsnē un nedzīvajā zemsegā. Eksperimenta objekts 1997. gadā ierīkota priedes kultūrā mētrājā. Darbā salīdzināti meža atjaunošanas 3 varianti – dabiskā atjaunošanās sagatavotā un nesagatavotā augsnē un selekcionēta stādmateriāla stādīšana sagatavotā augsnē. Mākslīgajai atjaunošanai izmantoti divgadīgi priedes stādi, stādīšanas biezums – 5000 gab. ha^{-1}. 2010. gada rudenī veikta kultūru uzmērīšana un augsnes un nedzīvās zemsegas paraugu ievākšana. Mežaudžu taksācijas rādītāji doti 1. tabulā. Augsnes paraugi ievākti 0-80 cm dziļumā (0-10, 10-20, 20-40 un 40-80 cm augsnes slānī). Paraugu ievākšanai katrā variantā izraktas četras 1 m dziļas profilbedres, kas izvietotas 15 m attālumā Z, D, R un A virzienā no raksturīgā vietā ierīkota parauglaukuma centra. Augsnes paraugi blīvuma noteikšanai ievākti ar zondi (3 atkārtojumos katrā profildebrē un katrā augsnes slānī). Augsnes paraugi oglekļa analīzēm ievākti visā attiecīgā slāņa biezumā katrā profildedrē. O horizonta paraugus ievāca blakus profildebrēm 20 x 20 cm lielos laukumiņos visā horizonta dziļumā. Laboratorijā noteica augsnes blīvumu, kopējā un karbonātu oglekļa saturu. Aprēķinu ceļā ieguva organiskajos savienojumos iespēgtā oglekļa saturu.

1. tabula. **Mežaudžu taksācijas rādītāji**

Rādītājs	**Dabiski atjaunots nesagatavotā augsnē**	**Dabiski atjaunots sagatavotā augsnē**	**Stādīts selekcionēts stādmateriāls**
caurmērs (D), cm	4,6	2,9	4,8
augstums (H), m	3,7	2,4	4,2
koku skaits, gab. ha^{-1}	2980	4020	3300

Vislielākais oglekļa uzkrājums nedzīvajā zemsegā konstatēts dabiski atjaunotā audzē uz sagatavotas augsnes. Atšķirība no citiem variantiem ir statistiski būtiska ($p < 0,05$). Arī kopējais oglekļa uzkrājums nedzīvajā zemsegā un augsnē ir lielāks šajā variantā ($56,1 \pm 2,9$ tonnas ha^{-1}), tomēr atšķirība nav statistiski būtiska ($p > 0,05$). Vismazākais oglekļa uzkrājums nedzīvajā zemsegā un augsnē, attiecīgi, $20,7 \pm 2,8$ un $53,8 \pm 3,5$ tonnas ha^{-1}, konstatēts dabiskās atjaunošanās uz nesagatavotas augsnes variantā (2. tabula).

Pētījuma rezultāti liecina, ka augsnes sagatavošanai meža atjaunošanas laikā nav negatīvas ietekmes uz oglekļa uzkrājumu nedzīvajā zemsegā, tieši pretēji – vismazākais oglekļa uzkrājums nedzīvajā zemsegā ir nesagatavotā augsnē, kur notikusi dabiskā atjaunošanās.

2. tabula. **Oglekļa uzkrājums (tonnas ha^{-1}) nedzīvajā zemsegā un augsnē**

Atjaunošanas veids	O horizonts	Augsnes slānis, cm				Kopā
		0-10	10-20	20-40	40-80	
dabiski nesagatavotā augsnē	20,7 ± 2,8	17,8 ± 1,6	6,1 ± 0,9	4,8 ± 1,0	4,5 ± 0,3	**53,8 ± 3,5**
dabiski sagatavotā augsnē	29,8 ± 1,5	15,3 ± 2,4	3,8 ± 0,4	3,3 ± 0,2	3,9 ± 0,1	**56,1 ± 2,9**
sagatavotā augsnē stādīts selekcionēts stādmateriāls	24,0 ± 4,3	16,0 ± 1,4	4,2 ± 1,1	5,0 ± 1,1	4,9 ± 0,9	**54,1 ± 3,8**
Vidēji	**24,9 ± 1,8**	**16,3 ± 0,9**	**5,5 ± 0,6**	**4,5 ± 0,5**	**4,6 ± 0,3**	**55,8 ± 2,2**

Vidējais oglekļa uzkrājums nedzīvajā zemsegā un augsnē Latvijas meža minerālaugsnēs ir 215 tonnas ha^{-1} (LEGMC, 2010). Tas liecina, ka pētījums raksturo nabadzīgas meža augsnes, kas visasāk reaģē uz dažādiem augsnes bojājumiem (Egnell et al., 2007) un atrodas augsnes oglekļa uzkrājuma samazināšanās riska grupā.

Literatūra

Egnell G., Hyvönen R., Högbom L., Johansson T., Lundmark T., Olsson B., Ring E., Von Sydow F. (2007) Environmental aspects on stump-harvest – compilation of knowledge and knowledge gaps. 154 pp.

Jansons Ā. (2008) Saimnieciski nozīmīgo koku sugu (parastā priede, parastā egle, kārpainais bērzs) un apses selekcijas darba programma A/s „Latvijas valsts meži" 30 gadiem. 127 lpp.

LEGMC (2010) Latvia's National Inventory Report Resubmitted Under UNFCCC and the Kyoto Protocol. 416 pp.

Mangalis I. (1989) Meža kultūras. Zvaigzne, Rīga, 347 lpp.

Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe K., Wagner, F. (2003) Good Practice Guidance for Land Use,Land-Use Change and Forestry. 594 pp.

RĪGAS RŪPNIECĪBAS TERITORIĀLĀS STRUKTŪRAS ANALĪZE

Krists LEGZDIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: krists.legzdins@inbox.lv

Ekonomiskajā ģeogrāfijā ir pieņemts uzskatīt, ka plānveida ekonomiskās rūpnieciskās struktūras tiek veidotas atbilstoši valstu vajadzībām un racionāliem argumentiem. Savukārt, tirgus ekonomikā racionālu uz izmaksām balstītu rūpniecības telpiskā izvietojuma teoriju izstrādāja Alfrēds Vēbers. Kā norādīts daudzās Vēbera teorijās kritikās, tirgus ekonomikas apstākļos rūpniecības specializāciju var noteikt arī citi faktori.

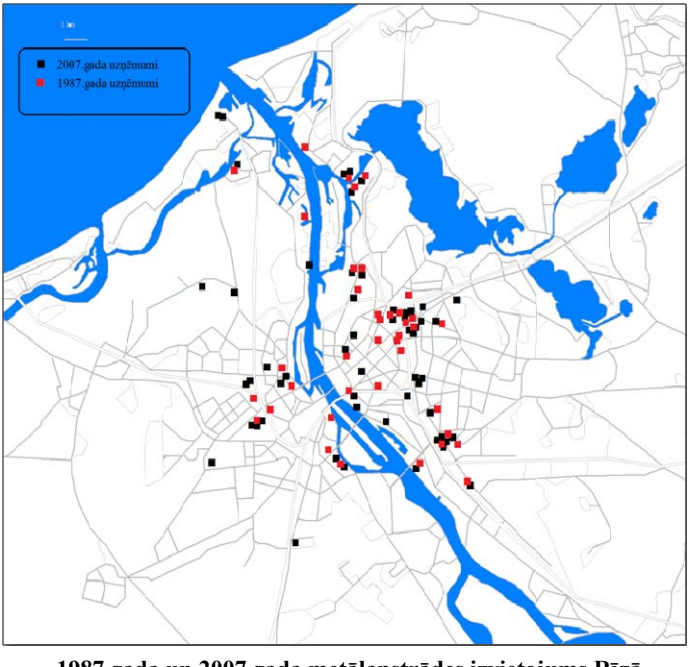
Vizuāla Rīgas rūpniecības (1987. un 2007. gada) izvietojuma karšu salīdzināšana ļāva izvirzīt hipotēzi, ka viens no noteicošajiem faktoriem Rīgas

rūpniecības telpiskā izvietojumā mūsdienās ir PSRS laika rūpniecības telpiskais izvietojums.

Lai varētu strukturēt ekonomiski aktīvos komersantus pēc to nodarbošanās, tika izmantots NACE klasifikators. Uzņēmumi tika sadalīti piecās grupās ņemot vērā darbinieku skaitu: mikro uzņēmumi (1 līdz 4 darbinieki), sīkie uzņēmumi (5 līdz 9 darbinieki), mazie uzņēmumi (10 līdz 49 darbinieki), vidējie uzņēmumi (50 līdz 249 darbinieki), lielie uzņēmumi (vairāk kā 250 darbinieki).

Hipotēzes pārbaudei tika izmantota relatīvā biežuma salīdzināšana. Tika vērtēta attiecīgās nozares rūpnīcas esamība konkrētā telpas apgabalā 1987. gadā un 2007. gadā. Kā kvantitatīvais rādītājs tika lietots pazīmes relatīvais biežums. Tā kā relatīvais biežums būtiski atšķīrās no 0,5, tad t - statistikas aprēķināšanai tika pielietota Fišera transformācija izmantojot φ -funkciju (Krastiņš, Ciemiņa 2003.)

Metālapstrāde Rīgā	T empīriskais
1987.un 2007.gada metālapstrāde sīkie un mazie	**10,47**
1987.un 2007.gada metālapstrāde vidējie un lielie	**7,06**



1987.gada un 2007.gada metālapstrādes izvietojums Rīgā

Pētīto t_a empīriskais ir pietiekami liels, lai ar ļoti augstu varbūtību nevarētu noraidīt hipotēzi, ka PSRS laika ģeogrāfiskais rūpnīcu izvietojums ir

būtiski ietekmējis mūsdienu rūpniecības teritoriālo izvietojuma izveidošanos vai optimizāciju.

Analizējot rūpnīcu teritoriālo izvietojumu, var secināt, ka pārsvarā visu rūpnīcu izvietojums 2007. gadā balstās uz PSRS laika rūpniecības telpisko izvietojumu. Ja apskatām metālapstrādes sīkās un mazās rūpnīcas, t_a empīriskais ir vislielākais (10,47), kas apstiprina autora izvirzīto hipotēzi, ka šis rūpnīcu izvietojums statistiski nozīmīgi ietekmēja PSRS laika rūpniecības izvietojums. Kā arī teritorijās, kurās ir izvietotas metālapstrādes rūpnīcas, attīstās arī jaunas šīs nozares rūpnīcas, kuras PSRS laikā nav pastāvējušas.

Mazo un sīko, vidējo un lielo rūpnīcu relatīvais biežums grupā, kur tādas rūpnīcas ir bijušas 1987. gadā 2007. gadā statistiski nozīmīgi pārsniedz vidējo Rīgas rādītāju šobrīd. Tā rezultātā var secināt, ka veco rūpnīcu telpiskais izvietojums bija viens no galvenajiem faktoriem Rīgas mūsdienu rūpniecības izveidē metālapstrādē.

Literatūra

Krastiņš, O., Ciemiņa, I. 2003. *Statistika*. LR Centrālā statistikas pārvalde, Rīga. 161.

AVIĀCIJAS METEOROLOĢISKO NOVĒROJUMU IZVĒRTĒJUMS TBILISI LIDOSTAS PIEMĒRĀ

Evija LEITLANDE
LU ĢZZF, Ģeogrāfijas nodaļa, e-pasts: evija.leitlande@gmail.com

Meteoroloģisko novērojumu standartus nosaka Vispasaules Meteoroloģiskā organizācija (VMO). Aviācijā papildus VMO standartiem ir izvirzītas prasības no Starptautiskās Civilās Aviācijas Organizācijas (ICAO). ICAO standarti nosaka mērījumu pieļaujamo precizitāti, konkrēto mērījumu iekārtu izvietojumu attiecībā pret skrejceļu, novērojumu rezultātu obligātos saņēmējus un mērījumu atspoguļošanas veidu informācijas lietotājiem. Katras ICAO dalībvalsts pienākums ir informēt par atkāpēm no ICAO standartiem novērojumu rezultātu saņēmējus – aviokompānijas, pilotus, aviācijas organizācijas, jo gala lēmumu par nosēšanos un pacelšanos pieņem gaisa kuģa kapteinis, pamatojoties uz viņam pieejamo informāciju.

Aviācijas meteoroloģisko novērojumu būtība ir sniegt visprecīzāko laika apstākļu raksturojumu uz skrejceļa šobrīd. Tomēr šajā frāzē ir sākotnēji ieliktas divas pretrunas, kuras ICAO regulē ar standartiem, lai sniegtu lietotājiem maksimāli lietderīgu informāciju.

Pirmā pretruna ir nepieciešamībā veikt meteoroloģiskos novērojumus uz skrejceļa, tamdēļ ir noteikti katra meteoroloģiskā novērojumu elementa mērījumu

vietas augstumi, attālumi no skrejceļa ass līnijas, skrejceļa gala un prasības pret mērījumu reprezentativitāti nosēšanās, pacelšanās vai skrejceļa vidus zonai.

Otrā pretruna ir nepieciešamībā sniegt visprecīzāko laika apstākļu raksturojumu šobrīd. Lai sniegtu maksimāli lietderīgu un precīzu novērojumu informāciju ICAO standarti nosaka izmantot tikai 1, 2 vai 10 minūšu vidējos lielumus, bet to atjaunošanās biežums nav ierobežots. Lai informācijas lietotājus nepārslogotu ar pārmērīgu informācijas apjomu, bet tie saņemtu visprecīzāko aktuālo laika apstākļu informāciju, kurā ir akcentētas būtiskas izmaiņas, katrā lidlaukā ir noteikti meteoroloģisko mērījuma elementu būtiskie lielumi (speciālie kritēriji), kurus pārejot tiek ietekmēta lidojumu regularitāte un lidojuma procedūras. Speciālie kritēriji tiek noteikti ņemot vērā skrejceļa izmērus, apkārtējos šķēršļus, lidlauka aprīkojumu un gaisa kuģu tehniskos raksturlielumus.

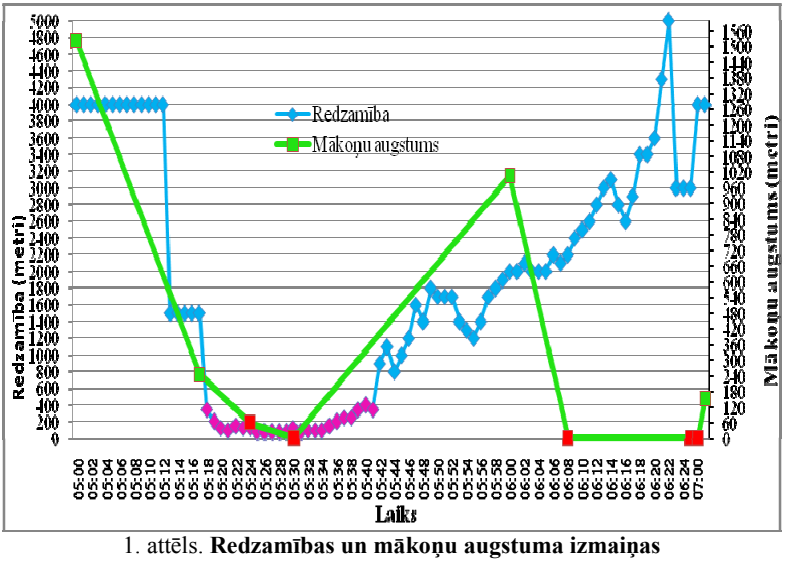
Izvērtējot Tbilisi lidostas aviācijas meteoroloģiskos mērījumus tika apskatīti tādi aspekti kā mērījumu precizitāte, iekārtu izvietojums, reprezentativitāte un datu sniegšanas kārtība informācijas lietotājiem atbilstoši ICAO un VMO standartiem.

Iekārtu izvietojumā Tbilisi lidostā tika konstatētas atsevišķas atkāpes no ICAO izvietojuma standarta: trīs no četriem redzamības mērītājiem mēra 20-30 cm virs noteiktā augstuma un tie nav izvietoti minimāli pieļaujamā attālumā no skrejceļa bet 15-29 m tālāk; iekārtu izvietojuma reprezentativitāte nav ievērota vēja devējam izvietotam skrejceļa 31 nosēšanās tuvumā – tas atrodas neatbilstoši tuvu 10 m augstai betona ēkai. Kopējā rekomendācija būtu izvietot viena tipa devējus vienādā attālumā no skrejceļa ass un nepieļaut zāles aizaugšanu pat līdz 1,5 m augstumam, kā tas tika novērots, jo tas būtiski ietekmē mērījumu precizitāti. Analizējot mērījumu iekārtu darbību sliktos laika apstākļos, tika secināts, ka trīs redzamības mērītāju rādījumi neatbilst noteiktajai standartu precizitātei un tos nedrīkst izmantot novērojumu veikšanā. Tika rekomendēts uzstādīt cita tipa redzamības devējus, kas labāk atbilstu Tbilisi klimatiskajiem apstākļiem un straujāk reaģētu uz redzamības izmaiņām. Papildus tika rekomendēts uzstādīt pērkona negaisa devēju, kas sniegtu precīzu informāciju par zibens klātbūtni lidlaukā un 50 km rādiusā ap to.

Tbilisi lidlauka minimumi un arī minimālie speciālie kritēriji, kas atļauj veikt gaisa kuģu nosēšanos ir 800 m horizontālā redzamība un 200 pēdas (~60 m) mākoņu augstums.

Analizējot situāciju (1. att.), kad redzamība bija mazāka par 800 m un ierobežoja lidojumus 26 minūtes no pulksten 5.18-5,42, lietotājiem netika pārraidīta informācija par redzamības uzlabošanos vēl papildus 18 minūtes (1. att. mākoņu augstumu mērijumu laiki atbilst informācijas nodošanas laikam lietotājiem, ar rozā atzīmēts laiks, kad redzamība ierobežoja lidojumus). Konkrētā situācija turpinājās, jo tehnisku problēmu dēļ un cilvēciskā faktora ietekmē (ICAO standartu nepielietošana) mākoņu augstuma informācija netika pārraidīta lietotājiem noteiktajā formātā no 6,08-7,24, kā rezultātā gaisa kuģi nevarēja veikt

nosēšanos. Tātad apskatītajā situācijā laika apstākļi ierobežoja lidojumus 26 minūtes, bet ICAO standartu neievērošanas dēļ tie tika ierobežoti 126 minūtes. Sekas šādām situācijām visbiežāk ir gaisa kuģu aizlidošana uz rezerves lidlaukiem, kas nozīmē papildus risku minimāla degvielas daudzuma dēļ, jo jebkura tehniska kļūme vai slikti laika apstākļi rezerves lidostā var potenciāli izraisīt ārkārtas situāciju.



1. attēls. **Redzamības un mākoņu augstuma izmaiņas**

Izvērtējot gadījumus, kad tika konstatēti lidojumu regularitātes un lidlauka darbības traucējumi, tika secināts, ka ne vienmēr meteoroloģisko novērojumu rezultāti informācijas lietotājiem tiek sniegti atbilstoši ICAO noteiktajiem standartiem un šīs informācijas sniegšana lietotājiem netiek reglamentēta ar attiecīgu procedūru un dokumentu palīdzību, kas rada nepieļaujami bieži situācijas, kad cilvēciskā faktora rezultātā neprecīza informācija tiek sniegta lietotājiem. Tādas situācijas rada apdraudējumu lidojumu regularitātei un drošumam, tamdēļ tika rekomendēts pārskatīt esošo aviācijas meteoroloģisko novērojumu veikšanas kārtību un izveidot jaunas procedūras atbilstoši spēkā esošajiem ICAO standartiem un mērījumu iekārtu tehniskajām iespējām. Pētījums veikts ar Starptautiskās Civilās Aviācijas Organizācijas atbalstu.

LATVIJAS UN POLIJAS ZOODĀRZU INFORMĀCIJAS VIDES IZPĒTE UN TO LOMA DABAS AIZSARDZĪBAS PLĀNOŠANĀ

Jeļena LITVINCEVA

Pētījums ir vērsts uz Polijas (Plockas, Varšavas) un Latvijas (Rīgas Zooloģiskā dārza un Latgales) zoodārzu izpēti. Apskatot zoodārzu informācijas vidi, informatīvos bukletus, informācijas stendus un dzīvnieku etiķetes. Informācijas videi zoodārzos ir īpaši svarīga loma, apmeklētāju zināšanu un apziņas veidošanā par aizsargājamajiem dzīvniekiem un to nozīmi bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā.

2010. gads pasaulē tika pieņemts par bioloģiskas daudzveidības gadu, tādēļ uzmanība tiek pievērsta aizsargājamo dzīvnieku apzināšanā, kur zoodārziem ir atvēlēta īpaša vieta. Dabas vides aizsardzība un plānošana ir viena no dabas nozarēm, kurā par vienu no galvenajiem plānošanas un pārvaldes elementiem uzskata dabas informāciju. Ļoti liela loma dabas aizsardzības plānošanā ir informācijai, jo pateicoties tai, mēs uztveram dabu, cenšamies noskaidrot, kas viņa ir, ko tai nedrīkst nodarīt, kā nepieciešams rīkoties, lai to saglabātu. Viena no metodēm, kā informācijas vidi pielietot dabas vides aizsardzībā ir dabas informācijas izplatīšana sabiedrībā. Tieši ilgtspējīgas attīstības pamatā ir iegūtās zināšanas par dabas vidi – tātad, sakrātā informācija – lai esošos resursus izmantot atbildīgi esošam vajadzībām tā, lai tās pietiktu arī nākamajām paaudzēm. Svarīgākais šajā metodē ir pareizi pielietot informāciju, lai tā būtu viegli pieejama arī visdažādākajiem sabiedrības slāņiem. Ekoloģiskā izglītošana nepieciešama, lai katrs vismaz apzinātos attiecības un mijiedarbību bioloģiskajās sistēmās un to, kādā mērā cilvēka eksistēšana ietekmē dzīvās dabas trauslo līdzsvaru.

Zoodārzu attīstības tendences vēstures gaitā ir mainījušies. Sākumā, pirmsākumos zoodārzi ir bijušas vietas, kur tika eksponēti reģionam neraksturīgi dzīvnieki. Mūsdienās šī prioritāte ir zoodārzu vides pārvaldes attīstības tendence, kas paredz ilgtspējīgu attīstību, bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu, sabiedriskās attiecības, kā arī masu mēdiju iesaistīšanu zoodārza vides plānošanas procesā un kā arī daudzus citus elementus, informācijas stendus, dzīvnieku etiķetes, bukletus. Viena no būtiskajām mūsdienu zoodārza vides funkcija balstās uz sabiedrības iesaistīšanu apdraudēto sugu apzināšanā, un dabas aizsardzības izglītošanā.

Pētījuma laikā tika veikti lauka pētījumi *in situ* ar protokolēšanas pētīšanas metodi – protokolēšanu 4 zoodārzos. Pētījuma laiks 2010. gada novembris - 2011. gada janvāris. Divos zoodārzos Latvijā – Rīgas zoodārzā un Latgales zoodārzā, Daugavpilī un 2 zoodārzos Polijā – Plockas un Varšavas. Šajos zoodārzos tika veikta informācijas vides izpēte – protokolēšana. Kas apskatīja iespējamas dabas informācijas plūsmas, pieejamību zoodārzu informācijas videi un to saistību ar apmeklētāju ieinteresētību.

Šī pētījuma mērķis noskaidrot ar kādiem paņēmieniem tiek īstenota zoodārza informācijas vide. Nākamā pētījuma mērķis ir noskaidrot: dabas vides aizsardzības

saistību ar informāciju, informācijas sistēmu un vidi, dabas vidi, cilvēka apziņu. Kā arī noskaidrot zoodārzu apmeklētāju informētību dabas aizsardzības jautājumos, tai skaitā par zoodārzos īstenotājiem dabas vides projektiem un apmeklētāju zināšanām par aizsargājamām dzīvnieku sugām un subjektīvo viedokli zoodārzos ietverto dabas informāciju, noskaidrot vai starp apmeklētāju zināšanām un ieinteresētību dabas aizsardzības jautājumos pastāv kādas sakarības.

FAKTORI VIETAS IDENTITĀTES UN VIETAS ZĪMOLA PĒCTECĪBAI UN IZMAIŅĀM LAIKĀ

Agita LĪVIŅA
Vidzemes Augstskola Tūrisma un viesmīlības vadības fakultāte,
e-pasts: agita.livina@va.lv

Šajā ziņojumā ir analizētas vietas zīmola un vietas identitātes jēdzienu izpratnes teorētiskajā literatūrā. Pētījuma mērķis ir noskaidrot kādi faktori ietekmē vietas identitātes un vietas zīmola izmaiņas, to attīstību laika gaitā. Pētījums ir izstrādes sākuma posmā un to ir plānots pabeigt iekļaujot skolēnu un jauniešu aptaujas par Latvijas vietu zīmoliem līdz 2012. gadam. Ņemot vērā, ka izmaiņas un attīstību jebkurā vietā var ietekmēt globalizācijas faktori kā tehnoloģiju attīstība, cilvēku mobilitāte laikā un telpā, dabas vides izmaiņas, sociālās uzvedības izmaiņas, demogrāfiskie faktori un politiskie faktori. Sākuma pētījuma teritorija ir Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts Latvijā, kas tiks paplašināta visā Latvijas mērogā. Papildus teorētiskās literatūras izvērtēšanai pētījuma gaitā ir veiktas intervijas un anketēšana laika periodā no 2005. līdz 2010. gadam. Pētījuma rezultāti parāda, ka vietas identitāti ietekmē sociālie un demogrāfiskie faktori, savukārt vietas zīmola izmaiņām lielāku ietekmi atstāj politiskie un ekonomiskie faktori.

Daļa cilvēku sevi identificē ar kādu vietu- tā var būt dzimtā vieta, dzīves vai darba vieta, vieta, kurā ir norisinājies cilvēka dzīvē kāds nozīmīgs notikums. Būtiski ir vietu saglabāt ar tās identitāti bez tās daudzveidības pazaudēšanas (van Ham, 2008). Viens no vadošajiem vietas zīmološanas speciālistiem Pīters Van Hams atzīmē, ka veicināt var visu. Bet kā tieši darbojas vietas zīmološana? Kādēļ vietas zīmološana kļūst par aktuāli diskutējamu jautājumu gan starp politikas veidotājiem, gan akadēmiķiem? (van Ham 2008) Ko iegūst vieta un reģions no to zīmološanas? Zīmola individualitāte var veidot pamatu atšķirībām, ja konkurē ļoti līdzīgas, vienādas preces (Haigood 1999). Reģionālais zīmols pozicionē reģiona labumus plašākā izpratnē: ainava, daba, kultūras mantojums, reģionālie produkti, reģionālā kulinārija, tradicionāli kvalitatīvi produkti u.c. (de Bruin 2008). Mērķis reģiona un vietas zīmološanā, autoresprāt, ir ienesīgums un tādējādi labāki dzīves apstākļi vietējiem iedzīvotājiem. Taču autore gribētu vērst lasītāja uzmanību uz to, vai reģiona un vietas

ienesīgums, labāki dzīves apstākļi, vienmēr arī nozīmē labāku dzīvi vietējam iedzīvotājam un vietējai sabiedrībai, ilgtspējīgu reģiona un vietas attīstību?

Profesore Kolba uzskata, ka veiksmīgam zīmolam ir jābūt autentiskam, saprotamam, atmiņā paliekošam un izmantojamam.

Daudzām vietām Latvijā ir izveidojies ļoti spilgts vietas zīmols vēsturiski balstoties uz kultūrvēsturiskām vērtībām, piemēram, Piebalga, dabas vērtībām, Jūrkalne, Sigulda. Cik ilgi šie laika gaitā izveidojušies zīmoli turpinās pastāvēt laikā, kad mākslīgi tiek veidoti daudzām vietām jauni zīmoli? Autore uzskata vietas zīmola, piemēram, Piebalgas ilgtspējība būs atkarīga no bērnu, jauniešu un pieaugušo lasīt kāres. Vai nākamās paaudzes atpazīs Brāļu Kaudzīšu Mērnieku laiku aprakstītās vietas un latviešu pasaku ķēniņu Kārli Skalbi? Vai jaunajām paaudzēm ūdensrozes asociēsies ar dziesmu tekstu Vecpiebalgā jeb arī tā būs tikai ūdensrožu iegādes vieta?

Cik labi vietējie iedzīvotāji atpazīst zīmolus, kas atrodas viņu teritorijā? 2005. gada veiktajā pētījumā Burtnieku ezera apkārtnē dzīvojošajiem par reģiona vizuālo identitāti rezultāti parādīja, ka no piecām vizuālās identitātes zīmēm, vislabāk vietējie iedzīvotāji atpazina Gaujas Nacionālā parka logo 84 % un Ekopuķītes ekomarķējuma 48 % zīmes. Taču visvājāk vietējie iedzīvotāji atpazina Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta vizuālo zīmi, kas norāda uz to, ka vietējie iedzīvotāji neidentificē paši sevi ar piederību Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātam, kaut gan tieši teritorija, kurā tika veikta aptauja atrodas Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā (Druva–Druvaskalne, 2007). Jāatzīmē, ka Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts ir salīdzinoši ar Gaujas nacionālo parku jauns, jo ir izveidots 1997. gadā, bet Gaujas nacionālais parks 1973. gadā. Tātad šis fakts arī apstiprina, ka ilglaicīgumam, vēsturiskajam aspektam cilvēka apziņas un viedokļa, attieksmes veidošanā pret apkārtējiem notikumiem ir būtiska loma.

Literatūra

Druva-Druvaskalne I., Šļara A.2007. Sustainable tourism development: Lake Burtnieks as destination or part of tourism activities in Latvia. Handbook of lakes and reservoirs A Sustainable Vision of Tourism.Volume 1. Ed. Nemeth A., David L. Hungary, Gyongyos 46-55 p.

Van Ham P. 2008: Place Branding: The State of the Art, Annals of the American Academy of Political and Social science, 2008 616 126-149

De Bruin R. 2008. Streekproducten en regionale herkoms kansen voor het platteland, Streekwijzu Oktober 2008

Haigood T. 1999. The Brand Personality Effect: An Empirical Investigation. In proceedings of the American Marketing Association Winter Educators` Conference. Chicago: American Marketing Association, pp.149-150

NOTEKŪDEŅU IETEKME UZ LĪKSNAS UPES ŪDEŅU KVALITĀTI

Aigars LOCIKS, Dāvis GRUBERTS
DU Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,Ģeogrāfijas un ķīmijas katedra,
e-pasts: lociksaigars@inbox.lv

Pētījums veikts 2010. gada decembrī Līksnas upes sateces baseinā (1. att.) ar mērķi noskaidrot Līksnas upes ūdeņu kvalitāti ietekmējošos faktorus. Ūdens paraugi tika ievākti 7 vietās. Vienlaicīgi ar paraugu ievākšanu tika veikti ūdens fizikāli ķīmisko parametru lauka pētījumi.

Ievāktie ūdens paraugi tika analizēti DU Vides ķīmijas laboratorijā, izmantojot plūsmas injekcijas analīzes iekārtu *FIAlab-2005*. Analīžu gaitā tika noteikta nitrātu (NO_3^-),fosfātu (PO_4^{3-}), kopējā slāpekļa (N kop.) un kopējā fosfora (P kop.) koncentrācija.

Saskaņā ar šī pētījuma rezultātiem kopējā slāpekļa koncentrācija salīdzinoši liela ir upes augštecē (Strodos – 0,92 mg/l) un vidustecē – pēc Stropes ietekas un pirms Ļubasta grāvja (virs 0,7 mg/l). Nitrātu koncentrācija īpaši augsta (virs 0,51 mg/l) ir pie Strodiem un dzelzceļa tilta netālu no Stropes ietekas. Kopēja fosfora koncentrācija salīdzinoši augsta ir Strodos un Līksnas ietekā Daugavā (virs 0,11 mg/l), bet pārējos upes posmos tā ir ap 0,06 mg/l. Fosfātu koncentrācija visās paraugu ņemšanas vietās ir līdzīga (ap 0,1 mg/l). Visvairāk izceļās paraugošanas vieta lejpus Ļubastam (virs 0,13 mg/l) un paraugošanas vietas pēc Stropes ietekas, kā arī pašā Līksnas augštecē, kur fosfātu koncentrācija ir zem 0,06 mg/l.

1. attēls. **Līksnas upes baseina atrašanās vieta Latvijā**

Novērojama visu pētāmo vielu koncentrācijas strauja palielināšanās upes tecējuma posmā pie Strodiem, kuri atrodas posmā starp augšteci un vidusteci.

Ūdeņu kvalitāti šajā posmā ietekmē notekūdeņi no lauksaimniecības zemēm (kuras tiek intensīvi apstrādātas) un paša Strodu ciema notekūdeņi. Īpaši augsta slāpekļa un nitrātu koncentrācija ir konstatēta lejpus Stropes ietekas. Līksnas ūdeņu kvalitāti šajā posmā ietekmē Stropes ūdeņi. Salīdzinoši augsta biogēno elementu koncentrācija ir vērojama pašā Līksnas ietekā Daugavā.

Ļubasta grāvja un Stropes upes ūdeņi ietekmē Līksnas ūdeņu kvalitāti, jo lejpus abām ietekām visu vielu koncentrācijas mainās, piemēram, lejpus Ļubasta grāvja ietekas fosfātu un kopējā fosfora daudzums palielinās, bet lejpus Sropes ietekas – samazinās. Nitrātu un slāpekļa daudzums lejpus Stropes ietekas manāmi pieaug, kas liecina par lielu šo vielu koncentrāciju šajā upē. Savukārt Ļubasta grāvja ūdenī šo vielu ir mazāk, līdz ar to Līksnā samazinās nitrātu un slāpekļa koncentrācija lejpus tā ietekas.

Ņemot vērā visu pētāmo elementu izmaiņas Līksnas upē var secināt, ka ar fosfātiem un kopējo fosforu piesārņotāki ir upes posmi pie Strodiem un pašā lejtecē, bet ar kopējo slāpekli un nitrātiem – posms pie Strodiem un upes posms no Stropes ietekas lejpuses līdz Ļubasta grāvja ietekai.

Vismazākā pētāmo vielu koncentrācija vērojama upes augštecē augšpus Jančišķiem un Strodiem.

Piesārņojošo vielu koncentrācija Līksnas upē galvenokārt ir saistīta ar dabiskajiem vides faktoriem un hidroķīmiskajiem procesiem, kā arī, iespējams, ar vēsturisko vides piesārņojumu un notekūdeņiem lielākajās apdzīvotajās vietās, piemēram, Strodos.

DZIMTES UN SEKSUALITĀTES ASPEKTI MIGRĀCIJĀ

Aija LULLE

Dzimtes un seksualitātes aspekti piesaista cilvēka ģeogrāfijas pētnieku uzmanību daudzveidīgos pētījumos, tai skaitā, ģeogrāfiskās mobilitātes izpētē. Ja varam pieņemt, ka seksualitāte ir integrāla cilvēka dzīves sastāvdaļa, mēs nevaram lūkoties uz ģeogrāfisko mobilitāti tikai kā darbaspēka plūsmu, kurā 'strādājošie ķermeņi' ir atsaistīti no cilvēka, kas šķērso dažādas fiziskās un konceptuālās robežas.

Autores referāts ir izstrādāts COST IS0803/EastBoardNet robežu un migrācijas pētnieku grupas ietvaros un analizē transgresijas (robežu pārkāpšanas) jautājumu, konkrētāk, kā dzimtes, etnicitātes un seksualitātes jēdzieni ir saistīti migrācijas procesos. Darba pamatā ir empīriskie dati, kas iegūti lauka darbā Gērnsijas salā 2010. gadā. Referāts balstās kvalitatīvajā metodoloģijā, interpretējot padziļināto interviju datus, galvenokārt, ar Latvijas iedzīvotājiem, kas strādā šajā salā, bet arī atsevišķas intervijas ar vietējiem darba devējiem un politiku veidotājiem un īstenotājiem, dažādus dokumentus un preses materiālus.

Referāts izvērš trīs analīzes līnijas, kuros dzimte un seksualitāte tiek aplūkota caur struktūras un aģentūras prizmu, ņemot vērā gan migrācijas normu noteiktos strukturālos ierobežojumus un iespējas, nodarbinātības jomas un cirkularitāti migrācijā konkrētajā izpētes vietā, gan pievēršoties cilvēka spējai rīkoties neatkarīgi no strukturālajiem šķēršļiem un pārkāpjot tos. Referātā analizēts, kā dominējošie diskursi par dzimti un seksualitāti caurvij naratīvus par (1) darbu ārzemēs, (2) ģeogrāfiski attālinātu ģimenes dzīvi, transnacionālām saitēm un kopdzīves veidošanu ārzemēs kā sociālu augšupvērstu mobilitāti un (3) specifisku dzimtes un seksualitātes žanru – skandālu –, analizējot t.s. Latvijas sieviešu abortu skandālu Gērnsijas presē un respondentu attieksmēs pret šo gadījumu. Tajā saasinātā veidā izpaužas attieksmes, kas izgaismo attiecības starp dzimtes, etnicitātes un seksualitātes jēdzieniem ģeogrāfiskajā mobilitātē. Visās trīs līnijās īpaša uzmanība ir pievērsta moralitātei.

Referātā izvērsta diskusija par transgresiju kā robežu šķērsošanas procesus un atrašanos 'ārpus vietas' (*'out of place'*), Tima Kresvela (*Tim Cresswell*) darbos, telpu un varas attiecībām Dorīnas Masejas (*Doreen Massey*) rakstos, pašdisciplīnas, darba vietas normu un seksualitātes skaidrojumā Lindas Makdovelas (*Linda McDowell*) un citu autoru pētījumos kritiskās ģeogrāfijas perspektīvā.

Balstoties savu empīrisko datu interpretācijā, autore secinājumos izvērš diskusiju par transgresijas konceptu, kas ietver telpiskumu robežu šķērsošanā, pārkāpjot iepriekš eksistējušu sociālās telpas kārtību un radot jaunus sociāli telpiskus kārtojumus. Tādējādi transgresija ir potenciāls ne tikai nacionālo, etnisko un šķirisko, kā arī privāto un publisko robežu pārkāpšanai, bet arī to pārskatīšanai transnacionālā migrācijā.

MEŽA KULTŪRAINAVA: AINAVAS LASĪŠANAS PIEMĒRI

Mārtiņš LŪKINS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mlukins@lanet.lv

Kaut arī mežs vēsturiski ir bijis klātesošs visās Latvijas ainavās un šobrīd jau aizņem vairāk nekā pusi teritorijas, tā nozīme kultūrainavas attīstības veidošanās procesā ir maz pētīta. Ilgstošās zemes izmantošanas un apdzīvojuma, un ar to saistītās cilvēka pastāvīgā darbības kontekstā ir grūti runāt par mežu kā relatīvi nepārveidotu dabas sistēmu vai elementu, ka ilustrē dabisko Latvijas ainavu. Tieši pretēji – laika gaitā notikušās saimniecisko darbību liecības, kas atspoguļo pārejošās vai pastāvīgās zemes politikas, lokāla iniciatīvas un modes izpausmes, meža ainavu padara par komplicētu, daudzslāņainu un sarežģīti interpretējamu vēstījumu.

Kā pētīt meža ainavu, lai atklātu tās uzbūvi un attīstības gaitu, atbildētu *kāpēc* tā ir tieši tāda?

Meža kultūrainavu izpētē esam izmantojuši Latvijas lauku ainavu pētījumos pārbaudīto ainavas lasīšanas pieeju.

PLAKANVIRSAS PAUGURU DATU BĀZE ĢIS VIDĒ – ĢEOTELPISKĀS ANALĪZES REZULTĀTS UN AVOTS HIPOTĒZĒM

Aivars MARKOTS
Latvijas Universitāte, Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedra, e-pasts: Aivars.Markots@lu.lv

Plakanvirsas lielpauguri ir raksturīgas Latvijas salveida akumulatīvi glaciostrukturālo augstieņu reljefa formas un labs to ģenēzes indikators.

Izmantojot daudzveidīgu telpiskās informācijas avotu klāstu, ir iegūta augstas precizitātes un ticamības pētāmo reljefa formu izplatības digitālā karte, kas ĢIS vidē papildināta ar plakanvirsas pauguru datubāzi. Izstrādātā datubāzē satur 354 plakanvirsas pauguru reljefa formu izvērstus morfoloģiskos rādītājus un informāciju par iekšējo uzbūvi. Tas ļauj kritiski izvērtēt citu pētnieku agrāk iegūtos datus un izdarīt secinājumus par formu izvietojuma, morfoloģijas un uzbūves īpatnībām saistībā ar augstieņu reljefa un uzbūves attīstību, bet it īpaši ar jaunāko pētījumu rezultātiem par apledojuma deglaciācijas gaitu un tās hronoloģiju Latvijā un arī blakus esošajās valstīs.

Iegūtā datubāze kalpo par pamatu atsevišķu plakanvirsas pauguru izplatības areālu telpiskā sakārtojuma analīzei, kas aptver hipsometriskā novietojuma, relatīvā augstuma, formu linearitātes un platības salīdzinošu analīzi. Minētie morfoloģiskie rādītāji sniedz informāciju par plakanvirsas pauguru raksturojumu horizontālā (plakniskā) un vertikālā griezumā, un ļauj veikt to izplatības likumsakarību analīzi trīsdimensionālā skatījumā.

Lielpauguru datu bāze kā ģeometriski precīzu koordinātu telpai (LKS-92) piesaistītu apveidu jeb poligonu atribūtu tabula satur daudzveidīgu informāciju par pētījuma objektiem (1. tab. kā datu bāzes piemērs). Datu bāze aptver tikai salveida akumulatīvo glaciostruktūru augstieņu plakanvirsas pauguru telpisko stāvokļa un dažādu parametru raksturojumu.

1. tabula. **ĢIS datu pamatstruktūra** (ar 2 plakanvirsas pauguru datu piemēriem)

FID*	Shape*	ID	H max	H min	H relat	Platiba	Areals
1	2	3	4	5	6	7	8
28	Polygon	1	231	180	51	1991542	1
62	Polygon	2	236	194	42	4239970	10

1. tabulas turpinājums

Piez	Terases	F2	F3	Kods 2	Terases sk	Coment
9	10	11	12	13	14	15
Iceniešu kalns	Vaļņv.; ter; 220, 215; 210	170,930	1,919	3	3	Nivelēts un zondēts
Zelta kalns	Sh, 220, 227	167,301	2,192	2	2	Publicēta shēma

1. tabulas datu struktūras, ieguves veida un avotu īss skaidrojums:
FID* (1) – ieraksts tiek ģenerēts automātiski objekta ievadīšanas secībā: Shape* (2) – ieraksts tiek ģenerēts automātiski, atkarībā no objekta attēlojuma formas (Feature type: Point, Polyline, Polygon, MultiPoint, MultiPatch), iespējams viens attēlojuma formas tips; ID (3) – tiek apzīmēta (kodēta ar ciparu) augstiene (šeit 1 – Alūksnes, 2 – Vidzemes, 3 – Latgales); H max (4) – maksimālais formas virsotnes augstums, iegūts no topogrāfiskās kartes, veselos m, lai nepārspīlētu precizitāti); H min (5) – minimālais formas piekājes augstums, iegūts no topogrāfiskās kartes, veselos m, lai nepārspīlētu precizitāti); H relat (6) – relatīvais formas virsotnes augstums, iegūts no H max atņemot H min, rēķināts veselos m, lai nepārspīlētu precizitāti); Platiba (7) – ar programmu izrēķināta platība m^2; Areals (8) – tiek nodefinēts plakanvirsas pauguru areāls (1 – Iceniešu, 4 – Skujenes, numerācija areāliem (1-14) no Z uz D, 15 – ārpus areāliem esošie pauguri Latgales augstienē); Piez (9) – paugura (kalna) nosaukums (ja tāds pastāv, izmantoti Satelītkartes dati, Latvijas Dabas enciklopēdijas dati u.c. avoti); Terases (10) – tiek aprakstīta forma un virsas terašu līmeņu augstumi (m); F2 (11) – formas orientācija, šeit iegūta ar *Image Pro Plus* 5.1. programmu; F3 (12) – formas lineaitātes rādītājs; Kods2 (13) - izmantojot datus par formas morfoloģiju, t. sk. izmēriem, terašu skaitu un veidolu kartēs, plakanvirsas pauguru tiek kodēti atbilstoši darbā izstrādātajai klasifikācijai: Terases sk (14) – plakanvirsas paugura virsas terašu skaits; Coment (15) – vieta piezīmēm.

ArcMap ĢIS vide neparedz vienā slānī (failā vai datnē) apvienot dažāda veida (vienkāršākā izvēlē punktveida, līnijveida un poligonveida) informāciju (1. tabula, *Shape** ieraksts – viens visai datu tabulai), tāpēc kopumā analizējot tikai pat vientipiskas reljefa formas, pētniekam veidojas salīdzinoši sarežģītu datu kopa, kuras izmantošana kļūst pietiekoši komplicēta, taču spēj sniegt atbildes uz daudziem jautājumiem, ja tādi rodas, īpaši izmantojot plašo *ArcMap* saimes analīzes rīku kopu.

Papildu izveidotās datu kopas:

(1) stāvās nogāzes – izdalīti tie plakanvirsas pauguru nogāžu iecirkņi, kas raksturojas ar stāvākajām nogāzēm;

(2) virsotnes (1 vai arī vairākas pēc augstuma tuvas pauguru augstākās virsotnes, kas palīdz analizēt virsmas galveno slīpumu virzienus);

(3) karjeri (izmantojot dažāda mēroga topogrāfiskās kartes un ortofotokartes, ir identificētas vietas, kur notikusi vai notiek derīgo izrakteņu

ieguve). Pēc šiem datiem tiek lokalizētas konkrēto pētījumu vietas pirms apsekošanas un lauka darbiem;

(4) reljefs horizontālēs (no M 1:10 000 topogrāfiskajām kartēm vai Lidar un citiem datiem);

(5) plakanvirsas pauguru izplatības areālu robežas. To izdalīšana nav līdz šim bijusi stingri noteikta un parasti attēlotas tikai maza mēroga kartēs;

(6) plakanvirsas pauguru garenasis;

(7) nogulumu datējumu vietas un rezultāti, kas iegūti ar mūsdienu datēšanas metodēm;

(8) ledāja dažādu vēlās Vislas apledojuma deglaciācijas etapa oscilācijas fāžu maksimālās izplatības robežas (Zelčs *et al.,* 2010, *in press*).

Literatūra

Zelčs, V., Markots, A., Nartišs, M., Saks, T., 2010. Pleistocene glaciations in Latvia. *In* Ehlers, J., Gibbard, P., Hughes, P. (eds.), *Quaternary Glaciations - Extent and Chronology*. *Part IV: A closer look*. Elsewier, 21 pp. (*in press*)

AEROLĀZERSKENĒŠANAS DATU UN TELPISKĀS ANALĪZES METOŽU PIELIETOJUMS AERONAVIGĀCIJAS ŠĶĒRŠĻU DATU BĀZES IZVEIDEI: LIDOSTAS „RĪGA" PIEMĒRS

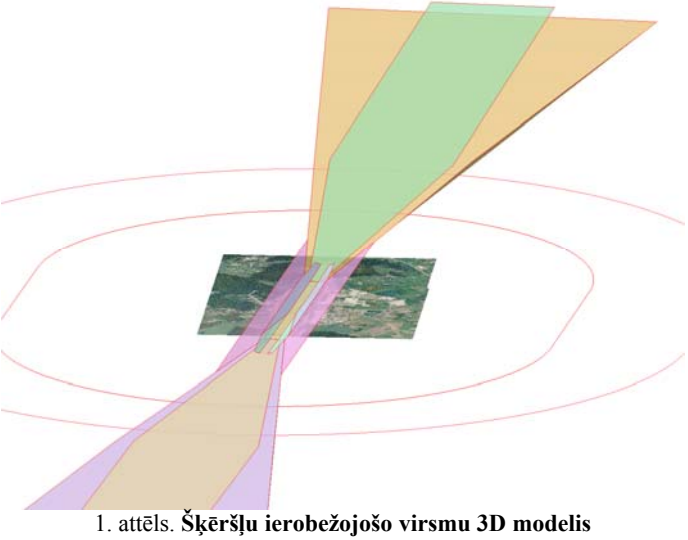
Artis MARKOTS
SIA „Metrum", e-pasts: artis.markots@metrum.lv

Aviācijas drošībā būtisku lomu spēlē arī dažāda veida ģeotelpiskie dati. Lai nodrošinātu drošu lidaparātu pacelšanos un nosēšanos lidlaukos, tiek definēti dažādi gaisa telpas apgabali, kuros nodrīkst atrasties nekādi šķēršļi vai arī tie jāapzina, īpaši jāmarķē un jāiekļauj aeronavigācijas kartēs. 2009. gadā SIA „Metrum" veica „Šķēršļu ierobežojumu virsmu šķēršļu objektu uzmērīšana Lidostas „Rīga" lidlaukam pieguļošajā teritorijā atbilstoši ICAO (angl. *International Civil aviation organization*) pielikuma 14 (Aerodromes) prasībām".

Iepriekš šķēršļu kontrole Lidostā „Rīga" veikta 1996. un 2005. gadā. To sastādīšanā izmantotas atšķirīgas tehnoloģijas (teodolīts un GPS mērinstrumenti) un metodika, tāpēc tās izmantotas tikai salīdzināšanas nolūkā, lai novērtētu katras tehnoloģijas priekšrocības un trūkumus. Jaunas atskaites nepieciešamību noteica lidostas tuvumā notiekošā aktīvā būvniecība, kā arī skrejceļa rekonstrukcijas darbi.

Lidostas šķēršļu kontrolei SIA „Metrum", izmantoja jaunu inovatīvu metodi šķēršļu uzmērīšanai un identificēšanai. Aerolāzerskenēšana nodrošina viendabīgu objektīvu informāciju par šķēršļiem kontroles teritorijā. Šī metodika ir rekomendēta ICAO vadlīnijās Doc 9881. Izmantot šo metodi tiek izslēgts cilvēka faktors uzmērāmo objektu izvēlē. Kontroles teritorijā visi objekti tiek uzmērīti ar vienādu precizitāti un tiek izslēgta kļūdas iespēja, ka kāds nozīmīgs objekts netiks uzmērīts.

Aerolāzreskenēšanai izmantota Leica Geosystems ALS-50 Phase II aparatūra, kas ļauj iegūt datus par objekta formu, un novietojumu telpā izdarot līdz pat 150 000 (atkarībā no izvēlētiem parametriem) mērījumiem sekundē. Mērījumu teorētiskā precizitāte līdz 5 cm (atkarībā no izvēlētiem parametriem un izmantojot pēc apstrādi). Faktiski, izmantojot datu pēc apstrādi un precizējot, izmantojot M 1:500 topogrāfiskos uzmērījumus, fiksētās nobīdes nepārsniedz 15 cm.



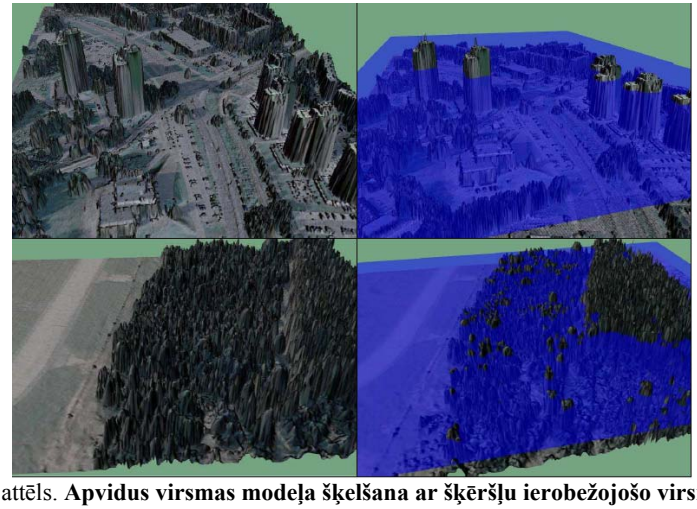
1. attēls. **Šķēršļu ierobežojošo virsmu 3D modelis**

Telpiskai analīzei un datu bāzes izveidē izmantotas TerraSolid un ESRI programmas – TerraScan (aerolāzeskenēšanas datus apstrāde), Terra Modeler (darbs ar šķēršļu ierobežojumu virsmām un telpiskā analīze), ArcMap (telpiskā analīze un datu bāzes izveide). Datu apstrādes gaitā šķēršļu noteikšanai un datu apstrādes procesa optimizēšanai ar MicroStation vidē funkcionējošās MDL aplikācijas TerraScan palīdzību no uzmērīto punktu mākoņa tika atlasīti jebkuri pirmie atstarojumi. Datu kopā šie punkti sastāda lielāko daļu mērījumus, tajā skaitā arī vienīgos atstarojumus no objektiem, vai to daļām. Sekojoši, lai būtu iespējams veikt objektu datu šķelšanu ar definētajām šķēršļu virsmām, izmantojot TerraModeler funkcionalitāti, no atlasītajiem trīsdimensiju punktiem tika veikta neregulāru trīsstūru tīkla (TIN) ģenerēšana, veidojot digitālo virsmas modeli visai šķēršļu apsekošanas teritorijai.

Šķēršļu ierobežojuma virsmas (kopumā 8 dažādas) (1. att.) ir definētas saskaņā ar ICAO dokumentāciju (Starptautiskās civilās aviācijas konvencijas 14. pielikums un doc_9137_part6 „Airport services manual”) un Latvijas Republikas civilo lidlauku derīguma normu 4. nodaļu, tabulu 4-1 “Šķēršļu

ierobežošanas virsmu izmēri un slīpumi". Balstoties uz pieredzi iepriekšējo gadu Lidostas „Rīga" šķēršļu kontroles atskaitēs, konstruējot iekšējo horizontālo virsmu un konisko virsmu par bāzes punkta (skrejceļa centra) augstumu tika pieņemta vērtība 9,00 m. Pārtrauktas nosēšanās virsmas gadījumā par iekšējās robežas augstumu tika pieņemta vērtība 9,15 m.

Virsmu izmēri aprēķināti plaknē, savukārt to, kā kompleksu ģeometrisku konstrukciju sastādīšana veikta MicroStation programmatūrā. Lai šīs konstrukcijas tiktu pielietotas potenciālo šķēršļu fiksēšanai, to atbilstošām robežām tika piešķirti aprēķinātie vai izejas augstumi, tādējādi pārveidojot konstrukcijas par trīsdimensiju objektiem jeb virsmām.



2. attēls. **Apvidus virsmas modeļa šķelšana ar šķēršļu ierobežojošo virsmu**

Programmā TerraModeler katra no iegūtajām virsmām tika pārveidota par neregulāru trīsstūru tīklu (TIN). Šādi tiek nodrošināta iegūtā LiDAR datu virsmas modeļa savietošana ar definētajām šķēršļu ierobežošanas virsmām (2. att.).

Šī iegūtā virsma tiek izmantota šķēršļu identificēšanā, kas faktiski ir visu uzmērīto objektu augstuma atzīmes tajā skaitā arī lidojumiem bīstamos objektus datu ieguves zonā.

Lai noteiktu šķēršļu relatīvo augstumu, no visiem lāzerskenēšanas datiem izmantojot specializētu programmatūru TerraScan tiek atlasīti zemes virsmas mērījumi ar speciālu TerraScan zemes punktu klasifikācijas algoritmu, no kuriem tiek izveidots detalizēts zemes reljefa modelis (DTM).

Izmantojot telpiskās analīzes metodes objektam (šķērslim) tiek piešķirta tā augstākā punkta vērtība, pamatnes absolūtais augstums un aprēķināts relatīvais augstums. Tāpat tiek aprēķināts par cik metriem šķērslis pārsniedz pieļaujamo augstumu (šķēršļa augstākā punkta attālums līdz to šķeļošai virsmai). Atsevišķu

objektu mērījumi, kuru augstākais punkts ir antenas vai zibens novedēja smaile, tika precizēti izmantojot datorteodelītu Leica TPS805.

Galvenā pielietotās metodes priekšrocība, salīdzinot ar agrāk izmantotajām metodēm, ir viendabīga mērījumu kvantitāte un kvalitāte. Īpaši labi tas parādās apmežotās teritorijās, kuru uzmērīšana ar tradicionālām metodēm ir gandrīz neiespējama. Taču jāņem vērā arī nianses, kas ietekmē mērījumu precizitāti- tāpēc mākslīgo objektu augstāko punktu augstumus, piemēram, antenas, papildus nākas precizēt izmantojot datorteodolītus.

APPLŪSTOŠO TERITORIJU MODELĒŠANA UN TĀ ATBILSTĪBA REALITĀTEI – ĶEKAVAS PAGASTA PLŪDU MODEĻA UN 2010. GADA PAVASARA PLŪDU ANALĪZES PIEMĒRS

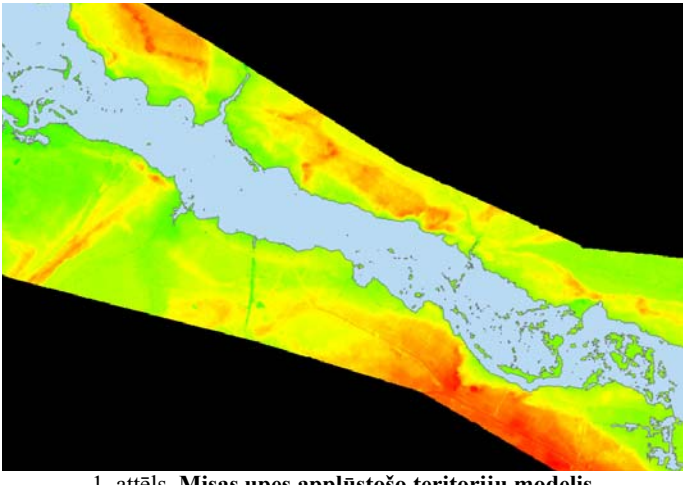
Artis MARKOTS
SIA „Metrum”, e-pasts: artis.markots@metrum.lv

Jau ilgāku laiku neatņemama vietējas pašvaldības teritorijas plānojuma daļa ir applūstošo teritoriju zonas, kuras nosaka zināmus apgrūtinājumus teritorijas izmantošanā. Ilgāku laiku profesionāļu un sabiedrības starpā notiek diskusijas par šo tēmu. Dažreiz arī asos toņos, jo šīs zonas ietekme ir būtiska, galvenokārt uz tiesībām apbūvēt interesējošās teritorijas. 2010. gada pavasara plūdi daudzās Latvijas daļās atkal aktualizēja plūdu problēmu.

2008. gada 3. jūnija Ministru kabineta noteikumi Nr. 406 „Virszemes ūdensobjektu aizsargjoslu noteikšanas metodika” nosaka divus galvenos veidus kādā nosakāmas applūstošās teritorijas – pēc dabā konstatējamām regulāra applūduma pazīmēm vai inženiertehniskiem aprēķiniem (modelēšanu), aprēķinot applūduma atkārtošanās biežumu reizi 10 gados. Diemžēl šīs metodes ir diezgan pretrunīgas un, piemērojot praksē, dos stipri atšķirīgus rezultātus. Ir pilnīgi skaidrs, ka teritorijā, kas applūst reizi 10 gados nepastāvēs tādas augu sabiedrības vai augsnes mitruma režīms, kas ļautu to dabā identificēt kā applūstošu teritoriju. Arī lauksaimniecības zemēs, kas tiek aktīvi izmantotas saimnieciskajā darbībā nevarēs dabā konstatēt šādas pazīmes. Rezultātā veidojas negodīga situācija starp dažādu metožu pielietošanu, jo to galarezultāts ir stipri atšķirīgs.

2008. gadā SIA „Metrum” pēc Ķekavas pagasta pašvaldība pasūtījuma veica Ķekavas pagasta ūdensteču (Misas, Ķekavas, Olektes un Bērzenes) applūstošo teritoriju ar applūšanas varbūtību 10 % modelēšanu. Modelētās applūšanas zonas bija paredzētas pašvaldības teritorijas plānojuma grozījumu izstrādei. Pasūtījuma izpildei tika piesaistīti VSIA „Meliorprojekts” speciālisti, kas veica ūdensteču hidroloģiskā režīma izvērtēšanu, upes šķērsprofilu, caurplūdumu un ūdens līmeņu mērījumus. Izmantojot tos, un ilggadīgo novērojumu datus no pastāvīgajiem hidroloģisko novērojumu posteņiem, tika aprēķināti prognozētie ūdens līmeņi ar atkārtošanās varbūtību reizi 10 gados.

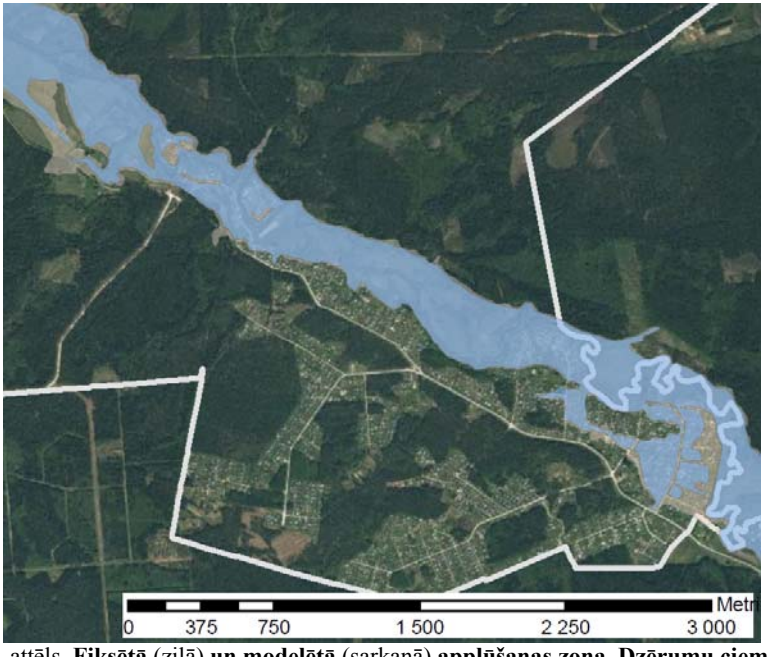
Veiktie mērījumi un aprēķini ļāva ūdens līmeņu aprēķinus veikt vidēji ik pa 500 m, tādejādi iegūstot detalizētu prognozēto ūdens līmeņa modeli.



1. attēls. **Misas upes applūstošo teritoriju modelis**

Lai iegūtu otru svarīgo faktoru – reljefu, applūstošo teritoriju noteikšanai, tika veikta pagasta aerolāzerskenēšana ar vidējo mērījumu blīvumu 1,5 punkti/m^2. Iegūtie dati ļāva iegūt detalizētu zemes reljefa modeli, kas ietver ne tikai zemes virsu, bet arī būtiskus ūdens šķēršļus- autoceļu un dzelzceļu uzbērumus, dambjus u.c. Izmantojot iegūtās datu kopas, samērā viegli aprēķināmas plūdu apdraudētās teritorijas augstā detalizācijas pakāpē (1. att.). Iegūtie rezultāti radīja daudzu zemes īpašnieku protestus, jo izrādījās, ka lielas teritorijas, it sevišķi Misas upes krastos, ir applūstošas. Tika arī apšaubīta noteikto zonu pareizība.

2010. gada pavasarī daudzās Latvijas upēs bija vērojami lieli pali. Lai fiksētu to apmērus un novērtētu iepriekšējo prognožu atbilstību reālai situācijai, Ķekavas novada pašvaldība pasūtīja pavasara plūdu aerofoto fiksāciju un applūdušo teritoriju kartēšanu Misas un Ķekavas upēs. Aerofotografēšana tika veikta 2010. gada 1. aprīlī, kad pēc LVĢMC (Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra) informācijas (Meteo.lv, 2010) bija sasniegts ūdens līmeņu maksimums Misas upē pie Lielveisiem (novērotais maksimums 6. aprīlī). Pēc LVĢMC aplēsēm maksimāli novērotais ūdens līmenis atbilst 3 % atkārtošanās varbūtībai, taču jāņem vērā, ka foto fiksācija notika citā laikā un novērojumu stacija atrodas kartētās teritorijas upes lejtecē. Izmantojot foto fiksācijas materiālus, applūdušās teritorijas tika kartētas uz augstas izšķirtspējas (20 cm izšķirtspēja dabā) ortofoto pamatnes.



2. attēls. **Fiksētā** (zilā) **un modelētā** (sarkanā) **applūšanas zona, Dzērumu ciems**

Salīdzinot faktiskās applūšanas zonas ar modelētajām applūstošajām teritorijām redzams, ka daļā teritorijas tās sakrīt gandrīz pilnībā, taču vairāk lejteces virzienā atšķirības palielinās (2. att.). Tas izskaidrojams ar to, ka pali upē nenotiek vienlaicīgi visā tās garumā. Tāpat var labi konstatēt dažādu šķēršļu iedarbību uz palu līmeņiem – vietā, kur upi šķērso ceļš, augšteces virzienā novērojams izteikti augstāks līmenis, nekā uz lejteces virzienā.

Datu analīze apliecina modelēšanas rezultātu augsto korelāciju ar reāliem plūdu scenārijiem dabā, kā arī pierāda, ka arī samērā biežam applūšanas riskam ir pakļautas teritorijas, kuras pēc novērojumiem dabā starp palu laikā netiktu pieskaitītas applūšanas risku teritorijām, to intensīvās saimnieciskās izmantošanas dēļ.

Literatūra

Informācija par 2010. gada pavasara palu maksimālajiem ūdens līmeņiem (2010) In: Meteo.lv. Skatīts 20.12.2010, no Informācija par 2010. gada pavasara palu maksimālajiem ūdens līmeņiem: http://www.meteo.lv/public/30796

SĀDŽA KĀ TELPISKĀS STRUKTŪRAS ELEMENTS LATGALĒ

Aija MELLUMA, Anita ZARIŅA
LU Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: anita.zarina@lu.lv

1. Sādža ir viens no ciemu veidiem, kas ir specifisks Latgalei un veidojies ciešā kopsakarībā ar tās vēsturi. Senākie rakstītie avoti, no kuriem gūstama informācija, ir latīņu, poļu, krievu valodās. Tajos *ciems,* kādu to uztveram pašreiz, nosaukts dažādos vārdos, kuru īsteno nozīmi varam tikai minēt. Vārds *sādža* atrodams latviešu valodā rakstītajos avotos 20. gs sākumā (piemēram, Kemps, 1910; arī Konversācijas vārdnīcā, 1906), bet plašu lietojumu tas ieguva zemes reformas laikā pēc Latvijas valstiskās neatkarības iegūšanas.

2. Sādžas Latgalē saistītas ar muižām, kas noteica kopējo apdzīvojuma situāciju gan muižu laikos (par to var spriest, piemēram, pēc 1869. gada muižu centru izvietojuma kartes), gan pēc Latvijas valstiskās neatkarības iegūšanas, it īpaši – zemes reformas laikā. Latgales teritorijā vērojamas muižu centru lokalizācijas īpatnības, ko ietekmējuši gan dabas, gan vēsturiskie apstākļi. Uz zemes reformas sākumu Latgalē bija 310 muižas, 185 pusmuižas, kuru zemes tika ieskaitītas valsts zemes fondā un turpmāk tās tika izdalītas jaunsaimniecību veidošanai. Latgales muiža – tas ir ne tikai tās centrs, bet gan visai sarežģīta telpiskā struktūra (Vec-Rikavas muižas piemērs), ko dažādās telpiskās konfigurācijās veido (1) muižu zemes – lauksaimniecības zemes un meži, folverki un ražotnes; (2) sādžu zemes.

3. Senākā kartogrāfiskā informācija par sādžu izvietojumu attiecas uz 18. gs. otro pusi, bet sādžu teritorijas tika nostiprinātas 19. gs. pēc dzimtbūšanas atcelšanas, kad tika noteikts, ka visas zemes ‘atrodas pastāvīgā (ne nomas) lietošanā’. Pēc valstiskās neatkarības iegūšanas zemes reformas laikā notika sādžu zemju sadalīšana jeb iziešana uz viensētām. Proti, sādžu zemēs neveidojās jaunsaimniecības, jo zeme jau faktiski bija cilvēku īpašums. To apstiprināja 1924. gada likums, ar kuru visi sādžu saimniecību īpašnieki automātiski „atzīti par pārgājušiem uz privātīpašuma kārtību”. Šī iemesla dēļ vēlāk bijušo sādžu saimniecības, kaut arī mazākās (līdz 10 ha), tika uzskatītas par vecsaimniecībām (piemēram, M. Skujenieka darbi).

4. Senākajās kartēs, tajā skaitā 20. gs. sākuma topogrāfiskajās kartēs, attēloti sādžu centri, bet ne to teritoriju robežas. Tādējādi veidojas pirmais priekšstats par sādžām tieši kā par apdzīvotām vietām. Taču sādža patiesībā vienlaikus ir gan apdzīvotais centrs, gan tai vēsturiski piekrītošā teritorija ar īpatnējām īpašuma attiecībām un zemes izmantošanas tradīcijām. Katrai sādžai ir sava neatkārtojamā telpiskā struktūra. Līdz zemes reformai pēc Latvijas valstiskās neatkarības iegūšanas ainavu vizuālā iezīme vienlaikus ar sādžu centriem bija šņoru lauki, par ko dažādos avotos atrodami visai atšķirīgi vērtējumi.

5. Sādžu platības bija dažādas, piemēram, 19. gs. beigās Maļinovas pagastā bija 94 sādžas, to platības – robežās no 32 līdz 610 desetīnām. Taču

dominējošā platība bija 100-200 desetīnas – 44 %, pēc tam – lielākas par 200 – 34 %, bet sādžas ar platību līdz 100 desetīnām – 22 %. Būtiski, ka sākotnējā sādžu platība saglabājās cauri laikiem, un iziešana uz viensētām notika katras sādžas teritoriālajā satvarā, nereti tikai ar nelieliem piegriezumiem vai nu no blakus esošajām muižu zemēm, vai arī – no mežiem.

5. Vēstures dati liecina, ka laika gaitā, saglabājoties sādžas novietojumam, ir mainījies tās nosaukums, vai arī – sādžas bijušas un zudušas. Piemēram, tagadējā Muļķu sādža 19. gs. saukta par Muļaniem / Mulaniem vai Muļijevu / Mulijevu. Vai arī – vēl 19. gs. otrajā pusē pie Daugavas bija sādža Murauka, bet jau 19. gs. sākumā tās zemi sadala citām sādžām.

6. Priekšstatu par apdzīvoto centru nozīmi, kaut arī fragmentāri, sniedz statistikas dati par to platībām un attiecību pret kopējo sādžas platību. Piemēram, Maļinovas pagastā 1865. gadā sādžu centru aizņemtā zeme bija robežās no 3,4 % (Ververi) līdz 7,4 % (Maskalāni), bet pārsvarā – robežās starp 5 un 6 %. Sādžu centros bija ievērojams iedzīvotāju blīvums. Jau minētajā Maļinovas pagasta sādžās, pārrēķinot uz 1 desetīnu (1,09 ha), tas bija robežās no 4,4 (Dilēviči) līdz 13,7 (Lesovščizna) cilvēkiem. Vienā sētā nereti dzīvoja vairāk nekā 20 cilvēku, piemēram, Kravaļu sādžā pie Viļakas. Taču dažādos laikos sādžu centru apdzīvojums mainījās, un reizēm tur bija tukšas mājas, vai arī tajās iemitinājās ienācēji no cituriene s.

7. Pieejamā kartogrāfiskā informācija ļauj pieņemt, ka vairāk sādžu bija Latgales augstienes daļā, kur tās bija diezgan vienmērīgi izvietotas. Savukārt Latgales ziemeļu daļā sādžu izvietojumu noteica lokāli apstākļi – reljefa pacēlumi uz pārpurvoto līdzenumu fona, purvu un mežu masīvu konfigurācijas. Tādēļ nereti sādžas tika sauktas par salām (purvos vai mežvidos), un tas atspoguļojas arī vietvārdos.

8. Mūsdienu ainavā daudzviet, neraugoties uz lielajiem pārveidojumiem pēdējā gadsimta laikā, var saskatīt seno sādžu centru vietas. Taču pieejamo pilnāko informāciju par centriem (to konfigurāciju, sētu skaitu u.c.) iegūstam no 19. gs. sādžu plāniem. Joprojām tiek diskutēts par seno sādžu apbūves veidu – vai tās bija tipiskie *ielu ciemi,* vai arī pastāvēja brīvais plānojums. Pamats tam ir 1830. gadā izdotie apbūves noteikumi, kā arī nosacījumi pēc dzimtbūšanas atcelšanas 1861. gadā. Patiesībā nav iespējams restaurēt, vai un kādā pakāpē tika ievēroti noteikumi, it sevišķi senākajās sādžās, kuru vietas zināmas jau vairākus gadsimtus.

9. Tāpat kā sādžai kopumā, kā tās centram, arī katrai atsevišķai sētai bija sava telpiskā struktūra. Proti, centrā bija sēta ar ēkām un dārzu, bet apstrādājamās zemes bija izkaisītas pa visu sādžas teritoriju. Tas tādēļ, ka viens īpašums varēja sastāvēt no daudzām, reizēm pat pāri par simtu, zemes joslām jeb šņorēm. Orientēšanās šajā telpiskajā sistēmā, acīmredzot, bija saistīta ar labu savas sādžas teritorijas un sava īpašuma atpazīšanu. Par to liek domāt ieraksti 19. gs. zemes tiesību dokumentos. Piemēram, kādam Gutas sādžas īpašniekam bija 109 šņores, kas atradās 36 vietās jeb savrupienēs (ne ģeogrāfiskās ainavas nozīmē!). To

nosaukumi mūsdienu cilvēkam neko neizsaka par konkrēto vietu, vienīgi ļauj vaļu iztēlei. Piemēram, 'līdzenie tīrumi', 'dzērvene', 'smiltājs', aiz kalna', ' skudru pūznis' u.tml.

10. Pēc Latvijas valstiskās neatkarības iegūšanas jau pagājušā gadsimta 20. gadu sākumā sādžu iemītnieki rakstīja vēstules zemes komisijām ar lūgumiem paātrināt zemes sadalīšanu un iziešanu uz viensētām, tomēr tas notika tikai pēc 1924. g. likuma pieņemšanas. Reformas rezultātā tika likvidētas šņores un izveidoti kompakti īpašumi, tas ir, notika apstrādājamās zemes sasaiste ar dzīvesvietu, kas arī nozīmēja pāreju uz viensētām. Tas bija priekšnosacījums apdzīvojuma rakstura maiņai, pārejai no sādžu kompaktā apdzīvojuma uz disperso, kas realizējās tuvāko gadu laikā un radīja būtiskas izmaiņas ainavu vizuālajā veidolā. Tomēr sādžu centros saglabājās kāda daļa no īpašumiem, vizuāli par to liecina saglabājušās ēkas, to savstarpējais izvietojums.

11. Vēlākie notikumi 20. gs. gaitā veicināja dažādas izmaiņas. Piemēram, meliorācijas darbos tika likvidētas izveidotās viensētas, no jauna tika veidoti ciemi u.c. Šajā laikā izlīdzinājās reģionālās atšķirības starp Latgales dienvidiem un ziemeļiem. Tomēr sādžas joprojām piesaista uzmanību kā izziņas objekts, turklāt daudziem ar tām ir emocionālā saikne.

VIETAS PLĀNOŠANA: PIEPILSĒTU JAUNO ATTĪSTĪBAS TERITORIJU GADĪJUMI

Margarita MIKLAŠA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: m.miklasha@inbox.lv

Globalizētā pasaulē, kurā mēs pastāvīgi esam pakļauti pārmērīgiem sakaru kanāliem un strauji augošai kosmopolītiskai sabiedrībai, mūsu instinktīva cilvēku "daba" joprojām tiecas uzdot jautājumus par lietu mijiedarbību un mūs raksturojušu vietējo identitāti. Vietējo identitāti, kuru parasti definē, izmantojot mūsu kontekstu – potenciāli ierobežotu *vietu* (vidi) kura nav tikai garīgi aptverama, bet arī spēcīgi atspoguļojas caur arhitektūru un ainavām. Vide, kas materializējas konkrēto ekonomisko un sociālpolitisko dinamiku kontekstā, kur pasaules noteikumi un tendences saduras un krustojas ar vietējām īpatnībām.

Šobrīd puse no cilvēces dzīvo pilsētās, un divu desmitgažu laikā, gandrīz 60 % no pasaules iedzīvotājiem būs pilsētu iedzīvotāji. Tāpēc, ka pilsētas izmēri un iedzīvotāju skaits palielinās, harmonija starp telpiskiem, sociāliem, pilsētvides aspektiem un starp pilsētas iedzīvotājiem kļūst ārkārtīgi svarīga. Šī harmonija ir atkarīga no diviem galvenajiem pīlāriem: taisnīguma un ilgtspējības (UN-HABITAT, 2008).

Tomēr daudzi atzīst, ka strauja urbanizācija vel nenozīmē, ka vairākums iedzīvotāju dzīvo pilsētās, visdrīzāk jaunattīstītas apdzīvojuma teritorijas var klasificēt, ka pilsētnieciskas ainavas, t.i., pilsētveida apdzīvojumi (*urban*

landscapes) (Meeus, Gulinck, 2008). Šī parādība pieder pie fenomena plaši pazīstama zem termina pārmērīga pilsētas izplešanās vai starptautiski plānošanā lietota *urban sprawl*. Aizmetņi paša termina formulēšanai rādījās pagājuša gadsimta vidū ASV vienlaicīgi ar divām fundamentālam vienkāršo amerikāņu dzīves pārmaiņām, t.i., privāta autotransporta izmantošanas pieaugumu un starpštatu automaģistrāļu sistēmas ekspansiju (Hess, 2001). Vienkāršojot var pieņemt, ka pilsētu izplešanas, t.i., pārvēršanas aglomerācijas ir simptoms (Colafranceschi, 2006).

Tomēr eventuāli būs jāpiekrīt R.Bruegmanam – lielākais šķērslis ar ko saskaras jebkurš, kas cenšas ieskatīties pilsētu izplešanās vēsturē ir paša fenomena definīcija. No paša sākuma ar pilsētu izplešanos apzīmēja attieksmi nevis norādīja uz faktisku stāvokli. Šī attieksme gandrīz vienmēr ir bijusi negatīva (Bruegman, 2006). Pilsētu izplešanos mēdz uztvert pārāk subjektīvi, toties vienam tā var nozīmēt negatīvi vienu, otram pozitīvi citu. Vienam ekstensīvi apbūvētas teritorijas liekas haosa un problēmu pilnas, otrs uzskata tās par savu mājīgo apkaimi (Brueckner, 2000, Bruegman, 2006). Tāpēc tam kas mēģinās risināt šīs parādības problemātiku būs jārēķinās ar nepieciešamību aizskart ne vien jaunradīto vidi, bet arī zināmu dzīvesveidu.

Attīstības procesā neizbēgami ir iesaistītas vairākas interesentu (*stakeholders*) puses un plānošanas disciplīnas vēsture pārliecina, ka pārsvarā katra lēmuma sekām ir tālejoša ilgtermiņa ietekme. Interešu un cerību likmes uz sagaidāmo rezultātu ir augstas, tad kas un kādā veida jāsabalansē plānošanas procesā?

Šodien pēc 50 gadiem un vairākām vēsturiskām peripetijām ir skaidrs, ka plurālistiskā pasaulē pilsētplānošana objekts primāri ir fiziskā vide, bet pilsētplānošanas nodoms katrā ziņā ir sociāls, t.i. orientēts uz cilvēku labklājības uzturēšanu un pastiprināšanu (Geed, 1999). *Pilsetplānosanas nodomi vienmēr ir bijuši sociāli, bet vai vienmēr tie varēja realizēties piedāvātājā vidē? Vai radot un/vai uzlabojot vidi vienmēr tiek radīta atbilstoša un tajā pašā laikā savdabīga vieta? Kas atšķir telpu no vietas?*

Kāda vieta ir priekšpilsēta? Izteikti pēdējos gados Baltijas reģionā aktualizējas reģionāli dispersais un lokāli fragmentārais jaunradītu apdzīvotu vietu raksturā. *Vai jauntapušm dzīvotnēm ir apdzīvotai vietai nepieciešamais dzīvotspējas potenciāls?*

Pētījumā tiek apskatīti Pierīgas un *pie*Tallinas jauno izbūvēto teritoriju piemēri, kā arī tiek izzināti iedzīvotāju viedokļi.

Literatūra

Brueckner, J.K. 2000. Urban Sprawl: Diagnosis and Remedies, International Regional Science Review 23; 160. Sk. 31.12.2010. Pieejams: http://irx.sagepub.com/content/23/2/160.abstract

Bruegmann, R. 2006. *Sprawl: A Compact History*, Chicago University Press, pp. 17-18

Colafranceschi, D. 2006. *Landscape + (100 words to inhabit it*, GGili, pp.164-165

Couch, C., Petschel-Held G., Leontidou L. 2007. *Urban Sprawl in Europe: Landscape, Land-use Change and Policy (Real Estate Issues)*, Wiley-Blackwell, pp. 13-14

Greed, C.H. 1999. *Social Town planning*. Routledge, pp 30-43
Hess, G.R. 2001. *Just What is Sprawl, Anyway?*, Carolina Planning. Sk. 31.12.2010. Pieejams: http://www4.ncsu.edu/~grhess/papers/sprawl.pdf
Meeus, S.J., Gulinck, H. 2008. *Semi-Urban Areas in Landscape Research: A Review*, Living Reviews in Landscape Research. Sk. 31.12.2010. Pieejams: http://landscaperesearch.livingreviews.org/open?pubNo=lrlr-2008-3&page=articlese5.html

Interneta resursi

State of the World's Cities 2008/2009 - Harmonious Cities, UN-HABITAT 2008. Sk. 31.12.2010. Pieejams: http://www.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=2562

BALTIJAS JŪRAS UN RĪGAS JŪRAS LĪČA PIEKRASTES AINAVAS IDENTITĀTES VIZUĀLIE VEIDOTĀJELEMENTI

Natalija ŅITAVSKA
LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: natalija.nitavsla@llu.lv

Globalizācijas ietekme liek aizdomāties par Latvijas ainavas identitāti, it īpaši par piekrastes ainavas straujajām izmaiņām, kas saistītas gan ar dabas procesiem, gan ar cilvēka darbību. Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekrastes ainavas identitātes izpēte balstāma, galvenokārt, uz piekrastes savdabīgās un specifiskās ainavas izpēti, kā arī cilvēka uztveres un ainavas identitātes jēdziena izpratnes mijiedarbību. Ainavas identitātes galvenie veidotājelementi ir: vizuālie (saglabājušies dabas un cilvēka veidotie elementi vai to daļas), vēsturiskie (kādreiz bijušie, izzudušie vai iznīcinātie dabas un cilvēka veidotie elementi) un kognitīvie (cilvēka atmiņas un asociācijas, tradīcijas, simboli, pieredze, piedzīvotais utt.). Šī darbā mērķis ir pētīt Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekrastes ainavas identitātes vizuālus veidotājelementus, klasificēt ainavu pēc to veidojošiem vizuālās uztveres rādītājiem, izvirzot priekšplānā piekrastei raksturīgās iezīmes.

Ainavas vizuālo vērtību var noteikt pēc sekojošiem rādītājiem: vizuālā pieejamība, mērogs, dabiskums, izmantošanas veids, daudzveidība un saskaņotība (Ode,2003). Eiropas Ainavu konvencijā lietotā sekojošā ainavu definīcija – „Ainava" nozīmē teritoriju tādā nozīmē, kā to uztver cilvēki un kuras (ainavas) raksturs ir dabisku un / vai cilvēku veiktu darbību un mijiedarbību rezultāts (Par Eiropas ainavu ..., 2007). Tātad, ainavas definēšanā iezīmējot ne tikai dabas un cilvēka mijiedarbību, bet arī cilvēka uztveri un tās svarīgumu. Tomēr jāņem vērā katra indivīda ainavas subjektīva uztvere (Zigmunde, Ņitavska,2007).

Ainavas vizuālo uztveri var iedalīt atkarībā no ainavas vizuālās pieejamības - nepieejama, daļēji pieejama un pilnībā pieejama ainava. Vizuālo pieejamību raksturojošie elementi ir skata vieta, skatu līnijas garums un skata platums. Nemazāk svarīgas reljefa formas, kas tieši ietekmē skatu un redzamību

(Fisher,1996). Piekrastes ainavai raksturīgākā ir daļēja vizuālā pieejamība – no vienas puses blīvs mežs, no otras - pilnība atklāta jūra. Pilnībā pieejamas ainavas piemērs ir Randu pļavas, kur skati paveras uz visām pusēm.

Kā raksturojošo lielumu mēs uztveram arī ainavas mērogu. Katrā no uztveres mērogiem ir savas likumsakarības, savi likumību izpausmes veidi, savas iespējas tās pētīt un pētījumu rezultātus izmantot (Melluma, Leinerte, 1992, Krause, 2001). Mainoties uztveres mērogam mainās saskatāmo detaļu un elementu daudzums, kas iezīme ainavas identitāti (Foresty Commission, 1989). Pētījumā ietvaros uztveres mērogu var sadalīt trīs grupās – tuvs, vidējais un liels. Piekrastes ainavai ir raksturīgi divi radikālie uztveres mērogi – no vienas puses bezgalīga un milzīga jūra, kuras lielums ļauj uztvert tikai krāsas toņus, no otras puses – meža ainava, kurā domine ļoti intīms un mazs mērogs, ar iespēju saskatīt daudzas detaļas.

Kā ainavas vizuālo vērtību raksturojošo lielumu var akcentēt arī ainavas dabiskumu un zemes izmantošanas veidu. Te var izdalīt trīs apakšgrupas – maz skarta ainava, daļēji izmantota ainava, intensīvi izmantotā ainava. Zemes izmantošanas specifika cieši saistīta ar reljefa formām, tāpēc šeit jāņem vērā Latvijai raksturīgus lokālā līmeņa ainavu tipus (Nikodemus, Rasa, 2005). Pieaugot globalizācijas ietekmei un antropogēnai slodzei daudzviet piekrastē rodas pretrunas starp trauslo dabisko un kultūrvēsturisko vidi un to saglabāšanu un ekonomiskas attīstības mērķiem. Šajā situācijā svarīgi izmantot visdažādākos līdzekļus, lai līdzsvarotu ekonomisko, estētisko un ekoloģisko pusi, radot priekšnoteikumus ilgtspējīgai attīstībai (Mellluma,2003).

Ainavas daudzveidība bieži vien akcentēta, ka vizuālas kvalitātes indikators. Daudzveidību var iedalīt divās grupās – struktūras daudzveidība un ainavas elementu daudzveidība. Saskaņotība ir vizuālas uztveres rādītājs, kas visvairāk pakļauts subjektīvajām faktoram. Maksimāli objektīvai ainavas saskaņotības vērtēšanai izmanto arhitektoniski – kompozicionālo pieeju (Ode,2003). Par saskaņotām ainavām var nosaukt tās, kurās pastāv harmonija starp dabas un cilvēku veidotiem ainavas elementiem (Nikodemus, Rasa,2005). Pētot ainavas saskaņotību, nepieciešams izstrādāt atšķirīgus vērtēšanas kritērijus katram ainavas tipam, jo piekrastē tā variē no stipri urbanizētas līdz pat dabiskajām.

Teorētiskā pētījuma ietvaros, apvienojot vizuālās uztveres kritērijus sastādīta vizuālās struktūras matrica, kurā ainava sadalīta 37 vizuālās struktūras tipos. Turpmākā pētījumā paredzēts katram tipam izzināt kultūrvēsturiskos ainavas identitātes veidotājelementus un pētīt, kāda ir katra tipa sasaiste ar kognitīvajiem ainavas identitātes veidotājelementiem. Rezultātā paredzēts iegūt ainavas identitātes atpazīšanas metodiku, kas ietvertu trīs veidotājelementu grupas – vizuālo, vēsturisko un kognitīvo.

Literatūra

Fisher, P.F. (1996). Extending the applicability of viewsheds in landscape planning. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 62,* 1297-1302.

Forestry Commission. (1989). *Forest landscape design guidelines.* Edinburgh. Forestry Commission.

Krause C.L. (2001) Our visual landscape managing the landscape under special consideration of visual aspects. *Landscape and Urban planning,* No. 54, p. 239–254.

LaGro Jr. J.A. (2008) *Site analysis: a contextual approach to sustainable land planning and site design*. New Jersey: John Wiley & Sons. 372 p.

Likums Par Eiropas ainavu konvenciju [tiešsaiste] (2007): LR likums. [Skatīts 10.01.2010.]. Pieejams: http://www.likumi.lv/doc.php?id=156001

Melluma A.(2003) Latvijas piekrastes ilgtspējīga attīstība. Rīga: McĀbols, 16 lpp.

Melluma A., Leinerte M. (1992) *Ainava un cilvēks.* Rīga: Avots, 176 lpp.

Nikodemus O., Rasa I., (2005), Gaujas nacionālā parka ainavu estētiskais vērtējums, 175 lpp.

Ode, Å., (2003). Visual aspects in urban woodland management and planning. Doctor's dissertation.

Zigmunde D., Ņitavska N. (2007) Vizuālās kvalitātes kritēriji aizsargājamās dabas teritorijās un upju ielejās. No: Ainavu ģeogrāfija un ekoloģija: zinātniskās konferences tēžu izdevums, Latvijas Universitāte. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 80–81. lpp.

EKSTREMĀLO GAISA TEMPERATŪRU IZMAIŅAS LATVIJĀ

Kaspars OLDERS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kaspars.olders@inbox.lv

Klimata mainības raksturs un temperatūras dinamiskās izmaiņas šodien ir kļuvušas par vienu no mūsdienu aktuālākajiem dabas procesu jautājumiem, jo tās viennozīmīgi atstāj zināmu ietekmi ne tikai dabā, bet arī cilvēku dzīvē, saimniecībā un ekonomikā. Vidējās gaisa temperatūras, kā arī auksto un silto gaisa temperatūru ekstrēmuma indeksu mainīgo raksturu izpēte šodien ir kļuvusi par vienu no nozīmīgākajiem un visvairāk pētītākajiem klimata mainības parametriem, kas ļauj spriest par temperatūras mainības tendencēm, un, apkopojot un analizējot ilggadīgos temperatūru novērojumus, dod iespēju, pamatojoties uz šā brīža tendencēm, veidot nākotnes prognozes, modeļus tuvākiem 50 vai 100 gadiem.

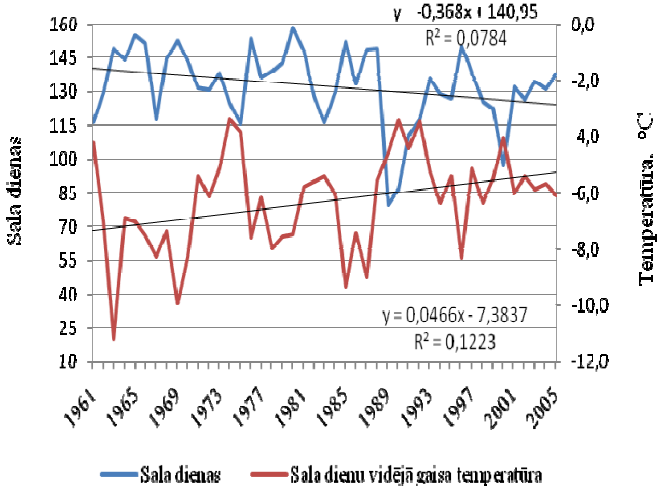
Vidējo temperatūru rādītāji parāda, tikai kopējās izmaiņas un tieši nenorāda, kas ir izmainījies temperatūras režīmā, līdz ar to tieši temperatūru ekstrēmumi ir lielumi, kuru izpēte dod iespēju novērtēt būtiskākās izmaiņas temperatūras režīmā.

Literatūras avotos par Eiropu ir minēts, ka 20. gs. laikā lielākajā daļā Eiropas reģionu gaisa temperatūra ir palielinājusies (Tank.& Konnen 2003; Alcamo J., et al. 2007). Saskaņā ar globālās temperatūras paaugstināšanās iezīmēm, Eiropas temperatūru pārmaiņu temps ir bijis augstākais pēdējā gadsimta ceturksnī (Tank & Konnen 2003), turklāt lielākajā daļā reģionu temperatūru palielināšanās vērojama

tieši ziemas mēnešos, nekā vasaras. Deviņdesmitie gadi ir bijuši karstākie gadi, kopš tiek veikti instrumentālie mērījumi (Alcamo et al., 2007).

Laika periodā no 1976. g.-1999. g. ikgadējie silto dienu ekstrēmi fiksēti divreiz vairāk, nekā tika gaidīts, ka samazināsies auksto temperatūru ekstrēmumi. Tas nozīmē, ka tā vairs nav tikai vienkārša nobīde no vidējiem rādītājiem, bet gan jau konkrētas izmaiņas temperatūras sadalījumā (Moberg & Philip, 2005).

Pētījuma ietvaros tika izmantoti ilggadīgie ikdienas meteoroloģisko novērojumu staciju (Alūksne, Dobele, Kolka, Gulbene, Liepāja, Rūjiena) dati, kuri ir iegūti izmantojot *The European Climate Assessment & Dataset project (ECA&D)* mājaslapā pieejamos staciju datus, kā arī Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra arhīva materiālos esošo informāciju. Darbā analizēti Klimata pārmaiņu un indeksu ekspertu grupas *(ETCCDI)* izstrādātie indeksi: *FD*-sala dienas, *ID*-ledus dienas, *SU*-vasaras dienas.



1. attēls. **Sala dienas Latvijā no 1961.-2005. gadam** (izstrādājis autors, izmantojot LVĢMC un ECA&D datus)

Kā parāda iegūtie rezultāti par sala dienu (1. att.) skaita izmaiņām Latvijā laika periodā no 1961.-2005. gadam, skaidri iezīmējas samazināšanās tendence dienām, kurās minimālā gaisa temperatūra ir zemāka par 0°C. Alūksnes, Gulbenes un Rūjienas novērojumu staciju dati uzrāda, ka šajā laika periodā sala dienu skaits vidēji samazinājis par 10-15 dienām, savukārt, Dobeles, Liepājas un Kolkas stacijās dienu skaits samazinājies vidēji par 15-20 dienām. Arī ledus dienu

skaits pētāmajā periodā iezīmē mazināšanās tendenci, kas nozīmē to, ka arvien samazinās dienu skaits, kurās diennakts maksimālā gaisa temperatūra ir zemāka 0°C, līdz ar to var secināt, ka ziemas paliek siltākas un attiecīgajos mēnešos arī biežāk sastopamies ar atkalām un nokrišņiem slapja sniega un reizēm pat lietus veidā. Tomēr jāatzīmē tas, ka neskatoties uz kopējo sala un ledus dienu mazināšanās tendenci, periodiski atkārtojas gadi, kuros ir salīdzinoši augsts ledus un sala dienu skaits. Šī cikliskā atkārtošanās notiek vidēji ik pa 5-10 gadiem, kam seko gadi ar īpaši zemu šo dienu skaitu.

Lai varētu izvērtēt gaisa temperatūras režīma izmaiņas vasaras periodā, pētījumā tika analizēts vasaras dienu indekss (*SU*), kas raksturo dienu skaitu, kad diennakts maksimālā gaisa temperatūra augstāka par 25 °C. Rezultāti parāda to, ka laikā no 1961. g.-2005. g. šo dienu skaits palielinās. Lai gan ik pa 3-5 gadiem iezīmējas samērā lielas svārstības ar salīdzinoši lielu dienu skaitu, kad maksimālā temperatūra ir virs 25 °C un samērā mazu dienu skaitu, kopējā tendence rāda vasaras dienu skaitu pieaugumu. Īpaši pieaudzis vasaras dienu skaita maksimums ir no 20. gs. 90. g. otrās puses, kad periodiski tas palielinās no 35-40 dienām, atsevišķās vietās līdz 44 dienām 2002. gadā. Vislielākās svārstības un augstākais vasaras dienu skaits iezīmējas Alūksnes, Gulbenes, Rūjienas un Dobeles rajonā, bet mazākas svārstības un arī mazāks dienu skaits ar maksimālo gaisa temperatūru virs 25 °C ir piekrastes rajonos – Liepājā un Kolkā. Visilgāk vasaras dienu ir bijis 2002. gadā Gulbenē un Rūjienā, attiecīgi, 44 un 45 dienas, bet tajā pašā gadā Kolkā tās ir bijušas tikai 6 dienas, ko var izskaidrot ar tiešo jūras tuvumu.

Kopumā izvērtējot pētītos gaisa temperatūru ekstrēmu indeksus var secināt, ka pēdējos 45 gados Latvijā ir vērojama maksimālās gaisa temperatūras palielināšanās, kā rezultātā pieaug ekstrēmi karsto vasaras dienu skaits un ziemas pakāpeniski kļūst siltākas, arvien retāk tiek piedzīvotas ekstrēmi aukstas ziemas, tādējādi pierādot pasaulē valdošas atziņas par klimata pasiltināšanās tendenci, kas vērojama arī Latvijā.

Literatūra

Tank A.M.G. Klein, Konnen G.P. 2003. Trends in Indices of Daily Temperature and Precipitation Extremes in Europe, 1946–99. *Journal of climate.* Vol.16.

Alcamo J., Moreno J.M., Nováky B., Bindi M., Corobov R., Devoy R.J.N., Giannakopoulos C., Martin E., Olesen J.E., Shvidenko A. 2007. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,* M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 541-580.

Moberg A., Jones Philip D., 2005. Trends in Indices for extremes in daily temperature and precipitation in central and western Europe, 1901 – 99. I*nternation Journal of climatology* Vol.25. p. 1149-1171.,Royal Meteorogical Society.

LATVIJAS RŪPNIECĪBAS SEKTORA IETEKME UZ KLIMATU

Līga OZOLIŅA
Rīgas Tehniskā universitāte, Enerģētikas un elektrotehnikas fakultāte,
Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts, e-pasts: liga.ozolina@rtu.lv

Rūpniecības sektors ir viens no lielākajiem apkārtējās vides piesārņojuma radītājiem. Ražošanas procesu rezultātā rodas gaisa, ūdens un augsnes piesārņojums, kas var izpausties lokālā, reģionālā vai globālā līmenī. Viena no svarīgākajām vides problēmām ir gaisa piesārņojums, un īpaša uzmanība tiek pievērsta globālajai sasilšanai, ko izraisa siltumnīcefekta gāzu emisijas atmosfērā (SEG), kas rodas degšanas procesa rezultātā. Enerģijas patēriņš rūpniecībā 2008. gadā bija 318 Mtoe (27 %) no kopējā enerģijas patēriņa ES-27. Latvijā 2008. gadā enerģijas patēriņš rūpniecībā sastādīja 773 ktoe, kas atbilst 16 % no kopējā gala enerģijas patēriņa. Apskatot energoefektivitātes rādītājus, Latvijā rūpniecības uzņēmumi patērē vairāk enerģijas, lai saražotu vienu produkcijas vienību, nekā vidēji ES-27, ko apliecina dati, ka 2005. gadā vidēji ES-27 bija 0,156 koe/Euro kopējais enerģijas patēriņš uz produkcijas pievienoto vērtību, bet Latvijā 0,210 koe/Euro. Pētījumi rāda, ka kopumā rūpniecības sektoram ir augsts energoefektivitātes (EE) potenciāls.

Lai samazinātu rūpniecības radīto ietekmi uz apkārtējo vidi, tiek pielietoti dažādi instrumenti: likumdošana, atbalsta programmas, vienošanās. Kā viens no instrumentiem var būt „Energopārvaldības sistēma (EPS)", ko nosaka standarts NE 16001. Šīs sistēmas ietvaros uzņēmumiem ir iespējams samazināt izmaksas, uzlabot uzņēmuma darbību, veikt EE pasākumu ieviešanu, kuru rezultātā tiek ietaupīta enerģija, līdz ar to samazināta SEG emisiju izplūšana atmosfērā.

Lai noskaidrotu kāda ir rūpniecības uzņēmumu attieksme pret EPS ieviešanu, 2010. gada decembrī tika veiktas 5 padziļinātas intervijas ar rūpniecības uzņēmumu pārstāvjiem. Vidēji vienas intervijas ilgums bija viena stunda. Visām intervijām tika veikta transkripcija un analīze. Visi respondenti uzņēmumos, bija darbinieki, kas atbild par enerģētikas jautājumiem uzņēmumā.

Interviju rezultāti parādīja, ka uzņēmumiem nav informācijas par EPS. No pieciem respondentiem, tikai viens atzina, ka ir informēts par EPS un, ka plāno to ieviest savā uzņēmumā. Sakarā ar to, ka uzņēmumi nav informēti par EPS sistēmu, tā arī nav ieviesta ne vienā no uzņēmumiem. Faktori, kas kavē šādas sistēmas ieviešanu uzņēmumā ir dažādi, taču kā galvenais ir paša respondenta motivācijas trūkums. To izraisa pārējie faktori, kā uzskats, ka uzņēmumā viss darbojas atbilstoši prasībām un nav nepieciešams ieviest papildus EE pasākumus, tāpat respondenti nesaskata nekādu labu no EPS ieviešanas, jo pastāv uzskats, daļēji jau uzņēmumos tā pastāv. Trīs respondenti atzina, ka vadība nav ieinteresēta EPS ieviešanā, līdz ar to respondentam nav motivācijas pašam uz savu iniciatīvu šādu sistēmu ieviest. Kā vēl vienu no faktoriem var uzskatīt informācijas trūkumu par labumiem, ko dod šāda sistēma, kā arī pašu

respondentu informācijas trūkums kopumā par EE jautājumiem. Runājot par EPS, finansiālais faktors tika minēts tikai vienā gadījumā, kas norāda, ka respondentiem EPS nesaistās ar finansiālu līdzekļu izmantošanu.

EPS ieviešana ir saistīta arī ar attieksmi pret sertifikātiem, jo ieviešot EPS to būtu nepieciešams sertificēt. Galvenais iemesls, kādēļ nav plānots iegūt EPS sertifikātu ir tas, ka respondenti kopumā neredz sertifikātu nozīmi vietējā tirgū. Pastāv uzskats, ka sertifikāts nesniedz uzņēmumam priekšrocības, produkcijas netiek vairāk realizēta, līdz ar to nav jūtams nekāds finansiāls labums. Tieši pretēji sertifikāta ieviešana saistās ar finansiāliem ieguldījumiem, kuriem netiek saskatīts pamatojums. Respondents, kurš informēja, ka plāno ieviest EPS, ir guvis pozitīvu pieredzi, pieredzi no ISO 14001 (Vides pārvaldības sistēma) sertifikāta, kas pēc būtības ir ļoti līdzīgs EPS. Izvēli par ISO 14001 ieviešanu noteica ārējie faktori, kā pieprasījums no pasūtītāja no ārvalstīm, nevis paša respondenta vai uzņēmuma vadības iniciatīva.

Būtisku lomu EPS un kopumā EE pasākumu ieviešanā ieņem uzņēmuma vadība, jo vadība ir institūcija, kas piešķir pasākumiem nepieciešamos finansiālos resursus. Uzņēmuma virzību EE jautājumu risināšanā uzņēmumā ietekmē vadības izpratne un informācija par enerģijas jautājumiem. Vienā no uzņēmumiem vadībā ir persona ar enerģētiķa izglītību un šajā uzņēmumā ir ieviesta stingra enerģijas datu uzskaite, analīze, kā arī tiek realizēti EE pasākumi.

Runājot par EPS ieviešanu, tad galveno lomu spēlē respondents un tā motivācija šādas sistēmas ieviešanai, savukārt tā galvenokārt ir balstīta uz pieredzi un respondenta informētības un zināšanu līmeni par energoefektivitātes jautājumiem.

Savukārt EE pasākumu ieviešanā, galvenokārt, kuri prasa finansiālos līdzekļus, galvenā nozīme ir finansiālajam stāvoklim uzņēmumā, uz kuru balstoties uzņēmuma vadība pieņem lēmumus par EE projektu īstenošanu. Ja finansiālie līdzekļi ir pietiekoši, tad lielākajā daļā gadījumu vadībai būs pozitīva attieksme. Ja resursi nav pietiekoši, tad EE pasākumi tiks īstenoti piespiedu kārtā, piemēram, ja iekārta būs izgājusi no ierindas.

NACIONĀLĀ SASTĀVA IETEKME UZ 10. SAEIMAS VĒLĒŠANU REZULTĀTU ĢEOGRĀFISKO SADALĪJUMU

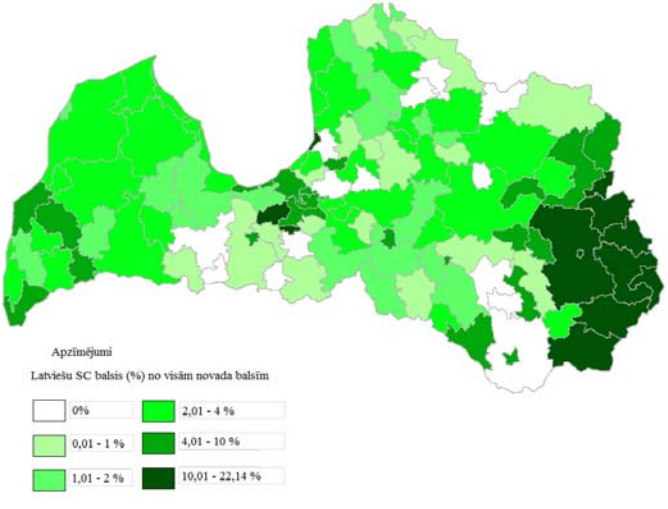
Jānis PAIDERS, Juris PAIDERS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: paidersjanis@inbox.lv, jpaiders@inbox.lv

Latvijas poliskajās debatēs un laiku pa laikam arī akadēmiskās diskusijās, kā neapstrīdams apgalvojums, tiek atkārtota hipotēze par to, ka saeimas vēlēšanās vēlētāji par partijām balso pēc etniskā principa, izdalot „latviešu" un „krievu" politiskās partijas. Līdz šim ir izpalikusi zinātniski pamatota šīs hipotēzes pārbaude. Turklāt 2010. gada saeimas vēlēšanās politiskās partijas „Saskaņas

centrs" (SC) iegūtā balsu skaita teritoriālais sadalījums radīja pamatu šaubām par to, vai hipotēze, ka tikai etniskās minoritātes balso par SC ir patiesa.

Darba mērķis bija statistiskās ticamības robežās aprēķināt latviešu vēlētāju balsu sadalījumu. Tā kā publiski nav pieejami dati par pilsoņu un nepilsoņu etnisko sastāvs Latvijas novadu griezumā, tad tika pieņemts, ka pilsoņu un nepilsoņu sadalījums starp Latvijas lielākajām minoritātēm ir teritoriāli homogēns. Aprēķinot zemāko slieksni par SC balsojošo latviešu skaitam sākotnēji tika pieņemts, ka visi krievi, baltkrievi un ukraiņi, kas ir LR pilsoņi ir balsojuši tikai par SC vai PCTVL sarakstiem. Aprēķinos netika ņemti vērā ārzemju iecirkņu rezultāti, jo nav iespējams iegūt informāciju par ārvalstu iecirkņu balsotāju etnisko sastāvu.

Veicot aprēķinus var iegūt statistiski ticamu rezultātu, ka, no visiem latviešiem, vismaz 7,5 % nobalsoja parSC (minimums 50 000 latviešu vēlētāju). Tas nozīme, ka latvieši veido vismaz 20 % no SC elektorāta un ar latviešu balsīm vien būtu bijis pietiekami, lai šī partija pārvarētu 5 % slieksni.



1. attēls. **Latviešu SC balsu skaits % no SC balsīm novados un Republikas pilsētās.** Autoru aprēķini pēc Centrālās vēlēšanu komisijas un Latvijas Republikas Pilsonības un migrācijas lietu pārvaldes datiem.

Tomēr šis ir tikai zemākais vērtējums, pieņemot, ka slāvu minoritāšu vēlētāji balsoja tikai par SC vai PCTVL. Tomēr statistiski ticami korelācijas analīzes rezultāti liecina, ka balsotāju skaita īpatsvars vēlētājiem, kas balsoja par partiju apvienību *Par labu Latviju* ir ar negatīvu korelācijas koeficentu (-0,30) ar latviešu īpatsvaru. Tas savukārt liecina, ka ievērojama daļa LR pilsoņu, kas ir

krievu, baltkrievu un ukraiņu tautības ir balsojuši par citām partijām, īpaši par apvienību *Par labu Latviju*. Ir jāsecina, ka latviešu skaits, kas ir balsojis par SC varētu būt ievērojami lielāks par darbā iegūto zemāko novērtējumu.

Izmantojot pieejamo informāciju tika sagatavoti aprēķini par SC balsojošo latviešu īpatsvara atšķirībām Latvijas novados un Republikas pilsētās (1. att.).

Hipotēzē, ka saeimas vēlēšanās vēlētāji par partijām balso tikai pēc etniskā principa, nav apstiprinājusies un tā ir jānoraida. Acīmredzot, ir arī citi faktori, kas nosaka Latvijas vēlētāju izvēli.

LATVIJAS UPJU BASEINU NOTECES IZMAIŅAS PĒC NĀKOTNES KLIMATA SCENĀRIJIEM

Inese PALLO, Līga KURPNIECE, Elga APSĪTE
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: inesepallo@inbox.lv

Ūdens ir kā viens no svarīgākajiem dabas resursiem, kas nepieciešams cilvēcei, tādēļ ir svarīgi apzināties ne tikai mūsdienu ūdens resursus, bet arī novērtēt tā pieejamību un izmaiņas nākotnē. Mūsdienās daudzi pētījumi ir pierādījuši, ka globālās gaisa vidējās temperatūras pieaugums ietekmē arī hidroloģisko ciklu un tā procesus, tajā skaitā arī Baltijas jūras sateces baseinā. Tā kā Baltijas jūras reģionā tiek prognozētas klimata pārmaiņas, tad pētījuma ietvaros pētītas klimata izmaiņas un to ietekme uz upju noteces režīmu konkrēti Latvijā (Baltijas jūras sateces baseina DA daļa), jo hidroloģijā viens no aktuāliem izpētes jautājumiem ir upju hidroloģiskais režīms un to ietekmējošo faktoru ilgtermiņa un sezonālā mainība.

Pētījuma mērķis ir izpētīt konceptuālā lietus-noteces modeļa IHMS-HBV pielietošanas iespējas hidroloģisko procesu simulēšanā un Latvijas upju noteces raksturu nākotnes klimata apstākļos. Mūsdienu klimatu raksturo laika posms no 1961.-2000. gadam (kalibrācijas periods no 1961.-1990. gadam un validācijas periods no 1991.-2000. gadam), savukārt nākotnes klimata scenāriji atbilst laika posmam no 2071.-2100. gadam (A2 un B2 klimata scenāriji). Noteces izmaiņas pēc nākotnes klimata scenārijiem raksturotas pieciem upju baseiniem: Bērzei (A = 904 km^2), Iecavai (A = 566 km^2), Vienziemītei (A = 5,92 km^2), Imulai (A = 207 km^2) un Salacai (A = 3220 km^2). Noteces izmaiņu modelēšanai izmantots konceptuālais lietus-noteces modelis IHMS-HBV, kas izstrādāts Zviedrijas Meteoroloģijas un Hidroloģijas Institūtā (*Swedish Meteorological and Hydrological Institute*).

Starp novērotajiem un modelētajiem ikdienas caurplūdumiem iegūta laba sakritība, kur statistiskais kritērijs R2 (Nash and Sutcliffe, 1970) ir robežās no 0,72-0,82. Augstākais kalibrācijas rezultāts iegūts Bērzei-Baložiem (R2 = 0,82), savukārt zemākais rādītājs – Iecavai-Dupšiem. Iegūtie validācijas rezultāti ir tikai nedaudz mazāki un svārstās robežās no 0,64-0,81. Modeļa kalibrācijā izmantoti

dati par diennakts atmosfēras nokrišņu summu un diennakts vidējo gaisa temperatūru, mēneša vidējās iztvaikošanas vērtības, kā arī diennakts vidējā caurplūduma dati no Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra.

Veicot nākotnes noteces modelēšanu, kā modeļa ieejas dati izmantoti atmosfēras nokrišņi un gaisa temperatūras, kas sagatavoti LU Fizikas un matemātikas fakultātes Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorijā pēc Zviedrijas Rosbi centra (*Rossby centre*) reģionālā klimata modeļa.

Iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka, salīdzinot kontroles periodu ar nākotnes klimata scenārijiem, vērojams vidējās gaisa temperatūras un atmosfēras nokrišņu pieaugums, kamēr upju notecēs vērojams samazinājums. Lielākās izmaiņas hidrometeoroloģiskajos parametros saistītas ar A2 scenāriju – gaisa temperatūras pieaugums par 4^0C, kā arī ar nokrišņu pieaugumu par 12%. Lielākais temperatūras, kā arī nokrišņu pieaugums vērojams ziemas sezonā, kamēr vasaras un rudens sezonā novērojama nokrišņu daudzuma samazināšanās.

Salīdzinot nākotnes scenārija datus ar kontroles periodu, vērojama kopējās gada noteces samazināšanās pēc abiem scenārijiem (par 6-18 %). Salīdzinot rezultātus pa sezonām, redzams, ka ziemas sezonā vērojama upju noteces palielināšanās no 16-23 % pēc A2 scenārija un no 8-16 % pēc B2 scenārija. Lielākā noteces palielināšanās ziemas sezonā vērojama Imulas un Vienziemītes upju baseinos. Pārējās sezonās vērojama upju noteces samazināšanās: pēc A2 scenārija pavasarī par 9-18 %, vasarā par 1-2 %, rudenī par 4-9 %, bet pēc B2 scenārija pavasarī par 3-9 %, vasarā par 1-2 % un rudenī par 4-5 %.

Arī pētījumos, kas veikti citās Baltijas valstīs (Kriaučiūnienė, 2008), vērojama līdzīga tendence saistībā ar hidrometeoroloģisko parametru izmaiņām – ziemās tiek prognozēts lielāks nokrišņu daudzums, tomēr vasarās nokrišņu daudzums samazināsies, savukārt kopējā upju noteces samazināšanās saistīta ar kopējās iztvaikošanas palielināšanos, jo vērojams temperatūras pieaugums. Tas ir nepārprotami, ka klimata izmaiņas ietekmēs upju noteci nākotnē.

Literatūra

Kriaučiūnienė, J., Meilutytė-Barauskienė, D., Rimkus, E., Kažys, J., Vincevičius, A. 2008. Climate change impact on hydrological processes in Lithuanian Nemunas river basin. *Baltica* 21, 1–2; 51–61.

Nash, J.E., Sutcliffe, J.V. 1970. River Flow Forecasting Through Conceptual Models. Part I-A discussion of principles. *Journal of Hydrology* 10, 282-290.

KĀPAS UN PLUDMALE JŪRMALAS PILSĒTAS KULTŪRVIDĒ

Rihards PĒTERSONS
Latvijas Mākslas akadēmijas Mākslas zinātnes nodaļa, e-pasts: richards@omf.lv

Jūrmalas pilsētas ziemeļu robežu veido ap 30 km garš unikāls dabas komplekss – smilšaina pludmale ar priekškāpu. Jūrmalas pilsēta, vai precīzāk Rīgas Jūrmala ir sākusi veidoties, pateicoties Rīgas, Jelgavas u.c. lielpilsētu iedzīvotāju vēlmei vasaras sezonā būt pie dabas un tieši jūras tuvums ar kāpām un mežu ir tie, kas nodrošināja un joprojām nodrošina vietas pievilcību. Atpūtnieku vasara bija izdevusies, ja laiks atļāva būt tuvāk pie dabas, t.i. pludmalē un priežu mežā, ieskaitot priekškāpu. Dzīve pludmalē kopš 19. gadsimta ir atsevišķa tēma, ietverot sevī stāstu par jūras peldēm un jūras ūdens izmantošanu. 90 % ēku pludmalē un kāpās bija no koka un tika periodiski atjaunotas un remontētas, sākoties vasaras sezonai. Īpaša nozīme bija un joprojām ir ūdens tuvumā esošajai pludmales mitro smilšu joslai, kas kalpoja par promenādi pastaigām, braucieniem ar velosipēdu, publiskiem pasākumiem. Par iecienītu pastaigu ceļu karstā laikā vai vējainās dienās kļuva t.s kāpas promenāde, kas atsevišķos posmos gāja pa kāpas virsotni (Dubulti-Majori) un turpinājās priekškāpas dienvidu nogāzē. Pludmales promenādēm labākais laiks ir vēla pēcpusdiena, kad rimusi saules svelme un jūras ūdens dod vēlamo dzestrumu. Pastaigu kulminācija ir saulriets kā *Le Grand Spectacle*, krāšņākā brīvdabas pludmales „izrāde".

Padomju varas gadi ir pretrunīgs laiks. Vasarās liels skaits atpūtnieku piepildīja pludmali pilsētas centra daļā. Priekškāpā un tās tiešā tuvumā uzsākās daudzstāvu padomju kūrorta, pārsvarā mūra ēku, būvniecība. Vienlaikus, īpaši pēc postošās 1969. gada vētras, tika veikti arī vērienīgi priekškāpas aizsardzības pasākumi.

Laiks pēc Latvijas neatkarības atgūšanas 1991. gadā, diemžēl, ir ne mazāk pretrunīgs. Latvijas valsts norobežojās no kūrortu politikas veidošanas, ļaujot sabrukt dziednīcu struktūrām Ķemeros un Rīgas Jūrmalā. Privātā uzņēmējdarbība šo ārstniecības un atpūtas nozari apgūt nespēja. Būves un zemesgabali tika privatizēti. Dziednīcu vietā sāka būvēt savrupnamus vai daudzdzīvokļu ēkas, bet daļa īpašumu kļuva par spekulatīvā darījuma objektiem nekustamā īpašuma tirgū, ēkām kļūstot par graustiem uz nekoptiem zemesgabaliem.

Savrupnamu zemesgabalos priekškāpā, veicot meža zemes transformāciju, tiek cirstas priedes un pārveidota zemsedze (Upes iela 1), plašas priekškāpas teritorijas iznomā privātpersonām (kvartālos starp Vienības prospektu un Kr.Barona ielām u.c.). Nomātajos zemesgabalos ap savrupnamiem tiek veidoti Latvijas muižām raksturīgi, masīvām sētām norobežoti parki (3. līnija 1a), vai sākta it kā sabiedrisku objektu būvniecība, kas iezīmē galveno vēlmi, nomātās zemes pēc tam privatizēt. Vienotas koncepcijas priekškāpas izmantošanai nav, kultūrvides izmaiņas diktē privātīpašnieciskās intereses, bet šo izmaiņu sekas netiek analizētas.

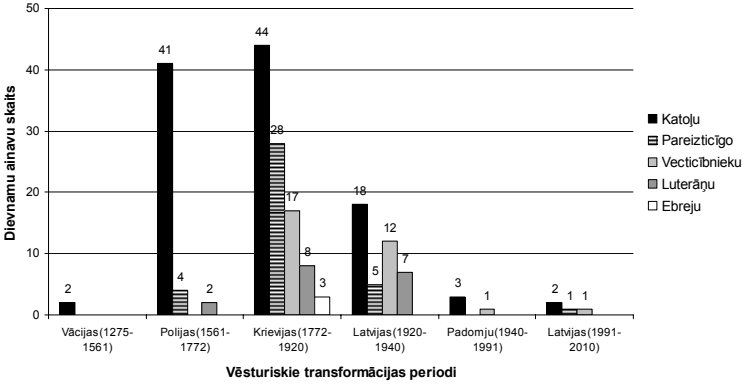
Pludmalē, kur privātie zemesgabali ir tikai atsevišķās vietās, joprojām saglabājas vienota, visiem pieejama publiskā ārtelpa ar gadsimtos veidojušos šīs vietas pievilcību, tostarp vides demokrātismu. Ir saprotams, ka cilvēku atrašanās pludmalē, īpaši vasarās, ir pievilcīga biznesa struktūrām. Līdzšinējie centieni, piemēram, uz senākiem pamatiem būvēt apjomos samērīgus pludmales apkalpes objektus, iebildumus neizraisa (viesnīca Light House). Taču par nopietnu pavērsienu šajā procesā var izrādīties priekšlikumi, kas ir iekļauti jaunajā Jūrmalas Attīstības stratēģijā līdz 2030. gadam un Attīstības plānā līdz 2020. gadam (izstrādes autori SIA „Grupa 93"). Šo priekšlikumu vidū ir t.s. Lielās promenādes būvniecība starp pludmali un priekškāpu ar daudziem sabiedriskas nozīmes objektiem uz tās un „Izejas jūrā"ar molu būvniecību līcī aiz trešā sēkļa. Satraukuma pamats ir tas, ka šo priekšlikumu īstenošanas reālie apveidi ir pilnīgi neskaidri un ārēji pievilcīgās idejas var pārtapt t.s. biznesa projektos, kas radikāli mainīs pludmales vizuālo tēlu un var tikt pirmām kārtām vērsti uz patēriņa sabiedrībai raksturīgo naudas pelnīšanu un bagātības demonstrāciju. Pārmaiņām tiek gatavota arī priekškāpa un pilsētas tradicionālā kultūrainava, jo Attīstības plāna projekts Jūrmalas pilsētainavu ar priežu meža līniju fonā raksturo kā „grūti atpazīstamu un uztveramu" un tādēļ tiek ieteikts projektēt „kāda [?] centra vai kodola iezīmēšanu ar blīvāku un augstāku apbūvi Jūrmalas telpiskās kompozīcijas uztveršanai". Šādi pilsētbūvnieciskie akcenti atdzīvinātu piekrastes monotono ainu un braucot ar kuģi vai laivu „tie vēstītu par Jūrmalas klātbūtni un liecinātu par tuvošanos Latvijas un Baltijas metropolei Rīgai". Ja līdz šim augstbūvju celtniecība jūras krastā, īpaši saistībā ar padomju okupācijas gadiem, tika kritizēta, tad šobrīd Jūrmalas attīstībai tiek meklēti jauni argumenti tieši urbanizācijas virzienā pilsētai vērtīgākajās, jūrai tuvāk esošajās teritorijās, kas var nopietni izmainīt līdzšinējo priekšstatu par pilsētas kultūrvidi, ieskaitot tās galveno vērtību – pludmali un priekškāpu.

LATGALES DIEVNAMU AINAVU VĒSTURISKĀ TRANSFORMĀCIJA

Madara PIDŽA
LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: molberts@inbox.lv

Latgale ievērojama galvenokārt ar dievnamu ainavām. Tās attēlo sabiedrības attīstības evolūciju. Savstarpēji ietekmējoties, šīs ainavas veidojušas daudzās tautības un etniskās grupas, kas šeit dzīvo gadsimtiem ilgi. Latgales vēsture ir vēsture par reģionu, kas ir piecas reizes uzsācis savu dzīvi no sākuma, tādēļ, ka pirmkārt un galvenokārt, katrs no šiem periodiem raksturojas ar gandrīz pilnīgu etniskā un socio-kultūrālā pamata maiņu [1]. Ar pirmo kristīgo celtņu parādīšanos Baltijas telpā tās iedzīvotāji ieguva savdabīgu un jaunu priekšstatu un vērtību sistēmu [3].Visvairāk dievnamu ainavu ar dažādu konfesionālo piederību veidojies periodā no 1772. gada līdz 1920. gadam.

Sākumā tika veidots dievnamu ainavu saraksts [3;4;5]. Pamata karte sastādīta pēc 2010. gada 15. februārī pieņemtā „Administratīvo teritoriju un apdzīvoto vietu likuma" 3. pielikuma savienojumā ar shematisku dievnamu ainavu izvietojumu (2. att.). Turpmākā darba gaitā dievnamu ainavas tika sadalītas pa Latgales vēstures periodiem [1; 3; 4; 5]. Dati tika apstrādāti ar statistikas metodi, izdalot dievnamu ainavu veidošanos katrā vēstures periodā, parādot arī konfesionālo ainavu sadalījumu.

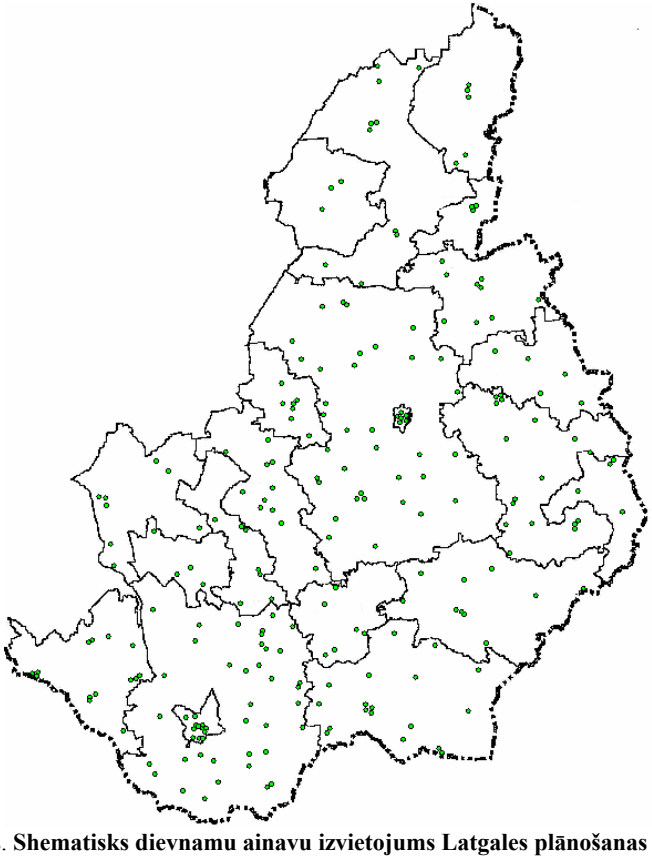


1. attēls. **Latgales dievnamu ainavu sadalījums pa vēsturiskajiem periodiem** (datu avots: autora modulācija)

Kopējais dievnamu ainavu skaits vēsturiskajos transformācijas periodos Latgalē (1. att.): Vācijas – 2; Polijas – 47; Krievijas – 100; Latvijas – 42; Padomju – 4; atjaunotās Latvijas periodā – 4. Katoļu dievnamu ainavas jaunas veidojušās visos periodos: Vācijas – 2; Polijas – 41; Krievijas – 44; Latvijas – 18; Padomju – 3; atjaunotās Latvijas periodā – 2. Luterāņu dievnamu ainavas veidojušās trīs periodos: Polijas – 2; Krievijas – 8; Latvijas – 7. Pareizticīgo dievnamu ainavas veidojušās četros periodos: Polijas – 4; Krievijas – 28; Latvijas – 5; atjaunotās Latvijas periodā – 1. Vecticībnieku lūgšanu namu ainavas veidojušās četros periodos: Krievijas – 17; Latvijas – 12; Padomju – 1; atjaunotās Latvijas periodā – 1. Visas trīs ebreju sinagogu ainavas izveidotas Krievijas periodā.

Jāsecina, ka, lai arī ir plašs avotu skaits, daļa vēstures tā arī palikusi neatsegta un līdz ar to dati par senākajiem dievnamu ainavas veidošanās periodiem ir visai aptuveni. Tomēr kopumā rezultāti skaidri parāda dažādas tendences. Pirmā perioda laikā, kas ir Vācijas periods [1], Latgales teritorija ir Livonijas sastāvā. Šajā laikā tika aizgūts daudz kas jauns no Rietumu kultūrām. Livonijas laikā parādās pirmās baznīcu ainavas. Otrais ir Polijas periods [1]. 1561. gadā Latgale kļuva par Polijas sastāvdaļu, tāpēc šeit valdošās bija katoliskās tradīcijas. Pēc poļu-zviedru kara Latgale palika Polijas īpašumā. Svarīgākās tās izpausmes – katoļticība,

latgaliešu rakstība, raibs etniskais sastāvs. Šajā periodā rodas 47 ainavas, no kurām 41 ir katoļu dievnamu ainava. Trešais ir Krievijas periods [1], tas sākās 1772. gadā, kad Latgale tika iekļauta Krievijas Impērijas sastāvā. Šajā laikā veidojas visvairāk dievnamu ainavu – kopskaitā 100 un turklāt ir pārstāvētas visas piecas pētījumā aplūkotās konfesijas. Ceturtais periods ir ne mazāk bagātīgs ar dažādu konfesiju veidotām dievnamu ainavām, kaut gan kopskaits jau ir tikai 42 dievnamu ainavas. Šīs periods beidzas 1940. gadā. Piektajā periodā ir izveidojušās tikai 4 dievnamu ainavas. Sestajā periodā, kas sākās 1991. gadā, arī ir vērojama aktivitāte un ir izveidojušās 4 ainavas.



2. attēls. **Shematisks dievnamu ainavu izvietojums Latgales plānošanas reģionā**

Latgales dievnamu ainava veidojusies piecos vēsturiskajos periodos, kas vistiešāk ir ietekmējuši dievnamu ainavu veidošanos. Ainavas vēsturisko transformāciju vislielākā mērā noteikusi politikas un reliģijas mijiedarbība.

Jāuzsver, ka kultūrvēsturiskie procesi Latgalē vairumā gadījumu ir bijuši atšķirīgi no pārējās Latvijas teritorijas.

Literatūra

1. Fjodorovs F. (2009) The spiritual space of Latgale. Grāmatā: Latgale as a culture borderzone: comperative studies Vol II (1), SAULE, Daugavpils universitāte 238.lpp.
2. Krūmiņš A. (2003) Latgales koka baznīcas. Rīga, Jumava 192.lpp.
3. Spārītis, O. (1999) Latvijas luterāņu dievnamu šodiena. Nordika.
4. http://www.latgale.lv/lv/padome Latgales reģiona portāls, Latgales plānošanas reģions
5. http://www.vietas.lv/index.php? Latvijas ceļvedis

ZĀLĀJU SABIEDRĪBAS ENGURES EZERA SATECES BASEINĀ: BIOTOPU FRAGMENTĀCIJAS NOZĪME MŪSDIENU LAUKU AINAVĀ

Agnese PRIEDE
Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, Ģeobotānikas laboratorija,
e-pasts: agnesepriede@hotmail.com

Neielabotie zālāji, ar to saprotot zālāju sabiedrības, kas veidojušās ilgstošas dabisko procesu un cilvēka darbības (pļaušanas un ganīšanas) mijiedarbībā, ir vieni no sugām bagātākajiem veģetācijas tipiem, kas mūsdienu Eiropā un Latvijā kļūst arvien retāk sastopami un apdraudēti. Neielaboto zālāju platību mazināšanos un sabiedrību transformāciju sugu daudzveidības samazināšanās un homogenizācijas virzienā izraisījuši divi savstarpēji pretēji procesi – lauksaimniecības zemju pamešana un intensifikācija. Daudzviet agrāko sugām bagāto zālāju vietā iepriekšējā gadsimta laikā sēti un ielaboti zālāji, kuru produktivitāte ir augstāka un tādēļ to uzturēšana ir saimnieciski izdevīgāka nekā tradicionālās saimniekošanas prakse. Savukārt, agrāko pļavu un ganību pamešana radījusi mežainuma palielināšanos un ainavas homogenizāciju. Pašlaik daudzu vēl 20. gs. otrā pusē pastāvošo pļavu un ganību vietā izveidojušies krūmāji vai meži. Nozīmīgs neielaboto zālāju sabiedrības izzušanu sekmējošs process ir zālāju augu sabiedrību izolācija un fragmentācija, kā rezultātā sugu atradnes kļūst arvien „izretinātākas". Antropogēno un dabisko procesu radīto barjeru dēļ zālāju savienotība un sugu migrācijas ceļi kļūst arvien ierobežotāki. Tādējādi gan specifiskiem apstākļiem pielāgojušās zālāju sabiedrības, gan daudzas tiem raksturīgās sugas kļūst arvien apdraudētākas.

Latvijā šie procesi kā zālāju biotopus apdraudoši identificēti visā valstī, taču minēto negatīvo faktoru loma kompleksi pētīta maz. Lai šādā aspektā analizētu konkrētu teritoriju, 2010. gada vasarā apsekota ap 2/3 Engures ezera sateces baseina zālāju. Teritorija aizņem 67 177 ha, un raksturīga ar lielu fizioģeogrāfisku, ainavas un zemju izmantošanas daudzveidību. Potenciālās dabisko zālāju atradnes identificētas kamerzāli, vadoties pēc zemes izmantošanas veida un ainavas kontūrām un pēc tam apsekotas dabā, no kurām lielākā daļa izrādījās dažādā pakāpē

aizaugušas vai retos gadījumos – apsaimniekotas pļavas vai ganības. Zālāji aprakstīti pēc Brauna-Blankē metodes 2 x 2 m parauglaukumos. Aprakstītas arī dabisko zālāju sabiedrības, kas sastopamas niecīgās platībās ceļmalās, laukmalās, mežmalās vai krūmiem aizaugušās vietās, kur vēl saglabājušās dabisko zālāju pazīmes pēc lauksaimniecības zemju iekultivēšanas, noaršanas vai dabiskas aizaugšanas. Kopumā aprakstīti 197 zālāju parauglaukumi. Reģistrētas arī visas atrastās zālāju rakstursugas, kopumā 62 sugas, arī vietās, kur dabiskiem zālājiem raksturīgās pazīmes vairs nav saglabājušās. Zālāju rakstursugu izplatība kartēta, izmantojot regulāru 1 x 1 km kvadrātu tīklu.

Pēc pašreizējiem datiem, ņemot vērā, ka teritorijas inventarizācija nav pabeigta, neielabotie zālāji aizņem ap <1 % teritorijas, kas, salīdzinot ar teritorijā dominējošām intensīvās lauksaimniecības un mežu platībām uzskatāmas par niecīgām. Izvērtējot 2010. gada datus, secināms, ka teritorijā sastopamie zālāji pieder mēreni mitru zālāju sabiedrībām (klase *Molionio-Arrhenateretea*, rinda *Arrhenatheretalia*, savienības *Arrhenatherion*, *Cynosurion*), mezofīto un higrofīto pļavu un ganību sabiedrībām (rinda *Molinietalia*, savienības *Calthion palustris*, *Molinion*, *Deschampsion*), sauso zālāju klasēm *Festuco-Brometea* (savienība *Mesobromioni*) un *Koelerio-Corynephoretea*. Daļa zālāju mežmalās pieder klasei *Trifolio–Geranietea* (savienība *Trifolion medii*) un Eirosibīrijas ruderālo nitrofīlo augstzāļu klasei *Galio–Urticetea*.

Veikta zālāju sabiedrību un rakstursugu izplatības analīze ainavas struktūras kontekstā, tādējādi identificējot pašreizējo zālāju stāvokli un to izolācijas pakāpi. Dabisko zālāju sabiedrību un rakstursugu atradņu stāvoklis Engures sateces baseinā vērtējams kā kritisks, un to pastāvēšana daudzviet ir uz izzušanas robežas.

SĀKOTNĒJĀ IETEKMES UZ VIDI NOVĒRTĒJUMA ANALĪZE UN ATTĪSTĪBAS PERSPEKTĪVAS LATVIJĀ

Jeļena PUBULE
RTU Enerģētikas un elektrotehnikas fakultāte,
Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts, e-pasts: jelena.pubule@rtu.lv

Sākotnējais ietekmes uz vidi vērtējums (IVN) ir nozīmīgs ietekmes uz vidi novērtējuma procedūras posms. Neraugoties uz to, ka Latvijā ir veikti vairāk nekā 4000 projektu sākotnējie izvērtējumi, valstī nav izstrādātas metodikas un procedūras sākotnējā IVN veikšanai, nav noteikti kritēriji ietekmes būtiskuma noteikšanai, kā arī nav vienotas pieejas sākotnējā ietekmes vērtējuma veikšanai. Sākotnējā izvērtējuma rezultāts bieži vien ir atkarīgs no katra eksperta personīgās sapratnes un zināšanu līmeņa, nevis no paredzētās darbības specifikas. Tas var novest pie situācijas, ka projekti ar būtisku ietekmi (ieskaitot netiešās un

kumulatīvās ietekmes) tiek akceptēti bez padziļinātas ietekmju izvērtēšanas un vidi atslogojošo pasākumu piemērošanas.

Lai veicinātu sākotnējā IVN attīstību, ir jāizstrādā metodes, kas ļautu ekspertiem, kas veic sākotnējo izvērtējumu, objektīvi spriest par paredzētās darbības iespējamo ietekmi, efektivitāti un lietderīgumu.

Ir nepieciešamas izstrādāt vienotu datu bāzi, kurā ietverta informācija par esošajiem objektiem un objektiem, kuriem tiek veikts ietekmes vērtējums, bet projekts vēl nav realizēts. Veicot sākotnējo ietekmes vērtējumu, netiek ņemta vērā blakus esošo perspektīvo projektu ietekme un slodze uz vidi, lai aprēķinātu summāro slodzi, kas radīsies, kad tiks realizēti visi plānotie projekti.

Ietekmes vērtēšanas procesā jāintegrē dzīves cikla novērtējuma principi. Tas ļaus objektīvāk novērtēt paredzētās darbības radīto ietekmi visā tās dzīves ciklā.

Pēdējos gados ir pieaudzis ietekmes uz vidi novērtējuma procedūru skaits, kuras ir piemērotas derīgo izrakteņu ieguvei. Kritērijs, kas nosaka ietekmes uz vidi novērtējuma procedūras piemērošanu, ir atradnes platība, neatkarīgi no iegūtā materiāla apjoma. Derīgo izrakteņu lietderīga izmantošana ir viens no ilgtspējīgas attīstības pamatprincipiem. Dolomīta ieguves projektu sākotnējā ietekmes uz vidi novērtēšanā tiek piedāvāts izmantot līmeņatzīmes metodi, kas balstīta uz ekoindikatoru izmantošanu. Derīgo izrakteņu ieguves jomā kā kritērijus ietekmes vērtējumam tiek piedāvāts izmantot sekojošus ekoindikatorus: derīgo izrakteņu ieguves apjoms – m^3/ha gadā; depresijas piltuves rādiuss – km/ha; derīgo izrakteņu izstrādes dziļums – m/ha; notekūdeņu daudzums - m^3/ha gadā.

UPES AINAVAS ARHITEKTONISKO ELEMENTU SEZONĀLĀ ANALĪZE

Indra PURS
LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: indra_purs@inbox.lv

Cilvēka dzīve rit nepārtraukti - neatkarīgi no gadalaiku, laikapstākļu vai diennakts mijas. Vienlaikus šī dabas mainība un cilvēku darbības ainavā ir savstarpēji saistītas. Ikdienas dzīves ritmi un atbilstoši arī ainavas lietojums mūsdienu kultūrā ir vairāk saistīti ar objektīvo laiku (piemēram, darba laiku, nedēļas garumu) pretēji zemkopju kultūrai, kuras ikdiena vairāk bija pakārtota sezonālajam laikam (piemēram, pļaujas laikam, diennakts gaišajam laikam). Tomēr joprojām mūsdienu kultūrā sezonalitāte ietekmē laiku un kvalitāti, kas pavadīta ārtelpā.

Ainava telpiski ir atvērta klimata ietekmei - pakļauta fiziskām un vizuālām sezonālām, laikapstākļu un diennakts ritmu izmaiņām. Nozīmīga loma ārtelpas lietojumā ir arhitektonikas elementiem. To atbilstība mainīgajai ainavai palielina ārtelpas izmantošanas biežumu, iespējas un kvalitāti. Upes ainavu veido virkne dabīgu ainavas elementu un mākslīgi veidotu arhitektonikas elementu. Plānojot

ilglaicīgu upes ainavu ir būtiska šo elementu savstarpējā saskaņa un atbilstība dabas ritmiem.

Sezona var būt dažāda ilguma - laika nogrieznis (piemēram, vasara, ledus laiks upē), vai punktveida (piemēram, varavīksne, ledus iešana). No šī viedokļa sezonālā ainava ir daudzslāņaina (piemēram, ziema nozīmē vienlaikus kailsalu, slapjdraņķi vai baltu sniegu klātu ainavu). Analizējot arhitektonikas elementus, to nozīme vienā ainavas ciklā var atšķirties pie dažādiem mainīgiem apstākļiem.

Pētījumā analizēti ainavas arhitektonikas elementi Lielupes ainavā sezonālā laika skalā. Sezonalitātes pieeja pamatojas uz fenoloģijas koncepta pielietojumu ainavu plānošanā. Laika skala izstrādāta un analīze veikta uz Lielupes sezonālās ainavas piemēra un esošie upes ainavas arhitektonikas elementi papildināti ar teorētiski iespējamiem jeb projektējamiem, lai aptvertu plašāku elementu spektru.

Izstrādātā metode izmantojama kā rīks, lai analizētu ainavas esošo un projektējamo lietojumu atbilstoši izvirzītajiem sezonālajiem mērķiem. Metode izstrādāta kā kontrolējošs rīks, lai atvieglotu un sistematizētu plānošanas gaitu un nodrošinātu arhitektonikas elementu sezonālu pārklājumu atbilstoši izvirzītajiem uzdevumiem ainavā.

NECKERA PENNATA ĪSSETAS NEKERA – NOZĪMĪGA MODEĻSUGA EKOLOĢISKOS PĒTĪJUMOS

Sanita PUTNA[1], Anna MEŽAKA[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: sanita153@inbox.lv
[2] LU BF, Botānikas un ekoloģijas katedra, e-pasts: amezaka@lu.lv

Neckera pennata Latvijā ir īpaši aizsargājama un mikrolieguma suga (MK, 2001). Suga ierakstīta Latvijas Sarkanajā grāmatā un iekļauta Eiropas sūnu Sarkanajā grāmatā. Izplatīta mērenajā klimata joslā (Ingerpuu et al., 2007). Sastopama lapu koku un jauktos, biežāk platlapju un apšu mežos, aug uz *Fraxinus* ošu, *Populus* apšu, retāk citu, pārsvarā liela izmēra, lapu koku stumbriem (Lārmanis u.c., 2000). Galvenokārt tiek izmantota kā indikators, nosakot mežaudzes atslēgas biotopus, jo tai ir samērā augstas prasības pret dzīves vidi (VMD, 2003) un ir viegli atšķirama no citām sugām pēc īpatnējās vēdekļveida augšanas formas perpendikulāri substrātam (Glime, 2007). Dažādos pētījumos (Snäll et al., 2004, Ingerpuu et al., 2007) secināts, ka *N. pennata* sastopamība mežaudzē būtiski atkarīga no *Acer* blīvuma un *Fraxinus* diametra. Nozīmīgi faktori *N. pennata* izplatībā ir arī mikroklimatiskie parametri (noēnojums, gaisa mitrums, temperatūra) un koka mizas pH (Lārmanis u.c., 2003, Ingerpuu et al.,2007). Tā ir ekoloģiski specializēta suga, kuras klātbūtne norāda uz dabisku mežaudzi bez būtiskas antropogēnas darbības ar pastāvīgu mikroklimatu un gaisa mitrumu (Lārmanis u.c., 2000).

DMB inventarizācijas laikā no 1997.-2002. g. *Neckera pennata* bija trešā visbiežāk konstatētā sūnaugu indikatorsuga Latvijā. Biežāk konstatēta Latvijas Vidusdaļā un Austrumdaļā (VMD, 2003).

Neckera pennata piemērota transplantācijas eksperimentiem. Izmantojot transplantāciju sugu var ieviest jaunās teritorijās, lai noskaidrotu sugas prasības pret dzīves vidi vai arī lai paplašinātu tās populāciju. Pētījumos pierādīts (Ingerpuu et al., 2007), ka 36 % no transplantācijas eksperimentiem ir veiksmīgi. *Neckera pennata* nākotnē ir liela iespējamība iznīkt (Kuusinen, 1999) izzūdot mežu specifiskiem strukturāliem elementiem, sugu negatīvi ietekmē arī blakus augošās konkorējošās sūnu sugas (Wiklund, Rydin, 2004), tāpēc būtu svarīgi veikt pētījumus par sugas sporu izplatību, audzēt tās dažādās vidēs un novērot rezultātus.

Tomēr pagaidām *N. pennata* pateicoties diezgan plašai izplatībai un indikatorsugas labajām īpašībām ir ļoti labs ekoloģisko pētījumu objekts, ko var izmantot mežaudžu dabiskuma pakāpes noteikšanā un kā indikatoru citu aizsargājamo sugu sastopamībai konkrētajos mikroklimatiskajos apstākļos.

Literatūra

Glime J. 2007. Bryophyte Ecology, Chapter 4-5: Adaptive Strategies:Growth and Life Forms, pp. 37- 53

Ingerpuu N.,Vellak K.,Möls T.2007. Growth of Neckera pennata, an epiphytic moss of old-growth forests, The Bryologist110(2), pp. 309–318

Kuusinen M., Penttinen A. 1999. Spatial patterns of threatened epiphytic bryophyte Neckera pennata of two scales of fragmented boreal forest. - Ecography, 22, 729 - 735.

Lārmanis V.,Priedītis N., Rudzīte M. 2000. Mežaudžu atslēgas biotopu rokasgrāmata, Rīga : Valsts meža dienests, 127 lpp.

Snäll T., Hagstöm A., Rudolphi J.,Rydin H.2004.Distribution pattern of the epiphyte Neckera pennata on three spatial scales _ importance of past landscape structure, connectivity and local conditions, Ecography 27: 757_ 766.

Valsts meža dienests. 2003. Dabisko meža biotopu inventarizācija Latvijas valsts mežos, 64 lpp.

Wiklund H., Rydin H. 2004. Colony Expansion of Neckera pennata: Modelled Growth Rate and Effect of Microhabitat, Competition, and Precipitation, The Bryologist 107(3), pp. 293-301

LATVIJAS JŪRAS PIEKRASTE: ROBEŽAS UN PĀRVALDĪBAS JAUTĀJUMI

Armands PUŽULIS[1], Karīna JANSONE[2]
[1] Rīgas plānošanas reģions, e-pasts: armands.puzulis@rpr.gov.lv
[2] Latvijas Universitāte, e-pasts: karina.jansone@inbox.lv

Jūras piekrastes attīstības jautājumi ilgstoši ir bijuši uzmanības centrā. Šo interesi ir radījis galvenokārt pašas piekrastes robežu situācija. Privātās intereses – dzīvot netraucēti pie ūdens šeit kontrastē ar publiskām interesēm – piekļuvi

publiskajai telpai. Dažādos laikos ar mainīgām sekmēm ir mēģināts šīs intereses saskaņot un regulēt, vienlaikus saglabājās jautājums, kas un kur ir Latvijas jūras piekraste, kāda ir tās īpašā specifika un kā tā ir pārvaldāma. Pētījuma mērķis ir izanalizēt Baltijas jūras un detālāk – Rīgas jūras līča piekrastes (turpmāk – piekraste) izpratnes no definēto politikas mērķu viedokļa un noteikt pieejas piekrastes robežām pārvaldības jautājumu risināšanai.

Visbiežāk Piekrastes izpratne saistās ar aizsargjoslu. Piekrastes aizsargjosla pēc savas būtības ir plānošanas teritorija, kas nav iekļaujama aizsargjoslu izpratnē. Galvenā atšķirība, kas nošķir aizsargjoslas ir to iekšējā strukturējuma neesamība un lineārais raksturs (kas gan var nebūt obligāts punktveida objektiem). No mērķu viedokļa – aizsargjoslas forma Piekrastes gadījumā konfrontē ar tās saturu – mērķis – aizsargāt jūru un piekrasti no cilvēka darbības un novērst erozijas procesus, ir neadekvāts pielietotajiem līdzekļiem – veidot aprobežojumus. Atzīmējot to pozitīvo ietekmi, jāuzsver to nepietiekošais raksturs. Piekraste kā pārvaldības teritorija būtu veidojama ar plānošanas, komunikācijas un sadarbības līdzekļiem, kas veidotu atbildīgu politiku valsts un pašvaldību līmenī.

Mērķu nozīmē aizsargjoslu likums runā par aizsardzības mērķi vairākām teritorijām – Baltijas jūrai, mežam, krasta erozijas procesiem, piekrastes ainavām, dabas resursiem, atpūtas un tūrisma resursiem un citām teritorijām. Šāds formulējums ir atvērts un teorētiski var saturēt bezgalīgu daudzumu objektu. Likuma mērķis šajā izpratnē kļūst nekonkrēts un nav specifiski mērķēts uz kādu objektu, kas piedāvā vienu risinājumu – aprobežojumus un aizliegumus. Mēģinājums ietvert likumā daudzus dažādus mērķus vienai teritorijai ir novedis pie ļoti sarežģītas teritorijas iekšējās struktūras, ko var nosaukt par lineāru zonējumu. Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekrastes aizsargjosla ir specifiska ar to, ka aizsargjosla netiek noteikta ap objektu, bet gan pati aizsargjosla veido šo objektu – objekts šeit sakrīt ar aizsargjoslu. Piekrastes daudzveidība prasa sektoriālu zonējumu, ko nevar nodrošināt likums – tas ir plānojuma uzdevums.

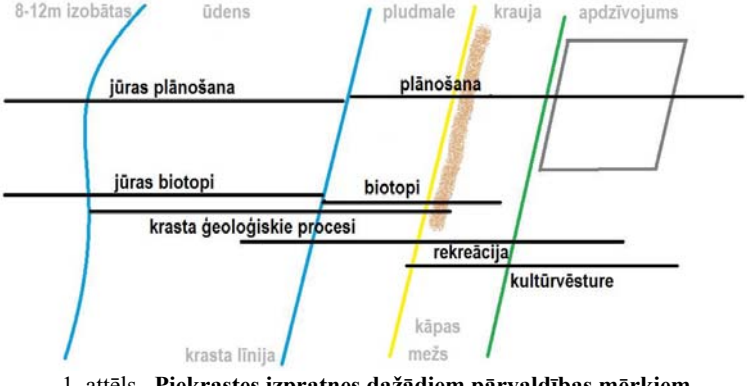
Likuma instrumenti nav savstarpēji papildinoši, bet veido atsevišķu prasību salikumu un attiecas uz dažādām jomām - zemes politiku – zemju parcelāciju, īpašuma tiesībām un aprobežojumiem, apbūvi, iežogošanu, jūras pieejām, jūras izmantošanu atpūtai, zemes dzīļu izmantošanu; tūristu un atpūtnieku uzvedības noteikumiem un saskaņojuma procedūrām.

Teritoriālās nenoteiktības saistāmas ar aizsargjoslu neskaidrām attāluma robežām. Ņemot vērā šos teritoriālos ierobežojumus pēc likuma vien nav iespējams noteikt, kur īsti ir jābūt aizsargjoslas robežai. Likums aizsargjoslas nenosaka, bet gan deleģē to pašvaldību teritorijas plānojumiem, kur ir pretruna – plānojumi, saskaņā ar aizsargjoslu likumu, var tikai attēlot aizsargjoslu. Metodika paredz vispārējus noteikšanas principus, tomēr nepiedāvā konkrētus risinājumus katrā no situācijām. Kā atsevišķas situācijas ir noteikti erozijas apdraudētie krasti. Kā potenciālas teritorijas var minēt Randu pļavas, stāvkrastus, teritorijas, kur

sauszeme pieaug jūras virzienā, ostu teritorijas, apbūvētās teritorijas, aizsargājamo biotopu teritorijas, kas netiek apskatītas. Līdzīga situācija ir ar tauvas joslu Piekrastē, kas ir tipiska aizsargjosla (Zvejniecības likums) un, kas bieži nav noteikta un iezīmēta teritorijas plānojumos, jo nav definēta augstāko bangu robeža, no kuras tiek skaitīta 20 m josla.

Pastāv jēdzieniskas neskaidrības, kas ir piekraste, krasts, krasta kāpas, kas bieži tiek lietoti, lai raksturotu Piekrastes teritorijas. Pašlaik esošais šo jēdzienu lietojums nesniedz skaidru atbildi uz jautājumu – ko likums saprot ar to vai citu apzīmējumu. Rezultātā neskaidri noteiktam objektam tiek veidota aizsargjosla, kas var likt apšaubīt pašas aizsargjoslas esamību. Tipiskākais piemērs ir krasta kāpu aizsargjoslas noteikšana stāvkrastā, kur kāpu nav – nav objekta (kāpas), nav skaidra mērķa (mērķis ir sašaurināts), līdzeklis – neadekvāts (aprobežojumi).

Pēdējo gadu pētījumi ir skatījuši Piekrasti šaurā joslā galvenokārt saistot to ar krasta kāpu aizsargjoslu vai arī administratīvi statistiskā, kam ir maz saistības ar Piekrasti (Vide pārvaldības projekti). Pastāv piedāvājumi skatīt Piekrasti kā pārvaldības teritoriju vai nu administratīvi vai kā dažāda attāluma buferzonu (visbiežāk 5 km, 10 km), vai nosacītu apstiprinātu līniju (nosacīti 150 m, 300 m, 5 km). Pēdējais ir izplatīts Aizsargjoslu likumā. Var runāt par pārvaldības dažādiem aspektiem – bioloģisko, ģeoloģisko, ekonomisko, sociālo, zemes izmantošanas, teritoriāli funkcionālo, kam katram no tiem var būt noteiktas teritoriālas robežas, kas var pārklāties.



1. attēls. **Piekrastes izpratnes dažādiem pārvaldības mērķiem**

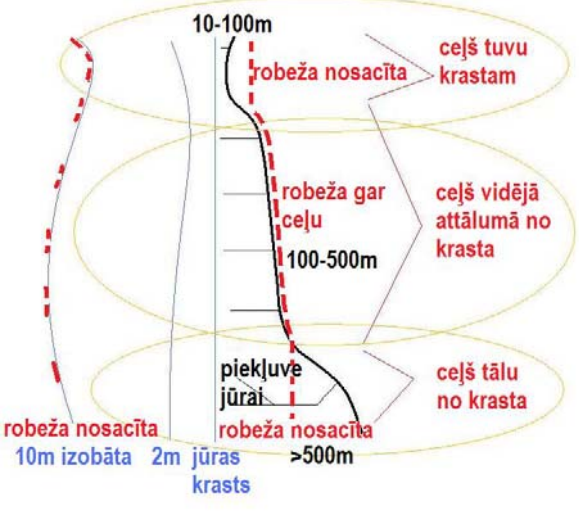
Izvērtējot piekrastes teritorijas no ģeoloģisko procesu viedokļa ir nodalāma kāpu piekraste, stāvkrastu piekraste, zemo pļavu piekraste, lēzenā līdzenumu piekraste. Blīvi apdzīvotas vietas, dabas, lauksaimniecības teritorijas - zemes izmantošanas teritorijas, ostas un citas saimnieciskās teritorijas, saimnieciskās darbības, apbūves, zemes parcelācijas, ekoloģiskās jūtības intensitāte, var būt kritēriji atšķirīgu pārvaldes pasākumu kompleksam. Katram

no šiem gadījumiem ir atšķirīga apsaimniekošana, vērtības, arī atšķirīgs Piekrastes teritorijas platums. Ja mēģina aptvert vairākus pārvaldības aspektus, teritorijas robežas kļūst nosacītas – bieži pārklājoties veidojot vairāku pārvaldības mērķu teritorijas.

Viena no būtiskākajām Piekrastes teritorijas robežu noteikšanas kritērijiem ir pieejamība piekrastei – jūrai, pludmalei, piekrastes kāpām, upēm, ezeriem. Apsekojumi rāda, ka tauvas joslas, teritorijas plānojumos paredzētās pieejas jūrai, bieži nedarbojas. Nav izstrādāta kārtība, kā šo politiku var ieviest un efektīvi kontrolēt.

Piekrastes robežu var uztvert kā nosacītu joslu (zonu), kas novelkama balstoties uz vienu svarīgāko kritēriju – pieejamību. Izvēloties šo kritēriju – būtiska ir pieejamības infrastruktūra – ceļi, dzelzceļi, kas ir lineāri gar Piekrasti.

Piekraste no pārvaldības viedokļa ir uzskatāma kā teritorija, kuras robežas arī nav novelkamas kā līnijas, bet gan ietver zonas, tas ir, pārejas teritorijas no Piekrastes uz iekšzemi. Šajā izpratnē iezīmētā robeža, kas nodala Piekrastes teritoriju ir uzskatāma par nosacītu tajā izpratnē, ka pārvaldības jautājumi nav norobežoti ar noteiktu līniju.



2. attēls. **Piekļuve Piekrastei kā kritērijs pārvaldībai**

Ar laiku krasta kāpu aizsargjoslas šaurā pieeja ir papildinājusies ar vairākiem elementiem, kas regulē citus plānošanas aspektus – apbūvi, meža izmantošanu, riska teritorijas, zemes izmantošanas jautājumus, plānošanas – zonēšanas praksi kļūstot par Piekrastes aizsargjoslu, kas aptver lielāku teritoriju un kam ir plašākas funkcijas un jēga. No mehāniska (metros noteikta) aizsardzības instrumenta, tā kļuvusi par plānošanas un piekrastes pārvaldības

instrumentu, kas tiek vairāk vai mazāk respektēts. Kā tāds šis instruments būtu papildināms ar citām funkcijām, bet to noteikšanas metodika, kas vairs neatbilst esošajai šaurajai krasta un kāpu izpratnei, būtu pārveidojama attiecībā pret to galveno jēgu – integrētu piekrastes pārvaldību, kas pašlaik Latvijā ir tikai veidošanās stadijā.

Turpmāk būtu jāmeklē Piekrastes pārvaldības vieta – vai tā ir jārisina viena aizsargjoslu likuma ietvaros un vai likums te ir atbilstošā forma; Kādā plānošanas līmenī ir jāplāno Piekraste; Vai pārvaldība ir balstāma tikai uz aprobežojumiem vai arī meklējami citi veidi – kopienas līmenī, publiskās un privātās partnerības, sadarbības līgumu ietvaros. Būtu nepieciešams veikt monitoringu / analīzi – kā likuma / politikas mērķi tiek realizēti attiecībā uz Piekrastes pārvaldību.

EIROPAS SAVIENĪBAS AGRĀRPOLITIKAS IETEKME UZ LAUKU AINAVAS ATTĪSTĪBU PAUGUROTĀ RELJEFĀ

Kristīne RASIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kristine.rasina@inbox.lv

Latvijā un citās Eiropas Savienības (*ES*) dalībvalstīs liela nozīme ir Eiropas Savienības kopējai agrārpolitikai, kas ietekmē ne tikai tautsaimniecības, bet arī ainavas attīstību (Nikodemus et al, 2010). Pašlaik aptuveni 31 % no *ES* lauksaimniecības zemēm ir klasificēts kā mazāk labvēlīgie apgabali (*MLA*) (Böttcher et al., 2009). Sākot ar 2014. gadu ir paredzēts mainīt kritērijus MLA noteikšanai ES. Biofizikālos kritērijus ar *Kopējā Pētniecības Centra (KPC)* tīkla palīdzību izstrādājusi zinātnieku ekspertu grupa (Böttcher et al., 2009). Balstoties uz šiem kritērijiem, pētījuma ietvaros ir veikta Taurenes pagasta lauksaimniecībā izmantojamo zemju atbilstības novērtēšana MLA.

Pētījuma ietvaros tika veikta Taurenes pagasta VZD 3. kārtas (1982.-1991. gads) lauksaimniecības zemju augšņu karšu (M 1:10 000) vektorizēšana. Vektorizētajās augšņu kartēs tika atlasītas augšņu kontūras, kas atbilst jaunajiem Eiropas Savienības MLA atbalsta maksājumu biofizikālajiem kritērijiem.

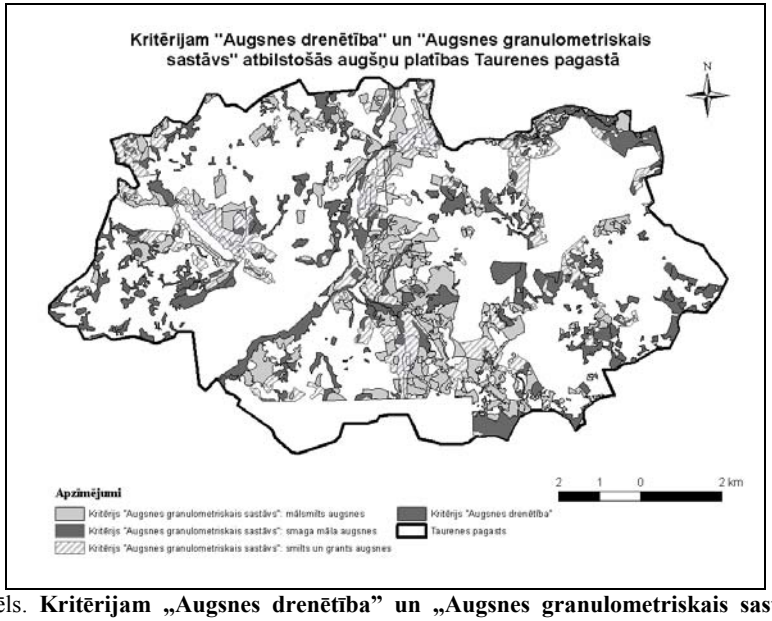
Augsnes drenētības kritērijam atbilst hidromorfās augsnes, kurām raksturīgs gleja horizonts, ko nosaka arī vadlīnijās (Böttcher *et al.*, 2009) – augsnes ar gleja (*gleyic*) un stagnogleja (*stagnic*) pazīmēm. Tāpat šim kritērijam atbilst arī atsevišķi pushidromorfo augšņu apakštipi, kuriem raksturīgs izteikts gleja horizonts, piemēram, trūdainā glejaugsne (GLr), velēnu glejaugsne (Glv), velēnpodzolētā glejaugsne (PGv), velēngleja aluviālā augsne (ALv) un trūdainā gleja aluviālā augsne (ALh).

Augsnes granulometriskā sastāva kritērijam ir vairāki ierobežojošie faktori, no kuriem tika izdalītas nešķirotas, rupjas vai vidējas smilts un rupjas

mālsmilts augsnes, ļoti smaga māla (>60 % māls) augsnes, smaga māla, smaga putekļu māla vai vidēja māla augsnes un organiskās izcelsmes augsnes.

Lai pēc 2014. gada saņemtu MLA maksājumus atbilstībai katram kritērijam (Böttcher *et al.*, 2009) ir jābūt vismaz 66 % no kopējās LIZ, bet iegūtie rezultāti parāda, ka Taurenes pagastā augsnes drenētības kritērijam atbilst 19 %, bet augsnes granulometriskā sastāva kritērijam tikai 29,3 % (smilts – 14 %, mālsmilts – 15 % un smaga māla – 0,3 %) no lauksaimniecībā izmantojamo zemju kopplatības.

Viens no iespējamiem risinājumiem, lai rastu iespējas Latvijas paugurainēs esošajām zemnieku saimniecībām saņemt MLA maksājumus, ir zemāka MLA izdalīšanas robežkritēriju noteikšana, kā arī kritēriju summēšana. 1. attēlā redzams, ka Taurenes pagasta augšņu platību atbilstību drenētības un granulometriskā sastāva kritērijiem – kopā veido 48,3 % no kopējās LIZ platības.



1. attēls. **Kritērijam „Augsnes drenētība" un „Augsnes granulometriskais sastāvs" atbilstošās augšņu platības Taurenes pagastā**

Taurenes pagasta piemērs parāda, jaunajiem biofizikālajiem MLA kritērijiem stājoties spēkā, daudzas saimniecības paugurainēs vairs nesaņems MLA atbalsta maksājumus, kas var ietekmēt LIZ apsaimniekošanu un apdraudēt tradicionālo lauku ainavu – palielināsies nenopļautu pļavu un ar krūmiem aizaugušu aramzemju īpatsvars.

Literatūra

Böttcher K., Eliasson Å., Jones R., Le Bas C., Nachtergaele F., Pistocchi A., Ramos F., Rossiter D., Terres J.-M., Van Orshoven J., van Velthuizen H. (2009) Guidelines for Application of Common Criteria to Identify Agricultural Areas with Natural Handicaps ('Intermediate Less Favoured Areas'). Luxemburg – European Commission, Joint Research Centre – Institute for Environment and Sustainability.

Nikodemus O., Bell S., Penēze Z., Krūze I., (2010) The influence of European Union single area payments and less favoured area payments on the Latvian landscape. European Countryside 1(2010), vol.2: 25-41. Doi: 10.2478/v10091-010-0003-7.

ATJAUNOTĀS LATVIJAS VALSTS ROBEŽU DEMARKĀCIJA (REDEMARKĀCIJA) 1991.-2011. GADOS

Aivars RATKEVIČS

Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūra, e-pasts: aivars.ratkevics@lgia.gov.lv

Valsts robežas ir viens no būtiskiem neatkarīgas valsts elementiem, tās norobežo teritoriju uz kuru tiek attiecināta konkrētās valsts varas jurisdikcija, tiesību normas un valsts varas tiesības tās realizēt. Robežas atdala mūsu valsts galveno īpašumu – valsts teritoriju no blakus esošo valstu teritorijām, kurās spēkā ir citi likumi un to realizāciju nodrošina citu valstu administrācija.

Atstājot neskaidrību jautājumos – kur reāli apvidū atrodas valsts robežas, nozīmē atstāt neskaidrību valsts pārvaldes personālam, valsts iedzīvotājiem un ārvalstniekiem attiecībā uz konkrētas valsts varas un tās likumdošanas pielietošanas tiesību robežām un kur tās vairs nevar būt spēkā, kas draud ar konfliktu eskalāciju attiecībās ar kaimiņu valstīm un tās iedzīvotājiem.

Šī procesa sarežģītākās pozīcija balstās uz virkni problēmu, kur procesa veiksmīgai realizācijai jāatceras, ka:

- Pasaules praksē vienpusēja valsts robežas noteikšana, bez kaimiņvalsts piekrišanas un līdzdalības tiek uzskatīta par augstākā mērā nedraudzīgu žestu pret kaimiņu, kuru atļāvās tikai militāri spēcīgas lielvaras, attiecinot šādas darbības pret sakautām vai pakļautām valstīm.
- Nepietiek tikai ar mūsu valsts varas politisko gribu un speciālistu gatavību, jāpanāk līdzīga gatavība un griba no atbilstošu kaimiņvalstu puses, lai procesu veiktu kopā ar tās pārstāvjiem.
- Robežu noteikšana ar kaimiņvalstīm nav tikai politiskas gribas process, kur augstākā politiskā līmenī valstu pilnvarotie pārstāvji deklarē kopēju vienošanos par labām kaimiņattiecībām un definē saskaņotās tiesību realizācijas robežas, norādot tās uz kaut kāda kartogrāfiskā materiāla.
- Panākot politisko vienošanos par robežu noteikšanu vienmēr jāatceras, ka šī politiskā vienošanās sākotnēji var tikt uzskatīts tikai kā labs nodoms, kurš

reāli materializēsies tikai pēc robežas tehniskas noteikšanas un iezīmēšanas (demarkācijas) konkrētā apvidū.

- Politiskās vienošanās process uzskatāms par pabeigtu tad, kad abu pušu valdības parakstījušas un apstiprinājušas tehnisko speciālistu iesniegtos dokumentus, kuri apstiprina Valsts robežas ierīkošanu un nostiprināšanu apvidū - Valsts robežas demarkācijas dokumentu komplektus.

Klasiski Valsts robežas noteikšanas process sastāv no sekojošām aktivitāšu fāzēm:

- Pirmslīguma process – politiskās vienošanās sākuma process, saistītas ar kaimiņvalsts politiskās vēlmes veicināšanu kopējās robežas sakārtošanai un līguma projekta sagatavošana;
- Valsts robežas noteikšanas (delimitācijas) līguma parakstīšana – politiskā vienošanās par Valstu robežas noteikšanu;
- Valsts robežas noteikšanas (demarkācijas) process ir politisks un tehnisks process, apvidū tiek noteikta robežas atrašanās vieta, tā tiek iezīmēta un apzīmēta. Rezultātus dokumentē un apkopo Valsts robežas demarkācijas dokumentu komplektos un iesniedz valdībām;
- Valsts robežas līguma parakstīšana – vienošanās par valsts robežu, demarkācijas dokumentu komplekta apstiprināšana, starptautiski juridiski-tiesiska statusa piešķiršana valsts robežai.

Darbs pie Latvijas valsts robežu atjaunošanas uzsākās vienlaikus ar valsts neatkarības atgūšanu jau 1991. gadā un turpinās visus šos gadus. Valsts robežu atjaunošanas procesu varētu pielīdzināt vienkārša zemes īpašuma robežu izveides un nostiprināšanas procesam, bet tas ir sarežģītāks un laikietilpīgāks.

Varam uzskatīt, ka uz 2011. gadu Latvijas valsts robežu atjaunošanas (redemarkācijas) process ievirzījies noslēguma fāzē, jo palikusi viena vēl nesakārtota Latvijas-Krievijas robeža.

2009. gadā uzsākts Latvijas-Krievijas robežas demarkācijas darbu process (atbilstoši 2007. gada 27. marta līgumam). 2010. gadā uzsākts Latvijas-Krievijas-Baltkrievijas robežu krustpunkta izveides process (2010. gadā noslēgts līgums). 1992. gadā uzsāka Latvijas-Igaunijas valsts robežas atjaunošanu un pabeidza 1999. gadā. 1993. gadā uzsāka Latvijas-Lietuvas valsts robežas atjaunošana un pabeidza 2000. gadā. 1997. gadā uzsāka Latvijas-Baltkrievijas valsts robežas demarkāciju un pabeidza 2008. gadā. 2001. gadā veica Latvijas–Lietuvas-Baltkrievijas valstu robežu krustpunkta demarkāciju. Uz šodienu bez risinājuma palicis Latvijas-Krievijas-Igaunijas valsts robežu krustpunkta jautājums.

Referātā netiek skatīti jautājumi par Latvijas jūras robežām un ekskluzīvo ekonomisko zonu jo jūras robežas parasti tiek tikai noteiktas, bet netiek iezīmētas – demarķētas apvidū.

Ar demarkācijas procesu noslēgumu, iesaistīto pušu pienākumi un aktivitātes nebeidzas. Daba, cilvēks un citi apstākļi neļauj iezīmētai un aprīkotai valsts robežai nemainīgi un neskarti saglabāties ilgstoša laika periodā. Izmaiņas

tiek konstatētas jau uz robežas demarkācijas darbu noslēguma posmu, ilgākā laikā to apjomi un ietekme uz valsts robežas atrašanās vietu vai tās atpazīstamību apvidū pieaug līdz atsevišķu posmu vietu izmaiņām vai atpazīšanas neiespējamībai. Šādu ietekmju novēršana vai ietekmju mazināšana izvirza nepieciešamību jau pabeidzot robežas demarkācijas darbus un apstiprinot valdībās demarkācijas dokumentus uzreiz domāt par valsts robežas uzturēšanas režīmu. Uzturēšanas režīms prasa tajā paredzēt gan politisko atbalstu, gan atbilstošu tehnisko un finansu nodrošinājumu. Šodien praktiski uz valsts robežām nav organizēta robežas uzturēšana, lai gan atbildīgo institūciju rīcībā ir uzkrājusies informācija par notikušām izmaiņām. Var uzskatīt, ka reālas darbības, kuras attiecināmas pie robežas uzturēšanas pasākumiem notikušas tikai uz Latvijas – Baltkrievijas robežas.

Literatūra

Latvijas – Igaunijas Robežas delimitācijas un demarkācijas komisiju sēžu materiāli no 1991 līdz 1999. gadam;

Latvijas – Lietuvas Robežas delimitācijas un demarkācijas komisiju sēžu materiāli no 1991 līdz 2000. gadam;

Latvijas – Baltkrievijas Robežas delimitācijas un demarkācijas komisiju sēžu materiāli no 1991 līdz 2008. gadam;

Latvijas –Krievijas robežas delimitācijas un demarkācijas komisiju sēžu materiāli no 1992 līdz 2011. gadam.

BEZMAKSAS PROGRAMMATŪRAS PIEMĒROTĪBA ĢEODĒZISKO DATU IZLĪDZINĀŠANĀ

Agnis REČS[1], Dāvis KĻAVIŅŠ[2]

[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: agnis.recs@lu.lv

[2] RTU Būvniecības fakultāte, e-pasts: davisklavins@gmail.com

Ģeodēzisko tīklu ierīkošana sastāv no vairākiem posmiem – plānošanas, punktu nostiprināšanas dabā, uzmērīšanas, tīkla izlīdzināšanas. Tīkla izlīdzināšanai iespējams izmantot dažādu ražotāju piedāvāto maksas programmatūru, tomēr būtisks tās trūkums ir augstās izmaksas, tādēļ tika apzinātas interneta resursos atrodamās bezmaksas ģeodēzisko datu apstrādes un izlīdzināšanas programmas un izpētītas to sniegtās iespējas.

Pētījumā tika aplūkotas piecas bezmaksas programmas un salīdzināti to rezultāti ar TopoNet G 4.0 un MOVE3 4.0.4 Demo programmu izlīdzināšanas rezultātiem (1. tab.). Programmatūras novērtēšanā, lai iegūtu pēc iespējas objektīvākus rezultātus, izmantoti vieni un tie paši ģeodēziskā atbalstpunktu tīkla mērījumu dati, kas iegūti, uzmērot LU ĢZZF lauka stacionāra „Lodesmuiža" apkārtnē 2009. gadā ierīkoto ģeodēzisko atbalstpunktu tīklu studiju vajadzībām. Ierīkotais atbalsttīkls sastāv no sešiem dabā nostiprinātiem punktiem, divi no tiem

uzmērīti ar GPS uztvērēju. Pārējā atbalstpunktu tīkla uzmērīšana veikta ar totālo staciju Nikon NPL-352 pie abiem lokiem. Leņķisko mērījumu precizitāte – 5”, attālumu mērījumu precizitāte – 2 mm ± 2 ppm. Šie rādītāji arī tika ņemti vērā, norādot izlīdzināšanas iestatījumus programmatūrās.

Mērījumu dati satur informāciju par horizontālajiem un vertikālajiem leņķu novērojumiem, slīpo distanci starp punktiem, kā arī staciju un atstarotāju augstumus. Šī iemesla dēļ visām programmām ir jāspēj apstrādāt un izlīdzināt 3D ģeodēzisko tīklu. Papildus no četriem punktiem tika veikti virziena mērījumi uz Latpos bāzes staciju „Lode”, ar mērķi iekrustot neaizsniedzamu punktu. Kopumā tīklā ir 42 virzienu novērojumi, 34 vertikālo leņķu novērojumi un 34 slīpo attālumu novērojumi.

1. tabula. **Izmantotā programmatūra**

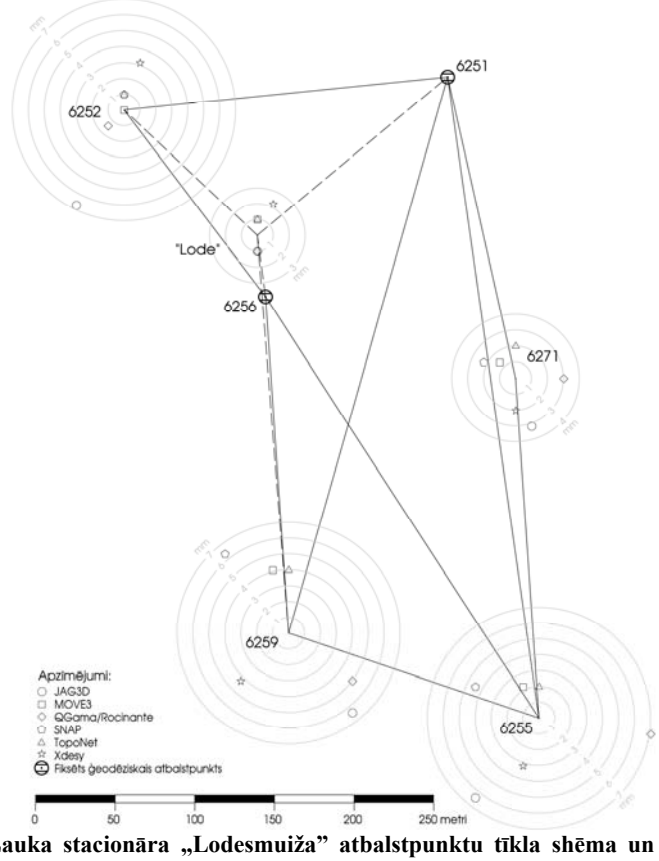
Programma	**Izstrādātājs**	**Licence**	**Valoda**	**OS platforma**	**Leņķu mērvienības**
QGama	Prof. Dr. Aleš Čepek, Jiří Novák	GNU GPL v3	Angļu, čehu	Linux, Windows	GMS, GON
Rocinante	Prof. Dr. Aleš Čepek, Jan Pytel	GNU GPL v3	Angļu, čehu	Linux, Windows	GON
JAG3D	Michael Lösler	GNU GPL v3	Angļu, vācu	Windows	GON
SNAP	LINZ	Bezmaksas	Angļu	Windows	GMS, GGG
Xdesy	Prof. Dr. Fredie Kern	Bezmaksas	Vācu	Windows	GMS, GGG, GON
TopoNet	Ģeoplāns	Maksas	Latviešu	Windows	GMS
MOVE3	Grontmij	Maksas	Angļu	Windows	GMS, GGG, GON

Tīkls veidots LKS-92 koordinātu sistēmā, tādēļ būtiska ir mēroga koeficienta izmantošanas iespēja. Visas trīs atvērtā koda programmas nepieļauj tā izmantošanu, tādēļ attālumi tika manuāli koriģēti. Tikai TopoNet un Xdesy iespējams ievadīt otrā loka mērījumus, tos nepārrēķinot.

Izlīdzināšanas rezultāti vertikālā tīkla gadījumā starp programmām atšķiras līdz 3 mm, savukārt starpība aprēķinātajā horizontālā tīkla X/Y komponentē sasniedz 11 mm (1. att.), lineārā atšķirībai sasniedzot pat 13 mm. GPS bāzes stacijas „Lode” koordinātu aprēķinu rezultāti programmā

SNAP, salīdzinot ar pārējām programmām, būtiski atšķiras (X komponentei vairāk kā par 5 cm), tādēļ rezultātu vizualizācijā tie netika ņemti vērā.

Kā redzams 1. attēlā, lielākās novirzes no rezultātu vidējām vērtībām ir tieši atvērtā koda programmām. Abu maksas programmu rezultāti savukārt ir vislīdzīgākie. Xdesy un SNAP programmu rezultāti ir mainīgi. SNAP programmas gadījumā bija problēmas iekrustot GPS bāzes stacijas „Lode" mastu, savukārt Xdesy nespēja veikt tīkla izlīdzināšanu bez orientācijas starp abiem zināmajiem punktiem.



1. attēls. **Lauka stacionāra „Lodesmuiža" atbalstpunktu tīkla shēma un izlīdzināto rezultātu novirzes no to vidējām vērtībām**

Bezmaksas programmatūru ir iespējams sekmīgi lietot ģeodēzisko tīklu izstrādē, taču ikdienas darbā datu apstrādē un izlīdzināšanā tās nav piemērotas – katra no tām prasa specifisku ieejas faila formātu, ko sagatavot ir samērā

problemātiski (to varētu atvieglot ar speciālu skriptu palīdzību). Programmas gandrīz vispār nav piemērotas lauka datu kodēšanai, tādējādi liela apjoma lauka mērījumu datus ir grūti pārlūkot un importēt grafiskajā vidē.

Literatūra

Lösler, M., & Bähr, H. 2010. *Vergleich der Ergebnisse verschiedener Netzausgleichungsprogramme.* Pieejams http://diegeodaeten.de/vergleich_ausgleichungssoftware.html

MEŽIZSTRĀDES FAKTORS AINAVAS TELPISKĀS STRUKTŪRAS IZMAIŅU PROCESOS – DAUDZESES PIEMĒRS

Zigmārs RENDENIEKS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zigmars.rendenieks@lu.lv

Mežizstrāde un meža apsaimniekošanas pasākumi būtiski maina meža telpisko struktūru. Visizteiktākās izmaiņas rada kailcirtes un meža ceļu izbūve – pirmajā gadījumā kokaudze tiek pilnībā iznīcināta, aizvācot gandrīz visu organisko materiālu; otrajā gadījumā tiek izveidoti lineāri šķēršļi, kas darbojas kā spēcīgi ainavas fragmentācijas aģenti. Tādēļ kailciršu un meža ceļu izbūves dinamika šajā pētījumā uzskatīti par galvenajiem ainavas izmaiņu faktoriem.

Pētījumā kvantitatīvi analizēta šo faktoru ietekme un meža ainavas kopējo telpisko struktūru 12 gadu periodā teritorijā 10 × 10 km platībā Taurkalnes mežu masīvā Daudzeses pagastā, Jaunjelgavas, Vecumnieku un Neretas novados. Par datu avotiem izmantoti tālizpētes materiāli – 1997., 2005. un 2009. gada ortofotokartes, uz kuru pamata izdalīti zemes seguma veidi, sagatavojot trīs tematisko rastra karšu sērijas ar šūnas izmēru 5 × 5 m. Analīzē izmantotas telpiskās statistikas un telpiskās analīzes metodes. Telpiskās struktūras analīzē, izmantojot datorprogrammu Fragstats, tika aprēķināti ainavas elementu indikatori – platības, malu, formas, saistības, izolācijas, kontrasta un daudzveidības metrikas.

Rezultāti parāda nozīmīgas meža tipu kompozīcijas izmaiņas - kopš 1997. gada situācijas pieaudzis jauktu koku audžu platību īpatsvars (par 34 %) bet skukoku nogabalu kopējā platība samazinājusies par 25 %. Gan kopējās platības pieaugums, gan pieaugošā nogabalu telpiskā izkliede liecina par lapu koku pionierfāzes audžu dominanci agrāk izcirstajās platībās. Kopējais lapu koku audžu pieaugums atbilst vispārīgajām tendencēm Latvijas mežu dinamikā. Konstatēta arī intensīva bijušo LIZ aizaugšana. Visiem meža tipiem pieaudzis nogabalu skaits un samazinājusies to vidējā platība. Skujkoku meža nogabaliem raksturīga lielākā plankumu vidējā platība (152 ha 2009. g. situācijā), bet lapu koku audzes uzrāda lielāku fragmentāciju, bieži veidojot koridoru tīklus gar ūdenstecēm un purvu malās, kā arī ap LIZ. Jaukto mežu platības nav būtiski samazinājušās, bet to fragmentācijas pakāpe ir būtiski pieaugusi.

Kailciršu dinamika uzrāda kopējās izcirtumu platības samazinājumu un intensīvu aizaugšanu (aizaugušo izcirtumu platības pieaugušas par 51 %). Konstatēts zemas aizauguma pakāpes izcirtumu vidējās platības samazinājums. Vislielākais meža ceļu blīvums konstatēts skujkoku meža nogabalos. Ceļu tīkla kopgarums pieaudzis minimāli, bet vairāki autoceļi būtiski paplašināti.

Galvenais secinājums – meža ainavas telpiskā struktūra kopš 1997. gada situācijas ir būtiski mainījusies – meža tipu kompozīcijā pieaudzis jaukto mežu īpatsvars un lapu koku un jaukto mežu nogabali kļuvuši fragmentētāki – pieaugusi to telpiskā izolācija un skaits un samazinājusies vidējā platība. Tas skaidrojams ar izcirtumu aizaugšanas procesu ietekmi un meža tipu kompozīciju un telpisko konfigurāciju.

SŪNU SUGU DAUDZVEIDĪBA SLĪTERES NACIONĀLĀ PARKA BIOTOPOS

Ilze RĒRIHA
Dabas aizsardzības pārvalde Slīteres nacionālā parka administrācija,
e-pasts: ilze.reriha@daba.gov.lv

Pirmās ziņas par Slīteres nacionālā parka (SNP) briofloru ir jau no 19. gadsimta beigām. 2000. gadā Austra Āboliņa, izmantojot gan savus, gan citu autoru (A. Bruttan, K. Kupffers, N. Malta, E. Vimba, L. Tabaka, M. Pakalne, D. Jansone, D. Skuja, U. Suško, B. Bambe u.c.) datus, ir izveidojusi SNP sūnu sugu sarakstu, kurā ietvertas 243 sugas (tai skaitā 53 aknu sūnas). Pašreiz SNP sūnaugu sarakstā iekļautas **363** sugas (no tām 83 aknu sūnas), tas ir aptuveni 66 % no Latvijas briofloras. Veidojot šo sarakstu, ir izmantots SNP herbārijs, kurā glabājas aptuveni 2300 sūnu vākumi no SNP teritorijas, kā arī pievienotas 4 sugas pēc Latvijas Universitātes kolēģu datiem (*Buxbaumia aphylla*, *Frullania fragilifolia*, *Sphagnum imbricatum s.l.*, *S. pulchrum*). 8 sugas (*Dicranum viride*, *Drepanocladus sendtneri*, *Grimmia ramondii*, *Orthotrichum patens*, *Paraleucobryum longifolium*, *Riccia cavernosa*, *R. fluitans*, *Scapania apiculata*), kas ietvertas A. Āboliņas sarakstā, nav atkārtoti atrastas (šo sugu izplatība SNP biotopos nav analizēta). Sistemātisku izmaiņu dēļ, kā patstāvīga suga nav iekļauta *Plagiothecium denticulatum var. undulatum (P. ruthei)*, bet suga *Pseudoleskeella nervosa* aizvietota ar sugu *P. rupestris*. No SNP teritorijā sastopamajām sugām LR MK noteikumos Nr. 396 iekļautas 57 sugas, bet LR MK noteikumos Nr. 45 – 15 sugas. 16 sūnu sugas, kuras reģistrētas SNP teritorijā, Latvijā atrastas tikai pēdējo gadu laikā un nav iekļautas A. Āboliņas 2001. gadā sastādītajā Latvijas briofloras sarakstā (taču ne visas no tām pirmo reizi konstatētas SNP). SNP sūnaugu saraksts nākotnē noteikti vēl tiks papildināts, izdarot jaunus vākumus un nosakot materiālu no pagaidām nepilnīgi apstrādātām ģintīm (*Bryum, Schistidium, Grimmia, Scapania* u.c.).

SNP teritorijas lielāko daļu aizņem Latvijas un Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamie biotopi. Analizējot sugu izplatību dažādos biotopos, konstatēts, ka gandrīz visas sūnu sugas aug vienā vai vairākos no aizsargājamajiem biotopiem un to atradnes ārpus tiem ir nenozīmīgas. Vienīgi sugas, kas aug uz laukakmeņiem ārpus upju gultnēm un sugas, kas aug cilvēku darbības mākslīgi radītās augtenēs, nav pieskaitāmas konkrētam aizsargājamam biotopam. Sugu sadalījums pa biotopiem atspoguļo tikai konkrēto situāciju SNP teritorijā, tomēr daudzu sugu ekoloģija ir līdzīga visā Latvijā.

Meža biotopi SNP teritorijā ir sugām bagātākie, jo tie pārstāvēti lielās platībās, meži ir mazskarti, ar augstu epifītu (53 sugas) un epiksīlu (49 sugas) īpatsvaru. Staignāju mežos 9080* - konstatētas **117** sugas (te un turpmāk iekavās uzrādīts sugu skaits, kas SNP teritorijā konstatēts vienīgi šajā biotopā – 5 sugas, tai skaitā *Dicranum fuscescens*, *Lophozia ascendens, L. longidens*). Pēc sugu sastāva samērā līdzīgi ir Purvaini meži 91D0* - konstatētas **115** sugas (8 sugas, tai skaitā sugas *Anastrophyllum saxicola, Cephalozia catenulata*, *Dicranum flexicaule, Jungermannia atrovirens, Sphagnum wulfianum*), no kurām 85 sugas ir kopīgas ar iepriekš minēto biotopu (piemēram, *Anastrophyllum hellerianum, Plagiothecium undulatum*). Nogāžu un gravu mežos 9180* konstatētas **102** sugas (5 sugas, tai skaitā *Anomodon attenuatus*, *Fissidens exilis*), bet sugu sastāva ziņā līdzīgajā biotopā (70 kopīgas sugas) – Veci jaukti platlapju meži 9020* – **74** (2) sugas. Šī biotopa platība SNP teritorijā ir neliela, tāpēc brioflora ir relatīvi nabadzīga.

Nogāžu un gravu meži, kā arī citi meža biotopi, radot apēnojumu un paaugstinot gaisa mitrumu, lielā mērā ietekmē tādus aizsargājamos biotopus kā Smilšakmens atsegumus 8220, uz kuriem konstatētas **86** sugas (15 sugas, piemēram, *Fissidens arnoldii, F. crassipes, F, pusillus, Gymnostomum calcareum, Gyroweisia tenuis, Pohlia melanodon, P. proligera, Scapania mucronata, Seligeria campylopoda, Tortula lingulata*), Minerālvielām bagātus avotus un avoksnājus 7160 – **53** sugas (1 – *Scapania undulata*), Avotus, kuri izgulsnē avotkaļķus 7220* - **50** sugas (3 – *Campylium protensum, Palustriella commutata, Philonotis calcarea*; avotu biotopiem nav pieskaitītas epifītiskās un epiksīlās sugas – lai gan paaugstinātais gaisa mitrums labvēlīgi ietekmē šo sugu attīstību, epifīti un epiksīli vairāk saistīti ar avotu pārklājošo meža biotopu) un Upju straujteces un dabiskus upju posmus 3260 – **18** sugas (5 – *Hygroamblystegium fluviatile, H. tenax, Hygrohypnum luridum, Platyhypnidium riparioides, Porella cordeana*), kas pārsvarā aug uz ūdens apskalotiem akmeņiem.

Purva biotopi SNP teritorijā lielākajā to platībā ir saistīti ar biotopu Neskarti augstie purvi 7110*, kur konstatētas **42** sugas (1 – *Cephaloziella spinigera*), taču ievērojami bagātāki ir Pārejas purvi un slīkšņas 7140 – **87** sugas (21 suga, piemēram, *Barbilophozia kunzeana*, *Dicranum leioneuron, Lophozia rutheana*, *Pseudocalliergon trifarium*, *Rhizomnium pseudopunctatum*). Ņemot vērā šī biotopa specifisko briofloru un nenozīmīgās platības ārpus kangaru un vigu kompleksa, pārejas purvu brioflora nav pieskaitīta pārklājošam biotopam

Mitras starpkāpu ieplakas 2190. Kaļkaini zāļu purvi 7230 abrāzijas līdzenumā aizņem nelielas platības, tur konstatēto sugu skaits – **42** sugas (nav konstatētas sūnu sugas, kas SNP augtu tikai šajā biotopā).

Piejūras kāpu biotopu grupā lielākās platības aizņem Mežainas piejūras kāpas 2180 ar **76** sugām (6 sugas – *Barbilophozia hatcheri, Buxbaumia aphylla, Calliergonella lindbergii, Dicranum spurium, Hypnum jutlandicum, Lophozia bicrenata*). Biotopā iekļaujas arī mitrāki pioniermeži, tāpēc sastopamas gan sausiem priežu mežiem raksturīgas sūnu sugas, gan sugas ar plašāku ekoloģisko amplitūdu. Mitrās starpkāpu ieplakās 2190 konstatētas **49** sugas (4 sugas – *Brachythecium mildeanum, Drepanocladus aduncus*, *Ephemerum serratum, Fossombronia foveolata*), bet kā jau atzīmēts, analizējot šo biotopu, iekļautas tikai starpkāpu ieplakas ar pionierveģetāciju un zāļu purviem, bet pārejas purvu un sūnu purvu sugas pieskaitītas attiecīgi biotopiem 7140 un 91D0*. Nenozīmīgs pioniersugu skaits (~**8** sugas) ir konstatētas biotopā Priekškāpas 2120, bet biotopā Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas 2130* – **35** sugas (2 – *Cephaloziella stellulifera*, *Lophozia exisa*).

Laukakmeņi ir specifiska augtene sūnu sugām, taču laukakmeņu floru vairāk ietekmē dažādi ekoloģiskie apstākļi, kas nav tiešā saistībā ar to, vai apkārt ir, vai nav aizsargājams biotops. Uz laukakmeņiem ārpus upju un strautu gultnēm ir konstatēta **81** sūnaugu suga (20 sugas, piemēram, *Cynodontium strumiferum, Dicranoweisia cirrata, Homomallium incurvatum, Oxystegus tenuirostris, Racomitrium lanuginosum*).

Cilvēku darbības radīti biotopi (lielākoties ar nesaslēgtu fitocenozi) SNP teritorijā neaizņem lielas platības, tomēr konstatēto sugu skaits ir ievērojams – **75** sugas (28 sugas, tai skaitā *Atrichum tenellum, Brachythecium campestre, Bryum dichotomum, B. rubens, Pogonatum urnigerum, Pohlia annotina, P. drummondii*, *P. lescuriana, Preissia quadrata, Pseudephemerum nitidum, Weissia brachycarpa*).

Tā kā **pļavu**, it īpaši aizsargājamo pļavu, stāvoklis SNP teritorijā ir ļoti slikts, un šajā biotopu grupā neparādās specifiskas sugas, pļavu tipi nav nodalīti, konstatēto sugu skaits pļavās kopumā – **31** suga.

VAI GAISA TEMPERATŪRAS PIEAUGUMS VAR SEKMĒT *AMBROSIA L.* IZPLATĪBU LATVIJĀ? ANALĪZE UN PROGNOZE

Olga RITENBERGA, Laimdota KALNIŅA
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: olga.ritenberga@lu.lv

Vairāk kā 70 gadus Eiropā notiek no Ziemeļamerikas ievesta vērmeļlapu ambrozijas (*Ambrosija L)* pētījumi, kas ir saistīti ar eiropiešu paaugstinātu jūtīgumu pret šīs augu sugas putekšņiem. Aerobioloģiskie pētījumi Latvijā tika uzsākti 2003. gadā. Astoņu gadu laikā ir manāmas izmaiņas putekšņu spektrā un

dažādu augu sugu putekšņu sezonālā sadalījumā, kas ir saistīts ar meteoroloģisko rādītāju izmainām. *Ambrosia artemisiifolia* iespējamas izplatības areāls ir līdz 50°-55° ziemeļu platuma, bet atkarībā no teritorijas apsaimniekošanas vai auga aklimatizācijas areāla robežas var mainīties (Marjuškina, 1986).

Pamatojoties uz Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta datiem, Latvijā ir sastopamas trīs *Ambrosia L.* sugas – *Ambrosia trifida, Ambrosia psilostachya* un *Ambrosia artemisiifolia.*

Ambrosia L. putekšņu graudi tiek novēroti Latvijas gaisā jau 3 gadus, sākot ar 2008. gadu. Sākotnēji tika pieņemts, ka putekšņu graudi tiek pārnesti no dienvidiem. Ambrozijas putekšņu graudu izmērs ir ap 20 µm, kas ir tuvs bērza putekšņu izmēram. Bērza putekšņi var būt pārnesti par 1000 km (Sofiev et. all, 2006). Iespējams, ka ambrozijas putekšņu graudi var būt pārnesi līdzīgi kā bērza putekšņu mākoņi.

Vērmeļlapu ambrozija ir viengadīgs augs ar veģetācijas perioda garumu no 150, līdz 170 dienām. Sākumā ambrozija aug lēni, no dīgšanas līdz ziedēšanai paiet 100-120 dienas, no ziedēšanas līdz sēklu nogatavošanai vēl 50-60 dienas. Dīgšana sākas pie temperatūras virs 6-8°C (Marjuškina, 1986).

Dotā pētījuma ietvaros, tika izteikta hipotēze, ka vērmeļlapu ambrozija varētu iziet pilnu veģetācijas periodu Latvijas platuma grādos.

Literatūra

1. Sofiev, M., Siljamo, P., Ranta, H., Rantio-Lehtimäki, A. (2006) Towards numerical forecasting of long-range air transport of birch pollen: theoretical considerations and a feasibility study. *Int J. on Biometeorology*, DOI 10 1007/s00484-006-0027-x, **50**, 392-402
2. Марьюшкина В.Я. Амброзия полыннолистная и основы биологической борьбы с ней. Киев: Наукова думка, 1986. 120 с

PODZOLĒŠANĀS PROCESA RAKSTUROJUMS ZVĀRDES APKĀRTNĒ

Nauris ROLAVS, Agita FREIMANE, Raimonds KASPARINSKIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Raimonds.Kasparinskis@lu.lv

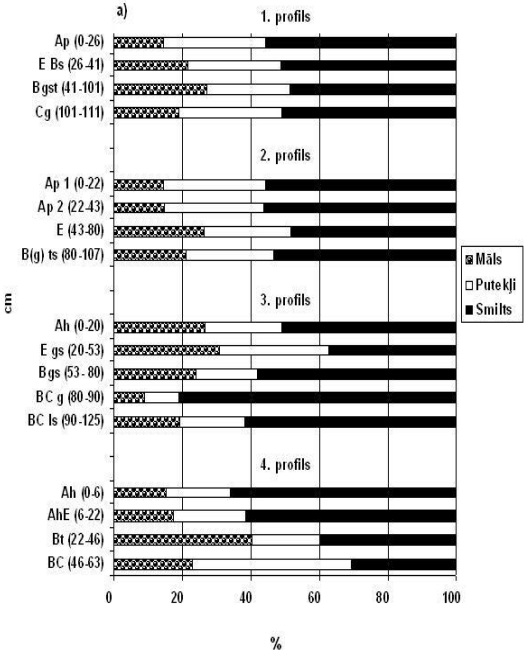
Pasaulē vieni no galvenajiem podzolēšanās procesa indikatoriem ir augsnes morfoloģiskās pazīmes, savukārt ķīmiskās īpašības atspoguļo oksalāta ekstrahējamā dzelzs (Fe_o) un alumīnija (Al_o) saturs, augsnes pH reakcija, granulometriskais sastāvs, kā arī piesātinājums ar bāzēm (Lundström et al., 2000; Sauer et al., 2007), ko ietekmē kalcija un magnija saturs.

Pētījums veikts 2010. gadā Zvārdes apkārtnē ar mērķi raksturot podzolēšanās procesu bijušajās lauksaimniecībā izmantojamās zemēs. Izmantojot transektu metodi tika izvēlēti 4 augsnes parauglaukumi dažādās lauksaimniecības

zemju aizaugšanas sukcesijas stadijās. Te tika konstatētas šādas augsnes: velēnu podzolaugsne (1., 2., 4. profils), velēnpodzolētā glejotā augsne (3. profils).

Pētījuma parauglaukumos pēc augsnes horizontu (AhE, EBs, E, Egs, Bgst, Bgs, Bt) morfoloģiskajām pazīmēm tika konstatētas dažādas intensitātes podzolēšanās procesa izpausmes (diagnostisko horizontu biezums un izteiktība), kas galvenokārt saistīts ar augsnes veidošanās procesiem pirms teritoriju izmantošanas lauksaimniecībā. Pēc lauksaimniecības zemju pamešanas pagājušā gadsimta 40. gados dabiskais apmežošanas process nav radījis būtiskas izmaiņas augsnes profilā.

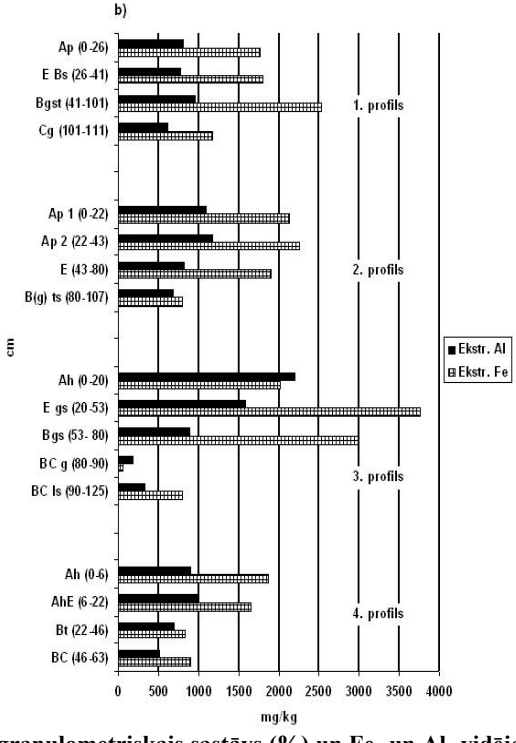
Pētījumā tika konstatēts, ka augsnes trūdvielu akumulācijas horizontā augsnes reakcija skābāka ir vecākajās koku un krūmu audzēs, kas liecina, ka, aizaugot lauksaimniecībā izmantojamām zemēm notiek augsnes virskārtas paskābināšanās.



Fe_o un Al_o vidējā koncentrācija Zvārdes apkārtnes augšņu profilos atšķiras kā starp augsnes profiliem, tā arī starp horizontiem (1. att).

Nav izteikta likumsakarība, ka Fe_o un Al_o saturs būtu relatīvi vairāk iluviālajos horizontos, salīdzinot ar citiem horizontiem, kā tas ir raksturīgs dabiski veidojušām podzolaugsnēm. Tas tikai parāda, ka augsnes veidošanās procesa attīstība pēc lauksaimniecības zemju atstāšanas atmatā un aizaugšanas ar

krūmiem un kokiem ir ļoti sarežģīts un pašreiz veiktie pētījumi ir nepietiekami, lai varētu izskaidrot minēto procesu.



1. attēls. **Augsnes granulometriskais sastāvs (%) un Fe_o un Al_o vidējais saturs (mg/kg) Zvārdes apkārtnes augsnēs**

Literatūra

Lundström U.S., van Breemen N., Bain D., (2000). The podzolization process. A review. Geoderma 94: 91-107.

Sauer D., Sponagel H., Sommer M., Giani L., Jahn R., Stahr K., (2007). Podzol: Soil of the Year 2007 A review on its genesis, occurrence, and functions. Journal of Plant Nutrition and Soils Science 170: 581-597.

ESPARSEŠU ĢINTS *ONOBRYCHIS* MILL. LATVIJAS FLORĀ

Ieva ROZE
LU Aģentūra–Bioloģijas institūts, Botānikas laboratorija, e-pasts: iroze@email.lubi.edu.lv

Esparsešu ģintī ir apmēram 130 sugas, kas izplatītas Eiropā, Vidusjūras apgabalā (ieskaitot Ziemeļāfriku līdz Etiopijai), Rietumu un Centrālāzijā. Tie ir daudzgadīgi lakstaugi un krūmi. Latvijā savvaļā 2 sugas *O. arenaria* (Kit.) DC. un *O. viciifolia* Scop., abas lakstaugi.

Pirmā ģints suga, kas minēta Latvijas florā ir *Hedysarum onobrychis* L. (=*O. viciifolia*), ar norādi, ka tā atrasta Lielajos Kangaros, kā arī pāriet savvaļā no kultūras (Grindel 1803, Friebe 1805). No 19. gs vidus runā par *O. sativa* Lam. (=*O. viciifolia*), kas tiek kultivēta un vietām pāriet savvaļā (Fleischer, Lindemann 1839; Wiedemann, Weber 1852). Sākot no 19. gs beigām literatūrā min *O. viciifolia,* kas 20. gs. vidū literatūrā netiek pieminēta līdz 1980. gadam (Pētersone 1980). Ir divējādi uzskati par *O. viciifolia* izcelsmi Latvijā, manuprāt, abi patiesi. Kā jau iepriekš teikts tā ir kultivēta un pārgājusi savvaļā. Pēdējo gadu pētījumi rāda, ka mūsdienās *O.* viciifolia sastopama galvenokārt uz dzelzceļiem. Suga ir dārzbēglis un adventīva suga.

Tikai 1935. gadā J. Bickis ir pirmais, kurš Latvijas florā min divas sugas *O. viciifolia* un *O. arenaria*. *O. arenaria* ir vietēja suga Latvijā, kas iepriekšējo pētījumu laikā netika pamanīta.

Abas sugas ir labi atšķiramas pēc ziedkopas, lapas matojuma un pāksts morfoloģiskajām pazīmēm.

Onobrychis arenaria (Kit.) DC. – smiltāju esparsete

Onobrychis arenaria (Kit.) DC. 1825, Prodr. **2**: 345; Bickis, 1935, Latv. augu noteic., 4. izd.: 144; Гроссг. 1948, Фл. СССР, **13**: 349; Līvena, 1957, Latv. PSR Fl. **3**: 178; P.W. Ball, 1968, Fl. Europ. **2**: 190; Л.И. Васильева, 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 96; Yakovlev et al. 1996, Legumes north. Eurasia: 409.

Hedysarum arenarium Kit. 1814, in Willd. Enum. Pl. Horti Berol. Suppl.: 51.

Ķekara garums 4-7 reizes pārsniedz platumu, ziedošā daļa vienmērīgi pāriet neziedošajā; lapas apakšpuse ar matiņiem; uz pāksts saauguma līnijas 4-6, tievi, 0,5-2 mm gari zobiņi.

Onobrychis viciifolia Scop. – vīķlapu esparsete

O. viciifolia – Onobrychis viciifolia Scop.. 1772, Fl. Carn. ed. 2, 2: 76; Klinge, 1882, Fl. Est. Liv. Curl.: 594; Гроссг. 1945, Фл. СССР, 13: 341; P.W. Ball, 1968, Fl. Europ. 2: 191; Л.И. Васильева 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 96; Yakovlev et al. 1996, Legumes north. Eurasia: 425.

Hedysarum onobrychis L. 1753, Sp. Pl.: 751; Grindel, 1803, Bot. Taschenb. Liv. Cur. Ehstl.: 228.

Onobrychis sativa Lam. 1779, Fl. Fr. 2: 652; J. Fleisch. und Em. Lindem. 1839, in J. Fleisch., Fl. Esth. Liv. Kurl.: 257.

Ķekara garums 3-4 reizes pārsniedz platumu, ziedošā daļa krasi pāriet neziedošajā; lapas apakšpuse kaila vai matiņi galvenokārt pa lapiņas centrālo dzīslu; uz pāksts saauguma līnijas 6-8, resni, līdz 1 mm gari zobiņi.

”LATVISKIE” AUGI LATVIJAS KULTŪRAINAVĀ: PĒTNIEKA PIEREDZES STĀSTS

Daina ROZE
VA „Nacionālais botāniskais dārzs”, epasts: daina.roze@nbd.gov.lv

Kopš nācijas rašanās arī latviešiem dārzs ir īpaša kultūrainavas sastāvdaļa. Dārzs un tā kopšanas tradīcijas ir latviskās identitātes daļa, kura ne tikai saņemta mantojumā un dzīvo tagadnē, bet vērsta arī nākotnē, kas ir īpaši svarīgi nelielai nācijai. Tradīcijas ilglaicīgums nodrošina tās veidojošo zīmju plašu izplatību un saprotamību kultūras kopienas ietvaros. Šādas zīmes ir viensētu dārzos audzētie augi, kuri, iegūstot simbolu nozīmi, kļuvuši par „latviskajiem” augiem. Savā būtībā dārzs ir ļoti personisks un vienlaikus publisks, tādēļ ļauj uzzināt to, ko tiešā veidā bieži vien nav iespējams. Ņemot vērā iepriekš minēto, sākts apjomīgs starpnozares pētījums „Augi kā latviskās identitātes zīme”, kurā 4 gadu laikā iegūtie rezultāti apkopoti četrās iznākušās un vienā iesniegtā publikācijā.

Pētījuma pirmajā etapā, izmantojot rakstveida interviju, aptaujāti visu novadu iedzīvotāji, iegūtas un analizētas 267 anketas. Par „latviskiem” augiem atzītas 86 augu dažādības no visiem kontinentiem, izņemot Antarktīdu. Noskaidrots, kuras krāsas tiek uzskatītas par piederīgām „latviskajam dārzam”, iegūstot stereotipiska priekšstata radītu rezultātu, kas neatbilda iegūtajam „latvisko” augu sortimentam. Īpaša vērtība ir visa pētījuma laikā iegūtie stāsti, jo tieši stāstus un redzētos dārzus respondenti atzina par galvenajiem priekšstata par „latviskajiem” augiem veidotājiem. Stāstos atklājās tautas vēsture, kultūras mantojums, cilvēku un dzimtu likteņi, ikdienas dzīve. Stāsti ļāva secināt, ka ‘latviskie” augi kultūrainavā darbojas kā dzimtenes, savu māju, dzimtas simboli un, tāpat kā tautasdziesmas, aktualizējušies nācijas veidošanās sākumā, nacionālās pašapziņas mošanās brīžos vai nācijai nelabvēlīgās situācijās kā nevardarbīgās pretošanās simboli.

Katrs indivīds, sociāla grupa vai režīms, kas grib dominēt – apzināti vai neapzināti – cenšas pakļaut un mainīt kultūrainavu. Kultūrainavas transformēšana paplašina iespēju ietekmēt gan atsevišķu cilvēku, gan sabiedrību kopumā. Padomju varas gados mērķtiecīgi tika postīta Latvijas tradicionālā kultūrainava, viensētu iedzīvotāji tika pārvietoti uz kolhozu un sovhozu centriem. Centros un mazpilsētās mērķtiecīgi veidoja bezpersonisku vidi, kuru centralizētie stādījumi bija *sveši*, jo tos uztvēra kā identitātes apdraudējumu. Spilgts piemērs ir Ogres pilsētas kultūrainavas maiņa no Latvijas kūrortpilsētai raksturīgās apbūves uz daudzstāvu apbūvi, veidojot augstvērtīgus, bet *svešus* dendroloģiskos stādījumus Jaunogres daudzdzīvokļu namu

masīvā. „Latviskie" augi tur aug nelielās dobēs aiz klinteņu un ligustru dzīvžogiem, uzturot sirdsprieku un kopjot latvisko identitāti.

Kultūrainavas veidošanos un transformāciju vieglāk pētīt, izmantojot konkrētu personību klātbūtni, kuras atbilstoši savai ietekmei un spējām tieši vai netieši darbojušās šajā laikā. Otrajā pētījuma etapā vērība tika pievērsta konkrētai 19. gs. beigu latviešu kultūras un izglītības personībai, kura tieši ietekmējusi "latviskās" dārzkopības attīstību, lokālās identitātes veidošanos. Ansa Lerha-Puškaiša (1859.-1903.) izvēli noteica viņa darbība augļu dārzu, pomoloģiskā dārza ierīkošanā, stādījumu, īpaši parka, projektēšanā un darbu vadīšanā, dārzkopības popularizēšanā, kā arī tas, ka Džūkste, kurā darbojās A. Lerhs-Puškaitis, ir viens no pagastiem, kuriem ir apjomīga rakstīta vēsture, ziņas par 19. gs. beigu notikumiem regulāri parādījās „Tēvijā", „Austrumā", bet paša A. Lerha-Puškaiša darbību rūpīgi pētījuši divi biogrāfi. Šo materiālu sintēze un vērtēšana tā laika un mūsdienu dārzkopības kontekstā, vairāk kā pēc simt gadiem saglabājušās kultūrainavas liecības un iegūtie stāsti ļāva radīt pilnīgāku priekšstatu par Džūkstes kultūrainavas veidošanos 19. gadsimta beigās un to, kā mājas ābeles ieguvusi „latviskā" koka statusu. Iegūti vēl nezināmi fakti.

Trešajā etapā pētīta literatūras un folkloras ietekme „latvisko" augu tēla veidošanā un stādījumu veidošanā. Lai gan priekšstata par „latviskiem" augiem veidošanā latviešu klasiskās literatūras un folkloras ietekme uzskatīta par nebūtisku, tomēr „latvisko" augu formulu atradu iecienītāko latviešu klasiķu darbos. Tika pētīta J. Jaunsudrabiņa (1877.-1962.) darbu un personības ietekme „latvisko" augu tēla veidošanā, konstatējot viņa darbos, tai skaitā autobiogrāfiskajā darbā „Mana dzīve", 48 biežāk minētos „latviskos" augus un viņa paša stādīto dārzu „pēdas" Latvijas kultūrainavā. Personību dzīvesstāsti, kas atrodami rakstos un dzīvo stāstos, periodiskie izdevumi, stāsti par „latviskajiem" augiem, folkloristu pierakstītie stāsti ir svarīgs izziņas avots kultūrainavas pētniekam, jo tikai daļa informācijas par kultūrainavu un tās izmaiņām saglabājas cauri gadsimtiem. Protams, tie ir rūpīgi pārbaudāmi, tāpat kā ainavā atrodamās liecības, jo viegli acīmredzamo pieņemt par esošo, ko piedzīvoju lauka pētījumos, arī Džūkstes parkā.

ZIEMEĻU UPESPĒRLENES MARGARITIFERA MARGARITIFERA POPULĀCIJA PĒRĻUPĒ: POPULĀCIJAS DINAMIKA UN IZDZĪVOŠANAS PERSPEKTĪVA

Mudīte RUDZĪTE[1], Māris RUDZĪTIS[2]
[1] LU Zooloģijas muzejs Mudite.Rudzite@lu.lv
[2] LU Ģeoloģijas muzejs Maris.Rudzitis@lu.lv

Latvijā ir četras Pērļupes: 1) robežupe ar Igauniju, Latvijā ir neliela daļa no šīs upes, Igaunijā atrodas pērleņu populācija; 2) Gaujas pieteka, kas pilnībā pārvērsta par meliorācijas grāvi, kuru apdzīvo bebri; 3) Svētupes pieteka, kas

pārvērsta par zivju dīķu kaskādi; 4) Amatas pieteka, kurā saglabājusies neliela upespērleņu populācija. Šīs populācijas aizsardzībai izveidots dabas liegums Melturu sils, kam piešķirts NATURA 2000 vietas statuss. Te atrodas vienīgā populācija Latvijā, par kuru ir pieejami uzskaišu dati kopš 20. gadsimta 70to gadu vidus. Pētījuma mērķis ir analizēt Pērļupes populācijas novecošanās tendences cēloņus un novērtēt populācijas izdzīvošanas iespējas. Uzdevumi: 1) salīdzināt populācijas vitālās (dzīvās) un tanatālās (tukšo čaulu) daļas populācijas vecumstruktūru; 2) novērtēt dzīvās populācijas daļas izmaiņas populācijas vecumstruktūrā pēdējo 30 gadu laika periodā; 3) analizēt upespērleņu dzīves vides pasliktināšanās iemeslus.

Metode – Zviedrijā izmantotā metode, kurā mēra čaulas garumu un pielīdzina to vecuma noteikšanai, jo čaulas augšana ir matemātiski izsakāma. Metode neļauj noteikt precīzu gliemenes vecumu, bet ir piemērota optimālu apstākļu nodrošināšanai gliemenēm pētījuma laikā. Garuma klases ar 5 mm intervālu aptuveni atbilst vecuma klasēm un ļauj novērtēt populācijas vecumstruktūru. Līdz šim metode izmantota tikai dzīvu gliemeņu pētīšanai, tagad tā pielīdzināta populācijas tanatālās daļas (t.i. tukšo čaulu) vecumstruktūras novērtēšanai.

Pērļupe atkārtoti apsekota no 1999. gada līdz 2006. gadam. Populācijas vecumstruktūras izmaiņu raksturošanai izmantoti arī iepriekšējo gadu mērījumi (no 1973. gada). Laikā no 1999. gada līdz 2001. gadam visā populācijas areāla garumā ievāktas un izmērītas tukšās čaulas dažādās sadēdēšanas pakāpēs. Tās iedalītas divās grupās: 1. grupa – vecas čaulas ar redzamām sadēdēšanas pazīmēm, t.sk. arī čaulu fragmenti, pēc kuriem atpazīstama suga un var izmērīt čaulas garumu; un 2. grupa – čaulas bez izteiktām sadēdēšanas pazīmēm, t.sk., svaigas čaulas, kas varētu būt no pēdējā pusgada laikā bojā gājušām gliemenēm, kā arī čaulas ar melnu apsūbējumu, kas varētu būt no viena līdz vairāku pēdējo gadu laikā bojā gājušām gliemenēm. Lai izveidotu populācijas tanatālās daļas vecumstruktūras ainu, attiecīgi izmērītas 150 1. grupas čaulas un 54 2. grupas čaulas. 2010. gadā ievāktas un izmērītas 142 tukšās čaulas, t.sk. 2 svaigas tukšās čaulas un 15 vecākas čaulas, kas atbilst 1. grupai, un 125 tukšās čaulas, kas atbilst 2. grupai.

Mērījumu rezultāti ļauj spriest, ka laikā no 1977. gada līdz 2001. gadam populācija sarukusi gandrīz četras reizes, bet pēdējo 33 gadu laikā (no 1977. gada līdz 2010. gadam) tā sarukusi apmēram 20 reizes. Samazinājies arī populācijas areāls.

Secinājumi:

1. Populācijas izdzīvošanas prognoze ir slikta. Redzama populācijas pakāpeniska novecošanās gan dzīvajā daļā, gan tanatālajā daļā. Galvenie populācijas sarukšanas cēloņi: iespējamā pērļu ieguve, ūdens kvalitātes neatbilstība, bebru darbība, noteces traucējumi, mežu platību samazināšanās.

2. Jāturpina realizēt šīs sugas un Melturu sila dabas aizsardzības plānos paredzētos pasākumus. Jāizmanto un jāuztur jau esošais straujteces biotops, kas nav jāatjauno, kā citur.

Jāņem vērā, ka Gauja ar pietekām ir daļa no Eiropas NATURA 2000 tīkla, un ir Lašupe; Pērļupe caur Amatu un Gauju saistīta ar populāciju Rauzā. Populācijai ir iespējams atjaunoties, ja vien uzlabosies upes ekosistēma kopumā.

PIESĀRŅOTĀKO BIOTOPU ANALĪZE DAUGAVPILS PILSĒTAS TERITORIJĀ. INVAZĪVO KRUSTZIEŽU DZIMTAS AUGU PIEMĒRS

Santa RUTKOVSKA, Ingūna NOVICKA
DU Ķīmijas un ģeogrāfijas katedra,
e-pasts: sanata.rutkovska@du.lv, inguna.novicka@inbox.lv

Līdz šim pasaulē un Latvijā veiktie pētījumi invazīvo augu sugu izplatībā liecina, ka visbiežāk naturalizējušās invazīvās svešzemju sugas sastopamas antropogēni ietekmētos biotopos, apdzīvotās vietās, to tuvumā un transporta ceļu un upju tuvumā.

Daugavpils teritorijai raksturīgas apzināti introducētas un vēlāk savvaļā pārgājušas dārzu un apstādījumu sugas. Sugu sastāvu būtiski ir ietekmējusi teritorijas vēsturiskā attīstība, transporta tīklu blīvums – šeit krustojas nozīmīgas gan vietēja, gan starptautiska mēroga auto un dzelzceļa līnijas. Būtiska ir arī Daugavas upes klātbūtne, kas ir nozīmīgs invazīvo sugu migrācijas koridors.

Pētījuma rezultātā tika konstatētas astoņas krustziežu dzimtas invazīvās sugas, visbiežāk sastopamās – *Bunias orientalis* L., *Armoracia rusticiana* P. Gaertn., *Sisymbrium loeselii* L. un *Lepidium densiflorum* Schrad..

Izplatītāko sugu biežums liecina par dominējošiem zemes lietojuma veidiem un sugām piemērotu biotopu sastopamību. Pētītās sugas sastopamas atklātās vietās (nemeža teritorijās – 77 % Daugavpils teritorijas), galvenokārt lauksaimniecības zemēs – atmatās, tīrumos, pamestos zālājos, dārzos, ceļmalās un ruderālos biotopos, kā arī mazdārziņu teritorijās, kapsētās un to pieguļošajās teritorijās, degradētās būvniecības teritorijās, kā arī bijušo un esošo rūpniecības zonu teritorijās. Pašlaik Daugavpilī zālāju ruderalizācija un lauksaimniecībā izmantojamo zemju pamešana, kā arī kūlas dedzināšana un pali ir vieni no nozīmīgākajiem sugu izplatīšanās veicinošajiem faktoriem. Tomēr, viennozīmīgi, piesārņotākie ir ruderāli biotopi (saskaņā ar „Latvijas biotopu klasifikatoru", 2001) – ceļmalas (56,25 % atradņu), dzelzceļa malas (7,8 % atradņu) un nezālienes (6,48 % atradņu).

Invazīvo augu koncentrāciju var samazināt pašlaik neapbūvētu, pamestu teritoriju apbūve, bet šādu teritoriju apzaļumošana būtu jāveic pārdomāti, lai neveicinātu jaunu, nesen introducētu augu sugu invāziju un naturalizāciju. No dabas un ainavas aizsardzības viedokļa svarīgi ir mazināt antropogēnos ainavas fragmentāciju veicinošus faktorus, ierobežot veģetācijas ruderalizāciju un regulāri apsaimniekot lauksaimniecībā izmantojamās zemes un ceļmalas. Lai gan pēc „Daugavpils pilsētas teritorijas sanitārai uzkopšanai 2010. gadam" Tehniskās

specifikācijas ir paredzēta zāliena pļaušana ceļmalās un nogāzēs vienu reizi mēnesī, tomēr novērojumi liecina, ka šie darbi tiek veikti krietni retāk. Tāpēc, ja ceļmalu pļaušana tiktu veikta patiešām katru mēnesi, ļoti iespējams, ka daudzu invazīvo sugu izplatība tiktu būtiski ierobežota.

Pētījums veikts ar ESF projekta „Atbalsts Daugavpils Universitātes maģistra studiju programmu īstenošanai" Nr. 2009/0151/1DP/1.1.2.1.1/09/IPIA/VIAA/012 atbalstu.

INVAZĪVIE ROŽU DZIMTAS AUGI DAUGAVPILS PILSĒTMEŽOS

Santa RUTKOVSKA, Irēna PUČKA
DU Ķīmijas un ģeogrāfijas katedra, e-pasts: santa.rutkovska@du.lv

Invazīvo augu sugu izplatība visā pasaulē tiek uzskatīta par svarīgu biotas izmaiņu cēloni. Latvijas apstādījumos jau ilgāk nekā 200 gadus izmanto gan vietējās, gan svešzemju kokaugu sugas, pasugas un šķirnes. Palielinoties iedzīvotāju skaitam un pilsētu platībai, pieaug arī svešzemju kokaugu īpatsvars (Mauriņš, Zvirgzds 2006; Svilāns 2003).

Invazīvo sugu izplatības pētījumi ir nepieciešami, lai novērtētu pašreizējo situāciju un analizētu iespējamās rīcības šo sugu kontrolēšanai un apsaimniekošanai.

Lielu Daugavpils platību aizņem meži (1630 hektārus). Dominē priežu meži, kas izvietojušies tieši uz iekšzemes kāpām. Tie sastopami pilsētas ziemeļu un austrumu daļā. Pilsētas teritorijā meža zemes tiek saglabātas ar mērķi veicināt bioloģiskās un ainaviskās daudzveidības saglabāšanu (Daugavpils pilsētas teritorijas plānojums, 2008). Tajā pašā laikā Daugavpilī tiek veicināta tūrisma attīstība, kas rada noteiktu antropogēno ietekmi uz apkārtējo vidi, tai skaitā arī uz esošajiem meža biotopiem.

Diemžēl, bet pilsētmeži ir tās teritorijas, kur cilvēka radīti traucējumi ir visuresošs faktors. Šīs cilvēku saimnieciskās darbības skartās platības un degradētie biotopi ir potenciālās invazīvo augu izplatības teritorijas (Pyšek 1995), un tieši vairāk vai mazāk intensīva cilvēku darbība mežu platībās ir galvenais cēlonis svešzemju sugu sastopamības biežuma pieaugumam (Laiviņš, 1998; Laiviņš 2010; Mandryk, Wein 2006).

Latvijas teritorijā invazīvās kokaugu sugas sāktas pētīt 20. gs. 80tajos gados, taču šie pētījumi bijuši fragmentāri un veikti galvenokārt Latvijas centrālajā daļā. Savukārt, Daugavpils teritorijā pirmos pētījumus veicis G. Suhovilo 2003. gadā. (Suhovilo 2005)

Ļoti bieži savvaļā pārgājušie rožu dzimtas taksoni pilsētā ir sastopami mežaudzēs (Rutkovska et al 2009), tāpēc arī šajā ziņojumā akcentētas tieši Daugavpils pilsētmežu teritorijas. Inventarizācijas laikā pilsētas teritorijā mežu apgabalos tika konstatētas 19 invazīvās rožu dzimtas augu sugas (417 atradnes).

Visbiežāk konstatētie invazīvie rožu dzimtas augi bija *Amelanchier spicata* Lam, *Malus domestica* Borkh, *Cotoneaster lucidus* Schltdl., *Sorbaria sorbifolia* L. un *Spiraea chamaedrifolia* L. Lielu daļu no konstatētajām sugām veido kultūrbēgļi – *Amelanchier spicata*, *Malus domestica*, *Cotoneaster lucidum*, u.c.

Visbiežāk Daugavpils pilsētmežos sastopama *Amelanchier spicata* - galvenokārt sausu priežu mežu pamežā (Laiviņš 1995) un meža malās. Kopumā konstatētas 202 atradnes. Lielākā daļa atradņu konstatētas samērā labi apgaismotās mežu teritorijās, taču ir augtenes arī noēnotās teritorijās. Pēc NOBANIS datiem, *Amelanchier spicata* Latvijas teritorijā zināma kopš 1896. gada. Tā ir introducēta kā dekoratīvs krūms ceļmalu un dzīvžogu apstādījumos. Tā pilnībā naturalizējusies Rietumeiropā un Baltijas valstīs. Bieži sastopama piepilsētu teritorijās. Pēdējos 50 gados tā izplatās īpaši strauji (Kabuce 2007). Viens no šī auga izplatību veicinošajiem faktoriem ir tas, ka Daugavpils pilsētas meži tiek izmantoti rekreācijā.

Malus domestica sastopama 59 atradnēs. Tā kultivēta kā pārtikas kultūraugs, bet daudzviet pāriet savvaļā. Pirmās dokumentētās ziņas - Hercoga Jēkaba laikā (1642-1682. g.) Kurzemē augļu dārzos audzēti dažādi augļu koki. Tieši šajā periodā pirmie augļu koki, tai skaitā *Malus domestica* gan kā potēti stādi, gan sēklaudži nokļūst muižu un zemnieku dārzos un aizsākas to naturalizācija (Cinovskis 1996).

Cotoneaster lucidus bieži tiek izmantota dzīvžogu apstādījumos. Pilsētas mežu teritorijās konstatētas 44 atradnes. Latvijā introducēta apmēram pirms 150 gadiem un tiek izmantota dzīvžogu apstādījumos, it sevišķi kapsētās. Gaismas prasīga, sausumizturīga, (Lange u.c., 1987), tomēr pilsētas teritorijā novērojama situācija, ka augs sastopams arī noēnotās teritorijās.

Sorbaria sorbifolia (23 atradnes) un *Spiraea chamaedrifolia* (14 atradnes) (introducēta ne vēlāk kā 18. gs. nedaudz vēlāk sāk kultivēt arī hibrīdus (Mauriņš 1970)) visbiežāk konstatētas mežu teritorijā dzīvojamo māju apbūves rajonos, kur šie augi sākotnēji visdrīzāk tika izmantoti piemājas apstādījumos.

Pētījums veikts ar ESF projekta „Atbalsts Daugavpils Universitātes maģistra studiju programmu īstenošanai" Nr. 2009/0151/1DP/1.1.2.1.1/09/IPIA/VIAA/012 atbalstu.

Literatūra

1. Cinovskis, R. (1996): History of introduction of trees and shrubs. (in Latvian) Paper presented at Congress of Latvia geography, University of Latvia, Riga.
2. Daugavpils pilsētas teritorijas plānojums 2006.-2018. gadam. *Vides pārskats*. 14.–20.lpp.
3. Kabuce N., 2007. Amelanchier spicata. Latvija. (http://www.nobanis.org/files/factsheets/Amelanchier_spicata.pdf).
4. Laiviņš M., 1995. Latvijas boreālo priežu mežu sinantropizācija un eitrofikācija. Grām: Laiviņš M. (ed.), *Latvijas veģetācija, 1*. Rīga, LU izdevniecība. -13. lpp.

5. Laiviņš M., 2010. Svešzemju platlapu sugu (*Fagus sylvatica, Quercus rubra, Juglans ailanthifolia*) augu sabiedrības Latvijā. *Latvijas veģetācija, 21*. Rīga, LU izdevniecība. 41-68.lpp
6. Laiviņš, M.,1998. Latvijas boreālo prieţu meţu sinantropizācija un eitrofikācija. Grām: Laiviņš M. (ed.), *Latvijas Veģetācija, 1*. Rīga, LU izdevniecība. -137 lpp.
7. Mandryk A.M., Wein R.W. Exotic vascular plant invasiveness and forest invasibility in urban boreal forest types. Biological Invasions (2006) 8:1651–1662
8. Mauriņš A., Zvirgzds A., 2006. *Dendroloģija*. Rīga, LU Akad. apgāds, 261.–270., 300.–304.lpp.
9. Pētījums par svešo augu sugu izplatību un ekoloģiju piekrastes kāpās Latvijā. 2002. Rīga. http://piekraste.daba.lv/LV/peetiijumi/sveso_sugu_izplatiiba/Svesaas_sugas.pdf
10. Pyšek P. 1995. On the terminology used in plant invasion studies. In Pyšek P., Prach K., Rejmánek M., Wade M. (eds.), *Plant invasions - General aspects and special problems*. Amsterdam, Academic Pilblishing, 71-81.
11. Rutkovska S., Jurševska G., Evarts-Bunders P., 2009. Invasive woody species of Rosaceae in Daugavpils. In Pyšek, P. & Pergl, J. (Eds): *Biological Invasions: Towards a Synthesis. Neobiota 8:* 161–167
12. Suhovilo G., 2005. Daugavpils invazīvo koku un krūmu apskats. Bakalaura darbs, Daugavpils, DU, 49 lp.
13. Svilāns A., 2003. Invazīvie citzemju taksoni Latvijā (diskutējami jautājumi). Grām: Laiviņš M. (ed.), *Latvijas veģetācija, 7*. Rīga, LU izdevniecība, 98.–101.lpp.
14. Мауринь А.М., 1970. *Опыт интродукции древесных растений в Латвийской ССР*. Рига, Зинатне, 112–118 стр.

AINAVAS IZMAIŅAS AIZAUGOŠĀS LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMĒS IEDZĪVOTĀJU UN EKSPERTU VĒRTĒJUMĀ – PĒTĪJUMS SIGULDAS, LĪGATNES UN TAURENES APKĀRTNĒ

Anda RUSKULE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: anda.ruskule@bef.lv

Ainava rodas dinamiskas mijiedarbības rezultātā starp dabas un sabiedrības procesiem. Kā norāda M. Antrops (2005), kultūrainava veidojās secīgi reorganizējot zemi, lai labāk pielāgotu tās izmantošanu un telpisko struktūru mainīgajām sabiedrības vajadzībām. Mainoties valsts pārvaldes sistēmai un ekonomiskajai situācijai, neizbēgami mainās arī ainava. Politiskās un sociālekonomiskās pārmaiņas būtiski ietekmējušās arī Latvijas lauku ainavas attīstību. Marginalizācijas procesu ietekmē daļa lauksaimniecības zemju ir pamestas un dabiski apmežojas vai arī tiek apmežotas mākslīgi, kā rezultātā ievērojami palielinās mežu platība un mainās ainavas struktūra. Lauksaimniecības zemju aizaugšana ietekmē arī ainavas vizuālo kvalitāti, vietas izjūtu un ainavas identitāti (Bürgi et al., 2004; Palang et al., 2006) un iespaido vietējās sabiedrības noskaņojumu, jo vērojamās izmaiņas bieži vien ir pretrunā ar lauku ainavas vērtību iedzīvotāju skatījumā. Ainavai aizaugot un kļūst noslēgtākai, iedzīvotāji

var izjust pamestību un nedrošību (Benjamin et al., 2007), kā arī nožēlu par nesaimniecisku zemes izmantošanu.

Ainavas vizuālās kvalitātes pētījumos dominē divi pretēji virzieni – ekspertu/ainavas plānotāju pieeja un pieeja, kas balstās uz ainavas uztveri sabiedrībā. Piedejos gados vērojama tendence šīs pieejas apvienot, kā vienu tā otru integrējot vides pārvaldības procesā (Daniel, 2001). Izplatītākā metode ainavas uztveres pētījumos ir iedzīvotāju aptaujas. Vietējo iedzīvotāju zināšanas ir novērtētas kā nozīmīgs informācijas avots, skaidrojot izmaiņas ainavā, kā arī dažādu saimniekošanas veidu nozīmi būtisku ainavas iezīmju saglabāšanā (Antrop, 2005; Calvo-Iglesisas et al., 2006).

Pētījumā par aizaugošām lauksaimniecības zemēm Siguldas, Līgatnes un Taurenes apkārtnē, papildus vides apstākļu ietekmes izpētei, ir skaidrota arī sabiedrības attieksme pret vērojamām ainavas izmaiņām. Pētījuma mērķis ir novērtēt kā tiek uztverta dažādu apmežošanās tipu - vienlaidus, mozaīkveida, lineārā tipa, kā arī apmežošanās no meža malas (Ruskule un Kasparinska 2009) ietekmi uz ainavas vizuālo vērtību un bioloģisko daudzveidību, un kādi apsaimniekošanas veidi tiek ieteikti kā piemērotākie katram no šiem gadījumiem. Šim nolūkam izmantotas daļēji strukturētas intervijas, kas vienlaicīgi ļauj iegūt respondentu individuālo vērtējumu attiecībā uz ainavas izmaiņām, izprast personīgos motīvus un pieredzi, kā arī sniedz iespēju salīdzināt atbildes starp dažādām respondentu grupām (Calvo-Iglesias et al 2006; Marshall, Rossman 2006). Respondentu vērtējuma iegūšanai izmantotas arī fotogrāfijas un kartes, kas raksturo katru apmežošanās tipu.

Respondentu izlases kopu veido sabiedrības pārstāvji, kas ikdienā saskaras ar konkrēto ainavu, tajā dzīvojot, strādājot vai arī pietiekami labi to pazīstot – tie ir konkrēto pētījuma teritoriju īpašnieki, iedzīvotāji, kaimiņi, tuvākās apkārtnes iedzīvotāji, kā arī eksperti, kas var sniegt savu profesionālo atzinumu par konkrētās teritorijas ainavas attīstības un izmantošanas perspektīvām. Vairāk kā pusei no aptaujāto pašiem īpašumā ir lauksaimniecībā vai mežsaimniecībā izmantojamā zeme, tomēr īpašumi lielākoties ir nelieli (līdz 10 ha), turklāt tikai retais ir norādījis lauksaimniecību kā pamatnodarbošanās vai papildus nodarbošanās veidu.

Lielākā daļa respondentu, jautāti par galvenajām ainavas izmaiņu tendencēm pēdējo 20 gadu laikā, kā raksturīgāko norāda lauku aizaugšanu. Galvenie jēdzieni ar ko saistās pamestas lauksaimniecības zemes ir pamestība, nesaimnieciskums un nomāktība. No vizuālā viedokļa iedzīvotāji visnegatīvāk vērtē lineāro, kā arī vienlaidus apmežošanos, pārsvarā iesakot šādās teritorijās ieaudzēt mežu, retinot vai papildinot esošo apaugumu, vai arī izmantot enerģētiskajiem stādījumiem. Savukārt mozaīkveida apmežošanās pēc vairuma respondentu domām pozitīvi ietekmē ainavu, tādēļ tiek ieteikts pamestos laukus izmantot ainavas veidošanai vai arī ļaut turpināties dabiskajam apmežošanās procesam. Arī ekspertu viedoklis liecina, ka teritorijas, kur apmežošanās notiek

straujāk, pateicoties šim procesam labvēlīgākiem vides apstākļiem (kā tās ir vienlaidus vai lineārās apmežošanās gadījumā) lietderīgāk būtu apmežot, kamēr vietās, kur apauguma attīstība ir nevienmērīga vai lēnāka, piemērotāka būtu ekstensīva lauksaimniecība vai ainavas izkopšana / uzturēšana, nodrošinot labākus apstākļus bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai.

Literatūra

1) Antrop M., 2005. Why landscape of the past are important for the future, Landscape and Urban Planning, 70: 21-34.
2) Benjamin K., Bouchard A., Domon G., 2007. Abandoned farmlands as components of rural landscapes: An analysis of perceptions and representations, Landscape and Urban Planning, 83: 228-244.
3) Bürgi M., Hersperger A.M, Schneeberger N., 2004. Driving forces of landscape change – current and new directions, Landscape Ecology, 19: 857-868.
4) Calvo-Iglesias M.S., Crecente-Maseda R., Fra-Paleo U., 2006. Exploring farmer's knowledge as a source of information on past and present cultural landscape: A case study from NW Spain. Landscape and Urban Planing, 78: 334-343.
5) Daniel, T.C., 2001. Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. Landscape and Urban Planing, 25: 267–281.
6) Marshall C., Rossman G.B., 2006. Designing Qualitative Research – 4th edition. SAGE Publications, 261 pp.
7) Palang H., Printsmann A., Konkoly Gyuro E., Urbanc M., Skowronerk E., Woloszyn W., 2006. The forgotten rural landscapes of Central and eastern Europe, Landscape Ecology, 21: 347-357.
8) Ruskule A., Kasparinska Z., 2009. Apmežošanās process neizmantotās lauksaimniecības zemēs. Latvijas Universitātes raksti, Zemes un vides zinātnes 724. sējums.

ZVĒREŅU ĢINTS *BARBAREA* R.BR. SISTEMĀTISKĀS STRUKTŪRAS IZPĒTE LATVIJAS FLORĀ

Ieva RŪRĀNE

LU Aģentūra–Bioloģijas institūts, Botānikas laboratorija, e-pasts: irurane@email.lubi.edu.lv

Zvēreņu ģints *Barbarea* R.Br. ietilpst krustziežu *Cruciferae* dzimtā. Tajā ir apmēram 15 sugas, kuras izplatītas Eiropā, Āzijā, Ziemeļamerikā, no siltās līdz vēsajai joslai. Latvijā konstatētas 3 sugas *B. stricta* Andrz. (stāvaugļu zvērene), *B. arcuata* (Opiz ex J. et C. Presl) Rchb. (lokaugļu zvērene) un *B. vulgaris* R.Br. (parastā zvērene).

Pirmās ziņas par šo ģinti Latvijā ir jau 1778. gadā, kad minēta *Erysimum barbarea* L. (=*B. vulgaris*) (Fischer 1778). *B. stricta* pirmoreiz minēta 1839. gadā (Fleischer, Lindemann 1839). Pirmoreiz *B. arcuata* kā atsevišķa suga Latvijas florā izdalīta 1852. gadā (Wiedemann, Weber 1852).

Vislielākās diskusijas rada *B. arcuata* taksonomiskais stāvoklis. Tā tiek pieņemta gan *B. vulgaris* varietātes, gan apakšsugas rangā, kā arī sugas rangā. Tā kā *B. vulgaris* s.str. un *B. arcuata* ir labi atšķiramas, uzskatu, ka lietderīgāk šos taksonus pieņemt sugas rangā.

Analizējot herbārija materiālus konstatēts, ka *B. vulgaris* herbārija vākumi ir tikai no 20. gs. sākuma. Tā sastopama ļoti reti, upju krastmalās, pļavās un ruderālās vietās. Pēdējo reizi atrasta 1918. gadā. Šīs sugas izplatības areāls ir Eiropa, īpaši Viduseiropa, Ziemeļamerikā adventīvs.

Latvijā visbiežāk sastopama *B. arcuata*, kas aug gar ceļmalām, dzelzceļiem, pļavās, nezālienēs, ruderālās vietās. Tās izplatības areāls ir Eiropa un Rietumāzija, adventīvs Austrālijā un Āfrikā.

B. stricta ir ne visai bieži visā Latvijas teritorijā mitrās pļavās, krūmājos, ceļmalās, grāvmalās. Tā ir izplatīta Eiropā un Rietumāzijā.

IEŠANA KĀ AINAVAS PIEREDZE SLĒGTAJĀ LIEPĀJAS-VAIŅODES DZELZCEĻA POSMĀ

Jānis SAULĪTIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: saulitis89@inbox.lv

Pēdējās desmitgades laikā iešana kā sociāla nodarbošanās aizvien biežāk nonāk akadēmiskās pētniecības redzeslokā. Dažādu pētnieku vidū, kultūras ģeogrāfi un sociālie antropologi „iešanas zinātnē", t.i. cilvēku raksturojošajā pamataktivitātē, saskata tādas pētnieciskās tēmas kā: gājiens kā notikums, gājējs kā cilvēciska būtne, iešana kā uz sevi vērsts akts utt. Šis virziens kontrastē ar agrākajiem uzskatiem, kur iešana bija orientēta uz galamērķi, tā tika izprasta kā transportēšanās veids, pielāgojies ekonomiskajām vajadzībām un ierobežojumiem (Lorimer, 2010).

Jau PSR laikā uzsāktā dzelzceļa līniju likvidēšana ir turpinājusies arī Latvijas brīvvalsts laikā. Šis process aiz sevis atstāj pamestus, neizmantotus un beigās arī demontētus dzelzceļa posmus. Rodas ainava, kas ikdienā pazūd no mūsu redzesloka. Liepājas-Vaiņodes līnija tika slēgta 1997. gadā, neraugoties uz vietējo iedzīvotāju protestiem un vilciena bloķēšanu. Daudzviet dzelzceļš vizuāli labāk saplūst ar dabisko vidi nekā autoceļi un ir uzskatāms par ainavas neatņemamu sastāvdaļu.

Pašreizējo globālo procesu iespaidā, valda uzskats, ka telpa zaudē savu iezīmību un kļūst nospiesta, unificēta, liekot vietām zaudēt savu nozīmīgumu un abstrahējoties (Harvey, 1996). Šāda aina arī raksturo dzelzceļu, kura funkcionalitāte Latvijā ir ievērojami samazinājusies.

Caur iešanas pieredzi ir iespējams izjust apkārtnes ietekmi visdažādākos mēros. Par piemēru ņemot iešanu pa sliedēm - varbūt ne katram ienāk prātā, ka lai pārkāptu no viena gulšņa uz otru, nepietiek ne ar pilnu soli, ne arī ar pussoli, kas

šādu pārvietošanas padara par ne visai ērtu nodarbi. Toties iešana gar sliedēm ir apgrūtināta dēļ tā, ka uzreiz sākas uzbērums un sanāk iet pa slīpu nogāzi. Un tomēr šāda iešana sniedz kādu unikālu iezīmi. Tie ir daudzi kilometri, cauri mežiem un pāri laukiem, kuros bieži vien netiks sastapts neviens cits. Tas apdzīvojums, kas saglabājies cauri laikam, ir ar savu īpašu, dzelzceļam pielāgotu vidi. Šādam pamestam dzelzceļa posmam piemīt sava noslēgta aura, kuru pastiprina pats gājējs, kļūdams par tā sastāvdaļu.

Dzelzceļa līnijā ainavu un tās telpas ir iespējams sadalīt pa nogriežņiem, proti, no stacijas līdz stacijai. Savukārt posmi starp tām tiek pakļauti dažādiem dabas procesiem – aizaugšanai, teritorijas pārmitrināšanai. Katra no stacijām un nogriežņiem uzreiz sniedz kādu priekšstatu (vizuālu un sajūtas līmenī) par ainavu tai apkārt.

Ceļi no atšķirīgiem laikiem var izskatīties ļoti līdzīgi, bet kad viss, ainava un vēstures liecības, ir aplūkotas, tikai tad ceļa atrašanās vieta un apkārtnes vēsture var tikt salikta pa gabaliņiem kopā. Gandrīz katrā apvidū liecības par pamestiem ceļiem, takām ir iespējams uzskatīt par tik pat svarīgiem vēsturiskiem priekšstatiem, kā liecības par tiem maršrutiem, kuri pastāv joprojām (Muir, 2007). Tie ir cilvēku darbības nospiedumi ainavā. Tādēļ šāda iešana var būt labs veids, kā uztvert vietas nozīmi, balstoties uz novērotajiem kontekstiem. Un vēl vairāk – tas var kalpot kā viens no Latvijas ainavas izzināšanas veidiem, attīstot to arī kā ekotūrismu.

Literatūra

Harvey, D. 1996. *Justice, Nature & the Geography of Difference.* Blackwell Publishing, Oxford.

Lorimer, H. 2010. Walking: new forms and spaces for studies of pedestrianism. In: Cresswell, T., Merriman, P. (eds) *The Geographies of Mobilities: Practices, Spaces and Subjects*. London, Ashgate.

Muir, R. 2007. *Be Your Own Landscape Detective: Investigating Where You Are*. Chalford, Sutton Publishing, 67.-94.

APKAIMJU SASNIEDZAMĪBA AR SABIEDRISKO TRANSPORTU RĪGĀ

Ieva SĪLE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ieva.sile@gmail.com

Pēdējā laikā attīstība Rīgā tiek plānota, balstoties uz apkaimju konceptu, un viena no galvenajām Rīgas teritorijas plānošanas pamatnostādnēm ir: „Rīgā ir jāveicina esošajam pilsētas centram pakārtotu daudzfunkcionālu vietējo centru attīstība gan esošajos, gan jaunajos rajonos, tādējādi veicinot dzīvojamo rajonu (apkaimju) identitātes stiprināšanu, atbalstot teritoriālo līdzsvaru un dzīves vides uzlabošanu.” Lai to realizētu, starp tām jābūt arī attīstītam sabiedriskajam transportam.

Lai noskaidrotu apkaimju savstarpējo sasniedzamību, tika izskatīti visi sabiedriskā transporta – autobusu, trolejbusu, tramvaju, kā arī mikroautobusu un vilcienu – maršruti un uzskaitītas visas apkaimes, kuras tie apkalpo. Iekļautas arī tās apkaimes, kur sabiedriskais transports pieejams tikai to nomalēs vai uz robežas. Teritorijas, caur kurām transportlīdzekļi kursē, bet nepietur, netika ņemtas vērā.

Pēc datu apkopošanas un apstrādes tika secināts, ka:

1) Rīga ir izteikti monocentriska pilsēta, jo no Centra rajona un Maskavas forštates iespējams nokļūt uz gandrīz visām apkaimēm (izņemot Buļļus), kamēr pārējās apkaimes saistītas vidēji ar 24 citām;

2) Buļļu apkaime ir visizolētākā, jo no tās iespējams nokļūt vien uz 4 citām apkaimēm, kas atrodas tikai Pārdaugavā, līdz ar to nav iespējas ar vienu transportlīdzekli aizbraukt uz centru;

3) tramvaji, vilcieni un trolejbusi katrs apkalpo mazāk par pusi no apkaimēm, mikroautobusi – lielāko daļu, bet autobusi – visas apkaimes;

4) dažās apkaimēs, piemēram, Torņakalnā, Skanstē un Dārzciemā, sabiedriskais transports kursē tikai pa robežu, tomēr tiek pieskaitīts teritorijai, tādēļ ir liela iespēja, ka līdz noteiktajai pieturai jāmēro liels attālums;

5) lai arī Maskavas forštate ir otra sasniedzamākā apkaime, lielākā daļa transportlīdzekļu brauc tikai pa 13. Janvāra ielu, kas ir Maskavas forštates robeža;

6) sastrēgumstundās gandrīz visi transportlīdzekļi kursē vismaz reizi pusstundā, izņemot vilcienus, kas galvenokārt paredzēti starppilsētu satiksmei un to atiešanas biežums nav tik liels, savukārt reizi 10 minūtēs vai biežāk kursē mazāk kā puse sabiedriskā transporta;

7) apkaimju sasniedzamība, ņemot vērā kursēšanas biežumu, īpaši problemātiska ir autobusiem – lai gan tie apkalpo visas apkaimes, tikai 6 maršrutos autobusi atiet biežāk par reizi 10 minūtēs.

Literatūra

Rīgas ilgtermiņa attīstības stratēģija, 2005. Rīgas dome. Pieejams http://www.rdpad.lv/uploads/rpap/Rigas_ilgtermina_attistibas_strategija_2025.g.pdf

EGLAINES CIEMATA IETEKME UZ EGLAINES UPES ŪDENS KVALITĀTI

Vija SRIBNA
Daugavpils universitātes, DMF „Vides zinātne”, 3. Kurss, e-pasts: villiamma@inbox.lv

Ilūkstes novada teritorijas plānojuma ietvaros ir iecerēts laika posmā no 2007. līdz 2019. gadam veikt virszemes ūdeņu monitoringu un notekūdeņu emisijas monitoringu. Eglaines ciemats ir galvenais ietekmējošais faktors, kas ietekmē Eglaines upes ūdens kvalitāti.

Darba mērķis – izvērtēt Eglaines upes ūdens kvalitāti augšpus un lejpus Eglaines ciematam.

Kā darba hipotēze tika izvirzīts pieņēmums, ka Eglaines ciemata infrastruktūra nelabvēlīgi ietekmē Eglaines upes ūdens kvalitāti.

Darba izstrādei tika izmantotas vairākas pētījumu metodes: lauku pētījumu metodes, laboratorijas pētījumi un datu kamerālā apstrāde.

Uzsākot darbu tika izvēlētas padraugojumu vietas: pirmā augšpus Eglaines ciematam – lejpus Annsmuižas upītes ietekai Eglainē, otra savukārt lejpus ciemata pie Eglaines gatera. Darbam nepieciešamie paraugi un mērījumi tika veikti 2 ekspedīciju laikā: 2010. gada 25. aprīlī un 2010. gada 10. oktobrī. Pirmās ekspedīcijas laikā tika veikti fizikāli – ķīmiskie mērījumi ar Hydrolab Surveyor 4a zondi, kad tika noskaidrota temperatūra, pH, elektrovadītspēja, izšķīdušā skābekļa daudzums, skābekļa piesātinājuma pakāpe, oksidēšanās-reducēšanās potenciāls, duļķainība, kopējais izšķīdušo vielu daudzums. Otrās ekspedīcijas laikā tika atkārtoti fizikāli-ķīmiskie mērījumi un papildus ievākti makrozoobentosa un ūdens paraugi – tālākai izpētei laboratorijā. Ar ūdens dzīvnieku noteicēju palīdzību tika izanalizēts makrozoobentosa paraugs un noteikta Eglaines upes saprobitātes pakāpe. No ievāktajiem ūdens paraugiem ķīmijas laboratorijā tika noteikts biogēno elementu sastāvs. Iegūtie rezultāti tika statistiski apstrādāti MS Excel programmatūrā.

Pētījumu rezultātā tika noskaidrots, ka sākotnēji izvirzītā hipotēze neapstiprinās – gan augšpus, gan lejpus Eglaines ciematam rezultāti bija ļoti līdzīgi. Pēc fizikāli-ķīmiskajiem rādītājiem netika novērota vērā ņemama atšķirība starp augšpus un lejpus Eglaines ciematam veiktajiem mērījumiem. Lielākās atšķirības tika novērotas sezonālā griezumā. Piem., izšķīdušais skābekļa daudzums rudens mērījumos bija zemāks nekā pavasarī veiktajos mērījumos, kas ir skaidrojams ar augsto ūdens turbulenci pavasara periodā. Savukārt kopējais izšķīdušo vielu daudzums rudenī ir vērojams augstāks.

Makrozoobentosa parauga analīze parādīja, ka Eglaines upes ūdenim atbilst beta – mezosaprobitāte (β), kas atbilst vāji piesārņotiem ūdeņiem ar zaļganu nokrāsu.

FUNKCIONĀLIE LĪMEŅI ŪDEŅU PUBLISKĀS TELPAS PLĀNOŠANĀ

Pēteris STRANCIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: peteris.strancis@inbox.lv

Līdzšinējā Latvijas telpiskās plānošanas praksē ūdeņu un piekrastes teritoriju plānošanā netiek pievērsta pietiekoša un visaptveroša uzmanība, lielākā daļa līdz šim izstrādāto dokumentu ūdeņu jomā ir ar ļoti šauru un fragmentētu pieeju (Briņķis, Strautmanis, Bērziņš, 2009; Strancis, 2010). tomēr principiāli

svarīgs ir fakts, ka piekraste ir magnēts tūrismam un rekreācijai, kas tieši atpūtu pie un uz ūdeņiem (kopš 20. gs. 50-tajiem gadiem) ir padarījis par vienu no visstraujāk augošajām tūrisma nozarēm, kas tomēr dēļ savas specifikas ir stipri atšķirīga no citām. Būtiskākais priekšnosacījums piekrastes rekreācijas un tūrisma attīstībai ir tīrs ūdens, kas ir arī daudzu citu ar ūdeni saistīto sektoriālo plānojumu mērķis. (Orams, 1999; Hall, Page, 2002). Šī attīstības tendence izraisa citu virkni citu vajadzību, vietām būtiski ietekmē teritoriju telpisko un ekonomisko attīstību, kā arī rada atsevišķus konfliktus. Plānošana ir viens no veidiem kā identificēt un novērst potenciālās domstarpības starp dažādiem interesentiem un to grupām, bet veiksmīgiem risinājumiem ir nepieciešama zināma pieeju sistēma, kas balstīta uz citu valstu bagātīgāko pieredzi un piemēriem. Autors veicot pētījumus dažādos ūdeņu un piekrastes teritoriju plānojumos izstrādājis dažas hierarhiskas klasifikāciju sistēmas un funkcionālo līmeņu pieejas, kuras pārdomāti lietojot var būt noderīgas gan nozaru attīstības, gan telpisko plānojumu izstrādē, sekmēt tieši rekreatīvo aspektu iekļaušanu minētajās teritorijās.

Viena no pieejām – atsevišķi izdalot sabiedriskās intereses, nofokusēties tieši uz publiskās pieejamības teritorijām. Tomēr svarīgi ir paturēt arī uzmanības lokā plašākai sabiedrībai nepieejamās teritorijas.

Apskatot ūdens un piekrastes teritorijas kā vienotu publisko telpu nedrīkst krasta līniju pieņemt kā robežu, jo tas faktiski sadala publisko un potenciāli publisko telpu vismaz divās daļās un nenodrošina to sinerģisku saikni. Svarīga arī ir sintēze un sadarbība starp piekrastes viesnīcām, infrastruktūru (jahtu ostas, mazumtirdzniecība, aktivitāšu vietas) un paredzamiem atpūtas veidiem: peldēšanos, niršanu, makšķerēšanu, skaļākiem un klusākiem ūdenssporta veidiem. Tā kā līdz šim Latvijā nav veikti padziļināti pētījumi un aptaujas, kas tieši būtu saistītas ar ūdeņu un piekrastes teritoriju izmantošanu, pieejamību, konfliktiem un vajadzībām, tad izmantojot Zviedrijas pieredzi (Ankre, 2009) var secināt, ka sabiedrību nomaļākās piekrastes teritorijās satrauc: nepārdomāta infrastruktūras attīstība, liels nekontrolēts atpūtnieku pieplūdums, atkritumi un troksnis. Tādēļ kā viens no pieņemamākajiem risinājumiem tiek piedāvāts zonēt un nodalīt dažādas funkcijas un intereses. Līdzīgi risinājumi šādās teritorijās tiek pielietoti arī Austrālijā un ASV, atsevišķi izdalot traucējošākus, skaļākus atpūtas veidus, pastiprinātu uzmanību pievēršot atbalsta infrastruktūrai un drošībai, esošo vērtīgo ainavu saglabāšanai, iespējām sabiedrībai piekrastē socializējoties veselīgi pavadīt brīvo laiku.

Pētījuma autors apkopojot Latvijas situācijai raksturīgās funkcijas, piedāvā tās kategorizēt un sadalot saskaņotības grupās, tās pielietot ūdens un piekrastes teritoriju telpiskajā plānošanā.

Literatūra

Ankre, R. 2009. Zoning in a future coastal biosphere rezerve - Planning for tourism and outdoor recreation in the Blekinge archipelago, Sweden. WP. http://miun.diva-portal.org/smash/get/diva2:228205/FULLTEXT01

Briņķis, J., Strautmanis, I., Bērziņš, E. 2009. Baltijas jūras piekrastes zonas attīstība kā viens no būtiskiem faktoriem vietējās ainaviskās savdabības saglabāšanā. *RTU zinātniskie raksti,* 10. sērija, Arhitektūra. - 3. sēj. 161.-170.lpp, Rīga: RTU.

Hall C.M., Page S.J. 2002. The Geography of Tourism and Recreation. 2nd.ed.London: Routledge.

Orams, M. 1999. Marine tourism: development, impacts and management. London: Routledge.

Strancis, P. 2010. Integrated Water Planning System (Integrētā ūdens plānošanas sistēma). *RTU zinātniskie raksti*, 10. sērija, Arhitektūra. - 4. sēj. p.106-111 (161-165 lpp.); Rīga: RTU.

ATKRITUMU PAKALPOJUMA SISTĒMAS DIZAINS

Ieva STRAZDA
LMA Funkcionālā dizaina nodaļa, e-pasts: ievastrazda@gmail.com

Tipiskā mūsdienu modernajā mājoklī lielākā daļa no pielietotajiem resursiem tiek patērēti lineāri, bez atgriezeniskās saites, kā rezultātā ir liels resursu patēriņš un augsts dabas piesārņojums. Atkritumi aizņem daudz vietas un rada lielas izmaksas. Izteikti šīs problēmas novērojamas pilsētās, kur īpaša problēmzona ir pilsētas vēsturiskie centri (ar nepiemērotu ielu struktūru un pagalmu sistēmu), kas nav veidoti tā, lai nodrošinātu mūsdienīgu atkritumu savākšanas infrastruktūru. Varis Bokalders grāmatā „Visas celtniecības rokasgrāmata" (The whole building hanbook) uzsver, ka nav tādas lietas kā atkritumi! Ir tikai materiāli, kas atrodas nepareizajā vietā un laikā. Lai samazinātu atkritumu daudzumu un palielinātu otrreizēju resursu izmantošanu, nepieciešams izveidot sadarbības sistēmu, kurā darbotos atkritumu radītājs un apsaimniekotājs, un kura atbilstu pilsētas atkritumu apsaimniekošanas politikai.

Darba mērķis - izanalizēt ar atkritumu apsaimniekošanu saistītās problēmas Rīgas pilsētvidē esošajos perimetrālās apbūves kvartālos, konstatēt šajā sistēmā esošās problēmas un konstatēt kādu produktu vai pakalpojumu jāievieš, lai risinātu kādu no šīm problēmām, kā arī veicinātu resursu otrreizēju izmantošanu. Lai to panāktu, tiek analizēta Rīgas pilsētas atkritumu pakalpojuma sistēma, koncentrējoties uz esošā biznesa izpēti, kā arī uz pakalpojuma lietotāja izpēti. Analizējot izpētē iegūtos rezultātus tiek definētas aktuālās problēmas un piedāvāti scenāriji, šo problēmu risināšanai ar jaunu dizaina produktu ieviešanu.

Pētījumā izmantotas pakalpojuma dizaina pētniecības metodes: intervijas ar atbildīgo valsts iestāžu darbiniekiem, vadošajiem atkritumu apsaimniekotājiem, namu apsaimniekotājiem un ar vidi saistītām sabiedriskajām organizācijām. Veikta lietotāju anketēšana, pieredzes kartēšana. Izvēlētas trīs

paraug teritorijas Rīgas vēsturiskajā centrā un veikta to analīze. Apkopota pieejamā literatūra. Salīdzināta citu valstu pieredze.

Apkopojot un analizējot savāktos materiālus, var izdalīt trīs aktuālākos problēmjautājumus, kas saistīti ar šo nozari:

- Atkritumu radītājs vs atkritumu apsaimniekotājs:

Iedzīvotāji nezin savas tiesības un pienākumus, nezin ko, kā un kāpēc šķirot. Lietotājiem trūkst motivācijas un trūkst izglītojošas informācijas.

- Atkritumu savākšanas punkti vs teritorija:

Pašreiz neviena valsts iestāde nekontrolē esošo situāciju, kur un kā tiek novietotas atkritumu urnas. Kvartālu iekšpagalmos problemātiski atrast likumdošanai atbilstošu vietu atkritumu urnu novietošanai.

- Urnu dizains vs vecpilsēta vēsturiskā ainava:

Atkritumu urnas pieder atkritumu apsaimniekotājiem un to dizains tiek izvēlēts ņemot vērā finansiālus apsvērumus, līdz ar to pašvaldībām nav iespējams kontrolēt tvertņu vizuālo izskatu un informāciju, kas uz atkritumu urnām tiek izvietota.

Apkopojot rezultātus secinu, ka dizaina jomā iespējami trīs tālāki darbības virzieni:

- Strādāt pie informācijas dizaina, meklējot veidus kā efektīgi izglītot un motivēt sabiedrību.
- Strādāt pie vides elementu dizaina. Risināt jautājumus, kas saistīti ar atkritumu urnu nojumju dizainu, to izvietošanu pilsētas teritorijā.
- Strādāt pie atkritumu urnu dizaina, mēģinot tās padarīt estētiskākas, lai urnas ar savu klātbūtni nebojātu pilsētvidi.

VIRSZEMES ŪDEŅU PIESĀRŅOJUMA STĀVOKĻA UN AVOTU NOVĒRTĒJUMS DABAS PARKAM „DVIETES PALIENE”

Kārlis STRODS, Dāvis GRUBERTS
DU Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte, Ģeogrāfijas un ķīmijas katedra,
e-pasts: velomad@inbox.lv

Pētījums tika veikts dabas parkā „Dvietes paliene”, kas atrodas Latvijas dienvidaustrumos, Daugavas kreisajā krastā, Augšzemē. Dvietes paliene ir viens no lielākajiem un labāk saglabātajiem dabisko palieņu paraugiem Latvijā un Eiropā. Pētījums tika veikts laika posmā no 2009. gada novembra līdz 2010. gada martam ar mērķi veikt virszemes ūdeņu piesārņojuma stāvokļa un avotu novērtējumu. Ūdens paraugi tika ievākti 18 vietās, katrā vietā pa sešiem paraugiem, lai iegūtu statistiski ticamus rezultātus. Vienlaicīgi ar ūdens paraugu ievākšanu tika veikti lauka pētījumi ar HATCH DS 5 zondi.

Ievāktie 108 ūdens paraugi tika analizēti DU Vides ķīmijas laboratorijā saskaņā ar standartmetodēm (LVS NE ISO 11732; LVS NE ISO 13395;

LVS NE ISO 15681-1), izmatojot plūsmas injekcijas analīzes iekārtu FIAlab-2005. Analīzēs noteica vairāku vielu – nitrātu (NO_3^-), amonija jonu (NH_4^+), fosfātu (PO_4^{3-}), kopējā slāpekļa (N kop.) un kopējā fosfora (P kop.) koncentrāciju.

Iegūtajos rezultātos atklājās, ka nitrātu koncentrācija Dvietes palienē mainās ļoti plašās robežās. Piemēram, Akmeņupes ietekā ir visaugstākā vidējā NO_3 koncentrācija (0,67 mg/l), taču Dvietes tālākā tecējuma posmā sākot ar Dvietes ezeru un līdz Ilūkstes ietekai, koncentrācija ir tik zema, ka laboratorijā praktiski nebija nosakāma. Amonija jonu koncentrācija salīdzinājumā ar nitrātiem dažādās paraugu ievākšanas vietās ir samērā līdzīga (vidēji 0,1-0,2 mg/l). Viesītes ietekā, tika konstatēta ekstremāli augsta NH_4 koncentrācija, kam tomēr nav būtiskas ietekmes uz Dvietes ūdens kvalitāti, ņemot vērā Viesītes salīdzinoši mazo caurplūdumu ziemas mazūdens periodā.

Novērojama raksturīga tendence fosfātu koncentrācijai strauji palielināties upes tecējuma virzienā. Īpaši skaidri tā parādās lejpus Skuķu ezera un ir vērojama līdz pat Dvietes satekai ar Ilūksti.

Kopējā slāpekļa koncentrācija Dvietes ūdeņos mainās pa posmiem, ko, iespējams, var izskaidrot ar kāda lokāla dabiska vides faktora ietekmi uz pazemes un virszemes ūdeņu ķīmisko sastāvu. Ķīmisko analīžu laikā pieļautas neuzmanības kļūdas dēļ trūkst datu par kopējā fosfora vidējo koncentrāciju daudzās paraugu ievākšanas vietās. Par P kop. koncentrācijas kopējo mainību dabas parka teritorijā tomēr ir iespējams pārliecināties, jo pēc ticamāko analīžu rezultātiem, kopējā P koncentrācijas izmaiņas Dvietes tecējumā ir līdzīgas fosfātiem, respektīvi, palielināšanās upes tecējuma virzienā, sākot ar Skuķu ezeru un beidzot ar Dvietes ieteku.

Daugavas un Berezovkas ūdens fizikāli ķīmiskie parametri ziemas mazūdens periodā ir visai atšķirīgi. Berezovkā ir augstāks pH līmenis, ūdens elektrovadītspēja (EVS), duļķainība un mineralizācija. Savukārt daudz zemāks ir ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums un iesātinājuma pakāpe, kā arī oksidēšanās-reducēšanās potenciāls (ORP) nekā Daugavā, kas skaidrojams ar reducējošo vidi Skuķu un Dvietes ezerā un tiem cauri tekošajā Dvietes upē, no kuras Berezovka saņem lielāko daļu savu ūdeņu.

Salīdzinot šī pētījuma rezultātus ar LR Ministru kabineta noteikumos noteiktajām ūdens kvalitātes prasībām, Dvietes palienes ūdeņos ziemas mazūdens periodā ir iespējams runāt vienīgi par amonija jonu, kopējā fosfora un ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācijas neatbilstību normai. Pētījumu gaitā konstatēta pārāk augsta amonija jonu un kopējā fosfora koncentrācija un pārāk zema ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācija.

Ņemot vērā iepriekš minētos faktus Dvietes tecējumā iespējams izdalīt divus nozīmīgākos piesārņojuma areālus. Kā pirmo jāmin areāls no Viesītes ietekas līdz Dvietes ietekai Skuķu ezerā, kur konstatēta paaugstināta NH_4 koncentrācija un otrs areāls no Skuķu ezera līdz Dvietes ietekai Daugavā ar paaugstinātu PO_4 un kopējā P koncentrāciju.

Piesārņojošo vielu koncentrācija Dvietes palienes ūdeņos galvenokārt ir saistīta ar dabiskajiem vides faktoriem un hidroķīmiskajiem procesiem, kā arī ar vēsturisko vides piesārņojumu, tomēr iespējams, ka ūdeņu kvalitāti Dvietes lejtecē, it īpaši attiecībā uz fosfora savienojumu koncentrāciju upes ūdenī, pasliktina Dvietes ciema sadzīves notekūdeņu attīrīšanas iekārtas.

Berezovkas ūdeņiem nav būtiskas negatīvas ietekmes uz Daugavas ūdens sastāvu un kvalitāti ziemas mazūdens periodā, kas skaidrojams ,galvenokārt, ar Berezovkas mazo caurplūdumu, salīdzinot ar Daugavu, kā arī ar piesārņoto ūdeņu ātru atšķaidīšanos lejpus Berezovkas ietekas.

DABAS LIEGUMA „AKLAIS PURVS" RETĀS UN AIZSARGĀJAMĀS ĶĒRPJU, SŪNU UN VASKULĀRO AUGU SUGAS

Uvis SUŠKO
DU Sistemātiskās bioloģijas institūts, e-pasts: uvis.susko@biology.lv

Dabas lieguma „Aklais purvs" biotopu, kā arī reto un īpaši aizsargājamo ķērpju, sūnu un vaskulāro augu sugu izpēte un apsekošana veikta 2010. gada jūlijā, augustā un septembrī „Life+" programmas projekta „Augstā purva biotopu atjaunošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā" īstenotās teritorijas dabas aizsardzības plāna izstrādes ietvaros. Liegums atrodas Viduslatvijas ģeobotāniskā rajona Dienvidu apakšrajona 6. mikrorajonā (kvadrāti 19/34; 19/35; 20/34; 20/35), kas ir vismežainākais apvidus ģeobotāniskajā rajonā, kā arī viena no lielākajām boreālo skujkoku mežu koncentrācijas vietām Latvijā (Latvijas PSR flora un veģetācija, 1987). Mikrorajona līdzenais reljefs un noteces apstākļi ir veicinājuši vairāku dažāda lieluma purvu masīvu izveidošanos, no kuriem lielākais ir Aklais jeb Jūgu purvs. Fizioģeogrāfiski liegums atrodas Viduslatvijas zemienes dienvidu daļā – Taurkalnes līdzenumā Daudzevas vaļņa rietumu pusē, ūdenssšķirtnē starp Iecavas baseina kreisā krasta pieteku sateces baseiniem – Ģirupi rietumos, Dzeņupīti ziemeļos, Znotiņu upīti ziemeļaustrumos un Jorģelēnupītes (Kumas) kreisā krasta pieteku Krūmiņu strautu austrumos, kā arī Viesītes baseina labā krasta pietekas Jūgas sateces baseinu dienvidos un ir veidojies aizaugot Daudzevas sprostezera paliku ezeram. Liegums ir izveidots 1999. gadā kā viena no Natura 2000 tīkla teritorijām Latvijā un tā platība ir 2002,8 ha, ko sastāda 1468,4 ha jeb 73,3 % meža, 502,4 ha jeb 25,1 % purva, 25,6 ha jeb 1,3 % ezeri un 6,4 ha jeb 0,3 % pārplūstoši klajumi. Dabas liegumā mazskartā veidā ļoti labi saglabājušies dabiski augstā un pārejas purva biotopi, kā arī plašs Eiropas un Latvijas īpaši aizsargājamo, kā arī dabisko un potenciāli dabisko meža biotopu spektrs, ko galvenokārt pārstāv pārmitrie un sausie boreālie skujkoku meži. Atsevišķās vietās sastopami arī melnalkšņu staignāji, kā arī Eiropas platlapju mežu sabiedrības. Par lieguma īpašajām dabas vērtībām uzskatāmi liecina ļoti lielais šādu biotopu īpatsvars. Vislielāko platību liegumā

sastāda Eiropas aizsargājamie biotopi, kas aizņem 1607,4 ha jeb 80,3 % no lieguma kopējās platības, no kuriem 1079,4 ha jeb 53,9 % ir mežu biotopi, 502,4 ha jeb 25,1 % purvu biotopi un 25,6 ha jeb 1,3 % ezeru biotopi. Latvijas īpaši aizsargājamie biotopi aizņem kopumā 134,2 ha jeb 6,7 % no lieguma kopējās platības, tai skaitā 91,5 ha jeb 4,6 % mežu biotopi, 17,2 ha jeb 0,9 % purvu biotopi un 25,6 ha jeb 1,3 % ezeru biotopi. Vienlaicīgi 566,5 ha jeb 38,4 % no lieguma mežu platības un 28,3 % no lieguma kopējās platības sastāda dabiskie un potenciāli dabiskie meža biotopi, to vidū 450,1 ha jeb 30,5 % no lieguma mežu platības un 22,5 % no lieguma kopējās platības aizņem dabiskie meža biotopi, bet 116,4 ha jeb 7,9 % no lieguma mežu platības un 5,8 % no lieguma kopējās platības aizņem potenciāli dabiskie meža biotopi. Lieguma izcilās dabas vērtības nodrošina daudzu retu un īpaši aizsargājamu sugu pastāvēšanu. Apsekošanas gaitā liegumā konstatēta 1 ķērpju, 14 sūnu un 14 vaskulāro augu retas un īpaši aizsargājamas sugas. Kērpju sugas pārstāv parastais plaušķērpis *Lobaria pulmonaria* (kv. 19/34), sūnu sugas – Hellera ķīļlape *Anastrophyllum hellerianum* (kv. 19/34, 19/35, 20/34, 20/35), sašaurinātā bārdlape *Barbilophozia attenuata* (kv. 19/34, 20/34), trejdaivu bacānija *Bazzania trilobata* (kv. 19/34, 19/35, 20/35), maldinošā divzobe *Dicranum spurium* (kv. 19/34), smaržīgā zemessomenīte *Geocalyx graveolens* (kv. 19/34, 19/35), rudens džeimsonīte *Jamesoniella autumnalis* (kv. 19/34, 19/35, 20/34, 20/35), gludkausiņa jungermannija *Jungermannia leiantha* (kv. 19/34), zilganā baltsamtīte *Leucobryum glaucum* (kv. 19/34, 19/35), dakšveida mecgērija *Metzgeria furcata* (kv. 19/34), īssetas nekera *Neckera pennata* (kv. 19/34, 19/35), kailā apaļlape *Odontoschisma denudatum* (kv. 19/34, 19/35, 20/34, 20/35), palienes lāpstīte *Scapania irrigua* (kv. 19/34, 19/35), alu spulgsūna *Schistostega pennata* (kv. 19/34, 19/35, 20/34) un tūbainā bārkstlape *Trichocolea tomentella* (kv. 19/34, 19/35), vaskulāro augu sugas – spilvainais ancītis *Agrimonia pilosa* (kv. 19/34, 19/35), palu grīslis *Carex paupercula* (kv. 20/34), Fuksa dzegužpirkstīte *Dactylorhiza fuchsii* (kv. 19/34, 19/35, 20/34), stāvlapu dzegužpirkstīte *D. incarnata* (kv. 20/34), plankumainā dzegužpirkstīte *D. maculata* (kv. 20/34), smiltāja neļķe *Dianthus arenarius* (kv. 19/34), parastais plakanstaipeknis *Diphasiastrum complanatum* (kv. 19/34, 20/34), purva sūnene *Hammarbya paludosa* (kv. 19/35), apdzira *Huperzia selago* (kv. 19/34, 19/35, 20/34), gada staipeknis *Lycopodium annotinum* (kv. 19/34, 19/35, 20/34, 20/35), vālīšu staipeknis *L. clavatum* (kv. 19/34, 19/35, 20/34, 20/35), purvāja vienlape *Malaxis monophyllos* (kv. 20/34), skrajziedu skarene *Poa remota* (kv. 20/35) un mellenāju kārkls *Salix myrtilloides* (kv. 19/35, 20/34). Nozīmīgākie atradumi liegumā ir parastais plaušķērpis, visas sūnu sugas, palu grīslis, purva sūnene, purvāja vienlape, skrajziedu skarene un mellenāju kārkls. Neparasts, bet mitros un slapjos boreālajos mežos sagaidāms atradums ir alu spulgsūna, kas Latvijā sākotnēji bija zināma tikai no Gaujas un Salacas smilšakmens alām, bet pēdējo 22 gadu laikā atrasta arī vairākos vecos dabisko mežu masīvos uz izgāztu koku

saknēm (Bambe, 1989, Opmanis, 1996, Suško, nepubl. mat.). Liegumā alu spulgsūna atrasta 9 vietās mitros un slapjos skujkoku un jauktos mežos (mitrs bērzu-egļu, egļu-lapukoku un egļu vēris, priežu, priežu-egļu un bērzu-egļu slapjais damaksnis) kopumā uz 16 vēja izgāztu priežu un egļu saknēm – parasti nelielā daudzumā, bet atsevišķās vietās ļoti bagātīgi un ar sporu vācelītēm. Patiesā sugas izplatība liegumā noteikti varētu būt divas reizes lielāka.

DEGŠANAS PROCESU DINAMIKAS KONTROLES IESPĒJAS VIRPUĻPLŪSMĀ

Vera SUZDAĻENKO, Mārtiņš GEDROVIČS
Rīgas Tehniskā universitāte, Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts,
e-pasts: Vera.Krisko@rtu.lv

Cilvēku darbības rezultātā atmosfērā tiek emitētas siltumnīcefekta gāzes – oglekļa dioksīds (CO_2), metāns (CH_4) – kuras ietekmē globālo sasilšanu. Viena no daudzsološākajām oglekļa dioksīda emisiju samazināšanas metodēm ir fosilā kurināmā aizstāšana ar atjaunojamajiem energoresursiem. Koksnes biomasa ir atjaunojamais un CO_2 neitrāls energoresurss, tomēr šo energoresursu izmantošana ir ierobežota pārveidošanas sektorā (siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošana). Viens no būtiskajiem iemesliem ir mitruma saturs, kura rezultātā caur dūmeni var zaudēt aptuveni pusi no gazificētās koksnes produktiem un saražotā siltuma. Zemu izmaksu risinājums tīrākai un efektīvākai siltumenerģijas ražošanai ir līdzsadedzināšanas process, kura laikā daļa no fosilā kurināmā tiek aizstāta ar atjaunojamajiem energoresursiem.

Līdzsadedzināšanas jeb kombinētais degšanas process ir degšanas process, kura laikā tiek dedzināti divi kurināmā veidi: biomasa ar cieto kurināmo (piemēram, ogles) vai biomasa ar gāzveida kurināmo (piemēram, dabasgāze, propāns). Starp galvenajiem faktoriem, kas ietekmē degšanas procesa nosacījumus, kā arī nosaka degšanas procesa efektivitāti un piesārņojošo emisiju veidošanos, ir plūsmas dinamika. Plūsmas dinamika nosaka liesmas struktūras veidošanos. Lai uzlabotu līdzsadedzināšanas procesu - uzliesmošanu, liesmas stabilitāti –, kā arī samazinātu emisiju daudzumu, viena no efektīvākajām iespējām ir nodrošināt virpuļplūsmas veidošanos degšanas procesa laikā. Virpuļplūsma, sajaucoties ar kurināmo un gaisu un veidojot recirkulācijas zonu, nodrošina stabilu degšanas procesu ar efektīvu emisiju samazinājumu. Recirkulācijas zonas veidošanās uzlabo liesmas komponenšu sajaukšanos un nodrošina pilnīgu gaistošo savienojumu sadedzināšanu.

Latvijas Universitātes Fizikas institūtā tika veikti degšanas procesa dinamikas eksperimentālie pētījumi, vienlaicīgi sadedzinot koksnes granulas un propānu. Eksperimentu ietvaros speciāli tika izveidota iekārta, kura sastāv no gazifikātora, kur ievietota koksnes biomasa, propāna degļa un sekcionētas

degšanas kameras. Koksnes gazifikācijas ierosināšanai un pilnīgai gaistošo savienojumu sadedzināšanai zem koksnes biomasas slāņa tiek padots primārais gaiss, bet virs granulu slāņa tiek padots sekundārais gaiss. Padodot gaisu caur tangenciālajām atverēm ar diametru 3 mm, virs granulu slāņa veidojas gaisa virpuļplūsma. Lai ierosinātu gaistošo savienojumu veidošanos un nodrošinātu gaistošo savienojumu pilnīgu sadedzināšanu, tika izmantota papildu siltuma padeve granulu slāņa augšējā daļā, kuru nodrošina propāna deglis. Propāna padevi deglī var mainīt robežās no 0 līdz 0,83 l/min, mainot papildu siltuma padevi robežās no 0 līdz 1,25 kJ/s. Pie maksimālās propāna padeves deglī papildus pievadītais siltuma daudzums gaistošo savienojumu degšanas zonā nepārsniedz 30-35 % no kopējā saražotā siltuma daudzuma kombinētā degšanas procesā. Eksperimentu laikā tika veikti lokālie liesmas ātruma, temperatūras, degšanas produktu sastāva un degšanas procesa efektivitātes mērījumi.

Plūsmas mērījumi demonstrē, ka liesmas ātruma profilu veidošanās ir saistīta ar gaisa virpuli – veicinot centrālās recirkulācijas zonas izveidi ar intensīvu sajaukšanos un pilnu gaistošo savienojumu sadegšanu.

Konkrētajos sadegšanas nosacījumos propāna līdzsadedzināšana nodrošina uzlabotu koksnes granulu gazifikāciju liesmas virpuļa veidošanās sākuma stadijā, kamēr papildu siltuma padeve liesmas reakcijas zonā dod rezultātu uzlabotajā gaistošo savienojumu sadegšanā, kas korelē ar palielinātu liesmas temperatūru, degšanas procesa efektivitāti un galveno produktu (CO_2 un NO_x) koncentrāciju.

Pie konkrētajiem propāna padeves ātrumiem dominējošā CO_2 emitēšana (līdz 80 %) attiecas uz CO_2 neitrālām emisijām, kā arī pie šiem nosacījumiem NO_x emisijas nepārsniedz 60-70 ppm. Līdz ar to propāna līdzsadedzināšana ar koksni nodrošina efektīvāku un tīrāku koksnes sadegšanu.

VIETAS NOZĪME VIETĒJAS IZCELSMES PĀRTIKAS PRODUKTU ATTĪSTĪBĀ LATVIJĀ

Polīna ŠĶIŅĶE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Rūpes par uzturā lietotās pārtikas nekaitīgumu un uzturvērtību, par vidi un mājlopu labturību, pieprasījums pēc daudzveidīgas pārtikas, vēlme atbalstīt vietējos zemniekus un reģionālās attīstības politika ir bijuši iemesli vietējas izcelsmes pārtikas produktu jeb kvalitātes produktu patēriņa pieaugumam attīstītajās valstīs. Aizvien vairāk autoru secina, ka vietējas izcelsmes pārtikas produkti pretstatā globālajās pārtikas ražošanas ķēdēs iegūtajiem produktiem, tiek uzskatīti par dabīgiem, tīriem, ar dabiskām aizsargspējām pret slimībām, tātad drošiem un augstvērtīgiem. Tādējādi zināšanas par produkta vietējo izcelsmi, tā piederību un iesakņotību *(embeddedness T. Tisenkopfa tulkojums, 2010.)* konkrētā vietā ir kritērijs, kas piešķir vietējiem produktiem augstāku kvalitāti,

salīdzinājumā ar globālo, lielos apjomos rūpnieciski ražoto, konkrētai vietai nepiesaistīto *(placeless)* pārtiku (Murdoch et al., 1999, Torgnon et al., 1999, citēts Murdoch, 2000, Parrott et al., 2000).

Modernā pārtikas ķēde ir komplekss process, kam raksturīga vertikāla hierarhija, kas nozīmē gala patērētāju un primāro pārtikas resursu ražotāju ģeogrāfisku un sociālekonomisku nošķirtību un ierobežotu informācijas apmaiņu, un lielu dalībnieku skaitu. Šo iemeslu dēļ notiek ķēdes fragmentācija, turklāt mūsdienās, vairāk kā jebkad, notiek pārtikas standartizācija un pieaug mārketinga un mazumtirdzniecības sektora loma pārtikas izvēlē. Kā pretstats modernajai pārtikas ķēdei plaukstošā vietējās izcelsmes pārtikas kustība tiek uzskatīta par veidu, kā no jauna satuvināt primāros pārtikas ražotājus, gala patērētājus un pārējos pārtikas operatorus, kā no jauna saistīt pārtikas ražošanu un laukus, un kā sniegt zināšanas patērētājam par uzturā lietoto produktu un tā ieguves apstākļiem. Tādējādi, patērētāju uzticības atjaunošanas nepieciešamība ir stimulējusi pārtikas ražošanas pāriesakņotību (*re-embeddedness*) vietējā mērogā, kas ietver sevī ģeogrāfiskas pazīmes t.i., teritoriālas pazīmes un konkrētās vietas ekoloģiskās un klimatiskās īpašības, kā arī sociālekonomiskās pazīmes – pārtikas audzēšanas un pārstrādes kultūru un tradīcijas, tā veidojot jauno alternatīvo pārtikas ģeogrāfiju (Curry Reports 2002, citēts, Ilbery et al., 2005).

Patērētāju pieprasījums pēc drošas pārtikas un standartizēto produktu radītais apdraudējums tradicionālai pārtikai, izejvielām, pārstrādes metodēm un līdz ar to vietējām zināšanām, prasmēm un tradīcijām ir sekmējis dažādu vietējas izcelsmes produktu identificēšanas, kvalitātes un aizsardzības shēmu un preču zīmju izstrādi. Šo shēmu pamatā ir trīs pārtikas aprites raksturlielumi – produkts, process un vieta *(product, process, place, 3P).* Atkarībā no mērķa, marķējumā tiek izmantots viens vai vairāki no šiem lielumiem. Apzinoties patērētāju uzticību vietējiem ražojumiem, vietas nosaukuma iekļaušana ražotāja vai pārtikas produkta nosaukumā ir kļuvusi par bieži izmantotu mārketinga instrumentu. Tādejādi produktam tiek piešķirta *vietēja* izcelsme un tas tiek pretnostatīts globālajai, ģeogrāfiski anonīmajai pārtikai. (Ilbery et al., 2005).

Arī Latvijā vērojama tendence pārtikas apritē iesaistīto uzņēmumu vai produkcijas nosaukumos izmantot vietas nosaukumus. Apkopojot informāciju par pārtikas gala produkta ražotājiem Latvijā, autore secina, ka no 5178 apkopojumā izmantotajiem Pārtikas un veterinārā dienesta uzraudzībai pakļautajiem uzņēmumiem 123 savā nosaukumā izmanto vietas nosaukumu. Vietas nosaukumu visbiežāk izmanto piena produktu ražotāji – no 41 reģistrā iekļautajiem uzņēmumiem 11 gadījumos nosaukumā bija izmantots pilsētas nosaukums, 7 gadījumos izmantoti ciema nosaukumi, 2 gadījumos etnogrāfiskā novada nosaukums un vienā gadījumā izmantots vietvārds. Vietas nosaukumi bieži izmantoti arī gaļas pārstrādes uzņēmumu nosaukumos – 21 gadījumā no 189 un dzērienu ražošanā, izņemot dzeramā ūdens ražošanu – 10 no 62 uzņēmumiem. Visretāk šādu pieeju izmanto zivju produktu ražotāji, no 105 uzņēmumiem tikai

8 izmantots vietas nosaukums. Interesanti, ka līdzās esošajiem administratīvajiem nosaukumiem pārtikas ražotāji izmanto arī vietu vēsturiskos nosaukumus, piem., SIA „Venden", SIA „Livonia", SIA „Segevolde". Salīdzinot šos rezultātus ar Nacionālās pārtikas kvalitātes shēmā (NPKS), sabiedrībā pazīstama ar nosaukumu „Zaļā karotīte", kas ir viena no četrām nacionālās pārtikas kvalitātes shēmām Latvijā, reģistrētajiem ražotājiem, redzams, ka tikai 12 no 123 ražotājiem, kuri uzņēmuma nosaukumā iekļāvuši vietas nosaukumu reģistrēti kā „Zaļās karotītes" operatori.

Pēc rezultātu analīzes var secināt, ka saskaņā ar NPKS noteikumiem, kas šobrīd uzskatāmi par vienīgo oficiālo vietējas izcelsmes pārtikas produktu definējumu, Latvijā 12 no 123 ražotāju, kuru nosaukumā izmantots vietvārds, pārtikas produkti varētu būt augstākas kvalitātes, jo tie atbilst noteiktiem kritērijiem, t.sk., nosacījumiem par produkta izcelsmes vietu. Tomēr jāatzīmē, ka NPKS kā pārtikas produkta izcelsmes vietu reģistrē valsti vai reģionu, nevis pilsētu vai citu mazāku apdzīvotu vietu.

Iegūtie rezultāti parāda, ka ir nepieciešams turpināt pētījumu, lai labāk izprastu, kā pārtikas ražošana Latvijā ir saistīta ar konkrētām vietām. Kādas ir bijušas motivācijas uzņēmumu nosaukumos iekļaut ražotnes vietas nosaukumu? Vai tās ir saistītas ar konkrētā gala produkta ražošanas vēsturi un tradīcijām? Vai to ietekmējuši institucionāli nosacījumi? Jeb šādu tendenci noteicis Latvijas patērētājs, kam raksturīga uzticība vietējiem ražojumiem? Pētījuma turpmākā gaitā autore centīsies noskaidrot, kā notiek un kas ietekmē vietējas izcelsmes pārtikas attīstību Latvijā un kāds ir tās nākotnes potenciāls. Tāpat ir nepieciešams kritiski izvērtēt pārtikas produktu kvalitātes, mārketinga un izcelsmes vietas savstarpējās attiecības. Turklāt, līdz šim apkopotā teorētiskā informācija parāda, ka vietējas izcelsmes pārtikas jēdziens dažādās valstīs un pārvaldes līmeņos tiek izprasts atšķirīgi. Tāpēc, lai labāk izvērtētu šīs attiecības un kopējās vietējas izcelsmes pārtikas attīstības tendences, būtiski ir noskaidrot, kā Latvijā vietējās pārtikas jēdzienu izprot pārtikas aprites posmos iesaistītie dalībnieki – primārie ražotāji, pārstrādātāji, izplatītāji un patērētāji, un kā vietējas izcelsmes pārtiku definē dažādiem mērķiem, piem., reģionālās attīstības veicināšanai, tūrisma attīstībai, eksporta veicināšanai vai pārtikas ražošanas tehnoloģiju un tradīciju aizsardzībai.

Literatūra

Ilbery, B., Morris, C., Buller, H., Maye, D., Kneasfsey, M. 2005. Product, Process and Place: An Examination of Food Marketing and Labelling Schemes in Europe and North America, *European Urban and Regional Studies,* vol. 12, no. 2, pp. 116-132.

Latvijas Valsts Agrārās Ekonomikas Institūts 2010. *Nacionālās pārtikas kvalitātes shēmas dalībnieku un sertificēto produktu uz 01.09.2010 reģistrs.*

Murdoch, J., Miele, M. 1999. 'Back to Nature': Changing 'Worlds of Production' in the Food Sector, *European Society for Rural Sociology,* vol. 39, no. 4, pp. 465-483.

Murdoch, J., Mardsen, T., Banks. J. 2000. Quality, Nature and Embeddedness: Some Theoretichal Considerations in the Context of the Food Sector, *Economic Geography,* vol. 76, no.2, pp. 107-125.

Parrott, N., Wilson, N., Murdoch. J. 2002. Spatializing Quality: Regional Protection and the Alternative Geography of Food, *European Urban and Regional Studies,* vol. 9, no.3, pp. 241-261.

Pārtikas un veterinārais dienests 2010. *PVD uzraudzībai pakļauto uzņēmumu reģistri,* Pārtikas un veterinārais dienests, skat. 20.12.2010.

Tisenkopfs, T. (red.) 2010. *Socioloģija Latvijā,* LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 443-450 lpp.

SAIKNES UN SOCIĀLĀ AKTIVITĀTE LATGALES LAUKU TERITORIJĀS

Pēteris ŠĶIŅĶIS, Aija MELLUMA, Armands PUŽULIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: peteris.skinkis@lu.lv

Lauku teritoriju attīstības jautājumi pastāvīgi ir Latvijas dienas kārtībā, kas saistīti ar nepieciešamību saglabāt saimniecisko un kultūrdzīves vitalitāti, apdzīvojuma, ainavisko struktūru u.c. Darba ietvaros lauku situācijas izvērtējums tika veikts iedzīvotāju ikdienas dzīves skatījumā. Lai izvērtētu cilvēku vajadzības un pakalpojumu pieejamību, kā arī lai identificētu iespējamos risinājumus, tika izvēlētas piecas teritoriāli atškirīgas un vienlaikus – tipiskas Latgales plānošanas reģiona teritorijas daļas: reģiona „iekšējā nomale" – Latgales augstienē, Daugavpils un Rēzeknes novadu nomalē – Gutas un Dimperu sādžu apkaime (Daugavpils novads, Ambeļu pagats), „piepilsēta" – Viļakas piepilsēta „pierobežas, jeb nomales telpas ciems" – Ciblas ciems, Latgales reģiona dienvidu, Sēlijas daļas lauku teritorija – Demenes ciema apkaime, Latgales reģiona rietumu, līdzenuma lauku teritorija – Rikavas ciema apkaime.

2010. gada septembrī un oktobrī etalonteritorijas tika apsekotas un ar LU ĢZZF studentu atbalstu tika aptaujāti vietējie iedzīvotāji (kopā 100), lai izvērtētu pakalpojumu pieejamību un attīstības situāciju teritorijās, lai dziļāk izprastu – kas notiek ar cilvēku kustību, īpašumu apsaimniekošanu, kā veidojas mājsaimniecību ienākumi, kādus pakalpojumu izmanto, ar ko nodarbojas, vai saimniecības ir stabilas, kādā virzienā notiek telpiskās struktūras izmaiņas, lauksaimnieciskās zemes transformācijas utt.

Vēsturisko un aktuālo kartogrāfisko materiālu analīze ļāva izsekot apdzīvojuma un zemes izmantošanas struktūras izmaiņām, kā arī zemes īpašumu telpiskās struktūras īpatnībām izpētes teritorijās. Zemes īpašumu struktūra un piederības saiknes sniedz ieskatu arī atsevišķo mājsasimniecību lomas un iespēju izvērtējumam gan pagātnē, gan arī uzlūkojot to nākotni no lauku zemju apsaimniekošanas viedokļa.

Izpētes teritorijas sniedza kopēju ieskatu Latgales reģiona lauku situācijā un vienlaikus atklāja lielas reģiona iekšējās, vietu vienreizīguma noteiktās atšķirības. Teritorijas raksturo iedzīvotāju novecošanās – šobrīd visplašāk pārstāvētā iedzīvotāju vecuma grupa ir 50-60 gadus sasniegušie, otra lielākā grupā – vecumā pēc 60 gadiem, vienlaikus bērnu un jauniešu īpatsvars nepārsniedz 3%. Tādējādi apsekojumos un intervijās iegūtie dati droši liecina, ka tuvāko desmit gadu laikā lauku iedzīvotāju skaits samazināsies uz pusi.

Kopumā ir raksturīgi tas, ka lauku iedzīvotāji ļoti maz seko vai ir saistīti ar vietējo pašvaldību kā kopienas rakstura iniciētām aktivitātēm, ir maz ieinteresēti līdzdarboties pagasta saimnieciskajā dzīvē, zemu sociālās un uzņēmējdarbības aktivitātes līmeni. Nelielas lauku iedzīvotāju sociālās aktivitātes atšķirības iezīmējās pēc iedzīvotāju nacionālās un reliģiskās piederības. Teritoriju iedzīvotāju aktivitātes telpa salīdzinoši ar Latgales pielsētu iedzīvotājiem ir neliela, un tās struktūru nosaka ikdienas pakalpojumu pieejamības centru tīkls, kas vairumā gadījumos gada griezumā aprobežojas ar 20-30 km kustības telpas rādiusu.

ĢEOGRĀFISKIE PRINCIPI UN PIEEJAS AINAVU PLĀNOŠANĀ

Pēteris ŠĶIŅĶIS, Aija MELLUMA, Anita ZARIŅA, Mārtiņš LŪKINS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: peteris.skinkis@lu.lv

Veicot ainavu studijas un izstrādājot plānošanas priekšlikumus galvenokārt Vidzemes teritorijās tiek izmantota ģeogrāfiska ainaviskā pieeja. Tās būtība saistīta ar humanistisku, beheivioristisku un funkcionālu ainavas sapratni – ainava ir cilvēka uztveres mērogam atbilstošā telpa kā veselums un tā daļas, kuras jēgu veido tas, kam ir nozīmīgums pagātnē, kuru izprotam un ir nozīmīgs šodien, un kam ir arī vēlamais – nākotnei plānojamais un veidojamais nozīmīgums cilvēkam, kurš dzīvo ainavā un veido ainavu. Nozīmīgums izpaužas estētiski, sociālās saiknēs, vietas identitātē, dabas procesos – vielu un enerģijas apritē, augšanā, mikroklimatiski u.c.

Ainavu studijas un plānošana tiek veikta un tā saturu nosaka praktiskās vajadzības jeb teritorijas, vietas attīstības uzdevumi – atkarībā no tā, ko mēs gribam noskaidrot, panākt un veidot.

Ainavas nozīmīguma saturs (1), funkcionālā dabas procesu sistēma un funkcionālā dzīves telpas kavalitāte (2), un ainavas telpas vērtības no izmantošanas – resursu viedokļa (3) ir trīs savstarpēji saistītas ainavas sapratnes dimensijas un vienlaikus tās izdalāmas kā atsevišķas uz praktiskiem rezultātiem vērstas darba līnijas.

Izmantojot ģeogrāfisku ainavisko pieeju – teritorijas, vietas novērtēšanu un priekšlikumus plānošanai, darbs tiek veikts trīs galvenās līnijās:

• ainavas kā nozīmju un nozīmīguma vietas vērtējums: balstās vēsturiskās ainavas (mezglu punktu, vietu, elementu) sasaistē ar tagadnes sapratnēm, vajadzībām un nākotnes attīstību;

• ainavas funkcionālais izvērtējums: balstās izpratnē par ainavu kā dabas dzīves sistēmu, ainavas elementu un telpisko vienību lomu un nozīmi šīs sistēmas uzturēšanā – dabas procesu saglabāšanai un veselīgas cilvēka dzīvesvides kvalitātei;

• ainavas kā resursu izvērtējums: balstās izpratnē, ka ainava satur dabas, sociālo, ekonomisko un kultūrvēsturisko potenciālu definētu telpas, zemes izmantošanas vajadzību īstenošanai , jeb mērķiem.

Ainavas kā nozīmju un nozīmīguma vietas redzējumā tā ir ģeogrāfiskā telpa, kas veidojusies ilgstošā laikposmā nepārtraukti līdzsvarojoties cilvēka un dabas mijiedarbībai. Var teikt, ka ainava ir nerimtīgā attīstībā, tās mainību un dinamiku ietekmē dažādi sociālekonomiski, politiski notikumi, lēmumi, dabas ritmi, cilvēku ikdienas dzīves notikumi un to raksturs. Laika gaitā ainavā uzkrājas dažādos laikposmos noteiktām vietām un elementiem, darbībām cilvēku piešķirtās nozīmes; tās iegūst nozīmīgumu caur cilvēka uztveri, zināšnām vērtībām, pieredzi un funkcionālām vajadzībām. Svarīgi ir atšķirt ekspertu piešķirtās ainavas vērtības un vietējai sabiedrībai nozīmīgās vietas, elementus. Šo nozīmju vietu rekognoscija, izpēte un kontekstualizēšana sniedz iespēju saprast ainavu kā sociālu veidojumu, cilvēka dzīves vidi. No plānošanas viedokļa, tā integrē nākotnes ainavas struktūrā vēsturiski nozīmīgus elementus, tādējādi sasaistot pagātni un nākotni caur šodienas sapratnēm par būtisko vietējiem iedzīvotājiem, veido vietas un reģionālo identitāti un sociālā līmenī veido jēgu nacionālām vērtībām.

Darba gaitā tiek izstrādāts ainavas nozīmju vietu plāns – balstoties uz vēsturiskā un šodienas materiāla (karšu, literatūras, arhīva dokumentu), lauka izpētes (apsekojumu un interviju, sarunu pamata, kā arī priekšlikumi ainavas nozīmju vietu, mezglu punktu, ainavas elementu saglabāšanai un apsaimniekošanai, integrācijai jaunas ainavas veidošanā. Tiek veikta ainavas pārmaiņu kartēšana un analīze – fiksējot galveno telpisko struktūru vēsturiskās izmaiņas, kā arī vietu ainavu biogrāfijas – nozīmīgu vietu detāla izpēte plānošanai (jaunu ainavu veidošanai) un priekšlikumus to tālākai attīstībai, ainavisko argumentāciju un priekšlikumus vietu tēla veidošanai.

Ainavas funkcionālais izvērtējums uzlūko dažādas ar vielas un enerģijas apriti savstarpēji saistītas telpiskās vienības, kuras raksturojas ar noteiktu trofiskuma pakāpi un hidromorfisko režīmu – ainavas ekoloģiskās bagātības un daudzveidības potenciālu. Šo saikni ainavas telpiskā struktūrā (audumā) uztur dažādas plūsmas, tās ir atkarīgas no novietojuma, cilmiežu granulometriskā sastāva un cilvēka darbības. Laika gaitā ainavā veidojas saderība starp dabas potenciālu un cilvēka darbību, tomēr daudzviet šī saderība mūsdienās ir izjaukta (pārtraucot apsaimniekošanu, veicot vietas nosacījumiem nepiemērotas darbības u.c.). Tādēļ plānošanas skatījumā ir nozīmīgi apzināt (1) ekoloģiski vērtīgās

ainavas telpas jaunu ainavu veidošanas kontekstā, (2) noteiktai cilvēka darbības videi piemērotās ainavas telpas (izvērtēt cilvēka darbības un dabas iespēju un procesu saderīgumu), (3) kritiskās dabas nosacījumu mezglu vietas, elementus un telpiskās struktūras.

Ainavas funkcionālā izvērtējuma rezultātā tiek izstrādāts vērtīgo dabas ainavu telpu un vietu (piemēram, seno meža masīvu, meža puduru, sengravu) plāns un priekšlikumi to integrācijai jaunas ainavas telpiskās struktūras veidošanā. Papildus tam, balstoties uz lauka izpēti, zinātniskiem un lietišķiem dabas pētījumiem un ainavas vēstures materiāliem ir iespējams izstrādāt cilvēka darbības un dabas potenciāla saderīguma plānu (priekšlikumi optimālai zemes izmantošanai, cilvēka darbības iespēju un konfliktzonu izvērtējums; kritisko mezglu vietu, elementu un telpisko struktūru izvērtējums ainavas veidošanas un apsaimniekošanas kontekstā.

Ainavas izvērtējumā no resursu skatu punkta būtisks jautājums ir par līdzsvara sasniegšanu starp ekonomiku, dabas vidi un sabiedrību. Ainava ir kā lauks (arēna), kurā šis balanss var tikt sasniegts, novērtējot savstarpēji saistītās – vizuālās identitātes, dabas vides integrācijas, pulsējošas sociālās un ekonomiskās vides un skaidra ainavas laika dziļuma, ainavas veseluma un komponentu vērtības no izmantošanas jeb resursu viedokļa.

„STRĀDNIEKU RAJONI" UN TO ATJAUNOTNE RĪGĀ

Guntis ŠOLKS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: guntis.solks@inbox.lv

Vēsturiskie strādnieku rajoni ir neatņemama Rīgas kultūrvēsturiskās vides daļa un sava veida liecība par pilsētas attīstību un izaugsmi, tāpēc ir nepieciešams noteikt, kas no tā būtu jāsaglabā kā sava laikmeta liecība. Mūsdienās daļa šo apkaimju piedzīvo pārmaiņas, jo tās kļūst pievilcīgas dažādu attīstības projektu īstenošanai, kas, savukārt, nodrošina to atjaunotnes procesus, kuriem ir raksturīga dažāda ietekme uz kultūrvēsturisko pilsētvidi.

Pētījuma mērķis ir raksturot pilsētvides atjaunotnes procesus Rīgas vēsturiskajos strādnieku rajonos.

Strādnieku rajoni ir pilsētas apkaimes, kas veidojās paralēli rūpnieciskās lielražošanas attīstībai, lai nodrošinātu rūpnīcu strādniekiem īres dzīvokļus galvenokārt rūpniecības uzņēmumu tuvumā. Rīgā ir daudz vēsturisko strādnieku rajonu, kur ir saglabājusies to unikālā pilsētvide, kuras vērtība būtībā ir tās vēsturiskās apbūves kopums nevis tikai atsevišķi objekti – Grīziņkalns, Čiekurkalns, Sarkandaugava, Iļģuciems, Pētersala, Āgenskalns, Torņakalns, Zasulauks un citi. Kopā tie aizņem ievērojamu daļu no Rīgas vēsturiskās apbūves, kas ir celta līdz 2. Pasaules karam, tāpēc šīs apkaimes ir uzskatāmas par būtisku kultūrvēsturisko mantojumu, lai arī mūsdienās tas tiek vērtēts neviennozīmīgi.

Savulaik strādnieku rajoni Rīgā veidojās pilsētas nomalēs, taču pilsētas attīstības rezultātā ir ievērojami palielinājusies Rīgas platība un vairums vēsturisko strādnieku rajonu tagad ir uzskatāmi par iekšpilsētas daļām. Šis ģeogrāfiskā novietojuma faktors veicina investoru interesi par šīm apkaimēm, taču būtisks šķērslis to turpmākai attīstībai ir nelabvēlīga sociālā vide un nolietota mūsdienu prasībām neatbilstoša infrastruktūra, kas visvairāk kavē jaunu iedzīvotāju piesaisti.

Pilsētvides atjaunotnes procesi Rīgas vēsturiskajos strādnieku rajonos nav novērojami bieži, kas ir izskaidrojams gan ar iepriekšminētām šo apkaimju sociālajām problēmām, gan arī ar zemo aktivitāti nekustamo īpašumu tirgū. Plašāki pilsētvides atjaunotnes procesi vēsturisko strādnieku rajonu vidū ir novērojami Grīziņkalnā, Āgenskalnā un Pētersalā, kuru kopīgā īpašība ir to atrašanās pilsētas centra tuvumā.

Pilsētvides atjaunotne izpaužas kā veco rūpniecības teritoriju atkārtota attīstība un esošās dzīvojamās apbūves struktūras izmaiņas jeb transformācijas. Lielākā daļa šo procesu ir saistīti ar vēsturiskās mazstāvu apbūves nojaukšanu un jaunu daudzstāvu ēku celtniecību, kas būtiski maina pilsētvides struktūru. Lai arī šie procesi nodrošina daļēju apkaimes fizisko revitalizāciju, tiem ir neatgriezeniska ietekme uz tās vēsturisko pilsētvidi. Kā savādāki pilsētvides atjaunotnes piemēri ir minami atsevišķi projekti Mūrnieku un Kalnciema ielās, kuros galvenais uzsvars ir likts uz vēsturiskās apbūves atjaunošanu vai pārveidošanu un vietējo iedzīvotāju iesaistīšanu šajos procesos. Rezultāts šādas pieejas pilsētvides atjaunotnes īstenošanai ir atjaunota apkaimes vēsturiskā apbūve, kas ir piemērota mūsdienu mājokļu standartiem un būtiski uzlabota pilsētvides kvalitāte.

Pārējos vēsturiskajos strādnieku rajonos pilsētvides atjaunotnes procesi ir novērojami retāk un tiem ir galvenokārt individuāls raksturs. Lai arī šie procesi mēroga ziņā ievērojami atpaliek no aktivitātēm pilsētas centrā, tie ir saudzīgāki pret vēsturisko vidi un arī sniedz ieguldījumu apkaimes sakārtošanā.

Rīgas vēsturisko strādnieku rajonu pilsētvides atjaunotne, saglabājot to kultūrvēsturisko apbūvi, ir būtisks priekšnoteikums veiksmīgai to turpmākai attīstībai kā mūsdienu standartiem atbilstošām apkaimēm.

DAŽĀDAS INTENSITĀTES NOKRIŠŅU ATKĀRTOŠANĀS IESPĒJAMĪBA DABAS PARKĀ „DVIETES PALIENE”

Iluta ŠOPOLE, Dāvis GRUBERTS
Daugavpils Universitāte, Ģeogrāfijas katedra, e-pasts: iluta.sopole@inbox.lv

Klimata pārmaiņas ir nopietns drauds dabas videi, sociālajai videi un ekonomikai. Ilgtermiņa novērojumi parāda, ka notiek dažādu meteoroloģisko elementu izmaiņas laika gaitā, tai skaitā arī nokrišņu daudzuma un intensitātes

izmaiņas. Ekstremāli laika apstākļi: sausums un lietusgāzes, pēdējos gadu desmitos ir kļuvuši daudz biežāki un spēcīgāki. Eiropas dienvidu daļā novērojama nokrišņu daudzuma samazināšanās, savukārt ziemeļu un ziemeļrietumu daļā – palielināšanās (http://www.eea.europa.eu/lv/themes/climate/about-climate-change).

Lai noskaidrotu, kāda ir dažādas intensitātes nokrišņu atkārtošanās iespējamība dabas parkā „*Dvietes paliene*", veikta tur uzstādītās Daugavpils Universitātes automātiskās meteostacijas nokrišņu datu rindu statistiskā un grafiskā analīze. Pētījumam izmantoti ikdienas novērojumu dati par nokrišņu daudzumu milimetros stundā (mm/h), kas iegūti pēdējos piecos gados (2006-2010).

Dažādas intensitātes nokrišņu intensitātes atkārtošanās varbūtības aprēķināšanai izmantotas visas reģistrētās nokrišņu daudzuma vērtības, kas ir vienādas vai lielākas par 0,2 mm/h, un formula, kuru pielieto hidroloģijā maksimālo ūdens līmeņu vai caurplūdumu atkārtošanās varbūtības noteikšanai (Нежиховский Р. А., 1988):

$p = 100 * m / (n + 1)$, kur

p – atkārtošanās varbūtība;
m – kārtas skaitlis attiecīgajam parametram;
n – kopējais mērījumu skaits.

1. tabula. **Nokrišņu intensitātes varbūtības sadalījums pa mēnešiem, mm/h**

Varbūtība	Janvāris	Februāris	Marts	Aprīlis	Maijs	Jūnijs	Jūlijs	Augusts	Septembris	Oktobris	Novembris	Decembris
99 %	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
95 %	0,2	0,2	0,2	2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
75 %	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
50 %	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2
25 %	0,6	0,4	0,4	0,6	1,2	1,2	1,2	1,2	0,4	0,6	0,6	0,4
10 %	1	0,8	0,8	1,2	2,6	2,6	2,8	2,4	1,2	1,4	1	0,8
5 %	1,4	1	1	1,4	3,4	5,2	4	4,4	1,8	1,8	1,4	1
2 %	1,6	1,2	1,2	2	5,4	7,8	6	7,4	2,6	2,2	1,8	1,4

Nokrišņu atkārtošanās varbūtības aprēķini veikti katram mēnesim atsevišķi. Veicot iegūto rezultātu grafisko analīzi, katram grafikam piemeklētas visatbilstošākās līknes un noskaidrots, cik liela var būt katra mēneša nokrišņu intensitāte ar 99, 95, 75, 50, 25, 10, 5 un 2 % varbūtību.

Apkopojot iegūtos rezultātus, noskaidrots, ka maija, jūnija, jūlija un augusta mēnešos ir iespējama vislielākā nokrišņu intensitāte stundā, t.i., 5,4-7,8 mm/h, taču tās varbūtība ir tikai 2 % (1. tabula). Savukārt nokrišņu intensitāte ar 10% varbūtību šim pašam laika periodam ir 2,4-2,8 mm/h. Visu cauru gadu dabas parka „Dvietes paliene" teritorijā ir iespējams novērot biežus, bet mazas intensitātes nokrišņus (0,2-0,4 mm/h ar atkārtošanās varbūtību 50-99 %).

Literatūra

1. Нежиховский Р. А., 1988. *Наводнения на реках и озерах*. Ленинград, Гидрометеоиздат.

VASKULĀRO AUGU NOSAUKUMTERMINU DATU BANKA (DB) – PAMATS ZINĀTNISKAS NOSAUKUMTERMINOLOĢIJAS PILNVEIDEI LATVIJĀ

Viesturs ŠULCS
LLU Meža fakultāte, e-pasts: viesturs.sulcs@llu.lv

Latviešu valodas augu nosaukumtermini ir ļoti nozīmīga nacionālās botāniskās terminoloģijas daļa. Tās izveidi un attīstīšanu ir ietekmējusi gan nosaukumterminu savrupveidošana (Latvijā aizsākta 18. gs. beigās un turpinās arī patlaban), gan nosaukumterminu veidošana LZA Terminoloģijas komisijas (TK) vadībā (par tās sākumu uzskatāms pagājušā gs. vidus, kad tika izdoti TK biļeteni un pirmās augu nosaukumu vārdnīcas). Minētie procesi ir cieši saistīti un noris savstarpējā mijiedarbē, taču to loma nosaukumterminoloģijas izveidē gan praktiskajā, gan teorētiskajā aspektā dažādos laika posmos bijusi visai atšķirīga. Procesu specifiskā ietekme uz nosaukumterminoloģijas attīstību visuzskatāmāk izpaužas augu latvisko un latīnisko nosaukumu lietojumā (saistījumā).

DB ir izveidota LU Bioloģijas institūta Botānikas laboratorijā, ko noteica vairāki objektīvi iemesli: 1) nacionālās botāniskās nomenklatūras (NBN) problēmas, kas tika identificētas, uzsākot monogrāfijas *Latvijas vaskulāro augu flora* preliminēra taksonu saraksta sagatavošanu, 2) daļai taksonu latīniskajiem nosaukumiem nebija ekvivalenta latviešu valodā, 3) terminoloģiskie nosaukumi kā terminu sistēma kopumā nebija kritiski pārlūkota kopš pagājušā gs. otrās puses, 4) vairumā publikāciju augu latvisko nosaukumu lietošana joprojām ir formāla.

DB apkopoti taksonu nomenklatūras ieraksti. Katrs ieraksts ietver: 1) latīniskā un latviskā nosaukuma kombināciju (taksona latviskais nosaukums saistījumā ar publikācijā pieņemto (galveno) latīnisko nosaukumu),

2) bibliogrāfisko informāciju par nosaukumu kombināciju: autors/lietotājs, gads, kad nosaukumu kombinācija publicēta/lietota; literatūras avots, kurā nosaukumu kombinācija publicēta/lietota (literatūras avota nosaukums/nosaukuma saīsinājums, sērijizdevumiem – arī laidiena apzīmējums (datējums un/vai numurs) un lappuse, kurā nosaukumu kombinācija publicēta/lietota), piem., viens no 55 *Rhus typhina* nomenklatūras ierakstiem – **vilkvālīšu sumahs, pūkainais sumahs, briežragu sumahs, etiķkoks, etiķa sumahs** Pērkons, 1977. Dārzs un Drava, 1: 13 65687.

Nomenklatūras ieraksti DB ievadīti, izmantojot īpaši izveidotu datu ievades ekrāna formu, ko lieto arī nomenklatūras ierakstu koriģēšanai un navigācijai. Vienā reizē ekrāna formā attēlojama tikai viena abstrakto datu ievades vienība, t.s., nomenklatūras ieraksts.

DB ir 176 566 nomenklatūras ieraksti, no tiem 34 124 – par ģints ranga taksoniem, 126 956 – par sugas ranga taksoniem, 5 034 – par dzimtas ranga taksoniem, 1 006 – par apakšsugas (pasugas) ranga taksoniem, pārējie (9 446) – par rindas, varietātes, formas un šķirnes ranga taksoniem.

Augu nosaukumterminu analīze sākta ar taksona latvisko nosaukumu pārskata izveidošanu. Pārskatā ietverti visi taksona nomenklatūras ieraksti, kas atradās DB pārskata sagatavošanas brīdī. Ieraksti sakārtoti hronoloģiskā secībā – pēc nosaukumu kombināciju publicēšanas / lietošanas laika. Latviskie nosaukumi publikācijās lietoti kā nosaukumi, kas pieņemti noteikta taksona apzīmēšanai latviešu valodā un vienlaicīgi arī latīniskā nosaukuma aizstāšanai.

Izmantojot taksona nomenklatūras ierakstu pārskatu, sagatavots taksona latvisko nosaukumu saraksts, ko veido atšķirīgie latviskie nosaukumi. No saraksta, ievērojot terminoloģiskā darba tradīcijas un pieņemtos NBN principus (dažkārt, ja nepieciešams, veidojams jauns nosaukums), izvēlas terminoloģisko nosaukumu, piem., *Rhus typhina – parastā etiķkoka* latvisko nosaukumu klāsts sarakstā ir šāds:

sumachs 1938-1939. Latviešu konvers. vārdn. 18 35629 111348
etiķkoks Rozentāls, 1938. Ceļv. pa Skrīveru dendrol. parku 14 44941
etiķa koks TK (Terminoloģijas komisija), 1951. Latv. Zin. Akad. Vēstis, 3 3 35584
vilkvālīšu sumahs , etiķsumahs, etiķkoks *Rhus hirta , Datisca hirta* Pētersone, 1957. Galenieks, Latv. PSR Fl., 3 251 11626
vilkvālīšu sumachs Priedītis, 1964. Meža Vēstis, 116 20 87486
sarainais etiķkoks 1966. Lauksaimn. enciklop. 2 75 89077
parastais etiķkoks TK (Terminoloģijas komisija), 1973. Agronomijas term. vārdn., 9 84 19325
pūkainais sumahs, briežragu sumahs, etiķa sumahs Pērkons, 1977. Dārzs un Drava, 1 13 65687

DB: 1) nodrošina botāniskās terminoloģijas izveides ilggadīgā darba rezultātu analīzi, pastarpināti atklājot NBN tapšanas vēsturi – no tās pirmsākuma līdz pašreizējam brīdim (īpatnības, tendences dažādos laika posmos), 2) atklāj NBN nosaukumterminu sistēmas principus un problēmas, 3) veicina līdzšinējo NBN teorētisko principu kritisku izvērtēšanu un lēmuma pieņemšanu problēmu

risinājumam. Tās izveide nebija pašmērķis, nebija saistīta arī ar augu latvisko nosaukumu terminogrāfiju. Tā ir ne tikai būtisks informācijas avots monogrāfijas *Latvijas vaskulāro augu floras* sagatavošanai un izdošanai, bet arī netiešs Latvijas botāniķu brieduma apliecinājums botāniskās nosaukumterminoloģijas izveidē, kā arī pamats botāniskās nomenklatūras teorētiskās domas attīstībai un vienotas, saskaņotas un zinātniski pamatotas augu nosaukumterminu sistēmas izstrādei.

ZIEMEĻATLANTIJAS CIRKULĀCIJAS IETEKME UZ AUGU UN PUTNU FENOLOĢISKO FĀZU IESTĀŠANOS PAVASARĪ

Mārcis TĪRUMS, Gunta KALVĀNE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts marcis@lob.lv, gunta.kalvane@lu.lv

Fenoloģisko fāzu iestāšanās laiku ietekmē daudzu faktoru kopums, sākot ar lokāla un beidzot ar globāla mēroga faktoriem. Augu attīstību visbūtiskāk ietekmē termālais režīms, putnu atlidošanu – barošanās vietu un barības pieejamība, kas tieši saistīta ar atmosfēras cirkulācijas procesiem.

Viens no plašāk pētītajiem cirkulācijas veidiem, kas ietekmē klimatiskos rādītājus un reizē arī fenoloģiskās parādības Eiropā, ir Ziemeļatlantijas cirkulācijas veids (NAO) (Stinka, 2010).

Pētījumi Eiropā (Aasa, et al, 2004, Menzel, 2003) apliecina, ka augu attīstību, kā arī fenoloģiskās anomālijas (fāze ekstrēmi agri vai vēlu) ietekmē NAO.

NAOi ietekme uz gājputnu pavasara atgriešanos sākta pētīt samērā nesen. Pētījumi liecina, ka NAOi būtiski ietekmē visas tuvo migrantu sugas, savukārt ar tālajiem migrantiem un NAOi nav atrastas nekādas likumsakarības. NAOi būtiskāk ietekmē ūdensputnus un mitrājos ligzdojošos putnus (meža zosis, meža pīles, lielos ķīrus, ķīvītes, mērkaziņas), kas tieši saistīts ar ledus izkušanu ezeros un upēs. Piemēram, Igaunijā NAOi visbūtiskāk ietekmē ziemeļu gulbja, meža pīles un krauķa pavasara atgriešanos no ziemošanas vietām (Palm, 2009).

Pētījumam par NAO ietekmi uz augu un putnu fenoloģisko fāzu iestāšanos Latvijā par pamatu izmantoti E. Ķemlera un A. Ķemlera apkopotie fenoloģiskie novērojumi par augu lapu plaukšanu un ziedēšanu un gājputnu pavasara atgriešanos Snēpelē laika periodā no 1947. līdz 2007. gadam. Snēpeles apkārtnē apkopota informācija 61 gada garā periodā par 138 putnu sugām. Rezultātu apstrādē izmantoti dati par 77 putnu sugām, kurām ir pietiekami regulārs novērojumu biežums noteiktajā laika periodā. Balstoties uz pieejamajiem datiem, tika analizētas 4 koku sugas un 2 fenoloģiskās fāzes: lapu plaukšanas un ziedēšanas sākums.

Datu analīzē izmantoti sezonālie Ziemeļatlantijas cirkulācijas indeksi (NAOi). Dati par NAOi izmantoti par ziemas un pavasara sezonu no decembra līdz maijam. Analizētas likumsakarības starp NAOi un augu plaukšanas, augu ziedēšanas sākšanos pavasarī un gājputnu atgriešanos pavasarī.

Snēpelē iegūto datu analīze rāda, ka NAO ir viens no ietekmējošajiem faktoriem augu attīstībā, turklāt agrajām fāzēm (lazdas un baltalkšņa ziedēšanas sākums) būtiskāka sakarība ir starp fāzes iestāšanos martā un sezonālo NAOi janvārī, februārī un martā (JFM), savukārt bērza un ievas lapu plaukšanai – NAO februārī, martā un aprīlī (FMA). Korelācijas koeficienta vērtības svārstās no -0,34 līdz -0,41, kas nozīmē, ka sakarība ir cieša.

Ja dominē NAO pozitīvā fāze, fenoloģiskais pavasaris iestājas agrāk, pie tam, jo lielāka NAOi vērtība, jo agrāk iestājas pavasara agrās fenoloģiskās fāzes.

Menzel (2003) veiktie pētījumi rāda, ka NAO labi korelē ar ekstremālajām jeb anomālajām vērtībām, kad fāze iestājas attiecīgi vai nu daudz agrāk vai vēlāk nekā vidēji. Visos ekstrēmi agrajos gados novērota NAO pozitīvā fāze. NAOi negatīvās vērtības lielākoties novērotas 20. gs. 50-70tajos gados, kad fiksētas vidēji vēlākas bērza lapu plaukšanas vērtības.

Līdzīgi kā augiem, arī gājputniem NAOi labāk izskaidro agro sugu vērtības, bet mazāk vēlās fenoloģiskās fāzes (vēlo gājputnu atlidošanu).

Ar gājputnu atgriešanās novērojumu datumiem visciešāk korelē sezonālais NAOi JFM un FMA, statistiski būtiska korelācija ir 31 sugai no 77 analizētajām. Visciešāk NAO korelē ar agrajām gājputnu sugām, kas pārziemo DR-Eiropā. Savukārt ar gājputnu sugām, kas Latvijā atgriežas sākot ar aprīļa vidu un ziemo Āfrikā vai Āzijā, un NAO indeksu nekādas likumsakarības nav atrastas. Visciešāk NAOi korelē ar tādām sugām kā meža pīle, sila strazds, ziemeļu gulbis, sloka, peļu klijāns un sila cīrulis.

Pirmo gājputnu atgriešanās ne vienmēr var liecināt par agra pavasara iestāšanos, jo neliela daļa no analizētajām putnu sugām pēdējos gados novērotas pārziemojot Latvijā, piemēram, melnais meža strazds, ziemeļu gulbis un peļu klijāns.

Būtiskākās izmaiņas gan NAOi, gan augu attīstībā, gan gājputnu atgriešanās laikos sākušās kopš 1989. gada, kad līdz pat 2007. gadam indekss ir bijis izteikti pozitīvs, bet putni atgriezušies ligzdošanas vietās izteikti agrāk nekā caurmērā, arī augu fenoloģiskās fāzes iestājušās agrāk nekā vidēji.

Pētījums daļēji veikts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu.

Literatūra

Aasa, A., Jaagus, J., Ahas, R., Sepp, M. 2004. The influence of atmospheric circulation on plant phenological phases in central and eastern Europe. *International Journal of Biometeorology,* 24, 1551–1564.

Menzel, A. 2003. Phenological anomalies in Germany and their relation to air temperature and NAO. *Climatic Change*, 57, 243– 263.

Palm, V., Leito, A., Truu, J., Tomingas, O. 2009. The spring timing of arrival of migratory birds: dependence on climate variables and migration route. *Ornis Fennica 86,* 97-108.

Stinka, A. 2010. Ziemeļatlantijas un Austrumatlantijas cirkulācijas veida ietekme uz gaisa temperatūras un nokrišņu rādītājiem Latvijā. Latvijas Universitātes raksti nr.752. 116-126.

LATVIJAS MAZPILSĒTU AINAVISKI TELPISKĀS ATTĪSTĪBAS TENDENCES

Arita TRIMALNIECE
LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: aritatrimalniece@inbox.lv

Latvijas valsts vienmērīgai attīstībai nepieciešams nodrošināt vienmērīgu apdzīvoto vietu tīklojumu ar dažāda lieluma un funkciju atbalsta punktu izvietojumu. Ar iedzīvotāju skaita samazināšanos valstī kopumā un dažādās apdzīvotās vietās, tiek deformēta tradicionālā Latvijas pilsētu hierarhiskā struktūra. Blīvi izveidoto dažāda lieluma un funkciju apdzīvoto vietu struktūru nomaina izteikta monocentriska apdzīvojuma struktūra ar galvaspilsētu kā dominanti. Mazpilsētās, kas tradicionāli ir uzskatāmas par lauku atbalsta centriem, samazinās pieejamo funkciju klāsts, novārtā tiek pamestas gadu gaitā izveidojušās tradīcijas, kultūrvēsturiskās vērtības. Būtisku ietekmi mazo pilsētu attīstībā atstājusi padomju urbanizācijas un tās radītās sekas apdzīvojuma sistēmā. Savukārt 21. gadsimta sākumam raksturīga paaugstināta sabiedrības mobilitāte, ko sekmē gan pārmaiņas ekonomikā, transporta un komunikācijas attīstība, gan iedzīvotāju dzīvesveidā un telpiskajā izvietojumā. (Bērziņš 2009)

Galvenokārt mazpilsētu attīstības iespējas Latvijā līdz šim ir pētītas un analizētas no ekonomiskā, ģeogrāfiskā, sociālā viedokļa. Tomēr cilvēka uztverē nozīmīga ir mājvietas vides kvalitāte, ekoloģiskais un estētiskais aspekts, kā arī pieaug prasības pēc paredzamiem attīstības scenārijiem katrā konkrētā vietā.

Pamatojoties uz esošo problemātiku pētījumā veikta Latvijas mazpilsētu telpiskās struktūras analīze, balstoties uz kritisku esošo pilsēttelpas izvērtējumu, lai konstatētu un dotu turpmākās izaugsmes un attīstības plānošanas virzienus. Kā kritēriji pētījuma objekta izvēlē izvirzīti – attālums līdz Latvijas galvaspilsētas, republikas nozīmes pilsētām, Latvijas robežai, kā arī iedzīvotāju skaits. Praktiski analizētas Latvijas pierobežas teritorijā esošās Kārsavas un Mazsalacas pilsētas pilsēttelpa.

Pētījuma mērķis ir stiprināt mazpilsētu identitāti veicinošos elementus – katras mazpilsētas tēlam raksturīgo ainavu un dabas daudzveidības, pilsētas struktūras, tradīciju uzsvēršanu un saglabāšanu un pārvēršanu aktīvā produktā, kas piesaistītu vairāk tūristus un vietējiem iedzīvotājiem dotu iespēju baudīt kvalitatīvu apkārtējo vidi. Šim nolūkam pirmajā posmā apdzīvotas teritorijas ilgtspējīgas attīstības principi paredz apzināt pilsētvidē pastāvošās vērtības un konstatēt resursus - sociālajā, ekonomiskajā, ekoloģiskajā un tehnoloģiskajā kontekstā. Nākošajā posmā tiek meklētas piemērotākās stratēģijas un instrumenti potenciālo resursu transformācijai aktuālos resursos un racionālā izmantošanā. Pētījumā veikšanā izmantota salīdzinošā pilsētu analīze, kura ietvaros meklētas, vērtētas un identificētas galvenās vērtības, kas var kalpot par pilsētu identitāti veidojošiem un attīstību veicinošiem faktoriem. Pētīta Kārsavas, Mazsalacas pilsētu vēsturiski veidojusies pilsētvides struktūras, kas radusies cilvēka darbības

un esošās dabas pamatnes mijiedarbībā. Pētījumā ir analizēti un pilnveidoti mazpilsētu vizītkarti veidojošie elementu kopums. Vadoties pēc iegūtajiem rezultātiem, pētījuma secinājumi norāda uz problemātiskajiem faktoriem, kuru risināšanai pilsētām turpmāk būtu jāpievērš lielāka uzmanība.

Literatūra

Bērziņš, M., (2009) Iedzīvotāju mobilitātes un sastāva izmaiņas Latvijas mazpilsētās. LU raksti, Zemes un vides zinātne. Rīga: LU, 726 sējums – 153 – 167 lpp

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā Fonda apakšaktivitātes „Atbalsts maģistra studiju programmu īstenošanai" projekta „Atbalsts LLU maģistra studiju īstenošanai" mērķfinansējuma atbalsts. Vienošanās Nr.2009/0165/1DP/1.1.2.1.1/09/IPIA/VIAA/008

SLATES SILA ARHEOLOĢIJA UN SENĀ AINAVA

Juris URTĀNS[1], Māra URTĀNE[2]
[1] Latvijas Kultūras akadēmija, Zinātniskās pētniecības centrs, e-pasts: urtans@lka.edu.lv
[2] Latvijas lauksaimniecības universitātes Lauku inženieru fakultāte,
e-pasts: mara.urtane@llu.lv

Slates sils Jēkabpils novadā ir pazīstama, arheoloģiski plaši pētīta vairāku dzelzs laikmeta apbedījumu vieta Jēkabpils novadā. 2008. gadā, daļēji pamatojoties uz plaši pārstāvēto Slates sila folkloru, atklātas divas senkapiem atbilstošas apmetņu vietas (Ezerpurva I un II apmetne). 2010. gadā, turpinot pētījumus, atklātas vēl vairākas Slates arheoloģiskā kompleksa vietas un senās ainavas iezīmes: seno tīrumu vietas, ar mitoloģiskām teikām un vietvārdiem saistīti akmeņi, trīs iepriekš nezināmas apbedījumu vietas (Slates senkapi V, VI un Slates Franču kapi), skaidrota Slates Ezerpurva vieta arheoloģiskā kompleksa ietvaros. Slates sila apsekojums dabā un apkārtnes iedzīvotāju stāstītais palīdzēja atklāt vēlāku vēsturisko periodu ainavas elementus: ezera ūdenslīmeņa pazemināšanai rakto grāvi, linu mārkus, akmeņu krāvumus meža un lauku malās, ceļu vietas, vecos grants karjerus, viensētu plānojumu un stādījumus.

2010. gadā Ezerpurva I apmetnes sastumtais kultūrslānis tika sijāts ar sietiem, atrodot pāri par 600 bezripas keramikas lauskas, tīģeļu fragmentus, jēldzelzs gabalus, apmetumus u.c., kas raksturo šo arheoloģijas pieminekli un ļauj to datēt ar m.ē. I g.t. sākumu un vidu. Pārbaudes rakumā Slates Ezerpurva II apmetnē starp citām tika iegūta arī viena švīkātās keramikas lauska, kas varbūt varētu liecināt, ka Ezerpurva II apmetne ir agrāka par Ezerpurva I apmetni.

Zinot, ka Slates Ezerpurva apmetņu iedzīvotājiem galvenā iztikas iegūšana bija saistīta ar lauksaimniecību, tika izlūkotas Ezerpurva apmetņu un senkapu apkārtne, lai mēģinātu šos tīrumus atklāt. Uz ziemeļaustrumiem no Ezerpurva I apmetnes 2010. gada ziemā un pavasarī veiktajos izcirtumos tika atklātas vairākas neapšaubāmi cilvēku liktas akmeņu kaudzes un reljefa mikroieplakas, kas varētu iezīmēt seno tīrumu vietas. Pārsteidzoši, ka šeit seno tīrumu vietās izcirtumā tika

atklāti šopavasar uzdīguši un izauguši kultūraugi: mieži, rudzi, rāceņi, āboliņš un vairākas nezāles.

Gar visu meža un lauksaimniecības zemju robežu tika atklātas divas aparu līnijas ar no lauka nolasītām akmeņu grupām. Vienu kilometru uz dienvidaustrumiem no Mazslates muižas meža malā 30 x 20 m platībā tika konstatēta apiņu audze.

Tieši līdzās Ezerpurva I apmetnei gar Ezerpurva senkrastu ir senāks, ar zirgu vilktiem ratiem vai ragavām izstrādāts, tagad mežu pāraudzis karjers, kurā tika atrasts liels akmens. Akmens caurmērā ir vairākus metrus liels, dedzināts un pārplēsts divās lielās daļās. Par akmeni vietējie iedzīvotāji stāsta, ka to nesis Velns.

Vietējā novadpētniece A. Rubļevska parādīja Slates silā divus lielus akmeņus, no kuriem viens saukts par Dieva galdu, un no tā nedaudz atstatus otrs akmens, kas saukts par Dieva krēslu. Akmeņu nosaukums varētu saistīties ar iepriekš fiksēto teiku par Slates Dieva un Velna ļaudīm, Velna nestu akmeni, raganu u.c. A. Rubļevska norādīja arī uz Slates Ezerpurva ziemeļrietumu seno malu, uz kuru no Mazslates muižas it kā vedis ceļš, pa kuru uz muižu gādājuši ūdeni. Šis ceļš iet garām uzkalnam, kas ticis saukts par Franču kapiem. Pēc nostāstiem te apglabāti 1812. gada kara laikā mirušie franču karavīri.

2010. gadā apsekojot dabā Ezerpurva senkrasta ziemeļrietumu stūrī tuvāk Mazslates muižai tika konstatēts 8 m plats grāvis ar vaļņiem abās malās, pa kuru, iespējams, nolaists ezera ūdens. Arī Ezerpurva pussalu no senkrasta atdala 5 m plats grāvis. Ezerpurva senkrasta malā pie Slates Ezerpurva II apmetnes atrodas avots, no kura izrakts grāvis līdz purva malā esošajiem taisnstūra formas linu mārkiem, kuros vēl pēc II Pasaules kara apkārtnes sievas mazgājušas arī veļu.

Viensētas gar Slates sila dienvidu malu izvietotas galvenokārt grupās. 2010. gada vasarā tika izpētīts 11 sētu plānojums un stādījumi. Raksturīgi, ka ap dzīvojamo māju, kurai noteikti blakus atrodas ābeļu dārzs, veidoti vairāki pagalmi, pie kuriem pieslēdzas saimniecības ēkas. Mazslates apkārtnē pie mājām gar ceļu un ābeļdārzu stādīti blīvi egļu dzīvžogi, kas tagad ir ap 15 m augsti. Māju pagalmu vidū stādīta viena liepa, lapegle vai ozols. Kļavas, bērzi un liepas stādītas rindās pa 3, 4 gar pagalma saimniecības ceļiem. Liepas un kļavas vairākās sētās aug arī pie kūtīm un šķūņiem. Gandrīz visās sētās auga pa lazdu krūmam un pie pirtīm vītoli.

TERITORIĀLO KOPIENU INICIATĪVAS: ĀGENSKALNA APKAIMES PIEMĒRS

Maija UŠČA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: maijausca@gmail.com

Pēdējos gadus Rīgas pilsētā ir aktualizējusies ideja par apkaimēm un teritoriālajām kopienām. Jau vairākus gadus Rīgas Dome īsteno „Apkaimju Projektu”, kura ietvaros visa Rīgas pilsētas teritorija ir tikusi sadalīta 58 vienībās

– apkaimēs. Šī projekta ietvaros ir veiktas vairākas nozīmīgas teritoriju izpētes, piem., apkaimju vēsturiskās struktūras, ekonomiski ģeogrāfiskās u.c. Rīgas Austrumu izpilddirekcijā notiek cieša izpilddirekcijas pārstāvju sadarbība ar iedzīvotājiem, piemēram, Mūrnieku ielas atjaunošanas projekts (2003.-2007. gads), patlaban tiek īstenots Caddies projekts, kura mērķis ir noskaidrot iedzīvotāju problēmas un vajadzības, kā arī palīdzēt viņiem padarīt dzīvi savā apkaimē patīkamāku. Dažās apkaimēs, piemēram, Bolderājā, Kundziņsalā, Mežaparkā, Vecmīlgrāvī, pastāv iedzīvotāju veidotas NVO, kas pārstāv šo apkaimju iedzīvotāju intereses un vajadzības. Tātad, dažās apkaimēs veidojas teritoriālas kopienas, attīstās iedzīvotāju iniciatīvas, turpretim citu apkaimju iedzīvotāji ir mazāk aktīvi vai arī viņu aktivitāte nav tik „redzamas".

Teritoriālo kopienu raksturo trīs galvenie elementi: identificēšanās ar noteiktu ģeogrāfisku teritoriju, kopīgas iedzīvotāju saiknes, kas veidojas identificēšanās ar teritoriju un citiem šīs teritorijas iedzīvotājiem rezultātā, nozīmīga sociālā mijiedarbība iedzīvotāju starpā (Lyon, 1999). Pastāv dažādu mērogu teritoriālās kopienas, kas nozīmē dažādu vajadzību apmierināšanu un atšķirīgu iesatīšanos kopienas dzīvē. Kusenbaha (Kusenbach, 2008) ir izdalījusi četru mērogu kopienas: mikroapkaimes, ko parasti veido vairākas kaimiņos esošas mājsaimniecības, kuru pārstāvjiem ir kopīgas saiknes, noteikta veida mijiedarbība un dažkārt kopīgi pasākumi; ielas un kvartāli, kas ir kopienas ar vismaz daļēji noteiktām dabiskām robežām un kuras sociāli raksturo noteikta pieredze un atbildības izrādīšana par telpu, kā arī uz kvartāla vai ielas teritoriju bāzētu pasākumu veidošana; kājām sasniedzama apkaime – apkaime, ko iedzīvotāji pārzina, ko ikdienā izmanto; anklāvi – ģeogrāfiski vienotu teritoriju sociālo grupu kopienas (piemēram, grupas ar vienotu nodarbošanos, etnisko vai reliģisko piederību u.c.) (Kusenbach, 2008).

Pētījumā autore pievēršas Āgenskalna apkaimei, kas pēdējos gados, līdz ar Kalnciema ielas koka ēku reģenerāciju un iedzīvināšanu, ir kļuvusi par pozitīvu piemēru teritoriālo kopienu kontekstā. Tai pat laikā šis ir tikai viens no Āgenskalna apkaimes kopienu piemēriem, kas ir praktiski zināms, bet nav teorētiski analizēts. Tādēļ pētījumā uzmanība vērsta uz dažāda mēroga teritoriālo kopienu izpēti Āgenskalna apkaimē, lai rastu atbildi uz jautājumiem, kas ietekmējis šo kopienu rašanos un pastāvēšanu, kas ir veicinājis iniciatīvu realizēšanu. Pētījumā autore meklē atbildes uz šiem jautājumiem, balstoties uz novērojumiem, daļēji strukturētajām dziļajām intervijām un sarunām ar iedzīvotājiem, apkaimes pazinējiem.

Literatūra

Kusenbach, M., 2008. A Hierarchy of Urban Communities: Observations on the Nested Character of Place. *City & Community* 7 (3), pp. 225-249

Lyon, L. 1999. *The Community in Urban Society*. Prospect Heights, IL: Waveland Press, Inc.

PILSĒTAS BĒRNU IKSDIENAS (MIKRO)ĢEOGRĀFIJA

Ieva VAICKOVSKA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ieva_vaickovska@inbox.lv

Mūsdienās maziem bērniem, kuri dzīvo pilsētās, ir ļoti aktīva dzīve. Liela daļa piecus līdz sešus gadus veci bērni katru darba dienu no mājām jau agri no rīta dodas uz bērnu dārzu, kur pavada savas dienas lielāko daļu, tomēr bērnu aktivitātes ar to nebeidzās, jo pēcpusdienā viņi visbiežāk apmeklē dažādas citas intrešu izglītības nodarbības, piemēram, dodas uz dejošanu, peldēšanu, tenisu, zīmēšanu, hokeju, dziedāšanu un citām vietām. Šī sociāli, fiziski un intelektuāli aktīvā dzīve turpinās arī sākumskolas pirmajās klasēs, kad liela daļa bērnu bez skolas gandrīz katru dienu apmeklē dažādas ārpus klases nodarbības. Par to kur un kā savu laiku pavada piecus līdz astoņus gadus vecie bērni atbild viņu vecāki. Mūsdienās ir pieņemts uzskatīt, ka šajā vecumā bērni vēl nav pietiekami pieauguši, tāpēc atstāt vienus viņus ir nepieļaujami.

Lai izprastu, kādi tad aug jaunie sabiedrības locekļi, petījumā tiek apsktītas vietas, kuras viņi apmeklē un kurās uzturas. Uzmanība tiek pievērsta arī tam kādā veidā bērni no vienas uz otru vietu bērni nokļūst. Vēl viens no pētāmajiem jautājumiem ir laiks – cik ilgu laiku viņi pavada katrā vietā, cik ilgu laiku viņi pavada ceļā un cik nozīmīgs ir uzturēšanās ilgums vietas nozīmībai bērna dzīvē.

Pētījuma padziļinātā daļa tika veikta Rīgā, centrā, ģimenē ar vidējiem ienākumiem, kurā aug trīs bērni. Par pētījuma objektiem tika izvēlēti 7 gadus vecais Roberts un 4,5 gadus vecā Katrīna. Bērni tika novēroti, intervēti, viņu apdzīvotā pilsētas telpa un ikdienas gaitas attēlotas kartogrāfiski. Intervēti tika arī vecāki.

Rezultātā tika apzinātas abu bērnu dienas kārtības, visas vietas, kur ikdienā bērni dodas, kopā ar bērniem katra vieta apmeklēta, tādējādi gan iepazīstot katras vietas mikroģeogrāfiju, gan noskaidrojot cik un kur bērni pavada savu laiku.

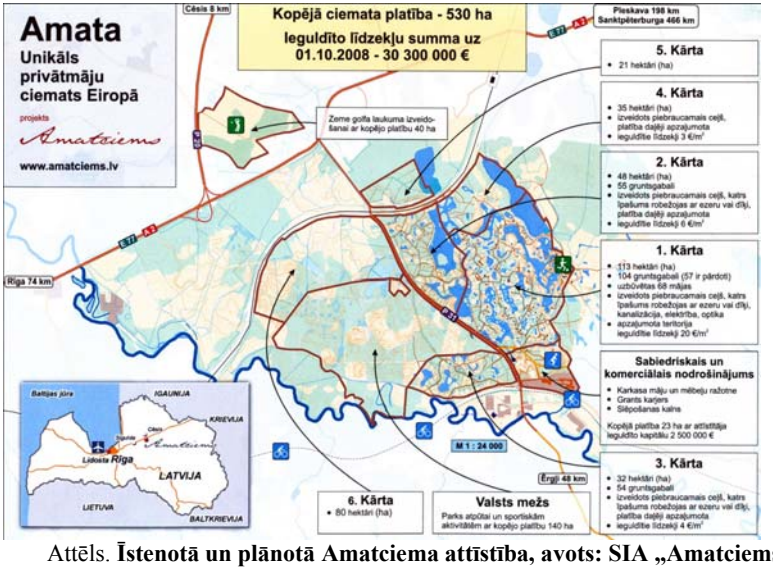
Roberts bez mājām un skolas apmeklē arī dejošanu, peldēšanu, džudo un šaha skolu, bet četrus gadus vecā Katrīna iet bērnudārzā, pēc kura dodas uz dejošanu, peldēšanu un muzikālām nodarbībām. Nedēļas nogalēs siltā laikā ģimene labprāt dodas uz kādu no centra parku bērnu laukumiņiem, bet aukstā laikā Roberts un Katrīna labprāt dodas slidot.

Pētījuma rezultāti rāda, ka vietas un nodarbības, kuras apmeklē bērni ir savā starpā ļoti atšķirīgas. Katrai ir savs konkrēts mērķis, tomēr arī tādi lielumi, kā nodarbību vietas novietojums attiecībā pret mājām, telpu iekārtojums, tā kvalitāte, bērnu skaits nodarbībās, tas no kādiem sociālām grupām nāk citi bērni, valoda, kurā ar bērniem sarunājās un kurā sarunājas paši bērni, tas, cik skolotājs, pasniedzējs, treneris pievērš uzmanību katram bērnam individuāli, stipri variē. Šī pētījumā rezultāti parāda arī to, ka daļa no mūsdienu bērniem, kuri aug pilsētā ir pakļauti telpiskai segregācijai, kā rezultātā notiek pastiprināta sabiedrības noslāņošanās.

VĒRTĪBAS UN PRINCIPI MŪSDIENU APDZĪVOTO VIETU VEIDOŠANĀ LATVIJĀ UN PASAULĒ: AMATCIEMA PIEMĒRS

Irbe VECENĀNE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: irbevecenane@inbox.lv

Migrācija no pilsētas dzīvojamajiem rajoniem uz lauku vidi ir kļuvusi ierasta augsti attīstītās valstīs. Šo procesu, ko Helfakrī (Halfacree, 1997) dēvē par „counterurbanisation", latviski varētu saukt par „laukurbanizāciju", vai arī kā to piedāvā, piemēram, P. Klavals (Claval, 2004), – „rurbanizācija". Jaunradītās mājvietas var telpiski strukturāli raksturot kā lauku apdzīvotās vietas, kurās mājo ne-laucinieki – cilvēki ar pilsētniecisku dzīvesveidu. Latvijā šis process ir tikko kā aizsācies un Amatciems ir minams kā savdabīgs tā piemērs.



Attēls. **Īstenotā un plānotā Amatciema attīstība, avots: SIA „Amatciems**"

Latvijā un pasaulē mūsdienīgu apdzīvoto vietu veidošanas principi gan ir atšķirīgi. Rietumu valstis jau 20. gadsimtā ir izgājušas urbānās izplešanas attīstības posmu un nonākušas pie jaunā urbānisma, kamēr Latvijā, līdz ar neatkarības atjaunošanu 1991. gadā noris haotiska apdzīvoto vietu paplašināšanās un jaunu ciematu veidošanās. Lielākā daļa jaunradīto apdzīvoto vietu ir tā saucamie „pļavu ciemati", kas turpina pilsētu uz apkārtējo lauksaimniecības zemju rēķina. Pierīgas un citiem Latvijas piepilsētu ciemiem bieži raksturīgas ir nesakārtotas infrastruktūras, nepārdomātas telpiskās struktūras un nepietiekamu funkciju radītās problēmas. No kopējā konteksta atšķirīgs projekts ir Amatciems,

kura pamatideja ir idilliska ainava savienojumā ar mūsdienu prasībām atbilstošu dzīvesvietu. Bet vai to ir izdevies radīt, ir diskutabls jautājums.

Amatciema koncepcija ir tikusi pamatota ar romantiskā pastorālisma laika latvisko izpratni par ideālu mājvietu, to papildinot ar 21. gadsimta funkcionālajām nepieciešamībām. Sākot Amatciema būvniecību 500 hektāros tika plānotas 500 jaunas mājvietas, kurās varētu dzīvot aptuveni 1000-1500 iedzīvotāju, kas Latvijā atbilst lielam ciemam vai nelielai pilsētai (skatīt attēlu). Lai gan ir pagājusi gandrīz desmitgade, kopš projekts ir aizsākts, vien 60 gruntsgabali ir nopirkti no kuriem 22 ir apdzīvoti, bet pastāvīgi Amatciemā dzīvo tikai 8 ģimenes. Tādēļ loģiski rodas jautājums – kāpēc „ideālā latviešu mājvieta" (Lejnieks, 2006) nefunkcionē?

Padziļinātu izpratni par Amatciemu kā ekskluzīvu lauku apdzīvoto vietu atklātās intervijās sniedz tā iedzīvotāji.

Literatūra

Claval, P. 2004. The Languages of Rural Landscpaes, in *European Rural Landscapes: Persistence and Change in a Globalising Environment.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 11-40.

Halfacree, K. 1997. Contrasting roles for the post-productivist countryside. A postmodern perspective on counterurbanisation. In Cloke, P. and Little, J. (eds.) *Contested Countryside Cultures. Otherness, Marginalisation and Rurality*. London, Routledge, 70-93.

IEDZĪVOTĀJU UN APDZĪVOJUMA STRUKTŪRAS IZMAIŅAS RAŅĶU PAGASTĀ PĒC 1990. GADA

Helga VIKMANE, Ineta GRĪNE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: heelga@inbox.lv, Ineta.Grine@lu.lv

Padomju periodā un arī pēc Latvijas neatkarības atgūšanas lauku iedzīvotāju skaits un īpatsvars Latvijas teritorijā samazinās. Krasas pārmaiņas lauku ainavu telpiskajā struktūrā un veidolā, teritoriju saimnieciskajā attīstībā noteica vairāki faktori gan Padomju periodā, t.sk. arī militāro objektu ierīkošana, gan pēc Latvijas neatkarības atgūšanas. Kuldīgas rajonā kopumā iedzīvotāju skaita izmaiņas ir bijušas nelielas, bet būtiski ir mainījies lauku apdzīvoto vietu iedzīvotāju skaits un apdzīvojuma tipi. Viens no pagastiem, kurā padomju laikā atradās armijas bāze, kurai bija liela nozīme pagasta vēsturiskajā attīstībā, ir Raņķu pagasts. Pēc administratīvā iedalījuma līdz 2009. gada 1.jūlijam Raņķu pagasts atradās Kuldīgas rajonā, sākot ar 2009. gada 1. jūliju Raņķu pagasts kopā ar Rudbāržu un Nīkrāces pagastu, kā arī Skrundas pilsētu un Skrundas lauku teritoriju ir iekļauts jaunizveidotajā Skrundas novadā, kur Skrunda kļūst par novada centru, bet Nīkrāce, Rudbārži un Raņķi ir pakalpojumu centri.

Pētījumā izmantoti publicētie un nepublicētie statistikas dati, Liepājas zonālā valsts arhīva materiāli, kā arī 2010. gadā veiktās Raņķu pagasta vietējo

iedzīvotāju aptaujas un interviju materiāli. Sākot ar 1993. gadu pieejami dati par iedzīvotāju skaitu pagastā bez un ar militārajām personām, kas dzīvoja *Līdumniekos* jeb Skrundas militārā ciematā.

Pēc 1990. gada Raņķu pagasta iedzīvotāju skaita izmaiņas (bez militārām personām) raksturojamas kā nelielas, bet ar tendenci samazināties pakāpeniski – 1993.gadā pagastā dzīvoja 608 iedzīvotāji, 2010. gadā – 506 iedzīvotāji. Bet ņemot vērā arī *Līdumniekos* dzīvojošos iedzīvotājus, straujas izmaiņas novērojamas laika posmā ap 1998. gadu, kad militārā bāze tika oficiāli slēgta un tajā dzīvojošās militārpersonas ar ģimenēm aizbraukušas prom (1997. gada sākumā pagastā dzīvoja 2,6 tk.iedz., ieskaitot militārpersonas). Kopumā pagastā iedzīvotāju skaita samazināšanos sekmē zemi dzimstības un augstāki mirstības rādītāji, kā arī negatīvā migrācijas bilance. Aktuālākā sociālā problēma pēc 1990. gada ir bezdarbs, kas veicina iedzīvotāju došanos prom no pagasta. Pagastu atstāj jaunieši, kuri dodas mācīties un strādāt uz lielākajām pilsētām Latvijā un pat ārpus tās robežām un lielākā daļa no tiem pagastā vairs neatgriežas; Pēc aptauju rezultātiem pagastā paliek tikai vecāka gadagājuma iedzīvotāji. Kā liecina autores pētījums, no 27 jauniešiem (līdz 25 g.v.) – 20 mācās ārpus pagasta robežām (Rīgā, Skrundā, Ventspilī), kur ir atraduši arī papildus darba iespējas un dzimto pusi apmeklē tikai brīvajā laikā. Tieši izglītības ieguves un darba iespējas pagastā tiek novērtētas visnegatīvāk (68% strādājošo aptaujāto iedzīvotāju).

Kopumā Raņķu pagastam ir raksturīga lineāra apdzīvojuma struktūra, apbūve galvenokārt izvietojusies gar valsts 1. šķiras autoceļu (P116). Raņķu pagasta apdzīvojuma struktūru galvenokārt veido tieši viensētas, neveidojot kompaktu apdzīvotu telpu. 1970tajos gados pagasta centrā tika uzceltas daudzdzīvokļu mājas, bet 1990to gadu sākumā – Līvāna tipa mājas (piem., *Apses, Druvas, Madaras, Zītauri, Rūķīši, Meldri, Eglītes, Bērzi, Gobas, Krastiņi, Veldzes, Saulītes, Lāstekas, Birztalas* un *Gundegas*). Bez tam pagasta centrā atrodas arī daudz vecākas saimniecības, kuru nosaukumi kā lauku apdzīvotas vietas atrodamas jau 1974. gada saimniecību uzskaites tabulās un kartiņās (piem., *Sudmalnieki*). Viensētas ir celtas līdz Otrajam pasaules karam. Pēc 1990. gada jaunu māju celtniecība pagastā nenotiek. Pēc 1990. gada pagastā daudzas no viensētām (piem., *Jaunburtnieki, Ceriņi, Ciemiņi, Lancenieki, Kalēji, Ozoliņi, Dukāti, Zeltkalni, Kaltenieki, Alejas, Jaunropji, Jaunserži, Nīcenieki, Dīķenieki, Kārkli, Bitītes, Latjauni, Grieziņi*) ir neapdzīvotas, jo to īpašnieki dzīvo ārpus pagasta (galvenokārt Rīga, Kuldīga, Talsi, Skrunda). Pamesto ēku īpašnieki mājas neapsaimnieko vispār, vai arī daļa īpašnieku savu īpašumus pārdod. Pamestās viensētas nereti ir pakļautas izlaupīšanai un saimnieku atrašana tām ir viena no pagasta prioritātēm. Pēc 1990. gada vairākas viensētas ir arī izzudušas, piemēram, *Aizpurvi, Druvaskalni* un *Stūrīši*, kas nodega 90to gadu sākumā, kā arī *Ziediņi*. Viensētās ārpus pagasta centra dzīvo galvenokārt tikai 1-2 cilvēki, visbiežāk pensijas vecumā, tāpēc pēc kāda laika šīm mājām iespējams saimnieku vairs nebūs un arī tās izzudīs.

TĀLIZPĒTES PIELIETOJUMS, NOVĒRTĒJOT BAŽU PURVA ATJAUNOŠANOS PĒC UGUNSGRĒKA

Kārlis ZĀLĪTE, Juris KALVĀNS
Ventspils Augstskolas Inženierzinātņu institūts „Ventspils Starptautiskais Radioastronomijas centrs", e-pasts: karlis.zalite@gmail.com, kalvans@lu.lv

Tālizpētes metožu novērtējumam veģetācijas kartēšanā tika izvēlētas piecas LANDSAT satelītu ainas laikposmā no 1994. līdz 2009. gadam, kas noklāj Bažu purva teritoriju. Veģetācijas noteikšanai pētāmajā apgabalā katram attēlam tika aprēķināti divi veģetācijas indeksi: NDVI un *green vegetation fraction* (Fg). Salīdzināšanai ar lauka mērījumiem tika atlasīti dati (pikseļos), kas veido katra pētāmā parauglaukuma diagonāles. Katrā parauglaukumā iegūtās indeksu vērtības tiek salīdzinātas ar lauka datu vidējām vērtībām. Laikā no 1992. līdz 2008. gadam Slīteres Nacionālā parka administrācija veica deguma atjaunošanās gaitas monitoringu, lauku darbus veica I. Rēriha. Regulāri tika novērtēts kopējais dzīvās augu segas projektīvais segums četros parauglaukumos, kas reprezentē Bažu purva ekosistēmu dažādību.

Satelītattēli un lauka mērījumi laikposmā (1992.-2009. g.) uzrāda izdegušās platības augu segas gandrīz pilnīgu dabisku atjaunošanos. Lielāko korelāciju tālizpētes mērījumiem ar lauka mērījumiem uzrāda indekss Fg. Atšķirībā no NDVI indeksa, Fg tiek ņemta vērā zemsedzes ietekme uz signālu, ko izraisa veģetācijas nevienmērība un īpatnības (smiltis, purvs). Lauka mērījumu dati ļauj izvērtēt attiecīgo tālizpētes metožu precizitāti. Ar izmantotajām metodēm var gūt adekvātu priekšstatu par veģetācijas relatīvajām izmaiņām. Precīzākai veģetācijas novērtēšanai nepieciešamas iepriekšējas zināšanas par pētāmo teritoriju.

JAUNIEŠU DZĪVESVIDES SALĪDZINĀJUMS MĀRUPES CIEMĀ UN BALOŽU PILSĒTĀ

Lāsma ZĒBERGA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: lasma_zeberga@inbox.lv

Latvijas ģeogrāfijas zinātnē jauniešu pētniecība ir maz apskatīta joma. Populārākais pētniecības virziens ir sociālā mobilitāte (Stašulāne, 2009) jeb jauniešu pāreja pieaugušo kārtā, bet maz pētītas ir jauniešu aktivitātes noteiktā telpā. Šajā pētījumā uzmanība tiek pievērsta jauniešu dzīvesvidei, raksturojot jauniešiem svarīgākos infrastruktūras objektus dzīvesvietā un to pietiekamību. Salīdzinājumam tika anketēti divu Pierīgas teritoriju – Mārupes ciema un Baložu pilsētas – jaunieši, vecuma grupā 14-17 gadi. Šāda vecuma jaunieši paši aktīvi veido savu dzīvesvidi (Walmley and Spencer, 2001), izprot saikni ar apkārtni, tomēr ir atkarīgi no pieaugušo dzīves un pilsētas infrastruktūras, piemēram, nevar vēl saņemt autovadītāja apliecību.

Jauniešiem populārākās pulcēšanās vietas ir sporta laukumi: Mārupē - pie Mārupes vidusskolas esošais sporta laukums un otrs - pašvaldības iekārtotais sporta laukums ciema dienviddaļā starp savrupmājām, jauniešu valodā saukts par „estakādi"; Baložos arī ir divi sporta laukumi – viens pie Baložu vidusskolas, otrs Baložu pilsētas daļā Titurgā, daudzdzīvokļu māju pagalmā. Sporta laukumi atrodas divās dažādās pilsētas daļās, tādējādi abās pētāmajās teritorijās veidojas divi centriski jauniešu pulcēšanās areāli, kurus savstarpēji nesavieno kāds cits jauniešu interesēm atbilstošs infrastruktūras objekts. Tas veicina vienas administratīvas teritorijas jauniešu nošķiršanos. Pašvaldībai būtu jāizveido jauns jauniešus vienojošs infrastruktūras elements starp šiem diviem centriskajiem areāliem.

Mārupē otra populārākā satikšanās vieta jauniešiem ir autobusa pieturas – Mārupē izplatītākie infrastruktūras objekti. Iecienītākās pieturas ir 25. un 7. autobusa galapunkti. Pietura ir publiski atklāta telpa, kurā jaunietis var sevi parādīt citiem, kā arī praktiski – viena no retajām labiekārtotajām vietām apkaimē, kur nelielā draugu lokā var pavadīt laiku. Baložos šāda tendence gan nav novērojama, jo pieturu skaits ir mazāks, kā arī nozīmīgākā pietura – 23. autobusa galapunkts – atrodas pie policijas iecirkņa, bet institūciju tuvums ir jauniešu brīvību ierobežojošs faktors. Veikali ir otra publiski atklātā un mūsdienīgākā telpa, ko jaunieši izmanto kā pulcēšanās vietu. Baložos jauniešu auditorijai neatbilstošas, bet populāras pulcēšanās vietas ir bērnu spēļu laukumi. Tieši strauji augošajās teritorijās jaunie būvprojekti tiek piemēroti un arī reklamēti kā draudzīga vide jaunajām ģimenēm. Tāpēc parasti ierīko spēļu laukumus, bet reti šajā vidē ir iekļauti jauniešus saistoši objekti, piemēram, brīvi pieejams sporta laukums.

Teritoriju telpiskās atšķirības ietekmē jauniešu aktivitātes dzīvesvietā. Mārupē jauniešu dzīvesvide veidojas ārpus Mārupes ciema administratīvajām robežām, populāri ikdienas aktivitāšu virzieni ir Rīgas teritorijā esošais lielveikals „Spice" un Bieriņos labiekārtotais „Akmens dārzs" (*Induļa Rankas skulptūru dārzs*). Vienīgā zaļās zonas alternatīva jauniešiem Mārupes ciemā ir Mārupes kapi. Aktivitāšu telpas paplašināšanās notiek ziemeļu – Rīgas virzienā, jo Mārupes ciema ziemeļu robeža ir administratīva šķirtne ar Rīgas pilsētu. Bet Baložos, kur izteiktāka ir pilsētvide, jaunieši kā brīvā laika aktivitāti min staigāšanu pa Baložu ielām. Baložu administratīvajā teritorijā ir arī mežs, bet tikai 10 % jauniešu mežu min kā būtisku savas dzīvesvides sastāvdaļu. Vēl Baložos esošie dabas objekti ir Titurgas ezers un Mūlkalns (sarunvalodās saukts par Pirtskalnu). Zemais labiekārtotības līmenis attur jauniešus no to apmeklēšanas, jo jaunieši nejūtas droši šajās vietās.

Dzīvojot Rīgas tuvumā, jaunieši savu ikdienas telpu var veidot Rīgā, neattīstot piederību savai dzīvesvietai. Diemžēl 25 % jauniešu gan Mārupes ciemā, gan Baložos brīvā laika aktivitātes nesaista ar savu dzīvesvietu. Šie jaunieši satikties ar draugiem dodas uz Rīgas teritoriju, jo nesaskata savā apkārtnē piemērotas vietas aktivitāšu veikšanai draugu lokā, kā arī viņu draugi bieži dzīvo

ārpus ciema teritorijas. Šo neaktīvo apkārtējās dzīvesvides izmantotāju grupu veido arī jaunieši, kuru mobilitātes motivācija ir ļoti zema un viņu ikdienas dzīves telpa bieži vien nav plašākā kā attālums līdz skolai. Būtiskākie uzlabojumi, ko jaunieši min, lai paaugstinātu savu aktivitāšu telpu savā dzīvesvietā, ir ceļu kvalitātes uzlabošana un apgaismojuma nodrošināšana vēlās vakara stundās, tādējādi arī paaugstinātos drošības līmenis.

Literatūra

Stašulāne I. (red.) (2009) *Latvijas jaunatnes portrets: integrācija sabiedrībā un marginalizācijas riski.* Rīga: LU Akadēmiskais apgāds.

Walmsley and Spencer (2001) Children's understanding of their surroundings. In: Lewis Holloway L., Hubbard P. *People and Place: The Extraordinary Geographies of Everyday Life.* Harlow [etc.]: Prentice Hall, p. 53.

RELJEFA DATU PAREIZĪBA UN PRECIZITĀTE DAŽĀDOS RELJEFA DATU AVOTOS: JĒKABPILS PIEMĒRS

Agnese VĒZE[1], Artis MARKOTS[2]

[1] RTU Būvniecības fakultāte Ģeomātikas katedra, e-pasts: agnese.veze@inbox.lv

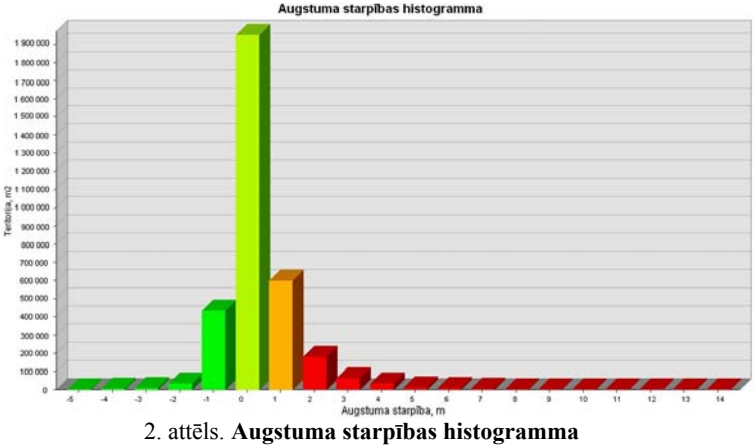
[2] SIA „Metrum", e-pasts: artis.markots@metrum.lv

Mūsdienās informāciju par apvidus reljefu lielākoties gūstam no topogrāfiskajām kartēm, kas pateicoties dažādām tehnoloģijām, ir kļuvušas pieejamas plašam interesentu lokam. Topogrāfiskās kartes uzdevums ir sniegt precīzu un ticamu informāciju, bet rodas jautājums, cik precīza šī informācija ir. Attīstoties ģeotelpiskās informācijas ieguves tehnoloģijām, ir iespējams iegūt detalizētāku informāciju par apvidus reljefu un salīdzināt datus, kas iegūti, izmantojot dažādas tehnoloģijas. Viena no jaunākajām tehnoloģijām ir LiDAR, kas strauji iekaro vietu mūsdienu kartogrāfijā. Salīdzinot dažādu avotu reljefa datus par vienu teritoriju, var novērot, ka tie dažādu iemeslu dēļ nesakrīt. Tāpēc ir svarīgi saprast, kādas atšķirības ir novērojamas un kādi ir to cēloņi.

Pētījums balstās uz A. Vēzes bakalaura darba „Reljefa datu pareizība un precizitāte LiDAR tehnoloģijās" iestrādnēm. Nesakritību analīzei tika izmantotas divu datu avotu reljefu rastra datu kopas: Jēkabpils pilsētas daļas aerolāzerskenēšanas LiDAR dati (datu avots SIA „Metrum") un VZD (Valsts Zemes dienests) topogrāfiskā karte mērogā 1:10 000. Rastra slāņu starpību noteikšana tika veikta ESRI ArcMap 9.3 vidē ar rastru algebras rīku *Minus.*

Lai labāk varētu novērtēt nesakritību lielumu un izvietojumu, tika izveidota nesakritību karte (1. att.) un reljefu starpību histogramma (2. att.), kas parāda atšķirību lielumu un raksturu. Reljefa nesakritību izteiktība bija diezgan dažāda. Galvenokārt augstumu starpība nepārsniedz 1 m, tomēr ir apgabali, kur nesakritība pārsniedz vairākus metrus (maksimums +12,84 m).

1. attēls. **Datu nesakritības kartes piemērs**



2. attēls. **Augstuma starpības histogramma**

Iespējams izdalīt trīs galvenos nesakritību avotus – reljefa formas, ko veido dažādas inženiertehniskās būves, reljefa formu ģeneralizācija topogrāfiskajā kartē un dažādu reljefa formu attēlošanas atšķirības topogrāfiskajā kartē un citi iemesli. Inženiertehniskās būves – dzelzceļu, autoceļu un tiltu

uzbērumi vai ierakumi, grāvji u.c. veido skaitliski lielākās nesakritības, galvenokārt tāpēc, ka M 1:10 000 topogrāfiskajā kartē šādiem objektiem neattēlo augstumus – tikai to apveidus. Ģeneralizācija, kas veikta, veidojot topogrāfiskās kartes horizontāļu slāni, ir par iemeslu tam, ka atšķirības parādās vietās ar sīku reljefa saposmojumu. Daugavas pamatkrasta nogāze, kura iet cauri Jēkabpils centram, LiDAR datos parādās no 2 m līdz pat 4 m augstāk nekā topogrāfiskajā kartē, bet upes krasta nogāzes vietām par 1 metru augstāk vai par 1 m zemāk. Šajos apgabalos veicot topogrāfiskās kartes un LiDAR datu salīdzinājumu novērojams, ka reljefs LiDAR datos ir augstāks vai zemāks. Atšķirību neviendabības dēļ ir grūti pateikt konkrētu iemeslu šīm diferencēm. Tās varētu būt topogrāfiskās kartes reljefa slāņa iegūšanas tehnoloģijas īpatnības, LiDAR datu apstrādes (klasifikācijas) vai, visdrīzāk, dažādu faktoru kombinētas iedarbības rezultāts.

Papildus tika salīdzinātas horizontāles (to forma un izvietojums), kas iegūtas no LiDAR datiem ar topogrāfiskās kartes horizontālēm. Lai gan vietām horizontāļu forma sakrīt, tomēr lielākoties pēc LiDAR datiem veidotās horizontāles ir atšķirīgas. Vietām parādās jauni pauguri vai pazeminājumi, vietām LiDAR dati parāda atsevišķu reljefa formu grupu, bet topogrāfiskās kartes dati šajās vietās parāda kā vienu veselu reljefa formu - augstāka ģeneralizācijas pakāpe.

Jāņem vērā, ka pētījumā salīdzinātas ne gluži divas datu ieguves metodes, bet gan to datu atvasinājumi. Ne aprēķinos izmantotie LiDAR, ne horizontāļu dati nav izejdati pēc būtības, bet to interpretācija (it sevišķi horizontāles). Pētījums ļauj secināt, ka, lai arī kādu datu avotu mēs izmantotu, tas ir tikai subjektīvs reljefa attēlojums, kas dažādu autoru interpretācijā un pielietošanas mērķu vajadzībām atšķirsies. Būtiski ir saprast, kā reljefs tiek attēlots un kādiem mērķiem paredzēts.

KULTŪRVĒSTURISKĀS AINAVAS UN TĀS IDENTITĀTES SAGLABĀŠANAS PROBLEMĀTIKA

Aija ZIEMEĻNIECE
Latvijas Lauksaimniecības universitāte, e-pasts: aija @k-projekts.lv

Jaunais urbānisms straujā solī ir ienācis arī lauku ainavā. Mazinoties agroainavu vienlaidus platībām, veidojas lauksaimniecības teritoriju transformācija un jauni detālplānojumi, kas visbiežāk ienes savrupmāju vienlaidus apbūves zonas un jaunas ražošanas teritorijas. Tas attiecināms uz lauksaimniecības teritorijām, kurām zemes auglības koeficients ir zemāks par 50-60 ballēm, un tām nav piešķirts Valsts nacionālas nozīmes lauksaimniecības teritoriju aizsardzības statuss. Tādēļ dabas pamatnes rakstura īpatnības ir ļoti bieži kā galvenais rādītājs, aizmirstot kopējo kultūrainavisko telpas kontekstu.

Mozaīktipa līdzenuma ainavas kultūrvēsturiskās telpas atrodas tuvu viena otrai – aptuveni 4-8 km attālumā Lielupes baseina kreisajā krastā. Tādēļ arī bieži vēsturiskās apbūves izvietojumā kompozīcijas uzbūve ir pakārtota ūdensteču raksturam. Visspilgtāk tas ir nolasāms Kroņvircavas muižai, kuras parks ir veidots barokam raksturīgā kompozicionālajā uzbūvē Vircavas upes abos krastos. Upe kā viens no spēles elementiem, ir izmantota parka telpas atdalīšanai no muižas ansambļa apbūves. Iespējams, ka reizē tā ir arī parka daļas vizuāla sasaiste, akcentējot pretējo krastu ar elegantu tiltiņa formu. Pie kam tuvajās skatu līnijās no pils ir bijusi redzama dīķu sistēma parka centrā un pastaigu tiltiņu pusloka formas kā kompozīcijas elements, kas uztur aicinājumu ienākt parka telpā.

Vecajam parkam dienvidu daļā pieslēdzas plaša līdzenumam raksturīga agroainava, kas ļauj uztver gan tuvās, gan tālās skatu līnijās parka siluetu un tā krāsainumu īpaši rudenī. Augšup pa upes gultni skatu perspektīvē ir pamanāma vecā tilta un ceļa vieta. Savukārt, parkam upes lejteces daļā ir saglabājusies vēsturiskā apbūve un upes apauguma ainava. Atjaunojot vecā tilta vietu, skatu līnijās būtu redzama arī parka rietumu daļa, kas šobrīd skatu perspektīvēs no upes pļavām ir īpaši skaista vakara saules izgaismojumā. Parks nav tik dramatiski cietis kā otra hercogistei piederošā Svētes pils dārza (parka) ainava, taču parka kompozīciju izjauc izbūvētā ceļa gultne 1927. gadā. Gultne tika izveidota uz barokālā parka garenass un diagonāles, pāri dīķiem un aptverošajam kanālam, izbūvējot tranzītceļu Oglaines muižas virzienā.

Ciemata pēckara gadu apbūve nav skārusi vēsturisko pieminekļa zonu, un detālplānojuma attīstība ir veidojusies radiāli nost no pils centra uz ārmalu. Pils ansambļa apbūves garenass ziemeļu daļā – aptuveni 2 km distancējumā atrodas muižas īpašnieku un pārvaldnieku apbedījumu zona. Savukārt garenass dienvidu daļā ainavas telpas kompozīciju noslēdz – aptuveni 4 km attālumā muižai piederošās Vircavas baznīcas smaile.

Baznīcas dominante kā sasaistes elements ainavā ievada nākošo kultūrvēsturisko telpu ar apbūvi un parku Vircavas upes kreisajā krastā – Lielvircavas muižai (4 km augšup no Kroņvircavas), kur neliels ainavu parka daļas turpinājums ir upes pretējā pusē. Muižas apbūvi un parku lielās platībās ietver agroainava, kas vizuāli cieši apņem vēsturisko vidi. Kultūrainavas emocionālo izteiksmi lielākā mērogā palīdz sajust aptuveni kilometru gara, majestātiska veco koku aleja, kas uztur kompozīcijas asī intrigu un pārsteiguma momentu muižas apbūves kompleksa telpas uztverei. Alejas garenass vieno parādes pagalmu, pils ēku , parku un Vircavas upes kreiso krasta nogāzi un tās pretējā krasta tīrumu ainavu. Iekšpagalma perimetrālā apbūve laika gaitā ir izzudusi. Pagalmam ir izzudušas arī koku un krūmu grupas, kas deva sasaisti ar aleju un parka daļu. 80. gados ēkai ir piebloķēts divstāvīgs skolas apjoms L-veida plānojumā, pagarinot vecās ēkas garenasi, kas aizsedz Vircavas upes abu krastu palieņu pļavas un parku no galvenā piebraucamā ceļa.

Diemžēl, transformējoties funkcijai pieminekļa aizsargzonā, alejas noslēguma zonā ir izveidota jauna agroražošanas apbūve, aiz kuras ir paslēpusies vēsturiskā telpa. Jaunajai industriālai zonai ir raksturīgs liels augstums (kalte, graudu bunkuri), kas pārsniedz alejas koku augstumu. Tās novietojums 100 m attālumā no parādes pagalma slāpē galveno skatu līniju izteiksmi.

Veco muižu parki vēsturiski ir daudzviet veidoti tā, ka to garenass vai kāda no šķērsasīm savā kompozīcijas tālākajā punktā saplūst ar meža ainavu (Vilces, Lielauces, Franksesavas muiža) vai arī pāriet lēnā kopsaskaņā ar tīrumu ainavu. Īpaši gleznains kompozicionālais risinājums Kurzemes hercogistes laika muižu parkiem ir reljefa vai ūdensteces spēles ienešana - kā pārsteiguma momentu tālās skatu līnijās ((Mūrmuiža pie Svētes upes, Zaļā muiža), vai arī kā kulminācijas elementu ievērtējot upju krastu ainavu (Lielsvētes, Dandāles muiža, Tetelmindes muiža).

Ainaviskās telpas vizuāli estētiskās kvalitātes izteiksmi ietekmē skatu līnijas garums, skatu leņķa platums un konkrētā skatu punkta sānu kulises. Skatu līnijas jeb perspektīves vizuāli ir ļoti jūtīgas un trauslas, kur īpaši ātri to izteiksmīgumu var zaudēt, neuzmanīgi ienesot ainavā jaunās apbūves mērogu un proporociju, vai arī veidojot jaunas koku un krūmu stādījumu grupas.

Lai arī lauku pašvaldību teritoriālajos plānojumos ir definētas kultūrvēsturisko pieminekļu vietas un to aizsargzonas, taču bieži tas ir tikai formāls pieņēmums. Aizsargzonas formulētais garums likumā (100 m vai 500 m) ir bieži par mazu. Jau ilgāku laiku par šo problēmu notiek diskusijas, konstatējot, ka arhitektūras pieminekļa vērtība nav atņemama no kopējā ainaviskās telpas konteksta.

Aizvien biežāk veidojas situācija, kur vēsturisko ainavu drīz vien sāk aizsegt jauni būvapjomi, kas parasti lauku pašvaldību teritorijās ir saistīti ar lauksaimniecības vai industriālās ražošanas slodzi. Līdzās vēsturiskajai telpai attīstību aizsāk jaunā agrotehnoloģiskā infrastruktūra, kas ir saistīta ar pieslēgumu esošajām pazemes inženiertehniskajām komunikācijām, jo ir jāievērtē uzņēmējdarbības ekonomiskā aprite.

Apdzīvoto vietu hierarhiskās attiecības, kuras nosaka tirgus ekonomika, reti respektē vēsturiskās vērtības. Tas ir attiecināms uz lauku pašvaldību teritoriālajiem plānojumiem, kur ir pamanāma liela interese jaunu uzņēmēju ienākšanai apdzīvotās vietas infrastruktūrā, bet mazāk ir aplūkota un pētīta līdzās esošās ainaviskās telpas vēsturiskā vērtība.

Kultūrainavu izpētē spilgti iezīmējas tās vēsturiskās telpas, kuru izteiksmīgums dabas pamatnē ir saglabājies un pamanāms tālās skatu perspektīvēs. Kā pozitīvs rādītājs Lielupes augšteces krastu ainavas savdabību saglabāšanā ir upju palieņu pļavas, kuru krastos būvniecība nav iespējama. Viens no piemēriem ir Staļģenes muiža un parks, kur upes palu ūdeņi reizēm atnāk līdz pat parka dīķim.

Staļģenes muiža un parks Lielupes kreisā krasta ainavā ir pamanāms vairāku kilometru distancējumā no Salgales baznīcas puses. Pusgadsimtu atpakaļ

veidojusies apbūve līdzās muižas kompleksam ir ienesusi jaunu apbūves kompozīcijas asi, kas ir perpendikulāra upes gultnei. Tai ir lineārs raksturs ar iztieptu 2 km garu apbūves zonu. Ciemata siluetā parka zaļā telpa labi kontrastē ar līdzās esošo lauksaimnieciskās ražošanas apbūvi. Muižas parka austrumu daļas izteiksmi papildina palienes plašums un Lielupes gultnes tecējuma rāmums. Kultūrvēsturiskās ainavas rietumu daļā atrodas ciemata centrs ar tā sabiedriskā rakstura apbūvi, kas perimetriāli noslēdz gan parka daļu, gan veco apbūvi. Ziemeļu pusē – jaunas administratīvās ēkas būvapjoms, rietumu daļā- rekonstruēta bij. kalpu ērbērģa ēka, dienvidos – skolas ēkas jaunā piebūve. Muižas kungu māja ir pamanāma tikai pavasarī un vēlā rudenī, kad parka caurspīdīgumā no Lielupes labā krasta ēka ir nolasāma kopā ar palieņu pļavu un parka teritoriju.

Muižas ainavu parks vēsturiski ir bijis sasaistīts ziemeļu daļā ar mežaparka ainavu, kurai tālāk pieslēdzas līdzenumam raksturīgā agroainava. Mežaparka rietumu daļa pēckara gados ir likvidēta un izveidots plašs skolas stadions, kā arī autostāvlaukumu zona. Kopumā milzīgās atvērtās telpas laukuma mērogs un proporcija ir pārspīlēti, kas konkurē ar vēsturiskās ainavas silueta mērogu un trauslumu. Atkāpjoties koku stādījumu grupām, ciemata centra daļā līdzās plašajam sporta laukumam ir iegrauzusies arī agroainava, kas galvenajās skatu perspektīvēs vēl vairāk pasvītro kompozicionālo nesabalansētību un lineārās struktūras disharmoniju.

LATGALES PIEROBEŽAS PILSĒTU IEDZĪVOTĀJU MOBILITĀTE

Evita ZUJEVA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Robežas ir svarīgi izpētes objekti ģeogrāfijā, tās tiek izprastas un pētītas visdažādākajos veidos: gan kā politiskas robežas, gan kā ekonomiskās un dabas robežas, autore savā pētījumā ir pievērsusies tieši politiskajām robežām.

Pierobežas iedzīvotāji un ar to mobilitāti saistītie jautājumi ir svarīgi kā valstij kopumā, tā konkrētā reģiona un iedzīvotāju attīstībai. Šis jautājums nav plaši pētīts, tādēļ tam būtu jāpievērš pastiprināta uzmanība, tādējādi nodrošinot Latvijas valsts ilgtspējīgu attīstību.

Tika apskatīti divi Krāslavas un Ludzas pilsētu iedzīvotāju ģeogrāfiskās mobilitātes veidi: 1) ikdienas mobilitāte; un 2) pārrobežu mobilitāte.

Izpētot kā Krāslavas, tā arī Ludzas pilsētu ikdienas mobilitāti, jāsecina, ka ikdienas mobilitāte visvairāk notiek tieši pilsētu teritoriju ietvaros, starp savu dzīvesvietu un darbu vai mācībām, piemēram, Krāslavas pilsētā 59 % (no 72 % strādājošo respondentu), bet Ludzas pilsētā 67 % (no 68 % strādājošo respondentu) no respondentiem, kas strādā, strādā vietējās pašvaldības teritorijā.

Iedzīvotāju, kas mācās, īpatsvars Krāslavā sasniedz 18 % no visiem respondentiem, Ludzas pilsētā līdzvērtīgi – 17 % no visiem aptaujātajiem. Lielākā daļa abu pilsētu jauniešu mācās tieši vietējo pašvaldību teritorijās (galvenokārt pamatizglītības un vidējās izglītības iestādēs). Mācīšanās ārpus pilsētām pārsvarā tiek saistīta ar vidējās profesionālās un augstākās izglītības iegūšanas neiespējamību vietējā mērogā. Liela daļa studēt gribētāju dodas pārsvarā no Krāslavas uz Daugavpili un Rīgu, savukārt no Ludzas uz Rēzekni un Rīgu, izveidojot iknedēļas vai ikmēneša pārvietošanās struktūru. Augstāko izglītību vairāk apgūst sievietes, savukārt vidējo profesionālo izglītību vīrieši – Krāslavas pilsētā atbilstoši 58 % no visām aptaujātajām sievietēm un 63 % no aptaujātajiem vīriešiem, bet Ludzas pilsētā – 53 % sievietes un 57 % no aptaujātajiem vīriešiem.

Ikdienas pārvietošanās telpā liela nozīme ir transporta pieejamībai un ekspluatācijas veidam. Aptaujas rezultāti rāda, ka vīrieši biežāk izmanto individuālo transportu kā Krāslavas, tā arī Ludzas pilsētās, atbilstoši 56 % un 58 % no visiem aptaujātajiem. Savukārt sievietes biežāk izmanto tieši sabiedrisko transportu. Salīdzinot aptuveno respondentu laika patēriņu ceļā uz darbu, kas arī ir svarīgs faktors, var secināt, ka Krāslavas iedzīvotāju lielākā daļa pavada braucot aptuveni 15 minūtes, un Ludzas pilsētas iedzīvotāji 10 minūtes. Tas ir izskaidrojams ar faktu, ka pārsvarā iedzīvotāju darba telpa ir pilsētas teritorijas ietvaros.

Ikdienas mobilitātes plūsmās liela nozīme ir arī divām republikas nozīmes pilsētām Daugavpilij un Rēzeknei, kuras daļa no respondentiem izmantoja arī kā ikdienas pārvietošanās galamērķi. Tā kā Daugavpils atrodas tikai 44 km no Krāslavas pilsētas, tad svārstmigrācija šajā virzienā ieņem lielu nozīmi – gan mācību, gan arī darba ziņā. Uz to Krāslavas pilsētas aptaujātie iedzīvotāji dodas vidēji 1-2 reizes mēnesī (29 %) līdz pat 3-4 reizēm mēnesī (20 %), tomēr ir arī liela daļa krāslaviešu, kas regulāri, vismaz 1-2 reizes nedēļā viesojas Daugavpilī (~17%), bet ik darbdienu tikai 7 %. Savukārt Ludzas svārstmigrācijas plūsmās dominē Rēzeknes pilsēta, kuru lielākā daļa respondentu (46 %) apmeklē vidēji 1-2 reizes mēnesī, bet 24 % pat 3-4 reizes mēnesī. Rēzeknes pilsēta atrodas aptuveni 27 km no Ludzas, tādēļ ikdienā to apmeklē aptuveni 10 % no aptaujātajiem.

Rīga pārsvarā dominē iknedēļas, vai ikmēneša migrācijā, kas saistīta ar augstākās izglītības iegūšanas vai darba iemeslu dēļ. Galvaspilsētu lielākā daļa no Krāslavas pilsētas respondentiem apmeklē tikai 4-8 reizes gadā, savukārt ik darbdienu tikai 1 respondents. Savukārt Ludzas pilsētas aptaujātie iedzīvotāji Rīgu apmeklē vidēji 4-8 reizes gadā, kamēr uz visu darba nedēļu dodas – 8 % no visiem aptaujātajiem. Tāpat kā Krāslavas, tāpat arī Ludzas aptaujātie iedzīvotāji, kas strādā vai mācās Rīgā, pārsvarā dodas uz turieni uz visu darba nedēļu, jo lielais attālums ir kā šķērslis, lai apmeklētu galvaspilsētu ik darbdienu.

Pārrobežu mobilitāte ir izteiktāka aptaujāto Ludzas pilsētas iedzīvotāju vidū, jo 61 % no visiem respondentiem atbildēja, ka dodas uz Krieviju, savukārt no Krāslavas pilsētas aptaujātajiem mazākā daļa – 49 % apmeklē Baltkrieviju. No tiem Krāslavas iedzīvotājiem, kas apmeklē Baltkrieviju, 38 % dodas radu un

draugu apciemojumos, savukārt no Ludzas pilsētas aptaujātajiem iedzīvotājiem – 37 % dodas uz Krieviju šī paša iemesla dēļ. 51 % no Krāslavas pilsētas respondentiem un 44 % no Ludzas pilsētas aptaujātajiem iedzīvotājiem, apmeklē kaimiņvalstis, atbilstoši Baltkrieviju un Krieviju tieši dienesta, darījumu braucienu vadīti. Jāsecina, ka pierobežas pilsētās dzīvojošie ir īpaši aktīvi, pārvietojoties pārrobežu telpā, tieši tirdzniecības, iepirkšanās iemeslu vadīti. No Krāslavas pilsētas aptaujātajiem aptuveni 41 % pārvietojas uz Baltkrieviju tieši tirdzniecības, iepirkšanās nolūkā. Tāpat arī tirdzniecība un iepirkšanās ir galvenais, dominējošais mērķis, kādēļ Ludzas pilsētas iedzīvotāji dodas pāri robežai, tas sasniedz 70 %. Vismazāk abu pilsētu aptaujātie iedzīvotāji pāri robežai dodas sadzīves pakalpojumu (5 % no Ludzas un 4 % no Krāslavas respondentiem, kas brauc uz kaimiņvalstīm) un reliģisku pasākumu (11 % no Ludzas un 8 % no Krāslavas aptaujātajiem, kas pārvietojas pāri robežai) apmeklēšanas nolūkā.

Pārvietošanās pārrobežu kontekstā veido starptautisku mobilitātes dimensiju telpu, kurā iesaistās iedzīvotāji, kas ir visdažādāko motīvu vadīti. Un šī pārvietošanās pārsvarā noris tieši tirdzniecības, iepirkšanās iemeslu dēļ.

CHARA POLYACANTHA A. BRAUN – JAUNA MIETURAĻĢU SUGA ENGURES EZERĀ

Egita ZVIEDRE[1], Laura GRĪNBERGA[2]
[1] Latvijas Dabas muzejs, e-pasts: egita.zviedre@ldm.gov.lv
[2] Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija,
e-pasts: laura.grinberga@gmail.com

Engures ezers ir viens no mieturaļģu sugām bagātākajiem ezeriem Latvijā. Līdz šim ezerā bija zināmas deviņas mieturaļģu sugas (*Chara aspera, C. contraria*, *C. globularis*, *C. hispida*, *C. intermedia*, *C. rudis*, *C. tomentosa*, *C. virgata*, *Nitellopsis obtusa*).

Veicot pētījumus Engures ezera centrālajā daļā 2010. gada 14. augustā, atklāta jauna mieturaļģu suga *Chara polyacantha*. Suga konstatēta nelielā, aptuveni 25 m^2 platībā, kur tā veidoja tīraudzi, kā arī vietām auga kopā ar *C. tomentosa*. Jaunā *C. polyacantha* atradne konstatēta 1 m dziļumā uz dūņaina substrāta, sugas veidotā audze atradās starp citām *Chara* augu sabiedrībām.

Līdz šim Latvijas teritorijā *C. polyacantha* atradne fiksēta tikai Slokas ezerā (Rudzroga, 1995). Visticamāk, ka šie dati literatūrā ievietoti balstoties uz autora pētījumiem Ķemeru apkārtnē 20. gadsimta vidusposmā. Diemžēl neviens mieturaļģu herbārijs, kas apstiprinātu šīs sugas atradni Latvijā vai nu netika ievākts, vai arī nav saglabājies. Turpmākajos floras pētījumos Slokas ezerā šī suga nav konstatēta. *C. polyacantha* ir izplatīta Eiropā – Dānijā, Vācijā, Krievijā, Zviedrijā un citviet. Visbiežāk suga sastopama kaļķainos, stāvošu saldūdeņu

biotopos (Olsen, 1944; Kraus, 1997; Schubert & Blindow, 2003; Голлербах & Красавина, 1983). Nav zināmas atradnes Lietuvā un Igaunijā (Urbaniak, 2007).

C. polyacantha ir liela izmēra mieturaļģe, ar divjoslu, tilakantu (dzelonīši atrodas uz lielākajām mizas šūnu joslām), dažreiz vienādjoslu mizu. Uz lielākajām mizas joslām atrodas daudzi dzelonīši, kuru garums pārsniedz galvenās ass diametru. Dzelonīši izkārtoti pušķos un pušķī var būt pat līdz pieciem dzelonīšiem. Lielā dzelonīšu skaita dēļ, aļģes izskatās spurainas. *C. polyacantha* ir līdzīgas *C. strigosa* un *C. aspera*, bet šīm sugām ir trīsjoslu miza (dzelonīši atrodas uz katras trešās mizas joslas). *C. polyacantha* ir līdzīga arī *C. intermedia*, kurai arī ir divjoslu miza ar dzelonīšiem uz lielākajām joslām, bet to garums parasti nepārsniedz galvenās ass diametru.

Pētījums veikts LZP projekta „Konceptuālā modeļa izveidošana socioekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā" ietvaros.

Literatūra

1. Krause W. 1997. Charales (Charophyceae). Süsswasserflora von Mitteleuropa, Band 18. Gustav Fischer Verlag, 202 S.
2. Olsen S. 1944. Danish Charophyta. Chorological, ecological and biological investigations. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter 3: 240.
3. Rudzroga A. 1995. Haras. - Latvijas daba, **2**: Rīga: Latvijas Enciklopēdija, 144. lpp.
4. Schubert H., Blindow I. (ed.) 2003. Charophytes of the Baltic sea. The Baltic Marine Biologists Publication No. 19. Koeltz Scientific, Königstein. 326 p.
5. Urbaniak J. 2007. Distribution of *Chara braunii* Gmellin 1826 (Charophyta) in Poland. Acta Societatis Botanicorum poloniae **76** (4): 313-320
6. Голлербах М., Красавина Л. 1983. Определитель пресноводных водораслей СССР. Выпуск 14. Харовые водоросли - Charophyta. Ленинград: Наука, 188 с.

RTK KOREKCIJU PRECIZITĀTE LATPOS SISTĒMĀ

Jānis ZVIRGZDS, Ksenija KOSENKO
Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, e-pasts: janis.zvirgzds@lgia.gov.lv

Veicot mērījumus RTK režīmā nepieciešams nodrošināt mērījumiem augstāko iespējamo precizitāti. Sistēmas darbības kontrolēšanai tiek veikti vairāki darbi, lai nodrošinātu korekcijas kvalitāti un drošību.

Korekcijas tiek pārraidītas dažādos datu nesēju formātos. Mērījumu precizitātei jābūt neatkarīgi no datu formāta. Veiktie eksperimenti pierāda, ka tomēr mērījumi dažādām korekcijām atšķiras.

Šo atšķirību iespējams skaidrot ar dažādajiem ziņojumiem katrā formātā.

1. tabula

Ziņojums	RTCM versija	RTCM ziņojumi	GLONASS ziņojumi
i-Max RTCM 2.x (Type 1,2,18,19)	2.3	1, 2, 3, 18, 19, 22, 23, 24	18, 19
i-Max RTCM 3.x (Extended)	3.1	1004, 1006, 1008, 1013, 1029*, 1032, 1033	1012
MAX RTCM 3.x (Extended, 1015, 1016)	3.1	1004, 1006, 1008, 1013, 1014, 1015, 1016, 1029*, 103	1012 (tikai atbalsta stacijas dati)

Katrs ziņojums ir paredzēts noteikta veida korekcijas aprēķinu pārraidei. Veicot mērījumus nepieciešams izvēlēties korekcijas veidu atbilstoši koriģējamo aprēķinu principam.

Literatūra

Leica GNSS Spider Help manual.
Trimble GPS Net software.

ĢEOLOĢIJA

LĀZERA IZRAISĪTĀS FLUORESCENCES METODES IESPĒJAS ORGANISKĀ PIESĀRŅOJUMA NOTEIKŠANAI GRUNTĪ

Oļģerts ALEKSĀNS, Edgars DIMITRIJEVS
SIA "VentEko", e-pasts: olgerts.aleksans@venteko.com

Vairums gruntī un gruntsūdenī esošo organisko piesārņotāju satur ievērojamu daļu dabiski fluorescējošo policiklisko aromātisko ogļūdeņražu (PAO), kurus iespējams noteikt ar lāzera inducētās fluorescences (LIF) metodi. Ar šo metodi var noteikt benzīna, dīzeļdegvielas, reaktīvās degvielas un dažādu hidraulisko šķidrumu esamību gruntī un gruntsūdenī, kā arī izmērīt šo vielu precīzu koncentrāciju sadalījumu vertikālā griezumā. Lāzera izraisītās fluorescences signāla intensitāte ir tieši proporcionāla PAO koncentrācijai gruntī un gruntsūdenī. LIF metode nav pielietojama alifātisko hlorēto savienojumu, polihlorēto bi-fenolu un ūdenī izšķīdušo ogļūdeņražu noteikšanai.

Lai noteiktu gruntī un gruntsūdenī esošo naftas produktu piesārņojumu ar LIF metodei, ASV uzņēmums "Dakotas tehnoloģijas" ir izstrādājis speciālu šim nolūkam paredzētu iekārtu – ultravioletā starojuma optisko reģistratoru, kas kopš 2008. gada ir pieejams arī Latvijā (1. att.).

Iekārtas darbības princips ir sekojošs. Ar statiskās zondēšanas paņēmienu, gruntī tiek ievadīta speciāla zonde, caur kuru notiek nepārtraukta grunts apstarošana ar lāzera staru. Ja nogulumos, caur kuriem iet zonde, ir naftas produktu piesārņojums lāzera starojums izraisa šo produktu fluorescēšanu. Fluorescēšanas intensitāte rāda, cik liels ir naftas produktu piesārņojums gruntī, bet tās spektrs – kāds ir šī piesārņojuma sastāvs. Visi dati reālā laika (*on-line*) režīmā atainojas vizuāli uz datora monitora un tiek saglabāti tā atmiņā. Šos rezultātus jau lauku apstākļos iespējams apstrādāt un arī izdrukāt gatavas formas veidā.

LIF tehnoloģiju var efektīvi pielietot piesārņojuma noteikšanai degvielas rezervuāru parkos, cauruļvadu un rūpniecisko uzņēmumu teritorijās, naftas pārkraušanas, transportēšanas un uzglabāšanas uzņēmumos, autoservisos,

virszemes degvielas izlijumu vietās; ūdenstilpju piekrastes zonās, lagūnās, atkritumu dīķos. u.c.

1. attēls. **Ultravioletā starojuma optiskais reģistrators**

Iekārtas priekšrocības:

• reālā laika (*on-line*) režīmā iespējams noteikt piesārņojuma izplatības areālu gan platībā, gan griezumā.

• ātri un operatīvi identificēt noplūžu vietas no pazemes komunikācijām arī sarežģītos ģeoloģiskos apstākļos (daudzslāņu struktūrās).

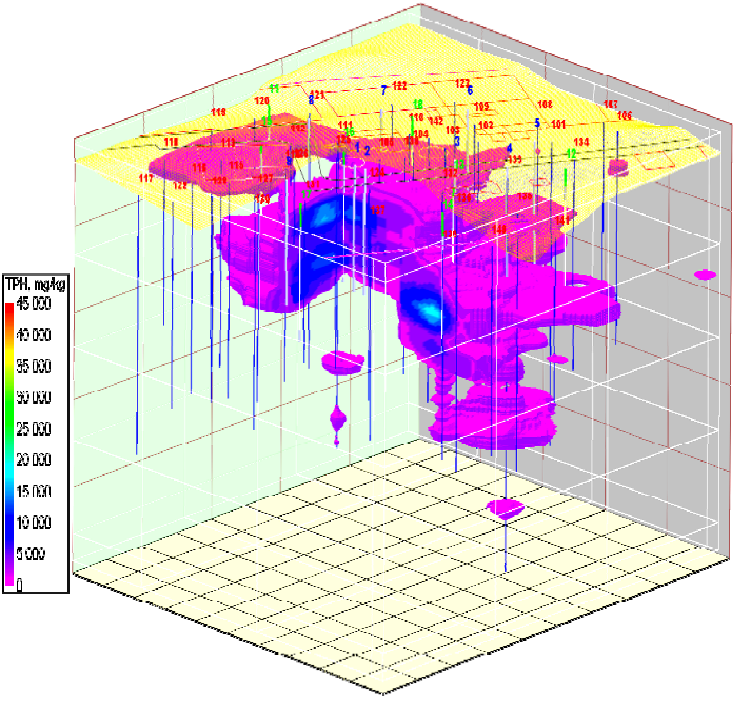
• iespējas veikt vairākkārtēju (atkārtotu zondēšanu) piesārņojuma dinamikas monitoringam;

• nav nepieciešami speciāli sagatavošanās darbi, nav vajadzīgi papildus materiāli (caurules, filtri);

• iekārtas mobilitāte, kompaktums, darba drošība un nekaitīgums apkārtējo veselībai, nav trokšņa;

• iespēja jau lauku apstākļos saņemt pirmos rezultātus izdruku veidā;

• iespēja no iegūtajiem datiem veidot telpiskus 3-dimensiju konceptuālos piesārņojuma modeļus (2. att.).



2. attēls. **Piesārņojuma areāla izplatības telpiskais 3D modelis, sagatavots pamatojoties uz lāzerzondēšanas rezultātiem**

GRUNTSŪDENS LĪMEŅU SEZONĀLO SVĀRSTĪBU RAKSTUROJUMS LLU PARAUGTERITORIJĀS

Ilva AŅISIMOVA, Artūrs VEINBERGS, Valdis VIRCAVS
LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: ilva.anisimova@gmail.com

Pazemes ūdeņu un it īpaši gruntsūdeņu režīmam un līmeņa svārstībām Latvijā ir klimatisks raksturs. Gruntsūdens līmeņa svārstības ir atkarīgas no klimatiskajiem apstākļiem, piemēram, nokrišņu intensitātes, iztvaikošanas, virszemes un drenu noteces, kā arī no citiem hidroloģiskiem faktoriem [1].

Lauksaimniecībā izmantojamās zemes platībās, kurās ierīkotas drenu sistēmas, infiltrācijas ūdens perkolācijas procesā sasniedz drenu sistēmas, tādēļ tiek pazemināts gruntsūdens līmenis. Latvijā kopējās lauksaimniecības teritorijas veido 1,83 milj. ha, no kurām 0,93 milj. ha ir ierīkotas gan segtās, gan vaļējās

drenāžas sistēmas [2]. Tas nozīmē, ka 0,9 milj. ha lauksaimniecībā izmantojamās zemju platībās norit dabiska gruntsūdens veidošanās, kas būtiski atšķiras no iepriekš minētajām nosusinātajām platībām.

LLU monitoringa paraugteritorijās (Auce, Bērze un Mellupīte) kopš 2005. gada ir ierīkoti 11 urbumi – Dobeles novada Auces pagastā 4 urbumi (AG1, AG2, AG3 un AG4), Jaunbērzes pagastā 4 urbumi (BG1, BG2, BG3 un BG4) un Saldus novada Zaņas pagastā 3 urbumi (MG1, MG2 un MG3). Logeri automātiski nolasa gruntsūdens līmeni un temperatūru reizi stundā un aprēķina vidējo mērījumu pa diennaktīm [3]. Pētījumā tiek analizētas un salīdzinātas gruntsūdens līmeņu svārstības urbumos Bērzes un Auces paraugteritorijās.

Urbums BG2 ierīkots 6,0 m dziļi. Perforācija ir 2,0-5,70 m dziļumā ar nosēdcauruli intervālā no 5,70-6,0 m. Veicot granulometrisko analīzi, konstatēts, ka urbums BG2 ierīkots mālsmilts augsnē (smilts 68,20 %, putekļi 28,30 %, māls 3,50 %) ar filtrācijas koeficientu 0,06 m/dnn.

Urbums AG1 ir ierīkots 6,0 m dziļumā. Perforācija ievietota intervālā no 2,0 m līdz 6,0 m. Veicot granulometrisko analīzi, konstatēts, ka urbums AG1 ierīkots smilšainā augsnē (smilts 61,88 %; putekļi 36,48 %; māls 1,64 %) ar filtrācijas koeficientu 5,15 m/dnn.

Pēc granulometriskajām analīzēm noteikts augšņu procentuālais sastāvs pēc algoritma, smilts frakcijas izmērs lielāks par 0,05 mm, putekļu frakcijas lielums no 0,002 līdz 0,05 mm, māla frakcijas lielums mazāks par 0,002 mm. Pēc vidējā svērtā metodes noteikts katra urbuma granulometriskais sastāvs, kā arī filtrācijas koeficients katrā slānī.

Seklās drenāžas laukos (drenu zaru iebūves dziļums 0,7-1,0 m) gruntsūdens līmeņa režīms ziemas-pavasara periodā un slapjos rudeņos maz atšķiras no līmeņa režīma nedrenētos laukos. Turpretī vasarā, pateicoties iztvaikošanai un transpirācijai gan drenētos, gan nedrenētos laukos gruntsūdens līmenis parasti samazinās par 1,5-2,0 m [4].

Pētījumā tiek izmantoti novērotie gruntsūdens līmeņi un meteoroloģiskie dati laika periodā no 2006. līdz 2009. gadam. Mērķis ir noskaidrot meteoroloģisko apstākļu ietekmi uz gruntsūdens līmeņu sezonālajām svārstībām. Novērojumu dati tika sadalīti 2 sezonās: ziema no novembra līdz aprīlim un vasara no maija līdz septembrim. Tika izdalītas arī 2 pārejas sezonas: pavasaris no aprīļa līdz maijam un rudens no septembra līdz novembrim.

Pēc datu analīzes var secināt, ka ziemas periodā esošie nokrišņi vidējo gruntsūdens līmeni ietekmē minimāli, jo tie ir sniega veidā un uzkrājas uz zemes virsmas. Gruntsūdens līmeņu svārstības ziemas periodā notiek atkušņu laikā, kad paaugstinās gaisa temperatūra un nokrišņi lietus veidā nonāk uz zemes. Pavasaris ir pārejas periods, kad gaisa temperatūru ietekmē kūst uzkrātais sniegs. Strauji ceļas gruntsūdens līmenis, kas 2-3 nedēļu laikā atgriežas līmenī, kāds bija ziemas periodā. Vasaras periodā gruntsūdens līmeņi ir zemi, lai gan nokrišņi ir intensīvi. Tas skaidrojams ar augstajām gaisa temperatūrām, kas veicina pastiprinātu

iztvaikošanu. Rudens periodam ir raksturīgi intensīvi nokrišņi, kas paaugstina gruntsūdens līmeni. Šajā periodā ir izteikti zemākas gaisa temperatūras, nekā vasaras periodā, līdz ar to iztvaikošana nav tik intensīva.

Pētījums veikts ESF projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," projekta nr. 9/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

Literatūra

1. Vircavs V., Jansons V., Kļaviņš U. 2009. Gruntsūdeņu veidošanās likumsakarības lauksaimniecībā izmantojamās platībās. Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference "Klimata mainība un ūdeņi": Rakstu krājums. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds, 101.-102.lpp.
2. www.csb.gov.lv, Latvijas Republikas centrālās statistikas datu bāze.
3. Vircavs V. , Jansons V., Kļaviņš U. 2008. Seklo gruntsūdeņu režīms un piesārņojums lauksaimniecībā izmantojamās platības. Latvijas Universitātes 66. zinātniskā konference "Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne": Referātu tēzes. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds., 169.-169. lpp.
4. Šķiņķis C. 1992. Hidromeliorācijas ietekme uz dabu. Rīga, "Zinātne", 299 lpp.

SALVEIDA AUGSTIENES AUSTRUMEIROPAS LĪDZENUMA ZIEMEĻRIETUMOS – IZVIETOJUMS, UZBŪVE, VEIDOŠANĀS UN IEDALĪJUMS

Ojārs ĀBOLTIŅŠ
Latvijas Universitāte, Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedra, e-pasts: zeme@lanet.lv

I Izvietojuma likumsakarības:

Austrumeiropas līdzenuma ziemeļrietumu daļā reljefa raksturu nosaka *augstieņu un zemieņu* mija. Uz zemieņu fona kā savdabīgas "salas" izdalās 13 augstienes, kuras grupējas trijās submeridionāli izstieptās joslās. Austrumu joslu virzienā no ziemeļiem uz dienvidiem veido Ižoras, Lugas, Sudomas un Bežaņicu augstienes. Centrālajā joslā tādā pat virzienā izdalās Pandivēres, Sakalas, Otepē, Hānjas (ar Alūksnes augstieni), Vidzemes un Latgales augstienes. Visīsākajā, rietumu joslā ietilpst Kurzemes augstienes ziemeļos un Žemaitijas augstiene dienvidos.

Augstieņu izvietojumā iezīmējas arī trīs citi šo lielformu grupējumi, kas virknējas virzienā no dienvidrietumiem uz ziemeļaustrumiem, tuvinoties ģeogrāfiskā platuma virzienam. Dienvidu grupējumā ietilpst Latgales un Bežaņicu, nosacīti arī Sudomas augstiene. Vidējo grupu veido Žemaitijas, Vidzemes, Hānjas, Otepē un Lugas augstiene. Mazāk kompakts ir ziemeļu grupējums ar Kurzemes, Sakalas un Ižoras augstienēm, ietverot arī nedaudz uz ziemeļiem novirzīto Pandivēri.

II Augstieņu virsas reljefs:

Katrā submeridionālajā augstieņu joslā, ievērojot hipsometrisko stāvokli (pēc maksimālajiem absolūtajiem augstumiem), virsas augstumi kopumā **palielinās** virzienā **uz dienvidiem**. Tāpēc arī **viszemākais** hipsometriskais stāvoklis raksturīgs visvairāk ziemeļos esošajam augstieņu grupējumam, kas orientēts dienvidrietumu - ziemeļaustrumu virzienā, bet visaugstākais šādi orientētajam dienvidu grupējumam.

Visu augstieņu savdabīgo stāvokli, kas atspoguļojas nosaukumā, akcentē arī to relatīvais augstums. Šīs reljefa lielformas, kuras bieži norobežo izteiksmīgas nogāzes, par vairākiem desmitiem metru (parasti 50-100 m vai pat 150-200 m) paceļas virs ietverošajām zemienēm. Morfoloģiski vairumam augstieņu virsa ir nelīdzena, pauguraina. Izņēmums ir ziemeļu grupējumā esošās lielformas, kuru virsa daudzviet ir lēzeni viļņota vai līdzena. Piemēram, Ižoras, Pandivēres, Sakalas un Austrumkursas augstienēs šāds reljefs, izņemot dažus samērā nelielus iecirkņus, ir pat noteicošais.

Pētījumi Baltijas valstu augstienēs (Karukjapp, 1975; Raukas, 1978; Vonsāvičus, 1979; Straume, 1979; Āboltiņš, 1989; u.c.) liecina, ka tajās mezoreljefs izvietojas atšķirīgos hipsometriskos līmeņos un bieži izkārtojas *koncentriski zonāli.* Piemēram, tāda tipa augstienēm kā Vidzemes, Otepē, Hānjas, Žemaitijas, daļēji Latgales, kā arī citu līdzīgu lielformu mezoreljefā, izdalās divas *zonas* – ***centrālā un periferiālā***. Centrālajā zonā dominē reljefa tipi un formas, kas veidojušās *zemledus vai iekšledus* apstākļos (pirmmasīvi, dauguļi, morēnpauguri, arī to virknes vai masīvi, plakanvirsas mālpauguri, reizēm kēmu masīvi) un izvietojas atšķirīgos līmeņos.

Periferiālā zona kā gandrīz nepārtraukta gredzenveida josla ietver centrālo. Tajā dominē **ledāja malā veidojies reljefa komplekss -** vaļņi, grēdas, starpmēļu masīvi, orientētu iegarenu pauguru un paugurgrēdu virknes. Vietām periferiālo zonu noslēdz marginālās, retāk ledāja kontakta nogāzes.

III Augstieņu uzbūve:

Dienvidu un centrālā grupējuma augstieņu pamatā atrodas pamatiežu izcilnis, ko klāj **bieza,** parasti 60-80 m, bet reizēm vairāk par 100 m, *kvartāra nogulumu sega.* Savukārt ziemeļu grupējuma augstienēm, kuru pamatā arī ir ļoti izteiksmīgs pamatiežu izcilnis, to sedz **plāna** *kvartāra nogulumu slāņkopa*. Kvartāra segas lielāko daļu veido pēdējā apledojuma nogulumi, kuru kompleksā *dominē morēna.* Augstienēs ar biezu kvartāra nogulumu segu morēnas rupjgraudainajā un arī smalkzemes frakcijā ir ievērojami palielināts *erātiskā materiāla* īpatsvars. Morēnā šajās augstienēs visai raksturīgas zvīņveida uzbīdījumu un krokojumu struktūras. Tādējādi pēc uzbūves skaidri izdalāmi **cokola** un **akumulatīvo** augstieņu tipi.

IV Faktori, kas noteikuši salveida augstieņu veidošanos:

Spriežot pēc salveida augstieņu kartes un rekonstruētās *paleoglacioloģiskās zonalitātes* shēmas, pēdējā apledojuma maksimālās izplatības

laikā salveida akumulatīvās augstienes atradušās plānās (500-1000 m) *periferiālās* ledāja segas daļā, bet cokolaugstienes zem biezāka (1500-2000 m) ledāja *centrālā vairoga nogāzē.* Visi augstieņu submeridionālie grupējumi pilnībā savietojas ar *ledusšķirtnēm* vairoga nogāzē un *ledsateces* joslām periferiālajā ledājā. Tāpēc augstieņu izveidē būtiska loma, pirmkārt, bijusi ledus kustības veida un biezuma atšķirībām dažādās *paleoglacioloģiskajās zonās.* Otrkārt, principiāla nozīme bijusi ledāja *radiāli - sektorālajai diferenciācijai,* ar izvadledājiem un ledusškirtņu joslām centrālā vairoga nogāzē, kā arī aktīvajām izvadplūsmām un ledsateces joslām periferiālajā ledāja segā.

Izvadledājos dominējuši eksarācijas procesi, bet to *ledusšķirtņu joslās* pasīvs plastiskais tecējums. *Izvadplūsmas,* kuras izveidojās periferiālajā ledāja segā, tagadējo zemieņu rajonos saglabāja eksarācijas, materiāla tranzīta un selektīvu gultnes deformāciju izpausmi. Tām vēdekļveidīgi paplašinoties un saskaroties gultnes pacēlumos augstieņu pamatā, veidojās *aktīvās ledsateces joslas.* Tur norisinājās zemledus uzbīdījuma tipa morēnas uzkrāšanās un dinamiska saspiede, sekmējot glaciotektonisko procesu izpausmi. Šie procesi bijuši ļoti būtiski veidojot kroku, uzbīdījumu un atrauteņu struktūras, tādējādi sekmējot kopējo formveidojošo nogulumu biezuma palielinājumu akumulatīvajās augstienēs.

V Augstieņu iedalījums un veidošanās etapi:

Visas iepriekš minētās reljefa lielformas iedalāmas ***glaciostrukturāli - akumulatīvajās augstienēs*** *un* ***ledusšķirtņu cokolaugstienēs.***

Glaciostrukturāli - akumulatīvajām augstienēm ir trīs veidošanās etapi: 1 – *zemledus,* kas izpaudās aktīvā ledāja transgresīvajā un stacionāri-dinamiskajā fāzē, norisinoties morēnas akumulācijas un glaciotektoniskajiem procesiem.

2 – *iekšledāja,* kas sākas iestājoties deglaciācijai un turpinājās visā tās gaitā. Sākotnēji ledsateces joslu lokālo ledus plūsmu saskares joslās saglabājās *glaciostrukturāli* noteiktā reljefa formu veidošanās, bet noslēgums pilnībā norisinājās kūstot *aprimušajam ledājam.*

3 – *periferiālais marginālais,* ko nodrošināja augstienes ietverošo aktīvo ledāja lobu vai mēļu priekšējo daļu glaciotektonisko un akumulatīvo procesu izpausme.

Ledusšķirtņu cokolaugstieņu izveide arī izdalāmi trīs etapi. 1 – *sākotnējais,* kura laikā ledāja *vairoga nogāzes zonā* izpaudās izvadledāju *eksarācija,* kas akcentēja jau esošos pamatiežu izciļņus, virs kuriem ledusšķirtnēs mazaktīva ledāja apstākļos notika neliela morēnas *zemledus akumulācija.*

Turpmākie divi etapi norisinājās situācijā, kad ledāja sega jau bija pārkārtojusies un tie izpaudās ievērojami plānākas *periferiālas ledāja segas* ietvaros:

2 – *iekšledāja,* ar glaciostrukturālo mezoreljefa izveidi sākumā un noslēgumu kūstot jau pilnīgi aprimušajam ledājam.

3 – *periferiālais marginālais,* kas bija līdzīgs un laika ziņā sakrita ar noslēguma etapu glaciostrukturālo lielformu izveidē.

STABILO IZOTOPU SATURS PAZEMES ŪDEŅOS LATVIJĀ. PIRMIE REZULTĀTI

Alise BABRE, Aija DĒLIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: alisebabre@lu.lv

Skābeklim ir trīs stabilo izotopu formas un to īpatsvars uz zemes tās attīstības vēsturē nav būtiski mainījies (Clark *et al.,* 1997). Skābekļa izotopiem ir raksturīgas dažādas fizikālās īpašības, to frakcionēšanās dažādu faktoru ietekmē un līdzdalība dažādu savienojumu veidošanā. Šīs atšķirības, kā arī plašā elementa sastopamība dabā nosaka skābekļa izotopu biežo pielietošanu arī pazemes ūdeņu pētījumos (Hoefs, 2009).

Paraugos tiek noteikta skābekļa stabilo izotopu ^{16}O un ^{18}O savstarpējā attiecība, kas tiek salīdzināta ar references vērtību un rezultāti tiek izteikti kā $\delta^{18}O$ jeb parauga vērtības nobīde no standartvērtības, kas ir šo izotopu attiecība okeāna ūdenī (Clark *et al.,* 1997). Nosakot šo izotopu savstarpējo attiecību iespējams secināt par pētāmā pazemes ūdens objekta veidošanās apstākļiem, galvenokārt, klimatiskajiem, virszemes ūdens objektu vai citu ūdens horizontu ietekmi, kā arī kombinācijā ar citam metodēm, par ūdens uzturēšanās laiku pazemē (*ibid*).

Plaši skābekļa izotopu pētījumi pazemes ūdeņos veikti daudzviet Baltijas artēziskā baseina teritorijā, galvenokārt, Lietuvā un Igaunijā (Mokrik, 1997). Latvijā līdz šim ir veikti stabilo izotopu mērījumi nokrišņu ūdeņos Rīgas meteostacijā laikposmā no 1980. līdz 1989. gadam, kā arī no 2002. līdz 2005. gadam Lauksaimniecības ietekmes uz gruntsūdeņu kvalitāti GEUS un LVĢMC kopprojekta ietvaros.

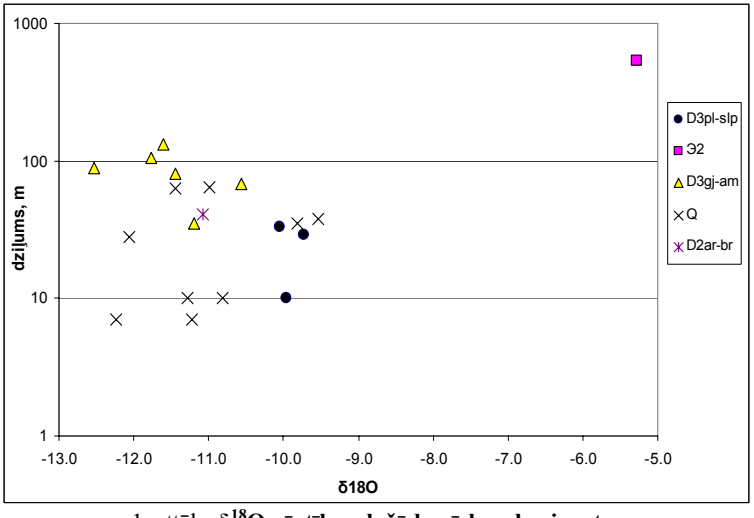
Pētījuma lauka darbi norisinājušies 2010. gada rudenī, kuru ietvaros iegūti 52 paraugi Latvijas teritorijā. Galvenokārt, paraugoti pazemes ūdens monitoringa posteņu urbumi, veicot to atsūknēšanu. Paraugu izkliede pētījumu teritorijā ir nevienmērīga, kur lielākā daļa paraugoto urbumu atrodas Rīgas rajonā. Paraugi ievākti no deviņiem ūdens horizontiem piecos pazemes ūdens kompleksos, aktīvās, palēninātās un stagnantās ūdens apmaiņas zonās, kā arī daži paraugi ņemti no virszemes objektiem.

Ievākto paraugu analīze veikta Tallinas Tehniskās Universitātes Ģeoloģijas institūta Izotopu-paleoklimatoloģijas nodaļas masas spektrometra laboratorijā, izmantojot Thermo Fisher Scientific firmas Delta V Advantage masas spektrometru.

Rezultāti ir ļoti daudzveidīgi un atspoguļo pazemes ūdeņu attīstības sarežģītos apstākļus, kā arī to veidošanos ļoti plašā laikposmā. Atsevišķos gadījumos rezultāti ļoti kritiski atšķiras no vidējām daudzgadu nokrišņu vērtībām.

Novērojams, ka $\delta^{18}O$ vērtības samazinās pieaugot paraugojamā ūdens horizonta ieguluma dziļumam, kas varētu būt skaidrojams ar mazāku virszemes ūdens objektu ietekmi uz dziļākiem ūdens horizontiem, kā arī nokrišņu ūdens sajaukšanos, kam ir raksturīgas plašas $\delta^{18}O$ sezonālas svārstības. No kopējās

paraugu kopas kritiski atšķirīgas vērtības tika konstatētas viduskembrija Deimenu ūdens horizonta paraugā, kur smagākā $\delta^{18}O$ skābekļa īpatsvars ir ļoti augsts (1. att).



1. attēls. **$\delta^{18}O$ vērtības dažādos ūdens horizontos**

Pilnīgākas ainas iegūšanai un secinājumu veikšanai veikta katras pētījuma vietas hidroģeoloģisko apstākļu detalizētāka analīze. Pētījuma gaitā secināts, ka nepieciešama daudz apjomīgāka datu kopa, lai rezultātus būtu iespējams analizēt ne tikai pēc ūdens horizontu ieguluma dziļuma, bet arī to novietojuma plānā, ņemot vērā arī teritorijas hidroloģiskos un hidroģeoloģiskos apstākļus.

Pētījumu plānots turpināt ar jaunu paraugu ievākšanu, primāri iegūstot jaunus paraugus no monitoringa posteņu urbumiem, sekojoši arī ekspluatācijas urbumiem, kā arī pazemes ūdens avotiem. Tiks uzkrāts apjomīgāks pētījumu materiāls, kas ļaus izveidot pilnīgāku ūdens aprites ainu. Secīgi tiks veikts arī esošo datu kopas salīdzinājums ar citu metožu, t.i., ^{3}H, ^{2}H, ^{13}C, ^{14}C un CFC rezultātiem pētījumu vietās.

Pētījums veikts ESF projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," projekta nr. 9/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

Literatūra

Clark I., Fritz P. 1997. Environmental Isotopes in Hydrogeology. CRC Press, New York, p. 2-108

Hoefs J. 2009. Stable Isotope Geochemistry. 6th Edition. Springer, Berlin 23, p. 136-224

Mokrik R. 1997. The Paleohydrogeology of the Baltic basin, *Vendian & Cambrian.* Tartu University Press, Tartu, p. 98-112

PĒTĪJUMI PAR FĀŽU VEIDOŠANOS SISTĒMĀ KVARTĀRA MĀLS-DOLOMĪTS

Inta BARBANE[1], Gaida SEDMALE[1], Lauma LINDIŅA[1], Ilze LŪSE[2]
[1] RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakukltāte, e-pasts: barbane.inta@gmail.com
[2] LU Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte

Pētījumi par kultūrvēsturisko ēku restaurāciju pierāda, ka Latvijas teritorijā 19., 20. gs. plaši lietotas dolomītmerģeļa romāncementa javas. Izpētot merģeļa un gatavu romāncementa mūrjavu ķīmisko sastāvu, var secināt, ka hidrauliskās īpašības romāncementa javai piešķir cementa minerāli ($CaO \cdot Al_2O_3$, $2CaO \cdot SiO_2$, Fe_2O_3 un amorfais SiO_2), kas veidojas merģeļa apdedzināšanas procesā.

Latvijā romāncements lietots īpaši plaši Rīgas jūgendstila apbūvē, kas datējama ar 19./20. gs. miju. Romāncements ir dabīga saistviela, kas ražota, apdedzinot merģeli (iezi, kas satur 60-75 % kaļķakmeni vai dolomītu un 25-40 % mālu) 750-900 ^{o}C temperatūrā 8 līdz 20 stundas. Romāncementu raksturo īss saistīšanās laiks (aptuveni 15 minūtes), zemas ražošanas izmaksas (dabīgi materiāli un zemas apdedzināšanas temperatūras), pietiekama stiprība un viegla uzklāšana. Raksturīgākie tā pielietošanas veidi ir ēku ārsienu apdarē un ornamentu veidošanā.

Vietējām restaurācijas vajadzībām romāncementa ražošanā visizdevīgāk būtu izstrādāt romāncementa sastāvu, kas veidots uz dolomīta bāzes ar mālu piedevu. Mākslīgi veidojot dolomīta un mālu maisījumu, būtu iespējams izveidot līdzīgu materiālu senajiem romāncementiem.

Lai iegūtu sastāvu, kas optimāli pietuvināts dabiskā, agrāk Latvijā ražotā dolomītromāncementa sastāvam, tika sajaukti divi dažādi Ānes atradnes kvartāra māla un Kranciema dolomīta sastāvi ar māla:dolomīta attiecību 30:70 un 20:80. Pirms sajaukšanas izejvielas tika smalcinātas. No maisījumiem ar sausās presēšanas metodi hidrauliskajā presē tika pagatavoti plākšņveida paraugi, kas apdedzināti 800°C un 900°C temparatūrās, izturot maksimālajā temperatūrā 2 stundas.

Rentgena difraktometriskās analīzes (XRD) fāžu pāreju pētījumi rāda, ka paraugos pēc apdedzināšanas gan 800°C, gan 900°C ir veidojies dikalcija silikāts ($2CaO \cdot SiO_2$) un kalcija alumināts ($CaO \cdot Al_2O_3$). Tie ir cementa minerāli, kas nodrošina javai hidrauliskas īpašības un stiprību. Visvairāk dikalcija silikāta ir veidojies paraugos ar 20 % mālu un 80 % dolomīta, kas apdedzināti 900°C. Pārējās raksturīgās kristāliskās fāzes pēc apdedzināšanas ir kvarcs (SiO_2), kalcija oksīds (CaO) un periklazs (MgO).

Pēc divu nedēļu hidratācijas, izturot 900°C temperatūrā apdedzinātos paraugus ūdenī, XRD tajos uzrāda dikalcija silikāta hidrāta ($2CaO \cdot SiO_2 \cdot H_2O$) un kalcija alumināta hidrāta ($3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot H_2O$) veidošanos. Dikalcija silikāta hidrāts ir hidratēts cementa minerāls, kas veidojas, hidratējoties dikalcija silikātam $2CaO \cdot SiO_2$, bet kalcija alumināta hidrāts veidojas, hidratējoties $CaO \cdot Al_2O_3$. Kristālhidrātu veidošanās ir cementa cietēšanas procesa pamatā. Paraugi no

trausliem ir kļuvuši cieti, grūti salaužami. Pārējās raksturīgās kristāliskās fāzes, kas ir izveidojušās pēc hidratācijas, ir kvarcs (SiO_2), portlandīts ($Ca(OH)_2$), kalcīts ($CaCO_3$), kalcija oksīds (CaO), periklāzs (MgO).

Pētījumu rezultātā secināts, ka hidratētajos paraugos ir saglabājies liels daudzums neveldzēta CaO, kas turpinās veldzēties gaisa mitruma iespaidā un līdz ar to izplesties. Šī procesa nelabvēlīgo seku novēršanai romāncementu pēc apdedzināšanas ražotnēs agrāk glabāja noliktavās aptuveni 1-2 mēnešus un mitrināja ar aptuveni 3% ūdens, lai neveldzētais CaO un MgO veldzētos.

MŪSDIENU JŪRAS KRASTA PROCESI VIDZEMES PIEKRASTĒ

Armands BERNAUS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: armands.122@inbox.lv

Apskatāmais Vidzemes krasta posms aizņem Rīgas līča austrumu un dienvidaustrumu piekrasti no Daugavas grīvas līdz Igaunijas robežai. Krasta līnijas kopgarums ir 103 km. Krasta līnija kopumā ir taisna bez izteiktiem līčiem vai zemesragiem. Vienīgā vieta ar vērā ņemamu krasta līnijas orientācijas maiņu ir pie Saulkrastiem, kur tā maina virzienu no ziemeļu-dienvidu uz ziemeļaustrumu-dienvidrietumu. Vairāki nelieli krasta izrobojumi, kas veidojušies vietās ar neviendabīgu ģeoloģisko uzbūvi ir sastopami posmā no Tūjas līdz Vitrupei – Ķurmrags, Rankuļrags, Kutkāju rags un Meleku līcis.

Pēc mūsdienās valdošajiem krasta procesiem šo posmu var iedalīt Daugavas – Saulkrastu akumulatīvajā krasta iecirknī, kur sastopamas 30-70 m platas smilšu pludmales ar priekšāpām un 2-4 zemūdens smilšu vāliem, Skultes-Vitrupes abrāzijas krasta iecirknī ar akmeņainām pludmalēm un 2-5 m augstiem, morēnas mālā un vietām devona smilšakmeņos un mālos iegrauztiem, stāvkrastiem un Vitrupes-Ainažu krasta iecirknī, kur abrāzijas procesus nomaina lēnas sanesu akumulācijas un neitrālas bilances apstākļi. Šajā posmā Svētciema un Ainažu apkārtnē pludmale ir aizaugusi ar zāli un niedrēm veidojot randu pļavas.

Dominējošās garkrasta sanesu plūsmas ir vērstas ziemeļaustrumu virzienā no Daugavas grīvas līdz Saulkrastiem, dienvidu virzienā no Salacgrīvas līdz Saulkrastiem un ziemeļu virzienā no Salacgrīvas līdz Igaunijas robežai. Plūsmu pārvietotā materiāla apjoms ir relatīvi neliels – 15 000 m^3 līdz 25 000 m^3 gadā.

Balstoties uz jūras krasta monitoringa datiem šī krasta posma iecirkņos, kurus aptver monitoringa stacionāri ir aprēķināta sanesu materiāla bilance, kas izteikta m^3/m laika posmam no 1996. līdz 2010. gadam. Daugavgrīvas-Saulkrastu akumulatīvajā krasta iecirknī lielākais sanesu materiāla pieaugums konstatēts Mangaļsalā un Lilastē, kur 2-3 km garos krasta iecirkņos sanesu apjoms pieaudzis par 40-100 m^3/m, pārējā daļā par 20-40 m^3/m. Turpretim ap 1 km garos krasta iecirkņos abpus Gaujas ietekai novērota būtiska erozija noskalotā materiāla apjomam sasniedzot vairākus simtus m^3/m. Konstatēts, ka nozīmīgākie krasta

noskalošanas gadījumi bijuši spēcīgajās 2001. un 2005. gada vētrās kad vienas vētras laikā caurmērā noskaloti 15-30 m^3/m sanesu, kas sekojošajos bezvētru gados no jauna atgriezušās pludmalē un priekšķāpās. Periodā pēc 2005. gada kad būtisku vētru nav bijis ir turpinājusies priekšķāpu augšana, kā arī embrionālo kāpu veidošanās un pludmales daļēja apaugšana ar veģetāciju.

Pabažu-Saulkrastu krasta iecirknī dominē lēnas erozijas procesi, noskalotā materiāla apjoms sastāda vidēji 10-20 m^3/m. Katras spēcīgās 2001. un 2005. gada vētras lakā šeit ir noskalots vidēji 10-25 m^3/m smilšu, kas vēlākajos gados daļēji ir atgriezušās atpakaļ pludmalē. Zvejniekciemā Skultes ostas dienvidu pusē erozijas apjomi ir lielāki, kopumā šeit noskaloti ir līdz 50 m^3/m sanesu materiāla un pamatkrasts ir atkāpies par 20-30 m.

Skultes-Vitrupes abrāzijas krasta iecirknī pamatkrasts vidēji ir atkāpies par 4-10 m. Pēc 2007. gada sekojošajā bezvētru periodā morēnas mālā izveidojusies krauja ir nostabilizējusies un apaugusi ar krūmiem. Aizaug arī kraujai piegulošā pludmales daļa. 4 km garajā akumulatīvajā krasta iecirknī pie Vitrupes dominē lēna erozija, maksimālie erozijas apjomi ir līdz 25 m^3/m. Lielākie krasta noskalojumi ir 2001. un 2005. gada vētrās, sasniedzot 30 m^3/m vienas vētras laikā. Bezvētru gados sanesu materiāls ir lielākā vai mazākā mērā atgriezies pludmalē un priekšķāpās, tomēr dažviet priekšķāpas atjaunošanās nav notikusi pilnībā. Novērota ievērojama pludmales aizaugšana ar veģetāciju un sīku embrionālo kāpu veidošanās.

Krasta iecirknī no Vitrupes līdz Ainažiem ir raksturīga niecīga krasta procesu aktivitāte un būtiskas izmaiņas kopš krasta monitoringa uzsākšanas nav konstatētas. Tam par iemeslu ir platā seklūdens josla, kur atsedzas grūtāk izskalojami ieži – morēnas māls un laukakmeņi, kas slāpē viļņu enerģiju vētrās, un ar niedrēm un zāli aizaugušās pludmales. Pēc 2007. gada sekojošajā bezvētru periodā šeit turpinās pludmales un vietām arī jūras seklūdens daļas aizaugšana.

Izmantotā literatūra

Eberhards G. 2003. Latvijas jūras krasti. Rīga: Latvijas Universitāte. 292 lpp.

Eberhards G. 2006. Jūras krasta ģeoloģisko procesu monitorings. Gala atskaite, Rīga, 38 lpp.

Eberhards G., Lapinskis J. 2008. Latvijas Jūras krasta procesu atlants. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds. 63 lpp.

Lapinskis J. 2007. Krasta nogāzes pārveidošanās pēc vētras. Latvijas Universitātes 65. zinātniskā konference, Rīga: Latvijas Universitāte, 157. lpp.

Ulsts, V. 1998. Baltijas jūras Latvijas krasta zona. Rīga: Valsts Ģeoloģijas dienests, 96 lpp.

VIRSZEMES NOTECE UN GRUNTSŪDEŅU ATJAUNOŠANĀS BALTIJAS ARTĒZISKAJĀ BASEINĀ

Pēteris BETHERS, Andrejs TIMUHINS
LU Fizikas un matemātikas fakultāte, Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija, e-pasts: peteris.bethers@gmail.com

Lai veiktu liela izmēra hidroloģiskos aprēķinus plašās teritorijās nepieciešami lieli resursi un novērojumu, kā arī modeļu ieejas parametru apjoms. Lai šo problēmu risinātu, šajā pētījumā, veikti centieni noskaidrot, vai nepieciešamos lielumus (noteci un infiltrāciju) iespējams noteikt no dažādiem topogrāfijas, meteoroloģiskajiem un zemes lietojuma parametriem.

Lai veiktu šo pētījumu tika izvēlēta Latvijas teritorija, jo tajā pieejams digitālais reljefs, kā arī upju tīkls. Par galvenajiem apskatāmajiem parametriem tika izvēlēti virsmas raupjums, kas raksturo cik nelīdzena ir virsma, upju tīkla blīvums, kas apraksta upju garumu uz laukuma vienību, kā arī virsmas slīpums, kas raksturo virsmas kritumu izvēlētajā teritorijā.

Sākotnēji tika veikta virsmas raupjuma analīze un noteikts tās regresijas līknes raksturs atkarībā no laukuma izmēra. Šāda analīze veikta arī pārējiem parametriem. Tādā veida izveidota sakarība starp noteci un izvēlētajiem parametriem, kā arī starp infiltrāciju un šiem parametriem. Lai pārbaudītu vai šīs sakarības izpildās arī dabā, tika izvēlēti vairāki pilotbaseini, kuriem noteikti pētāmie parametri, un salīdzināti ar iegūtajiem rezultātiem.

Var secināt, ka šie parametri raksturo upju baseinu, un veicot šādu analīzi iespējams izveidot sistēmu, kas ļautu aptuveni noteikt Baltijas artēziskā baseina upju baseinu ikgadējo noteci, kā arī infiltrāciju, kas ievērojami atvieglo modelēšanu šādā apgabalā.

Pētījums tiek veikts ar Eiropas Sociālā fonda projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem” (vienošanās nr. 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060) atbalstu.

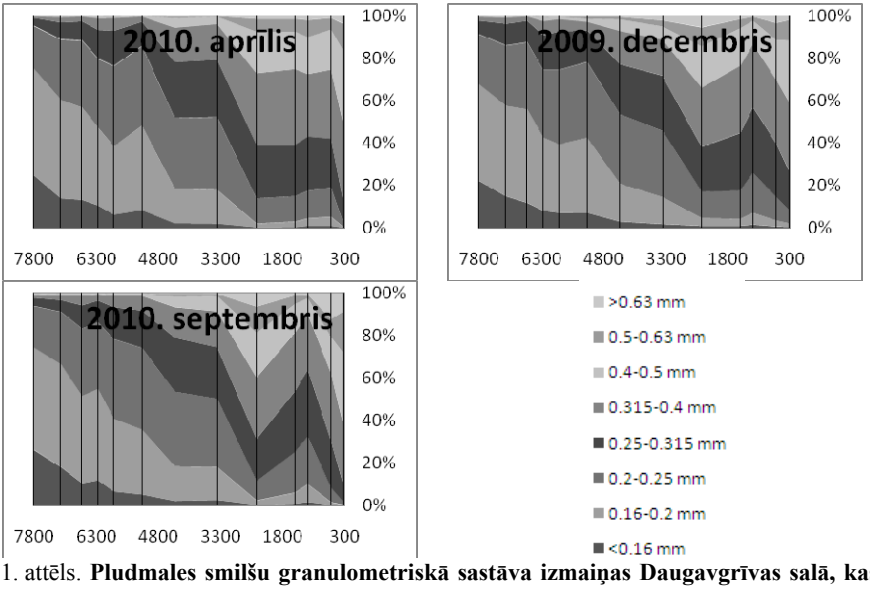
PLUDMALES SMILŠU GRANULOMETRISKAIS SASTĀVS UN KRASTA PROCESI DAUGAVGRĪVAS SALĀ

Laura BĒRTIŅA, Jānis LAPINSKIS
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: laura_bertina@inbox.lv

Granulometriskais sastāvs raksturo sanešu transporta procesu apjomus un sadalījumu. Nogulumu mehāniskā analīze sniedz kvantitatīvu informāciju par sanešu nogulsnēšanos un tāpēc tā parasti tiek lietota mūsdienu nogulumu procesu transporta un veidošanās apstākļu analizēšanā un daudzuma noteikšanā (Nicholos, 1999).

Pētāmā piekrastes teritorija atrodas starp Daugavas un Lielupes grīvām un tās garums ir 8 km. Lai varētu izdarīt pilnvērtīgus secinājumus par šo teritoriju, tika pielietotas trīs dažādas metodes: pludmales sanešu granulometriskā analīze, krasta nogāzes virsūdens daļas šķērsprofilu analīze (dati iegūti no Latvijas jūras krasta ģeoloģisko procesu monitoringa) un kartogrāfiskā materiāla analīze.

Paraugi granulometriskajai analīzei tika ievākti no Daugavgrīvas salas pludmales 2009. gada decembrī, 2010. gada aprīlī un 2010. gada septembrī. Viena vidējā parauga iegūšanai, tika ievāktas smiltis no zemās, vidus un augšējās pludmales daļas. Attālums starp paraugu ņemšanas vietām garkrasta virzienā ir no 300 līdz 1000 m, pavisam tika ievākti 13 smilšu paraugi, ar rokas GPS tika noteiktas to koordinātes.



1. attēls. **Pludmales smilšu granulometriskā sastāva izmaiņas Daugavgrīvas salā, kas novērotas triju sezonu laikā**

Pludmales smilšu granulometriskajā sastāvā (1. att.) galvenokārt dominē smalkgraudaina 0,125-0,25 mm (52 %) un vidējgraudaina 0,25-0,5 mm (43 %) smilts. Pludmales sanešu granulometriskais sastāvs pie Lielupes ietekas jūrā pamatā ir smalkgraudains, frakcijas līdz 0,25 mm aizņem mazliet vairāk nekā 90 % no kopējā smilšu daudzuma, bet mazāk par 10% ir vidējgraudaino un rupjgraudaino (grauda lielums virs 0,25 mm) smilšu frakciju kopējais daudzums. Salas vidus daļā izlīdzinās attiecība starp smalkgraudainajām (nedaudz vairāk par 50 %) un vidējgraudainajām ar rupjgraudainajām frakcijām (zem 50 %). Pie Daugavas rietumu mola dominē vidējgraudainās un rupjgraudainās frakcijas, kuru summa ir

>90%, bet smalkgraudainās zem 10 %, tas norāda, ka tās rajonā pastāv sanešu deficīta apstākļi un notiek krasta nogāzes virsūdens daļas erozija. Smalkgraudaino smilšu relatīvi lielais īpatsvars pie Lielupes grīvas norāda uz pastiprinātu sanešu materiāla pieplūdi gan no Lielupes (upes cietā notece), gan sanešiem pārvietojoties gar krastu virzienā uz ziemeļaustrumiem, rezultātā Daugavgrīvas salas dienvidrietumu galā novērojams smilšu akumulācijas pārsvars.

Krasta nogāzes šķērsprofilu izmaiņu analīze liecina, ka sanešu daudzumam krasta nogāzes virsūdens daļā 0,5 km attālumā no Lielupes grīvas ir tendence nedaudz samazināties, salas vidus daļā novērojama intensīva sanešu akumulācija, bet pie Daugavas ietekas jūrā atrodas sanešu deficīta iecirknis.

Vēsturiskā kartogrāfiskā materiāla analīze liecina par ļoti ievērojamām Daugavgrīvas salas jūras krasta līnijas izmaiņām – pēdējo 70 gadu laikā vairāk nekā divus kilometrus garš krasta iecirknis salas ziemeļaustrumos ir ievērojami atkāpies, savu maksimumu sasniedzot 1 km garā krasta posmā, kur tas atkāpies par 500 m, bet salas vidus daļā notikusi ļoti intensīva sanešu akumulācija.

Pētījumu rezultāti liecina, ka pie Daugavas ietekas jūrā atrodas sanešu deficīta iecirknis. Vēsturiskā kartogrāfiskā materiāla un nivelēšanas šķērsprofilu analīze norāda, ka salas vidus daļā atrodas akumulācijas zona, bet granulometriskā analīze norāda, ka šeit valda dinamiskā līdzsvara apstākļi. Pēc kartogrāfiskā materiāla un nivelēšanas datu analīzes var secināt, ka pie pašas Lielupes grīvas notiek neliela krasta erozija, savukārt granulometriskā analīze norāda, ka šeit notiek krasta augšana. Granulomertiskās analīzes atšķirīgos rezultātus varētu skaidrot ar to, ka Daugavas cieto noteci būtiski ietekmē uz tās esošā HES kaskāde, kā rezultātā jūras krasta zonā nonākošais smilšu apjoms ir mazāks.

Literatūra

Nicholos, G., 1999. *Sedimentology and statigraphy*. Blackwell Publishing, Malden, p. 355

DEVONA LODES SVĪTAS NOGULUMI LATVIJĀ UN IGAUNIJĀ

Daiga BLĀĶE, Ģirts STINKULIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Daiga.Blake@gmail.com, Girts.Stinkulis@lu.lv

Lodes svīta atbilst devona Gaujas reģionālā stāva augšējai mālainajai daļai. Svītas nogulumi izsekojami 160 kilometrus garā joslā Latvijas ziemeļaustrumu daļā, Igaunijas dienvidaustrumu daļā, kā arī nelielā apgabalā Krievijā (Курис, 1992). Pēc Latvijā pieņemtās stratigrāfiskās shēmas Lodes svīta tāpat kā Gaujas reģionālais stāvs atbilst augšdevona Franas stāvam, tomēr kaimiņvalstīs (Igaunijā un Lietuvā) šāda vecuma nogulumi tiek pieskaitīti vidusdevona Živetas stāvam (Kleesment and Mark-Kurik, 1997).

Svītas pamatnes daļā ieguļ smalkgraudaini smilšakmeņi, aleirolīti un mālaini aleirolīti, kuros māla un aleirīta frakciju daudzums ir aptuveni līdzīgs. Svītas augšējo daļu veido pārsvarā mālainie nogulumi, kuros ir sīkdispersu pelēku mālu lēcas, kas aizpilda iegarenas depresijas (Курпс, 1992). Igaunijas teritorijā Gaujas reģionālā stāva augšdaļā tiek izdalīta Lodes rida, kuras apakšdaļu veido smalkgraudaini, pārsvarā balti smilšakmeņi, bet griezuma augšējā daļā dominē aleirolīti un māli (Kleesment and Mark-Kurik, 1997). Iespējams, ka Lodes svīta Latvijā un Lodes rida Igaunijā aptver pēc apjoma atšķirīgas devona griezuma daļas, tomēr nav izslēgts, ka Igaunijas teritorijā ir pārstāvēti salīdzinoši smilšaini deltas virsējās daļas nogulumi.

Devona Lodes svītas nogulumi ir plaši pētīti, tomēr vēl joprojām pastāv dažādi viedokļi par to izcelsmi. Tā, pēdējos gados ir pausts viedoklis par to, ka Gaujas reģionālā stāva nogulumi ir veidojušies deltas līdzenumā un frontālajā daļā (Pontén, Plink-Björklund, 2007), kas atšķiras no iepriekšējiem uzskatiem par lielāku marīno procesu ietekmi (Курпс, 1992).

Šī pētījuma mērķis ir raksturot Lodes svītas nogulumiežu slāņkopas uzbūvi, interpretēt to veidošanās apstākļus kopumā, kā arī procesus, kas izsaukuši deformāciju rašanos šajos nogulumiežos un ar māliem aizpildītu depresiju veidošanos. Pētījumi veikti Latvijā Liepas atradnes teritorijā un Igaunijā Piusas upes krastos esošajos Lodes svītas atsegumos.

Pētījumi Liepas atradnē liecina, ka Lodes svītas sīkdisperso mālu izplatībā vērojamas izteiktas likumsakarības. Tie koncentrēti un sastopami tikai lēcveida formas ķermeņu veidā, ko ieskauj cita sastāva nogulumieži. Māla lēcas aizpilda padziļinājumus jeb depresijas nogulumiežos, un to malas zonās bieži sastopami deformēti ieži – atrauteņi, lūzumi un krokas, kas sīkdisperso mālu slāņkopas iekšienē nav novērojami. Izņēmums ir nelielas, bieži izstieptas krociņas, kas dažviet vērojamas arī šī nogulumu paveida slāņos. Mālu lēcām ir pusapļa un iegarena forma, un to garenasis visos gadījumos atradnes teritorijā krīt uz dienvidiem.

Pelēko mālu granulometriskais sastāvs to slāņkopas augšdaļā ir smalkāks (frakcija <0,002 mm 82 %), kā arī smilšainās frakcijas piejaukums ir mazāks jeb praktiski nav sastopams, bet virzienā uz slāņkopas apakšējo daļu smilšainās frakcijas īpatsvars palielinās, bet smalko māla daļiņu saturs samazinās. Slāņkopas apakšdaļā frakcija <0,002 mm sastāda 36 %. Granulometriskā sastāva izmaiņas vērojamas arī individuālo slāņu mērogā – mālos, kas aizpilda pusapļa formas depresiju atradnes dienvidu daļā, vairākās vietās identificēti 13-20 cm biezi slāņi ar gradācijas slāņojumu, kur apakšdaļā vērojams smilšains materiāls, bet virzienā uz augšu tas pakāpeniski kļūst mālaināks, līdz noslēdzas ar plānu 2-5 cm sīkdispersu mālu kārtu.

Iegareno depresiju forma, orientācija, vienotais kritums no ziemeļiem uz dienvidiem un deformācijas to malas zonās norāda, ka šīs formas visticamāk veidojušās deltu zonā, norisinoties noslīdeņu procesiem. Vēlāk šīs depresijas aizpildījušās ar sīkdispersu māla materiālu. Gradācijas slāņojums sīkdisperso

mālu slāņkopas iekšienē, kā arī vietām (atradnes ziemeļrietumu daļā) sastopamās iegarenās izstieptās krokas, visticamāk norāda uz pelēko sīkdisperso mālu uzkrāšanos gravitācijas plūsmu rezultātā, kas raksturīgas deltu zemūdens nogāzes daļai. Arī noslīdeņu procesi, kā minēts literatūrā, raksturīgi tiešai šai deltas daļai un tipiski tie norisinās deltas progradācijas fāzē (Reading and Collinson, 1996).

Igaunijas teritorijā pētītajos Gaujas svītas Lodes ridas atsegumos šādas ar māliem aizpildītas depresijas nav novērotas – te atsedzas Lodes ridas gaiši dzeltenīgi un pelēki smilšakmeņi, tomēr vietām sastopami arī mālaini sarkanbrūni un pelēki nogulumi, kas veido nelielas lēcas un saveltņus.

Literatūra

1. Kleesment A., Mark-Kurik E. 1997. Devonian. *In*: Raukas A. & Teedumaė A. (eds) *Geology and mineral resources of Estonia*. Tallinn, Estonian Academy Publishers, 107-123.
2. Pontén A., Plink-Björklund P. 2007. Depositional environments in an extensive tide-influenced delta plain, Devonian Baltic Basin. *Sedimentology*, **54**, 969-1006 p.
3. Reading H. G., Collinson J. D. 1996. Clastic coasts. *In*: Reading H. G. (ed) *Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy,* 3rd Edition. Oxford, Wiley – Blackwell Publishing, 154 - 228.
4. Куршс В. М. 1992. Девонское терригенное осадконакопление на главном девонском поле, Рига, 208 с.

BEBRU BŪVĒTO DAMBJU ĢEOMORFOLOĢISKO SEKU ANALĪZE

Anna BREŽĢE, Juris SOMS
Daugavpils Universitāte, e-pasts: madonasanna@inbox.lv, Juris.Soms@du.lv

Pēdējos gadu desmitos visā Latvijas teritorijā vērojams ļoti straujš bebru (*Castor fiber* L.) populācijas pieaugums. Saskaņā ar Valsts meža dienesta sniegtajiem datiem (pers. kom. Ozoliņš, 2010), bebru skaits Latvijā kopš 1994. gada ir trīskāršojies, 2008. gadā sasniedzot gandrīz 90 000 īpatņu. Arī dabas parkā „Daugavas loki" aizvadītajā desmitgadē ir vērojama bebru ekspansija (Brežģe un Soms, 2010). Šīs sugas ekoloģijas raksturīga iezīme ir dambju būvniecība, kas ļauj šiem dzīvniekiem, lokāli pārveidojot vidi, modificēt esošos ūdensteču biotopus par bebru eksistencei piemērotām dzīvotnēm. Spēja mainīt vides apstākļus un tādejādi paplašināt apdzīvoto teritoriju bebriem ir tik izteikta, ka tie tiek dēvēti par „ekosistēmu inženieriem" (Gurney and Lawton, 1996). Vienlaicīgi ar bebru darbības izraisītajām vides izmaiņu ekoloģiskajām sekām, ir jāatzīmē arī netiešās sekas, tajā skaitā ietekme uz eksogēno ģeoloģisko procesu norises raksturu un intensitāti ģeomorfoloģiskā kontekstā. Ņemot vērā šo apstākli, kā arī iepriekšēji minēto bebru skaita strauju pieaugumu, var pieņemt, ka Latvijā šī dzīvnieku suga kļūst par nozīmīgu mikroreljefa veidošanās ietekmētājfaktoru.

Lai gan bebru darbības ģeomorfoloģiskajām sekām Ziemeļamerikā un Eiropā ir veltītas daudzas publikācijas (piemēram, Gurnell, 1998; Butler and

Malanson, 2005), tomēr šiem jautājumiem Latvijā līdz šim nav pievērsta pietiekama uzmanība. Ar mērķi iegūt informāciju par bebru būvēto dambju ietekmi uz mazajām upēm, kā arī noskaidrot šo biogēnās grupas veidojumu ģeomorfoloģiskās sekas, 2009. gadā tika uzsākti pētījumi dabas parka „Daugavas loki" teritorijā esošajās upītēs. Kopumā tika apsekotas astoņas upītes – Balta, Puņiška, Poguļanka, Rudņa, Borne, Lazdukalna upīte, Logovka un Mālkalne. Bebru klātbūtne, atrodot koku grauzumus, pēdu nospiedumus u.c. pazīmes, tika fiksēta visās nosauktajās upītēs, tomēr dambji tika konstatēta tikai uz Baltas, Puņiškas, Poguļankas, Bornes un Mālkalnes. Lauka pētījumos ar GPS *THALES MobileMapper CE* tika fiksēti un uzmērīti bebru dambji un bebru dīķi visā mazo upīšu tecējumā dabas parka ietvaros, tika noteikts bebru dīķos akumulēto dūņu slāņa biezums, katrā no bebru dīķiem un lejpus bebru aizsprostiem ar *HATCHTM DS5* zondi tika noteikta izšķīdušā skābekļa koncentrācija un duļķainība, ģeomorfoloģiskās rekognoscijas gaitā tika novērtēta nogāžu procesu intensitāte upīšu ielejās tajās vietās, kur bebri bija izveidojuši aizsprostus.

Pētījuma rezultāti parāda, ka bebru dambji ietekmē gan potamāla tipa upītes, kādas ir Mālkalne un Balta, gan ritrāla tipa ūdensteces – Puņišku, Poguļanku un Borni. Būtiskākās ģeomorfoloģiskās sekas, kuras var tieši saistīt ar bebru būvēto dambju klātbūtni, ir sekojošas: (1) gruntsūdeņu līmeņa izmaiņas; (2) straumes ātruma un noteces režīma izmaiņas, kas ietekmē erozijas un akumulācijas procesus upīšu gultnē, kā arī cietvielu noteces pārnesi no upīšu baseiniem uz Daugavu; (3) gultnes konfigurācijas izmaiņas plāna skatījumā un garenprofila modifikācijas; (4) krastu stabilitātes samazināšanās atsevišķos tecējuma posmos un nogāžu procesu aktivizēšanās; (5) bioturbācijas efekts.

Potamāla tipa ūdenstecēs dambju celtniecības rezultāta parasti notiek gruntsūdeņu līmeņa paaugstināšanās plašā teritorijā augšpus dambja, kas izraisa palienes pārpurvošanos upītes ielejā, piemēram, Baltas un Mālkalnes upīšu ielejās. Tas ne tikai izraisa biotopu degradāciju, bet arī uz hidrostatiskā spiediena pieauguma rēķina pastiprina gruntsūdeņu plūsmu nogulumos gar dambja malām, veicinot gravitāru mikroavotu grupu veidošanos un sufoziju lejpus dambjiem.

Bebru dambji un it sevišķi to kaskādes, piemēram, uz Baltas un Mālkalnes, samazinot gultnes atsevišķu posmu kritumu, izraisa straumes ātruma samazināšanos, kas, savukārt, pastiprina sedimentācijas procesus upīšu gultnēs augšpus dambjiem. Ritrāla tipa upītēs bebru dambju dīķos akumulētā materiāla biezums ir no 10-20 mm līdz 70 mm, savukārt potamāla tipa upītēs tas var sasniegt pat 1,2 m. Tādējādi bebru dambju dīķi darbojas kā savdabīgi suspendētā un pa gultni pārvietotā materiāla slazdi, samazinot cietvielu noteces apjomu no mazo upīšu baseiniem uz Daugavu.

Jāatzīmē arī, ka bebru dambji ietekmē straumes ātrums samazinās augšpus dambjiem, savukārt lejpus tiem novērojams straumes ātruma lēcienveidīgs pieaugums upītei šķērsojot dambi, kas saistīts ar lokālu, strauju gultnes gradienta piegumu (dambis kā kāple upes gultnē). Tas, savukārt, pastiprina gultnes eroziju

lejpus dambja. Vienlaicīgi erozijas potenciāla pieaugums saistīts ar ūdens duļķainības samazināšanos lejpus dambja, kā rezultātā palielinās straumes transportējošā kapacitāte. Abu augstāk nosaukto procesu summa, t.i. akumulācijas pastiprināšanās augšpus bebru dambja un erozijas pastiprināšanās lejpus tā izraisa pakāpenisku upīšu garenprofila modificēšanos, tajos iezīmējot lūzuma punktus jeb kāples bebru dambju vietās.

Ūdensteču konfigurācijas izmaiņas plāna skatījumā saistītas ar jaunas gultnes veidošanās, intensīvas noteces apstākļos pārplūstot teritorijai augšpus bebru dambja un upītes palienē laterāli veidojoties ūdensplūsmai, kas apliec dambi. Gultnes konfigurācijas straujas izmaiņas konstatētas arī Poguļankas lejtecē, kur pavasara palu laikā veidojoties pārrāvumam bebru dambjos, īsā laika sprīdī atbrīvojas liels ūdens apjoms (angl. *first flush*) un notiek pastiprināta gultnes izskalošana. Lejpus šiem pārrāvumiem gultnē izveidojas oļainas vai smilšainas piegultnes sēres, vidussēres vai saliņas.

Pamatkrastu nogāzes veidojošo nogulumu piesātināšanās ar ūdeni līdz ar ūdens līmeņa celšanos augšpus bebru aizsprosta, kā arī krastu izskalošana, it sevišķi pavasara palu laikā veidojoties pārrāvumiem bebru dambju malās, izraisa noslīdeņu un plūdeņu veidošanos. Tādejādi upītēs papildus nonāk drupu materiāls, kas veicina gultnes aizsērēšanu un dziļuma samazināšanos.

Noslēgumā jāatzīmē arī ar bebru aktivitātēm saistītais bioturbācijas efekts. Respektīvi, dambja būvniecības gaitā, mitekļa alas un kanālu rakšanas rezultātā tiek sajaukti un pārvietoti ievērojami apjomi palieni vai pamatkrastus veidojošo nogulumu.

Literatūra

Brežģe A. un Soms J., 2010. Bebru dambju ietekme uz mazo upīšu ekosistēmām dabas parkā „Daugavas loki". Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Latvijas Universitātes 68. zinātniskās konferences referātu tēžu krājums. Rīga, LU Akad. apgāds, 44.-46.lpp

Butler, D.R. and Malanson, G.P., 2005. The geomorphic influences of beaver dams and failures of beaver dams. *Geomorphology*, 71 (1-2), 48-60.

Gurnell, A.M., 1998. The hydrogeomorphological effects of beaver dam-building activity. *Progress in Physical Geography*, 22 (2), 167-189.

Gurney, W.S.C. and Lawton, J.H. 1996. The population dynamics of ecosystem engineers. *Oikos*, 76 (2), 273-283.

Ozoliņš, J., 2010. Pers.kom.: elektroniskā sarakste ar VMD speciālistu, zoologu Jāni Ozoliņu, par bebru skaita dinamiku Latvijā.

ĢEOARHEOLOĢISKIE PĒTĪJUMI KOBRONSKANSTĪ 2010.GADĀ

Rūdolfs BRŪZIS[1], Juris VĪBĀNS[2], Andris ŠNĒ[1], Georgs SIČOVS[2], Agnese KUKELA[2], Andris KARPOVIČS[2]
[1] Latvijas Universitāte VFF
[2] Latvijas Universitāte ĢZZF

Ģeoloģiskās un arheoloģiskās izpētes darbi Jelgavas ielā 1, Rīgā, bijušās Kobronskansts vietā, kas atrodas UNESCO Pasaules kultūras un dabas mantojuma objekta „Rīgas vēsturiskais centrs" aizsardzības zonas tiešā tuvumā, veikti saistībā ar paredzētā Latvijas Universitātes Akadēmiskā centra ēku kompleksa būvniecību. Izpētes objekta teritorijā izdalāmi vairāki apdzīvotības un apbūves periodi: 1) Sarkanais tornis un tā tuvumā esošais ciems (viduslaiki un jauno laiku sākums), 2) Kobronskansts dibināšana un attīstība (17. gs. 20. gadi – 18. gs. sākums), 3) Kobronskansts noriets un sabrukums (18. gs. sākums – beigas), 4) Kobronskansts atjaunošana un likvidēšana (18. gs. beigas – 20. gs. sākums).

Pētījums veikts divos posmos. Pirmajā posmā noskaidrotas pētītās teritorijas grunts saguluma neviendabības un noteikti šeit iespējamo senāku būvju pamati un veikta to lokalizācija tālākiem arheoloģiskajiem pētījumiem. Šim nolūkam izvēlēta radiolokācijas zondēšanas (RLZ) metode. Darbi veikti 12 atsevišķu radiolokācijas profilu veidā līdz 5-7 m dziļumam, to kopgarums ir vairāk kā 3 km. Šie dati tika papildināti ar 18 urbumiem līdz 7 m dziļumam. Otrajā posmā, 2010. gada augustā veiktie arheoloģiskie pētījumi Kobronskansts vietā aptvēra pārbaudes izrakumus trīs šurfos, kopumā izpētot teritoriju 18 m^2 platībā un arheoloģisko grunti 33,18 m^3 apjomā.

Pārbaudes izrakumu laikā Kobronskansts vietā arheoloģiskajos šurfos atsegti 17.-20. gs. arheoloģiskie slāņi. Interesanta un nozīmīga bija 1. šurfa 5. kārtā atsegtā ēkas konstrukcijas daļa. Sākotnēji to iezīmēja no granīta akmeņiem izlikta bruģa fragments šurfa DA stūrī, turpinot planēt 5. kārtu, diagonāli visā šurfa platībā atsedzās koka baļķis. Atsegtais baļķis bijis guļbūves pamata vainaga sastāvdaļa – tas paķīlēts ar tēstu koka mietu, kam apkārt likti sarkanā māla ķieģeļu gabali. Zem baļķa un ap to atsegti ķieģeļa gabali, kā arī kaļķa javas lējums. Ap šo ēkas daļu atrasti baltmāla pīpju kātu fragmenti, ādas izstrādājumu fragmenti, zaļi glazētu māla podiņu lauskas, glazēta māla trauku lauskas, dzīvnieku kauli. Spriežot pēc atradumiem, baļķa A pusē bijusi ēkas ārpuse, R pusē – dzīvojamā zona. Pēc baļķa noņemšanas tālākas konstrukcijas neatsedzās.

Izrakumu laikā iegūtas 60 senlietas. Kā masveida atradumi jāatzīmē apstrādātas ādas atgriezumi un fragmenti, ādas izstrādājumi fragmenti un pusfabrikāti, baltmāla pīpju kātu un galvu fragmenti, krāsns podiņu un māla trauku lauskas. Pie interesantākajiem atradumiem pieskaitāma lielgabala ķeta granātas atlūza un baltmāla pīpes kāta fragments, kas rotāts ar reljefu gadskaitli „16..", tādējādi ļaujot datēt 1. šurfa 5. kārtu ar skansts intensīvākās izmantošanas posmu 17. gs.

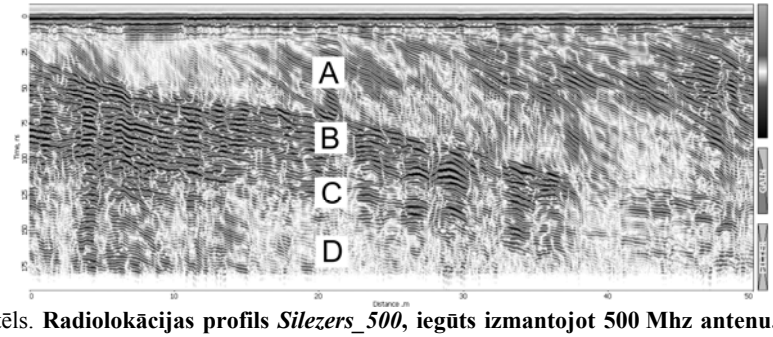
Pētījums parādīja, ka izmantoto metožu kopums ir efektīvs un ļauj veikt augstas detalizācijas pētījumus urbānajās teritorijās ar sarežģītu ģeoloģisko uzbūvi.

RĀDIOLOKĀCIJAS METODES PIELIETOŠANA EOLO NOGULUMU PĒTĪJUMOS

Ivars CELIŅŠ, Jānis KARUŠS
LU ĢZZF, e-pasts: ivars.celins@lu.lv, janis.karuss@inbox.lv

Pētījuma mērķis bija apzināt radiolokācijas metodes pielietošanas iespējas eolajos nogulumos. Lauku darbi tika veikti eolajā kāpā Valkas novadā. Pētījumā tika izmantots *SIA Radar Systems* ģeoradars *Zond-12e*. Radiolokācijas profilēšana tika veikta ar 300 un 500 Mhz antenām. Profila apstrāde tika veikta izmantojot *Prism 2,5* datorprogrammu.

Ģeoradara darbības parametri tika iestatīti atbilstoši veicamajam uzdevumam. Pieņemot, ka pētāmā vide ir sausas smiltis, tika izvēlēts dialektriskās caurlaidības koeficients ar vērtību 5 un laika aizturi 200 ns 500 Mhz antenai, kas dod pētījumu dziļumu aptuveni 14 m un 300 ns laika aizturi 300 Mhz antenai, kas dod pētījumu dziļumu aptuveni 20 m. Saņemtais signāls tika pastiprināts proporcionāli dziļumam, vadoties pēc testa signāla. Ieraksts tika veikts nepārtraukti, fiksējot katru impulsu un izmantojot stipru signāla filtru. Profilēšana tika veikta paralēli atseguma sienai, kāpas uzvēja nogāzē, ar 300 Mhz antenu vienā virzienā un 500 Mhz antenu pretējā virzienā. Profilu sākuma un beigu punkti tika fiksēti ar GPS, bet profila garums tika uzmērīts ar mērlenti. Iegūto datu kalibrēšana notika, izmantojot atsegumu un urbumu informāciju.



1. attēls. **Radiolokācijas profils *Silezers_500*, iegūts izmantojot 500 Mhz antenu.** Eolo nogulumu sagulums (A), kāpas pamatne (B), gruntsūdens līmenis (C), neidentificēts ģeoloģiskais slānis (D).

Pēc ģeoradara profilu, atsegumu un veikto urbumu informācijas korelācijas varēja veikt profilu interpretāciju. Profilos ļoti uzskatāmi redzamas

eolo nogulumu saguluma īpatnības (1.A att.). Tāpat visa profila garumā ir identificējama kāpas pamatne, kur, pēc atseguma informācijas, nogulumu slāņojums kļūst horizontāls un sastāvs smalkāks. Šis ģeoloģiskais slānis iespējams veidojies baseina apstākļos (1.B att.). Nedaudz dziļāk, pēc veiktā urbuma informācijas, tika identificēts gruntsūdens līmenis (1.C att.). Dziļāk var novērot vēl vienu ģeoloģisko robežu (1.D att.), bet to neizdevās identificēt, jo urbumu nebija iespējams veikt dziļāk par gruntsūdens līmeni.

Salīdzinot ar abām izmantotajām antenām iegūtos rezultātus, jāsecina, ka izmantojot 300 Mhz antenu ir lielāks pētāmais dziļums un mazāk traucējumu, jo antena ir smagāka un labāk pieguļ zemei, savukārt 500 Mhz antenas priekšrocība ir nedaudz lielākā detalitāte, bet no traucējumiem iespējams izvairīties iepriekš rūpīgi sagatavojot un attīrot profila līniju. Izvēloties antenu jāņem vērā gan kāpas augstums, nepieciešamais izpētes dziļums un detalitāte, gan iespējas attīrīt profila līniju.

Balstoties uz iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka, izmantojot radiolokācijas metodi, ir iespējams noteikt eolo nogulumu saguluma apstākļus un izšķirt atsevišķus ģeoloģiskos slāņus.

LATVIJAS TEMPERATŪRAS UN NOKRIŠŅU REŽĪMAM LĪDZĪGO REĢIONU IDENTIFICĒŠANA EIROPĀ UN PASAULĒ

Daiga CEPĪTE-FRIŠFELDE, Uldis BETHERS, Juris SEŅŅIKOVS
LU Fizikas un matemātikas fakultāte, e-pasts: daiga.cepite@lu.lv

Šī pētījuma mērķis ir izveidot metodi jebkuru divu Pasaules apgabalu klimatisko apstākļu sakritības noteikšanai un demonstrēt to Latvijas temperatūras un nokrišņu režīmam līdzīgo reģionu identificēšanai Eiropā un pasaulē.

Klimatiski līdzīgo reģionu atrašana, kas ir prezentētās metodes rezultāts: 1) var dot vērtīgu informāciju pašreiz esošo problēmu risinājumiem, apzinot – kā tās tiek risinātas reģionos, kas klimatiski tuvi Latvijas situācijai, kā arī 2) sniegt priekšstatu par nākotnē iespējamām problēmsituācijām, kas pašlaik vērojamas apgabalos ar tuvu klimatu tam, kāds Latvijas teritorijā gaidāms līdz 2100. gadam.

Klimata sakritības kvantitatīvas analīzes veikšanai piedāvātajā metodē tiek izmantota klimatisko parametru vērtību sakritība 12 kalendārajos mēnešos – konkrētajā pētījumā iekļautie klimatiskie parametri ir vidējā diennakts temperatūra un nokrišņu intensitāte. Tiek noteikta klimata novirze – bezdimensionāls attālums Δ starp klimatu divos dažādos punktos raksturojošām datu kopām (ar minimālo vērtību 0 sakrītoša klimata gadījumā un maksimālo iespējamo vērtību 1 iespējami atšķirīga klimata gadījumā).

Attālums starp klimatu kādā pasaules punktā i mūsdienās un klimatu Latvijā laika periodā k tiek definēts kā:

$$\Delta_{i,k} = 0.5\left(\frac{\Delta T_{i,k}}{\max(\Delta T_k)} + \frac{\Delta p_{i,k}}{\max(\Delta p_k)}\right), \text{ kur}$$

$$\Delta T_{i,k} = \frac{1}{12}\sum_{m=1}^{12}\left|T_{i,m} - T_{k,m}^{LV}\right| \text{ un } \Delta p_{i,k} = \frac{1}{12}\sum_{m=1}^{12}\left|p_{i,m} - p_{k,m}^{LV}\right|.$$

Ņemot vērā to, ka katra mēneša *m* vidējā temperatūra Latvijā dažādos Latvijas apgabalos atšķiras - $T_{k,m}^{LV}$ nav viena vērtība, bet vērtību kopa Latvijas teritorijā ar minimālo vērtību $\min\left(T_{k,m}^{LV}\right)$ un maksimālo vērtību $\max\left(T_{k,m}^{LV}\right)$, tad:

$$\left|T_{i,m} - T_{k,m}^{LV}\right| = \begin{cases} \left|T_{i,m} - \min\left(T_{k,m}^{LV}\right)\right|, & ja\ T_{i,m} < \min\left(T_{k,m}^{LV}\right); \\ \left|T_{i,m} - \max\left(T_{k,m}^{LV}\right)\right|, & ja\ T_{i,m} > \max\left(T_{k,m}^{LV}\right); \\ 0, \quad ja \quad \min\left(T_{k,m}^{LV}\right) < T_{i,m} < \max\left(T_{k,m}^{LV}\right). \end{cases}$$

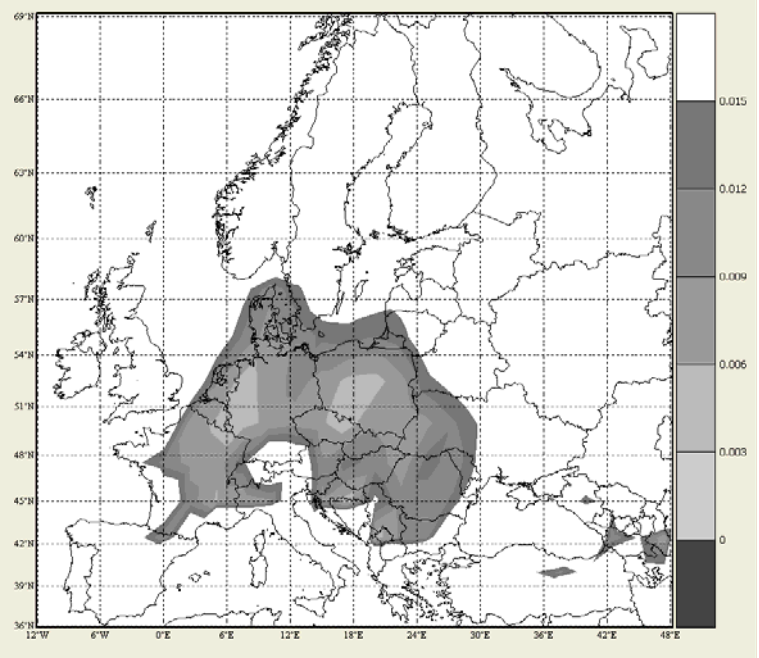
Līdzīgi aprēķināts arī lielums $\left|p_{i,m} - p_{k,m}^{LV}\right|$. Aprēķinot attālumu starp Latvijas klimatu un klimatu dienvidu puslodē, izmantota 6 mēnešu fāzu nobīde. Aprēķini veikti apgabalam no 75. dienvidu paralēles līdz 75. ziemeļu paralēlei uz 2,5 grādu režģa.

Pasaules mūsdienu klimata raksturošanai pētījumā izmantota informācija no ECMWF (*European Centre for Medium Range Weather Forecasts*) datu portāla, analizējot temperatūras 2 m augstumā, kā arī konvektīvās un stratiformās nokrišņu intensitātes mēneša vidējās vērtības. Mēneša vidējā nokrišņu intensitāte pētījumā tika pieņemta kā konvektīvo un stratiformo nokrišņu mēneša vidējo vērtību summa.

Par Latvijas nākotnes klimatu dati iegūti, izmantojot pēc LU Fizikas un matemātikas fakultātē izstrādātas metodikas [1] Latvijas teritorijai piemērotus Eiropas klimata pētniecības institūciju ENSEMBLES projekta [2] ietvaros veiktos modeļaprēķinu rezultātus, kas publiski pieejami laikrindu formā ar diennakts temporālo un 25-50 km telpisko izšķirtspēju. Izmantots ar modeļansambļa metodi iegūts vidējo izmaiņu scenārijs, statistiski apstrādājot 21 modeļaprēķinu rezultātus tuvai nākotnei (2021.-2050. gads) un 16 modeļaprēķinu rezultātus – tālai nākotnei (2071.-2100. gads). Dati, kas izmantoti pētījumā Latvijas nākotnes klimata raksturošanai, ir iegūti pateicoties ES FP6 Integrētā Projekta ENSEMBLES (līg. nr. 505539) finansējumam.

Rezultāti parāda, ka Latvijas teritorijai mūsdienās klimatiski tuvi apgabali atrodami plašā Eiropas daļā, daļā Z-Amerikas un atsevišķos reģionos Āzijā.

1. attēlā redzama Latvijas 2071.-2100. gada klimatam līdzīgā reģiona pārvietošanās Eiropā DR virzienā. Vistuvāk šajā periodā Latvijas klimats atrodas no mūsdienu klimata Polijas DR daļā un no klimata Vācijas Nīderlandes un Vācijas Beļģijas pierobežas apgabalos.



1. attēls. **Mūsdienu Eiropas klimata attālums Δ līdz Latvijas 2071.-2100. gada klimatam**

Literatūra

1. Sennikovs, J. and Bethers, U. 2009. Statistical downscaling method of regional climate model results for hydrological modelling. *18th World IMACS / MODSIM Congress*, Cairns, Australia
2. Hewitt, C. D. and D. J. Griggs, 2004: Ensembles-based Predictions of Climate Changes and their Impacts. *Eos*, 85, p566

KĒMU TERAŠU VEIDOŠANĀS LAIKTELPISKIE ASPEKTI

Māris DAUŠKANS, Vitālijs ZELČS, Māris NARTIŠŠ
Latvijas Universitāte, Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedra,
e-pasts: maris.dauskans@lu.lv, Vitalijs.Zelchs@lu.lv, maris.nartiss@gmail.com

Veiktā kartogrāfiskā materiāla analīze un lauka pētījumu rezultāti dod pamatu uzskatīt, ka kēmu terases sākušās veidoties hipsometriski augstākos līmeņos deglaciācijas sākumposmā, ledājam atkāpjoties un aprimstot ledājkušanas ūdeņu intensitātei to veidošanās turpinājās hipsometriski zemākos līmeņos un pēc tam tās ietekmēja postsedimentācijas, nogāžu un fluviālie procesi leduslaikmeta beigu posmā un pēcleduslaikmetā.

Kēmu terases veidojošo nogulumu uzkrāšanās ledāja transgresīvajā etapā:

Par to liecina kēmu terasi veidojošo glaciofluviālo nogulumu nogulsnēšanās laiks Smeceres sila karjerā, kuri sāka uzkrāties jau pirms 19,6 ± 1,0 līdz 26,8 ± 1,1 tūkst. gadu (Raukas et al., 2010).

Kontinentālais segledājs transgresijas maksimālo fāzi sasniedza aptuveni pirms 21 tūkst. ^{14}C gadiem (Rinterknecht et al., 2006), kas atbilst aptuveni 24 tūkst. gadiem (Fairbanks et al., 2005). Aptuveni pirms 16,5-17 tūkst. gadiem sākās deglaciācijas procesi Latvijas teritorijā (Rinterknecht et al., 2006).

Kēmu terašu hipsometriski augstāko erozijas līmeņu veidošanās:

Smeceres silā datētie nogulumi atrodas no 3 m līdz 5 m zem laukakmens bruģa. Uzvirzoties ledājam šos ledājkušanas ūdeņu nogulumus pārklāja morēnas nogulumi, bet ledāja deglaciācijas sākumposmā morēnas nogulumi tika erodēti. Šādos apstākļos veidojās augstākie kēmu terases līmeņi, kuru virsmā novērojama ievērojama laukakmeņu koncentrācija, jeb „bruģis".

Kēmu terašu augstāko akumulācijas līmeņu veidošanās:

Deglaciācijas procesu rezultātā veidojās plaisu un caurkusumu sistēma, kurā uzkrājās ledāja kušanas ūdeņi un veidoja iekšledāja baseinus, kuros uzkrājās glaciolimniskie nogulumi. Attīstoties ledāja degradācijas procesiem Vidzemes augstienes hipsometriski augstākajā daļa (no 190 m līdz 220 m vjl.) pakāpeniski atbrīvojās no ledus. Iespējams, ka šajā laikā sāka veidoties glaciolimniskās kēmu terases pie Skujenes plakanvirsas paugura nogāzēm un glaciofluviālās kēmu terases Taurenes apkārtnē.

Kēmu terašu zemāko akumulācijas līmeņu veidošanās:

Turpinoties ledāja degradācijai, tas pakāpeniski atbrīvoja aizvien plašāku teritoriju. Aptuveni pirms vismaz 12,6 ± 1,5 tūkst. gadu, Īvānu Velnakmens ^{10}Be datējums (Rinterknecht et al., 2006), Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzē samazinājās ledāja kušanas ūdeņu apjoms, līdz ar to nogāzes erozijas vietā sākās nogulumu nogulsnēšanās. Glaciofluviālo nogulumu uzkrāšanās rezultātā veidojās hipsometriski zemākie Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzes kēmu terases līmeņi. Par to liecina granulometriskā sastāva atšķirības ar hipsometriski augstāk esošajiem kēmu terases līmeņiem.

Kēmu terašu ģeomrfoloģiskā attīstība leduslaikmeta beigu posmā un pēcleduslaikmetā:

Tālāko kēmu terašu attīstību ir ietekmējuši paleoklimatisko apstākļu izmaiņas un dažādas deformācijas, kas saistītas ar nogulumu atūdeņošanos, nosēšanos, glaciokarsta un citiem eksodinamiskajiem procesiem.

Kēmu terases ir izplatītas hipsometriski dažādos līmeņos diezgan plašā teritorijā (telpa) un nogulumi, kas veido kēmu terases, ir aptuveni no 14,55 līdz 26,8 tūkst. OSL gadus veci, ko arī var uzskatīt par ievērojamu atšķirību (laiks). Apzinot kēmu terašu izplatību un veicot to veidojošo nogulumu datēšanu, paveras iespējas detālāk rekonstruēt pēdēja segledāja deglaciācijas gaitu Latvijas teritorijā.

Literatūra

Fairbanks, R. G., Mortlook, R. A., Chin, T. C., Cao, L., Kaplan, A., Guilderson, T. P., Fairbanks, T. W., Bloom, A. L., Grootes, P. M., Nadeau, M. J. 2005. Radiocarbon calibration curve spanning 0 to 50,000 years BP based on paired ^{230}Th / ^{234}U / ^{238}U and ^{14}C dates on pristine corals. Elsevier, Quaternary Science Reviews 24, 1781-1796 pp.

Raukas, A., Stankowski, W., Zelčs, V., Šinkunas, P. 2010. Chronology of the last deglaciation in the south-eastern Baltic Region on the basis of recent OSL dates. *Geochronometria*, 36, 1-8, doi 10.2478/v10003-010-0011-7.

Rinterknecht, V. R., Clark, P. U., Raisbeck, G. M., Yiou, F., Bitinas, A., Brook, E. J., Marks, L., Zelčs, V., Lunkka, J.-P., Pavlovskaya, I. E., Piotrowski, J. A., Raukas, A. 2006. The Last Deglaciation of the Southeastern Sector of the Scandinavian Ice Sheet. Science, 311, 10 March 2006, 1449 – 1452.

JAUNI DATI PAR CFC UN TRITIJA KONCENTRĀCIJU SEKLAJOS PAZEMES ŪDENS HORIZONTOS LATVIJĀ

Aija DĒLIŅA, Alise BABRE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aija.delina@lu.lv

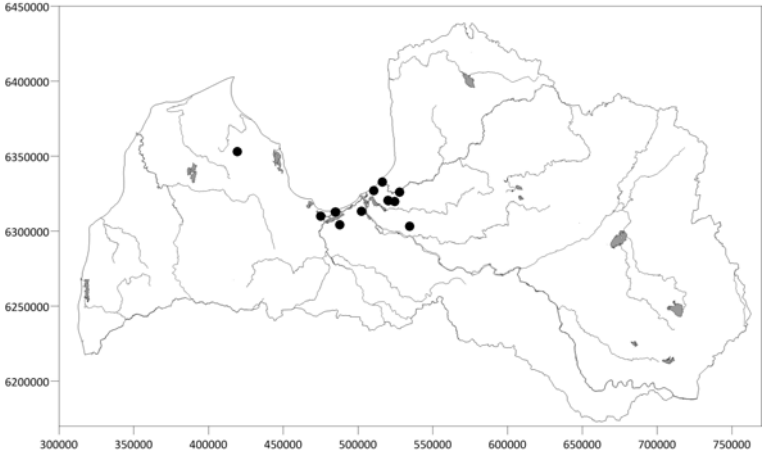
Pazemes ūdeņu pētījumos viens no būtiskiem jautājumiem ir par pazemes ūdeņu vecumu jeb uzturēšanās laiku pazemē. Tas ir svarīgi, gan izzinot pazemes ūdeņu filtrāciju, tās ātrumu, gan risinot dažādus pazemes ūdeņu izmantošanas, apsaimniekošanas un aizsardzības jautājumus. Viena no metodēm, kas tiek izmantota salīdzinoši jaunu, 50-60 gadus vecu, pazemes ūdeņu datēšanā ir hlorfluorogļūdeņražu (CFC) un tritija ^{3}H koncentrāciju noteikšana pazemes ūdeņos. CFC ir stabili sintētiski organiskie savienojumi, kuri tiek izmantoti dzesēšanas sistēmās kopš 1930tiem gadiem. CFC savienojumus ir iespējams izmantot jaunu pazemes ūdeņu datēšanā, jo: (1) CFC koncentrācija atmosfērā pēdējo 50-60 gadu laikā ir rekonstruēta; (2) šo savienojumu šķīdība ūdenī ir zināma un (3) to koncentrācijas atmosfērā un pazemes ūdeņos ir pietiekami augstas, lai būtu izmērāmas (Kresic, 2009). Nosakot CFC–11 (trihlorfluormetāns $CFCl_3$), CFC–12 (dihlordifluormetāns CF_2Cl_2) un CFC–113 (trihlortrifluoretāns

$C_2F_3Cl_3$) koncentrāciju pazemes ūdeņos, un salīdzinot to ar references līknēm par šo savienojumu koncentrāciju atmosfērā, ir iespējams noteikt laiku, kad šie savienojumi ir nonākuši pazemē kopā ar infiltrācijas ūdeņiem.

Savukārt tritijs ^3H ir radioaktīvais ūdeņraža izotops, kura koncentrācija atmosfērā būtiski pieauga līdz ar kodolizmēģinājumu veikšanu pasaulē. Līdzīgi, kā CFC, arī ^3H koncentrācija atmosfērā ir rekonstruēta, un ir iespējams pēc tritija koncentrācijas noteikt tā atrašanās laiku pazemes ūdeņos. Tomēr šī metode viena pati nespēj nodrošināt pietiekami ticamus un drošus rezultātus, tāpēc tiek izmantota kopā ar citām datēšanas metodēm (Healy, 2010).

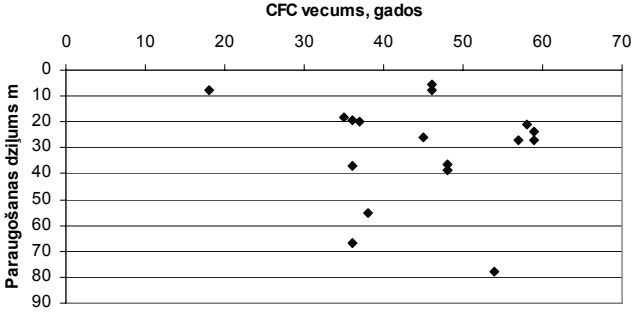
Latvijā pazemes ūdeņu vecuma pētījumi ir veikti reti, un jaunākais pētījums, kurā noteikts jauno pazemes ūdeņu vecums pēc CFC bija 2002.-2006. gadā Dānijas un Grenlandes ģeoloģijas dienesta (GEUS) un Latvijas Valsts ģeoloģijas dienesta (VĢD) kopīgs pētījums par lauksaimniecības ietekmi uz gruntsūdeņu kvalitāti Latvijā (Gosk *et al.*, 2006).

Projekta "Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem" (PUMA) ietvaros tiek turpināti pazemes ūdeņu vecuma pētījumi ar CFC un ^3H metodēm. Pašlaik ir noņemti ūdens paraugi 32 urbumos pazemes ūdeņu monitoringa posteņos (1. att.), bet kopumā ir plānots noņemt apmēram 60 paraugus. Visos paraugos tiks noteikta tritija koncentrācija, bet CFC koncentrācija pašlaik tika analizēta 19 paraugos, jo iepriekšējie pētījumi rāda, ka Latvijā CFC metodi lietderīgi pielietot ūdens horizontiem līdz 30-50 m dziļumam (Gosk *et al.,* 2006). CFC analīzes tiek veiktas GEUS CFC laboratorijā pēc Busenberga un Plumera (Busenberg & Plummer 1992) aprakstītās metodes, izmantojot gāzu hromatogrāfu ar EDC detektoru. Rezultātu interpretāciju veica laboratorijas eksperts Troels Laier.



1. attēls. **Pazemes ūdeņu paraugošanas vietas CFC un tritija koncentrācijas analīzēm**

Paraugi noņemti gan gruntsūdens, gan pirmajos artēzisko ūdeņu horizontos, paraugošanas intervāls mainās no 5-10 m līdz pat 120-130 m tritija analīzēm un līdz 80 m dziļumam CFC analīzēm. Noteikts, ka pārsvarā pazemes ūdeņu uzturēšanās laiks gan gruntsūdeņos, gan pirmajos artēzisko ūdeņu horizontos ir 35-55 gadi (2. att.).



2. attēls. **Pazemes ūdeņu vecums pēc CFC datiem**

Pētījums pagaidām ir sākuma stadijā, tāpēc izdarīt kādus secinājumus par pazemes ūdeņu vecumu Latvijā būtu priekšlaicīgi. Vienlaikus, iegūtie rezultāti liecina, ka atsevišķās vietās vērojama diezgan strauja pazemes ūdeņu aprite, jo ūdens uzturēšanās laiks (vecums) 60-70 m dziļumā ir tikai 35-55 gadi. Turpmākie rezultāti varētu mainīt pazemes ūdeņu aizsardzības un izmantošanas jautājumu risināšanas metodes, kas pašlaik balstītas ūdens filtrācijas ātruma aprēķinos.

Darbs veikts ar ESF projekta Nr. 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 finansējumu.

Literatūra

Kresic, N. 2009. Groundwater resources: sustainability, management, and restoration. McGraw-Hill Inc., 852 p.

Healy, R. 2010. Estimating Groundwater Recharge. Cambridge University Press, Cambridge, 256 p.

Gosk, E., Levins, I., Jorgensen, L.F. 2006. Agricultural Influence on Groundwater in Latvia. Danmarks og Grønlands geologiske undersøgelse rapport 2006/85. Geological Survey of Denmark and Greenland, Copenhagen, 95 p.

Busenberg, E. & Plummer, L.N. 1992. Use of chloroflurocarbons (CCl_3F and CCl_2F_2) as hydrologic tracers and age-dating tools: The alluvium and terrace system of central Oklahoma. *Water Resources Research, 28*, pp. 2257-2283

BALTIJAS ARTĒZISKĀ BASEINA ĢEOLOĢISKĀ UZBŪVE HIDROĢEOLOĢISKAJAM MODELIM – PIEEJAMO DATU IMPLEMENTĀCIJA UN PROBLĒMAS

Aija DĒLIŅA, Tomas SAKS, Jānis JĀTNIEKS, Konrāds POPOVS,
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aija.delina@lu.lv

Projekta "Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem" (PUMA) ietvaros tiek izstrādāts Baltijas artēziskā baseina (BAB) hidroģeoloģiskais modelis pazemes ūdeņu filtrācijas un vielu pārneses matemātiskajai modelēšanai. Viens no būtiskākajiem šādu matemātisko modeļu elementiem ir trīsdimensionāls (3D) ģeoloģiskās uzbūves modelis. BAB ģeoloģiskais modelis tiek būvēts galīgo elementu trijstūru režģī, kur katram izdalītajam modeļa slānim atbilst trijstūra prizmu un piramīdu formas 3D šūnas. Neregulāra trijstūru režģa izmantošana ļauj būtiski atvieglot sarežģītas ģeoloģiskās struktūras attēlojumu, jo pieejamo ģeoloģisko datu izšķirtspēja Baltijas artēziskajā baseinā ir nevienmērīga, kas apgrūtina ģeoloģiskās informācijas interpolāciju.

Baltijas artēzisko baseinu veidojošā nogulumiežu slāņkopa ir uzkrājusies, ar pārtraukumiem, sākot jau ar Ediakara (Venda) laikmetu. Kopējais nogulumiežu slāņkopas biezums sasniedz līdz pat 5 km, un tajā tiek izdalītas vairāk kā 50 ģeoloģiskās vienības (svītas). Viens no būtiskiem uzdevumiem bija modeļa stratifikācijas izveide tā, lai modelis atspoguļotu galvenos ūdens horizontus dažādās baseina daļās. Tāpēc daļa horizontu un sprostslāņu tika apvienoti, un pašlaik modelī izdalīti 24 slāņi, kas atbilst galvenajiem ūdens horizontu kompleksiem un sprostslāņiem BAB.

Modeļa ģeoloģiskā struktūra tiek veidota pielietojot striktu algoritmu, kas, no vienas puses, ļauj izveidot un definēt tās vai citas slāņkopas ģeoloģiskās uzbūves īpatnības, bet no otras – nodrošina pilnīgu algoritma soļu atkārtojamību. Hidroģeoloģiskajai modelēšanai ģeoloģiskajā struktūrā tiek iekļauti tādi parametri kā iežu filtrācijas koeficienti, kas mainās atkarībā no slāņus veidojošajiem nogulumiem, un tektoniskie lūzumi ar definētu pārvietojumu, kas var būtiski ietekmēt ūdens horizontu hidraulisko saistību.

Baltijas artēziskā baseina ģeoloģiskās struktūras 3D modeļa izveidē ir jārisina virkne problēmu, kas apvienojamas divās lielās grupās: (I) problēmas, kas ir saistītas ar dažādas izšķirtspējas datu harmonizāciju un pēcapstrādi; (II) problēmas, kas ir saistītas ar ģeoloģisko struktūru raksturojošo datu trūkumu un nepilnībām, kas var novest pie neadekvātas modeļstruktūras reprezentācijas.

Pirmās grupas problēmas būtu tālāk iedalāmas trīs veidos – ievades kontroles, ģeneralizācijas un topoloģijas. Ievades kontrole katram datu avotam tiek veikta pārbaudot pieļaujamo vērtību diapazonu un nulles vērtības datiem, kur tās nav pieļaujamas, piemēram, pamatklintāja virsmas absolūtajiem augstumiem Latvijas teritorijā.

Vektorizējot izolīniju un laukumu datus agrāk publicētajos kartogrāfiskajos materiālos ar līklīnijas rīku iegūtais punktu blīvums ciparoto elementu atspoguļošanai ir ievērojams. Sarežģītākajām virsmām ir nepieciešams šos datus ģeneralizēt, tādējādi reducējot tos veidojošo virsotņu (punktu) daudzumu līdz apjomam, kas labi atspoguļo interesējošos ģeometriskos elementus, bet tehniski samazina to daudzumu datu avotā. Modeļsistēmas versijai V0 izmantotie ievades līnijveida dati ģeneralizēti ar ESRI ArcGIS rīku *Simplify Line* (ESRI, 2008) punktu reducēšanai izmantojot 50 m toleranci.

Topoloģijas labojumi laukumveida datiem (nogulumu izplatības kartēm) ir īpaši pieminama problēma, jo tās risināšana ir neizbēgama daļa no datu pēcapstrādes procesa un ir kompleksākā tā daļa. Laukumu datu apstrādes gaita sastāv no ģeneralizācijas un topoloģijas labojumiem. Ģeneralizācija tiek veikta divos posmos – izmantojot ArcGIS rīku Simplify Polygon, kas darbojas līdzīgi *Simplify Line* un 1 m toleranci datu avotam. Topoloģijas labojumi laukumiem, kuri savstarpēji pārklājas vai starp kuriem ir pārtraukums, ir iespējams veikt ar ģeneralizēšanas metodi *Eliminate*, kas mazākus laukumveida objektus pievieno lielākajam blakusesošajam laukumam ar kuru tam kopēja garākā robeža (ESRI, 2007). Lai pielietotu šo metodi laukumveida objektu topoloģijas labošanai, pārklājumu vietas starp laukumiem un pārtraukumi starp tiem tiek vispirms pārveidoti par atsevišķiem maziem laukumveida objektiem.

Otrās grupas problēmas ir saistītas ar ģeoloģisko struktūru raksturojošo datu iztrūkumu un nepilnībām, kā rezultātā ir nepieciešams izmantot ļoti mazas izšķirtspējas datus vai veikt ģeoloģiskos vispārinājumus un interpretāciju, kas balstīta zināšanās par teritorijas ģeoloģisko attīstību, nogulumiežu slāņkopas veidošanos, tektoniskajiem procesiem un nogulumu pēcsedimentācijas izmaiņām. Šīs problēmas vairāk saistās tieši ar ģeoloģisko slāņu īpašību definēšanu un tektonisko lūzumu definēšanu. Attiecībā uz filtrācijas īpašībām BAB hidroģeoloģiskā modeļa versijai V0 izmantota vienkāršota pieeja, katram slānim definējot konstantas filtrācijas īpašības, izņemot kvartāra nogulumu slāni, kur to mainība definēta, ņemot vērā nogulumu sastāvu.

Tektonisko lūzumu precīzā atainošanā svarīga ir lūzuma amplitūda, kā arī pārvietojuma plaknes slīpums. Par pēdējo pašlaik informācija ir pieejama ļoti ierobežotā daudzumā, tāpēc modeļsistēmas versijā V0 šis aspekts nav iestrādāts. Savukārt katram no lūzumiem ir definēti vairāki punkti abpus lūzuma līnijai ar virsmas atzīmēm, tādejādi norādot lūzuma amplitūdu, un pēc tam ģeoloģiskās struktūras izveides algoritmā šīs atzīmes tiek ņemtas vērā un konkrētais slānis tiek „pārgriezts" pa lūzuma līniju un pārbīdīts atbilstoši norādītajai amplitūdai. Šāda pieeja nodrošina to, izstrādātais hidroģeoloģiskais modelis ļaus ņemt vērā lūzumu ietekmi uz pārteci starp dažādiem ūdens horizontiem un plūsmas ierobežojumus konkrētā horizonta ietvaros.

BAB hidroģeoloģiskā modeļa izstrāde pašlaik turpinās, vairāk pievēršoties tieši otrās grupas problēmu risināšanai, t.i., „balto laukumu" aizpildīšanai, un

zināšanu par teritorijas ģeoloģisko uzbūvi un hidroģeoloģiskajiem apstākļiem reģionālā mērogā papildināšanu.

Darbs veikts ar ESF projekta Nr. 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 finansējumu.

Literatūra

ESRI, 2008, How Simplify Line or Polygon (Coverage) works, ArcGIS 9.2 Desktop Help, http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=How%20Simplify%20Line%20Or%20Polygon%20(Coverage)%20works

ESRI, 2007, How Eliminate (Coverage) works, ArcGIS 9.2 Desktop Help, http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?topicname=how_eliminate_(coverage)_works

DRENU ŪDEŅU KVALITĀTES IZMAIŅAS LLU MONITORINGA PARAUGTERITORIJĀS

Zane DIMANTA, Andris LIEPA, Ilva AŅISIMOVA
LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: z.dimanta@gmail.com

Lauksaimniecība ir vislielākais nitrātu piegādātāju avots gruntsūdeņiem [1]. Drenāža ietekmē augsnes ūdens režīma izmaiņas, kā arī noteces kvalitāti nosusinātajās platībās, īpaši lauksaimniecībā intensīvi izmantotajās teritorijās [2]. Drenu notece veidojas, ja augsne ir piesātināta ar ūdeni un nokrišņu vai sniega kušanas ūdeņi pārsniedz summāro iztvaikošanu [3].

Latvijā kopējā lauksaimniecības zeme veido 1,83 milj. ha, no kuriem aptuveni 0,93 milj. ha tiek drenēti [4].

Drenu ūdeņu kvalitātes analīzi veic izmantojot Latvijas Lauksaimniecības universitātes (LLU), Vides un ūdenssaimniecības katedras iegūtos ūdeņu kvalitātes datus laika posmā no 2006.-2010. gadam. LLU monitoringa paraugteritorijās Bērzē un Mellupītē drenu noteces ūdeņu kvalitatīvo un kvantitatīvo rādītāju noteikšanai no 2006. gada tiek izmantota daudzparametru zonde.

Ar zondi ir iespējams noteikt tādus parametrus kā ūdens temperatūru, ūdens līmeni, caurplūdumu, oksidēšanās-reducēšanās potenciālu (ORP), ūdeņraža jonu koncentrāciju (pH), kopējās mineralizācijas pakāpi (TDS), nitrātu slāpekļa $N\text{-}NO_3$, amonija slāpekļa NH_4N un amonjaka slāpekļa NH_3N koncentrācijas ūdenī.

Automātiski un nepārtraukti ūdeņu kvalitātes parametru mērījumi ļauj noteikt gadījuma rakstura ūdeņu piesārņojumu. Lai iegūtu reprezentatīvus drenu ūdeņu kvalitātes datus, raksturotu drenu tecēšanas apjomu un varētu veikt kvalitatīvu drenu ūdeņu analīzi, mērījumus veic ar 30 minūšu intervālu, zondei ūdenī atrodoties aptuveni mēnesi. Nosaka piesārņojuma izmaiņas, koncentrāciju un minēto parametru svārstības atkarībā no sezonas, caurplūduma, nokrišņu daudzuma. Drenu ūdeņu kvalitātes noteikšanai zondi izmanto atbilstošākajos hidroloģiskajos laika posmos, piemēram, pavasarī un rudenī, kad ir gaidāms

uztverto drenu ūdeņu palielināts apjoms. Zondes izmantošana papildina monitoringa iespējas, nosakot precīzākas parametru izmaiņu tendences, ko ņem vērā, analizējot drenu ūdeņu kvalitātes datus.

Pētījumā drenu ūdeņu kvalitātes analīzes noteikšanai LLU monitoringa paraugteritorijās, galvenokārt, analizētas ūdens noteces un $N\text{-}NO_3$, NH_4N koncentrāciju izmaiņas un mijiedarbības, kā arī mineralizācijas pakāpes, oksidēšanās-reducēšanās pakāpes svārstības atkarībā no ūdens caurplūduma.

Analizējot drenu noteces ūdeņu kvalitāti un parametru svārstības tiek pierādīts, ka nokrišņu un caurplūduma izmaiņas tieši ietekmē vairākus parametrus kā, piemēram, kopējās mineralizācijas pakāpi (TDS), nitrātu slāpekļa $N\text{-}NO_3$ un amonija slāpekļa NH_4N koncentrācijas.

Uzsākot drenu ūdeņu kvalitātes mērījumus, tiek paņemts arī ūdens paraugs un laboratorijā noteikts tā ķīmiskais sastāvs. Lai gan dati, kuri iegūti, izmantojot zondi, nav līdzvērtīgi laboratorijā noteiktajiem datiem, zondes izmantošana palīdz izprast parametru mijiedarbību tendences, viena parametra ietekmi uz otru atkarībā no sezonas un nokrišņu daudzuma. Iegūtie dati parāda, ka lielāks piesārņojums vērojams drenu ūdeņu tecēšanas sākumā, bet tas samazinās, drenu ūdeņu plūsmas beigu posmā.

Pētījums veikts ar projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," projekta nr. 9/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 atbalstu.

Literatūra

1. Ritter, W.F., Shirmohammadi, A. 2001. *Agricultural nonpoint source pollution. Watershed Management and Hydrology.* CRC Press, *pp.* 207-232.
2. Lagzdiņš, A., Jansons, V., Abramenko, K. 2008. Ūdeņu kvalitātes standarta noteikšana pēc biogēno elementu koncentrācijas notecē no lauksaimniecībā izmantotajām platībām.
3. Jansons, V., Kirštena, D., Kārkliņš, A., Bušmanis, P. 2005. Lauksaimniecības un vides riska modelēšana ar ĢIS metodēm.
4. www.csb.gov.lv, Latvijas Republikas centrālās statistikas datu bāzes.
5. Jansons, V., Abramenko, K., Timbare, R., Bērziņa, L. 2009. *Risk assessment of the agricultural pollution with nitrates in Latvia.* LLU Raksti 22 (317), ISSN 1407-4427. *pp.* 1-11.

VIRSZEMES ŪDENSOBJEKTU KRASTU PĀRVEIDOŠANĀS PROCESI RĪGAS PILSĒTAS TERITORIJĀ

Guntis EBERHARDS[1], Sigita DIŠLERE[1], Dagnija PĀRUMA[1], Mārtiņš GRAVA[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: sigita.dislere@lu.lv
[2] AS Latvenergo, e-pasts: martins.grava@latvenergo.lv

Rīgas pilsētas administratīvajā teritorijā ietilpst vai to norobežo vairāki virszemes ūdensobjekti, kuru piekraste ir vērtējama kā paaugstināta riska zona tajā novērojamo erozijas procesu rezultātā. Būtiskāko lomu spēlē Daugava ar tās

pietekām un Baltijas jūra. Laika posmā no 2009. gada jūlija līdz 2010. gada novembrim tika veikta virszemes ūdensobjektu krastu apsekošana un aprakstīšana, tika novērtēts krastu stāvoklis salīdzinājumā ar iepriekšējos gados veiktajiem novērojumiem, analizēti krastu erozijas procesi un prognozēta krastu erozijas attīstība nākotnē.

Rīgas līča dienvidu daļas krasta zona ap 14 km garā posmā abpus Daugavas ietekai jūrā ir pati dinamiskākā visā Latvijas piekrastē un visbūtiskāk izmainījusies pēdējo 300 gadu laikā. Pēdējo 2-3 tūkstošu gadu laikā, miljoniem kubikmetru Daugavas nesto smilšaino aluviālo nogulumu uzkrājas upes lejtecē un tika iznesti jūrā, veidojot ārējo deltu. Sākot ar 18.-19. gadsimtu tika veikti Daugavas gultnes regulēšanas darbi ar mērķi nodrošināt kuģošanu, kas pakāpeniski arvien tālāk izvirzījās jūrā. Rezultātā būtiski tika izmainīta dabiskā garkrasta sanešu pārvietošanās austrumu virzienā, un notika straujš sauszemes platību pieaugums uz jūras seklūdens joslas rēķina. To sekmēja arī Lielupes jūrā iznesto smilšu uzkrāšanās. Līdz pagājušā gadsimta 40-iem gadiem notiek nepārtraukta sanešu akumulācija abpus moliem, kad pieaugušās sauszemes joslas platums pret Rietumu molu sasniedza ap 1,5 km, bet aiz Austrumu mola Mangaļu pussalā – ap 800 m (Eberhards, 2003).

Tomēr vairāku pētnieku apkopotie rezultāti liecina par krasta noskalošanos un pakāpenisku uzvirzīšanos sauszemei sākot ar pagājušā gadsimta vidu atsevišķos posmos (Ulsts, 1961; Ulsts, 1998; Veinbergs u.c., 1982; Eberhards, 2002), vienlaicīgi atsevišķos krasta posmos, piemēram, Buļļupē saglabājoties sanešu akumulācijai (Knaps, 1982). Krasta noskalošanu ievērojami sekmēja lielās vētras pagājušā gadsimta 60. gados, kas turpinājās arī 80.-90. gados, kā arī 21 .gadsimta sākumā, atkārtojoties ik pēc 2-3 gadiem. Laika posmā no 2008. līdz 2010. gada rudenim ieskaitot Rīgas līča piekrastē nebija stipru vētru, tāpēc dabisko krasta procesu darbības rezultātā dominēja sanešu uzkrāšanās pludmales augšējā daļā un priekškāpu joslā.

Prognozes izstrādātas, ņemot vērā apsekošanas rezultātus un ilggadīgos novērojumus, citu pētījumu rezultātus (Klimata mainības ziņas, 2008), iepriekš izdalītos Latvijas jūras krasta rajonus ar atšķirīgu erozijas riska pakāpi un krasta jutīgumu pret eroziju (Eberhards un Lapinskis, 2008). Tika pieņemts, ka netiks izveidotas jaunas hidrotehniskās būves, kas izmainītu pastāvošo sanešu plūsmu, kā arī, pieaugot atsevišķu vētru enerģijai, ilgstošu DR, R un ZR vēju ietekmē maksimālie vējuzplūdu ūdens līmeņi Rīgas līča galotnē sasniegs pat 2,5-3 m BS, vētras atkārtosies ik pēc 2-5 gadiem, vidējie un maksimālie krasta noskalojumi vienas vētras laikā pieaugs par 30-50 %, salīdzinot ar 21. gs. sākumu, turklāt ilgstoša erozija turpināsies vietās, kur tā notikusi 21. gadsimta sākumā, bet pieaugs krasta noskalošanas frontes garums, un turpināsies krasta līnijas iztaisnošanās.

Saskaņā ar prognozi kopējā erozijai pakļautā krasta garums sasniegs 5,4 km (ap 41 % no krasta kopgaruma), bet noskalotā platība (galvenokārt priekškāpas, pelēko kāpu josla, daļēji mežs) – ap 16 ha.

Daugavgrīvas salā no Rīgas Brīvostas teritorijas nostiprinātā krasta uz rietumiem erozijas zona pagarināsies līdz 2,5 km, bet noskalotais krasts iekšzemes virzienā atkāpsies par 40-60 m. Notiks intensīva smilšu ieskalošana un pārpūšana zemajā dabas lieguma teritorijā, bet pēc spēcīgām vētrām ieplūdušās iesāļūdens masas ar laiku, iespējams, izmainīs saldūdens ekosistēmu. Daugavgrīvas salas centrālajā un austrumu daļā aiz Rītabuļļiem saglabāsies priekškāpu josla un kopumā krasta procesu dinamiskā līdzsvara apstākļi.

Mangaļu pussalas - Vecāķu posmā ap 0,5-0,8 km garā iecirknī uz austrumiem no nostiprinātā krasta pie Austrumu mola vētrās turpināsies epizodiska kāpu krasta erozija un notiks lēna priekškāpas pārvietošanās iekšzemes virzienā, apberot stādītu priežu jaunaudzi. Bezvētru gados sagaidāma daļēja erozijas kraujas aizpūšana ar pludmales smiltīm. Pārējā krasta posmā līdz Vecāķu pludmales rietumu galam saglabāsies priekškāpu josla, turpināsies pakāpeniska smilšu akumulācija, kas mainīsies ar daļēju noskalošanu spēcīgu vētru laikā. Vecāķos līdz glābšanas stacijai sevišķi stiprās vētrās iespējama esošās priekškāpas daļēja noskalošana un jūras ūdeņu ieplūšana Vecdaugavas attekas virzienā. Vecāķos no glābšanas stacijas līdz ielai - galvenajai noejai uz jūru intensīvas rekreācijas apstākļos dabiska priekškāpas atjaunošanās nenotiks. Vecāķu krasta galējā austrumu daļā līdz Rīgas pilsētas administratīvās teritorijas robežai saglabāsies, bet vētrās daļēji vai ievērojami tiks noskalota esošā priekškāpa.

Daugavas krastu apsekošanas gaitā iegūtā informācija apliecina, ka pēdējo 100-300 gadu laikā un arī pēdējā desmitgadē veikto krastu nostiprināšanas darbu rezultātā tās krasti ir stabili un nav apdraudēti. Lokāla krasta erozija virs krasta nostiprinājuma būvēm iespējama tikai vētru laikā, kad vējuzplūdu ūdens līmenis Daugavā paceļas līdz 1,6-2,1 m BS. Vienīgā paaugstināta krastu noskalošanas riska vieta ir Mangaļu pussalā Daugavas labajā krastā pirms Austrumu mola.

Ķīšezera un *Juglas ezera* krasti ir stabili, apauguši ar niedrēm un krūmāju. Vietām to krasti ir krasts nostiprināti vai izbūvēti atsevišķi moli, un to krastos nav novērojamas krastu erozijas pazīmes.

Ņemot vērā krasta erozijas intensitāti, ir nepieciešams jau tagad atjaunot un regulāri (ik gadu) nodrošināt jūras krasta ģeoloģisko procesu monitoringu, pirmkārt, visā Daugavgrīvas salas krasta garumā.

Literatūra

Eberhards G., 2002. 2001.gada novembra vētru postījumi Rīgas līča piekrastē. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. LU 60.zinātniskā konference. Rīga, 142.-144.lpp.

Eberhards G., 2003. Latvijas jūras krasti. LU, Rīga, 292. lpp.

Eberhards G., Lapinskis J., 2008. Baltijas jūras Latvijas krasta procesi. Atlants. „Kalme". LU Apgāds, 64. lpp.

Вейнбергс И., Розе В., Мейере М.,1982. Перемещение наносов в береговой зоне о. Буллюсала. В сб. Современные экзодинамические процессы и методы их исследования. Рига, ЛГУ, с.55-69.

Кнапс Р. 1982. Конспективный обзор состояния пляжей и морских берегов Латвийской ССР. Рукопись, 5 стр.
Klimata mainības ziņas. Krasta erozijas prognozes Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastei. (2023.gads). Informatīvs izdevums, 2008, 4. lpp.
Ulsts V., 1961. Piekraste. Latvijas PSR ģeoloģija. Rīga. 214. - 250.lpp.
Ulsts V., 1998. Baltijas jūras Latvijas krasta zona. Rīga, 96. lpp.

MAGMATISKO UN METAMORFO IEŽU IZPĒTE ARHEOLOĢISKO OBJEKTU ARTEFAKTOS LATVIJĀ

Vija HODIREVA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: vija.hodireva@lu.lv

Latvijā konstatēts viens no lielākajiem akmens laikmeta apmetņu izplatības mikroreģioniem Eiropā – Lubāna ezera mitrājs, tai skaitā arī ar neolīta apdzīvotības piemēriem Lubāna ezera ieplakā. Kā akmens laikmeta apmetnes Latvijā (ap 8500 p.m.ē. – 1500 p.m.ē.) arheologi min Kvāpānu apmetnes Gaigalavas pagastā, Suļkas apmetni Nagļu pagastā, Zvidzes apmetni Ošupes pagastā un daudzas citas, kur izrakumi tiek veikti jau no pagājušā gadsimta (Loze, 1979, 1995).

Lai gan atsevišķiem, Latvijā atrastajiem akmens laikmeta darbarīkiem materiāls diagnosticēts jau 19. gs. (Katalog…, 1896), daudzos artefaktos tas izpaliek. Kultūrvēsturisko, arheoloģisko objektu artefaktiem – galvenokārt dabīgā akmens materiāla kaltiem un citiem rīkiem (kas glabājas Latvijas Vēstures muzeja kolekcijās un kuri ievākti LU Latvijas Vēstures institūta ekspedīcijās) tika veikta akmens materiāla vizuāla noteikšana, kā arī detalizētāka diagnostika, kā arī dots šo materiālu raksturojums un iedalījums.

Ievērojot izpētes specifiku, kas pielietojama arheoloģiskajos izrakumos iegūtiem priekšmetiem, izvēlēta nedestruktīva materiālu izpētes metodika. Priekšmetiem veikta vizuāla izpēte, fotofiksācija, izpēte mikroskopā (palielinājumā līdz 90 reizēm) un atsevišķiem paraugiem arī ļoti sīku daļu (atsevišķu graudu) izpēte mineraloģiskajos preparātos, galvenokārt ar imersijas metodi.

Kopā tika pētīti vairāk nekā 70 akmens priekšmeti. Pēc ļoti ierobežota mineraloģisko un petrogrāfisko metožu kompleksa izmantošanas tika konstatēts sekojošais.

Visi pētītie priekšmeti ir veidoti no dabīga akmens materiāla, kuru var iedalīt divās, atšķirīgas ģenēzes grupās. Tie, galvenokārt, ir metamorfie un, retāk, magmatiskie ieži, no kuriem izgatavoti senie darba rīki.

Magmatiskie ieži ir sastopami kā atsevišķu akmens priekšmetu materiāls. Daži darbarīki ir veidoti no tādiem magmatiskajiem iežiem, kas, pieder efuzīvo iežu tipam, piemēram, uralīta porfīrs, kvarca un laukšpata porfīrs vai cita veida

porfīrs. Atsevišķi darbarīki, domājams ir darināti no magmatiskajiem dziļumiežiem, tādiem kā hornblendīts, diabāzs.

Konstatēts, ka daudzu artefaktu, galvenokārt, kaltu veidošanā, izmantoti tādi metamorfie ieži kā atšķirīgu tipu slānekļi, piemēram, amfibola vai vizlas slānekļi, kā arī porfirīti un gneisi. Tiem raksturīgas īpašības ir smalkgraudaina un ļoti smalkgraudaina struktūra, vairāk vai mazāk izteikta slāņaina vai porfīrveida tekstūra. Pētītie ieži sastāv pārsvarā no tumšajiem minerāliem (amfibols, piroksēns, vizla), var konstatēt arī gaišos sialiskos iežus veidojošos minerālus (laukšpats, kvarcs). Minerālais sastāvs nosaka ieža krāsu un nokrāsas un tādējādi arī akmens priekšmetu krāsu, kura ir gaiši vai tumši pelēka, brūngani vai zaļgani melna, melna.

Veicot vizuālu akmens materiāla novērtējumu objektos un to makroskopisko diagnostiku par lietderīgu var atzīt vispusīgu salīdzināšanas metodi ar pieejamajām minerālu un iežu paraugu kolekcijām, kas ievāktas Latvijā vai tuvākajā reģionā.

Precīzākai diagnostikai būtu nepieciešams izmantot tādas mineraloģisko pētījumu metodes, kā ieža plānslīpējuma izpēte, kādu no maz destruktīvajām vielas izpētes rentgendifrakcijas vai elektronu mikrozondes metodēm.

Literatūra

Katalog der Ausstellung zum X.archaologischen Kongress in Riga 1896. Riga, 1896, S xxx-xxx

Loze I. Akmens laikmets Lubāna klānos. Rīga, ‘’Zinātne’’, 1979. 88 lpp.

Loze I. Lubāna ezera ieplakas akmens laikmeta apmetnes un to iedzīvotāju iztikas ekonomika // Latvijas Vēstures Institūta Žurnāls. 1995, Nr. 2. 11. - 32. lpp.

DEVONA SMILŠAKMENS SMAGO MINERĀLU GRAUDU IEKĻĀVUMU ELEKTRONMIKROSKOPIJAS PĒTĪJUMU REZULTĀTI

Vija HODIREVA

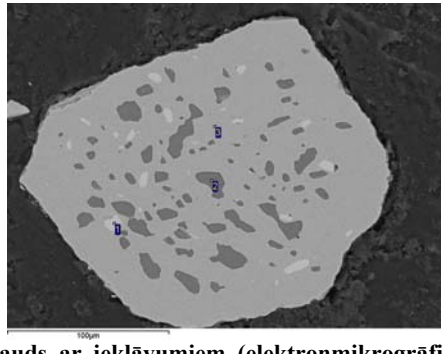
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: vija.hodireva@lu.lv

Ilgāku laiku Latvijā tiek pētīta devona perioda terigēnās slāņkopas smilšakmeņu smago minerālu asociācija. Šo minerālu procentuālais daudzums atšķirīga vecuma slāņkopās vertikālajā griezumā tika noteikts jau senāk - gan ģeoloģiskās kartēšanas, gan daudzu pētniecības darbu gaitā, turpretī nozīmīgāko minerālu tipomorfos paveidus ir izdevies noteikt tikai tagad, izmantojot mūsdienu pētniecības metožu, galvenokārt elektronmikroskopijas, iespējas. Viena no tipomorfajām minerālu paveidu īpatnībām ir to raksturīgo, tipisko vai atšķirīgo iekļāvumu klātbūtne, kas tiek konstatēta un fiksēta lielā palielinājumā (200 līdz 2000 reizes) atsevišķos minerāla graudos.

Iekļāvumi minerālu graudos ģenētiski var būt gan primāri, kuri tiek ietverti kristālā tā augšanas fāzē, gan agrīni sekundāri, kuri, galvenokārt, sastopami kristāla plaisās, kas rodas tā kristalizācijas fāzē, kā arī sekundāri, kas parādās pēc kristāla izveidošanās.

Nogulumiežu cilmmateriāla izcelsmes noteikšanai nozīmīgāki ir primārie iekļāvumi minerālu graudos, kuri var raksturot cilmiežu ģenēzes procesu, jo minētie (autigēnie) iekļāvumi pārstāv produktus, kas rodas magmai kristalizējoties. Nedaudz atšķirīga tipa primārie iekļāvumi ir to minerālu graudiņi (ksenogēnie iekļāvumi), kas izauguši minerālveidojošajā vidē agrāk nekā tos ietverošais kristāls. Piemēram, ja granāta (biežāk piropa) monokristālā sastopam rutila iekļāvumus, tad jāsecina, ka minerālveidojošajā vidē bijusi izteikta titāna specializācija (Morton, 2004).

Gan ģeoķīmisku, gan petroģenētisku informāciju dod arī vissīkākie kristālu saaugumi, kā arī graudi, kuros likumsakarīgi caurauguši divi minerāli, piemēram, elektronu mikroskopā labi saskatāmi un diagnosticējami kvarca ieaugumi granāta graudā no devona smilšakmens slāņkopas pie Braslas upes (1. att.).

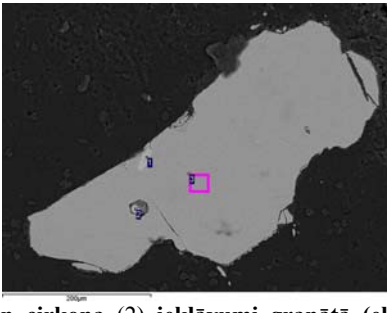


1. attēls. **Granāta grauds ar iekļāvumiem (elektronmikrogrāfija) no Gaujas svītas smilšakmens atseguma pie Braslas upes**. 1 – ilmenīta iekļāvumi (attēlā gaišāki), 2 – kvarca iekļāvumi (attēlā tumšāki), 3- elektronu mikrozondes analīzes vieta granāta graudā.

Iekļāvumu analīze ļauj nodalīt atšķirīgas ģenēzes smago minerālu asociācijas pat vienu un to pašu minerālu grupu ietvaros. Konstatēts, ka magmatiskie, tai skaitā lielā dziļumā veidojušies (piemēram, kimberlītos) un metamorfie granāti var būt atšķirīgi pēc iekļāvumiem. Kimberlītu granātu īpatnība ir tā, ka tajos praktiski nav iekļāvumu vai ir tikai ļoti specifiski, ko apliecina arī devona smilšakmeņos atrastie piropi, turpretī liela daļa metamorfo iežu almandīnu satur daudz citu minerālu iekļāvumu.

Elektronmikroskopijas metodēm (galvenokārt skenējošās elektronmikroskopijas SEM un enerģijas dispersīvās spektrometrijas EDS) tika izpētīti cieti kristāliski iekļāvumi granātos, cirkonā, ilmenītā, piroksēnā no devona

smilšakmeņu slāņkopām. Tika konstatēts, ka granātos iekļāvumi ir diezgan vienveidīgi un tie ir kvarca, cirkona, ilmenīta graudi (2. att.). Savukārt ilmenītā sastopami citu titāna minerālu sīki graudiņi, kuros diagnosticēts lielāks daudzums, piemēram, vanādija vai citu reto elementu, kuru nav ietverošajā kristālā, kas norāda uz to, ka minerālveidojošā vide mainījusies kristalizācijas procesu gaitā.



2. attēls. **Ilmenīta** (1) **un cirkona** (2) **iekļāvumi granātā (elektronmikrogrāfija) no Gaujas svītas smilšakmens atseguma pie Līgatnes**. 3 - elektronu mikrozondes analīzes vieta granāta graudā.

Kimberlīta indikatorminerālu pētniecības projekta ietvaros tika atklāti arī sīki piropa graudi, kuri pēc ķīmiskā sastāva īpatnībām varētu tikt definēti kā dimanta asociācijas granāti, kas nozīmē, ka kādreiz tie paši bija iekļauti dimanta kristālos (Hodireva u.c., 2009).

Apkopojot devona terigēnās slāņkopas smilšakmeņu smago minerālu iekļāvumu pētījumu rezultātus, konstatēts, ka mineraloģiskās un ģeoķīmiskās metodes var izmantot atsevišķu tipomorfo minerālu graudu izpētē, gūstot priekšstatu gan par to ģenēzes īpatnībām, gan nogulumiežu cilmmateriāla iežu tipiem.

Pētījums veikts LZP granta z-6198-110 ietvaros.

Literatūra

Hodireva V., Korpečkovs D., Savvaitovs A. 2009. Granātu grupas minerāli kā kimberlīta minerālu asociācijas galvenie indikatori Latvijas terigēnajos iežos. *Latvijas Universitātes raksti, Zemes un vides zinātnes*, 724. sējums: 7.–22. lpp.

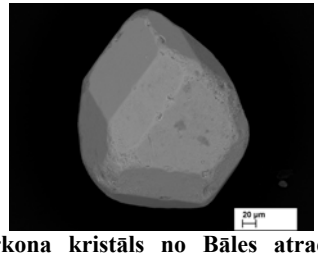
Morton A., Hallsworth C., Chalton B. 2004. Garnet compositions in Scottish aud Norwegian basement terrains: a framework for interpretation of North Sea sandstone provenance. *Marine and Petroleum Geology*, 21: 393-410.

DEVONA TERIGĒNO IEŽU SMAGO MINERĀLU TIPOMORFĀS ASOCIĀCIJAS

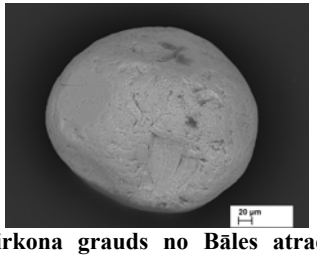
Vija HODIREVA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: vija.hodireva@lu.lv

Latvijas smago minerālu pētījumos liela uzmanība tika pievērsta tai minerālu asociācijas daļai, kura ir raksturīga kā īpašu magmatisko iežu indikatorminerālu kopa. Veicot to mineraloģiskus pētījumus, tika izteiktas prognozes par kimberlītu iespējamo sastopamību un reģionālu izplatību Latvijas teritorijā. Tā kā tālākām prognozēm nepieciešama padziļināta izpratne par minēto magmatisko procesu kopumā un šāda tipa iežu lokalizācijas problēmu, tad detalizēti minerālu pētījumi tiek turpināti, turklāt papildus dati nepieciešami gan par kimberlītu indikatorminerāliem, gan arī par plašāk izplatītajiem smagajiem minerāliem augšdevona terigēno iežu slāņkopā.

Pētījumā izmantotas galvenokārt optiskās mikroskopijas metodes, kā arī dažādas elektronmikroskopijas metodes gan fotografējot graudu virsmu un to šķērsgriezumus, gan veicot to diagnostiku pēc galveno ķīmisko elementu proporcijas (SEM metode), kā arī veicot detalizētu ķīmiskā sastāva un izomorfo piemaisījumu analīzi (EDS metode), turklāt fiksējot arī iespējamo informāciju par iekļāvumiem katrā graudā.



1. attēls. **Īsprizmatisks cirkona kristāls no Bāles atradnes devona smilšakmens slāņkopas.** SEM mikrogrāfija



2. attēls. **Ļoti noapaļots cirkona grauds no Bāles atradnes devona smilšakmens slāņkopas**. SEM mikrogrāfija

Pētījuma objekti ir tādi minerāli, kuri devona terigēno iežu smago minerālu frakcijā ir sastopami bieži un to izcelsmi lielākoties saista ar dažādiem metamorfā kompleksa iežiem, lai gan nesenos pētījumos ir konstatēti arī atsevišķi šo pašu minerālu tipomorfie paveidi, kuru izcelsmi savukārt varētu saistīt ar ultrabāziskajiem magmatiskajiem iežiem. Tādi ir cirkons, ilmenīts, špinelis, kā arī piroksēni, olivīns. Piemēram, Austrumlatvijā devona slāņkopās plaši izplatītais cirkons ($ZrSiO_4$) var tikt iedalīts vairākos paveidos gan pēc tā ķīmiskā sastāva, gan raksturīgām graudu morfoloģijas pazīmēm. Pēc elektronu mikrozondes analīzes datiem tieši Vidzemē nogulumiežos sastop violeti sarkanos cirkonus, kuros konstatēts palielināts hafnija izomorfais piemaisījums. Kā arī izplatīti ir ļoti īsprizmatiskie cirkona kristāli (1. att.), kuri saskaņā ar vispārzināmajām ģenētiskajām likumsakarībām, visdrīzāk, var tikt uzskatīti par tipiskiem magmatiskas izcelsmes minerāliem ar ilgu kristalizācijas laiku.

Devona smilšakmens slāņkopā Bāles atradnē sastapti arī ļoti noapaļoti, izometriski, gandrīz lodveida cirkona graudi (2. att.), kuri, ņemot vērā šī minerāla ļoti lielo izturību pret abrāziju, ir pārgulsnēti no citiem senākiem nogulumiežiem.

Detalizētas minerālu asociācijas pētījumu rezultātā atklāts un ar elektronu mikroskopijas metodēm (enerģijas dispersīvās spektrometrijas, EDS) apstiprināts, ka Latvijas teritorijā nesen konstatētais retais minerāls muasanīts (SiC) sastopams ne tikai Vidzemes alūvijā, bet arī augšdevona terigēno iežu atsevišķos slāņos gan Vidzemē (Spriņģu iezis), gan Kurzemē (Langsēdes klintis). Lai gan par šī minerāla cilmiežiem uzskata dažādus magmatiskos iežus, tā atradumi kopā ar citiem kimberlīta indikatorminerāliem var dot papildus informāciju par terigēnā materiāla izcelsmi.

OGRES UN GAUJAS SVĪTAS TERIGĒNO IEŽU GRANĀTU TIPOMORFISMS UN ĢENĒZE

Vija HODIREVA, Aleksejs ŅELAJEVS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: vija.hodireva@lu.lv, aleksejs.nelajevs@inbox.lv

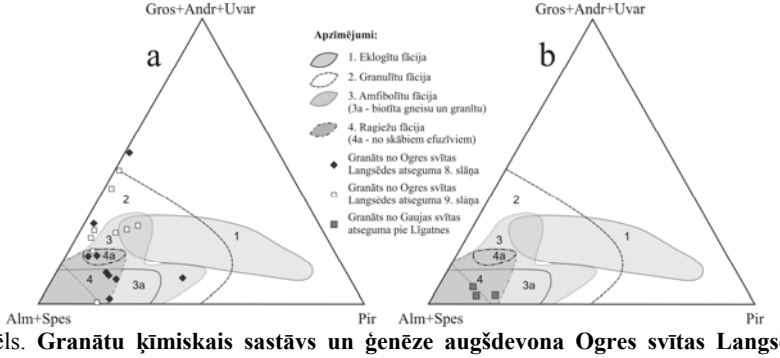
Granātu tipomorfisms, tai skaitā tipoķīmisms, ļauj spriest par to ģenēzi sākot ar kristalizāciju cilmiezī un turpmāko pārkristalizāciju, kā arī dēdēšanu un pārveidošanos terigēnā materiāla pārneses rezultātā. Pēdējā gada laikā tika iegūti jauni dati par augšdevona Ogres un Gaujas svītas smilšakmeņu granātu ķīmisko sastāvu. Granātu graudu kvantitatīvā ķīmiskā analīze (elektronu mikrozondes analīze) veikta sadarbībā ar Tallinas Tehniskās Universitātes Materiālu izpētes laboratoriju, izmantojot tajā pieejamo elektronu mikroskopijas aprīkojumu.

Apkopojot augšdevona Ogres un Gaujas svītas granātu ķīmiskās analīzes rezultātus, tika izdalīti galvenie granātu tipomorfie un tipoķīmiskie paveidi, sastādītas granātu sastāva trijstūra diagrammas. Lai noteiktu granātu atbilstību

noteiktajām metamorfisma fācijām, iegūtās trijstūra diagrammas savienotas ar piropa almandīna granātu sastāva laukumu diagrammu, dažādām metamorfisma fācijām (Соболев и др., 1964).

Ogres svītas granātiem Langsēdes atsegumā konstatēti četri atšķirīgi tipomorfie paveidi: 1. paveids: neregulāras formas, šķautņaini, dzidrie granāti ar stikla spīdumu, gaiši rozā krāsā, ar izroboto virsmu vai lauzuma virsmām, bieži graudos sastopami melnie, cietie iekļāvumi. 2. paveids: labi noapaļotie granāti ar līdzeno virsmu, ovālas vai apaļas formas, dzidrie, ar stikla spīdumu, gaiši rozā krasā. 3. paveids: vidēji noapaļotie, neregulāras formas, sarkanīgie granāti, ar stikla spīdumu. 4. paveids: retāk sastopami arī dzeltenīgie, dzidrie, ar stikla spīdumu, neregulāras formas, šķautņaini granāti (Hodireva, Ņelajevs, 2010). 1. un 4. paveida granāti saglabā kristālu sākotnējo formu, par ko liecina citu kristālu nospiedumi uz graudu virsmas, kas izveidojušies granātiem kristalizējoties cilmiezī. Bet uz granātu virsmas saskatāmi pārneses un sedimentācijas procesu rezultātā iegūtie nošķēlumi un šķīšanas virsmas.

Kopumā Ogres svītas smilšakmeņos Langsēdes atsegumā konstatēti tādi granātu paveidi kā almandīns – visizplatītākais šajās asociācijās, kā arī sastopami piropa almandīni, almandīna grosulāri, un grosulāra almandīni. Granātu ķīmiskā sastāva un ģenēzes īpatnības attēlotas trijstūra diagrammās (1. att.).



1. attēls. **Granātu ķīmiskais sastāvs un ģenēze augšdevona Ogres svītas Langsēdes atsegumā** (a) **un Gaujas svītas atsegumā pie Līgatnes (Anfabrikas klints)** (b) (Piropa almandīna granātu sastāva laukumu diagramma, dažādām metamorfisma fācijām pēc Соболев и др., 1964)

Augšdevona Ogres svītas Langsēdes atseguma 8. slāņa granāti pēc sastāva pārsvarā ir almandīni, kā arī konstatēts piropa almandīns un almandīna grosulārs. Almandīnos ir ievērojams piropa un spesartīna, retāk grosulāra molekulas saturs. Pēc ģenēzes vairākums granātu atbilst ragiežu un amfibolītu metamorfisma fācijām, viens granāts atrodas granulītu fācijas robežās (1. att.).

Augšdevona Ogres svītas Langsēdes atseguma 9. slāņa granāti pēc sastāva pārsvarā ir almandīni, konstatēti arī grosulāra almandīni. Almandīnos ir

ievērojams arī piropa un grosulāra molekulas saturs. Vairākums granātu atbilst granulītu un amfibolītu metamorfisma fāciju laukumiem diagrammā. Divi granāti atbilst ragiežu fācijai, divi graudi atrodas gan amfibolītu, gan eklogītu fācijas laukumos (1. att.). Krasa sastāva atšķirība granātos nav novērojama, kaut gan neliela atšķirība pastāv. Granātos konstatēti arī iekļāvumi, kuru sastāvs atbilst almandīniem, almandīna grosulāriem, kā arī kvarcam (SiO_2) un rutilam (TiO_2).

Gaujas svītas smilšakmeņu Ankambaru klints atsegumā pie Līgatnes granātu saturs smago minerālu asociācijā ir ļoti mazs, analīzei izdevās atrast tikai dažus graudus. Granāti pārsvarā ir šķautņaini, slikti noapaļoti, rozā krāsā, dzidri, ar izteiktu spīdumu. Tie ir almandīni, kas pēc ģenēzes atbilst ragiežu fācijai (1. att.).

Pēc iegūtiem datiem atšķirība Ogres un Gaujas svītas granātu sastāvā un ģenēzē nav novērojama, bet jāatzīst, ka materiāla nepietiekamības dēļ, tika analizēts pārāk mazs Gaujas svītas granātu daudzums, lai salīdzinājums būtu reprezentatīvs.

Granātu ķīmiskā sastāva īpatnības parāda, ka analizētie Ogres un Gaujas svītas granāti ir tipiskie metamorfo iežu: amfibolītu, gneisu, kristālisko slānekļu, kā arī granulītu akcesorie minerāli (atšķirībā no šajos reģionos agrāk konstatētajiem magmatiskas izcelsmes piropiem). Visdrīzāk, to cilmieži devona periodā tika denudēti Fenoskandijā. Ogres svītas granātu izdalīto paveidu dažādība liecina par atšķirībām graudu pārneses ceļā, turklāt daļa graudu, iespējams, nāk no vairakkārt pārskalota materiāla.

Literatūra

Hodireva V., Ņelajevs A. 2010. Smago minerālu asociācijas augšdevona Ogres svītas iežos Langsēdes atsegumā. Grām.: Ģeografija. Ģeoloģija. Vides zinātne: LU 68. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga: LU, 294-296.lpp.

Соболев В. 1964. Парагенетические типы гранатов. Наука, Москва. 82-83 с.

ĢEOTELPISKO DATU SAGATAVOŠANA PUMa PROJEKTA IETVAROS

Jānis JĀTNIEKS, Konrāds POPOVS, Jānis UKASS, Jānis KARUŠS, Eleonora PĒRKONE, Baiba RAGA, Alise BABRE, Tomas SAKS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.jatnieks@lu.lv

ESF projekta PUMa darbības pirmā gada laikā daudz darba ir ieguldīts agrākos laikos vāktu, apkopotu un publicētu datu sagatavošanai modelēšanas sistēmai pielietojamā veidā, aktivitātes MOSYS ietvaros.

Pirms apstrādes PUMa modelēšanas sistēmā ģeotelpiskie dati ir sagatavoti izmantojot daudzveidīgu programmatūru klāstu, kur pie specifiskās programmatūras jāmin ESRI ArcGIS, QuantumGIS, GDAL/OGR utilītprogrammas, rastra apstrādes automatizācijas funkciju kopa DMJA un UMN MapServer.

Kopumā datus varētu iedalīt divos galvenajos veidos – dati no agrāk publicētiem kartogrāfiskajiem materiāliem punktu, līniju un laukumu veidā, kā arī dati no urbumu tabulām.

Starp kartogrāfiskajiem datiem, kas vektorizēti projekta ietvaros ir Latvijas tektonisko karšu komplekta struktūrkartes M 1:500 000 no kurām vektorizētas Amatas, Pērnavas, ordovika un kristāliskā pamatklintāja virsmu izolīnijas un lūzumi.

No Baltijas ģeoloģisko karšu sērijas kartēm, kas izdotas laika periodā ap 1980. gadu, telpiski piesaistītas un vektorizētas struktūrkartes, kvartārģeoloģijas, zemkvartāra hidroģeoloģijas un kristāliskā pamatklintāja kartes. No tām vektorizēta BAB teritorija, akvatoriju un sprostslāņu izplatības informācija, kā arī pamatklintāja izolīnijas plašākā BAB teritorijā.

Izmantojot 1970. gados sastādītās Meliorācijas institūta batimetrijas kartes un PSRS ģenerālštāba topogrāfiskās kartes mērogā 1:10 000 vektorizētas vērtības 6385 dziļumpunktos Latvijas ezeru batimetrijai, kopā 560 ezeriem.

Bez šīm kartēm veikta skenēšanas, telpiskās piesaistes un rekonstrukcijas darbi Latvijas ģeoloģijas fondā esošo ģeoloģiskās kartēšanas darbu atskaišu kartēm mērogos 1:50 000 un 1:200 000 sauszemē un Rīgas jūras līcī. Diemžēl daudzas no šīm kartēm ir fiziski bojātas un sadalītas fragmentos, kas apgrūtina to telpisko piesaisti. Šo problēmu labošana, digitāli rekonstruējot bojātās lapas, ir manuāla un laikietilpīga dēļ skenēto rastru apjoma. Šobrīd telpiski piesaistīt ir izdevies pusi no M 1:50 000 atskaišu kartēm un lielāko daļu no kartēm M 1:200 000.

Starp apjomīgākajiem vektorizācijas darbiem un rezultātiem būtu minama nogulumu izplatības karšu vektorizācija no Latvijas Valsts ģeoloģijas dienesta Ģeoloģiskajām kartēm M 1:200 000, radot kvartāra un subkvartāra nogulumu izplatības vektorkartes. Šeit jāpiemin, ka veikts ieguldījums izstrādājot kvartāra nogulumu karšu litoloģijas un ģeoloģisko indeksu vienādošanas shēmu, lai datus, kas ciparoti no dažādām ģeoloģisko karšu lapām, varētu apvienot vienotā pārklājumā.

No telpiski piesaistītām subkvartāra virsmas kartēm Latvijas teritorijai un Rīgas jūras līcim M 1:200 000 vektorizēta pamatiežu virsma.

Elektroniskā formā sagatavots Valda Juškeviča kvartāra urbumu arhīvs, kas satur 28 780 ierakstus par 5889 urbumiem. No tiem, patreiz, telpiski piesaistīt ir izdevies 3060 urbumus, kas izkliedēti pa visu Latvijas teritoriju. Izmantojot ģeoloģijas fonda arhīvus, apkopoti hidroģeoloģiskie parametri, t.sk. filtrācijas, caurplūdes un pjezovadāmības koeficienti, porainības koeficienti 6687 urbumos. Šobrīd turpinās darbs pie šo datu telpiskās piesaistes.

Starp šiem datiem ir materiāli, kas ir specifiski ne tikai hidroģeoloģiskajai modelēšanai, bet potenciāli noderīgi arī citiem lietojumiem gan ģeoloģijas, gan citās Zemes zinātņu nozarēs.

Darbs veikts ESF projekta PUMa jeb „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," projekta nr. 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

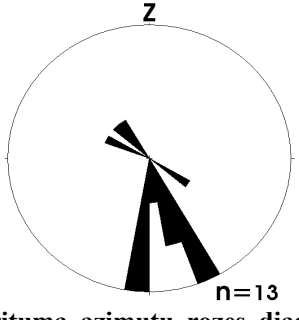
DEVONA TĒRVETES SVĪTAS NOGULUMIEŽI KLŪNU ATSEGUMĀ UN TO VEIDOŠANĀS APSTĀKĻI

Rūdolfs JĒKABSONS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Rudolfs.jekabsons@gmail.com

Augšējā devona Tērvetes svīta sastāv no smalkgraudainiem laukšpata-kvarca smilšakmeņiem, kā arī mālainiem aleirolītiem, māliem un dolomītmerģeļiem. Smilšainajos nogulumos vietām ir bagātīgs karbonātu cements. Svītas biezums ir ļoti mainīgs, un maksimāli tas sasniedz 21 m (Савваитова, 1981).

Augšdevona Tērvetes svītā veikti detalizēti paleontoloģiskie petījumi, taču sedimentoloģiskie pētījumi līdz šim ir bijuši retāki un nepilnīgi. Autors piedalījies divās paleontoloģiskās ekspedīcijās prof. E. Lukševiča vadībā, kas norisinājās Skujaines upes labajā krastā 2009. un 2010. gadā lejpus Klūnu atsegumam. Šo ekspedīciju laikā tika veikti arī sedimentoloģiskie pētījumi un izstrādāts kursa darbs. Pētījumu sākotnējie rezultāti prezentēti jau iepriekš (Stinkulis u.c., 2010). Pētījumu turpinājumā, autora kursa darbā, tika detalizētāk raksturoti Tērvetes svītas nogulumi, to sastāvs un uzbūve Klūnu atsegumā, un pētījumu rezultātā tika interpretēti iespējamie nogulumu uzkrāšanās apstākļi.

Pētījumu gaitā sastādīti divi ģeoloģiskie griezumi, kur izdalāmi trīs slāņi. Tika noņemti paraugi laboratorijas pētījumu veikšanai. Veikti slīpo slānīšu un slāņojuma virsmu kritumu azimuta mērījumi 1. un 2. slānī.



1. attēls. **Slīpo slānīšu krituma azimutu rozes diagramma.** Augšējā devona Tērvetes svīta, Klūnu atsegums, 1. un 2. slānis

Pirmo slāni veido smalkgraudaini smilšakmeņi ar izteiktu slīpslāņojumu, uz slīpajiem slānīšiem redzami māla saveltņi, kas varētu būt veidojušies plūdmaiņu procesos. Otro slāni veido sarežģīta rakstura konglomerāta un aleirolītu mija. Konglomerātu kārtas ar biezumu 1-12 cm sastāv no māla un aleirolītu saveltņiem un smilšainas matrices. Starp konglomerātiem atrodas salīdzinoši biezi aleirolītu slāņi, tajos ir vidēji stiprs dolomīta cements un vizlas

piejaukums. Slāņa vidusdaļā smilšakmens lēca. Trešo slāni veido aleirītisks māls ar ļoti smalkgraudaina smilšakmens starpkārtām biezumā līdz 2 cm un aleirolīta starpkārtām, kuru biezumu grūti novērtēt deformāciju dēļ. Šis slānis ļoti spēcīgi traucēts nogāžu procesos, iespējams arī pleistocēna ledāja darbības dēļ. Pēc slīpslāņojuma mērījumu datiem 1. un 2. slānī secināms, ka paleostraumes pārsvarā plūdušas dienvidu-dienvidaustrumu virzienā. Tomēr atsevišķie virzieni uz ziemeļrietumiem, iespējams, liecina par plūdmaiņu straumju ietekmi (1. att.).

Tērvetes svītas nogulumiem Klūnu atsegumā raksturīga graudu izmēru samazināšanās virzienā uz augšu. Griezuma lejasdaļu veido ūdens straumju (zemūdens grēdu) nogulumi, vidusdaļu – zemūdens nogāzēm raksturīgi nogulumi ar slīpu slāņu sagulumu, bet augšdaļu veido mierīgos hidrodinamiskos apstākļos veidojušies nogulumi. Pēc iegūtajiem rezultātiem secināts, ka Tērvetes laikposmā tagadējā Klūnu atseguma apkārtnē ir notikusi seklas jūras mijiedarbība ar upi, veidojot nelielu estuāru. Estuārs ir atklāta upes izteka jūrā, kur upes un jūras ūdens sajaucas un vienkopus ir fluviāli un marīni sedimentācijas apstākļi. Estuāri veidojas apstākļos, kad vai nu ceļas jūras ūdens līmenis, vai notiek litosfēras plātnes grimšana (Nichols, 1999).

Literatūra

Nichols, G., 1999. Sedimentology and Stratigraphy. Blackwell Scince, 355 p.

Stinkulis, Ģ., Jēkabsons, R., Vigdorčiks, A., 2010. Devona Tērvetes svītas uzbūve un sastāvs Klūnu atsegumā. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: Referātu tēzes. Rīga: Latvijas Universitāte, lpp. 371-373.

Савваитова, Л. С., 1981. Терветская свита. В. кн.: Девон и карбон Прибалтики. Под ред. Сорокина В. С. и др., Рига, Зинатне, с. 323-325.

OSTU IETEKMĒTIE JŪRAS KRASTA POSMI UN TO IZMAIŅAS BALTIJAS JŪRAS KURZEMES PIEKRASTĒ

Ivars JORNIŅŠ

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ivarsjornins@inbox.lv

Jūras krastu erozija ir viena no būtiskākajām piekrastes apsaimniekošanas problēmām visā pasaulē. Dažādus ar piekrasti saistāmos resursus cilvēce izmanto jau sen, bet kopš pagājušā gadsimta 70-tajiem gadiem būtiski ir augusi apziņa par to īpašo vērtību un nepieciešamību aizsargāt, tomēr izpratne par šo problēmu ne vienmēr ir pietiekami pilnīga. (Carter, Woodroffe, 1994).

Latvijā jūras krastu erozija ir pastāvējusi vienmēr, bet pēdējos gados ir novērojama erozijas pastiprināšanās, ko izraisa dabisko un antropogēno slodžu palielināšanās. Krastu joslas pārmaiņas ietekmējusi arī antropogēnā darbība: apdzīvotības blīvuma pieaugums jūras krastu tuvumā, rekreācijas slodzes pieaugums, būvniecība krastu zonā (arī nepiemērotas krastu preterozijas būves) un ostu hidrotehniskās būves. Krasta erozijas rezultātā Latvijas teritorija var

zaudēt svarīgas valstij, pašvaldībām vai privātpersonām piederošas platības un infrastruktūras objektus.

Kā būtisku faktoru pastiprinātai krasta erozijai Latvijas ostu aizvēja pusē, G. Eberhards (Eberhards, 2003) min apstākli, ka līdz 1993. gadam ilgstoši norisinājās izsmelto ceļa kanālu un ostu akvatorijas smilts materiālu izgāšana lielos dziļumos (18-20 m), nevis krasta tuvajā seklūdens joslā.

Pētījuma mērķis bija novērtēt Baltijas jūras Kurzemes piekrastes ostu (Liepāja, Ventspils, Pāvilosta) radīto ietekmi uz krasta procesu dinamiku, izmantojot jūras krasta ģeoloģisko procesu monitoringa datus par laika periodu no 1992. gada līdz 2009. gadam, kā arī dažāda vecuma kartogrāfisko materiālu par Kurzemes piekrasti. Darba izstrādes gaitā, izmantojot ĢIS (Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas) programmatūru *ESRI Ar Map 9.2*, tika izveidotas kartes par Kurzemes piekrastes ostu apkārtnē notikušajām krasta līnijas novietojuma izmaiņām.

Pētījuma rezultātā tika konstatēts, ka lielākā ietekme uz krasta procesiem vērojama pie Ventspils ostas, bet mazākā – Pāvilostā. Krasta erozijas un akumulācijas tempi lielāki ir tiešā ostu molu tuvumā, bet attālinoties no ostas moliem šo procesu aktivitāte samazinās. Ventspils ostas visaktīvāko erozijas un akumulācijas procesu norisi var izskaidrot ar ievērojamo kuģu ceļa dziļumu, kas būdams nepārvarams šķērslis garkrasta sanešu kustības ceļā, izraisa novērojamās krasta dinamikas izmaiņas.

Katras ostas ietekme uz krasta joslu ir atšķirīga, jo tās ietekme mijiedarbojas ar vairākiem citiem faktoriem, piemēram, ģeogrāfiskais novietojums, molu garums un konfigurācija, teritorijas ģeoloģiskā uzbūve, līdz ar to nav iespējams izveidot vienu scenāriju, kā ierobežot ostu izraisītās problēmas.

Pētījuma rezultātā noskaidrots, ka ar pašlaik pieejamajiem un pētījumā izmantotajiem kartogrāfiskajiem datiem ir nosakāma tikai jūras krastu attīstības tendence, bet no tiem nav iespējams iegūt tādas precizitātes datus, lai tos varētu pārliecinoši salīdzināt ar jūras ģeoloģisko procesu monitoringā iegūtajiem datiem. Lai jūras krastu monitoringā varētu izmantot kartogrāfisko materiālu, būtu nepieciešams regulāri veidot jaunas piekrastes ortofoto kartes ar aktuālāko informāciju, veicot uzlidojumus, kuru laikā tiktu veikta augstas izšķirtspējas (minimāli mērogā 1:2000) aerofotografēšana, turklāt šie dati būtu jākombinē ar citiem atšķirīgām metodēm iegūtiem datiem, piemēram, lāzerskenēšanu.

Literatūra

Carter, R.G.W., Woodroffe, C.D. 1994. *Coastal evolution, Late quaternaty shorline morphodynamics.* UK: Cambridge University press.

Eberhards, G. 2003. *Latvijas jūras krasti*. Rīga, Latvijas Universitāte.

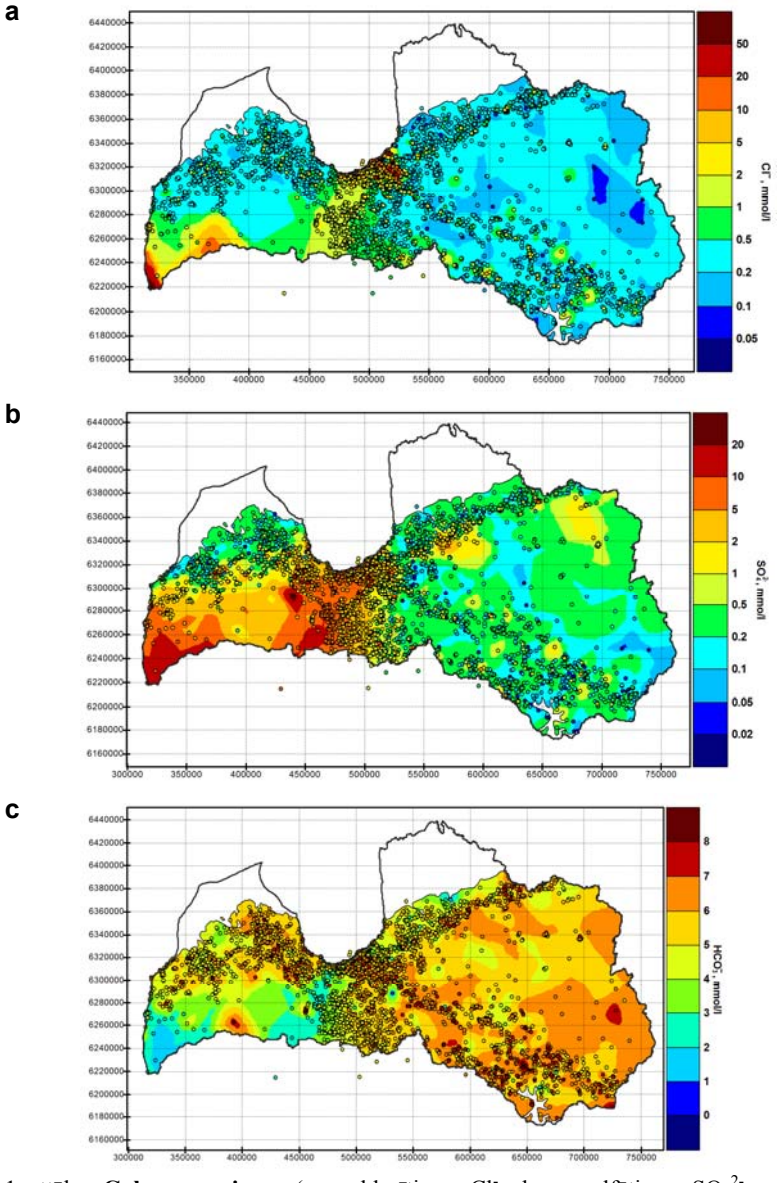
PĀRSKATS PAR PAZEMES ŪDEŅU ĶĪMISKO SASTĀVU LATVIJĀ

Andis KALVĀNS, Aija DĒLIŅA, Inga RETIĶE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: andis.kalvans@lu.lv

Latvijas pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva sadalījuma galvenās likumsakarības ir labi zināmas (Levins *et al.*, 1998). Īsumā, augšējos ūdens horizontos dominē hidrogēnkarbonātu kalcija tipa saldūdeņi (aktīvā ūdens apmaiņas zona), savukārt dziļāk ieguloša jos horizontos (pasīvās ūdens apmaiņas zona un „stagnanto" ūdeņu zona) būtiski pieaug hlorīda un nātrija jonu loma (*ibid*) un mineralizācija sasniedz 140 g/l. Tikai atsevišķos rajonos ir sastopami sulfātu-kalcija tipa iesāļūdeņi (*ibid*).

LVGMC apkopotā relatīvi lielā urbumu datu bāze, kas ietver arī pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāv mērījumu rezultātu ir izmantojama kā pamats detalizētai pazeme ūdeņu ķīmiskā sastāva sadalījuma analīzei. Salīdzinot dažādu jonu koncentrācijas pazemes ūdeņos, ir iespējams spriest par ūdens ķīmiskā sastāva ģeoķīmisko evolūciju aktīvajā ūdens apmaiņas zonā. Piemēram, hlorīta jona (Cl^-) galvenais avots sekli iegulošajos pazemes ūdeņos būs jūras sāļi, ko pārnes gaisa masas un nokrišņi. Citi iespējamie Cl^- avoti ir dziļi iegulošie sāļie pazemes ūdeņi, jūras ūdens intrūzijas un dažādi antropogēnie avoti. Savukārt hidrogēnkarbonāta joni (HCO_3^-) un sulfātjoni (SO_4^{2-}) pazemes ūdeņos pamatā nonāk iežu dēdēšanas rezultātā.

Pirmajā attēlā, kā piemērs, ir attēlots Cl^-, SO_4^{2-} un HCO_3^- jonu koncentrācijas sadalījums Gaujas-Amatas ūdens horizontā. Hlorīta jons ir konservatīvs jons un ķīmiskajās pārvērtībās iežos faktiski neiesaistās. Tā koncentrācijas izmaiņas Gaujas-Amatas horizontā nosaka tikai infiltrācijas ūdens ķīmiskais sastāvs un paaugstinātas mineralizācijas ūdeņu – jūras ūdens vai dziļāk iegulošu horizontu ūdens – intrūzijas (1.a att.). Sulfāta jona avots šajā horizontā pamatā ir ģipša šķīšana vai paaugstinātas mineralizācijas ūdens intrūzijas. Reģionos, kur sulfātu avots ir ģipša šķīšana, piemēram, Allažu apkārtnē, proporcionāli pieaug arī kalcija jonu saturs, savukārt reģionos, kur sulfāta jona avots ir jūras ūdens, kalcija jona saturs pieaugs lēnāk. Hidrogēnkarbonāta jona avots ir dēdēšanas procesi augsnes CO_2 ietekmē, tātad infiltrācijas ūdeņu mijiedarbības ar iežiem. Raksturīgi, ka ūdeņos ar paaugstinātu SO_4^{2-} saturu, lineāri samazinās HCO_3^- koncentrācija. Tas ir izskaidrojams ar kalcija karbonāta daļēju izgulsnēšanos ģipša šķīšanas rezultātā pieaugot kalcija koncentrācijai (1.b un 1.c att.).



1. attēls. **Galveno anjonu** (a – hlorītjons Cl^-; b – sulfātjons SO_4^{2-}; c – hidrogēnkarbonāta jons) **sadalījuma Gaujas-Amatas pazemes ūdeņu horizontā. Ar punktiem ir apzīmētas urbumu (mērījumu) vietas**

Attēli ir izveidoti interpolējot, ekstrapolējot un gludinot datus pa pazemes ūdeņu ķīmisko sastāvu no LVGMC izveidotās urbumu datu bāzes.

Pētījums tiek veikts ar Eiropas Sociālā fonda projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem" (vienošanās nr. 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060) atbalstu.

Literatūra

Levins I., Levina N., Gavena I., 1998. *Latvijas pazemes ūdeņu resursi*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests, 24 lpp.

PĀRSKATS PAR VĒSTURISKI IZMANTOTAJĀM ANALĪTISKAJĀM METODĒM PAZEMES ŪDEŅU ĶĪMISKĀ SASTĀVA NOTEIKŠANAI LATVIJĀ

Andis KALVĀNS, Jānis TETEROVSKIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: andis.kalvans@lu.lv

Latvijas Universitātes rīcībā esošajā LVĢMC sastādītajā urbumu datu bāzē ir vairāki desmiti tūkstošu individuālu ierakstu par pazemes ūdens ķīmiskā sastāva analīžu rezultātiem. No vienas puses šis ir unikāls informācijas avots par pazemes ūdeņu ķīmisko sastāvu, bet no otras puses faktiski nav iespējams novērtēt katra individuāla mērījuma ticamību, jo pat izlases kārtībā ir sarežģīti identificēt atbilstošo primāro atskaiti.

Ja pieņem, ka datu bāzē ir iekļauti tikai pārbaudīti dati, kas nesatur rupjas paraugu sagatavošanas un analītiskās kļūdas un mērījumi ir veikti atbilstoši izpētes laikā spēkā esošajiem standartiem, tad datu relatīvo kļūdu var novērtēt vadoties pēc standartā aprakstītās analītiskās metodoloģijas. Lai korekti analizētu šos datus, ir jāpieņem, ka mērījumu kļūda ir ne mazāka kā novērtētā relatīvā kļūda atbilstoši izpētes laikā spēkā esošajiem standartiem.

Darbs veikts ESF projekta PUMa jeb „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem", vienošanās nr. 009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

PALEOENTOMOLOĢISKIE PĒTĪJUMI ABAVAS RUMBAS APKĀRTNĒ

Māris KRIEVĀNS
Latvijas Universitāte, e-pasts: Maris.Krievans@lu.lv

Kvartāra nogulumu pētījumos tiek izmantotas dažādas specializētas metodes, tomēr Latvijā leduslaikmeta beigu posma un holocēna nogulumu pētniecībā paleoentomoloģiskā metode tiek izmantota reti. Senākajiem kukaiņiem ir bijušas tādas pašas prasības pret noteiktiem vides apstākļiem, kādi ir mūsdienās

dzīvojošiem, no tā izriet, ka ir iespējams noteikt paleoekoloģiskos apstākļus vadoties pēc to sugām un specifiskajiem dzīves apstākļiem mūsdienās (Coope 1986; Morgan, Morgan 1990).

Pētījums veikts Talsu rajona Sabiles novadā 200 m lejpus Abavas Rumbai, upes labajā krastā. Kopumā tika attīrīti divi atsegumi, no kuriem tika noņemti un detāli izpētīti 12 paraugi, katrs ne mazāk kā 3-5 kilogramus smags. Atlasīti vairāki tūkstoši augu, kukaiņu, aļģu un citu atlieku, pēc kurām veikta kompleksu analīze. Spriežot pēc absolūtajiem vecuma datējumiem, izmantojot radioaktīvā oglekļa metodi, nogulumi sākuši uzkrāties jau pirms 10840 □□130 (Ri-7A) C_{14} (Zelčs, Markots, 2004).

Kukaiņu un augu makroatlieku skaits un daudzveidība pētāmajos griezumos no to apakšas uz augšu samazinās, visvairāk atlieku ir mālainākos un ar organisko vielu bagātākos slāņos. Kopumā kukaiņu subfosīliju saglabāšanās pakāpe ir ļoti slikta un atlasītie eksoskeleti bija fragmentāri. No 80 atliekām līdz sugai izdevās identificēt trīs. Visbiežāk atrastās kukaiņu atliekas bija galvu, kāju un vēderu fragmenti, tomēr salīdzinoši labāk saglabājušies ir segspārni, priekškrūšu vairogi un galvu kapsulas – lielākās un izturīgākās eksoskeleta daļas. Daudzo atlieku slikto saglabāšanos griezuma apakšējā daļā varētu izskaidrot ar to, ka tās ir ieskalotas no krasta jau dezintegrētā veidā, jo neviena no identificētajām atliekām nepiederēja ūdenī mītošajiem kukaiņiem. Parasti, kad kukaiņu eksoskeletus pārklāj nogulumi, tie samērā ātri sadalās atsevišķos fragmentos un nereti liela daļa no tiem aiziet bojā (Lowe, Walker 1997).

Irdenajos kvartāra nogulumos parasti saglabājas cietspārņu, retāk divspārņu skeleta daļas. Divspārņu atliekas ir sastopamas salīdzinoši bieži, tomēr tās ir slikti saglabājušās un pārsvarā ir pārstāvētas ar galvu kapsulām. Visvairāk atrastās atliekas parasti pieder cietspārņiem (Coleoptera) (*Buckland 2007*). Ņemot vērā to, ka kukaiņu atliekas ir mazāk izturīgas pret pārskalošanu un ieskalošanu nekā sēklas un kauleņi, tas arī izskaidro atšķirīgo šo dažādo grupu pārstāvju saglabāšanās pakāpi griezumā.

Literatūra

Buckland, P.I. 2007. *The Development and Implementation of Software for Palaeoenvironmental and Palaeoclimatological Research: The Bugs Coleopteran Ecology Package (BugsCEP).* PhD thesis, Environmental Archaeology Lab., Department of Archaeology & Sámi Studies. University of Umeå, Sweden. Archaeology and Environment 23, 236 pp.

Coope G. R. 1986. Coleoptera analysis. – In: Berglund B. E. (eds.) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Paleohydrology*. Department of Geological Sciences, University of Birmingham, U.K., pp. 703-713.

Lowe J.J. & Walker M.J.C. 1997. *Reconstructing Quaternary environments*. 2nd ed., Publisher Addison Wesley Longman, Harlow. 446 pp.

Morgan A.V. & Morgan A. 1990. Beetles. *In*: Warner B.G. (eds.). *Methods in Quaternary ecology*. Geoscience Canada Reprint Series 5, Geological Association of Canada: pp. 113-127.

Zelčs V., Markots A. 2004. Deglaciation history of Latvia. In: Ehlers J., Gibbard P. L. (eds.), *Extent and Chronology of Glaciations, v.1 (Europe)*. Elsevier, pp. 225-244.

RAUŅA IELEJAS ATTĪSTĪBA LAIKTELPISKĀ SKATĪJUMĀ

Māris KRIEVĀNS
Latvijas Universitāte, e-pasts: Maris.Krievans@lu.lv

Raunis upe ir Raunas kreisā pieteka Cēsu rajonā. Tās labajā krastā starp veco un jauno Cēsu-Madonas šosejas posmu atrodas īpaši aizsargājamais ģeoloģiskais dabas piemineklis „Raunis slāņi". Rauņa upes augštece atrodas Vidzemes augstienes Mežoles paugurainē. Upe augšteces posmā šķērso Dzirnupes ieplaku un gala morēnu. Lejpus gala morēnas tā tek pa erozijas saposmotu līdzenumu, bet lejastecē šķērso Trikātas pacēlumu.

Kvartāra nogulumu un reljefa veidošanās Rauņa ielejas apkārtnē cieši jāsaista ar Linkuvas ledāja oscilācijas fāzes deglaciācijas posmu un ledājkušanas ūdeņu noteces veidošanos gar Veselavas gala morēnas valni. Neapšaubāmi, ka tagadējā upes augšteces posma veidošanās augšpus Dzirnavupes un Augšvaives pazeminājuma aizsākās jau ledāja Gulbenes fāzes deglaciācijas laikā (Āboltiņš *et al.* 1972).

Ļoti ilgi ir pastāvējis uzskats, ka Rauņa ieleja ir veidojusies gandrīz vienlaicīgi leduslaikmeta beigu posmā pēc tā sauktās Rauņa slāņu uzkrāšanās kā noteces ieleja, kas radusies ledājkušanas ūdeņu paliku ezeriem noplūstot uz Raunu (Āboltiņš et al. 1972; Āboltiņš et al. 1975; Eberhards 1972). Pēdējie iegūtie dati par Rauņa upes terašu izplatību un garenprofilu, kā arī ģeoloģisko urbumu dati un radioaktīvā oglekļa datējumu rezultāti par Rauņa paleoezera nogulumu izplatību un Rauņa ielejai pieguļošās paleoezera teritorijas pārpurvošanās laiku liek domāt, ka šāda tipa attīstības scenārijs ir pieļaujams tikai upes ielejas lejasposmam – no ietekas Raunā līdz Staļļu mājām.

Rauņa paleoezerā nogulumu uzkrāšanās notikusi sākot no ledāja atkāpšanās no Veselavas galamorēnas līdz pat gandrīz boreāla beigām, t.i., 8925 □□120 g.p.m. (Zelčs, Markots 2004). Tādējādi tas liecina, ka paleoezera ieplaku šķērsojošais Rauņa ielejas posms ir jaunāks. Pazeminoties Rauņa paleoezera līmenim, pazeminājās arī erozijas bāze tērcītēm, kas plūda no Veselavas galamorēnas uz paleoezeru. Sākoties arī regresīvajai erozijai ne tikai Rauņa lejtecē, bet arī augštecē, tika pārtverta Vaives augštece vai tās pieteka augšpus Veselavas gala morēnas. Tas varēja notikt aptuveni pirms 3321 ± 60 g.p.m., kad sākās kūdras uzkrāšanās Veselavas ieplakā.

Rauņa augšteces posms augšpus Veselavas gala morēnas grēdai sākotnēji ir attīstījies kā paleoezers, kas izveidojās kādreizējā pieledāja sprostezera

drenāžas rezultātā uz ledāja sprostezeru, kas aizņēma Veselavas galamorēnas distālajai nogāzei pieguļošo Dzirnupes un Augšvaives ieplaku. Šo ieplaku, kā tas redzams no zemes virsmas topogrāfiskiem datiem drenēja Vaive, kuras augštece veidojās kā ledājkušanas ūdeņu marginālā (laterālā) noteces leja. Par šāda sprostezera pastāvēšanu norāda arī O. Āboltiņš (1998). Iespējams, ka ledāja sprostezeram noplūstot, šis tagadējais Rauņa augšteces posms varēja būt vai nu Vaives augštece vai pieteka.

Literatūra

Āboltiņš O. 1998. Stop 11. End moraine at Veselava. In: Zelčs V. (eds.) *Field Symposium on Glacial Processes and Quaternary Environment in Latvia. Excursion Guide.* University of Latvia, Riga, pp. 66-73.

Āboltiņš O., Straume J., Juškevičs V. 1975. Relief peculiriaties and main stages of morphogenesis of the Central Vidzeme Elevation. In: Danilāns I. (eds) *Problems of Quaternary Geology, 8.* Zinātne, Rīga, pp. 31-47 (krievu val.).

Āboltiņš O., Veinbergs I., Danilāns I., Stelle V., Straume J., Eberhards G., Juškevičs V., Jaunputniņš A. 1972. Main features of glacial morphogenesis and peculiarities of deglaciation of the last glaciation in the territory of Latvia. In: Danilāns I., Āboltiņš O. (eds) *Putyevoditel polevogo simpoziuma III Vsesoyuznogo mezhvedomstvennogo soveschaniya po izucheniyu krayevykh obrazovaniy materikovogo oledeneniya.* Zinātne, Rīga, pp. 3-16 (krievu val.).

Eberhards G. 1972. *Structure and development valleys of catchment area of the River Daugava.* Zinātne, Rīga. 132 pp. (krievu val.).

Zelčs V., Markots A. 2004. Deglaciation history of Latvia. In: Ehlers J., Gibbard P. L. (eds.), *Extent and Chronology of Glaciations, v.1 (Europe)*. Elsevier, pp. 225-244.

GRAVU EROZIJAS TĪKLA ATTĪSTĪBAS ĪPATNĪBAS NURMIŽU GRAVU REZERVĀTĀ

Oskars KRIŠĀNS[1], Juris SOMS[2]
[1] Latvijas Universitāte, e-pasts: okrisans@gmail.com
[2] Daugavpils Universitāte, e-pasts: Juris.Soms@du.lv

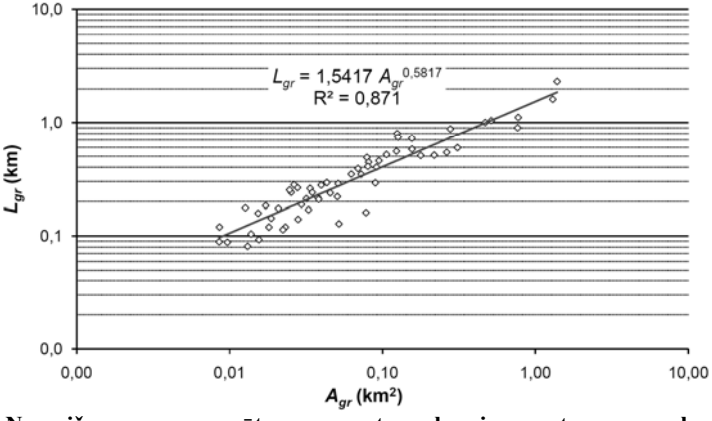
Gaujas senieleja ir tas dabas apvidus, kurš gravu erozijas reljefa kontekstā Latvijā publicētajos avotos ir pieminēts visvairāk. Jau 20. gs 30-jos gados, apkopojot pētījumus par Latvijas reljefu, zinātniskajā literatūrā tiek sniegtas ziņas par gravām un to veidošanos Gaujas krastos (Sleinis, 1936; Ašmanis, 1937). Plašāka informācija par lineārās erozijas formām ir atrodama O. Āboltiņa (1971) monogrāfijā, kurā, līdztekus pētījumu rezultātiem par Gaujas senielejas ģeoloģisko uzbūvi, morfoloģiju un paleoģeogrāfisko attīstību, tiek izdalīta tā saucamā Piegaujas erozijas reljefa josla, kurā gravu tīkla biezums ir vislielākais Latvijā un sasniedz vērtības 2 līdz 2,4 km km^{-2}. Vēlākajos gados vairāki citi autori publicē savus pētījumu rezultātus, kuros tiek atspoguļota detalizētāka informācija par gravu eroziju Gaujas senielejā un tai pieguloša jā teritorijā kā mūsdienu eksogēno procesu

(Venska, 1982), gravu veidošanās vecumu (Saltupe, 1982), kā arī gravu morfometriju un veidošanos ietekmējošajiem faktoriem (Vanaga, 1986). Tomēr līdzšinēji publicētajos avotos ir fiksēts relatīvi maz faktu materiāla par gravu erozijas veidotajām reljefa formām, to ģenēzi, izvietojumu, morfometriju un morfoloģiju Gaujas kreisā pamatkrasta nogāzē augšpus Siguldas, kur GNP ietvaros ir izveidota Nurmižu gravu rezervāta zona. Šī ir vienīgā ģeoloģiskā rakstura stingrā aizsardzības režīma teritorija mūsu valstī, turklāt tajā atrodas vesela virkne īpaši aizsargājamo ģeoloģiski-ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu, piemēram, Daudas un Jodupītes ielejas, Kaktiņu gravas, Kautraka gravas. Šo teritoriju raksturo upīšu ieleju un gravu ļoti stiprs saposmots reljefs, kur erozijas tīkla determinētā saposmojuma kvantitatīvie raksturlielumi ir ne tikai augstākie Gaujas senielejā, bet arī vieni no lielākajiem Latvijā (Āboltiņš, 1971; Ramans, 1975).

Ar mērķi iegūt papildus zinātnisko informāciju par gravu erozijas tīklu, tā elementu morfoloģiju un attīstību Nurmižu gravu rezervātā, 2008. gadā tika uzsākti pētījumi, izmantojot gan tiešās pētījumu metodes (erozijas formu apsekošana un ģeomorfoloģiskā rekognoscija dabā, topogrāfiskā uzmērīšana, ģeoloģisko urbumu veikšana ar rokas urbi), gan netiešās pētījumu metodes (kartogrāfiskā materiāla analīze, ģeotelpiskā un ģeostatistiskā analīze ar ĢIS rīkiem). Izmantojot lielmēroga topogrāfiskajās kartēs esošo horizontāļu zīmējuma interpretācijas tehniku jeb tā saucamo „*contour-crenulation method*", pētījumu teritorijā tika identificētas vairāk nekā 160 lineārās erozijas formas – gravas, sānu gravas jeb gravu atzari un gravielejas. Iegūtie pētījumu rezultāti parāda, ka rezervātā dominē salīdzinoši īsas gravas, jo tikai 29 fluviālās ģenēzes formas ir garāks par 500 m un tikai 11 formas ir garākas par 1000 m, turklāt 6 no šīm formām ir mazās upītes. Saskaņā ar Latvijā izstrādāto gravu morfoģenētisko klasifikāciju (Soms, 2010), lielākā daļa šo formu ierindojamas nogāžu gravu un avotcirku gravu tipos. Tipiskās gravas un gravielejas skaitliski ir pārstāvētas ievērojami mazāk, taču tieši šo morfoģenētisko tipu erozijas formas galvenokārt nosaka virsmas saposmojuma raksturu. Erozijas tīkla blīvuma aprēķinātās vērtības rezervātā ir robežās no 0,2 līdz 5,1 km km^{-2}, ar vidējo vērtību 2,1 km km^{-2}. Pie tik augsta erozijas tīkla blīvuma Nurmižu rezervātā bieži novērojama situācija, kad gravas augštece un tās atzari ir gandrīz sasnieguši lokālo ūdenssšķirtni, tā rezultātā virszemes notece, kas pie normāliem hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem tiek koncentrēta gravu augšteces daļbaseinos, vairs nenodrošina gravu tālāku attīstību.

Ar ĢIS rīkiem iegūstot gravu garumu L_{gr} un to sateces baseinu platību A_{gr} vērtības, un veicot šo raksturlielumu ģeostatistisko analīzi, noskaidrojās, ka abus parametrus saista cieša korelācija ($r = 0{,}928$). Datu kopas statistiskā analīze ar funkciju *Trendline* parāda (1. att.), ka empīrisko līkni, kura vislabāk atbilst ($R^2 = 0{,}871$) skaitlisko vērtību sadalījumam, apraksta vienādojums $L_{gr} = 1{,}5417 \cdot A_{gr}^{0{,}582}$. Empīriski iegūtajā vienādībā eksponenta 0,582 atbilst literatūrā aprakstītajām vērtībām (Ijjasz-Vasquez *et al.*, 1993), tomēr empīriskais koeficients ir

nedaudz lielāks nekā bij. PSRS un ASV teritorijas upēm aprēķinātā vidēja vērtība 1,36 līdz 1,4.



1. attēls. **Nurmižu gravu rezervāta gravu sateces baseinu un to garumu korelācijas diagramma.** Aprēķiniem izmantoti ar ĢIS veiktās ģeostatistiskās analīzes dati. A_{gr} = gravas sateces baseins; L_{gr} = gravas garums

Nozīmīgākie dabiskie faktori, kuri noteikuši tik intensīvu erozijas tīkla attīstību ir lokālo erozijas bāzu lielie dziļumi 40 līdz 80 m, stāvās nogāzes ar izteiktu lūzuma punktu nogāžu augšējā daļā uz krotes, un teritorijas ģeoloģiskā uzbūve vertikālā griezumā, proti, plāna kvartāra nogulumu sega, zem kuras atrodas viegli erodējamu devona nogulumiežu slāņkopas. Turklāt pēdējais no nosauktajiem apstākļiem, t.i. mālu, smilšakmeņu un aleirolītu mija nodrošina pazemes ūdeņu koncentrāciju un izplūšana negatīvo reljefa formu nogāzēs un gultnēs, tā papildus veicinot erozijas procesus. Šāda ģeomorfoloģisko, ģeoloģisko un hidroģeoloģisko faktoru summa Nurmižu rezervātā ir veicinājusi intensīvu eksogēno ģeoloģisko procesu norisi, kuru gaitā ir izveidojies viens no izteiksmīgākajiem gravu erozijas reljefa kompleksiem Latvijā ar kanjonveida gravām, pamatiežu atsegumiem, denudācijas-erozijas palikšņiem, alām, avotcirkiem un noslīdeņiem.

Balstoties uz kartogrāfiskā materiāla analīzi un lauka pētījumos apsekoto gravu šķērsprofilu formu, var secināt, ka Nurmižu gravu rezervātā erozijas tīkls ir uzskatāms par poliģenētisku veidojumu. Tā izvietojumu un ģeogrāfisko apveidu noteicošie galvenie elementi, respektīvi, upīšu ielejas kā erozijas iegrauzumi veidojušies ilgā laika posmā līdz ar Gaujas senielejas paleoģeogrāfisko attīstību. Dziļumerozijas rezultātā atsedzoties pazemes ūdeņu horizontiem, lielāko erozijas elementu nogāzēs aktivizējušies sufozijas un nogāžu procesi, kuru rezultātā veidojušās sekundāras, īsākas erozijas formas. Liela nozīme gravu attīstībā ir bijusi arī cilvēka darbībai, it sevišķi nepārdomātu meliorācijas pasākumu

veikšanai, grāvjus ievadot ar Gauju hidroloģiski saistītu vecgravu augštecēs vai arī tos izvadot tieši uz Gaujas senielejas nogāzēm.

Lai precizētu erozijas tīkla attīstības dinamiku vēsturiskā griezumā, ir nepieciešami papildus pētījumi, tajā skaitā dendroģeomorfoloģiskie pētījumi un gravu iznesu konos zem prolūvija apraktā organiskā materiāla absolūtā vecuma datēšana ar AMS ^{14}C metodi.

Literatūra

Āboltiņš, O., 1971. *Razvitije dolini reki Gauja*. Zinātne, Rīga, 107 pp. (*in Russian*)

Ašmanis, K., 1937. *Gauja*. No sērijas Jaunais zinātnieks". Valters un Rapa, Rīga, 75 lpp.

Ijjasz-Vasquez, E.J., Bras, R.L., Rodrigues-Iturbe, I., 1993. Hack's relation and optimal channel networks: the elongation of river basins as consequence of energy minimization. *Geophysical Research Letters* 20(15), 1583-1586.

Ramans, K., 1975. Viduslatvija. Gaujas senleja un apkārtne. Grām.: Pūriņš, V. (red.), *Latvijas PSR ģeogrāfija*. Otrais papild. izd. Zinātne, Rīga, lpp.179.-187.

Saltupe, B., 1982. Osobennosti morfologii, strojenija i formirovanija prolyuvija krupnogo konusa vinosa v drevnej doline reki Gauja. *In* Eberhards, G. (ed.), *Sovremennije ekzogennije processi i metodi ih issledovanija*. Latvian State University press., Rīga, pp.115-125. (*in Russian*)

Sleinis, I., 1936. Latvijas upes. *Grām*. Malta, N., Galenieks, P. (red.), *Latvijas zeme, daba un tauta*, 1.sēj. Valters un Rapa, Rīga, lpp. 192-296.

Soms, J., 2010. *Gravu morfoloģija, to veidošanās un erozijas tīkla izvietojuma likumsakarības dienvidaustrumu Latvijā*. Promocijas darba kopsavilkums. LU Akadēmiskais apgāds, Rīgs, 106 lpp.

Vanaga, A., 1986. Nekotorije zakonomernosti razvitija erozionnoi seti na territorii nacionalnogo parka Gauja v okrestnostjah hutora Ratnieki. *In* Eberhards, G., Āboltiņš, O., Klane, V. (eds.), *Morfogenes reljefa i paleogeografija Latvii*. Latvian State University press., Rīga, pp.88-94. (*in Russian*)

Venska, V., 1982. Sovremennije geologicheskije processi na territorii nacionalnogo parka Gauja. *In* Eberhards, G. (ed.), *Sovremennije ekzogennije processi i metodi ih issledovaniya*. Latvian State University press., Rīga, pp.139-159. (*in Russian*)

LIELUPES IELEJAS INŽENIERĢEOLOĢISKIE APSTĀKĻI UN ĢEODINAMISKIE PROCESI VALGUNDES NOVADĀ

Raimonds KRUKOVSKIS, Jānis KRŪMIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte; e-pasts: raimonds.krukovskis@gmail.com

Inženierģeoloģisko apstākļu un ģeodinamisko procesu izpausmju identifikācija un interpretācija ir vieni no svarīgākajiem ģeoloģijas lietišķo pētījumu virzieniem. Grunts īpašību apzināšana, ārējās vides iedarbība uz to, kā arī dažādu procesu norises un ļauj modelēt dažādas riska situācijas, tajā skaitā piemērojot atbilstošus aizsardzības pasākumus. Tas iespējams ar augstu detalizācijas pakāpi, tos nosakot pat katram konkrētam grunts apgabalam,

rekomendējot būves veidu, tās platību un tamlīdzīgi. Ģeodinamisko apstākļu apzināšana un aizsardzības pasākumu ieviešana ļauj saglabāt ainavu maz traucētā stāvoklī pēc iespējas ilgākā laika periodā.

Šādas ievirzes pētījumi ir aktuāli, jo, lai arī Latvijā ir veikta visaptveroša kompleksa ģeoloģiskā izpēte – hidroģeoloģiskā, inženierģeoloģiskā, morfoloģiskā utt., tomēr līdz šim tieša saistība starp teritorijas morfoloģiju un inženierģeoloģiskajiem aspektiem nav tikusi apskatīta pietiekoši detalizēti. Tāpēc ir būtiski uztvert saikni starp virsmas morfoloģiju un ģeoloģiskās uzbūves sarežģītības pakāpi, kam ir svarīga ietekme uz izvēlēm saimnieciskās dzīves plānošanā.

Pētījumā ietverta daļa Lielupes ielejas – tās kreisais krasts Valgundes novadā. Izpētes teritoriju rietumdaļā norobežo Lielupe, austrumu daļā Kalnciema šoseja. Veiktā pētījuma mērķis bija noskaidrot teritorijas ģeoloģiskā griezuma augšējās daļas uzbūves sarežģītības pakāpi saistībā ar šeit izplatīto nogulumu ģenēzi. Pētījumā tika veikta teritorijas apsekošana, mērķtiecīgi tika veikti urbšanas un paraugu noņemšanas darbi, paraugu laboratoriskās pārbaudes, apkopoti un izvērtēti to dati. Iegūtie dati izmantoti, skaidrojot teritorijas morfoģenētisko sasaisti ar šeit izplatīto grunšu ģeofiziomehāniskajām īpašībām. Analizētas grunšu fizikālās un mehāniskās īpašības Lielupes terasēs, kā arī fāciju maiņas zonas, ņemot vērā to ģenēzi un novērtējot ģeoloģiskās uzbūves sarežģītības pakāpi.

Pētījumā pielietota grieztā gredzena metode skatrakumos, kur ievākti netraucētas struktūras grunts paraugi (kopā 15 paraugi – no katra skatrakuma ievācot 3 paraugus). Tika noņemti netraucētas grunts paraugi (ar 70 un 90 mm diametra cilpurbi), papildus paraugi noņemti ar dubļu kausu (vietās ar augstu gruntsūdens līmeni). No urbumu serdēm kopā ievākti 20 paraugi (4 paraugi no katra urbuma) ievācot 3 paraugus no katra skatrakuma. Teritorijas ģeoloģiskās uzbūves apzināšanai starp urbumiem veikti radiolokācijas pētījumi (Zond 12e).

Netraucētas grunts struktūras paraugi izmantoti fizikālo īpašību noteikšanai (blīvuma, dabiskā mitruma, porainības, porainības koeficienta noteikšanai). Netraucētas struktūras paraugiem mehānisko un fizikālo īpašību – saspiežamības un porainības, noteikšanai izmantots odometrs (КПр-1), bet traucētas struktūras paraugiem noteikts granulometriskais sastāvs ar sietu metodi iegūstot 1,6-2; 1-1,6; 0,63-1; 0,5-0,63; 0,250,5; 0,10,25; 0,0630,1 un <0,63 mm frakcijas, kas ļāva noteikt smilšaino grunšu tipu, kā arī grunts tipu neviendabīguma pakāpi (C_u).

Noteiktas sekojošas fizikālās īpašības – sausas grunts blīvums (δ, g/cm^3); grunts dabiskais blīvums (ρ, g/cm^3); porainība (n, %); porainības koeficients (e, d.v.); grunts dabiskais mitrums W %. Izpētes teritorijā dažādgraudainas sausas grunts blīvums variē no 1,39 līdz 1,40 g/cm^3, bet smalkām smiltīm grunts dabiskais blīvums savukārt ir robežās no 1,58-1,64 g/cm^3. Ņemot vērā porainību un porainības koeficientu, izpētes teritorijā, gruntis ir blīvas jo:

5.dažādgraudainas/vidēji rupjas smilts porainība (n,%) ir mazāka par 35 % un porainības koeficients (e, d.v.) ir mazāks par 0,55 d.v., iegūtajos datos n

vērtība variē no 10,8-11,7 %, bet e vērtība variē no 0,12-0,13;

6.smalkas smilts porainība (n, %) ir mazāka par 38 % un porainības koeficients (e, d.v.) ir mazāks par 0,6 d.v., iegūtajos datos n vērtība variē no 17,6-19,4%, e vērtība ir robežās no 0,19-0,24 d.v.

Veicot grunts frakciju noteikšanu ar sietu metodi noteikti ne tikai drupiežu frakciju parametri, bet arī pēc frakcijām tika izskaitļota neviendabīguma pakāpe (C_u). Datu apstrādē tika noteikts, ka grunts ir viendabīga, jo C_u mainās robežās no 0,1-0,8 m un neviendabīguma koeficients ir mazāks par 3 (LVS 437, 1999).

Pētījumā konstatēts, ka teritorijas ģeoloģiskā uzbūve ir vienkārša – šeit virsējos slāņus veido putekļainas, dažādgraudainas un smalkas smiltis, to slāņi ieguļ paralēli samērā līdzenā reljefā. Nogulumu fāciju mainības zonās, ir atsevišķi depresiju un pazeminājumu iecirkņos ir apzinātas vājās gruntis, kuras būtiski ietekmē grunts nestspēju. Dati norāda, ka veicot inženiertehniski saimniecisko darbību pirms būvdarbu uzsākšanas jau pašā objektu plānošanas stadijā nepieciešams veikt ģeotehnisko izpēti neraugoties uz šķietami vienkāršo ģeoloģisko uzbūvi (Braja, 1995).

Pētījumu paredzēts turpināt, tiks pielietotas lauka ekspress-testa metodes (konusa bīdes pretestības un lāpstiņu griezes bīdes pretestības nedrenētos apstākļos noteikšana skatrakumos blakus izveidotajiem urbumiem). Lāpstiņgriezes metode ļaus noteikt kritisko stāvokli pie kādas slodzes novērojama grunts nobīde iedarbojoties ārējai rotācijas slodzei. Konusa iespiešanās pretestība savukārt ļaus noteikt grunts stiprību, ko izteiks fizikālajās īpašībās (mitrums un blīvums) un mehāniskajās īpašībās (bīdes pretestība un deformācijas modulis). Izmantojot ekspess testa metodes iespējams ātrāk un komerciāli izdevīgāk iegūt datus ģeofiziomehānisko parametru aprēķināšanai.

Literatūra

1. Braja M. Das. Principles of geotechnical engineering. Third edition. Boston. PWS Publishing Company. 1995. – 672 p.;

2. LVS 437. Būvniecība. Gruntis. Klasifikācija., 1999.

HUFU UN UNIS PIRAMĪDU AKMENS MATERIĀLA DĒDĒŠANAS VEIDU SALĪDZINOŠS NOVĒRTĒJUMS

Agnese KUKELA, Valdis SEGLIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: agnese.kukela@lu.lv, valdis.seglins@lu.lv

Vēsturiskās akmens celtnes veido būtisku pasaules kultūrvēsturiskā mantojuma daļu un tās visas ir pakļautas dēdēšanai un akmens materiāla sairšanai dažādu apstākļu ietekmē. Dēdēšanas rezultātā tiek apdraudēti kultūrvēsturiskā mantojuma objekti, kā arī apgrūtināta to izpēte un tālāka saglabāšana.

Senās Ēģiptes piramīdas ir unikālas ne tikai kā senās civilizācijas arhitektūras pieminekļi, bet ir vienas no vecākajām akmens būvēm pasaulē. Bet, ņemot vērā to apmēram 4500 gadu ilgo vēsturi, arī šīs celtnes ir pakļautas dēdēšanai un akmens materiāla sairšanai, kas rada būtiskus draudus šī vērtīgā kultūrvēsturiskā mantojuma zaudēšanai.

Šajā pētījumā tika veikts divu Senās Ēģiptes piramīdu akmens materiāla dēdēšanas veidu salīdzinošs novērtējums, analizējot IV dinastijas valdnieka Hufu jeb Heopsa piramīdas Gizā un V dinastijas valdnieka Unis piramīdas Sakārā dienvidu fasādes fragmentus.

Dēdēšanas diagnostika un novērtēšana ļauj ne tikai apzināt objekta būvniecībā izmantotā akmens materiāla bojājuma pakāpi, bet arī izstrādāt detālu pasākumu plānu objekta saglabāšanai nākotnē.

Pētījumi vēsturisko akmens būvju un to elementu saglabāšanā tiek veikti daudzās pasaules valstīs. Veicot paraugu mikroskopisko analīzi, tiek noteikts būvēs izmantotā akmens materiāla petrogrāfiskais un minerālais sastāvs, bet laboratoriskajās pārbaudēs tiek noteiktas akmens paraugu poru daudzums, to vidējais izmērs un pētāmā akmens materiāla blīvums un ultraskaņas izplatības ātrums, tādā veidā nosakot akmens materiāla dēdēšanas intensitāti.

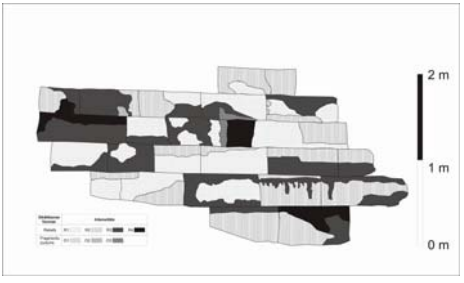
Tomēr šīs dēdēšanas diagnostikas metodes ir dārgas un darbietilpīgas, tādēļ praksē tās tiek izmantotas reti. Vēl retāk kultūrvēstures objektos tiek pieļauta paraugu noņemšana un fiziskās pārbaudes objektu eksponētām virsmām. Tādējādi šos objektus kļūst iespējams pētīt tikai ar netiešām un nedestruktīvām metodēm, kurām ir ļoti daudz ierobežojumu attiecībā uz iegūto datu interpretāciju.

Detalizētiem pētījumiem tika izvēlēts ierobežots laukums Hufu piramīdas dienvidu fasādes apakšējā daļā, kuru savulaik detalizēti instrumentāli pētīja B. Ficners (Fitzner) un viņa kolēģi. Mūsdienās šis iecirknis nav pētījumiem pieejams un atrodas piekļuvei norobežotā laukumā. Tomēr B. Ficnera pētītais laukums ir precīzi atpazīstams un tika fotodokumentēts. Otra pētījumu vieta tika izvēlēta valdnieka Unis piramīdas dienvidu fasādē – tā ir vismazāk cietusi no daudzām rekonstrukcijām un nostirpināšanas darbiem un tajā izmantotais akmens materiāls ir ļoti tuvs citās piramīdās izmantotajam Dienvidsakārā, kurām pieeja ir vēl vairāk ierobežota.

Autoru izstrādātā metode balstās uz dabā veiktiem novērojumiem un fotodokumentācijas rezultātā iegūto digitālo attēlu novērtēšanu un analīzi, pielietojot dēdēšanas pazīmju klasifikācijas sistēmu, kura paredz dažādu dēdēšanas veidu un to intensitāšu diagnostiku un identifikāciju objektos ar ierobežotu pieejamību detalizētiem pētījumiem. Minētā sistēma tika izstrādāta 2007.-2010. gadā un pēc daudzām pārbaudēm Sakāras un Gīzas nekropolēs ir adaptēta tieši šeit izvietoto objektu pētījumiem.

Pētījuma rezultātā no augstas izšķirtspējas fotodokumentācijas un tās apstrādes un interpretācijas tika iegūta Hufu un Unis piramīdu dienvidu fasādes akmens materiāla fragmentu dēdēšanas un tās intensitātes kartes (1. att.).

A. Hufu piramīdas fasādes fragmenta dēdēšanas intensitātes karte.



B. Unis piramīdas fasādes fragmenta dēdēšanas intensitātes karte.

1. attēls. **Hufu un Unis piramīdu fasādes fragmentu dēdēšanas un tās intensitātes kartes**

Iegūtie rezultāti tika savstarpēji salīdzināti, nosakot dēdēšanas veidu sastopamības biežumu katrā no analizētiem fragmentiem un ļauj izdarīt secinājumus gan par metodes piemērotību un nepieciešamajiem papildinājumiem, gan arī par pieminekļu saglabāšanai nepieciešamajiem pasākumiem, to secīgumu. Tā konstatējama ļoti augsta (R^2>0,85) autoru veikto pētījumu rezultātu sakritība ar B. Ficnera instrumentāliem pētījumiem Hufu piramīdas dienvidu fasādē. Konstatēts, ka interpretējot fotodokumentāciju ir iespējams noteikt visus iepriekšēji izdalītos dēdēšanas tipus un apakštipus, bet atšķirības attiecas tikai uz dēdēšanas intensitātes novērtējumiem. Tās joprojām detalizētāki ir iespējams noteikt tikai veicot fiziskus pētījumus un mērījumus eksponētā virsmā. Līdzīgi rezultāti ir iegūti arī Unis piramīdas fasādes pētījumos, kuros tiešie vizuālie novērojumi dabā praktiski sakrīt ar rezultātiem, kas iegūti analizējot fotodokumentāciju. Arī šajā gadījumā vienīgās atšķirības ir vērojamas tikai dēdēšanas intensitātes novērtējumos – vairākiem dēdēšanas apakštipiem intensitāte kļūdaini var tikt novērtēta kā mazāk nozīmīga nekā tas ir patiesībā. Tādējādi izstrādātā metode turpmāk var tikt sekmīgi izmantota dēdēšanas novērtēšanai arī citos šeit izvietotos objektos.

Svarīgi ir pētījuma realizācijas metodiskie secinājumi, kas norāda uz nepieciešamību ļoti precīzi dabā fiksēt pētījumu vietas. Mūsu gadījumā GPS un topogrāfiskie dati nav pietiekoši augstas kvalitātes, kas liek katram pētījumu objektam izstrādāt virtuālu 3D attēlu, kurš turpmāk tiek pakāpeniski precizēts ar citu digitālu informāciju par objektu. Šādām vajadzībām ir piemērota datorprogramma *MicroStation*, izmantojot noteiktu rīku skaitu.

Literatūra

Fitzner, B., Heinrichs, K., La Bouchardiere, D. 2002 Limestone weathering of historical monuments in Cairo, Egypt. *In*: Siegesmund, S., Weiss, T. N., Vollbrecht,A (eds.) Natural stone, weathering phenomena, conservation strategies and case studies. Geological Society of London, v. 205, pp. 217- 239

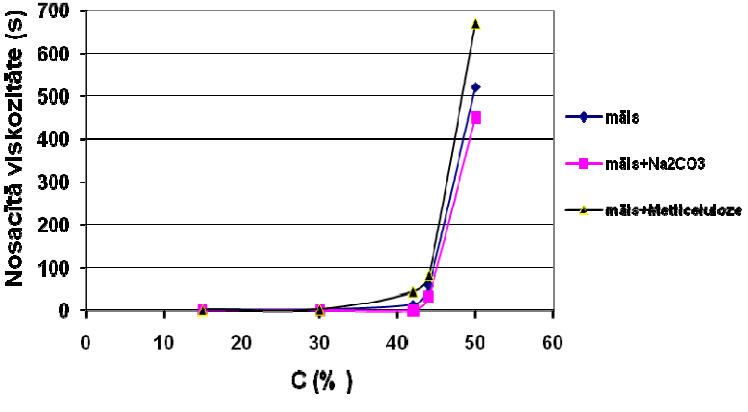
PĒTĪJUMI PAR LATVIJAS MĀLU TIKSOTROPĀM ĪPAŠĪBĀM

Vitālijs LAKEVIČS, Valentīna STEPANOVA, Augusts RUPLIS
RTU, Vispārīgās ķīmijas tehnoloģijas institūts, e-pasts: lakevich@gmail.com

Tiksotropija ir „mālu – ūdens" sistēmas spēja pēc noteikta laika atjaunot savu struktūru , kas noārdīta mehāniskās iedarbības rezultātā. Tā ir apgriezeniskā izotermiskā pāreja sols ↔ gēls un ir raksturīga smektītu grupas māliem.

Pētītas Latvijas smektītu grupas Vadakstes atradnes mālu tiksotropas īpašības – mērīta mālu ūdens suspensiju nosacītā viskozitāte. Nosacītā viskozitāte mērīta ar piltuves metodi.

Konstatēts, ka pieaugot suspensiju koncentrācijai, palielinās mālu suspensiju viskozitāte. Tas notiek līdz robežai, kad viskozitāte ievērojami palielinās, līknē ir vērojams straujš kāpums (1. att.). Tas liecina par to, ka mālu daļiņas veido ažūru, viegli noārdāmu struktūru.



1. attēls. **Dabīgā un modificēto mālu pāraugu nosacītās viskozitātes atkarība no cietās fāzes koncentrācijas**

Mālu suspensiju tiksotropo īpašību uzlabošanai paraugi tika modificēti ar kalcinēto sodu (Na_2CO_3) un metilcelulozi. Noteikts, ka mālu suspensiju modificēšana ar metilcelulozi palielina struktūrveidošanas koncentrāciju.

Savukārt, mālu suspensiju modificēšana ar kalcinēto sodu pazemina struktūrveidošanas koncentrāciju (1. att.).

MADLIENAS NOLAIDENUMA GLACIGĒNĀS RELJEFA FORMAS

Kristaps LAMSTERS
Latvijas Universitāte, e-pasts: kristaps.lamsters@gmail.com

Madlienas nolaidenumā izplatītās ledāja reljefa formas galvenokārt pieder glaciotektoniskajam reljefa formu ģenētiskajam tipam. Tās ir formas, kuru uzbūvē liela nozīme ir ledāja nešķirotajiem nogulumiem – morēnai (īpaši reljefa formu augšējā daļā), kā arī ledāja šķirotajiem nogulumiem, kas parasti veido glaciotektonisko reljefa formu kodolus. Šīs reljefa formas var iedalīt radiālajās (krumlini un sānu bīdes morēnas) un frontālajās (galamorēnas, marģinālās grēdas). Madlienas nolaidenumā ir arī sastopamas glaciofluviālās un glaciolimniskās reljefa formas, no kurām nozīmīgākās attiecīgi ir osi un to deltas, sandru līdzenumi, ledājkušanas ūdeņu noteces ielejas un ledāja sprostezeru un distālo ledājūdeņu baseinu līdzenumi.

Glaciotektonisko reljefa formu izplatība Madlienas nolaidenumā norāda uz īpašiem apstākļiem gultnes – ledāja kontaktzonā, kas nodrošināja glaciotektonisko deformāciju rašanos. Ledāja plūsmai Vidzemes augstienes tuvumā pārsvarā bija konverģents raksturs, kas noteica krumlinu veidošanos. Glaciotektonisko deformāciju rašanos veicināja arī pamatiežu un kvartāra glacigēno nogulumu zemā ūdens caurlaidība, kas uzturēja augstu porūdens spiedienu, sekmējot deformāciju veidošanos epizodēs, kad ledājs bija sakabinājies ar gultni, kā arī bazālo slīdēšanu, ledājam atraujoties no gultnes ļoti augsta porūdens spiediena dēļ.

Madlienas nolaidenuma reljefu galvenokārt veido kopumā ZR-DA virzienā orientētie krumlini un nolaidenuma R daļā Z-D virzienā orientētās galamorēnas.

Krumlini pētāmajā teritorijā veido Madlienas krumlinu lauku, tā garums ir aptuveni 70 km, platums pieaug no 5 km ziemeļdaļā līdz 33 km nedaudz lejpus no vidusdaļas, un samazinās līdz 18 km dienviddaļā. Kopā ir identificēti un digitizēti 858 krumlini, kas aizņem 228,1 km^2 lielu platību. Kopējā krumlinu lauka platība ir aptuveni 1248 km^2. Krumlinu blīvums vidēji ir 0,7 uz km^2. Lielākais blīvums ir lauka dienvidrietumu daļā.

Veiktā morfometriskā analīze ļauj secināt, ka garākais krumlins ir 5,76 km garš un 1,26 km plats, savukārt platākais krumlins ir 2,04 km plats un 4,49 km garš. Šis krumlins arī aizņem lielāko platību – 7 km^2. Pēc garuma visbiežāk sastopami 400 m gari krumlini, bet pēc platuma 200 m plati. Pārsvarā sastopami 0,2 līdz 1,5 km gari un 0,1 līdz 0,6 km plati krumlini, kas šo parametru ziņā īpaši neatšķiras no literatūrā minētiem parametriem. Vidējais aritmētiskais krumlinu

garums ir 0,81 km, bet platums – 0,32 km. Vidējais izstiepuma koeficients jeb L/W attiecība ir 2,62. Tas variē no viena līdz 11,4. Čorlija parametrs ir starp 1.1 un 9,6, vidējais – 2,8. Krumlinu izplatībai Madlienas krumlinu laukā nav novērojamas morfometriskas likumsakarības.

Krumlinu iekšējās uzbūves īpatnības ir izdevies novērot Brencēnu kalna krumlinā, atsegumos divās karjera sienās – krumlina proksimālajā, augstākajā daļā. Karjers „Brencēni" atrodas Kokneses-Ērgļu ceļa kreisajā pusē 1,5 km uz D no Vecbebriem un 0,5 km uz R no Brencēniem. Krumlina augstāko daļu veido no zemledāja gultnes izspiests galvenokārt smalkas smilts materiāls ar morēnas lēcām. Nogāzē novērojami glacioakvālo nogulumu un morēnas uzbīdījumi. Ledāja spiediens krumlina kodola un nogāžu uzbīdījumu veidošanās laikā bija orientēts virzienā, kas aptuveni perpendikulārs krumlina garenasij.

Madlienas nolaidenuma R daļā sastopamie vaļņi un grēdas veido Linkuvas galamorēnu, kas iezīmē Zemgales ledus loba maksimālo izplatību Vēlā Vislas apledojuma deglaciācijas Linkuvas reaktivizācijas fāzes laikā. Reljefa formas, kas atrodas uz rietumiem no Linkuvas galamorēnas, īpaši no tiem morfoloģiski neatšķiroties, ir radušās ledāja recesijas laikā, tāpēc tās var dēvēt par recesijas morēnām. Morēnas vaļņu garums ir no dažiem simtiem metru līdz pieciem kilometriem maksimāli, platums no dažiem desmitiem metru līdz vienam kilometram, pārsvarā vairāki simti metru. Var pieņemt, ka katra nākamā recesijas morēnas vaļņu sērija proksimālā virzienā ir veidojusies viena gada laikā, līdz ar to attālums starp recesijas morēnas vaļņiem norāda ledāja atkāpšanās ātrumu gada laikā, kas ir vairāki simti metru.

Īpaši savdabīgas ir formas, kuras var dēvēt par morēnas plato – tie ir ieapaļi pauguri ar plakanu virsmu un samērā stāvām nogāzēm. To platība ir no 2,5 līdz 7 km^2. Morēnas plato augšējo daļu veido morēna, zem tās glacioakvālie (pārsvarā smilts) nogulumi. Zādzenes morēnas plato ir konstatēta divu ģenerāciju deformācijas morēna, ko nodalīja laukakmeņu bruģis. Augšējā daļā atrodas sīkplātņaina, bet apakšējā daļā slāniska morēna, kuru kopējais biezums ir līdz 2 m. Zem morēnas tika konstatēti pārsvarā nedeformēti smalkgraudainas smilts nogulumi.

Lai precizētu ledāja plūsmas virzienu pētāmajā teritorijā, tika veikti ledāja skrambu mērījumi Tūrkalnes dolomīta karjerā, kur karjera A galā uz dolomīta virsmas tika izdarīti 55 skrambu mērījumi. Karjers atrodas Rīgas-Ērgļu ceļa labajā pusē, divus kilometrus uz DA no Vāverkroga. Lai gan karjers atrodas Ropažu līdzenumā, tas ir pietiekami tuvu Madlienas nolaidenuma robežai, līdz ar to skrambu mērījumi raksturo ledāja plūsmas virzienu arī daļai Madlienas nolaidenuma teritorijas Linkuvas fāzes laikā. Rezultējošais skrambu vērsuma azimuts ir 143°, tas norāda uz ledus plūsmas virzienu no ZR uz DA. Glaciālo skrambu virziens ir līdzīgs krumlinu orientācijai, kas atrodas uz DA no Tūrkalnes karjera.

GRUNTSŪDENS LĪMEŅA UN NOTECES MODELĒŠANAS RĪKU METUL UN METQ ATTĪSTĪBA

Didzis LAUVA, Kaspars ABRAMENKO, Artūrs VEINBERGS, Valdis VIRCAVS
LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts didzis.lauva@gmail.com

Astoņdesmito gadu beigās tika izstrādāts konceptuālais modelis METUL [1], kas paredzēts gruntsūdens līmeņa ikdienas dziļumu aprēķināšanai atkarībā no diennakts nokrišņiem, gaisa vidējām temperatūrām un diennakts vidējiem gaisa mitruma deficītiem, pēc uzdotiem augsnes hidrofizikālo īpašību raksturojumiem un augsnes drenāžas parametriem. Pilnveidojot modeli, tika izveidota iespēja noteces komponentu – virszemes, drenu un dziļās pazemes noteces aprēķināšanai. No METUL modeļa tika atvasināts upju noteces aprēķināšanai izmantojamais matemātiskais modelis METQ [2]. Modeļiem METUL, METQ un to atvasinājumiem ir kopīgs ūdens bilances aprēķins sniega segā, aktīvajam augsnes slānim un gruntsūdens horizontam.

Minētie modeļi, tāpat kā pasaulē hidroģeoloģijas zinātnē plaši pielietotais modelis MODFLOW [3], ir izveidoti programmēšanas valodā „FORTRAN", tādējādi nodrošinot ātru programmas darbību [4], bet darbu apgrūtina programmatūras neērtā komandrindas saskarne, kā arī datu un parametru sagatavošana. Piemēram, lai veiktu mērījuma kalibrāciju, ir nepieciešamas korekcijas failā, kas satur kalibrācijas parametrus, savukārt, lai sagatavotu modelim nepieciešamos meteoroloģiskos datus, ir nepieciešama šo datu korekta formāta sagatavošana. Manuāli veikta datu sagatavošana bieži vien var novest pie lietotāja pieļautām neuzmanības kļūdām programmatūras ievades datos. Tas, savukārt, var radīt nekorektu programmatūras darbību un nekorektus programmatūras rezultātus, kā arī to interpretāciju.

Lai radītu lietotājam draudzīgāku darba vidi ar modeļiem METUL un METQ, tika izveidota grafiska lietotāja saskarne, kurā ir iespējams:

- pievienot meteoroloģiskos datus;
- mainīt kalibrējamos parametrus;
- veikt modelēšanu;
- pievienot novērojumu datus;
- veikt vizuālu novēroto un modelēto datu salīdzinājumu;
- iegūt vispārējus statistiskos rādītājus atsevišķi par novērotajiem un modelētajiem datiem (min, max, vidējā vērtība, vidējā kvadrātiskā kļūda);
- iegūt vidējo kvadrātisko kļūdu starp novērotajiem un modelētajiem datiem;
- iegūt determinācijas koeficientu (R^2) starp novērotajiem un modelētajiem datiem;
- veikt autokalibrāciju;

- izveidot vektordatu formāta failu, kurš satur vērtības par mērījuma punktā izmantotajiem parametriem;
- METUL un METQ skripta pārnese uz *MS Excel*.

No minētajām iespējām ir vērts izcelt parametru autokalibrāciju un iespēju izveidot vektordatu formāta failu, kā nozīmīgu modeļa programmatūras papildinājumu.

Modeļiem METUL un METQ ir izdevies pieslēgt Latvijas Universitātes Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorijā izveidoto parametru autokalibrācijas programmu, kas nodrošina labāko hidrofizikālo un augsnes drenāžas parametru atrašanu attiecībā pret novērotajiem gruntsūdens līmeņiem. Novēroto un modelēto datu salīdzināšanai tiek izmantota svērtā kombinēto statistisko parametru (relatīvās vidējās kvadrātiskās kļūdas un determinācijas koeficienta) metode.

Izmantojot atvērtā koda programmatūru GDAL, ir iespējams katrai kalibrācijas parametru kopai definēt tā atrašanās vietu LKS-92 koordinātu sistēmā, vienā vektordatu failā norādot neierobežotu daudzumu šādu parametru kopu. Rezultātā tiek iegūta vektordatu punktu karte, kur katrs punkts satur šajā vietā atrastos kalibrētos parametrus un nodrošina tālāku šo parametru vērtību telpisko analīzi ģeogrāfiskajās informāciju sistēmās.

Pētījums veikts ESF projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," projekta nr. 9/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

Literatūra

1. Krams, M., Ziverts, A. 1993. Experiments of Conceptual Mathematical Groundwater Dynamics and Runoff Modelling in Latvia, *Nordic Hydrology*, 24:4, pp.243-262
2. Ziverts, A., Jauja, I. 1999. Mathematical Model of Hydrological Processes METQ98 and its Applications, *Nordic Hydrology*, 30:2, pp.109-128
3. McDonald, M.G., Harbaugh, A.W. 2003. "The History of MODFLOW". *Ground Water,* 41:2, pp.280–283
4. Koelbel, C.H., Loveman, D.B., Schreiber R.S. 1993, The High Performance Fortran Handbook (Scientific and Engineering Computation), *The MIT Press*

DRENĀŽAS IETEKME UZ GRUNTSŪDENS REŽĪMU UN KVALITĀTI

Andris LIEPA, Kaspars ABRAMENKO, Zane DIMANTA
LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: andris.liepa@delfi.lv

Latvijā un citur pasaulē 20. gs. vidū, lai palielinātu lauksaimniecības ražas, tika veikti vērienīgi augšņu uzlabošanas pasākumi. Latvijā ar meliorāciju pārsvarā saprot pārlieku mitro augšņu nosusināšanu, jo nokrišņu apjoms pārsniedz iztvaikošanu, tādēļ augsnes cieš no lieka mitruma. Veicot nosusināšanas darbus un ierīkojot drenāžu, izmainās augsnē notiekošie procesi un mitruma režīms,

pazeminās gruntsūdens līmenis, uzlabojot lauksaimniecībā izmantojamo zemju apstrādes iespējas. Latvijā kopējās lauksaimniecībā izmantojamās zemes sastāda 1,83 milj.ha no kuriem ap 0,93 milj.ha ir drenēti [1].

Latvijā drenētās lauksaimniecībā izmantojamās zemēs trīs vietās tiek pētīti virszemes ūdeņu, gruntsūdeņu un drenu ūdeņu režīmi un kvalitāte (LLU monitoringa paraugteritorijās). Lai iegūtu nepārtrauktas datu rindas par līmeņu un caurplūdumu režīmiem, monitoringa paraugteritorijās ir izvietotas zondes, kuras nepārtraukti reģistrē līmeņu un arī caurplūdumu izmaiņas. Paraugteritorijās tiek analizētas arī kvalitātes pārmaiņas, galvenokārt, akcentējot slāpekļa un fosfora savienojumu izskalošanās procesus, lai novērtētu lauksaimniecības ietekmi uz gruntsūdeņiem. Izskalošanās risks fosfora savienojumiem vairāk ir saistīts ar virszemes noteci un augsnes erozijas procesiem, bet slāpekļa savienojumi galvenokārt pārvietojas ar noteci no aramkārtas virs sablīvētas augsnes vai infiltrējoties dziļākos slāņos.

Gruntsūdens režīmam ir sezonāls raksturs. Pēc augsnes drenēšanas samazinās virszemes notece un izmainās summārās iztvaikošanas lielums, līdz ar to tas ietekmē arī ūdens bilanci [2]. Drenāža parasti pazemina gruntsūdens līmeni un augsnes mitrumu ziemas-pavasara un rudens periodos. Vasarā gruntsūdens līmeņu režīmu drenāža neietekmē, izņemot īpaši slapjas vasaras.

Lietojot amonjaka mēslojumu (šķidrie mēsli), augsne pastiprināti sablīvējas [3]. Mehāniski un ķīmiski sablīvētā un līdz ar to vāji filtrējošā augsnē samazinās drenu notece un sāk palielināties virszemes noteces apjomi un intensitāte. Virszemes notece no lauksaimniecībā izmantojamām zemēm satur lielākas augu barības vielu koncentrācijas nekā drenu ūdeņi, tomēr drenētās augsnēs šo vielu noplūdes apjomi pieaug dēļ drenu noteces [4].

Ilggadīgie lauksaimniecības noplūdes monitoringa dati liecina, ka intensīva lauksaimniecība ar augstu minerālmēslu patēriņu ir risks pasliktinātai ūdeņu kvalitātei [4]. Tādējādi lauksaimniecības ietekme uz gruntsūdeņiem un drenāžu veidojas ilgstošā laika periodā [5].

Pētījums veikts ESF projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," projekta nr. 9/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

Literatūra

1. www.csb.gov.lv, Latvijas Republikas Centrālās statistikas pārvaldes datu bāzes
2. Šķiņķis, C. 1986. Augšņu drenēšana, *Rīga „Avots",* 331 lpp.
3. Šķiņķis, C. 1992. Hidromeliorācijas ietekme uz dabu, *Rīga „Zinātne",* 299 lpp.
4. Jansons, V., Abramenko, K., Timbare, R., Bērziņa, L. 2009. *Risk assessment of the agricultural pollution with nitrates in Latvia*, *LLU Raksti 22 (316)*, 1-11 pp.
5. Vircavs, V., Jansons, V., Kļaviņš, U. 2009. Gruntsūdeņu veidošanās likumsakarības lauksaimniecībā izmantojamās platībās, Sekcija: Klimata mainība un ūdeņi. LU 67.zinātniskās konferences rakstu krājums, *Rīga: Latvijas Universitāte,* 101-102 lpp.

MŪSDIENU PALEONTOLOĢIJAS ATTĪSTĪBAS TENDENCES: 3. PALEONTOLOĢIJAS KONGRESA REZULTĀTI

Ervīns LUKŠEVIČS[1], Ligita LUKŠEVIČA[2]
[1] LU ĢZZF, e-pasts: ervins.luksevics@lu.lv
[2] Latvijas Dabas muzejs, e-pasts: ligita.luksevica@ldm.gov.lv

Pateicoties pārsteidzošiem fosīliju jaunatklājumiem un jauno tehnoloģisko paņēmienu izmantošanai paleontoloģija piedzīvo ļoti strauju attīstību, par ko liecina pieaugoša sabiedrības interese. Mainās arī citu zinātņu pārstāvju viedoklis par šīs nozares nozīmi, vērtējot seno organismu ietekmi uz Zemes attīstību dažādos pagātnes laikposmos. Pēdējā laikā paleontoloģiskos pētījumos arvien spilgtāk izpaužas to starpdisciplinārs raksturs, kas atspoguļojas arī trešā starptautiskā paleontologu kongresa darbā iekļautajos ziņojumos un raksturo paleontoloģijas mūsdienu stāvokli.

Trešais starptautiskais paleontoloģijas kongress notika 2010. gada 28. jūnijā – 3. jūlijā Londonā, tā darbā piedalījušies 783 dalībnieki no 50 valstīm un visiem kontinentiem. Piecās dienās ļoti daudzveidīgas programmas ietvaros 26 tematiskajās sekcijās un 10 semināros izskanējuši 516 mutiski ziņojumi, kā arī prezentēti 217 stenda referāti. Veicot kongresa darbā iekļauto referātu nosaukumu analīzi, ir noskaidrots referātu sadalījumu tradicionāli aplūkojamajās apakšnozarēs. Ziņojumu proporcijas četrās paleontoloģijas pamatnozarēs, kuras tiek izdalītas balstoties galvenokārt uz pētāmo objektu sistemātisko piederību (mikropaleontoloģija, bezmugurkaulnieku un mugurkaulnieku paleozooloģija, paleobotānika), liecina par aizvien pieaugošu mikropaleontoloģijas popularitāti. Strikti taksonomisko pētījumu rezultātiem veltīto ziņojumu skaits ir relatīvi neliels (18,96 % no 733 ziņojumiem), turklāt jauno sugu aprakstu skaits ir pavisam niecīgs – tikai 15 (2,05 %), kas zināmā mērā liecina gan par paleontoloģiskās hronikas pieaugošo pilnīgumu, gan paleontologu uzmanības piesaisti galvenokārt hronikas interpretācijai. Pastiprināta uzmanība tiek veltīta baktēriju paleontoloģijai.

Ziņojumu sadalījums atkarībā no pētāmo bioloģisko sistēmu organizācijas līmeņa norāda uz organismu un ekosistēmu paleoekoloģisko pētījumu lielo nozīmi (48,7 %), tajā skaitā īpaši mūsdienīgas ir kļuvušas paleoklimatiskās rekonstrukcijas. Popularitātes ziņā otrā ir ļoti jauna ģeobioloģijas apakšnozare (26,3 %), kas formējas pašlaik un apvieno biostratigrāfijas, izotopu ģeoķīmijas, planetoloģijas, magnetostratigrāfijas, okeanogrāfijas, plātņu tektonikas un sedimentoloģijas datus, lai veidotu detalizētu laika skalu un ar augstu precizitāti rekonstruētu biotisko un citu notikumu gaitu. Samērā maz ziņojumu (15,3 %) ir veltīti organismu, galvenokārt to skeleta elementu morfofunkcionālai analīzei un orgānu attīstībai evolūcijas gaitā, un vēl mazāka ir fosīliju mikrostruktūras un histoloģiskās uzbūves pētījumiem veltīto referātu proporcija (1,6 %). Nozīmīgu

vietu kongresā ieņēma relatīvi jaunā apakšnozare – molekulārā paleontoloģija (8,1 %), kas izskanējuši speciāli organizētajā sekcijā.

Klasificējot ziņojumus pēc tajos apskatītiem paleobioloģiskiem procesiem, ir izvēlēti tikai tādi, kas ir saistīti ar organismu izplatības likumsakarību noskaidrošanu telpā (paleobioģeogrāfijā) un laikā (biostratigrāfija), dzīvnieku darbības atspoguļošanu dažādās sedimentācijas vidēs (paleoihnoloģija), fosilizāciju (tafonomija), kā arī dažādu taksonu vēsturisko attīstību un radniecības saišu noskaidrošanu (filoģenētika). Vairāk kā trešdaļa (34,6 % no 191 referāta) pētījumu paleobioloģisko procesu jomā norisinās filoģenētikā. Pēdējā laikā pieaug arī tafonomijas nozīme, par ko liecina samērā liels skaits referātu (23,6 % no 191), no kuriem lielākā daļa iekļauta speciālajā sesijā. Pretēji tam, līdz divdesmitā gadsimta beigām aktuālo un tradicionālo biostratigrāfisko pētījumu nozīme ir mazinājusies (18,3 % no 191, jeb tikai 4,5 % no visiem kongresa darba kārtībā iekļautajiem ziņojumiem), turklāt biostratigrāfijas teorētiskie aspekti faktiski vairs netiek apskatīti. Neliels skaits ziņojumu skar tikai paleobioģeogrāfijai un paleoihnoloģijai veltītus pētījumus.

Liela referātu daļa atbilst vispārīgai paleontoloģijai, kas apskata daudzus jautājumus to kopsakarā, vai arī skar tādus paleontoloģijai svarīgus un specifiskus jautājumus kā paleontoloģisko pētījumu metodika un jaunākās tehnoloģijas, paleontoloģisko datu glabāšanas un analīzes metodes, fosīliju glabāšana, uzskaite un konservēšana, kā arī citus. Pie šīs ziņojumu grupas var pieskaitīt pavisam 128 ziņojumus, kas veido 17,5 % no visiem 733 referātiem. Būtiski jaunas iespējas fosīliju pētījumos paleontologi saista ar kompjūtertomogrāfiju, kas kļuvusi neatņemama unikālu paraugu pētījumu sastāvdaļa un uzskatāma par revolucionāru jauninājumu. Jaunu pētījumu virzienu veidošanās tomēr nemazina tradicionālo pētījumu rezultātu nozīmi. Par to liecina kongresā visai plaši pārstāvēti reģionālo faunistisko un floristisko pētījumu rezultāti; kopējais šādu ziņojumu skaits sasniedz 254. Visplašāk ir pārstāvēti ziņojumi par mūsdienu Āzijas (rekordliels ir ziņojumu skaits par Ķīnas teritorijā iegūtām fosīlijām – 57) un Eiropas teritorijā atrastajām pagātnes faunām un florām, attiecīgi 95 un 87 referāti; daudz mazāk aptvertas tādas teritorijas kā Āfrika (14), Centrālā un Dienvidamerika (13), Austrālija un Okeānija (12), un Antarktīda (4). Jauno organismu formu, līdz šim nezināmu faunu un floru tradicionāliem aprakstiem vienmēr būs liela nozīme, jo bez taksonomisko datu papildināšanas visi pārējie pētījumi ātri vien var zaudēt savu jēgu.

JAUNI ATRADUMI NO SEN AIZMIRSTĀS DEVONA ZIVJU ATRODNES STARP OŅEGU UN LADOGU (KRIEVIJA)

Ervīns LUKŠEVIČS, Valdemārs STŪRIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ervins.luksevics@lu.lv, valdemarss@inbox.lv

Augšējā devona nogulumi ir plaši izplatīti Austrumeiropas platformas teritorijā un atsedzas zemkvartāra virsmā vairākos laukumos, no kuriem viens no labāk izpētītajiem ir t.s. Galvenais devona lauks, kas aptver Baltijas valstu, Baltkrievijas ziemeļdaļu un Krievijas ziemeļrietumu daļu. Šie nogulumi satur bagātīgus seno organismu atlieku kompleksus, kas ļauj gan ļoti detalizēti korelēt griezumus, gan rekonstruēt sedimentācijas apstākļus un kopīgo paleoģeogrāfisko situāciju. Devona nogulumu mugurkaulnieku kompleksi ir paleontoloģiski labi raksturoti Baltijas valstu teritorijā, kur pētījumi aizsākti XIX gadsimta sākumā, turpretī Krievijas ZR daļā paleoihtioloģiskie pētījumi sākušies vēlāk un to intensitāte ir bijusi ievērojami zemāka. Pēdējās desmitgadēs interese par šo reģionu ir pieaugusi arī sakarā ar agrīno tetrapodu atradumiem Baltijas teritorijā.

2010. gada vasarā Francijas Nacionālā Dabas muzeja un Krievijas ZA Paleontoloģijas muzeja kopīgā projekta ietvaros Krievijas ZR daļā, Ļeņingradas apgabalā notikusi rekognoscijas un mugurkaulnieku atlieku vākšanas ekspedīcija, kuras darbā tika aicināti piedalīties arī šī ziņojuma autori. Galvenais ekspedīcijas mērķis ir bijis apzināt ģeoloģiskās izpētes darbos, kartēšanas materiālos un dažās retajās publikācijās minētās augšējā devona mugurkaulnieku fosiliju atrodnes, kuras varētu izrādīties perspektīvas agrīno tetrapodu atlieku meklējumiem.

Divas no šādām sen zināmām atrodnēm, kur devona zivju atliekas 1920. gadā ir ievācis pazīstamais Krievijas ģeologs Valeriāns Nikolaja dēls Vēbers (Weber; dzimis 1871. g. Pēterburgā, miris 1940. gadā Ļeņingradā), ir izvietotas ļoti tuvu Galvenā devona lauka ziemeļu robežai Ļeņingradas apgabala austrumu daļā. Abas atrodnes meklējamas apmēram 30 km lejpus Vozneseņijas ciema, kur Sviras upe (Свирь – krievu, Syväri – somu, Sviri – igauņu val.) iztek no Oņegas ezera: viens atsegums ir upes labajā krastā pie nelielas Gakručejas sādžas, bet otrs – Dolgaja Goras atsegums – bijis upes pretējā krastā. Centrālā ģeoloģiskās izpētes muzeja (CNIGR-muzejs, S.-Pēterburga) fondos glabājas V. Vēbera vāktie bruņuzivju paraugi, kurus viņš noteicis kā piederīgus *Bothriolepis major* Agassiz, kā arī citu zivju atliekas no Dolgaja Goras un Gakručeja.

Rekognoscijas ekspedīcijas gaitā atsegumu pie Dolgaja Goras atrast neizdevās, acīmredzot, sakarā ar Sviras līmeņa ievērojamu celšanos pēc Podporožjes hidroelektrostacijas izbūves 1930-os gados. Savukārt atsegumā pie Gakručejas sādžas pie paša upes līmeņa un upes gultnē ir atrasts zivju fosilijas saturošs slānis un ievākti vairāki desmiti konsolidēto smilšakmeņu paraugi ar vairākiem simtiem mugurkaulnieku galvenokārt disartikulētiem kauliem un to fragmentiem, kā arī viens gandrīz pilns bruņuzivs galvas vairogs.

Mugurkaulnieku atlieku kompleksu veido psammosteīdu dažādvairodži *Psammosteus* sp., antiarhu bruņuzivis *Bothriolepis*, divējādi elpojošo, porolepiformu *Holoptychius* cf. *nobilissimus* un osteolepidīdu daivspurzivis, kā arī starspurzivis – paleoniski. Bruņuzivju atliekas pārstāv divu atšķirīgu vecuma grupu pārstāvju atliekas – no pilnīgi pieaugušajām zivīm materiālā konstatēti viens priekšējais nepāra jeb premediālais kauls (Prm), viens pakaļējais vēdera sānu kauls (PVL) un viens centrālais ventrālais (Cv1) krūšu spuras kauls. Plašāk ir pārstāvētas nepieaugušo (domājams, *subadultus*) zivju atliekas: gandrīz pilns galvas vairogs, vairāki pakauša kauli (Nu), Prm, priekšējais muguras vidējais kauls (AMD), jauktais sānu kauls (MxL), PVL, malējais sānu kauls (Ml2), kā arī vairāki nenosakāmi fragmenti. Nelielais materiāla apjoms padara sugas noteikšanu par visai komplicētu uzdevumu, tomēr vairākas pazīmes liecina, ka Gakručejas atradnē ir sastapta nevis *Bothriolepis major*, bet *B. panderi* Lahusen. Mugurkaulnieku kompleksa sastāvs ļauj korelēt smilšainos nogulumus Sviras labajā krastā ar Pļaviņu reģionālā stāva nogulumiem Baltijā.

Pateicības: CNRS-PIN projekta vadītājiem Gēlam Klemānam (*G. Clement*) un O. Ļebeģevam, un vienam no 2010. gada ekspedīcijas vadītājiem A. Ivanovam par aicinājumu pievienoties ekspedīcijai, kā arī finansiālo atbalstu. Pētījums veikts LZP granta z-6198-110 ietvaros.

DEVONA BRUŅUZIVJU MAINĪBAS ANALĪZES METOŽU SALĪDZINĀJUMS

Ervīns LUKŠEVIČS, Valdemārs STŪRIS, Inese OZOLIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ervins.luksevics@lu.lv, valdemarss@inbox.lv

Paleontoloģijas objektu specifikas dēļ pagātnes organismu taksonomiskos pētījumos sugas bioloģiskā koncepcija nav pielietojama, tāpēc liela uzmanība tiek pievērsta dažādām biometrijas metodēm, kas ļauj novērtēt atšķirības starp dažādiem īpatņiem, noskaidrot domājamo iekšsugas mainību, kā arī atšķirt dažādas sugas. Kladistikas pieeja ir pierādījusi savas metodoloģijas lietderību dažāda ranga taksonu filoģenētiskajos pētījumos, tomēr bieži vien tā ir bezspēcīga morfoloģiski konservatīvu, bet nenoteikti mainīgu ģinšu taksonomijā. Pie šādām grupām pieder arī antiarhu bruņuzivju ģints *Bothriolepis* ar vairākiem desmitiem izdalīto sugu (Lukševičs, 2001).

Paleozoja zivju, tajā skaitā bruņuzivju, pētījumos tiek pielietotas dažādas biometrijas (morfometrijas) metodes, sākot ar vienkāršo datu statistisko apstrādi, aprēķinot atsevišķo pazīmju un šo pazīmju attiecību jeb t.s. indeksu vidējos aritmētiskos un salīdzinot tos pēc Stjūdenta kritērija t, un beidzot ar pazīmju korelācijas un regresijas analīzi, piemēram, pētot kaulu proporciju mainību ontoģenēzē (Werdelin, Long, 1986). Pētot Galvenā devona lauka bruņuzivju

Bothriolepididae dzimtas pārstāvju mainību, pirmo reizi paleoihtioloģiskā materiāla morfometriskajā analīzē tika izmantota V. Čerepanova metode (Lukševičs, 1995), kas balstās nevis uz Mahalanobisa attālumu noteikšanu (no vidējā vērtējuma, kas dabā nepastāv), bet uz relatīvo atšķirību aprēķināšanu starp visiem īpatņiem populācijā, vai sugā, vai salīdzināmajos taksonos. Gan vidējo aritmētisko salīdzinājuma, gan Čerepanova metodes pamatā ir mērījumi, kuru veikšana ir saistīta ar sistemātisko un nesistemātisko kļūdu rašanos. Principiāli atšķirīgu pieeju piedāvājuši Krievijas paleontologi, izstrādājot specializētu Biomorphix datorprogrammu (Novikov *et al*., 2003), kurā tiek izveidots attiecīga kaula modelis, bet dažādu paraugu salīdzināšana tiek veikta, iesaistot daudz vairāk pazīmju, nekā to pieļauj darbietilpīgās „aritmētiskās morfometrijas" metodes.

Izmantojot visas trīs metodes, uz desmit *Bothriolepis* sugu priekšējā vidējā muguras kaula (AMD) mainības analīzes piemēra ir salīdzinātas visu metožu iespējas iekšsugas mainības plašuma noskaidrošanai un atsevišķu taksonu izdalīšanas pamatojuma novērtēšanai. Noskaidrots, ka regresijas analīzei ir liela nozīme alometriskās augšanas konstatēšanā, vidējo aritmētisko salīdzināšana (pēc piecām pazīmēm) ļauj novērtēt tikai atsevišķo pazīmju līdzību vai atšķirības, bet Čerepanova metode (tāpat pēc piecām AMD pazīmēm) un Biomorphix metodoloģija ir labs instruments filoģenētisko rekonstrukciju veikšanai un sugu salīdzināšanai. Vienlaicīgi jāatzīmē, ka aprēķinu veikšana pēc Čerepanova metodes sakarā ar tās specifiku ir visai laikietilpīga.

Literatūra

Lukševičs E. 1995. Variability in bothriolepid antiarchs (Placodermi) from the Main Devonian Field (East European Platform). - *In* Lelievre H., Wenz S., Blieck A., Cloutier R. (eds.) *Premier vertébrés et vertébrés inférieurs. Geobios Memoire Special* No. 19. 117-120 p.

Lukševičs E. 2001. Bothriolepid antiarchs (Vertebrata, Placodermi) from the Devonian of the north-western part of the East European Platform. *Geodiversitas* **23** (4): 489-609.

Novikov S.O., Sinitsyn I.N., Zaharenko G.V., Lebedev O.A. 2003. A method for comparative analysis with missing data based on visualization of clusters in the space of shapes. *Applied pattern recognition and image analysis*: 319-321.

Werdelin L., Long J. 1986. Allometry in the placoderm *Bothriolepis canadensis* and its significance to antiarch evolution. *Lethaia* **19** (2): 161-169.

MĀLA IEGULU SASTĀVA DAŽĀDĪBA LATVIJĀ JAUNĀM TEHNOLOĢIJĀM UN PRODUKTIEM

Ilze LŪSE[1], Valdis SEGLIŅŠ[1], Andris KARPOVIČS[1], Daiga PIPIRA[1], Mārtiņš RANDERS[1], Agnese STUNDA[2], Una DŪDA-ČAČA[1], Jolanta MEIJERE[1].
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ilze.luse@llu.lv
[2] RTU, Rīgas Biomateriālu inovāciju un attīstības centrs

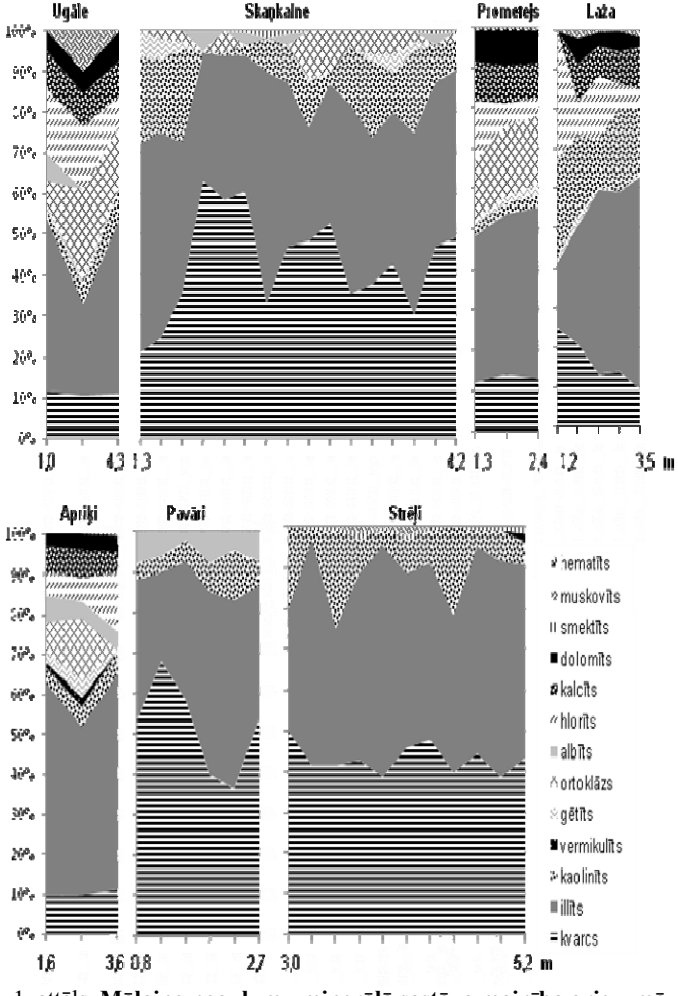
Ģeoloģiskajos pārskatos aplūkojamais analīžu rezultātu komplekss balstās uz ierobežotām Latvijas mālu izmantošanas iespējām: ķieģeļu, drenu cauruļu, kārniņu un blīvās keramikas izstrādājumu ražošanai, kas saistāms ar atšķirīgu tirgus pieprasījumu iepriekšējās desmitgadēs. Līdz ar to pamatojoties uz šobrīd pieejamo informāciju ģeoloģiskajos pārskatos, ir jāsecina, ka jaunu, ar augstu pievienoto vērtību keramikas produktu, sorbentu, augsti dispersu sistēmu u.c. materiālu ieguvei un izstrādei ir nepieciešama ne tikai iepriekšējās desmitgadēs veikto pētījumu pārvērtēšana, bet pilnīgi jauna pieeja gan mālu iegulu izpētē, gan ar augstu zinātnisko precizitāti vērtējama ģeoloģiskā pētījumu metodika.

Valsts pētījuma programmas projekta ietvaros veikta Valsts Ģeoloģijas Fondos esošo mālu atradņu izpētes pārskatu un mālu meklēšanas pārskatu revīzija ar mērķi gūt priekšstatu par mālu resursu izpētes kvalitāti un atbilstību mūsdienu prasībām jaunu produktu un to ražošanas tehnoloģiju izstrādei. Mālu iegulu veidošanās un saguluma apstākļu izpēte ir būtiska mālu īpašību un sastāva maiņas noskaidrošanai, lai noteiktu to atbilstību jaunu materiālu un produktu ieguvē ar augstu pievienoto vērtību.

No izanalizētajiem pārskatu rezultātiem (131 atradnēm un iegulu laukiem) turpmākajiem pētījumiem izvēlētas 15 perspektīvākās mālu iegulas (Pamatiežu – Skaņkalne, Tūja, Planči, Pulvernieki, Pavāri, Kvartāra – Apriķi, Laža, Strēļi, Ceplīši, Mauri, Ugāle, Prometejs, Baikas, Adze, Dabeikas) ar vislielāko izpētes rezultātu kopumu, pēc kura ir iespējams spriest par mālu iegulu sastāva variabilitāti. Iegulas izvēlētas, izvērtējot ģeoloģisko pārskatu un lauku darbu rezultātus, ņemot vērā šādus kritērijus: segkārtas biezums, gruntsūdeņu dziļums, piekļuve, karbonātu un dzelzs savienojumu piejaukums, mālu minerālā un granulometriskā sastāva variācija. Potenciālajām jaunu produktu un to ražošanas tehnoloģiju izstrādei atbilstošām māla iegulām veikta to fiksācija un fiziskā stāvokļa (pieejamības) novērtēšana dabā, slāņu saguluma apstākļu noteikšanai veikti ģeoloģiskie urbumi, ievākti 77 mālu paraugi, 47 paraugiem no 7 atradnēm veikta minerāla sastāva kvantitatīvā analīze, izmantojot rentgenstaru pulverdifrakcijas metodi (XRD).

Pētītajās iegulās konstatēti tādi mālu minerāli kā – illīts, kaolinīts, smektīts, hlorīts. Atsevišķās mālu iegulās to procentuālā attiecība un maiņa ir ievērojama (1. att.). Pēc minerālā sastāva kompozīcijas ir iespējams izdalīt divus atradņu tipus – pamatiežu māli, kuru minerālā sastāva kompozīcija ir pārstāvēta ar mazāk minerālu fāzēm un kvartāra māli, kur mālu iegulās konstatētais fāžu

daudzums ir ne mazāks par 8 minerālu fāzēm. Pamatiežu iegulās dominē augsts kvarca saturs, kas atsevišķos paraugos sasniedz 65 %, bet kvartāra iegulās nepārsniedz 25 % robežu. Tomēr neskatoties uz iepriekšminētajiem kritērijiem, katras atradnes minerālais sastāvs ir unikāls un apskatāms individuāli (1. att.).



1. attēls. **Mālaino nogulumu minerālā sastāva mainība griezumā**

Skaņkalnes un Pavāru mālu iegulas atbilst devona perioda nogulumiem un kopumā šajās atradnēs ir augsta kvarca un illīta koncentrācija, līdzīgās

proporcijās ir kopējais laukšpatu un kaolinīta daudzums. Tomēr ortoklāzs Pavāru atradnes rentgenogrammās netika konstatēts, kā arī Skaņkalnes iegulas mālos konstatēti tādi minerāli kā smektīts un gētīts. Starp paraugiem novērojama minerālā sastāva koncentrāciju maiņa, kas raksturo nogulumu nevienmērīgo sastāvu un individuālu slāņu sastāva nianses īsos intervālos griezumā (1. att.).

Strēļu mālu iegulas vecums atbilst juras un triasa periodu nogulumiem. Kaut arī pašreiz kvantitatīvie rezultāti uzrāda nelielu smektīta daudzumu pētāmajos nogulumos, tomēr pieaugot nogulumiežu dziļumam, ir novērota sakarība starp kaolinīta daudzuma vienmērīgu samazināšanos, bet smektīta daudzuma palielināšanos. Savukārt kvarca daudzums svārstās 10 % robežās un ir samērā izturēts visā griezumā (1. att.).

Pēc iegūtajiem rezultātiem no kvartāra perioda māliem griezumā vismazākā minerālā sastāva mainība novērota Promiteja mālu iegulā, bet tas iespējams ir skaidrojams ar ļoti nelielo griezuma intervālu. No pētījumā aplūkotajām kvartāra mālu iegulām ar visaugstāko kaolinīta saturu izdalāma Lažas mālu iegula. Kaolinīta daudzums ir izturēts visās kvartāra mālu iegulās, arī kvarca un karbonātu daudzums, izņemot Lažas iegulu, ir vienmērīgi izturēts visos pētītajos griezumos (1. att.).

Iegūtie kvantitatīvie rezultāti tiks precizēti, nosakot precīzas mālu minerālu kompozīcijas sastāva izmaiņas, veicot mālu minerālu diagnostiku un kvantitatīvo analīzi < 2 μm frakcijai.

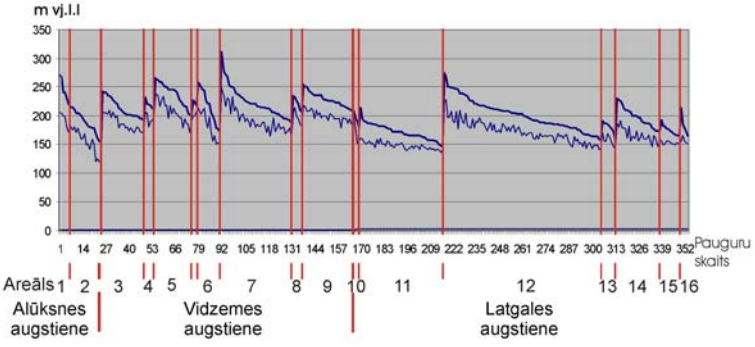
No iepriekš minētā izriet, ka pat ļoti nelielos griezuma intervālos ir novērojamas izteiktas minerālā sastāva izmaiņas. Tādēļ uzskatām, ka ir iegūti nozīmīgi pētnieciskie rezultāti, kas norāda uz Latvijas mālu minerālā un kvantitatīvā sastāva daudzveidību. Jo, kā tika noskaidrots, mālu minerālā sastāva mainība galvenokārt novērojama griezumā (1. att.), kas ir mazāk svarīgi būvkeramikas, bet nozīmīgi citu mālaino ar augstu pievienoto vērtību produktu izpētē, kuru izejvielu ieguve var atšķirties un par izejmateriālu var tik izmantoti atsevišķi pat ļoti plāni nogulumu slāņi.

PLAKANVIRSAS PAUGURU MORFOLOĢISKO RĀDĪTĀJU REĢIONĀLĀS IZPAUSMES

Aivars MARKOTS
Latvijas Universitāte, Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedra, e-pasts: Aivars.Markots@lu.lv

Plakanvirsas lielpauguri ieņem nozīmīgu vietu Latvijas salveida akumulatīvi glaciostrukturālo augstieņu reljefā un to virskārtas nogulumu segas raksturā.

Analizējot šo formu telpisko izplatību, kā arī to ārējās morfoloģijas pazīmes un arī iekšējās uzbūves īpatnības, var secināt, ka pastāv reģionālas atšķirības dažādās augstienēs.

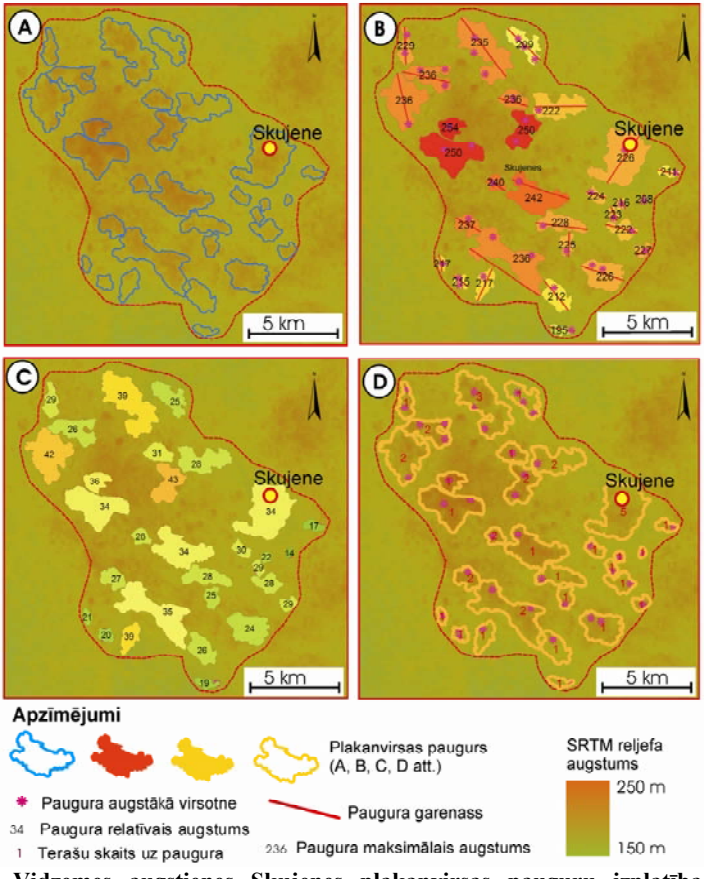


1. attēls. **Plakanvirsas pauguru hipsometriskā novietojuma sadalījums pēc pauguru virsas maksimālā absolūtā augstuma** (augšējā biezākā līnija) un minimālā absolūtā augstuma (apakšējā tievākā līnija) **dažādās Latvijas salveida akumulatīvi glaciostrukturālajās augstienēs un plakanvirsas pauguru izplatības areālos.**
Areāli: Alūksnes augstiene: 1 - Icenieši; 2 - Strautiņi; Vidzemes augstiene: 3 - Drusti, 4 - Stepeļi, 5 - Liezēre, 6 - Lautere, 7 - Savīte, 8 - Ērgļi, 9 - Kaibēni, 10 - Skujene; Latgales augstiene: 11- Burzava, 12 - Rāzna-Pilda, 13 - Osva, 14 - Auleja, 15 - Gailīši, 16 - izolētie (ārpusareālu) plakanvirsas pauguri.

Salīdzinot kaut vai maksimālo un minimālo absolūto augstumu datus dažādās augstienēs un atsevišķos plakanvirsas pauguru izplatības areālos līdzšinējās publikācijās un jaunākos datos ĢIS vidē (1. att.), var apgalvot, ka pastāv ievērojamas diferences augstienēs un areālos. Pēc absolūtajiem augstumiem visaugstākās formas atrodas Vidzemes augstienē, taču pēc relatīvā augstuma augstākās formas ir Latgales augstienē, taču tām kopumā ir neliels īpatsvars. Augstienēs Latvijā pamatā valdošie lielpauguru augstumi ir no 20 līdz 40 m (70 % gadījumu), pavisam maz ir arī formu ar relatīvo augstumu mazāku par 15 m (tikai 19 no 354).

Kā noskaidrojies telpiskajā analīzē, augstākās formas novietojas atsevišķu plakanvirsmas lielpauguru izplatības areālu centrālajās daļās, visaugstākās sastopamas Latgales augstienē uz dienvidaustrumiem no Rāznas ezera, kā arī tās ziemeļdaļā, Vidzemes augstienē – Ērgļu un Savītes areālos.

Vidzemes augstienē lielpauguru pamatnes (piekājes) augstumi raksturojas ar ievērojamām atšķirībām pat atsevišķu areālu robežās. Vairumā gadījumu pauguru virsas augstumpunkti pazeminās vienā virzienā, izņemot Skujenes areālu (2.B att.), kur areāla tieši centrālajā daļā formām ir ievērojami lielāki augstumi. Tas skaidrojums ar areālu novietojumu attiecībā pret augstieņu augstākajām daļām, īpaši pirmpauguru virknēm.



2. attēls. **Vidzemes augstienes Skujenes plakanvirsas pauguru izplatības areāla morfoloģiskās analīzes piemērs.** A - hipsometriskais novietojums (pēc SRTM reljefa datiem); B - pauguru virsas maksimālie augstumi (m), augstākie punkti un orientācijas asis; C - pauguru maksimālais relatīvais augstums; D - pauguru virsas augstākie punkti un terašu skaits.

Ņemot vērā Skujenes pauguru areāla labi izteikto iegareno plakanvirsas pauguru orientāciju un vienlaicīgi arī morfoloģisko daudzveidību, to var izvēlēties kā labu piemēru, lai parādītu, kā salīdzinoši morfoloģiskās analīzes ģeotelpiskie paņēmieni izmantojami to praktiskajā pielietojumā.

IHNOFOSĪLIJU SAGLABĀTĪBAS PROBLEMĀTIKA GALVENĀ DEVONA LAUKA FRANAS STĀVA DOLOMĪTOS

Sandijs MEŠĶIS, Edgars MAĻINOVSKIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Sandijs.Meskis@lu.lv

Ihnofosīlijas ir iežos saglabājušās struktūras un detaļas, kas piedāvā netiešus pierādījumus dzīvības eksistencei pagātnē. Visvairāk pazīstamas un visplašāk apskatītas no tām ir pēdas, takas, alas, bet var tikt izmantoti arī ķermeņu nospiedumi, kodumi, organismu urbšanas, u.c. darbību pēdas. Ihnofosīlijas ir atrodamas gan cietu, gan mīkstu iežu virspusē un iekšpusē, it īpaši kaļķakmenī, smilšakmenī vai starp diviem atšķirīgu iežu slāņiem (Bromley, 1990).

Pēdu saglabāšanās likumsakarības ir cieši saistītas ar organismu eksistences rezultātā izveidoto struktūru īpatnībām iežos vai nogulās un ir atkarīgas arī no šo nogulumu rakstura, piemēram, nekonsolidētās nogulās sastopami ekstremitāšu nospiedumi, ūdens baseinu gultnē var saglabāties organismu ejas, augsnē un mīkstā substrātā – alas. Cietā substrātā var konstatēt skrāpējumu pēdas un urbšanās pazīmes. Augu saknes var atstāt pēdas gan cietās, gan mīkstās nogulās, kaut arī mīkstajās nogulās to klātbūtne ir sagaidāma ar lielāku varbūtību. Arī pelleti un koprolīti (koprofosīlijas), kā arī mikroorganismi, piemēram, stromatolīti (eifosīlijas), veido savdabīgas pēdas (Микулаш, Дронов, 2006).

Galvenais devona lauks ir viens no klasiskajiem devona nogulumu izplatības reģioniem. Šim areālam ir raksturīgs samērā pilnīgs devona ģeoloģiskais griezums, kas veidojies Baltijas baseinā ar specifiskiem sedimentācijas apstākļiem un mainīgu ūdens sāļuma režīmu; to veicināja jūras transgresijas un regresijas, kā arī izmaiņas upju ūdens un drupu materiāla pieplūdes apjomos (Сорокин, 1981).

Laikā no 2008. gada vasaras līdz 2010. gada rudenim gan karjeros, gan dabiskajos atsegumos ievākti pēdu fosīliju paraugi Daugavas un Pļaviņu svītu nogulumos, dokumentētas atsegumu sienas, veikta fotofiksācija un vizuāla pēdu fosīliju saglabātības novērtēšana. Lai arī paraugu skaits ir apjomīgs un bieži vienā karjerā vienā slānī bija atrodami vairāk par desmit paraugiem, ierobežota pēdu fosīliju saglabātība neļauj precīzi noteikt ihnotaksonu. Pēc paraugu mehāniskas apstrādes laboratorijā iegūtais rezultāts neuzlabojās. Dolomītos ihnofosīlijas ir saglabājušās salīdzinoši sliktāk nekā pēdu fosīlijas smilšakmens, mālainos vai kaļķakmens paraugos. Vietās, kur atseguma siena vai slāņa virsma ilgstoši atradusies kontaktā ar tekošu ūdeni vai tiešā lietus un vēja ietekmē, organismu ejas izceļas ietverošā ieza dēdēšanas rezultātā. Savukārt reti tika novērots pretējs process, kad organismu ejas ir izskalotas un ietverošais materiāls saglabājies labāk par organismu veidotajām ejām.

Lai noskaidrotu, vai organismu eju aizpildījums atšķiras no ietverošā ieža, tika izgatavoti astoņi plānslīpējumi. Paraugos ar labi izteiktu organismu eju epireljefu plānslīpējumos gan to iekšējā kristāliskā struktūra, gan paraugu krāsa

neatšķīrās. Ap vairākām organismu ejām tika saskatīta robeža starp dolomītu matrici un pēdu fosīlijas veidoto struktūru. Tālākā pētījuma gaitā tiks izmantota rengenstaru pulverdifrakcijas metode, lai analizētu iespējamās minerālā sastāva atšķirības matricē un organismu ejās.

Literatūra

Bromley, R. G. 1996. Trace fossils: biology, taphonomy and applications. Chapman & Hall., London, 367 pp.

Микулаш Р., Дронов А. 2006. Палеоихнология. Геологический институт Академии наук Чешской Республики, Прага. 122 с.

Сорокин В.С. 1981. Даугавская свита. В кн.: Сорокин В.С. (отв. ред). Девон и карбон Прибалтики. Рига, Зинатне. 240 - 258 с.

MINERĀLĀ SASTĀVA ĪPATNĪBAS AUGŠDEVONA DAUGAVAS UN PĻAVIŅU SVĪTU DOLOMĪTOS

Sandijs MEŠĶIS, Inga UČELNIECE, Ilze LŪSE, Agnese STUNDA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Sandijs.Meskis@lu.lv

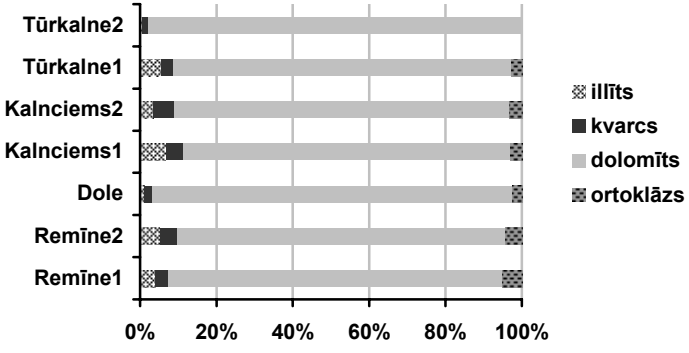
Ihnofosīlijas ir nozīmīgs pētījuma objekts seno baseinu paleovides rekonstrukcijām un interpretācijai, kas palīdz atklāt dažādus senās biotas pastāvēšanas aspektus. Ihnofosīlijas jeb pēdu fosīlijas ir iežos saglabājušās struktūras un detaļas, kas piedāvā netiešus pierādījumus dzīvības eksistencei pagātnē. Ihnofosīlijas ir atrodamas gan cietu, gan mīkstu iežu virspusē un iekšpusē, it īpaši kaļķakmenī, smilšakmenī, dolomītā vai starp diviem atšķirīgu iežu slāņiem (Bromley, 1996).

Ihnofosīliju pētījumos augšdevona Franas stāva nogulumos novērotas pēdu fosīliju saglabātības un ihnotaksonu daudzveidības izmaiņas, salīdzinot Daugavas un Pļaviņu svītu nogulumus. Ihnofosīlijas ir labāk saglabājušās uz slāņojuma virsmām vietās, kur dolomīta materiāls satur citu minerālu piejaukumus, vai ir ar zemāku kristalizācijas pakāpi. Lai apstiprinātu izvirzīto hipotēzi par ihnofosīliju saglabātības un daudzveidības izmaiņām attiecībā pret dolomītu sastāva īpatnībām, izmantota rentgenstaru pulverdifrakcijas (XRD) metode un kvantitatīvi noteikts paraugu minerālas sastāvs.

Seno organismu pēdu nospiedumi detalizēti pētīti astoņos ģeoloģiskajos griezumos – Kalnciema, Tūrkalnes un Remīnes karjeros, kur atsegta Daugavas svīta, un Doles, Kokneses, Apes atsegumos un Dārzciema karjerā, kur izplatīti Pļaviņu svītas karbonātiskie nogulumi. Ihnofosīlijas konstatētas tikai četros griezumos (Kalnciems, Tūrkalne, Remīne, Dole). No šiem griezumiem atlasīti paraugi dolomītu minerālā sastāva pētījumiem. Ir zināms, ka Daugavas svītā galvenokārt sastopami dolomīti, kas mijās ar domerītu, mālu, kaļķakmeņu un ģipšakmens slāņiem un starpslāņiem. Savukārt Pļaviņu svītas karbonātiskie nogulumi galvenokārt sastāv no dolomītiem ar domerītu, kaļķakmeņu,

smilšakmeņu, aleirolītu un mālu starpkārtām. Abu šo svītu nogulumiežus raksturo bagātīgs bezmugurkaulnieku komplekss un tie ir veidojušies jūras transgresiju laikā (Сорокин, 1981). Tomēr, neskatoties uz abu svītu litoloģiskā sastāva līdzībām, kas konstatētas arī pētāmajos ģeoloģiskajos griezumos, konstatētas gan dolomīta minerālā sastāva, gan arī makroskopiski nosakāmās atšķirības.

Paraugiem no Kalnciema raksturīgas pelēkas, trauslas un plānas, nedaudz sakrokotas sloksnes, kas mijas ar nedaudz tumšākām sloksnēm. Domājams, ka materiāla trauslumu ietekmē paaugstināts illīta saturs Kalnciems 2 paraugā (1. att.).



1. attēls. **Dolomītu minerālā sastāva analīzes kvantitatīvie rezultāti**

Paraugi Tūrkalne-1 un abi no Remīnes arī vizuāli ir mālaini, uz ko norāda paaugstinātais illīta saturs paraugos, kas gan nepārsniedz 5 % robežu (1. att.). Zemais illīta saturs var būt skaidrojams ar XRD kvantitatīvās analīzes specifiku, jo illīts ir vienīgā vāji kristāliskā fāze pētāmajos paraugos, kuru raksturo zemi maksimumi vai arī ar mālvielu saturu, kas var saturēt ne tikai mālu minerālus, bet arī sīkdispersu dolomītu un kvarcu. Tādēļ, lai noteiktu patieso mālvielas un mālu minerālu attiecību pētāmajos paraugos, veikti vairāki eksperimenti, gan šķīdinot paraugus sālsskābē (20 %, 15 %, 10 %) un ledus etiķskābē, gan mehāniski atdalot smalkākās frakcijas.

Neskatoties uz to, ka paraugu Dole un Tūrkalne-2 svītu piederība ir dažāda, tie makraskopiski ir grūti atšķirami, jo tos raksturo slēptkristālisks, izturīgs dolomīts dzelteni pelēkā krāsā. Abos paraugos illīta saturs ir kļūdas robežās, zem 1 % (1. att.).

Dolomītu minerālā sastāva analīze apstiprināja makroskopiski noteiktās atšķirības starp analizētajiem dolomītu paraugiem. Attīstot pētījumu metodiku, turpmākā paraugu minerālā sastāva analīze ļaus labāk izprast ihnofosīliju saglabātības un daudzveidības izmaiņu likumsakarības un cēloņus, kas daļēji ir saistītas ar dolomītu veidošanās apstākļiem.

Literatūra

Bromley, R. G. 1996. Trace fossils: biology, taphonomy and applications. Chapman & Hall., London, 367 pp.

Сорокин В.С. 1981. Даугавская свита. В кн.: Сорокин В.С. (отв. ред). *Девон и карбон Прибалтики*. Рига, Зинатне. 240 - 258 с.

KERAMIKAS GRANULU UN BAKTĒRIJU MIJIEDARBĪBAS PĒTĪJUMI

Vizma NIKOLAJEVA[1], Zaiga PETRIŅA[1], Tatjana GRIBA[1], Visvaldis ŠVINKA[2], Andris CIMMERS[2]

[1] LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: vizma.nikolajeva@lu.lv

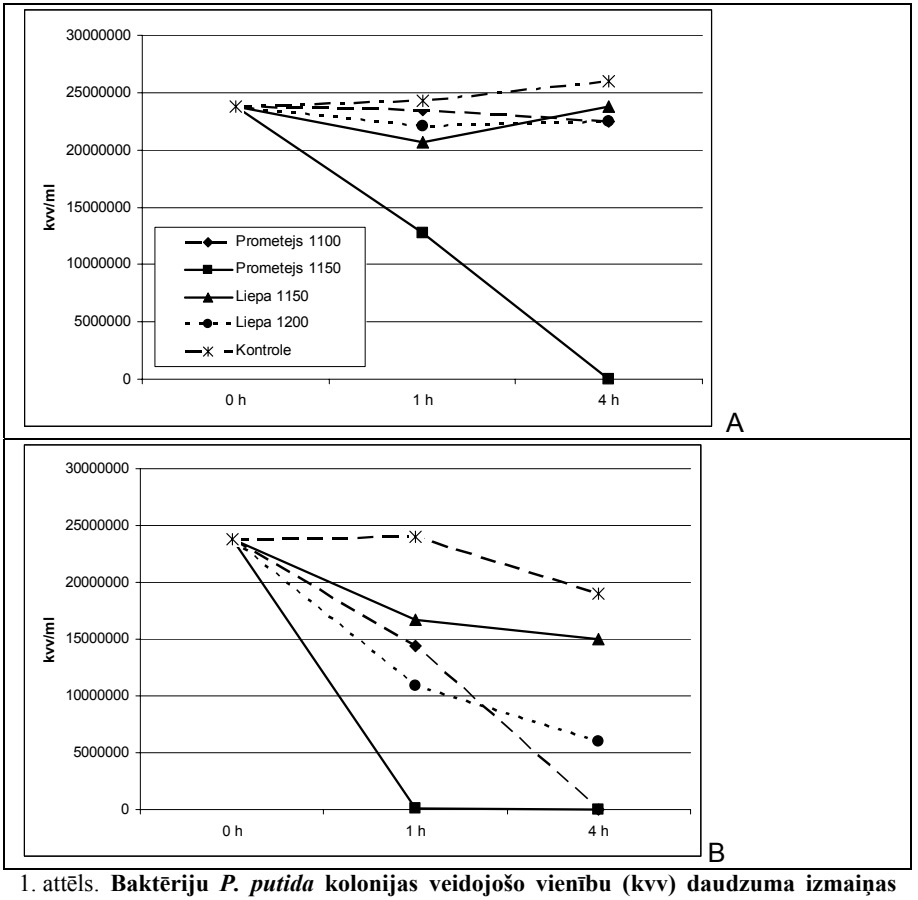
[2] RTU Silikātu materiālu institūts

Mikroorganismi dabā sastopami gan brīvā jeb suspendētā, gan arī imobilizētā stāvoklī, kas ir normāls un plaši izplatīts mikroorganismu dzīvesveids. Tas atvieglo šūnu kontaktēšanos un noved pie bioplēvju veidošanās. Imobilizācija palielina daudzu bioloģisko un biotehnoloģisko procesu efektivitāti. Imobilizētām šūnām salīdzinājumā ar suspendētām ir tādas priekšrocības kā stabilitāte, biomasas uzkrāšanās caurteces reaktoros un pastiprināta bioķīmiskā aktivitāte tilpuma vienībā.

Pasaulē plaši pētī imobilizētu mikroorganismu izmantošanu vides bioremediācijā. Izmanto gan polimēros iekapsulētas vai pie polimēriem kovalenti piesaistītas šūnas, gan arī uz organisku un neorganisku materiālu virsmām adsorbētas šūnas. Imobilizētie mikroorganismi vairojoties veido kolonijas, un tajās ietilpstošās šūnas ir izturīgākas un labāk pasargātas no kaitīgo vides faktoru iedarbības nekā suspendētās. Šādi mikroorganismu sakopojumi, kā nesen pierādīts, noārda augsnē nonākušās toksiskās vielas efektīvāk nekā vienmērīgi izkliedētas šūnas (Grundmann et al., 2007; Wang et al., 2010).

Gan neapstrādāti, gan arī termiski apstrādāti māli ir potenciāls substrāts mikroorganismu adsorbēšanai. Mūsu darbā izmantotas piecu veidu keramikas granulas, apdedzinātas 1100, 1250 vai 1200 °C (1. tab.), un uz tām adsorbētas dabā plaši izplatītas un bioremediācijā potenciāli izmantojamas sugas baktērijas – *Pseudomonas putida* LMKK 650. Visas granulas bija lodveida, vienīgi G 1200 bija pārgrieztas uz pusēm.

Iegūtie rezultāti liecina, ka granulu ietekme uz baktērijām ir atkarīga no granulu veida (sastāva, apstrādes temperatūras, virsmas laukuma u.c. īpašībām) un inkubācijas temperatūras (1. att.). Granulu veids un temperatūra ietekmē arī uz keramikas granulām adsorbēto baktēriju daudzumu (2. att.).

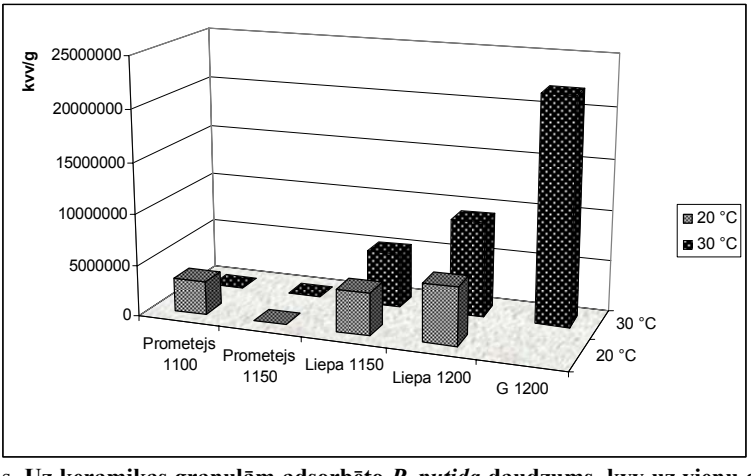


1. attēls. **Baktēriju *P. putida* kolonijas veidojošo vienību (kvv) daudzuma izmaiņas suspensijā inkubācijas laikā vidē ar dažādām keramikas granulām.** A – 20 °C; B – 30 °C.

1. tabula. Keramikas granulu raksturojums

Īpašības	Granulu nosaukums				
	Prometejs 1100	Prometejs 1150	Liepa 1150	Liepa 1200	G 1200
Diametrs, cm	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4
Masa, g	1,2	0,5	1,5	1,5	0,9
Īpatnējā virsma, m^2/g	N	6,31	N	4,95	14,27
Tilpummasa, g/cm^3	1,44	0,45	1,30	1,05	0,40

N – nav noteikts



2. attēls. **Uz keramikas granulām adsorbēto *P. putida* daudzums, kvv uz vienu gramu granulu**

Literatūra

Grundmann, S. et al. 2007. Application of microbial hot spots enhances pesticide degradation in soils. *Chemosphere,* 68, 511-517.

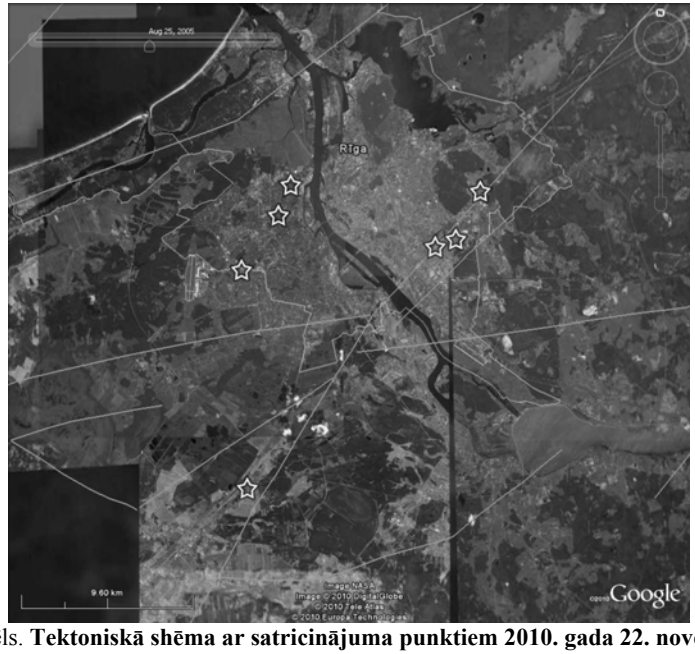
Wang, F. et al. 2010. Homogeneous inoculation vs. microbial hot spots of isolated strain and microbial community: What is the most promising approach in remediating 1,2,4-TCB contaminated soils? *Soil Biology and Biochemistry*, 42, 331-336.

2010. GADA 22. NOVEMBRA RĪGAS RAJONĀ SEISMISKĀ SATRICINĀJUMA ANALĪZES IEPRIEKŠĒJIE REZULTĀTI

Valērijs ŅIKUĻINS[1], Askolds CĪRULIS[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts: seismo@lu.lv , valerijs.nikulins@lvgmc.lv
[2] Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts: askolds.cirulis@lvgmc.lv

Rīgā un tās apkārtnē 2010. gada 22. novembrī apmēram pulksten 14^{00} pēc vietējā laika iedzīvotāji juta seismisko satricinājumu. Pateicoties operatīvajai informācijai, ziņojums tika publicēts interneta mājas lapā http://www.delfi.lv/, kas ļāva saņemt septiņas respondentu atbildes. Sešās no tām satricinājuma laiks norādīts apmēram 14 stundu intervālā, bet vienā atbildē – 22 stundas. Tāpēc šī liecinieka atbilde tika izslēgta no makroseismiskās analīzes.

Makroseismiskā analīze parādīja, ka 6 no 4 respondenti atrodas netālu no Olaines-Inčukalna lūzuma (att.). Šajā gadījumā trīs atbildes bija saņemtas no respondentiem *Pļavniekos* un *Gaiļezerā*, bet viena atbilde – no *Jaunolaines*. Rīgā, attālums līdz Olaines-Inčukalna lūzumam bija ne vairāk kā 0,6 km un Jaunolainē – 0,9 km. Citos divos gadījumos, satricinājumi bija jūtami *Iļģuciemā* un *Mārupē*.



1. attēls. **Tektoniskā shēma ar satricinājuma punktiem 2010. gada 22. novembrī**

Satricinājums konstatēts darba laikā un bija ar zemu intensitāti apmēram 2-3 balles pēc 12 ballu Eiropas makroseismiskās skalas *EMS-98*. Satricinājumu juta atsevišķas personas, kas bija miera stāvoklī vai atpūtās, biežāk ēku augšējos stāvos. Daži respondenti ziņoja, ka svārstības bija līdzīgas satricinājumam no kravas automašīnām. Satricinājuma ilgums tika novērtēts no sekundes daļas (*Jaunolaine*) netālu no Olaines-Inčukalna lūzuma, līdz pāris sekundēm (*Mārupe*) punktos tālāk no tektoniskā lūzuma.

Vienā atbildē (*Kaļkugravas avoti* Allažu rajons), respondents atzīmēja avota ūdens īpašību izmaiņu ("ūdens ir kļuvis nedaudz dzeltenīgs") vienu dienu pirms satricinājuma, t.i., līdz 22. novembrim. Ūdens avoti atrodas apmēram 8 km no Olaines-Inčukalna lūzuma un 6 km no Ķekavas lūzuma. Daudzie pētījumi liecina, ka pirms zemestrīcēm var rasties hidroķīmiskas izmaiņas.

Upesciems 367 urbumā ūdens līmeņa izmaiņas tika analizētas laika periodā no 10. augusta līdz 7. decembrim. Urbums atrodas 4,5 km attālumā no Olaines-Inčukalna lūzuma, un tajā pašā attālumā no Berģu lūzuma ziemeļaustrumu malas. Analīze parādīja, ka pirmkārt, pirms 22. novembra 2,5 dienas līdz notikumam, urbumā ūdens līmenis bija krities par 20 cm. Otrkārt, notikums ir saistīts ar aplūkojamo laika intervālu un ūdens maksimālo līmeni urbumā (att.).

Secinājumi.

1. 2010. gada 22. novembrī Latvijā notika seismotektoniskā parādība, kas izpaudās kā seismisks grūdiens – vietējā zemestrīce. Seismiskā satricinājuma epicentrs varētu būt saistīts ar Olaines-Inčukalna lūzumu.

2. Satricinājuma intensitāte sasniedza 2-3 balles pēc makroseismiskās skalas *EMS-98*.

3. Hidroloģiskos datus (ūdens līmeņa un temperatūras) novērošanas punktos Gaujā (Baloži, Sigulda, Valmiera, Kalnciema) un hidroģeoloģiskie dati (ūdens līmenis) Upesciems 367 urbumā liecina, ka ir maza anomālija.

4. 21. novembrī Allažu rajona ūdens īpašību izmaiņa (dzeltens) *Kaļkugravas avoti* varētu būt saistīta ar vietējo zemestrīci. Šīs izmaiņas var uzskatīt kā iepriekšējo hipotēžu ģeoķīmisko indikatoru.

5. Olaines-Inčukalna lūzums ir atrodams Kaledonijas un Hercīnijas nogulumiežu segas strukturālā kompleksā. Viņam ir uzmata mehānisms, kas ir raksturīgi tektoniskās kompresijas laukam. Šis mehānisms saskaņā ar mūsdienu reģionālas kompresijas lauku, kam ir pamatvirziens no ziemeļrietumiem uz dienvidaustrumiem. Lielākā daļa no citiem lūzumiem, kas Latvijas teritoriju šķērso, ir lūzumi ar nomatu mehānismu, kas ir raksturīga tektoniskā sastiepuma reģioniem. Šis tektoniskās kustības veids atspoguļo tektoniskā sasprindzinājuma lauka daudz agrāku orientāciju.

Rekomendācijas.

Lai kontrolētu attīstību un seismotektoniskās darbības migrāciju, ir nepieciešams veikt komplekso ģeodinamisko monitoringu.

1. Rīgas rajonā izveidot kompleksa ģeodinamiskā monitoringa sistēmu.
2. Kompleksa ģeodinamiskā monitoringa sistēmai izmantot seismoloģisko, ģeodēzisko un hidroģeoķīmisko monitoringu.
3. Seismoloģisko monitoringu nepieciešams veikt ar lokālā seismiskā tīkla palīdzību, kurā jābūt ne mazāk kā 3 stacijām.
4. Ģeodēzisko monitoringu var veikt pēc profilu sistēmas, kas galvenokārt šķērso tektoniskos lūzumus.
5. Hidroģeoķīmiskajā monitoringā ir jāiekļauj ģeoķīmiskās analīzes, ūdens līmeņa un temperatūru mērījumi. Papildu un svarīgais ģeoķīmiskais parametrs, kas prasa īpašu uzmanību, ir pazemes radona mērījumi.

VIDZEMES AKMEŅAINĀS JŪRMALAS KRASTA ZONAS 2005. UN 2010. GADA APSEKOJUMU REZULTĀTI

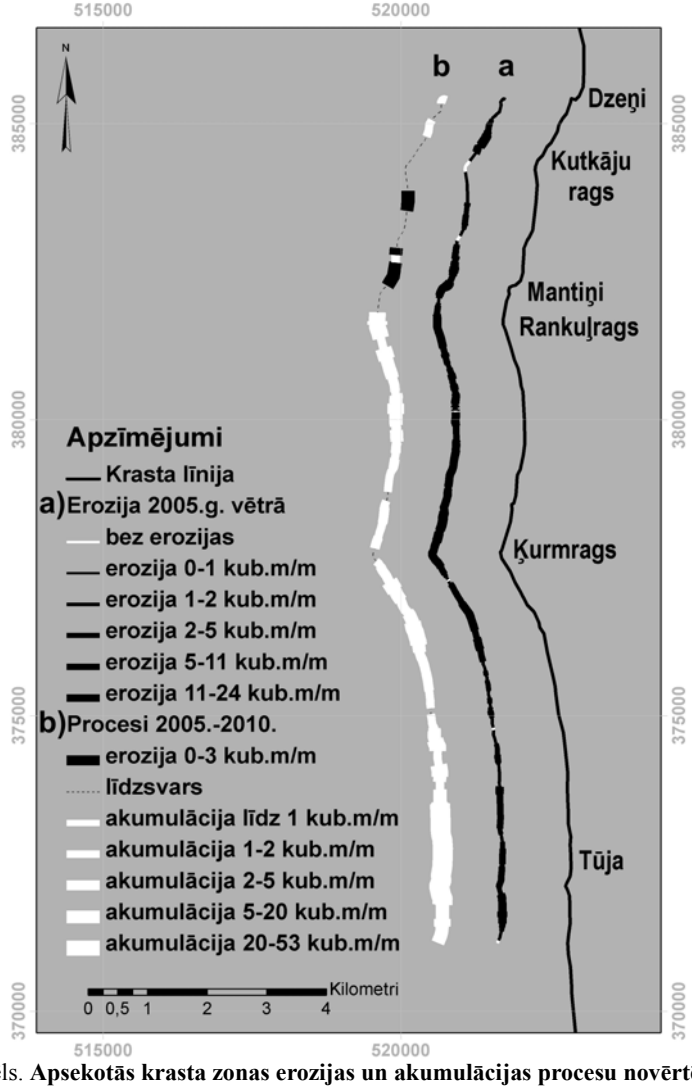
Dainis OZOLS
Dabas aizsardzības pārvalde, e-pasts: dainis.ozols@daba.gov.lv

2005. un 2010. gadā autors veica Rīgas līča krasta zonas apsekojumu posmā Tūja-Dzeņi. 2005. gada novērojumos galvenā vērība tika pievērsta izskalojumu apjoma novērtējumam, kā arī atsegumu uzskaitei un raksturojumam. 2010. gadā tika novērtēts 5 gadu laikā uzkrājušās vai izskalotā materiāla apjoms. Apsekojumu pārskatā bez teksta daļas iekļautas kartes un 384 fotogrāfiju pāri, kas vairāk kā 200 punktos 2005. un 2010. gadā dokumentē krasta zonas stāvokli. Pārskats pieejams Dabas aizsardzības pārvaldes administrācijā.

Konstatēts, ka apsekotajā posmā 2005. gada vētrā viļņi erodēja pamatkrastu 65 000 m^3 apjomā. Laikā no 2005. līdz 2010. gadam erozija notika tikai atsevišķos krasta iecirkņos kopumā līdz 700 m^3 apjomā, kamēr materiāla akumulācijas apjoms bija aptuveni 100 000 m^3.

Lai varētu spriest par sanesu plūsmas attīstības likumsakarībām, būtiski ir dati par Skultes un Salacgrīvas ostu padziļināšanas darbos iegūtā grunts (smilts) materiāla apjomiem un deponēšanas vietām. Skultes ostā minētajā laikaposmā izsmelti 594 100 m^3 smilts materiāla, bet Salacgrīvas ostā 122 300 m^3. Ostās iegūtais materiāls tiek deponēts dziļūdenī un krasta sanesu plūsmā vairs neatgriežas.

2005. gada vētrā visintensīvākā krasta kāples izskalošana, 11-24 m^3/m, konstatēta uz ziemeļiem no zemesragiem (Ķurmraga, Rankuļraga un Kutkāju raga), kas saistīts ar vētras vēju ziemeļrietumu virzienu, kā arī stāvāku krasta zemūdens nogāzi. Spēcīgie izskalojumi ziemeļos no Kutkāju raga daļēji notika tādēļ, ka šai iecirknī pludmales virsma ir mākslīgi pazemināta. Te ap 1962. gadu no pludmales tika iegūti laukakmeņi, kurus izmantoja Rīgas-Tallinas šosejas būvē (vietējo iedzīvotāju liecības).



1. attēls. **Apsekotās krasta zonas erozijas un akumulācijas procesu novērtējums**

2010. gada apsekojumā konstatēts, ka lielākajā daļā apsekotās krasta zonas notiek smilts materiāla uzkrāšanās pludmales aizmugures daļā un krasta kāples piekājē. Atsevišķos iecirkņos akumulācija ir intensīva, pārsniedzot 50 m^3/m. Posmā Mantiņi-Dzeņi novērojama nelielas erozijas (līdz 3 m^3/m) un līdzsvarā esošu iecirkņu mija.

Iegūtie dati vedina secināt, ka pastiprinātā krasta erozija lielā mērā ir cilvēka darbības rezultāts, jo ostu padziļināšanas darbos izsmeltā materiāla apjoms vairākkārtīgi pārsniedz tā materiāla apjomu, kas apsekotajā krasta zonā 5 gadu laikā ir bijis iesaistīts erozijas un akumulācijas procesos. Kustībā esošās sanesas seklūdenī, kas Rīgas līcī tiek pieņemts līdz 7 m dziļumam (Stiebriņš, Väling 1996), akumulē daļu no viļņu spēka un pasargā krastus no izskalošanas. Attiecīgi, sanesu deficīts ir cēlonis pastiprinātai krastu izskalošanai. Ostu padziļināšanā izsmeltais materiāls tiek deponēts dziļūdenī, kur viļņu darbība to vairs neaizsniedz, un tas vairs nespēj atgriezties krastus sargājošajā sanesu plūsmā. Risinājums erozijas mazināšanai būtu ostās izsmeltā materiāla deponēšana seklūdenī erozijai vairāk pakļauto krasta posmu tuvumā.

Literatūra

Stiebriņš, O., Väling, P., 1996. Bottom sediments of the Gulf of Rīga. *Explanatory note to the bottom sediments map, scale 1:200,000, 53 p.*

PAMATIEŽU ŪDENS HORIZONTU FILTRĀCIJAS ĪPAŠĪBAS UN MĒROGOŠANAS PROBLEMĀTIKA

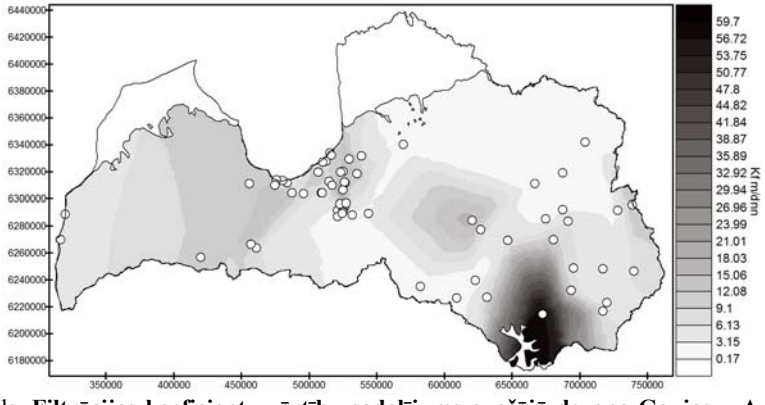
Eleonora PĒRKONE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: el.perkone@inbox.lv

Nogulumu filtrācijas īpašības ir vienas no būtiskākajiem parametriem, kas raksturo nogulumu spēju laist cauri ūdeni un, līdz ar to, pazemes ūdeņu kustību noteiktos ģeoloģiskos apstākļos. Filtrācijas īpašības, galvenokārt, ietekmē dažādas nogulumu fizikālās, kā arī filtrējošā šķidruma īpašības. Nogulumu spēju laist cauri ūdeni ir nepieciešams precīzi noteikt un zināt dažādos hidroģeoloģiskos pētījumos, daļēji arī inženierģeoloģiskajos pētījumos. Atkarībā no pētījuma mērķa un pieejamajiem resursiem, iespējams izmantot dažādas nogulumu filtrācijas īpašību noteikšanas metodes – eksperimentālās metodes uz vietas laukā, laboratorijas metodes, izmantojot dažādas filtrācijas iekārtas un ar analītiskām metodēm, veicot aprēķinus. Konkrētu filtrācijas parametru, piemēram, filtrācijas koeficientu, noteiktam ūdens horizontam iespējams noteikt izmantojot jau esošus datus un ar datorprogrammu palīdzību veikt konkrētā parametra interpolāciju un ekstrapolāciju. Katrai no metožu grupām ir gan savas priekšrocības, gan trūkumi, kas izpaužas dažādos nogulumos un mērogos. Darbā, pamatiežu ūdens horizontu filtrācijas parametru vērtību sadalījums to izplatības teritorijā iegūts izmantojot interpolācijas un ekstrapolācijas metodi.

Pētījuma mērķis ir izzināt pamatiežu ūdens horizontu filtrācijas īpašību sadalījumu nogulumu izplatības teritorijā un to izmaiņas atkarībā no nogulumu faciālās zonalitātes. Šāds pētījums ir nozīmīgs, jo ļauj novērtēt nogulumiežu filtrācijas īpašību saistību ar pazemes ūdens horizontu litoloģiskajām īpašībām un

ģeoloģisko uzbūvi, tādejādi ļaujot izvērtēt konkrēta ūdens horizonta atbilstību, piemēram, ūdensapgādei, kādā noteiktā teritorijā.

Darbā izmantotie dati par ūdens horizontu filtrācijas īpašībām iegūti no Latvijas Vides, Ģeoloģijas un Meteoroloģijas centra urbumu datubāzes. Pēc tam, izmantojot programmēšanas valodu *Python* un datorprogrammas *MeshEditor* un *HiFiGeo* tika izveidotas konkrētā pamatiežu ūdens horizonta filtrācijas koeficientu vērtību sadalījuma kartes, horizonta nogulumu izplatības robežās Latvijas teritorijā (1. att.).



1. attēls. **Filtrācijas koeficientu vērtību sadalījums augšējā devona Gaujas – Amatas ūdens horizontā.** Apzīmējumi: ○ – Urbumi ar filtrācijas koeficienta vērtībām D_3gj-am ūdens horizontā

Balstoties uz iepriekšēju devona nogulumu izpēti un veidošanās apstākļu interpretāciju (Курш с, 1992; Brangulis, 1998) Gaujas-Amatas ūdens horizonts pieder augšējā devona klastiskajai slāņkopai un, pamatā, sastāv no mālainiem, aleirītiskiem un smilšainiem nogulumiem. Gaujas un Amatas laikaposma nogulumi uzkrājušies transgresējošas jūras apstākļos, kur galvenais sanesu avots atradies ziemeļos, bet Amatas laikaposmā sanesu materiāla straumes baseinā ieplūdušas arī no dienvidrietumiem un dienvidiem (Brangulis, 1998).

Šāda sedimentācijas baseina attīstība nosaka to, ka DR Latvijā Gaujas un Amatas laika nogulumi ir relatīvi smalkgraudaināki nekā Latvijas vidusdaļā. Šī saistība daļēji vērojama arī 1. attēlā, kur filtrācijas koeficientu vērtības ir zemākas Latvijas rietumos, bet vērtības palielinās virzienā uz centrālo Latvijas daļu. Apskatot filtrācijas koeficientu vērtību sadalījuma karti (1. attēls), ar izteikti augstām filtrācijas koeficienta vērtībām iezīmējas teritorija Latvijas dienvidaustrumos. Šādas paaugstinātas vērtības iespējams var skaidrot ar Gaujas-Amatas ūdens horizonta ģeoloģisko uzbūvi jeb neviendabībām tajā. Lai noskaidrotu precīzu iemeslu paaugstinātajām filtrācijas koeficientu vērtībām,

nepieciešama detalizēta Gaujas un Amatas laika nogulumu uzkrāšanās apstākļu un izplatības analīze.

Pētījums veikts ESF projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," projekta nr. 9/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

Literatūra

Куршс, В. М. 1992. Девонское терригенное осадконакопление на главном девонскомполе. Зинатне, Рига. 208 с.

Misāns J.(red.), Brangulis A. J., Kuršs V., Misāns J., Stinkulis Ģ. 1998. *Latvijas ģeoloģija. 1:500 000 mēroga ģeoloģiskā karte un pirmskvartāra nogulumu apraksts*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests, 70 lpp.

SMILŠAINO NOGULUMU GRANULOMETRISKĀ SASTĀVA, FILTRĀCIJAS KOEFICIENTA UN MITRUMA SAKARĪBAS

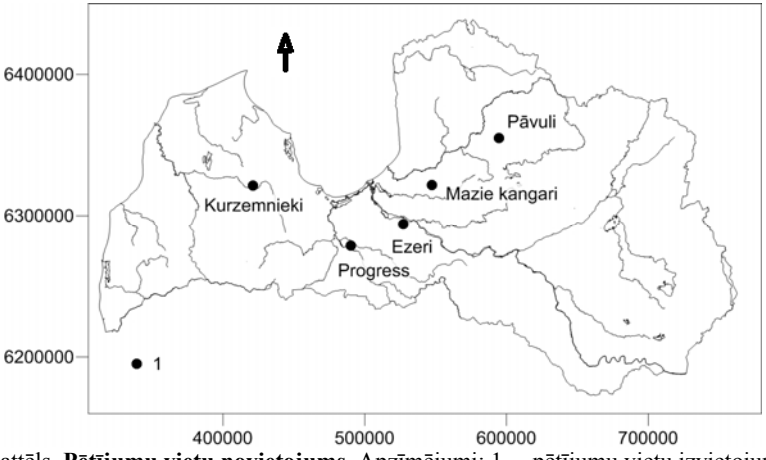
Eleonora PĒRKONE, Baiba RAGA, Aija DĒLIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: el.perkone@inbox.lv, baibaraga@inbox.lv, aija.delina@lu.lv

Smilšaino nogulumu fizikālās īpašības ir svarīgi zināt, dažādos hidroģeoloģiskos un inženierģeoloģiskos pētījumos, kā arī būvniecībā un citās lietišķajās jomās. Nogulumu granulometriskais sastāvs ir nozīmīgs faktors, kas ietekmē tādas nogulumu fizikālās īpašības kā porainība, filtrācijas koeficients, mitrums, ūdens ietilpība un ūdens atdeve. Pētījumā ir apskatīti divi smilšaino nogulumu parametri – filtrācijas koeficients un mitrums, analizējot, kā māla un aleirīta daļiņu piejaukums dažāda granulometriskā sastāva nogulumos ietekmē šo parametru vērtības. Tāpēc pētījuma mērķis ir noteikt, kā un cik būtiski mainās, nogulumu ar atšķirīgu aleirīta un māla īpatsvaru, filtrācijas koeficients un dabiskais mitrums, un raksturot to izmaiņas noteiktā laika periodā.

Pētījumu gaitu var iedalīt divās daļās. Pirmajā no tām pētītas likumsakarības starp nogulumu granulometrisko sastāvu un filtrācijas koeficientu, apskatot arī nogulumu blīvuma ietekmi. Savukārt otrajā daļā tika izzināta nogulumu granulometriskā sastāva un mitruma kopsakarības. Pētījums veikts smilts – grants karjeros „Mazie Kangari", „Ezeri", „Pāvuli", „Kurzemnieki" un vienā māla karjerā „Progress" (1. att.).

Pētījums veikts vairākos etapos – lauka darbi, kamerālie darbi, datu apstrāde un interpretācija. Lauka darbos filtrācijas koeficienta noteikšanai ievākti vairāk nekā 65 paraugi no 17 dažādu smilšaino nogulumu slāņiem. Mitruma daudzums tika mērīts 12 dažāda sastāva nogulumu slāņos, veicot vairāk kā 2000 mērījumus ar ΔT mitruma mērītāju HH2, kas papildināts ar datu uzkrāšanas bloku un sensoru SM-200 (adatu garums 51 mm, mērīšanas diapazons 0-50 %, precizitāte ±3 %). Laboratorijā veikta paraugu granulometriskā sastāva analīze un

filtrācijas koeficienta noteikšana filtrācijas iekārtā, kā arī veidoti jauktas struktūras paraugi, lai fiksētu vēl kāda parametra, šajā gadījumā blīvuma, ietekmi uz filtrācijas koeficentu.



1. attēls. **Pētījumu vietu novietojums**. Apzīmējumi: 1. – pētījumu vietu izvietojums

Analizējot granulometriskā sastāva sakarības ar citiem pētītajiem parametriem visos paraugos, novērojama izteikta saistība starp filtrācijas koeficienta un nogulumu mitruma satura vērtībām un smalko daļiņu, mazāku par 0,06 mm, īpatsvaru. Smalkgraudainākiem nogulumiem gan filtrācijas koeficienti, gan mitruma samazinājums ir krietni mazāks, salīdzinājumā, ar rupjgraudainākiem nogulumiem (1. tab.).

Mitruma satura izmaiņas laikā analīze liecina, ka pēc papildus mitrināšanas ūdens samazināšanās notiek, iedarbojoties infiltrācijas procesiem, kas sākumā ir primārie, jo nepiesātinātajā zonā rodas apstākļi, kas ir līdzīgi ar ūdeni piesātinātajai zonai.

Analizējot paraugu blīvuma izmaiņu un filtrācijas koeficientu saistību, var secināt, ka ne tikai nogulumu granulometriskajam sastāvam, bet arī to konsolidācijas pakāpei ir liela ietekme uz ūdens filtrācijas intensitāti nogulumos (1. tab.).

1. tabula **Nogulumu litoloģiskais tips, filtrācijas koeficients un mitruma mērījumu rezultāti**

Paraugs	Litoloģiskais tips (Aysen 2005)	Filtrācijas koeficients, m/dnn		Parauga blīvums, kg/m^3		Papildus mitruma samazināšanās mērījumu laikā, %	Mitruma samazinājuma attiecība pret sākotnējo mitrumu, izteikts daļas veidā
		Netrauc. struktūras	Traucētas struktūras	Netrauc. struktūras	Traucētas struktūras		
"Mazie Kangari" 1.laukums	Vidēj-graudaina smilts	31,48	12,61			7	0,64
"Mazie Kangari" 2.laukums	Vidēj-graudaina smilts	16,38	12,03			3	0,34
"Mazie Kangari" 3.laukums	Vidēj-graudaina smilts	50,82	29,31			4	0,43
"Ezeri" 2.laukums	Smalk-graudaina smilts	5,17	6,57	1576,8	1457,3	7	0,59
"Ezeri" 3.laukums	Smalk-graudaina smilts	1,62	0,0142	1430,2	1460	5	0,42
„Progress" 1.laukums	Aleirīts	0,0037	0,0142			0,8	0,02

Secinājumi. Analizējot pētījumā iegūtos rezultātus, tika atrastas sakarības starp nogulumu granulometrisko sastāvu, filtrācijas koeficienta un mitruma satura vērtībām:

□ smalkgraudainas smilts un aleirīta nogulumiem filtrācijas koeficienta vērtības būtiski ietekmē aleirītisko un mālaino daļiņu piejaukums, pat neliels to daudzums (3-8 %), savukārt vidējgraudainā un rupjgraudainā smiltī smalkāko daļiņu īpatsvaram ir jābūt lielākam (6-20 % no kopējās parauga masas), lai būtiski ietekmētu konkrēto nogulumu filtrācijas koeficientu;

□ samazinoties smilšaino nogulumu daļiņu izmēriem un palielinoties smalko daļiņu (<0,6 mm) īpatsvaram nogulumos ir novērojama lielāka ūdens aizture aerācijas zonā pēc papildus mitrināšanas, un arī lēnāka mitruma satura samazināšanās laikā;

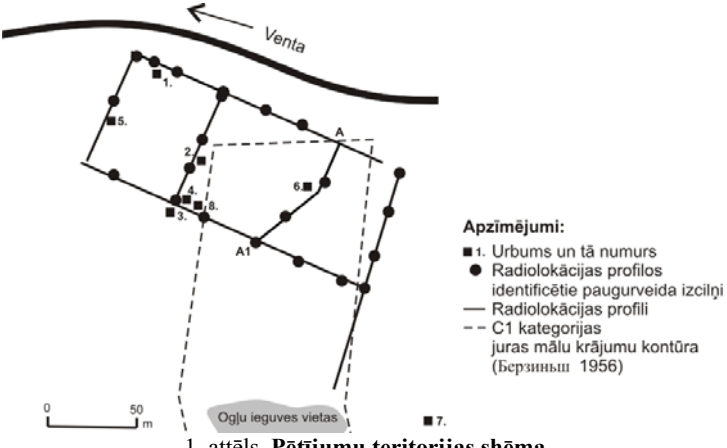
□ visizteiktākās sakarības starp filtrācijas koeficienta vērtībām un granulometrisko sastāvu ir novērotas labāk šķirotiem smilšainajiem nogulumiem;

□ nogulumu blīvuma izmaiņas visbūtiskāk ietekmē smalkgraudainus un aleirītiskus nogulumus, radot to filtrācijas koeficientiem ievērojami lielākas vērtību amplitūdas, paraugos, pirms un pēc blīvēšanas, nekā vidēji rupjgraudainos un rupjgraudainos nogulumos.

JURAS MĀLU SAGULUMA APSTĀKĻI STRĒĻU ATRADNES ZIEMEĻRIETUMU DAĻĀ

Daiga PIPIRA, Jānis KARUŠS, Ilze LŪSE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: daiga_pipira@inbox.lv

Strēļu atradne atrodas 0,6 km virs Loša ietekas Ventā un ir saistoša ar zemkvartāra virsmā atsegtajiem juras nogulumiem – kaolinīta mālu un brūnogļu asociāciju (Берзиньш 1956). Lai iegūtu juras mālaino nogulumu paraugus minerālā un granulometriskā sastāva analīzēm, 2010. gada septembrī un oktobrī tika veikti lauka darbi teritorijā, kas atrodas uz ziemeļrietumiem no kādreizējām brūnogļu ieguves vietām (1. att.). Urbumu veikšanu apgrūtināja kvartāra nogulumu uzbūve un izplatība, tāpēc kvartārsegas dokumentēšanai tika izmantota radiolokācijas metode.



1. attēls. **Pētījumu teritorijas shēma**

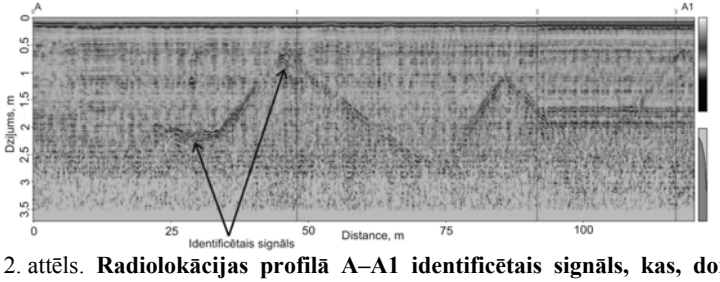
Pētījumu teritorijā juras nogulumus klāj galvenokārt smilšaini kvartāra nogulumi ar griezumā mainīgu granulometrisko sastāvu. Kvartārsegas caururbšanu vairākos punktos (2., 4., 8., 6. urbums (1. att.)) apgrūtināja apmēram 1 m dziļumā esošie oļi un laukakmeņi. Šo urbumu vietās rakti šurfi, un to profilos kvartāra nogulumu pamatnē konstatēts blīvi iegulošs laukakmeņu slānis. Atsevišķu laukakmeņu diametrs sasniedz 25-30 cm, un starp tiem, kā arī virs vai zem laukakmeņu slāņa atrodas sliktas šķirotības pakāpes granšains materiāls ar oļiem. Pēc laukakmeņu norakšanas no šurfa pamatnes iespējama netraucēta urbuma veikšana līdz juras nogulumiem, kuri var atrasties arī uzreiz zem laukakmeņiem. Zem kvartārsegas ieguļ melni, trekni māli, kuru urbumos konstatētais biezums ir 10-50 cm. Zem melnajiem māliem atrodas pelēki līdz

zilganpelēki, vietām smilšaini māli. Maksimālais urbumu dziļums ir 4,10 m, pelēko mālu slāņa biezums pārsniedz šo dziļumu.

Tikai trīs urbumus no astoņiem bija iespējams veikt bez šurfu rakšanas. Vienā no tiem – 1. urbumā kvartārsega nav caururbta, tā ir vismaz 5 m bieza, un sastāv no slāņotas dažādi graudainas smilts. Bet 7. un 5. urbumā juras nogulumus klāj 2 un 3 m bieza, galvenokārt smilšaina kvartārsega, kuras pamatnē atrodas grūti caururbjams grants un oļu slānis. Zem grants slāņa atrodas tumši pelēki, aleirītiski un smilšaini māli ar smilts starpkārtām, vietām nogulumi ir stipri smilšaini ar rupjas grants graudiem, zvirgzdiem un māla saveltņiem. Šie neviendabīgie nogulumi abos urbumos izurbti līdz 1,5 m biezumam.

Lai varētu spriest par laukakmeņu slāņa izplatību un potenciāli izdevīgākajām vietām juras mālaino nogulumu paraugu ieguvei, tika pielietota radiolokācijas metode, izmantojot ĢZZF Lietišķās ģeoloģijas katedras aprīkojumu – SIA Radar Systems Latvijā ražoto ģeoradaru Zond-12e. Pētījumu teritorija tika aptverta 10 radiolokācijas profilos ar kopējo garumu 615 m. Izmantotas tika 75 un 750 MHz antenas, jo tās iespējams pārvietot bez tieša kontakta ar zemes virsmu. Pētījumu teritorijā tas bija svarīgi, jo vienmērīga antenas pārvietošana pa zemes virsmu nebija iespējama veģetācijas dēļ. Informatīvs signāla ieraksts tika iegūts ar 750 MHz antenu. Tā kā urbumos kvartāra nogulumus galvenokārt veido mitras smiltis, ievadītais vides dielektriskās caurlaidības koeficients bija 16.

Gandrīz visos radiolokācijas profilos bija iespējams identificēt signālus no paugurveida struktūru robežām (2. att.). Salīdzinot profilus ar urbumu – šurfu datiem, secināts, ka signāla avots varētu būt kvartārsegas pamatnē esošais laukakmeņu slānis, un tā dziļums urbumos līdzīgs signāla dziļumam profilos. Tādējādi nelielajos paugurveida pacēlumos zem laukakmeņu slāņa, iespējams, atrodas ar plānāko kvartārsegu un tuvāk zemes virspusei iegulošie juras nogulumi. Blakus paugurveida pacēlumiem konstatēta biezāka kvartārsega gan radiolokācijas profilos, gan urbumos. Savukārt ieplakās tieši starp pacēlumiem par kvartārsegas biezumu un laukakmeņu slāņa izplatību iespējams spriest tikai pēc radiolokācijas datiem, kas ar tiešajām pētījumu metodēm vēl jāpamato.



2. attēls. **Radiolokācijas profilā A–A1 identificētais signāls, kas, domājams, atbilst laukakmeņu slānim**

Pētītajā Strēļu atradnes daļā juras mālaino nogulumu paraugu noņemšanai no urbumu serdēm urbšanas darbi jākombinē ar šurfu rakšanu vai arī urbumi (kā 3. urbums (1. att.)) jāierīko drenāžas grāvju malās, kur liela daļa kvartārsegas, ieskaitot laukakmeņu slāni, jau norakta.

Pētījums veikts Valsts Pētījumu programmas projekta Jaunu tehnoloģiju izstrādāšana inovatīvu produktu radīšanai no Latvijas zemes dzīļu resursiem 1. apakšprojekta Latvijas mālu piemērotības novērtēšana jaunu produktu un to ražošanas tehnoloģiju izstrādei ietvaros.

Literatūra

Берзиньш К. 1956. *Отчет о поисковых работах в Скрундском районе на огнеупорные глины.* Управление геологии Латвийской ССР.

INTERPOLĀCIJAS METOŽU PIEMĒROŠANA ĢEOLOĢISKO VIRSMU 3D INTERPRETĀCIJAI LATVIJAS TERITORIJĀ

Konrāds POPOVS, Tomas SAKS, Jānis UKASS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: konrads.popovs@lu.lv

Ģeoloģisko struktūru 3D ģeometrijas interpretācija ir primārais uzdevums, lai izprastu ģeoloģiskās struktūras telpā un spētu simulēt ģeoloģiskos procesus, kur svarīgākais ir veidot modeļus, kas ir ģeometriski korekti, atbilst zināmām ģeometriskām īpašībām, ir topoloģiski nepārtraukti un ģeoloģiski reālistiski. Kompleksas ģeoloģiskās uzbūves teritorijās pieejamie ģeoloģiskie un ģeofizikālie dati nereti ir ievērojami izkliedēti un nepietiekami, kas ģeoloģisko struktūru telpisko rekonstrukciju padara ievērojami komplicētu (Groshong, 2008).

Latvijas teritorijas ģeoloģiskā uzbūve ir veidojusies vairāku tektonisko ciklu laikā, kur pamatojoties uz ģeoloģiskās uzbūves īpatnībām un izsekojamām diskordancēm starp ģeoloģiskajām robežām, tiek izdalīti atsevišķi struktūrstāvi, kur īpaša uzmanība jāpievērš pamatklintāja virsmai un paleozoja, mezozoja struktūrstāviem (Brangulis u.c., 2002). Tāpat nozīmīgs ģeoloģiskās attīstības faktors ir sedimentācijas pārtraukumi, kur jāizdala nepārtrauktas sedimentācijas posmus un sedimentācijas pārtraukumus slāņkopu ietvaros, kā arī litoloģiskās iežu un to īpašību izmaiņas slāņkopu ietvaros, kas var ietekmēt to telpisko raksturu (Tacher *et al*., 2005).

Uzsāktajā pētījumā izmantotie dati ietver urbumu informāciju no LVĢMC urbumu datubāzes, kurā pieejami ap 26 tūkstošiem urbumu, kā arī digitizētus reljefa, lūzumu un nogulumu izplatības datus no kartogrāfiskajiem materiāliem. Pieejamie dati ir izkliedēti gan plānā, gan griezumā, proti, reljefa kartes ir pieejamas tikai atsevišķām ģeoloģiskajām virsmām un pieejamo urbumu datu daudzums un blīvums samazinās līdz ar dziļumu. Papildus jāmin arī nenoteiktība urbumu datos, kur konstatējamas anomālas augstuma atzīmju vērtības. Izteikti

kļūdainās vērtības ir manuāli atlasāmas no izmantojamās datu kopas, tomēr tas neizslēdz iespēju, ka atsevišķi kļūdaini punkti, kas ir mazāk izteikti starp pārējiem vai šķietami pareizi, skatoties plānā, ir atstāti datu kopā. Pirmkārt, šādi punkti samazina izmantojamo datu kopu, un, otrkārt, kļūdainie punkti var veicināt nekorektu virsmu interpretāciju.

Virsmu ģenerācijā tika ņemta vērā Latvijas ģeoloģiskās struktūras blokveida uzbūve, kur teritoriju ievērojami saposmo lūzumu sistēmas**.** No ģeoloģisko kartēšanu rezultātā sagatavotajām struktūrkartēm ir zināmas lūzumu sistēmas atsevišķām virsmām, piemēram, pamatklintāja, Pērnavas un Amatas virsmām, kā arī lūzumu sistēmas no Kaledonijas un Hercīnijas struktūrkompleksu kartēm. Pieejamā urbumu informācija šos lūzumus apstiprina, un šīs informācijas analīze pēc pārvietojumu amplitūdām ļauj konstatēt arī jaunus lūzumus, bet tas ir apgrūtināti mazā datu blīvuma un lielās izkliedes dēļ, tādēļ virsmu ģenerācijā svarīga ir zināmo lūzumu iekļaušana datu interpolācijā.

Ir pieejamas daudzas interpolācijas metodes, bet ne visas ir piemērotas ģeoloģisko datu korektai interpretēšanai, tāpēc ir veikts šo metožu salīdzinājums un izvērtējums, kur šajā pētījumā par potenciāli perspektīvākajām ir atzītas *spline* un *kriging* interpolācijas metodes (ESRI, 2008). Abas šīs metodes ir modificējamas un parametrizējamas ievades datu raksturam un zināmajam ģeoloģiskajam rokrakstam, tādejādi ļaujot tās pārvaldīt un modificēt ģeoloģiski korektākā rezultāta iegūšanai.

Šajā pētījumā virsmu ģenerācijas parametrizācijai tika pieņemti vairāki nosacījumi: (I) nedrīkst pieļaut reljefa datu interpolēšanu pār lūzuma līnijām; (II) ja starp vairākiem lūzumiem ir viena vērtība, tā tiek ekstrapolēta līdz lūzuma līnijām; (III) tiek ņemts vērā zināmais teritorijas ģeoloģiskais rokraksts (piemēram, lūzumi un krokas ir vērstas ZA-DR virzienā), pēc kā definē datu kopas punktu nozīmi interpolācijā.

Rezultātu neatkarīgā kontrole veikta, salīdzinot tos ar ģeoloģisko struktūru, kas izveidota no iepriekš sagatavoto ģeoloģisko virsmu kartēm, kā arī veicot biezumu analīzi starp virsmām un ģeoloģiskajiem materiāliem.

Pētījums veikts ESF projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," projekta nr. 9/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

Literatūra

Brangulis A. J., Sergejs K, 2002. *Latvijas tektonika*. Rīga, VĢD.

ESRI, 2008. An overview of the Interpolation tools. ArcGIS 9.2 Destkop Help, http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=An_overview_of_the_Interpolation_tools .

Groshong, R.H. 2008. *3-D Structural Geology. A practical Guide to Quantitative Surface and Subsurface Map Interpretation. Second Edition*. Springer, Berlin.

Tacher, L., Pomian-Srzednicki, I., Parriaux, A. 2005. Geological uncertainties associated with 3-D subsurface models. *Computers and geosciences*. 32(2), 212.-221.

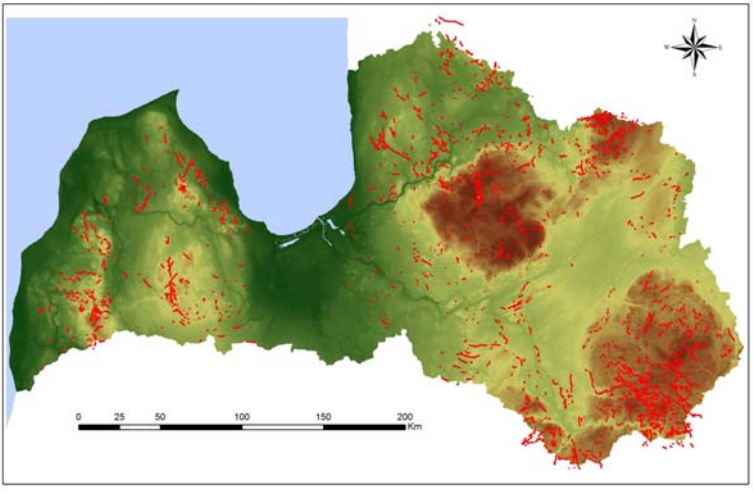
SUBGLACIĀLĀS IELEJVEIDA FORMAS UN TO IZPLATĪBA LATVIJĀ

Artūrs PUTNIŅŠ
Latvijas Universitāte, e-pasts: ap07038@lanet.lv

Pēdējā pleistocēna apledojuma teritorijā, tajā skaitā arī Latvijā, ir plaši sastopamas ielejveida formas, kas radušās zemledāja apstākļos ledāja veiktās „mīksto" nogulumu virsas izvagošanas vai ledājūdeņu erozijas rezultātā. Tāpēc vadoties no ģenētiskā viedokļa, zinātniskajā literatūrā tās apzīmē kā subglaciālās vagas (angļu val. iespējamais termins *glacial furrows*, krievu val. *borozdi/ložbiny lednikovogo vypakhivanija*) vai subglaciālās iegultnes (angļu val. – *tunnel valleys*, krievu val. – *podlednikovyje ložbiny razmyva/podlednikovyje ložbiny*, vācu val. – *Rinnental*). Daļa no šīm reljefa formām manto senās ielejveida pazeminājumus. Kaut arī subglaciālo ielejveida formu izcelsme un uzbūve ir sarežģīta, plaši, visaptveroši un detalizēti šo reljefa formu pētījumi Latvijā ir veikti salīdzinoši maz. Kā vēl vienu faktu jāmin, ka pēc morfoloģiskajiem kritērijiem subglaciālās vagas un tueneļielejas ir grūti nošķiramas, jo pēc morfometriskajiem parametriem un ārējā apveida tās ir gandrīz identiskas. Tāpēc dotā pētījuma mērķis ir apzināt subglaciālo ielejveida formu izplatību Latvijā, kas ir pirmais solis tālākiem to pētījumiem un atpazīšanas kritēriju izstrādāšanai.

Pētījums ir nozīmīgs, jo šīm reljefa formām ir būtiska paleoģeografiskā nozīme, pirmkārt, analizējot deglaciācijas gaitu konkrētajā teritorijā (Menzies, 2002), kā arī rekonstruējot ledāja-gultnes kontaktzonas termālos apstākļus.

Lai apzinātu un sistematizētu Latvijas teritorijā sastopamās subglaciālās ielejveida formas tika apkopoti pieejamie kartogrāfiskie materiāli. Izmantojot ĢIS programmas tika veikta pieejamo kartogrāfisko materiālu analīze un izstrādāta subglaciālo lineamentu datubāze. Izvērtējot pētāmo reljefa formu vidējos morfoloģiskos parametrus, kā arī pieejamo kartogrāfisko materiālu detalitāti un kvalitāti par pētījuma pamatmateriālu tika secināts, ka lietderīgāk šo ledāja reljefa veidojumu kartēšanā ir izmantot bijušās PSRS armijas ģenerālštāba 1963. gada koordinātu sistēmas M 1:25 000 topogrāfiskās kartes. Kā papildus informācijas avoti datubāzes izstrādē tika izmantoti citi pieejamie kartogrāfiskie materiāli – M 1:10 000 topogrāfiskās kartes, M 1:200 000 Kvartāra virsas nogulumu karte, SRTM (*Shuttle Radar Mission Terrain Model*) digitālais zemes virsmas modelis. Analizējot šo pieejamo kartogrāfisko materiālu kopumu tika atpazītas subglaciālās ielejveida formas, iezīmētas to garenasis, un noteikti konkrēto reljefa formu morfoloģiskie parametri – garums, platums, relatīvais dziļums un orientācija. Papildus datubāzē, atkarībā no pieejamās informācijas, tiek iekļauti dati par identificētā objekta nosaukumu, tipu, pieejamajām publikācijām un iespējamo veidošanās vecumu, kā arī tiek novērtēta objekta ticamība vadoties pēc tā vai objekts ir, vai nav apsekots dabā.



1. attēls. **Subglaciālo iegultņu izplatība Latvijas teritorijā**

Subglaciālās ielejveida formas tika izdalītas vadoties galvenokārt pēc to morfoloģiskās definīcijas, kas nosaka, ka tās ir plaši, padziļināti lineāri un meandrējoši kanāli (parasti 5-20 km gari, 150-500 m plati un 5-30 m dziļi) (Cofaigh, 1996) un kanālu sistēmas, kas relatīvi dziļi iesniedzas pamatiežos vai nogulumos, un ir orientētas paralēli vai subparalēli ledāja kustības virzienam. Šo reljefa formu identificēšanā plaši tika izmantotas arī citas tām raksturīgās pazīmes, piemēram, garenprofila kāpļainība, garenstiepti ezeri vai to virknes un osveida reljefa formas to dibenā. Jāatzīmē, ka būtiska nozīme šo reljefa formu identificēšanā bija arī autora subjektīvajam viedoklim, it īpaši gadījumos, kad ielejas dibenā nebija ezeru vai osu.

Šī pētījuma ietvaros tika identificētas kā līdz šim zināmas subglaciālās ielejveida formas, kā, piemēram, Kornetu-Peļļu, Cieceres, tā arī līdz šim neapzinātas atsevišķas vagas un iegultnes vai to sistēmas, īpaši atzīmējot to plašo izplatību Latgales augstienes teritorijā (1. att.), kur izvietojusies arī garākā identificētā subglaciālā ielejveida forma – Ildža-Baltais ezers (18 km). Kopā līdz šim ir identificētas un datubāzē iekļautas 3017 reljefa formas, kuras tiek uzskatītas par subglaciālajām iegultnēm. 12 no tām pārsniedz 10 km garumu. Tās galvenokārt ir 200-500 m platas un 20-50 m dziļas. Dziļākā no tām ir Kornetu-Peļļu subglaciālās iegultne (80,4 m).

Literatūra

Menzies, J., 2002. Modern *and Past Glacial Environments*. Butterworth-Heinemann, 576 pp.

Cofaigh, C. 1996. Tunnel Valley Genesis. *Progress in Physical Geography*, 20, pp. 1 – 19

KERAMIKAS MATERIĀLU PIELIETOŠANA VIDES TEHNOLOĢIJĀS

Katrīna POTAPOVA[1], Andrejs BĒRZIŅŠ[1], Andris CIMMERS[2], Ruta ŠVINKA[2], Olga MUTERE[1]
[1] LU Mikrobiologijas un biotehnoloģijas institūts, e-pasts: olga.muter@inbox.lv
[2] RTU Silikātu materiālu institūts, e-pasts: svinka@ktf.rtu.lv

Keramikas materiālu pielietošana vides tehnoloģijās ir viens no perspektīviem virzieniem lietišķajā ģeoloģijā. Mikroorganismus izmanto dažādu piesārņojumu biodegradācijā, t.i. gaisa, augsnes un ūdens attīrīšanas procesos. Daudzās tehnoloģijās mikroorganismu biomasu imobilizē uz dažāda veida nesējiem, tādējādi paaugstinot procesa efektivitāti. Literatūrā kā neorganiskie inertie materiāli bieži minēti perlīts, aktīvās ogles šķiedras, porainā lava, poliamīda un polipropilēna lodītes, polivinildifluorīda granulas, kā arī porainā keramika (Lee et al., 2004; Sheldon, 2005). Tie ir ķīmiski un fizikāli inerti un praktiski neizmainās biodegradācijas laikā, turklāt tiem piemīt viendabīga, relatīvi nemainīga struktūra un noteikti izmēri, kas samazina sablīvēšanos un nodrošina labāku vielu pārnesi biofiltrācijas sistēmā.

Mūsu iepriekšējos eksperimentos bija salīdzināti dažādi neorganiskie materiāli (t.i. dolomīta šķembas, granīta oļi, keramzīta granulas) ar mērķi atlasīt vispiemērotāko nesējmateriālu mikroorganismu immobilizācijai. Visaktīvākā baktēriju imobilizācija bija pierādīta uz keramzīta granulām (Mihailova et al., 2008; Muter et al, 2010).

Mūsu eksperimentos imobilizācijas procesu uz granulām novērtē izmantojot mikroorganismu enzimātiskās aktivitātes rādītāju. Bija pierādīts, ka šūnu kontakta periodam ar nesēju ir liela nozīme imobilizācijas procesā. Pēc granulu skalošanas 0,06 M fosfātu buferī (buferšķīdumā) fluoresceīna diacetāta (FDA) hidrolīzes aktivitāte nesamazinās. Tas liecina par imobilizācijas procesa efektivitāti (Nikolajeva et al., 2010).

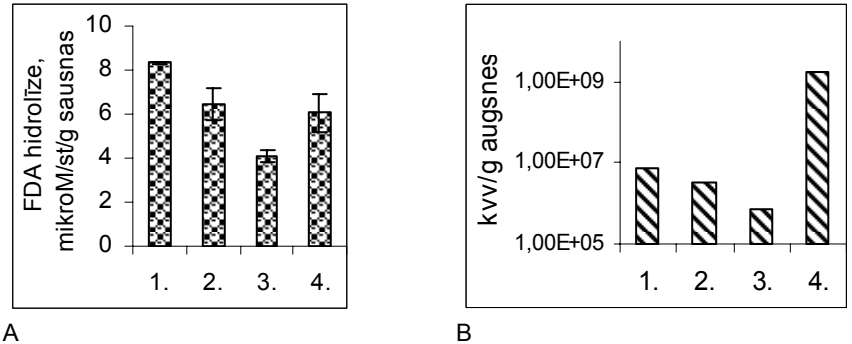
Turpinot dotos pētījumus uz keramzīta granulām imobilizēto baktēriju aktivitāti testēja piesārņotajā augsnē. Baktēriju konsorcijs AM-5 sastāv no viena *Pseudomonas fluorescens* celma un četriem *Stenotrophomonas maltophilia* celmiem, kuriem piemīt īpašība degradēt nitroaromātiskos savienojumus (NAS). Smilts augsni ar vidējo NAS koncentrāciju 100 mg/kg, kura bija ievākta Ādažu poligonā, ievietoja konteineros pa 8 l augsnes katrā. Katram konteineram ar augsni pievienoja barības vielas (melasi, kompleksos minerālmēslus u.c.). 1. variantam pievienoja 300 ml keramzīta granulu ar imobilizēto AM-5 konsorciju, 2. variantam – 100 ml sējmateriālu šķidrā veidā (mikroorganismu koncentrācija ir $3{,}0 \times 10^8$ kvv/ml), 3. variantam biomasa netika pievienota. 4. variantam izmantoja tīru smilts augsni, tai pievienojot 100 ml sējmateriālu šķidrā veidā.

Konteineri bija novietoti zem nojumes, augsnes mitrumu regulēja robežās no 50 līdz 70 %. Pēc 30 dienu eksperimenta, testējot un savstarpēji salīdzinot

piesārņotajā augsnē enzimātiskās aktivitātes rādītāju, visaugstākā FDA hidrolīzes aktivitāte bija konstatēta 1. variantā ar keramzīta granulām (1. att., A). Izsējot augsnes paraugus uz agarizētās barotnes, izauga mikroorganismu kolonijas. Vislielākais kolonijas veidojošo vienību skaits bija konstatēts 4. variantā ar AM-5 konsorciju tīrā smilts augsnē (1. att., B).

1. tabula. **Keramzita granulu fizikālo īpašību raksturojums**

Īpašība	**Vērtība**
Granulu diametrs, cm	1.18±0.63
Svars, g	0.63±0.07
Granulas blīvums, g/cm^3	0.45
Ūdens absorbcija (24 st./28dienas), %	28.5 / 52.0
Granulas porainība, %	72.0
Poru izmērs uz virsmas, μm	10 ÷ 60 000
Dominējošais poru izmērs, μm	0.5 ÷ 10



A B

1. attēls. **Mikroorganismu enzimātiskā (FDA hidrolīzes) aktivitāte** (A) **un kolonijas veidojošo vienību skaits** (B) **augsnē pēc 30 dienu eksperimenta**

Apkopojot iegūtos datus var secināt, ka imobilizētās baktērijas saglabā dzīvotspēju ilgstoši atrodoties piesārņotajā augsnē. No tā izriet, ka šos pētījumus var raksturot kā perspektīvu virzienu augsnes attīrīšanas tehnoloģijas pilnveidošanā. Turpmākajos eksperimentos ir plānots testēt ne tikai imobilizēto

mikroorganismu izdzīvošanas spēju, bet arī to biodegradācijas potenciālu. Ir svarīgi turpināt pilnveidot keramzīta granulu sagatavošanas procesu, lai veicinātu bioplēves veidošanu un nodrošinātu mikroorganismu ilgstošu aktivitāti biodegradācijas procesā.

Literatūra

Mihailova A. et al. (2008) Comparison of various amendments on the growth of the targeted bacteria association and ammonia biodegradation. In: *The 7th International Conference "Environmental Engineering"*, D. Cygas, K.D. Froehner (Eds), Vilnius Gediminas Technical University Publishing House "Technika", Lithuania, 218-223.

Muter O., Mihailova A., Vanags J., Strikauska S., Zarina D., Viesturs U. Development of submerged and solid state bioreactors for waste gas treatment. In: "Biotechniques for Air Pollution Control", Ed. by J.Bartacek, C.Kennes and P.Lens. Published by Taylor & Francis Group, London, UK, 2010, p. 345-347.

Nikolajeva V., Potapova K., Svinka V., Cimmers A., Muter O. (2010) Assessment of ceramic beads as a carrier for bacteria immobilisation. XVIII International Conference on Bioencapsulation. Porto, Portugal, October 1-2, p.266-267.

Lee J.M. et al. (2004) Test of porous ceramic material for the immobilisation of predominant nitrifying bacteria and for the improvement of the AAO process. Engineering in Life Sciences 4(1) 31-37.

Sheldon M.S. et al. (2005) Immobilisation and biofilm development of *Phanerochaete chrysosporium* on polysulphone and ceramic membranes. Journal of Membrane Science 263(1-2) 30-37.

PIEKRASTES ATTĪSTĪBAS REKONSTRUĒŠANAS IESPĒJAS, IZMANTOJOT PĒTĪJUMUS AR ĢEORADARU

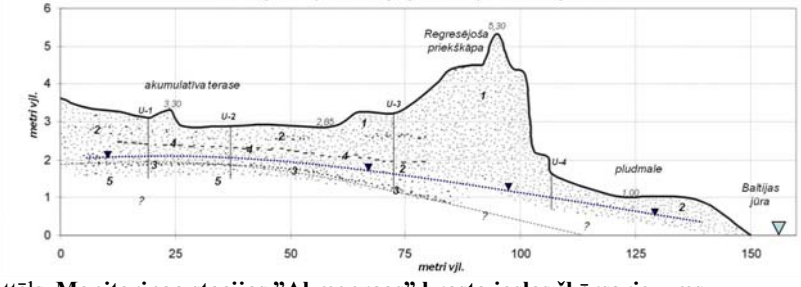
Ingus PURGALIS, Jānis KARUŠS, Ivars CELIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ingus.purgalis@gmail.com

Ģeoloģiskajos pētījumos izmatotas vairākas ģeofizikālās metodes, piemēram, ģeoradars (GPR = Ground Penetrating Radar), kas ļauj izsekot atsevišķas konstatētās ģeoloģiskās robežas. Izmantojot šo metodi, piekrastes attīstības rekonstruēšanā netiek negatīvi ietekmēta esošā pētījumu teritorijas vide.

Lauka darbos veikti vairāki urbumi dažādās piekrastes teritorijās ar mērķi noskaidrot to ģeoloģisko uzbūvi, pievēršot uzmanību apraktās augsnes horizontiem, gruntsūdens līmenim un dažādo fāciju robežslāņiem, kas turpmāk tiks izmantoti piekrastes attīstības rekonstruēšanai. Iegūto rezultātu interpretācijas piemērs redzams attēlā.

Piekrastes reljefa attīstības gaitas rekonstrukcijas pētījumiem būtu lietderīgi izmantot tieši ģeoradaru. Pamatojoties uz atziņām, kas izriet no daudziem ar ģeoradaru veiktiem ģeoloģisko robežu pētījumiem pasaulē secināts, ka iegūto datu detalizācijas pakāpe ir pietiekama, lai izdalītu fāciju robežslāņus, kurus izdarot urbumus konstatēt ir sarežģīti. Ģeoradara izmatošana sniedz iespēju

daudz precīzāk analizēt teritorijas ģeoloģisko uzbūvi un attīstību gan divdimensionālā, gan trīsdimensionālā vidē, izdalot atsevišķas reljefa formas, to izplatību un evolūciju. Ar ģeoradaru iegūto attēlu dešifrēšanā urbumos iegūtā informācija tiek izmantota sedimentu granulometriskā sastāva, struktūras, grunts ūdens līmeņa, aprakto augsnes horizontu konstatēšanai, kā rezultātā ģeoloģisko procesu interpretācijas kvalitāte tiek būtiski uzlabota (Bristow; Jol, 2003, Huggenberger; Regli, 2006).



1. attēls. **Monitoringa stacijas "Akmeņrags" krasta joslas šķērsgriezums**
Apzīmējumi: 1 - ļoti smalkas/smalkas smiltis ar retiem rupju smilšu graudiem (eolie nogulumi); 2 – smalkas smiltis ar vāji izteiktiem apraktās augsnes slānīšiem (eolie un jūras/pludmales nogulumi); 3 – grants starpkārta (1–3cm); 4 – oglītes; 5 – ļoti smalkas smiltis (?- jūras nogulumi);▼- gruntsūdens līmenis; ▪▪▪▪ - gruntsūdens slānis; - - - - starpkārta, kurā atrodamas oglītes; U-1 – ģeoloģiskais urbums, tā numurs; 3,30 – virsmas absolūtais augstums (m).

Sakarības starp fācijām divdimensionālā telpā, kas noteiktas veicot topogrāfisko uzmērīšanu piekrastes monitoringa ietvaros priekšāpu grēdās, ļautu izvērtēt ģeoradara izmatošanas iespējas piekrastes reljefa attīstības gaitas rekonstruēšanā, salīdzinot ikgadējos uzmērījumus nivelēšanas profilos ar datiem, kas iegūstami ar ģeoradaru.

Pētījumus iespējams papildināt, veicot atsevišķu kāpu nogulumu vecuma datēšanu (Goldsmith, 1989; Havholm; Ames u.c., 2004).

Šādi iegūtie dati ļautu iegūt precīzāku piekrastes attīstības gaitas atspoguļojumu, kā arī papildinātu mūsdienu priekšstatus par sedimentācijas procesiem piekrastē.

Literatūra

Bristow C. S., Jol H. M., 2003. An introduction to ground penetrating radar (GPR) in sediments, *Geological Society, London, Special Publications*; v. 211; p. 1-7.

Havholm K.G., Ames D.V., Whitecar G.R., Wenell B.A., Riggs S.R., Jol H.M., Berger G.W. and Holmes M.A., 2004. Stratigraphy of back-barrier coastal dunes, northern North Carolina and southern Virginia. Journal of Coastal Research, 20(4), p.980–999.

Goldsmith V., 1989. Coastal sand dunes as geomorphic systems. In: Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, vol. 96B. p. 3–15.Huggenberger P., Regli C., 2006. A

sedimentological model to characterize braided river deposits for hydrogeological applications, Braided rivers, International Association of Sedimentologists, Blackwell Publishing Ltd, p. 60-65.

PAZEMES ŪDEŅU ATSLODZES VIETAS RĪGAS LĪCĪ

Baiba RAGA, Miķelis MAZMAČS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: baibaraga@inbox.lv

Pazemes ūdeņu atslodzi marīnajos nogulumos ietekmē vairāki faktori, kā hidrauliskais gradients, filtrācijas koeficents, pazemes ūdeņu papildināšanās apgabals u.c. Tāpat arī marīnie procesi kā viļņu fizikālie parametri, plūdmaiņu procesi, blīvuma un temperatūras radītās konvekcijas plūsmas. Šī sajaukšanās var būt atšķirīga dažādos reģionos (SCOR – LOIZ 2004). Šādu vietu noskaidrošana ir nozīmīga gan hidroloģijas, hidroģeoloģijas un daļēji arī ekoloģijas pētījumos.

Jau izpētot Rīgas līča ģeoloģiskās kartēšanas atskaites (Kavalenko, 1987; Stiebriņš, 1992), konkrēti ūdens ķīmisko sastāvu, tika izdalītas teritorijas, kur ūdens ķīmiskais sastāvs atšķiras no jūras ūdens, un liecina par saldūdens klātbūtni, tātad – pazemes ūdeņu atslodzi jūrā.

Tāpēc šogad tika uzsākts pētījums, ar mērķi noskaidrot pazemes ūdeņu atslodzes vietas Rīgas līcī. Lai īsteno šo mērķi tika veiktas porūdens ķīmiskā sastāva analīze, kas liecinātu par saldūdens klātbūtni, konkrēti par pazeminātu katjonu un anjonu koncentrāciju nekā jūras ūdenī, ja pa nogulumiem notiek saldūdens plūsmas. Tāpēc tika ievākti līča dibena nogulumu paraugi no „Latvijas hidroekoloģijas institūta" stacijām, līdz 26 cm dziļumam.

Paraugi, no kuriem tika iegūts porūdens, tika ievākti Rīgas līcī, „Latvijas Hidroekoloģijas institūta" veiktajos reisos, maija un augusta mēnesī, 2010. gadā. Visi paraugi pirms analizēšanas tika homogenizēti, iegūstot viendabīgu masu. Pirms poru ūdens ekstrahēšanas, paraugi tika nosvērti uz Kern 470 (±0,01 g) svariem, lai aprēķinātu masu kāda ievietota spiediena iekārtā. Poru ūdens no paraugiem tika iegūts KC Denmark spiediena iekārtā, kurā izmantoti Whatmann, Glass Microfibre filtri GF/F un GF/C. Ekstrahētajam ūdens paraugam, izmantojot WTW Cond 197i mērierīci tika noteikts sāļums ($^{o}/_{oo}$), un elektrovadītspēja (mS/cm).

Iegūtajiem porūdens paraugiem tika noteikta katjonu (Ca^{2+}, K^{+}, Mg^{2+}, Na^{+}) koncentrācija ar PerkinElmer Instrumentu AAnalyst 200, to veica K. Viligurs. Savukārt anjonu koncentrācija tika analizēta ĢZZF Vides kvalitātes un monitoringa laboratorijā.

Pēc porūdens ķīmiskā sastāva, kas tika noteikts Rīgas līča kartēšanas darbu ietvaros (Kavalenko, 1987; Stiebriņš, 1992), var izdalīt iespējamo pazemes ūdeņu atslodzes vietu līča ziemeļu daļā. Analizējot ķīmisko sastāvu, šajā vietā ir nedaudz pazemināta Na^{+} un Cl^{-} jonu koncentrācija mg/l. Tas varētu liecināt par saldūdens klātbūtni. Kā arī kartēšanas darbu laikā, veicot ģeofizikālos pētījumus,

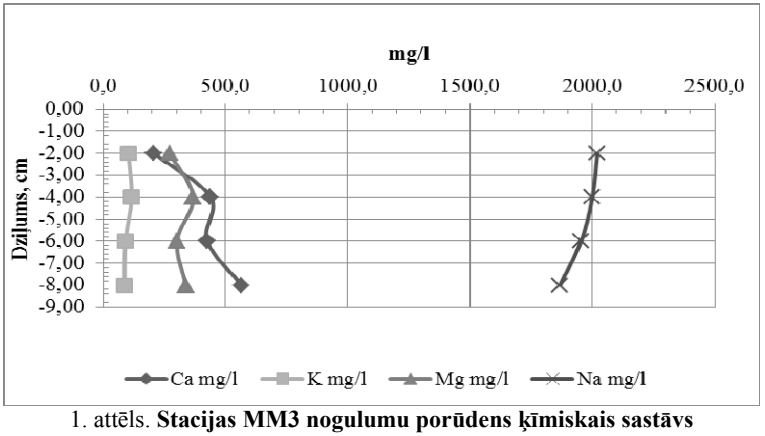
tika konstatētas iespējamas atslodzes vietas, kā padziļinājumi grunts pamatnē (Kavalenko 1987, Stiebriņš 1992).

Savukārt analizējot jaunākos porūdens paraugus, kas noņemti no 0 līdz 26 cm dziļumā no jūras dibena virsmas, pēc iegūtajiem datiem var novērot, ka palielinoties dziļumam pieaug arī ūdens sāļums ($^{o}/_{oo}$) un attiecīgi arī elektrovadītspēja (mS/cm).

Apkopojot informāciju par jonu satura izmaiņām saistībā ar dziļumu, novērojams, ka lielākajai daļai staciju, palielinoties dziļumam vien par dažiem centimetriem, palielinās arī jonu koncentrācija. Līdz ar to ir arī izskaidrojama sāļuma un elektrovadītspējas pieaugums porūdens paraugiem.

Kā viena no iespējamajām pazemes ūdeņu atslodzes vietām tika uzskatīta teritorija netālu no Mērsraga muldas, jo šajā vietā noņemtajiem paraugiem tika konstatētas gāzes izplūdes pazīmes, bet izanalizējot porūdens ķīmisko sastāvu būtiskas izmaiņas netika konstatētas, kas liecinātu par saldūdens klātbūtni Ja nu vienīgi augustā noņemtajiem paraugiem, pieaugot dziļumam samazinās Na^{+} jonu koncentrācija, kas iespējams liecina par saldūdens ietekmi (1. att.).

Uzsāktais pētījums liecina, ka atsevišķās vietās Rīgas līcī notiek pazemes ūdeņu atslodze. Analizējot pirmos iegūtos datus, var secināt, ka Rīgas līča vidusdaļā, kur konstatētas vairākas pazemes ūdeņu atslodzes vietas, ūdens izplūde notiek pa lūzumiem nogulumiežos.



1. attēls. **Stacijas MM3 nogulumu porūdens ķīmiskais sastāvs**

Seklākie Rīgas līča nogulumu porūdens paraugi neliecina par saldūdens klātbūtni, jo palielinoties dziļumam pieaug sāļums, elektrovadītspēja un ķīmisko elementu koncentrācija.

Iespējamās pazemes ūdeņu atslodzes vietas varētu atrast, izmantojot modelēšanas metodi. Zinot ūdens radīto spiedienu līča dibenā un modelēto

spiedienu ūdens horizontā, būtu iespējams konstatēt teritorijas, kur pazemes ūdens horizonta spiediens ir lielāks, un iespējams notiek to atslodze.

Autore izsaka peteicību pētījumu līdzautoram M. Mažmačam par paraugu ievākšanu un palīdzību paraugu apstrādē, un Dr. ģeol., doc. A. Dēliņai par sniegtajām konsultācijām. Pētījums izstrādāts ar ES struktūrfondu projektu, vienošanās Nr 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060, atbalstu.

Literatūra

Kavalenko Fr. 1987. Pārskats par 1: 200 000 mērogā eksperimentālo ģeoloģisko kartēšanas lapu O-34-XXX (Tukums) un O-35-XXV (Rīga) akvatoriālajā daļā. Jūras kartēšanas grupa 1984-1987.g. Ģeoloģijas pārvalde, Rīga. 696. lpp.

Stiebriņš O. 1992. Ģeoloģiskās kartēšanas rezultāti 1:200 000 mērogā lapu O-34-XXIV un O-35-XIX akvatoriālajā daļā. Latvijas ģeoloģija, Rīga. 566. lpp.

SCOR-LOIZ. 2004. Submarine groundwater discharge management implications, measurements and effects. IHP-VI Series on Groundwater 5. IOC Manuals and Guides 44. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris.

BARONU HES ŪDENSKRĀTUVES IETEKME UZ GRUNTSŪDEŅU KVALITĀTI

Inga RETIĶE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: inga.retike@gmail.com

Gruntsūdeņu un upes ūdeņu sastāvu ietekmē visi procesi, kas norisinās to veidošanās laikā. Hidrotehnisko būvju celtniecības un ekspluatācijas rezultātā var tikt izmainīti ģeoloģiskie un gruntsūdeņu barošanās apstākļi, kas nosaka gruntsūdeņu dabisko aizsargātību un attiecīgi, ietekmē to kvalitāti (Segliņš, 2008). Tādēļ, lai novērtētu ūdenskrātuves ietekmi uz gruntsūdeņu kvalitāti, ir svarīgi apzināt upes ūdeņu un gruntsūdeņu kvalitāti raksturojošo fizikālo un ķīmisko parametru dabisko mainību laikā un telpā.

Daudzūdens un mazūdens periodā *in situ* tika noteikti ātri mainīgie parametri- elektrovadītspēja (EVS), temperatūra un *pH*. Abos periodos, izmantojot spektrofotometrisko analīzes metodi, tika noteikts NH_4^+, NO_3^-, NO_2^-, PO_4^{3-}, ĶSP un Fe_{kop} daudzums. Papildus daudzūdens periodā, izmantojot titrimetrisko metodi, tika noteikta kopējā cietība, Ca^{2+}, Mg^{2+} un HCO_3^- daudzums.

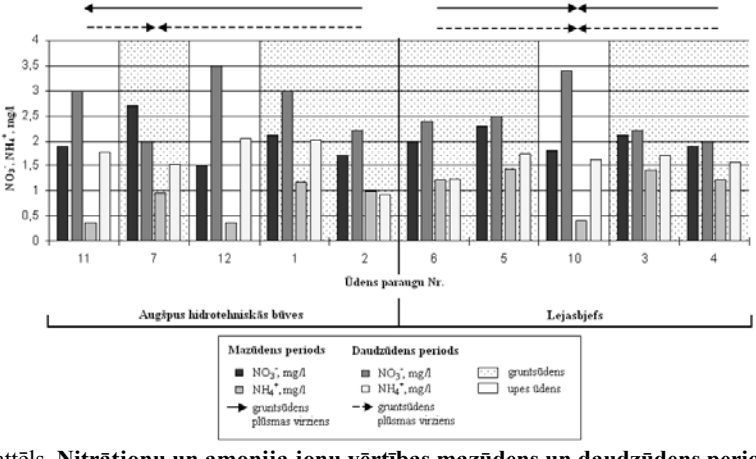
Gruntsūdeņu temperatūra pētāmajā teritorijā ir atkarīga no gruntsūdeņu ieguluma dziļuma, kas svārstās robežās no 0,9-2,8 m mazūdens un no 0,4-1,6 m daudzūdens periodā. Mazūdens periodā gruntsūdeņu temperatūra variē amplitūdā no 10,3-13,2°C, kur augstākās vērtības uzrāda seklāk ieguļošie gruntsūdeņi, turpretī daudzūdens periodā situācija ir pretēja un gruntsūdeņu temperatūra variē robežās no 5-7 °C. Upes ūdeņu temperatūra abos periodos ir tuva apkārtējai gaisa temperatūrai.

Mazūdens periodā augstākas NO_3^- un NH_4^+ koncentrācijas ir novērojamas gruntsūdeņos, bet daudzūdens periodā, palielinoties virszemes notecei no

lauksaimniecības teritorijām, augstākas vērtības ir upes ūdeņos (1. att.). Augstās NH_4^+ un NO_3^- vērtības gruntsūdeņos daudzūdens periodā nosaka ūdenskrātuves ietekme. Ģeoloģiskie apstākļi (NH_4^+ tiek sorbēts augsnē un gruntsūdens horizontā) un bioloģiskie procesi nosaka zemākas NH_4^+ koncentrācijas gruntsūdeņos salīdzinājumā ar NO_3^- daudzumu gruntsūdeņos.

Ģeoloģiskie apstākļi, morēnas, dolomītu un bezakmens mālu izplatība pētāmajā teritorijā, nosaka augstas EVS vērtības ūdeņos. Gruntsūdeņos EVS vērtības mazūdens periodā svārstās no 523 līdz 1392 µS/cm, bet daudzūdens periodā no 418 līdz 901 µS/cm. Upes ūdeņos EVS vērtības abos periodos ir maz mainīgas un svārstās robežās no 430-441 µS/cm. EVS vērtības būtiski paaugstinās gruntsūdens plūsmas virzienā, mazāka nozīme ir ieguluma dziļumam. Izņēmums ir gadījumi, kad vērojama gruntsūdeņu un ūdenskrātuves ūdeņu sajaukšanās.

Vietas ģeoloģiskā uzbūve nosaka arī augstās kopējās cietības, Ca^{2+}, Mg^{2+} un HCO_3^- vērtības ūdeņos. Lejasbjefā, kur zemes virspusē atsedzas dolomīti, ir vērojamas augstākās šo parametru vērtības upes ūdeņos un gruntsūdeņos. Kopējā cietība upes ūdeņos svārstās robežās 4,62-4,85 mg/l, bet gruntsūdeņos vērtības variē no 3,72-10,68 mg/l. Kopējās cietības, Ca^{2+}, Mg^{2+} un HCO_3^- vērtības gruntsūdeņos, pētāmajā teritorijā, mainās attiecīgi kā EVS vērtības, tās pieaug palielinoties gruntsūdeņu ieguluma dziļumam un samazinās palielinoties nokrišņu daudzumam vai ūdenskrātuves ūdeņu un gruntsūdeņu sajaukšanās rezultātā.



1. attēls. **Nitrātjonu un amonija jonu vērtības mazūdens un daudzūdens periodā**

Mazūdens periodā parametru vērtības galvenokārt nosaka dabiskie faktori un par iespējamu ūdenskrātuves ūdeņu un gruntsūdeņu sajaukšanos liecina tikai EVS vērtības. Daudzūdens periodā ūdeņu kvalitāti būtiski ietekmē notece no lauksaimniecības zemēm, kā rezultātā augšpus hidrotehniskās būves, gruntsūdeņu un

ūdenskrātuves ūdeņu sajaukšanās rezultātā, pasliktinās gruntsūdeņu kvalitāte. Pētījuma rezultāti norāda, ka ūdenskrātuves negatīva ietekme uz gruntsūdeņiem pastāv arī tādos ģeoloģiskajos apstākļos, kas paredz augstu gruntsūdeņu aizsargātību.

Literatūra

Segliņš V. 2008. Pazemes ūdeņi, to izmantošana un aizsardzība. Grām: *Vides zinātne*. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds. 230.-251.lpp.

LATVIJAS DOLOMĪTU UN MĀLU IETEKME UZ KORDIERĪTA KERAMIKAS VEIDOŠANOS UN ĪPAŠĪBĀM

Māris RUNDĀNS, Ingunda ŠPERBERGA, Gaida SEDMALE
RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, e-pasts:marisr87@inbox.lv

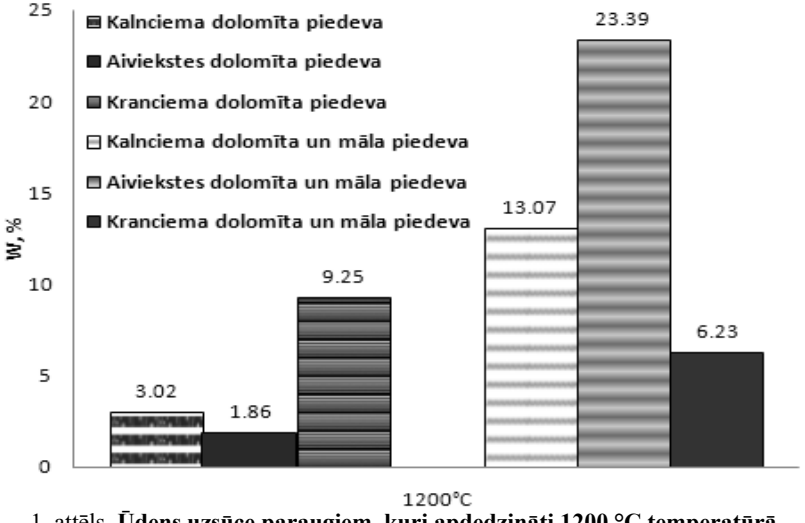
Kordierīts ir magnija alumosilikāts, kura stehiometriskā formula ir $2MgO\ 2Al_2O_3\ 5SiO_2$. Kordierītu saturošas keramikas svarīgākās īpašības ir augsta mehāniskā un ķīmiskā izturība, zems lineārais termiskās izplešanās koeficients, augsta uguns izturība, zema dialektriskā caurlaidība un citas. Minētās īpašības nosaka šādas keramikas pielietošanu uguns izturīgajos materiālos, filtru substrātmateriālos, kā arī mikroelektronikā un elektrotehnikā, korunda izstrādājumu aizstāšanai. Kā izejmateriālus lieto gan sintētiskus, gan dabiskus MgO, Al_2O_3 un SiO_2 saturošus savienojumus. Biežāk lietotie magnija oksīdu saturošie savienojumi ir talks, magnezīts un dolomīts.

Šī darba mērķis ir izmantot Latvijā pieejamās minerālās izejvielas, lai aizstātu daļu no nepieciešamajām sintētiskajām izejvielām, kas jālieto kordierīta keramikas sintēzei, un izpētītu šo izejvielu ietekmi uz iegūtās keramikas īpašībām.

Šim nolūkam tika izvēlēti Usmas atradņu māli, kā arī trīs dažādu – Kalnciema, Aiviekstes un Kranciema atradņu dolomīti. Eksperimenta nolūkiem tika izveidoti paraugu pulveri no sintētiskiem magnija un alumīnija oksīdiem, Bāles smiltīm un minētajiem dolomītiem, sajaucot tos kordierītam atbilstošās attiecībās. Paralēli tika izveidoti analogi paraugi ar tādiem pašiem sastāviem ar 10 masas procentiem Usmas māla piedevu. Visi paraugi tika homogenizēti planetārajās dzirnavās, ūdens vidē 3 stundas. Iegūtie šlikeri tika izžāvēti un sapresēti ar galda hidraulisko presi blīvos, cilindrveida paraugos. Paraugi tika apdedzināti 1150, 1200 un 1250 $^{\circ}$C, maksimālajā temperatūrā izturot trīs stundas. Tiem tika veikta rentgenfāžu analīze un noteiktas dažas keramiskās īpašības.

Rentgenfāžu analīzes dati liecina, ka visos paraugos ar dolomītu kā vienīgo piedevu konstatēts kordierīts kā galvenā kristāliskā fāze, ja maksimālā apdedzināšanas temperatūra ir 1200°C un augstāk. Paraugos, kuri apdedzināti 1150°C, kordierīts netika konstatēts. Paraugos ar dolomītu un Usmas māla piedevu tikai paraugos ar Kalnciema dolomīta piedevu 1200°C temperatūrā

konstatēts kordierīts kā dominantā fāze. Visos paraugos novērota arī špineļa un anortīta veidošanās.



1. attēls. **Ūdens uzsūce paraugiem, kuri apdedzināti 1200 °C temperatūrā**

1. attēlā parādīta ūdens uzsūces atkarība no pievienotās minerālās izejvielas. No attēla redzams, ka paraugu ūdens uzsūce atšķiras ne tikai atkarībā no pievienotā dolomīta, bet arī no pievienotās Usmas mālu piedevas.

KVARTĀRA NOGULUMU ĢEOLOĢISKĀS UZBŪVES ATSPOGUĻOJUMA ALGORITMIZĀCIJA REĢIONĀLĀ HIDROĢEOLOĢISKĀ MODELĪ

Tomas SAKS, Andis KALVĀNS, Andrejs TIMUHINS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: tomas.saks@lu.lv

Kvartāra nogulumi pleistocēna apledojumu izplatības areālos raksturojas ar lielu heterogenitāti: sākot ar mikro- līdz centimetru mēroga plaisu sistēmām un smilts starpslāņu izvietojumu morēnā līdz pat glaciālajām zemienēm un augstienēm reģionālā mērogā. Pazemes ūdeņu papildināšanās un aprite galvenokārt norit pateicoties nokrišņu ūdens infiltrācijai, ko lielā mērā nosaka kvartāra slāņkopas uzbūve. Reģionālu hidroģeoloģisko modeļu izveidē kvartāra segas uzbūves neviendabība parasti tiek risināta ar kvartāra nogulumu īpašību ģeneralizēšanu, tomēr, paliek aktuāls jautājums, cik lielā mērā var ģeneralizēt šo

nogulumu ģeoloģisko uzbūvi, lai korekti atainotu kvartāra slāņkopas hidroģeoloģiskās īpašības attiecīgajā mērogā.

Iespējamas divas pretējas pieejas šīs problēmas risināšanai: vidējots vienslāņa modelis visai slāņkopai vai maksimāli detalizēta daudzslāņu struktūra. Pirmajā gadījumā vienkāršotās struktūras hidroģeoloģiskās īpašības ir būtiski jāmodificē kalibrācijas procesā, kuras gala rezultāts nav neatkarīgi verificējams. Otrajā gadījumā maksimāla detalizācija prasa lielu darba laika ieguldījumu, kas kvalitatīvi neatspoguļosies iegūtajā rezultātā un tik un tā nepilnīgi atainos kvartāra nogulumu segas ģeoloģisko uzbūvi.

Veidojot reģionālu Baltijas artēziskā baseina hidroģeoloģisko modeli ar paaugstinātu detalizāciju Latvijas teritorijai, kvartāra nogulumu segas atspoguļošanai modelī tiek izstrādāts īpašs algoritms. Algoritma pielietošanas mērķis ir automātiski ģenerēt kvartāra nogulumu segas vispārinātu ģeoloģisko uzbūvi balstoties uz pieejamo ģeoloģisko urbumu datu bāzi, kvartāra nogulumu ģeoloģiskajām un ģeomorfoloģiskajām kartēm, Zemes virsmas un pamatiežu reljefa kartēm, dabas apvidu kartēm un priekšstatiem par atsevišķu dabas apvidu vispārējo ģeoloģisko uzbūvi. Kvartāra urbumu datu bāze tiek izmantota kā pamata dati ģeoloģiskās struktūras izveidē un kā verifikācijas un kalibrācijas atskaites punkti. Algoritmu veidos virkne komandu, kas, iekļaujoties kopīgā modeļu sistēmas ģenerēšanas algoritmā, ļaus izveidot trīsdimensionālu Kvartāra segas ģeoloģiskās struktūras modeli, kas ir izmantojams hidroģeoloģiskajiem aprēķiniem.

Pētījums tiek veikts ar Eiropas Sociālā fonda projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem” (vienošanās nr. 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060) atbalstu.

LATVIJA KVARTĀRA NOGULUMU STRATIGRĀFISKĀ SHĒMA – PRIEKŠLIKUMI HARMONIZĀCIJAI AR ZIEMEĻEIROPAS SHĒMU

Valdis SEGLIŅŠ
Latvijas Universitāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Kvartāra nogulumu senākiem stratigrāfiskiem dalījumiem drīz jau būs gadsimts un šajā laikā piedāvāto stratigrāfisko shēmu un modifikāciju skaits sasniedz gandrīz 40. Tas ir loti bagāts mantojums no iepriekšējo paaudžu pētniekiem starp kuriem noteikti ir izceļami P. Galenieks, V. Zāns, A. Dreimanis, E. Grīnbergs, V. Stelle, J. Straume un I. Daņilāns, kā arī daudzi citi. Kvartāra stratigrāfiskajiem pētījumiem paši sekmīgākie ir pagājušā gadsimta sešdesmitie un septiņdesmitie gadi, kd ģeoloģiskās kartēšanas mērķiem tika veikti daudzu simtu urbumu un atsegumu savam laikam ļoti detalizēti zinātniskie pētījumi. Tomēr šie pētījumi turpmāk apsīkst un jaunu lieli būtiski atklājumi neseko, lai arī svarīgi ir daudzi atsevišķie pētījumi, kas ļauj detalizēt vai sniedz papildus argumentus spēkā

esošajai kvartāra nogulumu stratigrāfiskajai shēmai. Svarīgi ir ņemt vērā, ka kopš 1956. gada Latvijas vietēja stratigrāfiskā shēma vienmēr ir tikusi ar atbilstošu pētījumu faktu materiālu tieši korelēta starp Baltijas valstīm un Krievijas Ziemeļrietumu reģionu, bet pastarpināti arī ar Ziemeļeiropas valstu shēmām.

Pētījumiem Latvijā ejot mazumā jau pagājušā gadsimta astoņdesmitajos gados kvartāra stratigrāfisko pētījumu materiāli kļūst nepietiekami startotipu, parastratotipu un pat tipveida balsta griezumu nostiprināšanā. Rezultātā Latvijas stratigrafiskā shēma pamatā tiek balstīta uz detalizētāki pētītiem griezumiem plašākā reģionā un Latvijā esošo pamata griezumu stratigrāfiskā piederība vairs tiek noteikta tikai tos korelējot. Šajā laikā diemžēl neviena no stratigrāfiskām vienībām vairs neatbilst sava laika Stratigrāfiskā kodeksa prasībām un nonākot aizvien lielākās pretrunās ar starptautiskajām vadlīnijām (Hedberg et al. 1976). Turpmākajos gados pētījumi iet mazumā un to priekšmets ir atsevišķi jautājumi vai kādas metodes rezultātu interpretācija, korelācijas un salīdzinājumi, kas jaunu nozīmīgu stratigrāfisko informāciju vairs nesniedz.

Formāli spēkā Latvijā ir 1986. gadā apstiprinātā kvartārnogulumu stratigrāfiskā shēma, kas ir tikusi vairākkārtīgi diskutēta arī vēlākos gados, tomēr būtiskas izmaiņas tajā nav tikušas ieviestas vien tik daudz, kā nostiprināti vietējas cilmes nosaukumi. Arī turpmākajos gados pētījumu skaits un jauni rezultāti iet mazumā, kas ir raksturīga iezīme visai Austrumeiropai un būtiski apgrūtina jebkurus pamatotus savstarpējus salīdzinājumus, korelācijas un par pētījumu prioritāšu noteikšanu (Litt et al. 2008).

Mūsu rīcībā esošais faktiskais materiāls un pētījumu rezultāti neļauj droši uzturēt un attīstīt pašreizējo Latvijas kvartāra nogulumu stratigrāfiskā dalījuma shēmu un tiek ieteikts ieviest Ziemeļvalstīs pieņemto (Mangerud et al. 1974) shēmu līdz jauni un zinātniski pamatoti pētījumi ļaus to atbilstoši papildināt un detalizēt.

Tādējādi tiek ieteikts par apakšējam pleistocēnam piederīgiem uzskatīt Menapas (Latgales) apledojuma veidojumus un zem tiem pagulošos kvartāra nogulumus. Vidējā pleistocēna sākumu iezīmē kontrastainas vides pārmaiņas raksturojoši Kromera laika (Žīdiņu) nogulumi un tos pārsedzošie Elsteras (Lētīžas) glacigēnie nogulumi. Vēlais pleistocēns sākas ar Holšteinas (Pulvernieku) starpleduslaikmetu, kam seko Zāles (Kurzemes) leduslaikmets. Vēlā pleistocēnā tiek izdalīts arī otrs cikls, kas sākas ar Ēmas (Felicianovas) starpleduslaikmetu un to noslēdz pēdējais jeb Vislas (Latvijas) leduslaikmets. Robeža starp vēlo pleistocēnu un holocēnu ir nosacīta, tā tiek pieņemta kā hronostratigrāfiska pirms 10 tūkst. ^{14}C gadiem.

Literatūra

Mangerud, J., Andersen, S. T., Berglund, B. E. & Dor.rner, J. J. 1974 Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas*, Vol. 3, pp.109- 128.

Litt, T., Schmincke, H.-U., Frechen, M., Schluchter, C. 2008 Quaternaty. In: *McCann (ed.) The Geology of Central Europe. Vol. 2: Mesozoic and Cenozoic*. The Geological Society. London, pp. 1287-1340.

Hedberg, H. D. (ed.) 1976 International stratigraphic guide: a guide to stratigraphic classification, terminology and procedure. John Wiley and Sons, New York, 220 p.

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMAS PROJEKTS – ZEMES DZĪLES

Valdis SEGLIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Kopš 2010. gada jūlija tiek realizēta Valsts pētījumu programma Nr. 2010.10-4/VPP-5 „Vietējo resursu (zemes dzīļu, meža, pārtikas un transporta) ilgtspējīga izmantošana – jauni produkti un tehnoloģijas (NatRes)" un viens no to veidojošiem pieciem projektiem ir „Jaunu tehnoloģiju izstrādāšana inovatīvu produktu radīšanai no Latvijas zemes dzīļu resursiem (Zemes dzīles) ".

Kopējais Valsts pētījumu programmas mērķis ir noteikts: Pētīt un izstrādāt jaunus produktus un to ražošanas tehnoloģijas, izmantojot Latvijas zemes dzīļu resursus, meža nozares resursus, vietējo augu un dzīvnieku izejvielas, un izstrādāt priekšlikumus transporta ilgtermiņa attīstībai. Minētā mērķa sasniegšanai programma apvieno vadošās pētniecības un izglītības institūcijas Latvijas zemes dzīļu, meža, pārtikas un transporta izpētes jomās.

Minētās Programmas 1. projekts "Zemes dzīļu resursi" ir mērķorientēta LU un RTU vairāku pētnieku grupu sadarbība, kas ļauj risināt sadarbība sešus savstarpēji saistītus, sinerģiskus pētniecības virzienus ar augstu un tiešu izmantošanas potenciālu tautsaimniecībā. Projekta mērķa sasniegšanai tika noteikti vairāki uzdevumi:

- novērtēt Latvijas mālu piemērotību jaunu produktu un to ražošanas tehnoloģiju izstrādei (atbild. izpild. V. Segliņš un I. Lūse);
- augsti dispersu sistēmu ieguves tehnoloģija un izpēte uz Latvijas mālu pamatnes inovatīvam pielietojumam sorbcijas procesos, vides tehnoloģijās, medicīnā un kosmetoloģijā (atbild. izpild. L. Bērziņa-Cimdiņa);
- izstrādāt jaunas tehnoloģijas un pielāgot inovatīvu keramikas produktu ieguvei (atbild. izpild. G. Sedmale);
- izstrādāt Latvijas minerālo izejvielu maisījumu keramzīta ieguvei pēc jaunas – energoekonomējošas termošoka tehnoloģijas ar palielinātu porainību, sorbcijas spēju, biotehnoloģisko aktivitāti un inovatīvām izmantošanas iespējām (atbild. izpild. V. Švinka);
- izveidot Latvijas tautsaimniecības attīstībai nozīmīgu dabas resursu – kūdras un sapropeļa izpētes un analīzes kapacitāti, attīstot inovatīvus to izmantošanas risinājumus (atbild. izpild. M. Kļaviņš);

- izstrādāt inovatīvus, funkcionālus keramzītu un mikroorganismus saturošus vides biotehnoloģijas produktus (atbild. izpild. O. Mutere).

Iepriekšēji minēto uzdevumu izpildei projekts paredzēja un tā pirmajā etapā (2010. gadā) tika uzsākta sekojošu aktivitāšu realizācija:

- apzināta mālu iegulu veidošanās un saguluma apstākļi 18 iegulās, uzsākta to selektīvas ieguves iespēju novērtēšana; tika apzināts un pētīts Latvijas mālu minerālu sastāvs, uzsākta noteikta sastāva mālu atrašanas iespēju un izmaksu novērtēšana; tiek pilnveidotas un attīstītas netiešās zemes dzīļu pētījumu metodes noteiktas kvalitātes izejvielu atklāšanai;
- dabisko mālu augstas kvalitātes separācijas produktu (precīzas frakcijas) iegūšanas iespēju apzināšana, veikta modificētu augsti dispersu sistēmu ieguve un izpēte;
- turpinās jaunu tehnoloģiju izstrāde, kā arī to pielāgošana inovatīvu keramikas produktu ieguvei, kā tiek novērtēti jaunie produkti un tehnoloģijas, kas nākotnē ļaus ieviest tehnoloģiskās shēmas (vai tās būtiskus elementus) ražošanā (testa režīmā);
- turpinās jauna inovatīva produkta - šūnu keramikas ieguve laboratorijas apstākļos no devona māliem ar aleirītu saturu 30 % un 40 %;
- tiek novērtēta paātrināta termiskās apstrādes procesa (temperatūra, laiks) ietekmi uz šūnu keramikas īpašībām – tilpummasu, sorbcijas un filtrācijas īpašībām, koksnes un augu valsts pārstrādes blakus produktu ietekme uz šūnu keramikas struktūru un uz mālvielām balstītu augsti dispersu sistēmu materiālu īpatnējās virsmas palielināšanu, kā arī fosilo organisko izejvielu aizstāšana ar koksnes un augu valsts pārstrādes blakus produktiem keramzīta tehnoloģijai;
- uzsākts pētīt un novērtēt keramzīta granulu sorbcijas un filtrējošās īpašības ūdens kvalitātes uzlabošanai, naftas produktu saistīšanai, piesārņojuma līmeņa samazināšanai atklātās ūdens tilpnēs;
- svarīga projekta aktivitāte ir izpētīt kūdras īpašības un to atkarību no veidošanās apstākļiem, novērtēt īpašību ietekmi uz izmantošanas iespējām;
- uzsākti pētījumi ar mērķi izstrādāt jaunus inovatīvus kūdru saturošus materiālus un produktus (kūdras sorbentus, metālu, naftas produktu un organisko vielu sorbcijai; kūdras modifikācijas produktus, izmantojot graft kopolimerizāciju; humusvielas, to atvasinājumus, izmantošanai lauksaimniecībā);
- pētījums paredz noskaidrot dažādu keramzīta materiālu piemērotību mikroorganismu imobilizācijai un izpētīt imobilizēto mikroorganismu dzīvotspēju un aktivitāti gaisa biofiltrācijas procesā un augsnē.

Programmas realizācijas pirmajā gadā minētās aktivitātes ir veiktas ar dažādu intensitāti, koncentrējoties uz atbilstošu metodiku izvēli, testiem un eksperimentiem, pilotiekārtām, kā arī iepriekšēji iegūto datu pārbaudēm un verifikāciju. Neskatoties uz salīdzinoši īso projekta uzsākšanas pirmā etapa laika posmu projekta pētnieki ir ieguvuši atzīstamus rezultātus – to apliecina šajā laikā aizstāvētās trīs doktora disertācijas, divi sagatavotie Latvijas patenti, izdoti

6 zinātniski raksti, publicēšanai iesniegti 11 zinātniski raksti, publicēti 6 zinātnisko konferenču pilnu ziņojumu teksti. Pētījumu rezultāti tika prezentēti un aprobēti zinātniskos kongresos – 2 ziņojumi, un konferencēs – 14 mutiski ziņojumi un 6 stenda ziņojumi. Plašāka informācija par programmā un Zemes dzīļu projektā paveikto ir pieejama internetā un tiek regulāri papildināta.

Literatūra

Valsts pētījumu programmas mājas lapa http://www.kki.lv/index.php?lang=lv&id=113
VPP projekta Zemes dzīles mājas lapa: www.lu.lv/VPP/

BALTIJAS ARTĒZISKĀ BASEINA MATEMĀTISKAIS MODELIS

Juris SEŅŅIKOVS
LU, Vides un Tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija,
Fizikas un Matemātikas fakultāte, e-pasts: jsenniko@latnet.lv

Referātā sniegts pārskats par Baltijas artēziskā baseina (BAB) matemātiskā modeļa sākotnējo versiju (V0). BAB modeļsistēma ietver ģeometriskās struktūras modeli un ūdens filtrācijas modeli. Referātā apskatīti BAB ģeometriskās struktūras ģenerēšanas algoritmi, dots pārskats par ģeometriskās struktūras ģenerēšanā iekļauto ģeoloģisko informāciju, nodefinēts filtrācijas plūsmu aprēķina uzdevums un aplūkoti filtrācijas plūsmu aprēķinu piemēri.

Ģeometriskais modelis izveidots, sadalot pazemi slāņos. Katra slāņa ģeometrijas izveidei tiek pielietoti vairāki datu avoti, atkarībā no datu esamības, pieejamības projekta ietvaros, izmantošanas lietderības. Veidojot modeli, atrisināta heterogēnu datu savietošanas problēma. Visas ģeoloģiskās virsmas tiek izveidotas uz trijstūru režģa, kur katrā režģa virsotnē tiek uzdots virsmas augstums. Šādā trijstūru režģī iespējams ieviest dažādu detalizācijas pakāpi apakšapgabalos. Trijstūru režģis visai BAB teritorijai tiek veidots, ņemot vērā raksturīgās līnijas – krasta līnijas, upju/ezeru līnijas, ģeoloģisko materiālu izplatības robežas, ģeoloģisko lūzumu līnijas u.c. Katra no ģeoloģiskajām virsmām ir uzdota noteiktā kopējā trijstūru režģa apakšapgabalā. Apvienojot visas virsmas iegūst 3D tilpumu režģi, kura elementi ir prizmas, piramīdas un tetraedri. Tilpuma režģa elementos tiek uzdotas materiālu īpašības.

Esošajā modeļa versijā ģeoloģiskā struktūra sastāv no 24 slāņiem. Ģeometriskās struktūras izveidei tiek izmantoti sekojoši datu avoti:

- ģeoloģisko slāņu augstuma izolīniju kartes Latvijā un Lietuvā;
- ģeoloģisko slāņu izplatības kartes Latvijā un Lietuvā;
- Pamatklintāja ģeoloģisko lūzumu kartes Latvijas teritorijā;
- Latvijas teritorijā esošo un pieejamo urbumu stratigrāfiskā informācija;
- Igaunijas hidroģeoloģiskā modeļa slāņu virsmas;
- SRTM Zemes virsmas reljefa dati;

- IOW Baltijas jūras dziļumu dati;
- dati no publicētajiem ģeoloģiskajiem griezumiem BAB teritorijā.

BAB 3D ģeometriskās struktūras izveides procesā izmantoti heterogēni datu avoti. Lai integrētu visus pieejamos datus ģeometriskajā modelī izveidota darbību sistēma (algoritmu kopa). Ģeoloģisko virsmu iegūšanas algoritmi sadalīti sīkākos blokos. Secīgi pielietoti algoritmi tiek pierakstīti projekta ietvaros izstrādātā skriptu valodā. Šādas valodas pielietošanas priekšrocības ir iespēja variēt struktūras izveides ceļus, veikt struktūras izveidi paralēli, kā arī vienlaicīgi uzturēt dažāda sarežģītības līmeņa struktūras. Ģeometriskās struktūras izveides ceļš tiek arī pilnībā dokumentēts un ir atkārtojams.

Esošājā modeļa versijā filtrācijas plūsmas tiek aprēķinātas stacionārā tuvinājumā. Aprēķinu rezultātā tiek iegūts pjezometriskais ūdens līmenis katrā režģa punktā katrā slānī un no tā atvasināts filtrācijas ātruma lauks. Tā kā modeļapgabals ir visa BAB teritorija, tad tā sānu robežām tiek uzdoti necaurlaidības nosacījumi. Augšējai virsmai tiek uzdota infiltrācija, kas patreizējā modeļa versijā ir konstanta visā modeļapgabalā. Ūdensguves urbumu vidējie debiti tiek uzdoti vietās, kur par tiem ir pieejami dati.

Materiālu īpašības ģeoloģiskajiem slāņiem nosakāmas kalibrācijas procesā, kā konstanti horizontālās un vertikālās filtrācijas koeficienti. Kvartāra nogulumos tiek uzdoti teritoriāli mainīgi filtrācijas koeficienti. Izstrādāts speciāls algoritms, ar kā palīdzību, ņemot vērā uzdotas materiālu filtrācijas īpašības 7 materiālu klasēm un urbumu datiem, Latvijas teritorijai tiek noteikti kvartāra nogulumu horizontālās un vertikālās filtrācijas koeficienti. Kalibrācijas gaitā veikti aptuveni 20 aprēķini, mainot kopējās slāņu filtrācijas īpašības, kā arī veikta sākotnējā rezultātu salīdzināšana ar ūdenslīmeņa novērojumiem Latvijas teritorijā.

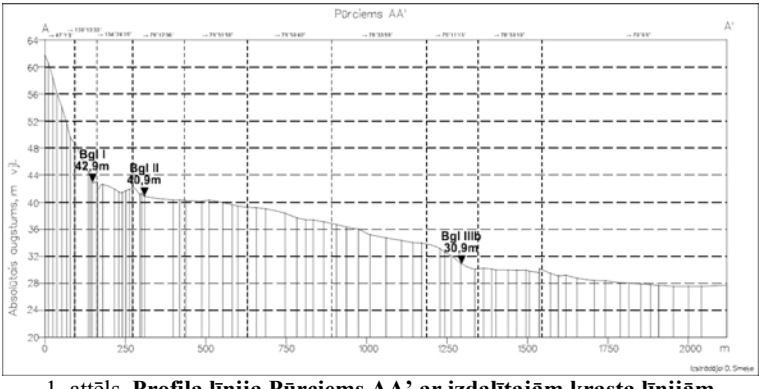
Pētījums tiek veikts ar Eiropas Sociālā fonda projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem" (vienošanās nr. 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060) atbalstu.

JAUNI DATI PAR BALTIJAS LEDUS EZERA KRASTA LĪNIJĀM RĪGAS LĪČA RIETUMU PIEKRASTĒ

Dace SMEĶE[1], Agnis REČS[2]
[1] RTU Būvniecības fakultāte, e-pasts: dacesmeke@inbox.lv
[2] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: agnis.recs@lu.lv

Pētījuma mērķis ir iegūt precīzāku informāciju par Baltijas ledus ezera krasta līniju telpisko novietojumu Rīgas līča rietumu piekrastē. Tādējādi darba uzdevums ir noteikt viena vecuma krasta līniju absolūto augstumu konkrētās vietās visā pētāmā piekrastes posma garumā. Pētāmais piekrastes posms ir aptuveni 80 km garš no Pūrciema ziemeļos līdz Apšuciemam dienvidos. Pētījumā izmantotas gan kamerālās metodes (ģeomorfoloģisko karšu analīze un digitizēšana, lauka datu

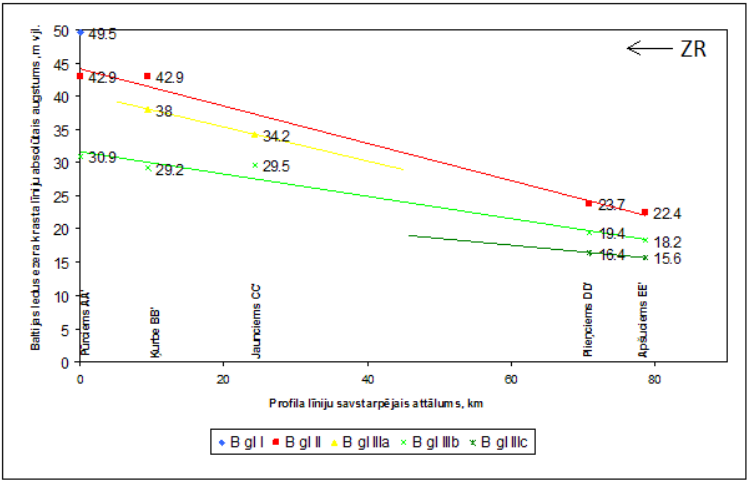
apstrāde), gan lauka pētījumi (izvēlēto profila līniju uzmērīšana ar totālo staciju Nikon NPL-352 un Thales Promark 3 GPS uztvērēju).



1. attēls. **Profila līnija Pūrciems AA' ar izdalītajām krasta līnijām**

Līdz šim veikta 5 profila līniju uzmērīšana. Profila līnijas ir 1,85-2,42 km garas un atrodas 7,8-46,6 km attālumā viena no otras. Katrā no šīm profila līnijām pēc iegūtā profila līnijas virsmas reljefa noteikti absolūtie augstumi tām Baltijas ledus ezera krasta līnijām, kas atrodamas konkrētajā profilā, piemēru skatīt 1. attēlā. Apšuciems EE' profila līnijas gadījumā noteikto Baltijas ledus ezera krasta līniju absolūtā augstuma precizitāte ir 0,3 m robežās, kas skaidrojams ar GPS mērījumiem mežainā apvidū, pārējās profila līnijās – 0,1 m robežās, tā kā profila līnijās krasta līniju augstumi tiek noteikti ar precizitāti līdz 0,1 m, būtiski rezultātus tas neietekmē.

Pētījuma rezultātā Pūciems AA' profilā izdalītas 3 krasta līnijas: $B_{gl}I$ 42,9 m vjl., $B_{gl}II$ 40,9 m vjl. un $B_{gl}III_b$ 30,9 m vjl.; profila līnijā Ķurbe BB' izdalītas 3 krasta līnijas: $B_{gl}II$ 42,9 m vjl., $B_{gl}III_a$ 38,0 m vjl. un $B_{gl}III_b$ 29,2 m vjl.; profila līnijā Jaunciems CC' izdalītas 2 krasta līnijas: $B_{gl}III_a$ 34,2 m vjl. un $B_{gl}III_b$ 29,5 m vjl.; profila līnijā Plieņciems DD' izdalītas 3 krasta līnijas: $B_{gl}II$ 23,7 m vjl., $B_{gl}III_b$ 19,4 m vjl. un $B_{gl}III_c$ 16,4 m vjl.; profila līnijā Apšuciems EE' izdalītas 3 krasta līnijas: $B_{gl}II$ 22,4 m vjl., $B_{gl}III_b$ 18,2 m vjl. un $B_{gl}III_c$ 15,6 m vjl.. Šie rezultāti ir attēloti arī grafiski (2. att.), kurā uzmērītās profila līnijas ir attēlotas pēc to savstarpējā attāluma dabā, bet Baltijas ledus ezera krasta līniju attiecīgās stadijas absolūto augstumu atzīmēm pievienotas lineāras tendences līnijas (izņemot $B_{gl}I$ stadijas krasta līniju, jo tā noteikta tikai vienā profilā), tādējādi raksturojot situāciju kopumā visā piekrastes apskatītā posma garumā un ļaujot veikt iegūto rezultātu salīdzināšanu. Pētījumā lielāka uzmanība pievērsta tieši hipsometriskā novietojuma noteikšanai un precizēšanai, tomēr iegūtie rezultāti ļauj precizēt arī krasta līniju teritoriālo novietojumu.



2. attēls. **Baltijas ledus ezera krasta līniju absolūtais augstums Rīgas līča rietumu piekrastē pēc krasta līniju absolūtajiem augstumiem uzmērītajās profila līnijās**

Pēc pētījuma rezultātiem var secināt, ka ir novērojama vien vecuma krasta līnijas novietojuma augstuma samazināšanās DA virzienā, kā arī krituma gradienta samazināšanās jaunākās krasta līnijās.

Var uzskatīt, ka pētījumā parādās arī lokāli anomāliju apgabali (profila līnijās Ķurbe BB' un Jaunciems CC'), kur izdalītais kādas krasta līnijas absolūtais augstuma nekorelē ar pārējās profila līnijās izdalīto konkrēta vecuma krasta līnijas augstumu. To var skaidrot ar šo profila līniju atrašanos netālu no Lubes, Rojas un Kaltenes, kas ir izdalītas kā zonas ar paaugstinātu tektonisko aktivitāti un sakrīt ar pamatklintāja virsmas lūzumiem.

Dati par Baltijas ledus ezera krasta līnijām var tikt izmantoti arī Zemes garozas vertikālo kustību rekonstruēšanā, ņemot vērā, ka krasta līniju izmaiņas ir tieša funkcija no glacioizostatiskās pacelšanās. Tādējādi pētījumā var secināt, ka Zemes garozas pacelšanās Latvijā intensīvāk ir notikusi ZR daļā un tās intensitāte laika gaitā ir samazinājusies.

Pētījums tiks turpināts, Rīgas līča rietumu piekrastes posmā uzmērot vēl 10-15 profila līnijas, kas tādējādi ļaus iegūt precīzāku telpisko informāciju par Baltijas ledus ezera krasta līniju novietojumu šajā teritorijā.

Literatūra

Трацевский, Г., Д., Юшкевич, В., В., Богданов, А., И., Бычко, А., И., Транцевская, Ч., П., Брио, Х., С., Самушенков, М., К., Рыков, Н., Г. 1969. Геоморфология. *Отчёт о комплексной геолого-гидрогеологической и инженерно-геологической съёмке масштаба 1:200 000 на территории листов О-34-XXII, XXIII, XXIV.* В 3х томах.

Северно - Латвийская ГСП. 1967 – 1969 г. ТОМ I - текст отчета. Рига. 146. – 174. Valsts ģeoloģijas fonds, nr. 8555.
Svensson, N., O. 1991. Late Weichselian and early Holocene shore displacement in the central Baltic Sea. *Quaternary International*. 9, 7-26.

AR PLAKNISKĀS UN LINEĀRĀS EROZIJAS PROCESIEM SAISTĪTĀS DENUDĀCIJAS APJOMU NOVĒRTĒJUMS AUGŠDAUGAVAS PAZEMINĀJUMĀ

Juris SOMS
Daugavpils Universitāte, e-pasts: Juris.Soms@du.lv

Fluviālie procesi, tajā skaitā plakniskā un lineārā erozija, tiek ierindoti nozīmīgāko eksogēno ģeoloģisko procesu rindā, kuri nosaka sauszemes virsmas reljefa un ainavvides izmaiņas laikā un telpā (Easterbrook, 1999), un tādējādi globālā mērogā var tikt uzskatīti par būtiskiem denudācijas faktoriem holocēnā (Gregory, 2010). Līdz ar to plakniskās un lineārās erozijas procesu pētījumi ir nozīmīgi denudācijas mehānismu un ātrumu noskaidrošanas kontekstā, jo ļauj kvantificēt cietvielu noteci fluviālo ģeomorfoloģisko sistēmu ietvaros un netiešā veidā novērtēt ar eroziju saistītos denudācijas ātrumus. Šāda rakstura pētījumiem ir arī paleoģeogrāfiska nozīme, jo iegūtie dati, it sevišķi ar kosmogēno izotopu datēšanas metodēm noteiktie erodētā materiāla sedimentācijas tempi (Schaller *et al*., 2002), sniedz priekšstatu par klimata mainības, tektonisko procesu un cilvēka aktivitāšu ietekmēm uz reljefa evolūciju. Tā kā fluviālo sistēmu pamatvienība ir zemākās pakāpes sateces baseini (Charlton, 2008), tad ūdens erozijas un ar to saistītās denudācijas ātrumu noskaidrošana nelielos baseinos raksturo procesu dinamiku un to kvantitatīvo pusi, un vienlaicīgi atspoguļo klimatisko faktoru, teritorijas tektoniskā režīma, tās ģeoloģiskās uzbūves, reljefa un zemes virsmas seguma veida ietekmi uz denudācijas tempiem.

Lai gan pasaulē šo jautājumu noskaidrošanai ir veltītas daudzas publikācijas, tomēr vairākums šāda rakstura pētījumu tiek veikti reģionos ar izteiktu tektonisko pacelšanos vai arī kalnu apgabalos, ievērojami mazāk vērības ir pievērsts denudācijas kvantificēšanai platformu apgabalos. Arī Latvijā publicētās zinātniskās literatūras analīze liecina, ka informācija par denudācijas tempiem ir ļoti skopa. Tāpēc, lai novērtētu ar plakniskās un lineārās erozijas procesiem saistītās denudācijas apjomus hidrogrāfiskā tīkla augšējos posmos, kopš 2008. gada tiek veikti pētījumi Augšdaugavas pazeminājumā.

Ar denudācijas apjomu kvantificēšanu saistītie pētījumi ietver divus uzdevumus, respektīvi, (1) modelēt ar plaknisko noskalošanu saistītos augsnes un regolīta erozijas un pārneses apjomus, (2) tiešu mērījumu rezultātā noteikt cietvielu noteci, kas veidojas denudētajam materiālam no gravas sateces baseina

nonākot gravā un ar īslaicīgu ūdensplūsmu starpniecību to transportējot uz uztverošo ūdens objektu.

Katram no nosauktajiem uzdevumiem datu ieguvei ir atšķirīga metodoloģija. Tā kā mērenajos klimatiskajos apgabalos denudācijas ātrumi ir relatīvi nelieli (Derbyshire *et al*., 1981), tad tos var pielīdzināt augsnes noskalošanas tempiem. Līdz ar to denudācijas kvantitatīvos raksturlielumus ir iespējams iegūt netieši, modelēšanas gaitā novērtējot ar plaknisko noskalošanu saistītos potenciālos augsnes zudumus no laukuma vienības vienā gadā. Nosauktā uzdevuma veikšanai pētījumā modelēšana tika veikta, integrējot empīrisko modeli *RUSLE* (abraviatūra no angl. *Revised Universal Soil Loss Equation*, Renard *et al*., 1991) ĢIS vidē, kā platformu izvēloties pasaulē plaši izmantojama *ESRI* ArcGIS 9.3 datorprogrammas kompleksu.

Tā kā ar *RUSLE* modeli nav iespējams kvantificēt lineārās erozijas, it sevišķi gravu erozijas izraisītos nogulumu zudumus, kuri var veidot vairāk kā 80 % (Poesen *et al*., 2003) no kopējā baseinā erodētā materiāla apjoma, tad pētījumā tika noteikta cietvielu notece no gravu baseiniem atšķirīgos noteces veidošanās apstākļos, respektīvi, pēc lietus izkrišanas rudenī un uz nesasalušas augsnes ziemā, pavasarī normālas un ļoti intensīvas sniega kušanas apstākļos, un vasarā gruntsūdeņu drenāžas fāzē. Šim mērķim Augšdaugavas pazeminājumā, Daugavas senielejas posmā starp Krāslavu un Naujeni tika atlasīti pieci gravu baseini, kuriem ir atšķirīgi zemes virsmas seguma veidi, taču vienāds augšņu tips un augsnes cilmiežu veids. Cietvielu notece G_{CV} (kg·s^{-1}) no šiem gravu baseiniem tika noteikta ar tradicionālo metodi (Charlton, 2008), t.i. vispirms nosakot cietvielu koncentrāciju C_{CV} (g·l^{-1}) gravu strautos un to caurplūdumu Q (m^3·s^{-1}), un aprēķinot cietvielu noteci $G_{CV} = C_{CV}\ \ Q$ 1000, kur 1000 ir koeficients, kas ļauj konvertēt koncentrācijas mērvienības no g·l^{-1} uz kg·m^{-3}. Savukārt cietvielu koncentrācija C_{CV} tika noteikta tiešos un laboratorijas pētījumos kā suspendētā materiāla koncentrācijas C_{SS} un izšķīdušo vielu koncentrācijas C_{TDS} summa. Cietvielu noteces lielumus ekstrapolējot, tika aprēķinātas cietvielu pārneses diennakts apjomi, kā arī kopējie specifiskie cietvielu pārneses apjomi no baseina laukuma vienības. Lai arī cietvielu notece pilnībā neatspoguļo visa baseinā denudētā materiāla apjomu, kura daļa tiek akumulēta baseina ietvaros, tomēr šis raksturlielums plaši tiek izmantots, lai raksturotu ar fluviālajiem procesiem saistītās denudācijas apjomus un ātrumus (Summerfield, 1999).

Aizvadītajā laika periodā modelēšanā iegūtie dati parāda, ka Augšdaugavas pazeminājumā ar plaknisko eroziju saistītās denudācijas apjomi variē plašās robežās no 0 līdz vairāk nekā 100 t ha^{-1} a^{-1}, atsevišķās vietās sasniedzot 195 t ha^{-1} a^{-1}, bet vidējā vērtība pētījumu teritorijā ir 0,571 t ha^{-1} a^{-1}. Par pamatu ņemot I. Fostera un līdzautoru (1985) sniegtos datus, saskaņā ar kuriem denudācijas apjomi 10 t ha^{-1} a^{-1} atbilst piecām Bubnova vienībām jeb denudācijas ātrumam 5 mm ka^{-1}, var aprēķināt, ka modelētie vidējie denudācijas ātrumi Augšdaugavas pazeminājumā ir apmēram 0,2 līdz 0,3 mm ka^{-1}. Lai gan šie rezultāti saskan ar literatūrā sniegtajiem

datiem par denudācijas ātrumiem mērenajā klimatiskajā zonā (Derbyshire *et al*., 1981), tomēr jāatzīmē, ka modelēšanā iegūtie raksturlielumi parāda potenciālos, nevis reālos denudācijas ātrumus.

Cietvielu noteces pētījumi un cietvielu pārneses apjomu aprēķini parāda, ka lineārās erozijas rezultātā no gravu sateces baseiniem var tikt transportēts ievērojami lielāks erodētā materiāla apjoms, kura skaitliskās vērtības variē no līdz 43 līdz 585 kg d^{-1}, īslaicīgi sasniedzot pat 8000 kg d^{-1} ekstrēmas, ar intensīvu sniega kušanu saistītas noteces apstākļos. Pārrēķinot uz konkrēto gravu baseinu platību, laukumam specifiskie denudācijas apjomi ir no 8 līdz 217 kg ha^{-1} d^{-1}. Tas parāda, ka zema nodrošinājuma hidrometeoroloģisko ekstrēmu ietekmē arī platformu apgabalos denudācijas ātrumi īslaicīgi var sasniegt kalnu apgabaliem raksturīgos lielumus.

Literatūra

Charlton, R., 2008. *Fundamentals of Fluvial Geomorphology*. Routledge, London, p.11.

Derbyshire, E., Gregory, K.J., Hails, J.R., 1981. *Geomorphological Processes*. Butterworths, London, 99 pp.

Easterbrook, D.J., 1999. *Surface Processes and Landforms*. 2nd edit. Prentice Hall, New Jersy, 96-97 pp.

Foster, I.D.L., Dearing, J.A., Simpson, A., Carter, A.D., 1985. Lake catchment based studies of erosion and denudation in the Merevale catchment, Warwickshire, U.K. *Earth Surface Processes and Landforms*, 10 (1), 45–68.

Gregory, K., 2010. *The Earth's Land Surface*. SAGE Publications, London, pp.118.-119.

Poesen, J., Nachtergale, J., Vertstraeten, G., Valentin, C., 2003. Gully erosion and environmental change: importance and research needs. *Catena* 50(2–4), 91-133.

Renard, K.G., Foster, G.R., Weesies, G.A., Porter, J.P., 1991. RUSLE, revised universal soil loss equation. *Journal of Soil and Water Conservation*, 46 (1), 30– 33.

Schaller, M., von Blanckenburg, F., Veldkamp, A., Tebbens, L.A., Hovius, N., Kubik, P.W., 2002. A 30 000 yr record of erosion rates from cosmogenic ^{10}Be in Middle European river terraces. *Earth and Planetary Science Letters*, 204 (1-2), 307-320.

Summerfield, M.A., 1999. *Global Geomorphology*. Longman, Edinburg, 537 pp.

LATVIJAS REĢIONĀLO HIDROĢEOLOĢISKO MODEĻU ĪSTENOŠANAS VĒSTURE RĪGAS TEHNISKAJĀ UNIVERSITĀTĒ (METODES UN PROBLĒMAS)

Aivars SPALVIŅŠ
RTU Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāte, Vides modelēšanas centrs,
e-pasts: emc@cs.rtu.lv

Kopš 1993. gada Rīgas Tehniskā universitāte (RTU) ir piedalījusies Latvijas reģionālo hidroģeoloģisko modeļu īstenošanā: Reģionālais Modelis (REMO) „Lielā Rīga" veidots no 1993. gada līdz 1996. gadam un 2010. gadā uzsākts īstenot ERAF projektu „*Hidroģeoloģiskā modeļa izveidošana Latvijas*

pazemes ūdens krājumu apsaimniekošanai un vides atveseļošanai" (vienošanās numurs Nr. 2010/0220/2DP/2.1.1.1.0/10 APIA/VIAA/011). Abu modeļu izvietojums parādīts 1. attēlā.

1. attēls. **Reģionālo hidroģeoloģisko modeļu izvietojums**

Modelis REMO izveidots kopā ar bijušo Valsts Ģeoloģijas dienestu un paredzēts informācijas apkopošanai par Latvijas centrālās daļas devona artēziskajām ūdensgūtnēm (Rīga, Jūrmala, Jelgava u.c.). Hidroģeoloģiskais modelis (HM) aptver 168 × 156 km platību. Režģa plaknes solis ir 4000 m. Vertikālā virzienā REMO satur 10 horizontus, kurus atdala sprostslāņi. Kopīgais režģa mezglu skaits N = 43 × 40 × 10 = 17200. Modelēšanas rezultāti apkopoti karšu atlasā, kas publicēts 1996. gadā. Modelis tika izmantots Rīgas pilsētas jauno pazemes ūdens avotu pētīšanai (1996. g.), Inčukalna gudrona dīķu areāla HM veidošanai (1998. g.) un ūdensgūtnes aprēķiniem *Coca-Cola* rūpnīcai (2009. g.).

1996. gadā reģionālā HM „Lielā Rīga" izveidošana bija ievērojams profesionāls sasniegums. Modeļa īstenošanai tika radīti un izmantoti jauni algoritmi un programmatūras rīki (galvenā modelēšanas programma, ģeoloģisko datu interpolācijas programma, kur var izmantot līnijas kā datu nesējus, zemes virsmas reljefa karte kā robežnosacījums reģionālās infiltrācijas plūsmas automātiskai aprēķināšanai u.c.).

Mūsdienu vērtējumā HM „Lielā Rīga" ir šādi trūkumi:

- modelis aptver tikai Latvijas centrālo daļu;
- modeļa realizācijas programmatūra ir oriģināls rīks, kura sekmīgai izmantošanai lietotājam (Valsts ģeoloģijas dienests) bija jāsaglabā cieša saite ar autoriem. Pēc 1996. gada šāda saite nepastāvēja un tāpēc HM tika izmantots tikai RTU;

- modeļa plaknes aproksimācijas solis 4000 m ir pārāk liels;
- modeļa izmantotā kvazi-trīsdimensiju galīgo starpību aproksimācijas shēma nedod precīzu saskaņojumu ar licenzētām programmatūrām, kas izmanto ūdens daļiņu un piesārņojuma kustības modelēšanai.

Valsts ģeoloģijas dienestam pēc 1996. gada zuda aktīva vajadzība izmantot HM „Lielā Rīga" šādu iemeslu dēļ:

- tika pieņemts un īstenots lēmums par Daugavas ūdens plašu izmantošanu Rīgas pilsētas ūdens apgādei;
- visā Latvijā pazemes ūdens patēriņš būtiski samazinājās.

Laika posmā starp REMO un jauno ERAF projektu RTU Vides modelēšanas centrs, realizējot praktiskos uzdevumus, būtiski pilnveidoja prasmes, metodes un rīkus HM veidošanai:

- HM tiek veidoti komecprogrammatūras Groundwater Vistas (GV) vidē; Šī programmatūra tiek regulāri modernizēta (šobrīd izmanto GV5 versiju) un tiek plaši izmantota Eiropā un pasaulē; GV ietver plašu specializēto rīku klāstu: MODFLOW, MODPATH, MT3D u.c., kurus pilnveido ASV ģeoloģijas dienests;
- vairāk kārt modernizēts (1999. g., 2007. g.) RTU izstrādātais ģeoloģisko datu interpolācijas rīks;
- pilnveidota metodika, kas paredz zemes virsmas reljefa kartes izmantošanu infiltrācijas plūsmas realizācijai;
- aprobēta HM īstenošanas metode, kas neprasa (vismaz modeļa izveides sākumā) izmantot reālo ģeoloģiskās vides ģeometriju.

ERAF projektā (2 gadi īstenošanai, finansējums LVL 140900) īstenotais HM būs daļa no Latvijas Vienotās vides informācijas sistēmas, kuru uztur Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC). Modeļa esamība uzlabos šīs sistēmas kvalitāti, jo būs publiski pieejami dati, kas nepieciešami pazemes ūdens resursu racionālai pārvaldībai un Eiropas Savienības direktīvu īstenošanai pirmajam plānošanas ciklam (2004. g.-2015. g.).

Latvijas HM aptvers 475 × 300 km plašu areālu aktīvajai pazemes ūdens zonai (līdz Pērnavas horizontam), kuru Latvijā izmanto dzeramā ūdens apgādei. Modelis tiks realizēts GV vidē, plaknes aproksimācijas solis 500 m, izmantojot pilno trīsdimensiju galīgo starpību aproksimācijas shēmu. Galvenie HM īstenošanas pasākumi ir šādi:

- prasību saskaņošana ar LVĢMC par HM kā Vienotās vides informācijas sistēmas moduli; modeļa vertikālās shematizācijas izvēle;
- modeļa sākuma datu kopuma radīšana;
- modelim nepieciešamo digitālo karšu izveidošana;
- modeļa būve un kalibrēšana;

Visi modeļa īstenošanas pasākumi ir savstarpēji saistīti. Piemēram, modeļa kalibrēšanas etapā var rasties nepieciešamība koriģēt sākuma datu kopumu; nav īsti zināms, kā ņemt vērā to faktu, ka „Lielās Rīgas" depresijas piltuves areālā

Devona horizontu pjezometriskie līmeņi vēl joprojām turpina lēni augt (vēl šobrīd tur ūdens plūsma nav vērsta uz Rīgas jūras līci).

Projekta realizācijas gaitā un pirmos piecus gadus pēc tā īstenošanas RTU un LVĢMC nedrīkst gūt no HM izmantošanas komerciālu labumu.

LATVIJAS MĀLU ĢEOPOLIMERIZĀCIJAS IESPĒJAS

Ingunda ŠPERBERGA, Gaida SEDMALE, Dainida ULME
RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, e-pasts: sperberga@ktf.rtu.lv

Ģeopolimerizācija ir inovatīva tehnoloģija, kas var pārveidot dažādus alumosilikātu materiālus noderīgos produktos, ko sauc par ģeopolimēriem jeb neorganiskiem polimēriem. Lai gan līdz šim laikam ģeopolimerizācijas mehānisms nav vēl izprasts līdz galam, pēc daudzu autoru domām vispieņemamākais mehānisms ietver sevī četras paralēlas stadijas: (1) alumosilikātu materiālu izšķīšana bāziskā šķīdumā, (2) Si un/vai Si-Al oligomerizācija ūdeni saturošajā fāzē, (3) oligomēru polimerizācija un (4) neizšķīdušo cieto daļiņu sasaistīšanās polimērā. Ģeopolimerizācija ietver heterogēnu ķīmisku reakciju starp alumosilikātiem un sārmu vai sārmzemju metālu hidroksīdu u.c. šķīdumiem mērenās temperatūrās, rezultātā veidojoties amorfām līdz puskristāliskām polimērām struktūrām, kuras satur Si-O-Al un Si-O-Si saites. Ģeopolimerizācijas tehnoloģijā izmanto virkni minerālus, tādus kā kaolinīts, laukšpati utt., kā arī rūpnieciskās ražošanas atlikumus un atkritumus, tādus kā pelni, domnu izdedži u.c.

Liela nozīme ģeopolimēru veidošanā ir sārmu šķīdumam. Tā daudzums nosaka ģeopolimerizācijas ātrumu un gala produkta stabilizāciju. Molaritāte tiek mainīta arī atkarībā no izmantojamās izejvielas. Tā var svārstīties ļoti plašās robežās, sākot ar 0,1 mol/l līdz pat 15 mol/l. Šajā pētījumā tika izmantoti kālija hidroksīda (4 mol/l, 6 mol/l un 8 mol/l) un nātrija hidroksīda (6 mol/l un 8 mol/l) šķīdumi.

Literatūrā praktiski ir ļoti maz datu par triasa mālu izmantošanas iespējām ģeopolimēru sintēzē, tāpēc šajā darbā pētīti minēto mālu ģeopolimerizācijas iespējas.

Ģeopolimēra veidošanās un mehāniskās īpašības pētītas četros režīmos:

1.Žāvēšana istabas temperatūrā (~20^{0}C)

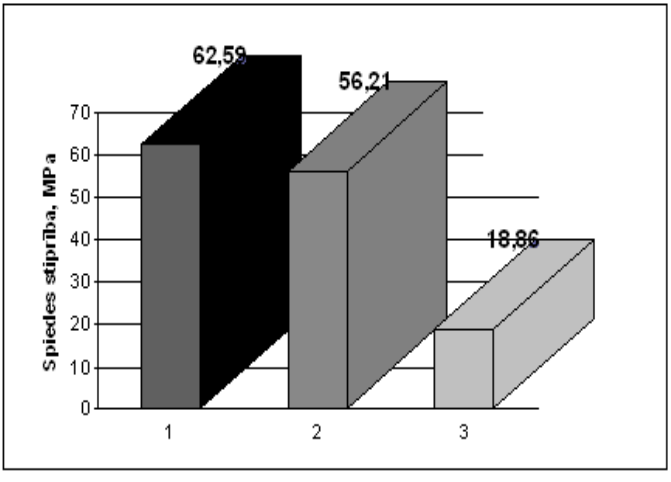
2.Žāvēšana paaugstinātā temperatūrā (100^{0}C, 2 h)

3.Žāvēšana / apdedzināšana (20^{0}C/700^{0}C – 2 h)

4.Žāvēšana / apdedzināšana (100^{0}C /700^{0}C – 2 h)

Spiedes stiprība visiem paraugiem tika noteikta pēc 7 dienām. Paraugu, kas apstrādāti ar KOH, mehāniskā stiprība ir lielāka, ja tos tikai izžāvē, savukārt tos apdedzinot, mehāniskā stiprība ievērojami samazinās. Turpretim paraugiem, kas apstrādāti ar NaOH, lai iegūtu labākus mehāniskās stiprības rādītājus, nepieciešama to termiskā apstrāde. 1. attēlā parādīti labākie spiedes stiprības

rādītāji, izmantojot KOH un NaOH, un salīdzinājumam dota apdedzināta, ar aktivatoru neapstrādāta triasa māla spiedes stiprība.



1. attēls. **Paraugu spiedes stiprība atkarībā no izmantotā aktivatora**: 1 – 6 mol/l KOH (žāvēts istabas temperatūrā)(~63 MPa); 2 – 6 mol/l NaOH (žāvēts/apdedzināts – 20^0C/700^0C) (~56 MPa); 3 – triasa māli bez aktivatora žāvēti/apdedzināti – 20^0C/700^0C) (~11 MPa)

KARBONĀTU MINERĀLI UN TO VEIDOŠANĀS APSTĀKĻI DEVONA KATLEŠU UN OGRES SVĪTĀ

Ģirts STINKULIS, Armands PETRIKAS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Girts.Stinkulis@lu.lv

Katlešu un Ogres svīta izceļas devona Franas stāvā ar palielinātu klastiskā materiāla saturu, tomēr satur arī karbonātiežu slāņus un dažādus jaukta sastāva nogulumus. Šīs slāņkopas ļauj noskaidrot karbonātu minerālu attiecības ar smilšaino un mālaino materiālu, kā arī analizēt karbonātu minerālu veidošanās secību. Tas ir noderīgi arī pagulošo un pārsedzošo dolomītu slāņkopu ģenēzes un pēcsedimentācijas izmaiņu analīzei. Šis ziņojums ir iepriekšējo un neseno pētījumu rezultātu apkopojums par karbonātu minerāliem un to veidošanās apstākļiem augšminētajās svītās.

Līdz šim abās svītās no karbonātu minerāliem ir atzīmēts dolomīts un kalcīts (Сорокин, 1981). Dolomīts Katlešu svītā ir sastopams kā pamatkomponents dolomītmerģeļu un smilšainu dolomītu slāņos. Kupravas mālu atradnē šajā svītā starp diviem mālu slāņiem ir sastopami smilšakmeņi ar blīvu

dolomīta un kalcīta cementu, kuri apgrūtina mālu ieguves darbus (Kuršs, Stinkule, 1997). Karbonātu minerālu izcelsme šeit līdz šim nav tikusi sīkāk raksturota. Arī Ogres svītā dolomīts veido dažu iežu tipu pamatmasu, bez tam tajā ir daudz smilšakmeņu ar karbonātu cementu, un ar dolomītu blīvi cementētie smilšakmeņi „Rembates dolomītsmilšakmeņi" šīs svītas Rembates ridā vietām ir dominējošais iežu tips. Ogres svītā ir atzīmēti arī smilšakmeņi ar kalcīta cementu. Attiecībā uz dolomīta cementu ir pausts viedoklis, ka tas veidojies kalcīta cementa aizvietošanas rezultātā (Сорокин, 1981).

Karbonātu veidojumi Katlešu svītas Kupravas ridas nogulumos tika pētīti šī ziņojuma līdzautora (A. Petrikas) bakalaura darbā, 2008.-2009. gadā. Kupravas karjera dienvidu daļas sienās tika dokumentēti divi atsegumi; no noņemtajiem paraugiem tika izgatavoti 16 plānslīpējumi, kuri aprakstīti polarizācijas mikroskopā. Ar GPS palīdzību noteikta masīva karbonātu veidojuma izplatība un uzmērīts tā laukums. Noskaidrots, ka tas ir nevis smilšakmens ar karbonātu piejaukumu, bet gan smalk- līdz vidējkristāliska dolomīta lēcveida ķermenis ar smilts un aleirīta piejaukumu 5-10 % un pat mazāk. Līdz mūsdienām šis lēcveida ķermenis ir saglabājies ar biezumu līdz 1 m un izplatības laukumu aptuveni 3000 m^2. Smilšaini aleirītiskajam dolomītam ir raksturīgas arī šādas pazīmes: 1) neregulāra uzbūve; 2) subvertikālas kavernas un plaisas, kas daļēji pildītas ar mālu; 3) šūnveida tekstūra; 4) reti ieapaļi iecirkņi, kas, iespējams, ir pizolīti. Šo īpatnību kopums norāda uz to, ka lēcveida ķermenis ir dolokrēts – karbonātu garoza, kas veidojusies subaerālos apstākļos. Tādējādi karbonātu minerāli masīvajās garozās Katlešu svītā vismaz daļēji ir agrīni veidojumi, bet pagaidām nav skaidrs, vai šis dolokrēts ir primārs dolomīta veidojums, vai ir radies primāra kalkrēta (kalcija karbonātu garozas) dolomitizācijas rezultātā. Kalcīta vietām nav vispār, bet citur tas aizpilda plaisas un kavernas dolomītā, veidojot līdz 30 % no pētīto plānslīpējumu platības. Kalcīta kristālu izmēri sasniedz 3,5 mm. Šis minerāls ir veidojies vēlāk par dolomītu, ko skaidri parāda abu minerālu kristālu kontakti un kalcīta izplatības tendences. Domājams, ka kalcīts dolomīta garozās Katlešu svītā ir veidojies pazemes ūdeņu piesātinājuma zonā, līdzīgi kā kalcīta cementa lodītes Amatas svītā, kas aprakstītas iepriekš (Stinkulis, 1997).

Ogres svītas Rembates ridas smilšakmeņi ar karbonātu piejaukumu pētīti 1999.-2003. gadā Ogres upes krastos posmā Glāžšķūnis-Kalnrēžu mājas. Pētījumus veica šī ziņojuma līdzautors (Ģ. Stinkulis) un B. ģeol. K. Kaimiņš. Dokumentēti seši atsegumi, un no noņemtajiem paraugiem izgatavoti plānslīpējumi. Noskaidrots, ka šajos iežos dolomīts ir izplatīts gan starp smilšu graudiem kā blīvs, visaptverošs cements, gan veido nelielus kunkuļus un piciņas bez drupu graudu piejaukuma. Šīs pazīmes norāda, ka arī Ogres svītā karbonātu minerāli ir agrīni, domājams, sedimentogēni komponenti, kas izgulsnējušies no baseina ūdens. Dolomīts gan, domājams, nav primārs minerāls, bet ir veidojies sākotnējo kalcija karbonātu aizvietošanas rezultātā. Kalcīts Rembates ridā šo pētījumu gaitā netika konstatēts. Paši dolomītsmilšakmeņi visticamāk ir

veidojušies mainīgos apstākļos, kad mijās karbonātu sedimentācija mierīgā režīmā un smilts uzkrāšanās aktīvā straumju darbībā. Pēdējā procesā smilšainais un karbonātiskais materiāls tika sajaukts kopā. Par to liecina dolomītsmilšakmeņu tekstūras – slīpslāņojums, ripsnojums, uzduļķojuma tekstūras un citas pazīmes.

Jāsecina, ka karbonātu minerāli pētītajās slāņkopās ir veidojušies šādi:

1) tie ir primāri nogulumu komponenti, kas veidojušies sedimentācijas baseinā – dolomīts dolomītmerģeļu, smilšainu dolomītu un citu jaukta sastāva nogulumu slāņos abās svītās, t. sk. Ogres svītas dolomītsmilšakmeņos;

2) agrīni nogulumu komponenti, kas kristalizējušies subaerālos apstākļos – dolomīts dolokrētos Katlešu svītā;

3) salīdzinoši vēlīni komponenti, kas veidojušies pēcsedimentācijas procesos pazemes ūdeņu piesātinājuma zonā – kalcīts Katlešu svītā.

Literatūra

Kuršs, V., Stinkule, A., 1997. Latvijas derīgie izrakteņi. Rīga: LU, 200 lpp.

Stinkulis, Ģ., 1997. Karbonātu minerālu veidošanās devona Burtnieku-Amatas svītu klastiskajos iežos Latvijā. *Latvijas Ģeoloģijas Vēstis,* **3,** Rīga: Valsts ģeoloģijas dienests, lpp. 3-11.

Сорокин, В. С., 1981. Снежский, памушский, горизонт. В кн.: Девон и карбон Прибалтики. Рига, Зинатне, с. 261-282.

AUTOKALIBRĀCIJAS METOŽU PIELIETOJUMS BALTIJAS ARTĒZISKĀ BASEINA MODELIM MOSYS V0

Andrejs TIMUHINS, Juris SEŅŅIKOVS, Jānis VIRBULIS
Latvijas Universitāte, Fizikas un matemātikas fakultāte, Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija, e-pasts: tim@modlab.lv

Hidroģeoloģisko modeļu kalibrācija ir viens no svarīgākiem modelēšanas posmiem, no kā ir atkarīga modeļa rezultātu precizitāte un modeļa ģeneralizācija. Pētījuma mērķis ir autokalibrācijas sistēmas izveide Baltijas artēziska baseina modelim.

Autokalibrācijas sistēma ir realizēta *Python* programmēšanas valodā un iekļauta MOSYS V0 modelī. Autokalibrācijas rezultātā variējas ģeoloģisku slāņu hidroloģiskie parametri, ka arī parametri, kas nosaka ūdens infiltrāciju no Zemes virsmas. Parametru variācijas diapazons ir fiksēts un izvēlēts atbilstoši novērotām vērtībām. Kalibrējamā vērtība ir pjezometriskais ūdens līmenis, novērotās un aprēķinātās ūdens līmeņu svērtās starpības veido mērķa funkciju. Svaru koeficienti reprezentē starpības svarīgumu, kas ir atkarīgs no urbuma novietojuma un filtra intervāla dziļuma. Mērķa funkcijas minimizācijai pielietotas vairākas metodes – gan gradientu (Quasi-Newton, Conjugate Gradient), gan statistiskās (genetic). Labāku rezultātu (ātrāku minimuma atrašanu) izdevās sasniegt ar jauktu metodi.

Balstoties uz kalibrētā modeļa bāzes, veikti atsūknēšanas testi un salīdzināti ar analoģijām dabā. Skaitliskie testi un aprēķinātās ūdens līmeņu vērtības liecina par modeļa labu ģeneralizāciju, papildus, atsevišķos modeļiecirkņos norādot uz struktūras nepilnībām, ko nav iespējams uzlabot ar autokalibācijas palīdzību.

Pētījums veikts ESF projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," projekta nr. 9/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

LŪZUMU RAKSTUROJUMS UN IZPLATĪBAS LIKUMSAKARĪBAS LATVIJAS TERITORIJĀ

Jānis UKASS, Konrāds POPOVS, Tomas SAKS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.ukass@gmail.com

Latvijas ģeoloģisko uzbūvi ir skāruši vairāki tektoniskie cikli, kas ir noteikuši tās attīstību un struktūras. Kristāliskā pamatklintāja virsma un mūsdienu hipsometriskais līmenis ir viens no galvenajiem kritērijiem, ko kopā ar nogulumiežu segas saguluma īpatnībām parasti izmanto platformas tipa teritoriju uzbūves aprakstīšanai. Pamatojoties uz citviet izdalītajiem tektoniskās attīstības posmiem, Latvijas teritorijā pamatklintāju iedala 2 tektoniskajos struktūrstāvos – Svekofennas un struktūras stabilizācijas posmā. Savukārt, nogulumiežu segu iedala Baikāla, Kaledonijas, Hercīnijas un Alpu struktūrkompleksos, kas atbilst globāla mēroga Zemes garozas attīstības cikliem un savstarpēji atšķiras pēc griezuma telpiskajām īpatnībām, saguluma apstākļiem un citām pazīmēm.

Kā vienus no galvenajiem struktūrkompleksu izdalīšanas kritērijiem var minēt tieši lūzumu struktūras, kuras dažviet pa reaktivētām lūzumu virsmām izsekojamas caur visiem izdalītajiem struktūrstāviem. Disjunktīvās dislokācijas iedala 2 tipos, t.i., pirmsplatformas posma un platformas attīstības posma jeb platformas posma lūzumi.

Pirmsplatformas posma lūzumi ir veidojušies pirmsplatformas attīstības posmā. Tie norobežo dažāda vecuma vai sastāva struktūrkompleksus, bet pamatklintāja mūsdienu virsmā tie neatspoguļojas.

Platformas attīstības posma tektoniskie lūzumi sadala gan pamatklintāju, gan arī nogulumiežu segu, bet ne vienmēr un visur pilnā tās griezumā. Lielākā šo lūzumu daļa šķeļ pamatklintāju, Baikāla un Kaledonijas struktūrkompleksus, taču mazāk lūzumu vai to zonas ir konstatētas Hercīnijas, tāpat arī Alpīnajā struktūrkompleksā. Tomēr ir pamats domāt, ka pamatklintājā, Baikāla un Kaledonijas kompleksos konstatētās struktūras šķeļ arī Hercīnijas un iespējams arī Alpu struktūrkompleksus. Platformas posma lūzumi lielākoties sastopami Baikāla un Kaledonijas struktūrkompleksa iežos. Līdz šim veiktajos pētījumos tiek uzskatīts, ka šīs struktūras izpaužas kā nomati, retāk kā uzmati un pārbīdes.

Daļa no tiem konstatējami Hercīnijas un Alpu struktūrkompleksos kā fleksūras (Ņikuļins, 2007).

Šajā pētījumā ir veikta kristāliskā pamatklintāja un nogulumiežu segas struktūrkompleksus saturošo lūzumu struktūru sistematizēšana un analīze Latvijas teritorijai ar mērķi apkopot un sistematizēt lūzumu struktūru ģeometriskās īpašības to implementācijai modeļa ģeoloģiskajā struktūrā. Lielākais lūzumu skaita blīvums vērojams Latvijas dienvidrietumos un joslā, kas vērsta ziemeļaustrumu virzienā un atbilst Latvijas teritorijā vislielākajai subreģionālajai lūzumu zonai. Tajā ietilpst Liepājas-Rīgas-Pleskavas lūzuma zona kristāliskajā pamatklintājā. Zonas vidējais platums ir ap 8-10 km, bet dažviet sasniedz 20 km. Pārrāvumi izpaužas kā nomati ar nolaistiem dienvidu spārniem un ar mainīgu nobīdes amplitūdu gar to vērsumu. Maksimālas vertikālās nobīdes (līdz 600-700 m) ir konstatētas Latvijas rietumu daļā un uz austrumiem no Valmieras - Lokno pacēluma. Centrālā daļā (Rīgas apkaimē) nomatu vertikālas nobīdes amplitūda nepārsniedz 100-150 m. Lūzuma zona sastāv no Liepājas-Saldus, Dobeles-Babītes, Olaines-Inčukalna, Slokas-Carnikavas un Smiltenes-Apes lūzumiem (Brangulis u.c., 2002; Ņikuļins, 2007). Lūzumu horizontālais garums sasniedz 100-150 kilometrus, bet lūzumu amplitūdas variē no dažiem desmitu metru līdz 500-700 m Latvijas ziemeļos, kas ir lielākais konstatētais pārvietojums.

Apskatot ģeoloģisko griezumu kopumā, vērojams, ka lūzumu pārvietojumi pamatklintāja un ordovika virsmās ir daudz lielāki kā griezuma augšdaļā. Līdz ar to konstatējamas arī ievērojamas diskordances gar lūzumu virsmām.

Lūzumi lielākoties ir orientēti DR-ZR virzienā tāpat kā Liepājas-Rīgas-Pleskavas lūzuma zona un gar kuru ir konstatējams lielākais lūzumu īpatsvars. Mazāk disjunktīvās dislokāciju struktūras ir konstatētas Ziemeļkurzemē un Latgalē, taču Latvijas austrumu daļā veikto pētījumu apjoms ir mazāks kā citviet, līdz ar šo struktūru skaits varētu būt lielāks.

Pieņemts uzskatīt, ka Latvijā sastopami tikai nomati, kuriem lūzuma plakne ir vertikāla un tuvu tai, un tādā veidā tie arī tiek atspoguļoti praktiski visos ģeoloģiskajos griezumos (Brangulis u.c., 2002). Izņēmums ir Inčukalna pacēlums, kur ar seismiskām metodēm konstatēts, ka lūzumzonas galvenais elements ir uzmats, kura dienvidu spārns (karenspārns) uzbīdīts uz ziemeļu (guļspārna). Uzmata pārseguma zonā ziemeļu spārns atrodas uzbīdītā dienvidu bloka seismiskajās izpētes signālu ēnā (VĢD, 2001). Līdz ar to pēc jaunākajiem seismiskajiem griezumiem var spriest, ka kompresīva režīma deformācijas struktūras ir iespējamas arī citur Latvijā. Par šādu iespējamību norāda arī lokālpacēlumi, kas vietām ir definēti kā antiklinālas krokas un uzbīdījumi.

Darbs veikts ESF projekta PUMa jeb „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem", vienošanās nr. 009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

Literatūra

Brangulis A. J., Sergejs K, 2002. *Latvijas tektonika*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests, 50 lpp.

Ņikuļins V. 2007. *Latvijas seismotektoniskie apstākļi un seismiskā bīstamība*. Rīga, Latvijas Universitāte, 163 lpp.

VĢD. 2001. *Inčukalna pazemes gāzes krātuves seismisko datu pārapstrāde un interpretācija*. Rīga, VĢD, 30 lpp.

AKANTOŽU (MESACANTHIDAE) ONTOĢENĒZE

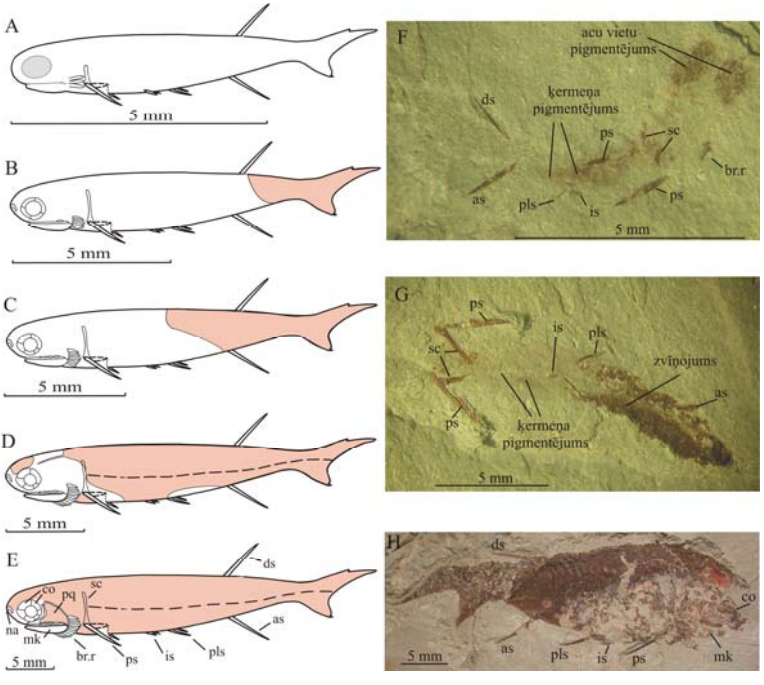
Ieva UPENIECE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Ģeoloģijas nodaļa,
e-pasts: Ieva.Upeniece@inbox.lv

Akantožu (žokļžaunzivju) specifiskās zvīņas un dzelkšņi sastopami nogulumos no augšējā ordovika līdz pat apakšējam permam praktiski visos kontinentos (Janvier, 1996). Veseli to skeleti atrodami ļoti reti, bet vēl retāk ir zināmi šo zivju mazuļu skeleti dažādās attīstības stadijās. Nozīmīgi ir ne tikai pilnu skeletu pētījumi, bet īpaši svarīgi ir izpētīt šo zivju attīstības gaitu no mazuļa līdz pieaugušai zivij, kā arī zvīņojuma zonas. Tas dod iespēju nākotnē izvairīties no jaunu taksonu nepamatotas aprakstīšanas, ja tiek atrastas tikai akantožu zvīņas no dažādām ķermeņa zonām vai arī no dažādām attīstības stadijām.

Akantožu ontoģenēze pētīta trīs dzimtu pārstāvjiem: Mesacanthidae, Acanthodidae un pavisam nedaudz Howittacanthidae. No devona Mesacanthidae dzimtas piecām ģintīm tikai ģintij *Lodeacanthus* ir zināmi zivju mazuļi dažādās attīstības stadijās (Upeniece, 1996, 2001, 2005) un pētītas zvīņojuma zonas (Upeniece, Beznosov, 2002).

Latvijas devona akantodes *Lodeacanthus gaujicus* mazuļu izmēri ir robežās no 0,7-3,9 cm. Šo akantožu ontoģenēzi atkarībā no zvīņojuma attīstības gaitas un pārkauloto kaulu secības var nosacīti iedalīt 3 stadijās: 1) Ķermeni vēl nesedz zvīņojums (1.att. A, F). Ķermeņa apveidus iekontūrē tikai labi saglabājušies spuru dzelkšņi (ds, as, ps, pls, is), lāpstiņas kauls (sc), branhiostegalie stari (br.r), kā arī acu vietu un ķermeņa pigmenta atliekas. Šī ir mazākā zināmā akantode paleontoloģiskajā hronikā, tās rekonstruētais garums ir 7-8 mm. 2) Zvīņojums tikai daļēji klāj akantodes ķermeni, tas sāk attīstīties virzienā no astes (1. att. B-D,G), ir pārkaulojušies acu (co), deguna (na) un vaigu kauli. Akantožu garumi 13,6-22,0 mm. 3) Zvīņojums klāj visu akantodes ķermeni (1. att. E, H), ir pārkaulojusies arī žokļu kauli. Akantožu garumi 23,5-39,0 mm.

No karbona-perma Acanthodidae dzimtas akantodēm ontoģenēze pētīta *Acanthodes bridgei* (Zidek, 1976), *A. bronni* (Heidtke, 1990), *A. gracilis* (Zajic, 2005), *A. lopatini* (Beznosov, 2009), bet tikai no *A. lopatini* ir saglabājušies līdzīga, nedaudz lielāka izmēra mazuļi.



1. attēls. **Zvīņojuma attīstības gaita un kaulu pārkaulošanās secība augšdevona akantodei *Lodeacanthus gaujicus* Upeniece. Lodes karjers, Latvija.** A,F – vēl neizveidojies zvīņojums. Ķermeņa apveidus iekontūrē tikai labi saglabājušies peldspuru dzelkšņi, acu vietu un ķermeņa pigmentējuma atliekas (F-Upeniece, 2001, Col-Pl. 2, fig. 10). B,C,D,G - zvīņojums daļēji klāj akantodes ķermeni. E,H – viss ķermenis ir nosegts ar zvīņojumu (H-Upeniece, 1996, Pl.4, fig. 2).

Abu ģinšu, *Acanthodes* un *Lodeacanthus* pārstāvjiem ontoģenēzes gaitā zvīņojums attīstās virzienā no astes. Ontoģenēzes gaitā palielinās branhiostegālo staru skaits. Atšķirības vērojamas zvīņojuma pārkaulošanās virzībā: *Acanthodes* ģintij zvīņojums attīstās gar jūtīgo līniju, savukārt *Lodeacanthus* – diagonāli šķērsām pāri ķermenim. *Acanthodes bridgei* un *A. gracilis* zvīņojums izveidojas arī uz spurām, *Lodeacanthus* – tikai uz krūšu spuru (ps) pamatnes. Svarīgi atzīmēt, ka *Lodeacanthus gaujicus* ir saglabājies juvenīlais zvīņojums (Upeniece, 1996), kas nav novērots citām akantodēm. Peldspuru dzelkšņu galos uz priekšējās malas ir sīki "zobiņi", kas pieaugušajiem ar laiku izzūd. Tādi ir novērojami arī karbona akantodei *Acanthodes lopatini*, bet citām sugām tie nav zināmi. *Lodeacanthus* nav novērojami otolīti, kaut arī *Acanthodes* ģints pārstāvjiem tie parādās jau agrīnajās attīstības stadijās.

Literatūra

Beznosov, P.A. 2009. A redescription of the Early Carboniferous acanthodian *Acanthodes lopatini* Rohon, 1889. *Acta Zoologica*, 90 (Suppl.1):183-193.

Heidtke, U. 1990. Studien uber *Acanthodes* (Pisces: Acanthodii) aus dem saarpfalzischen Rotliegend (? Ober-Karbon - Unter-Perm, SW - Deutschland). *Pollichia-Buch*. 19: 1-86.

Janvier, P. 1996. *Early Vertebrates*. Oxford. 1-393.

Upeniece, I. 1996. *Lodeacanthus gaujicus* n.g. et sp. (Acanthodii: Mesacanthidae) from the Late Devonian of Latvia. *Modern Geology*, 20 (3-4): 383-398.

Upeniece, I. 2001. The unique fossil assemblage from the Lode Quarry (Upper Devonian, Latvia). *Mitteilungen aus dem Museum fur Naturkunde in Berlin. Geowissenschaftliche Reihe*, 4: 101-119.

Upeniece, I. 2005. Ontogenetic stages of the acanthodian *Lodeacanthus gaujicus* Upeniece. *In* Hairapetian V., Ginter M. (eds). Devonian Vertebrates of the Continental Margins. *Ichthyolith Issues Special Publication*, 8: 24-25.

Upeniece, I., Beznosov, P.A. 2002. The squamation of mesacanthid *Lodeacanthus gaujicus* Upeniece. *Proceedings of the International Symposium "Geology of the Devonian System*", Syktyvkar, pp. 122 -124.

Zajic, J. 2005. Permian acanthodians of the Czech Republic. *Czech Geological Survey*, *Special Papers*, 18: 1-58.

Zidek, J. 1976. Kansas Hamilton Quarry (Upper Penssylvanian) *Acanthodes,* with remarks on the previously reported North American occurences of the genus. *Univ. Kansas Paleont. Contr., Paper* 83: 1-41.

HIDROLOĢISKAIS MODELIS UN TĀ INTEGRĒŠANA PAZEMES ŪDEŅU APRITES MODELĪ

Aigars VALAINIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: avalainis@gmail.com

Pētījuma mērķis bija izveidot hidroloģisko modeli trīs izvēlētos apgabalos, veikt modeļa kalibrēšanu un aprēķinu rezultātā iegūt noteces laika rindas un gruntsūdens līmeņa telpisko sadalījumu un sezonālo mainību.

Izvēlētie apgabali ir Latvijas Lauksamniecības Universitātes (LLU) eksperimentālie poligoni un blakusesošās teritorijas Bērzes, Auces un Mellupītes sateces baseinos. Izvēlēto apgabalu laukumi ir attiecīgi 6,25 km^2 Auces baseinā, 30 km^2 Bērzes un 5 km^2 Mellupītes sateces baseinā.

Izmantots Dānijas hidroloģijas institūta (DHI) hidroloģiskais modelis MIKE SHE. Tas ir telpiski sadalīts uz režģi bāzēts modelis, kas darbojas kopā ar tajā ievietotu viendimensionālu hidraulisko upju modeli MIKE11. Modeļa aprēķinu šūnas izmēri izvēlēti 50 x 50 metri.

Augstuma sadalījums modeļapgabalos ir iegūts digitalizējot M 1:10 000 PSRS kartes. No iegūtā digitālā reljefa modeļa tiek interpolēti augstumi aprēķinu šūnās. Apvienojot digitālo reljefa modeli ar aerofoto ainās digitalizētām grāvju un upju līnijām, izveidots aprēķinu režģis hidraulikas modelim.

Hidroloģiskā modeļa izveidē ņemta vērā drenāžas sistēma karte. Tika identificēti drenāžas sateces baseini un drenāžas sistēma (drenas un drenu kolektori), kas integrēti hidroloģiskajā modelī.

Zemes lietojums iegūts digitalizējot aerofoto ainas, iegūstot zemes lietojumu klases atbilstoši *CORINE Land Cover* klasifikācijas sistēmai. Evapotranspirācijas un augu veģetācijas parametri tiek atvasināti kalibrācijas gaitā no zemes lietojuma klasēm.

Aprēķini veikti laika periodam no 1997. līdz 2010. gadam. Aprēķinu kalibrācijai un verifikācijai izmantoti hidroloģiskie novērojumu dati LLU eksperimentālajos poligonos – noteces no laukiem pa drenām, kā arī grāvja un upes caurplūduma mērījumi Bērzes posteņos un Mellupītes poligonos.

Augsnes parametru kalibrācijai izmantoti gruntsūdeņu līmeņa novērojumi urbumos, kas atrodas modeļapgabalos. Kopumā lietoti deviņu urbumu dati (trīs katrā apgabalā) laika periodā no 2006. līdz 2010. gadam.

Darba gaitā izveidotais modelis ļauj aprakstīt gruntsūdeņu līmeņa sezonālās izmaiņas un novērtēt ūdens apmaiņu ar dziļākiem gruntsūdens horizontiem.

Pētījums veikts ESF projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," projekta nr. 9/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

TĒRVETES SVĪTAS MUGURKAULNIEKU APGLABĀŠANAS ĪPATNĪBAS SKUJAINES ORIKTOCENOZĒ

Jeļena VASIĻKOVA[1], Ervīns LUKŠEVIČS[1], Ivars ZUPIŅŠ[1,2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: jelena.vasilkova@lu.lv, ervins.luksevics@lu.lv,
[2] Latvijas Dabas muzejs, e-pasts: ivars.zupins@ldm.gov.lv

Augšējā devona Famenas stāva Tērvetes svītas pārsvarā klastiskie nogulumi satur īpatnēju fosīliju kompleksu, ko veido zivju, mieturaļģu un vasas augu atliekas, kā arī retas pēdu fosīlijas. Izrakumi atsegumā, kas atrodas dažus simtus metru lejpus stratotipiskā Klūnu griezuma, ir veikti vairākkārt 1983.-1998. gados, kā arī 2009. gada vasarā (Zupiņš u.c., 2010). Atseguma detalizētu sedimentoloģisko pētījumu rezultāti ir prezentēti LU 68. zinātniskajā konferencē (Stinkulis u.c., 2010). Izrakumi, kas notika 2010. gada augustā, sadarbojoties Latvijas Dabas muzeja un LU ĢZZF pārstāvjiem, ļāvuši papildināt iepriekš iegūto paleontoloģisko materiālu un gūt jaunus tafonomiskus datus. Zivju atliekas ir konstatētas 1. un 2. slānī (slāņu numerācija pēc: Stinkulis u.c., 2010), kur tās veido trīs pēc tafonomiskām pazīmēm atšķirīgas oriktocenozes. Pirmā slāņa apakšējā daļā plānā kārtā sastopamas galvenokārt atsevišķi liela izmēra kauli, kas veido kompaktu sakopojumu. Tā paša slāņa virsējā daļā sastop atsevišķas nelielas plātnes un zvīņas, kas neveido kompaktu kopu un izklaidus izplatītas viscaur šai

slāņa daļai. Otrā slāņa pamatnē mugurkaulnieku atliekas kopā ar māla saveltņiem veido daļu no iekšformācijas konglomerāta. Pavisam 2010. gada izrakumos ir reģistrētas 969 mugurkaulnieku atliekas, no tām 722 lauka apstākļos ir noteiktas līdz sugai vai ģintij.

Visās oriktocenozēs mugurkaulnieku asociācijas taksonomiskais sastāvs ir praktiski vienāds, to veido bruņuzivis *Bothriolepis ornata* Eichwald, *B. jani* Lukševičs un *Phyllolepis tolli* Vasiliauskas, daivspurzivis *Holoptychius nobilissimus* Agassiz, *Platycephalichthys skuenicus* Vorobyeva, *Cryptolepis* sp., *Glyptopomus* ? sp., "*Strunius*" ? sp. un Dipnoi indet., kā arī akantodes *Devononchus tenuispinus* Gross. Daivspurzivs *Conchodus* sp. zobu plātnes ir atrastas tikai I un III oriktocenozē, bet *Dipterus* sp. atliekas tikai II oriktocenozē. No iepriekšējo gadu izrakumu materiāliem bez pieminētajiem taksoniem no pirmās oriktocenozes ir zināmas vēl bruņuzivis *Dunkleosteus* sp., *Chelyophorus* sp., akantodes *Homacanthus sveteensis* Gross un paleoniski Cheirolepididae indet. (Lukševičs, 1992; Zupiņš u.c., 2010).

Pēc minimālā īpatņu skaita (MNI) oriktocenozēs kopumā dominē *B. ornata* (26,9 %), *B. jani* (13,5 %), *Phyllolepis tolli* (9,6 %) un *Devononchus tenuispinus* (11,5 %), bet to proporcijas dažādos fosīliju slāņos variē. *B. ornata* izteikti dominē I un III oriktocenozē (33,3 % un 31,2 % attiecīgi), savukārt II oriktocenozē *B. jani* veido 21,1 %, bet *B. ornata* tikai 15,8 %. Pārējo taksonu skaita proporcijas ir nelielas. Šāda tendence ir izsekojama arī salīdzinot iegūto minimālo īpatņu skaitu ar 2009. gada izrakumu rezultātiem (Zupiņš *et al*. 2010).

Salīdzinot savā starpā 2010. gada izrakumos iegūtos datus par skeleta elementu sadalījumu pēc izmēra, ir izmantots Stjūdenta kritērijs. Rezultāti liecina, ka I un III oriktocenoze neatšķiras savā starpā, bet II labi atšķiras no I un III oriktocenozes.

Mugurkaulnieku fosīlijām ir raksturīga augsta disartikulācijas un fragmentācijas pakāpe. Dažas artikulētas bruņu daļas, *B. ornata* galvas vairogi, ir atrasti I un III oriktocenozē, bet II oriktocenozē ir sastopami tikai atsevišķi skeleta elementi un to fragmenti. Disartikulācijas indekss (artikulēto bruņu daļu skaita un minimālā īpatņu skaita attiecība) I oriktocenozē ir 0,17 (17 %), bet III oriktocenozē 0,06 (6 %). Fragmentācijas pakāpi raksturo fragmentācijas indekss, kas ir fragmentu un fosīliju kopskaita attiecība. Visaugstākā fragmentācijas pakāpe ir I oriktocenozē (0,91), bet arī II un III oriktocenozē tā ir ļoti augsta – attiecīgi 0,87 un 0,73.

Starp mugurkaulnieku atliekām lielākai daļai nav izteiktu abrāzijas pēdu, taču katrā oriktocenozē ir reģistrēts neliels skaits ievērojami abradētu fosīliju. To īpatsvars vidēji ir 8,24 %, I oriktocenozē tas ir 8,67 %, II oriktocenozē 8,33 % un III oriktocenozē 7,79 %. Šīs atliekas, domājams, ir pārgulsnētas un tādējādi "mantotas" no iepriekšējām sedimentācijas epizodēm, kamēr pārējās apglabātas samērā mierīgos apstākļos un nav pārskalotas. Starp izliektajām plātnēm lielākais skaits tādu, kas novietotas ar izliekumu uz augšu, ir reģistrēts III oriktocenozē –

83,7 %. Arī II oriktocenozē to īpatsvars ir ievērojams (71,3 %), bet I oriktocenozē tas ir tikai nedaudz lielāks par pusi (54,7 %).

Kopumā šajā Tērvetes svītas daļā dominē daivspurzivju zvīņām pēc izmēra un formas līdzīgas atliekas, kas varētu norādīt uz specifiskiem, šādu atlieku uzkrāšanos veicinošiem apstākļiem. Ievērojami noapaļotu fosīliju klātbūtne liek domāt, ka tās ir pārgulsnētas. Izliektās plātnes pārsvarā ir orientētas ar izliekumu uz augšu, norādot uz dinamisku vidi, tomēr liels trauslu plānu plātņu skaits izslēdz ilgstošu mehānisko iedarbību. Gan fragmentācijas pakāpe, gan abradēto atlieku skaits samazinās virzienā no apakšas uz augšu, bet ar izliekumu uz augšu novietoto plātņu skaits palielinās.

Literatūra

Lukševičs E. 1992. *Bothriolepis ornata* Eichwald and its stratigraphical significance. In Sorokin V. S. (ed.), Paleontologiya i stratigrafiya fanerozoja Latvii i Baltiyskogo morya. Zinātne, Rīga: 63-76.

Stinkulis Ģ., Jēkabsons R., Vigdorčiks A. 2010. Devona Tērvetes svītas uzbūve un sastāvs Klūnu atsegumā. Grām.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: LU 68. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 375.-377. lpp.

Zupiņš I., Lukševičs E., Ozoliņa I., Stūris V. 2010. Jauni dati par Tērvetes svītas mugurkaulnieku kompleksu. Grām.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: LU 68. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 393.-394. lpp.

LATVIJAS FAMENAS STĀVA NOGULUMIEŽU FĀCIJAS

Ruta VAZDIĶE, Ervīns LUKŠEVIČS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ruta.vazdike@inbox.lv, ervins.lusevics@lu.lv

Faciālā analīze ir viens no svarīgākiem pagātnes paleoģeogrāfisko apstākļu noskaidrošanas instrumentiem, uz tās pamatiem tiek rekonstruētas seno ģeoloģisko epohu ainavas un veidota ģeoloģisko procesu evolūcijas kopaina. Faciālās analīzes pamatā ir jēdziens „fācija", kura interpretācija mūsdienās ir visai neviennozīmīga. Dažādi ģeologi fāciju definē atšķirīgi, uzskatot, ka fācija ir: 1) saskaņā ar fācijas jēdziena ieviesēja A. Gresslija definīciju – viena slāņa (ridas, slāņkopas) daļa, kas pēc litoloģiskā sastāva, uzbūves un fosiliju kompleksa atšķiras no citām tā paša slāņa daļām (Ceisler, 2009); 2) fācija ir konkrēts nogulu tips, kam attiecīgā laika posmā baseinā bija savs izplatības laukums, un kas ir veidojies vienos un tajos pašos sedimentācijas apstākļos (Stinkulis, 1998); 3) noteiktu nogulu sedimentācijas apstākļi (ainavas), vai nogulas, kurās atspoguļojas to veidošanās apstākļi. Lai veiktu fāciju analīzi, nepieciešams novērtēt visas pazīmes, kas raksturo iezi – nogulumu struktūru, sastāvu un tā izmaiņas, tekstūras, pārakmeņojumu kompleksu, kā arī vertikālās un laterālās pārejas, kas var raksturot nogulumu sedimentācijas apstākļus. Fāciju izdalīšanai ir

atšķirīgas pieejas: daži pētnieki izdala daudz fācijas, kas tiek apvienotas fāciju asociācijās (piemēram, Tänavsuu-Milkevičiene & Plink-Björklund, 2009), savukārt citi izdala nedaudzās fācijas un ļoti detalizētas mikrofācijas (Tucker & Garland, 2010).

Baltijas vēlā devona sedimentācijas baseinu attīstībai savulaik ir pievērsta pastiprināta uzmanība, tika izstrādāti baseinu dažādu attīstības stadiju faciālie modeļi (Sorokins, Savvaitova, 1995), kas balstījās uz pieņēmumu par diferencēto tektonisko kustību dominējošo nozīmi litofaciālās un biofaciālās zonalitātes izmaiņu dinamikā, veltot mazāku uzmanību pasaules okeāna līmeņa svārstību, klimata ietekmes un nogulu akumulācijas telpas pārmaiņu ietekmei. Šī pētījuma mērķis ir revidēt augšējā devona Famenas stāva Sosnovas sedimentācijas posma slāņkopas fācijas un, balstoties uz secību stratigrāfijas metodoloģiju, pārvērtēt baseinu faciālos modeļus. Lai precizētu attiecīgo svītu fācijas, pēc atsegumu un urbumu pētījumu materiāliem ir analizēti Kursas, Akmenes, Mūru, Tērvetes, Sniķeres un Žagares svītas nogulumi Kurzemes un Zemgales teritorijā, galveno uzmanību šajā pētījumu posmā pievēršot Mūru un Tērvetes svītas smilšainajiem nogulumiem.

Famenas vidējo un augšējo pastāvu Kurzemē un Zemgalē veido smilšakmeņi un smilšaini karbonātiski nogulumi, kā arī aleirolīti un mālainie nogulumi, kas krājušies seklas epikontinentālās jūras apstākļos. Minēto svītu komplekss ir labi raksturots iepriekšējo autoru darbos, tomēr detalizēta svītu nogulumu faciālā analīze ļautu precīzāk raksturot svītu nogulumu veidošanās apstākļus un pilnveidot sedimentācijas baseina faciālos modeļus.

Sosnovas sedimentācija posma nogulumos L. Savvaitova izdalījusi trīs fāciju zonas: 1) malas zonu, 2) piekrastes seklūdens zonu, 3) no sauszemes attālu seklūdens un atklātās jūras zonu (Sorokin, Savvaitova, 1995). Tā paša sedimentācijas posma nogulumos Lietuvā tāpat tiek izdalītas trīs fāciju zonas (fāciju rindas): jūras, jūras-lagūnu un lagūnu (Narbutas, 2004). Pēc mūsdienu priekšstatiem (Tucker & Garland, 2010), malas zonas un piekrastes seklūdens zonas veidojumus ir grūti atšķirt, tāpēc karbonātu uzkrāšanās areālos parasti tiek izdalīta vienota iekšējā šelfa zona ar daudzajām mikrofācijām. Tiek pieņemts, ka karbonātu uzkrāšanās areālos iekšējā šelfa zonā ūdens dziļums nepārsniedza desmit metrus. Savukārt dziļāks ūdens atbilst karbonātu nogāzes (*carbonate ramp*) apstākļiem, kur, pateicoties mierīgākiem sedimentācijas apstākļiem, tiek izdalīts mazāks mikrofāciju skaits.

Latvijas Famenas stāva Sosnovas sedimentācijas posma nogulumu faciālā analīze ļauj droši izdalīt divas sedimentācijas baseina zonas – piekrastes seklūdens un malas zonu ar vairāk kā desmit pamata fācijām, kā arī seklūdens un atklātās jūras zonu ar mazāku fāciju skaitu. Piekrastes seklūdens un malas zonā izdalāmas gan klastisko nogulumu, gan jauktas karbonātu-drupu nogulumu fācijas; seklūdens un atklātās jūras zonai raksturīgi karbonātu vai mālaini karbonātiski nogulumi.

Literatūra

Ceisler V. 2009. Osnovy facial'nogo analiza. KDU, Maskava. 149 lpp. [krievu val.]

Narbutas V. 2004. Devonas ir karbonas. *In* Baltrūnas V. (ed.) *Evolution of Earth crust and its resources in Lithuania*. Vilnius. 233-247. [Lietuviešu val. ar angļu kopsavilkumu]

Sorokins V., Savvaitova L. 1995. Baltijas vēlā devona sedimentācijas baseinu attīstības stadiju faciālie modeļi (rokraksts). LU Ģeoloģijas institūts, Rīga. 73 lpp.

Stinkulis Ģ. 1998. Latvijas devona klastisko – karbonātiežu un kaļķakmeņu pārejas zonu sedimentoloģija un mineraloģija. Doktora disertācija. LU, Rīga. 228 lpp.

Tänavsuu-Milkevičiene K., Plink-Björklund P. 2009. Recognising tide-dominated versus tide-influenced deltas: Middle Devonian strata of the Baltic basin. *Journal of Sedimentary Research*, 79: 887–905.

Tucker M., Garland J. 2010. High-frequency cycles and their sequence stratigraphic context: orbital forcing and tectonic controls on Devonian cyclicity, Belgium. *Geologica Belgica*, 13/3: 213-240.

METUL PIELIETOJUMS GRUNTSŪDENS REŽĪMA PĒTĪJUMOS LLU PARAUGTERITORIJĀS

Artūrs VEINBERGS, Valdis VIRCAVS, Didzis LAUVA
LLU Lauku inženieru fakultāte, Vides un ūdenssaimniecības katedra,
e-pasts: aarts@inbox.lv

Viens no vissvarīgākajiem pazemes resursiem Latvijā ir gruntsūdens, kur, unājot par lauksaimniecisko ražošanu, tā režīms būtiski ietekmē augu augšanas apstākļus, zemes apstrādes iespējas un nozīmīgi ietekmē ražu, kā arī tās kvalitāti. Gruntsūdens līmeņa celšanās, vai, gluži otrādi, krišanās nākotnē, var atstāt negatīvu iespaidu uz lauksaimniecisko ražošanu un nosusināšanas sistēmu darbību.

Pētījuma ietvaros analizētas gruntsūdens līmeņu svārstības, noteču izmaiņas, to savstarpējā mijiedarbība, kā arī iespējamās izmaiņas nākotnē, pielietojot matemātisko modelēšanu, izmantojot modeli METUL [1].

Aprēķiniem un gruntsūdens režīma analīzei izmantoti dati no Latvijas Lauksaimniecības universitātes (LLU) ierīkotajiem lauksaimniecības noteču monitoringa posteņiem Auce, Bērze un Mellupīte [2].

Veiktajā pētījumā izmantoti novērotie noteču mērījumu dati mazā sateces baseina līmenī (1995.-2009. g.), drenu lauka līmenī (1995.-2009. g.), izmēģinājumu lauciņu līmenī (2006.), kā arī stacionāros gruntsūdens novērojumu urbumos mērītie ūdens līmeņi (2006.-2009. g.).

Gruntsūdens režīma modelēšanai izmantoti Latvijas valsts ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) meteoroloģiskie novērojumi (2006.-2009. g.) Dobeles un Saldus meteoroloģiskajām stacijām. Izmantoti arī meteoroloģiskie dati kontroles (1961.-1990. g.) un nākotnes klimata periodam (2071.-2100. g.). Tie iegūti pārrēķinot projekta Ensemble [3] 11 reģionālo klimata modeļu (RCM) simulētos meteoroloģiskos datus Latvijas meteoroloģiskajām stacijām, kas

paveikts Valsts pētījumu programmas „Klimata maiņas ietekme uz Latvijas ūdeņu vidi" (KALME) [4] ietvaros.

Gruntsūdens režīma pētījumos LLU paraugteritorijās izmantots matemātiskais modelis METUL [1]. Izmantojot meteoroloģiskos datus (nokrišņi, diennakts vidējā gaisa temperatūra, un mitruma deficīts), modelis spēj aprēķināt ikdienas mitruma krājumus aktīvajā augsnes slānī, gruntsūdens līmeni, virszemes, drenu un dziļo noteci [2].

Pētījumi liecina, ka notece ir atkarīga no gruntsūdens līmeņa (jo augstāks gruntsūdens līmenis, jo lielāka notece). Apskatītas sakarības starp gruntsūdens līmeni un noteci no drenu lauka, no mazā sateces baseina, kā arī izmēģinājuma lauciņiem. Visos gadījumos var secināt, ka palielinoties gruntsūdens līmenim, pieaug arī notece. Bērzē gruntsūdens līmeņa un drenu lauka vai mazā sateces baseina noteces sakarība uzrāda korelāciju $R^2 \approx 0{,}82$. Mellupītē gruntsūdens līmeņa korelācija ar noteci no mazā sateces baseina ir $R^2 \approx 0{,}90$, no drenu lauka R2 = 0,60, un no mazā sateces baseina $R^2 = 0{,}55$. Salīdzinoši zemāka korelācija Mellupītes drenu lauka un mazā sateces baseina līmenī visticamāk skaidrojama ar virszemes ūdeņu ieplūdi drenu ūdeņu sistēmā caur izbūvētajām virszemes ūdeņu uztvērējakām, par ko liecina arī augstā korelācija izmēģinājuma lauciņa līmenī, kur virszemes notece neiekļūst.

Izmantojot gruntsūdens līmeņa – noteces punktu mākoņa korelācijas līknes empīrisko formulu, iespējams noteikt kļūdas mērījumos un rekonstruēt gruntsūdens līmeņus pēc zināmiem noteces mērījumiem vai gluži otrādi pēc zināmiem gruntsūdens līmeņiem var papildināt noteču datu rindas. Atkarībā no pieejamo datu apjoma, ar korelācijas līkni iespējams raksturot ilggadīgo vidējo gruntsūdens līmeni, pie kura sākas drenu notece, kā arī palielinās drenu noteces intensitāte.

Ar modeli METUL veikta gruntsūdens diennakts režīma modelēšana LLU monitoringa paraugteritoriju urbumiem. Modelis kalibrēts gruntsūdens līmeņiem (2006.-2009. g.). Tam izmantoti monitoringa posteņos iegūtie dati par gruntsūdens līmeņiem, meteoroloģiskajiem apstākļiem, vietas ģeoloģisko uzbūvi, augsnes hidrofizikālajām īpašībām, drenāžu un tās darbības intensitāti. Novērtēta modeļa aprēķināto un novēroto gruntsūdens līmeņu korelācija: Aucē $R^2 = 0{,}65$, Bērzē $R^2 = 0{,}88$, Mellupītē $R^2 = 0{,}63$.

Izmantojot 11 RKM meteoroloģiskos datus, kalibrētais METUL modelis izmantots gruntsūdens līmeņu modelēšanā kontroles un nākotnes klimata periodam, kur pagarinātas gruntsūdens režīma raksturojošo elementu (noteču komponentu un gruntsūdens līmeņu) datu rindas mūsdienās, kā arī prognozētas to iespējamās izmaiņas nākotnē.

Iegūtie rezultāti salīdzināti sezonālā griezumā. Nākotnē ziemas sezonā ir sagaidāma nozīmīga gruntsūdens līmeņu paaugstināšanās. Rudenī, pretēji ziemas sezonai, varētu gaidīt gruntsūdens līmeņu pazeminājumu. Vasarā vidējais gruntsūdens līmenis gaidāms līdzīgs kā kontroles periodā, taču svārstību amplitūda varētu pieaugt.

Gruntsūdens līmenis ar 50% pārsniegšanas varbūtību varētu būt līdzīgs gan nākotnes klimatiskajos apstākļos, gan kontroles periodā. Tomēr paredzams, ka nākotnē ilgāku laiku gruntsūdens saglabāsies augstāk par līmeni, pie kura sākas drenu notece.

Pētījums veikts ESF projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," projekta nr. 9/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

Literatūra

1. Krams M. and Ziverts A. (1993). Experiments of conceptual mathematical groundwater dynamics and runoff modelling in Latvia. Nordic Hydrology , 24:243-262.
2. Vircavs V., Jansons V., Kļaviņš U. 2009. Gruntsūdeņu veidošanās likumsakarības lauksaimniecībā izmantojamās platībās, Sekcija: Klimata mainība un ūdeņi. LU 67.Zinātniskās konferences rakstu krājums, *Rīga: Latvijas Universitāte,* 101-102 lpp.
3. Hewitt C. D. and Griggs D. J. (2004). Ensembles-based Predictions of Climate Changes and their Impacts. Eos, 85, p 566.
4. Sennikovs J. and Bethers U. (2009). Statistical downscaling method of regional climate model results for hydrological modelling. 18th World IMACS/MODSIM, Cairns, Australia.

GRUNTSŪDENS KVALITĀTES IZMAIŅU NOTEICOŠIE FAKTORI LAUKSAIMNIECĪBĀ IZMANTOJAMĀS PLATĪBĀS

Valdis VIRCAVS, Andris LIEPA, Zane DIMANTA
LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: valdis.vircavs@llu.lv

Gruntsūdens kvalitātes pētījumi mūsdienās ir aktuāla tēma, kas plaši tiek aprakstīta zinātniskajā literatūrā, daudzās pasaules valstīs. Eiropas Savienības (ES) un Latvijas Republikas (LV) normatīvajos aktos ir ietvertas prasības kādai ir jābūt virszemes ūdens un gruntsūdens kvalitātei.

Lauksaimnieciskās darbības izraisītā gruntsūdens kvalitātes pasliktināšanās ir saistīta ar punktveida un difūzā piesārņojuma avotu izplatību un apjomu. It īpaši teritorijās, kas tiek raksturotas kā īpaši jūtīgās, un atrodas galvenokārt Zemgales reģionā.

Difūzā piesārņojuma un režīma ilglaicīga novērošana tiek veikta esošajos gruntsūdens monitoringa urbumos un mūsdienās ierīkotajos monitoringa posteņos. Papildus ierīkotas atsevišķas gruntsūdens urbumu grupas dažādu zinātniski pētniecisko projektu ietvaros, piemēram, Latvijas – Dānijas ģeoloģijas dienestu kopprojekts un citi.

Balstoties uz pieejamajiem gruntsūdens kvalitātes, gruntsūdens režīma un meteoroloģisko novērojumu datiem, kas iegūti no 2006.-2009. gadam veikts pētījums, kas parāda nokrišņu, virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu kvalitātes izmaiņas.

Pētījumā izmantotas sekojošas matemātiskās statistiskas metodes. Gruntsūdens režīma pētījumiem izmantoti aprakstošās statistikas rādītāji (aritmētiskais vidējais, moda, mediāna, minimālā, maksimālā vērtība, standartnovirze un asimetrija), kā arī eksperimentālās metodes (*t-test, F-test*). Gruntsūdens kvalitātes dati apstrādāti ar aprakstošās statistikas rādītājiem un neparametriskām eksperimentālām metodēm (*chi-square, Mann-Whitney – U*).

Gruntsūdens režīmam ir izteikti sezonāla ietekme uz gruntsūdens kvalitāti. Intensīva nokrišņu perioda sākumā konstatētas augstas slāpekļa savienojumu koncentrācijas, kas nokrišņu periodam turpinoties samazinās. Izteikti sausā periodā bez nokrišņiem augsnes/grunts profilā notiek slāpekļa savienojumu akumulācijas process.

Pētījums apstiprina, ka slāpekļa savienojumu, it īpaši nitrātu slāpekļa nonākšana gruntsūdeņos ir saistīta ar lauksaimniecisko darbību. Īpaši drenu ūdens kvalitātes analīzes uzrāda augstas slāpekļa savienojumu koncentrācijas.

Pētījums veikts ESF projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem," (projekta nr. 9/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060) ietvaros.

PĒDĒJĀ APLEDOJUMA DEGLACIĀCIJAS ^{10}BE HRONOLOĢIJA LATVIJĀ

Vitālijs ZELČS[1], Vincent R. RINTERKNECHT[2], Peter U. CLARK[3], Grant M. RAISBECK[4], Françoise YIOU[4], Edward J. BROOK[3]

[1] Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas nodaļa, e-pasts: vitalijs.zelchs@lu.lv

[2] School of Geography and Geosciences, Irvine Building, University of St Andrews, United Kingdom

[3] Department of Geosciences, Oregon State University, USA

[4] Centre de Spectrométrie Nucléaire et de Spectrométrie de Masse, Orsay, France

Vēlās Vislas apledojuma izzušanas gaitas hronoloģijas izstrādāšanai Latvijas teritorijā tika ievākti paraugi no lielajiem laukakmeņiem, lai ar ^{10}Be metodi noteiktu to izkušanas laiku no ledāja. Iegūtie dati ir izmantojami tikai Kaldabruņas, Gulbenes un Linkuvas deglaciācijas fāžu vecuma noteikšanai, jo senākās (Dagdas) un jaunākās (Valdemārpils) fāzes vecumu neizdevās noteikt paraugošanai piemērotu lielo laukakmeņu, kas atrodas *in situ*, trūkuma dēļ.

Iegūtie lielo laukakmeņu eksponēšanas ilguma datējumi liek secināt, ka ledāja atkāpšanās no Kaldabruņas malas veidojumu joslas, kas parasti tiek korelēta ar Dienvidlietuvas, nosacīti arī ar Pomerānijas gala morēnu (Meirons *et al*., 1976; Rinterknecht *et al*., 2006, 2008), sākās laika intervālā no 14,95 ± 1,15 tūkst. līdz 15,4 ± 1,2 tūkst. ^{10}Be gadiem (aprēķinā ņemti attiecīgi 6 un 5 mērījumi). Iegūtie rezultāti labi sakrīt ar Pomerānijas fāzes ^{10}Be vecumu Polijā (Rinterknecht *et al*., 2005).

Ledāja recesija no Gulbenes (Viduslietuvas) fāzes marģinālajiem veidojumiem notika pirms 13,9 ± 1,1 tūkst. ^{10}Be gadu (10 laukakmeņi), bet no Linkuvas (Ziemeļlietuvas) malas veidojumiem – pirms 13,4 ± 1,1 tūkst. ^{10}Be gadu (6 laukakmeņi).

Apkopotie dati par Skandināvijas ledusvairoga ledāja izzušanas gaitu Lietuvā (Rinterknecht *et al*., 2008) pieļauj, ka deglaciācijas procesi Latvijas teritorijā iespējams aizsākās jau 18,3 ± 0,8 tūkst.^{10}Be gadu, kad ledājs sāka atkāpties no tā izplatības maksimālās robežas, bet Valdemārpils deglaciācijas fāzes sākums iespējams ir datējams ar 13,1 ± 1,1 tūkst. ^{10}Be gadu (Rinterknecht et al., 2006).

Literatūra

Meirons, Z., Straume, J., Juškevics, V., 1976. Main varieties of the marginal formations and retreat of the last glaciation in the territory of Latvian SSR. *In*: Danilans, I. (ed), *Problems of Quaternary Geology*, 9, pp. 50-73. Rīga, Zinātne (in Russian with English summary).

Rinterknecht, V. R., Bitinas, A., Clark, P. U., Raisbeck, G. M., Yiou, F., Brook, E. J., 2008 Timing of the last deglaciation in Lithuania. *Boreas*, 37, 426–433.

Rinterknecht, V. R., Clark, P. U., Raisbeck, G. M., Yiou, F., Bitinas, A., Brook, E. J., Marks, L., Zelčs, V., Lunkka, J.-P., Pavlovskaya, I. E., Piotrowski, J. A., Rauka, A., 2006. The Last Deglaciation of the Southeastern Sector of the Scandinavian Ice Sheet. *Science*, 311, 1449-1452.

Rinterknecht, V. R., Marks, L., Piotrowski, J. A., Raisbeck, G. M., Yiou, F., Brook, E. J., Clark, P. U., 2005. Cosmogenic 10Be ages on the Pomeranian Moraine, Poland. *Boreas*, 34, 186–191.

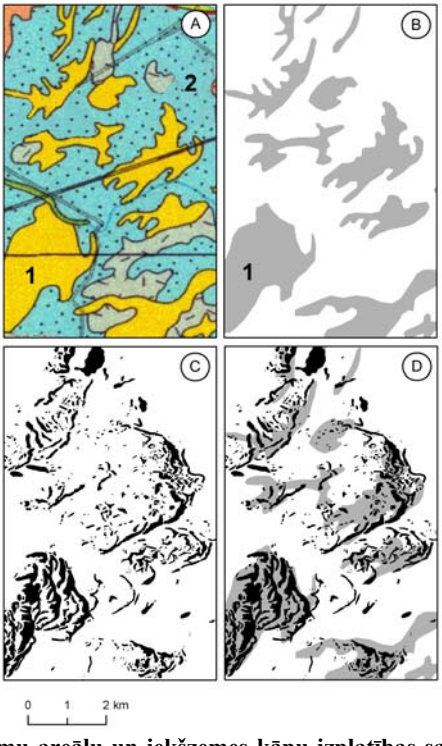
IEKŠZEMES KĀPAS VIDUSLATVIJAS ZEMIENES AUSTRUMU DAĻĀ

Liāna ZNUDOVA
Latvijas Universitāte, e-pasts: Liana.Znudova@gmail.com

Latvijas teritorijā ir ne tikai plaši pazīstamās gar mūsdienu Baltijas jūras krasta līniju izveidojušās kāpas, bet arī senāki eolie veidojumi, kuri šobrīd atrodas salīdzinoši tālu no tagadējās jūras krastiem. Tās ir kontinentālās jeb iekšzemes kāpas.

Kvartāra nogulumu un ģeomorfoloģiskās kartes šobrīd nesniedz pietiekami plašu informāciju par iekšzemes kāpām Viduslatvijas zemienes austrumu daļā. Valsts Ģeoloģijas Dienesta Kvartāra nogulumu kartē, līdzīgi kā citās kvartāra nogulumu kartēs, tiek attēloti tikai eolās ģenēzes nogulumu izplatības areāli, neattēlojot pašas kāpas, to uzbūves un morfoloģijas īpatnības. Pirmie iegūtie pētījuma rezultāti apliecina to, ka kvartāra nogulumu kartēs attēlotā informācija par eolajiem nogulumiem ir nepilnīga (1. att.). 1. attēlā var redzēt (1. att. D), ka kvartāra nogulumu kartē attēlotie eolās ģenēzes nogulumu izplatības areāli tikai daļēji sastāv no iekšzemes kāpām. Pārējās eolo nogulumu areāla daļās, kurās nav iekšzemes kāpas, iespējams ir izplatīti eolie smiltāji, kuri tika pakļauti vēja ģeoloģiskajai darbībai, bet kuri neveido reljefa formas. Kā arī

iekšzemes kāpas ir izplatītas arī tur, kur kvartāra nogulumu kartē nav attēloti eolās ģenēzes nogulumi (1. att. D). Tas apliecina to, ka šajā kvartāra nogulumu kartē (LVGD Kvartargeologija), līdzīgi kā citās kvartāra nogulumu un ģeomorfoloģiskajās kartēs, attēlotā informācija par eolajiem nogulumiem ir nepietiekami precīza un detāla. Tātad līdz šim nebija zināmas ne tikai pētāmās teritorijas iekšzemes kāpu izplatības, uzbūves un morfoloģijas īpatnības, bet arī pat nebija zināmi precīzi eolās ģenēzes nogulumu izplatības areāli. Tādēļ pētījuma mērķis ir izpētīt Viduslatvijas zemienes austrumu daļas iekšzemes kāpu morfoloģiju, izplatību, veidošanās apstākļus un telpiskās attiecības ar seno baseinu krasta līnijām.



1. attēls. **Eolo nogulumu areālu un iekšzemes kāpu izplatības salīdzinājuma piemērs pētāmās teritorijas nelielā fragmentā** (A – eolie nogulumi kvartāra nogulumu kartē (LVGD Kvartargeologija), 1 - eolās ģenēzes nogulumu izplatības areāli, 2 – glaciofluviālie nogulumi, B – eolie nogulumi pēc kvartāra nogulumu kartes (LVGD Kvartargeologija), 1 - eolās ģenēzes nogulumu izplatības areāli, C - iekšzemes kāpu pamatnes laukumi, sastādīts izmantojot bijušās PSRS armijas ģenerālštāba topogrāfiskās kartes mērogā 1:10 000 (TOPO 10K PSRS), D - eolo nogulumu areālu (LVGD Kvartargeologija) un iekšzemes kāpu izplatības salīdzinājums)

Pastāv pieņēmumi, ka Viduslatvijas zemienes austrumu daļā esošās iekšzemes kāpas ir sākušas veidoties pēdējā leduslaikmeta beigu posmā seno ledāja sprostezeru ūdeņu līmeņa stabilizācijas vai regresijas laikā (Grinbergs 1957). Savukārt pēcleduslaikmetā iekšzemes kāpas ir tikušas pārveidotas. Antropogēnās darbības rezultātā, eolo procesu nozīmīgākā lokāla aktivizēšanās, kas galvenokārt izpaudās kā kāpu smilts pārpūšana, sākās 18. gs. beigās un turpinājās līdz pat 20. gs. 30. gadu vidum (Bušs 1960). Tagad gandrīz visas pētāmās teritorijas iekšzemes kāpas sedz augu sega un eolie procesi vairs nenorit. Uz salīdzinoši nedaudzām kāpām noris cilvēku saimnieciskā darbība – dažādu, visbiežāk maznozīmīgu, infrastruktūras objektu būvniecība un izveide un kāpu smilts kā derīgā izrakteņa ieguve.

Pirmie iegūtie pētījuma rezultāti liecina, ka iekšzemes kāpas pētāmajā teritorijā ir izplatītas nevienmērīgi, grupējoties dažāda izmēra kāpu masīvos. Tās ieguļ uz glaciolimniskajiem un glaciofluviālajiem nogulumiem. Gandrīz visas pētāmās teritorijas iekšzemes kāpas ir paraboliskās kāpas, kuras sastāv galvenokārt no smalkgraudainas līdz vidējgraudainas smilts, un kuru vidējais rādiuss ir aptuveni 0,5 km. Kāpu absolūtais augstums, pētāmās teritorijas ietvaros, pieaug virzienā no ziemeļrietumiem uz dienvidaustrumiem. Teritorijas ziemeļrietumos kāpu virsas absolūtais augstums pārsvarā ir 20 m vjl., savukārt teritorijas dienvidaustrumos – 80-95 m vjl. Pētāmās teritorijas iekšzemes kāpu relatīvais augstums svārstās no dažiem metriem līdz 28 m. Šīs paraboliskās kāpas ir veidojušās rietumu un ziemeļrietumu virzienu paleovēju ietekmē. Lai noskaidrotu precīzu kāpu veidošanās laiku, Gediņu, Kaktiņu un Pagrabkalnu karjeros tika ievākti eolās smilts paraugi. Šo nogulumu vecums tiks noteikts, pielietojot optiski stimulētās luminiscences datēšanas metodi.

Literatūra

Bušs, M., 1960. *Latvijas kāpu smiltāji un to apmežošana.* Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga, 141 lpp.

Grinbergs, E., 1957. *Pozdnelednikovaya i poslelednikovaya istoriya poberezhya Latviiskoi SSP*. Izdatelstvo Akademii nauk Latviiskoi SSR, Riga, 121 c.

LVGD Kvartargeologija. *Valsts Ģeoloģijas Dienesta Kvartāra nogulumu karšu mozaīka mērogā 1:200 000*. LU ĢZZF WMS. Skatīts 12.12.2010. Pieejams http://kartes.geo.lu.lv

TOPO 10K PSRS. *Bijušās PSRS armijas ģenerālštāba topogrāfisko karšu mozaīka mērogā 1:10 000.* LU ĢZZF WMS. Skatīts 12.12.2010. Pieejams http://kartes.geo.lu.lv

OKSIDĒŠANAS METODES IZMANTOŠANA AR NAFTAS PRODUKTIEM PIESĀRŅOTU GRUNTSŪDEŅU ATTĪRĪŠANĀ

Zane ZOSA
Latvijas Universitāte, e-pasts: zane.zosa@gmail.com

Gruntsūdeņi ir visvienkāršāk pieejamie pazemes ūdeņi saimniecībai, bet tie ir arī visjūtīgākie pret dažāda veida piesārņojumu, t.sk. naftas produktiem. Naftas produktu piesārņojums visbiežāk veidojas cilvēku saimnieciskās darbības rezultātā, tādejādi ierobežojot gruntsūdens izmantošanu. Tāpēc ir būtiski pētīt vienkāršas un efektīvas, Latvijas apstākļiem piemērotas, metodes gruntsūdens attīrīšanai no naftas produktu piesārņojuma.

Oksidēšanās metode ir viena no gruntsūdens atjaunošanas *in situ* metodēm, tomēr šajā pētījumā tiek izmantota *ex situ*, jo darbs tiek veikts, izmantojot atsevišķus grunts paraugus. Ķīmiskās oksidācijas process, lai iznīcinātu piesārņojumu, gruntsūdens atjaunošanas laikā iekļauj ķīmisko oksidētāju ievadīšanu augsnē vai gruntsūdenī (Oberle, 2001). Lielākoties oksidācijas procesiem tiek izmantots ūdeņraža peroksīds un Fentona reaģents (ūdeņraža peroksīda un dzelzs katalizatora šķīdums), kā arī kālija permanganāts $KMnO_4$, kas tiek lietots arī šajā pētījumā. Kā oksidētājam, permanganātam ir tendence likvidēt organiskos savienojumus, kuru sastāvā ir dubultie oglekļa savienojumi (Hu G.J., Chou R. ..., bez.dat.). Šī pētījuma rezultātā būtiski ir iegūt zināšanas par laiku, kas nepieciešams, lai gruntsūdenī esošie organiskie savienojumi oksidētos un kā šo procesu ietekmē grunts īpašības.

Pētījumā tiek izmantoti divu veidu grunts materiāli, kas izplatīti kvartāra nogulumos visā Latvijas teritorijā – dāžādgraudainas smilts un ar organisko vielu bagātos nogulumos, lai pētītu oksidēšanas metodes efektivitāti atšķirīga sastāva nogulumos, analizētu mālaino daļiņu un organisko vielu piejaukuma ietekmi uz attīrīšanas efektivitāti. Grunts paraugiem veikta granulometriskā sastāva analīze ar sietu un hidrometra metodi, lai noteiktu mālaino daļiņu īpatsvaru izmantotajos grunts paraugos. Eksperimentā izmantotas divas 5 *l* tvertnes, kuras pildītas ar dažāda sastāva nogulumiem, kuri pēc tam ir piesātināti ar gruntsūdeni, kas iegūts rūpniecības zonā Rīgā, Rencēnu ielā 7. Gar šo teritoriju notiek aktīva dzelzceļa transporta kustība, kā arī ap to atrodas uzņēmumi, kas nodarbojas ar metālapstrādi, izmanto gruntsūdeni tehniskām vajadzībām, līdz ar to, iespējams, piesārņojot grunti un gruntsūdeņus. Galvenā uzmanība tiek pievērsta BTEX grupas produktiem – benzolam, tolulolam, etilbenzolam un ksilolam, kas ir vistipiskākais piesārņojums šajā rajonā, līdz ar to, veicot gruntsūdens analīzes tika noskaidrots šo produktu daudzums paraugā. Tā kā šajā apkārtnē gruntsūdenī nav tiks augsts piesārņojuma līmenis, kas pārsniedz likumos noteiktās normas, kā arī būtu grūti izsekot eksperimenta laikā notiekošās izmaiņas pie šādiem nosacījumiem, tika mākslīgi palielināta naftas produktu – benzola, tolulola, etilbenzola un ksilola grupas piesārņojuma koncentrācija ūdens paraugā, kas tika pievienots grunts paraugiem.

Veicot gruntsūdens ķīmiskās analīzes, tika noskaidrots, ka benzola saturs ir 67 µg/l, tolulola – 89 µg/l, etilbenzola – 41 µg/l un ksilolu grupas – 403 µg/l. Kālija permanganāta daudzums, ko izmanto oksidēšanas procesā ir 0,02-4,0 % no attīrāmās grunts masas (Atsauce tekstā (United States ..., 2000).. Pēc piesārņojuma intensitātes un katras vielas savstarpējās reakcijas ar $KMnO_4$, tika noskaidrots nepieciešamais $KMnO_4$ daudzums, izmantojot reakcijas vienādojumus, uz visu eksperimentā izmantoto piesārņojuma koncentrāciju, piemēram, uz iepriekšminēto benzola daudzumu ir nepieciešams 0,4 g $KMnO_4$. Periodiski paraugiem tiek noteikts pH un ūdens vadītspēja. Pirmās divas nedēļas novērojumi veikti katru dienu, pēc tam – reizi nedēļā. Pēc divu mēnešu novērojumiem tiks veikta atkārtota ūdens ķīmiskā analīze.

Pēc pirmajiem rezultātiem tika novērots, ka augsnē ar paaugstinātu organiskās vielas saturu, pievienojot kālija permanganātu, tvertne palika silta un no augsnes parauga pacēlās garaiņi. Pirmajā dienā pH šim paraugam sasniedza 7,94, bet četru dienu laikā pakāpās līdz 8,28. Otram paraugam – dažādgraudainai smiltij – paaugstināts siltums un garaiņi netika novēroti. Pirmajā novērojumu dienā pH sasniedza 9,20, bet četru dienu laikā samazinājās līdz 8,90. Abiem paraugiem ūdens elektrovadītspēja pārsniedz 3999 µS (galējais rādītājs, ko iespējams nolasīt uz mērinstrumenta). Elektrovadītspēja, kas pārsniedz jau 1600 µS ir raksturīga iesāļūdeņiem, tā kā kālija permanganāts ir permangānskābes kālija sāls, tad ļoti augsta elektrovadītspēja ir iespējama.

Literatūra

Oberle D.W., 2001. *Soil remediation by permanganate oxidation*. United States Patent, 7.

Interneta vietnes

Hu G.J., Chou R., [Bez.dat.]. *In Situ Application of Potassium Permanganate Solution for VOCs-Impacted Groundwater Cleanup – The Regulatory Perspective.* California Regional Water Quality Control Board. Sk. 17.12.2010. Pieejams: http://www.containment.fsu.edu/cd/content/pdf/344.pdf . Atsauce tekstā (Hu G.J., Chou R. ..., bez.dat.)

Unites States Environmental Protection Agency, 2000. *In Situ Chemical Oxidation for Remediation of Contaminated Soil and Ground Water.* Sk. 05.12.2010. Pieejams: http://www.ozonesolutions.com/files/Ozone_Groundwater_Remediation.pdf Atsauce tekstā (United States ..., 2000).

VIDES ZINĀTNE

KLIMATA UN ANTROPOGĒNĀS IETEKMES LOMA SMAGO METĀLU DINAMIKĀ RĪGAS LĪCĪ

Juris AIGARS, Rita POIKĀNE, Mintauts JANSONS, Iveta JURGENSONE
Latvijas Hidroekoloģijas institūts, e-pasts: juris.aigars@lhei.lv

Pēdējo dekāžu laikā liela uzmanība ir pievērsta metālu dinamikai jūru ekosistēmās pētot gan to limitējošo lomu bioloģiskajos procesos, gan to kaitīgo ietekmi uz bioloģiskiem organismiem. Īpaša uzmanība ir veltīta metālu koncentrācijas ekosistēmas objektos un antropogēnās darbības korelācijām. Tomēr, ne vienmēr ir iegūstami viennozīmīgi skaidrojami rezultāti, jo jūras ekosistēmas iekšējie procesi bieži ir salīdzināmi pēc apjoma ar ārējo slodzi vai pat pārsniedz to. Bez tam tiešo mērījumu rezultāti ir pieejami tikai par pāris dekādēm, kad jau ir veiktas antropogēno slodžu samazināšanas darbības un ļoti maz tiešo mērījumu informācijas ir par iepriekšējiem periodiem. Tāpēc tiek izmantota jūras sedimentos uzkrātā informācija, kas dod iespēju analizēt senāk veikto darbību ietekmi uz ekosistēmu.

Analizējot metālu koncentrācijas Rīgas līča pēdējos 100 gados akumulētajos sedimentos, tika konstatēts, ka līdzīgi kā citos Baltijas jūras apakšbaseinos, lauksaimniecības un komunālā sektora attīstību atspoguļojošais oglekļa un slāpekļa koncentrāciju pieaugums negatīvi korelē ar alumīnija koncentrāciju visā apskatītajā periodā. Tai pašā laikā kadmija, mangāna, cinka un vara koncentrāciju profili korelējot tos ar oglekļa un slāpekļa koncentrācijām deva iespēju sadalīt apskatīto laika periodu trīs daļās – līdz 1956. gadam, starp 1956. un 1989. gadiem un pēc 1989. gada. Veicot salīdzinošo analīzi ar antropogēnajām aktivitātēm, tika konstatēts, ka tās vienas pašas nevar izskaidrot novērotās izmaiņas. Savukārt, iekļaujot analīzē novērotās zooplanktona dinamikas izmaiņas, kuras nosaka temperatūras pieaugums pavasarī, var konstatēt, ka klimata faktoru ietekme ir līdzvērtīga antropogēno faktoru ietekmei.

KŪDRAS SORBENTI ARSĒNA SAVIENOJUMU SORBCIJAI

Linda ANSONE, Linda EGLĪTE, Māris KĻAVIŅŠ
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, vides zinātnes nodaļa,
e-pasts: linda_ansone@inbox.lv

Virszemes ūdeņu piesārņojums ar arsēnu pēdējā laikā ir kļuvis par aktuālu globālu problēmu un to pat uzskata par 20. un 21. gadsimta katastrofu. Arsēna piesārņojums dzeramajā ūdenī izraisa nopietnus draudus cilvēku veselībai, šī problēma sevišķi aktuāla ir tādās valstīs kā Bangladeša, Indija, Taivāna, Mongolija, Argentīna, Čīle, Meksika, Ķīna, Jaunzēlande, Japāna, Kanāda, Amerikas Savienotās Valstis, Šveice, Polija un Ungārija. Daudzās pasaules valstīs arsēna saturs dzeramajā ūdenī pārsniedz 10 μg/L, kas ir maksimālā robeža, ko noteikusi Pasaules Veselības organizācija (WHO).

Lielākā daļa arsēna problēmu vidē rodas tā mobilizācijas rezultātā dabiskos apstākļos. Ūdeņos arsēns nonāk dažādu dabas procesu rezultātā, piemēram, dēdējot arsēna saturošiem iežiem un no vulkānu emisijām, kā arī antropogēnā piesārņojuma veidā. Divas galvenās neorganiskā arsēna formas ūdeņos ir trīsvērtīgais arsenīts As^{+3} un piecvērtīgais arsenāts As^{+5}.

Ilgstoša arsēna iedarbība var izraisīt ādas, nieru, urīnpūšļa un plaušu vēzi, pigmentācijas izmaiņas, ādas sabiezējumus, muskuļu vājumu, kā arī radīt neiroloģiskas un kardiovaskulāras problēmas.

Problēmas nozīmības dēļ sistemātiski tiek kontrolēta dzeramā ūdens kvalitāte, daudzās valstīs, tiek samazināta pieļaujamā arsēna koncentrācija ūdenī, un izstrādātas jaunas metodes un tehnoloģijas arsēna koncentrācijas samazināšanai. Tādēļ liela nozīme ir izpratnei par arsēna savienojumu izturēšanos vidē, tai skaitā arsēna atbrīvošanos vai saistīšanos pie dabas materiāliem.

Arsēna saistīšanai līdz šim izstrādātas un izmantotas visdažādākās metodes, par vienu no labākajām tiek uzskatīta adsorbcija. Tādēļ svarīgi pievērsties perspektīvu un videi draudzīgu sorbentu izstrādei, ko varētu izmantot ar arsēnu piesārņotu teritoriju attīrīšanā. Viens no šādiem materiāliem varētu būt dažādos veidos modificēta kūdra. Kūdra ir dabisks materiāls, un tā ir arī viens no svarīgākajiem Latvijas dabas resursiem.

Divos veidos kūdra tika modificēta ar dzelzi – izmantojot kūdras apstrādi ar dzelzs hidroksīdu pirmajā gadījumā (modificēta kūdra I), un izmantojot apstrādi ar dzelzs (III) hlorīdu un nātrija hidroksīdu otrajā gadījumā (modificēta kūdra II). Ar slāpekli saturošām funkcionālajām grupām kūdra tika modificēta, izmantojot kūdras apstrādi ar epihlorhidrīnu un dietilamīnu. Dzelzs humāts tika pagatavots, no kūdras vispirms izdalot humusvielu ekstraktu, ko pēc tam apstrādāja ar dzelzs hidroksīdu.

Ar dzelzi modificētajiem kūdras sorbentu paraugiem fotometriski tika noteikts dzelzs saturs. Izejas kūdrai un ar dzelzi modificētajiem paraugiem

uzņemti skenējošās elektronu mikroskopijas attēli, kas pierāda dzelzs daļiņu klātbūtni kūdrā.

Arsēna adsorbcija tika veikta izmantojot arsēna savienojumus, kur arsēna oksidēšanās pakāpe ir -3, +3 un +5. Adsorbcijas eksperimenti veikti uz visiem pagatavotajiem sorbentiem, kā arī uz izejas kūdras. Arsēna koncentrācija šķīdumos pēc adsorbcijas tika noteikta, izmantojot atomu absorbcijas spektrometriju (AAS).

Izvērtējot iegūtās adsorbcijas izotermas, tika konstatēts, ka arsēna adsorbcija uz izejas kūdras ir ļoti zema, mazliet augstāka tā ir uz ar slāpekļa funkcionālajām grupām modificētas kūdras, savukārt ievērojami augstāka – ar dzelzi modificētai kūdrai. Augstākā arsēna adsorbcijas kapacitāte tika novērota kā sorbentu, izmantojot dzelzs humātu.

Salīdzinot abu ar dzelzi modificēto kūdru adsorbcijas spējas, konstatēts, ka gan eksperimentā ar As^{+5}, gan ar As^{+3}, adsorbcija ir lielāka izmantojot modificētu kūdru I. Tas norāda, ka modifikācijas metodei ir liela ietekme uz arsēna adsorbcijas kapacitāti. Kā iepriekš minēts dzelzs daudzums modificētā kūdrā I bija lielāks salīdzinājumā ar modificētu kūdru II. Tā kā arsēna adsorbcija uz nemodificētas kūdras, kā arī uz N-modificētas kūdras bija ļoti zema, var uzskatīt, ka piesaistītais dzelzs daudzums kūdrā ietekmē sorbenta adsorbcijas spējas.

Arsēna adsorbcija uz modificētām kūdrām atkarībā no pH parāda atšķirības starp As^{+5} un As^{+3} adsorbciju. Maksimālā As^{+5} adsorbcija novērojama starp pH 6 un 8, savukārt As^{+3} labāk adsorbējas pie augstām pH vērtībām – sākot no pH 7,5. Adsorbciju pie dažādām pH vērtībām galvenokārt ietekmē arsēna jonu forma pie atbilstošās pH vērtības.

Adsorbcijas kapacitātes atkarība no šķīduma jonu spēka ir samērā niecīga.

SLĒPERU PURVA VEIDOŠANĀS UN ATTĪSTĪBA

Liene APSĪTE, Āris ZAUBE, Laimdota KALNIŅA, Ilze OZOLA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: geo-liena@inbox.lv, azaube@gmail.com, Laimdota.Kalnina@lu.lv, ilze07@gmail.com

Latvijā ir pētīta purvu veidošanās, attīstība un mijiedarbība ar apkārtējo vidi, taču ļoti nepieciešami kompleksi un detāli pētījumi. Purva nogulumu sastāva izmaiņas ģeoloģiskajā griezumā sniedz liecības par to, kā mainījušies nogulumu sedimentācijas apstākļi tā attīstības gaitā. Slēperu purvs atrodas Latvijas centrālajā daļā, Piejūras zemienē, Rīgavas līdzenumā. Administratīvi purvs atrodas Rīgas rajonā, Jūrmalas pilsētā, Priedainē, Babītes-Priedaines (Litorīnas jūras nērija) paralēlo kāpu joslas iekšzemes pusē. Slēperu purvs veidojies pārpurvojoties smilšaina līdzenuma pazeminājumam, kad, aizaugot seklai ūdenstilpei un paaugstinoties gruntsūdens līmenim tai pieguļošā teritorijā izveidojās purvs. Slēperu purvu no Rīgas līča atdala pārpūsto kāpu josla. Purva

ieplaku galvenokārt veido smilts, kurā vietām izveidojies ortšteina slānis. Slēperu purvs rietumu virzienā robežojas ar Priedaines-Babītes lagūnezera līdzenumu, kurā, esošajai ūdenstilpei pakāpeniski aizaugot, izveidojies zāļu purvs. Mūsdienās paleoezera krasta zona apaugusi ar egļu – lapkoku mežu, bet tālāk iekšzemē aug blīva melnalkšņu audze, kura pavasaros un lietainos rudeņos ir ar virsūdens lāmām (Eberhards, 2008).

Pētījuma mērķis: rekonstruēt paleoveģetācijas un ģeoloģiskās attīstības apstākļus Slēperu purva teritorijā, lai noskaidrotu faktorus, kas ietekmējuši teritorijas pārpurvošanos, purva veidošanos un veģetācijas sastāva izmaiņas Slēperes purva attīstības gaitā.

Lai sasniegtu pētījuma mērķi tika veikti gan lauka darbi Slēperu purva teritorijā – teritorijas apsekošana, ģeoloģiskā zondēšana un urbšana, purva nogulumu paraugu ņemšanu paleobotāniskajām analīzēm no 5 m dziļa urbuma, urbuma griezuma aprakstīšana. Pamatojoties uz paleobotānisko pētījumu (sporu-putekšņu analīze, kūdras botāniskā sastāva un kūdras sadalīšanās pakāpes analīze, augu makroatlieku analīze) un nogulumu sastāva analīžu rezultātiem un to interpretācijas, ir iespējams izsekot purva veģetācijas veidošanās un attīstības gaitai sākot no smilšainā Litorīnas jūras akumulācijas līdzenuma pārpurvošanās līdz pat sūnu purvam mūsdienās.

Purvā veikta kūdras rūpnieciskā ieguve un jau 1940.gadā purvu pētījis Zemes bagātību pētīšanas institūts un sastādījis purva tehniskās izmantošanas projektu kurināmā kūdras ražošanai. Šobrīd kūdras ieguve nenotiek, purvā sākušies dabiskie atjaunošanās procesi. Iepriekš veiktie Slēperu purva pētījumi paredzēja dabīgas valgas kūdras krājumus – apm. 6 miljoni m^3. Purvā līdz 2,50 m dziļumam maz un vidēji sadalījusies spilvju-sfagnu kūdra, 2,50-4,50 m – vidēji sadalījusies Koku-sfagnu un koku-spilvu-sfagnu, 4,50-6,50 m – labi sadalījusies niedru-grīšļu un grīšļu kūdra, vietām koku un sfagnu piejaukums. Purva malās līdz 0,50-2,0 m dziļumam maz un vidēji sadalījusies koku-sfagnu kūdra, 0,50-2.0 m – vidēji un labi sadalījusies koku-grīšļu kūdra, 2.00-3.00 m – labi sadalījusies niedru – grīšļu un koku-grīšļu kūdra (Zemes bagātību pētīšanas institūta Raksti, 1940). Lauka darbos veiktajā urbumā smilšains sapropelis uzguļ smilts nogulumiem, kuru savukārt 4,45 m dziļumā pārsedz labi sadalījusies (35 %) zemā tipa koku-niedru kūdra. Griezumā uz augšu starp kūdras veidojošajiem augiem sastopami arī puplakši, grīšļi un vilkvālītes, bet niedres joprojām dominē, kas raksturo seklās ūdenstilpes aizaugšanas un zemā tipa kūdras veidošanās gaitu. 3 m dziļumā, kad kūdras slānis sasniedzis jau 1,5 m biezumu, sāk uzkrāties pārejas tipa koku un koku-grīšļu kūdra. 2,60 m dziļumā kūdras veidošanās apstākļi mainās un sāk uzkrāties ļoti labi (50 %) sadalījusies augstā tipa priežu spilvju kūdra, kuru savukārt pārsedz labi sadalījusies (40-45 %) spilvju kūdra. Griezuma augšējos 2 m veido *Sphagnum fuscum* vai spilvju sfagnu kūdra, kuras sadalīšanās pakāpe samazinās virzienā uz augšu no 30 līdz 10 %.

Salīdzinot nogulumu griezumus no Priedaines lagūnas purva un Slēperu purva, var secināt, ka, neskatoties uz to, ka šie purvi robežojas un to sākotnējā veidošanās ir līdzīga, tomēr vēlāk to attīstība būtiski atšķiras. Priedaines lagūna aizaug un tās teritorijā izveidojas tikai zāļu purvs. Arī Slēperu purva ieplaka aizaug, izveidojas zāļu purvs, taču tas attīstās tālāk, sasniedzot pārejas un pēc tam arī augstā purva stadiju.

Literatūra

Eberhards, G. 2008. *Pārskats par ģeoloģiskajiem un paleovides pētījumiem Priedaines akmens laikmeta apmetnes rajonā*. Rīga.

Zemes bagātību pētīšanas institūta Raksti, 1940.Berichte des institūts Zur Erforschung der Bodenschätze Lettlands IV 1.

ZĀĻU PURVA VEĢETĀCIJAS DINAMIKA AIZAUGUŠAJĀ ŠŪMĀNU EZERĀ TEIČU REZERVĀTĀ

Baiba BAMBE[1], Vija KREILE[2], Anita NAMATĒVA[2]

[1] Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts "Silava", e-pasts: baiba.bambe@silava.lv

[2] Dabas aizsardzības pārvalde, e-pasts: vija.kreile@daba.gov.lv; anita.namateva@daba.gov.lv

Šūmānu ezers mūsdienās ir mitrāju biotopu komplekss 50 hektāru platībā Teiču rezervāta rietumu daļā, ko veido dažādas ezera aizaugšanas procesā radušās fitocenozes, galvenokārt pārejas un zāļu purvi. Jau 20. gs. 30. gados ezera līmenis tika pazemināts ar nosusināšanas grāvjiem, bet tagad tas ir gandrīz pilnīgi aizaudzis (Bergmanis u.c., 2002). Atklātas ūdens virsmas saglabājušās nelielās platībās tikai ezera rietumu daļā.

Botāniķu uzmanību šī teritorija ir saistījusi jau no 20. gs. pirmās puses. Šūmānu ezera purvā ievāktas divas retas sūnu sugas, kas pēdējās desmitgadēs atkārtoti nav atrastas: *Pseudocalliergon trifarium* (M. Galeniece, 1921) un *Meesia triquetra* (P. Galenieks, 1927). Ļoti reta vaskulāro augu suga *Utricularia ochroleuca*, kurai Latvijā zināmas tikai divas atradnes, Šūmāna slīkšņās atrasta 1986. gadā (I. Rēriha). Citas retās un aizsargājamās vaskulāro augu sugas šajā teritorijā ir *Dactylorhiza incarnata, D. maculata, Hammarbya paludosa, Salix myrtilloides*, bet sūnas – *Sphagnum subnitens* un *Scapania irrigua*.

Šūmānu ezera purvu veģetāciju veido ļoti slapjas zāļu un pārejas purvu augu sabiedrības no savienības Caricion lasiocarpae. Dominējošās sugas tajās ir *Menyanthes trifoliata, Carex lasiocarpa, C. rostrata, C. chordorrhiza*, ciņainākajā daļā arī *Phragmites australis*. Sūnu stāvu veido galvenokārt sfagni *Sphagnum teres, S. flexuosum, S. papillosum, S. magellanicum, S. warnstorfii* un citi, bet kopā ar tiem sastop arī zaļsūnas *Straminergon stramineum, Campylium stellatum, Scorpidium scorpioides*, mazāk – aknu sūnas.

Teiču purva mikroainavu izpētes rezultātā atzīmētas 11 mikroainavas, lielākās platības aizņem divas mikroainavas: grīšļu-puplakšu + sfagnu ciņi ar andromedu (12,5 ha) un grīšļu-sfagnu ciņu + grīšļu-puplakšu +grīšļu audzes (14,5 ha).

1. tabula. **Lakstaugu un sīkkrūmu stāva un sūnu stāva vidējā projektīvā seguma izmaiņas zāļu purvā aizaugušajā Šūmānu ezerā Teiču rezervātā**

	Vidējais projektīvais segums, %			
Gads	1990	1995	2005	2010
Lakstaugu un sīkkrūmu stāvs E1	14	17	38	16
Sūnu stāvs E0	8	32	46	71

1. attēls. **Šūmānu ezera purvs 2010. gada oktobrī.** Daļa veģetācijas uzskaites parauglaukumu atrodas zem ūdens

Lai skaidrotu purvu veģetācijas dinamiku Teiču rezervātā, 1990. gadā ierīkoti pastāvīgie parauglaukumi dažādos purvu tipos, pavisam 6 transekti, kopā 120 uzskaites laukumiņi 1 m^2 platībā. Uzskaites tiek veiktas ik pēc 5-10 gadiem, nosakot katras sugas projektīvo segumu procentos. Jau pirmajā atkārtotajā uzskaitē 1995. gadā noskaidrots, ka lielākā veģetācijas dinamika Teiču rezervātā vērojama tieši Šūmānu ezera zāļu purvā. Atkārtotas uzskaites veiktas arī 2005. un 2010. gadā. Galvenās izmaiņas 20 gadu laikā ir sugu skaita samazināšanās gan sūnu, gan lakstaugu stāvā, kā arī sūnu stāva, kurā dominē dažādas sfagnu sugas, projektīvā seguma palielināšanās (1. tab.). Purva dabiskas attīstības rezultātā notiek sukcesija no zāļu purva uz pārejas purvu, un tālāk, augot sfagnu ciņiem,

sūnu purva virzienā. Mitruma apstākļi ir mainījušies maz, un biotops joprojām ir ļoti slapjš (1. att.).

Zāļu purvi uzskatāmi par vienu no apdraudētākajiem un jutīgākajiem biotopiem gan Teiču rezervātā, gan arī visas Latvijas mērogā. To platība samazinās kā dabisku sukcesiju, tā arī cilvēka darbības ietekmē. Īpaša uzmanība jāpievērš šeit sastopamo reto sugu augteņu saglabāšanai.

Literatūra

Bergmanis U., Brehm K., Matthes J. 2002., Dabiskā hidroloģiskā režīma atjaunošana augstajos un pārejas purvos//Aktuāli savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas piemēri Latvijā. –Rīga, ULMA, 49 – 56. lpp.

ZIVJU TELPISKĀ IZVIETOJUMA ĪPATNĪBAS RĀZNAS EZERĀ

Edgars BAUMANIS, Ilmārs BRIEDIS, Pāvels JUREVIČS
Daugavpils Universitāte, e-pasts: jurevicp@inbox.lv

Pētījums prezentē hidroakustiskās metodes pielietojuma iespējas zivju telpiskā izvietojuma dinamikas un zivju biomasas raksturošanai.

Tradicionālā veidā (tīkla un vada zveja) iegūtiem ihtioloģiskiem datiem bieži ir nozīmīgas novirzes. Šīs metodes maz piemērotas izmantošanai ūdenstilpju pelagiālē. Hidroakustiskās skanēšanas tehnoloģijas piedāvā labu risinājumu ne tikai ūdenstilpju batimetriskai kartēšanai, bet arī zivju biomasas telpiskā izvietojuma dinamikas pētījumiem. Atšķirībā no tradicionālo ihtioloģisko metožu izmantošanas (tīkla un vada zveja) šī metode nav letāla zivīm. Jāmin, ka hidroakustiskās metodes neļauj noteikt zivju sugu sastāvu, ka arī iegūto datu kvalitāti ietekmē vides faktori (dibena reljefs, viļņi u.c.)

Hidroakustisko datu ieguves rezultātus veido divi pamatlielumi: ūdens vides atstarota signāla stiprums *(Volume backscattering strength, Sv)* un atsevišķu objektu atstarota signāla stiprums pārrēķinot uz ūdens vides tilpuma vienību *(Target strength, TS),* kas bieži tiek izmantots zivju biomasas raksturošanai (Simmonds and MacLennan 2005).

Ģeotelpiski piesaistītie hidroakustiskās skanēšanas dati tika ievākti Rāznas ezera Z daļā vasarā vairākas reizes diennaktī, izmantojot sonoru Biosonics DT-X. Ievāktu datu apstrāde veikta *Echo View 5.0* programmatūras vidē.

Pētījuma rezultāti liecina, ka zivju telpiskā izvietojuma dinamika noteiktā mērā ir atkarīga no diennakts laika. Naktī 70-80 % no konstatētām zivīm uzturas 3-5 m dziļumā. Savukārt rīta un vakara stundās netika konstatētas vertikāla zivju izvietojuma likumsakarības. Šajā laikā zivis koncentrējas tuvāk litorālei. Dienas vidū zivju telpiskais izvietojums ir relatīvi vienmērīgs vertikālā un horizontālā griezumā. Tomēr pēcpusdienas laikā vairāk zivju fiksēts tuvāk litorālei. Korelācija starp zivju masu un zivju telpisko izvietojumu temporalā griezumā

netika konstatēta. Iegūtie dati liecina, ka *TS* vērtība neatkarīgi no dziļuma un diennakts laika variējas no -65 līdz -50 dB. Tikai vēlās rīta stundās un pēcpusdienā 4-7,5 m dziļumā konstatēti atsevišķi objekti, kuru *TS* vērtība sasniedza -40 – -15 dB.

Literatūra

Simmonds E.J. and Maclennan D.N., 2005. Fisheries Acoustics:Theory and Practice, 2nd edition. Blackwell Science, Oxford, 53-65.

AKMENS LAIKMETA ARHEOLOĢISKIE PĒTĪJUMI PIEJŪRAS PURVOS RĪGAS JŪRAS LĪČA DIENVIDDAĻAS PIEKRASTĒ

Valdis BĒRZIŅŠ
LU Latvijas vēstures institūts, e-pasts: valdis-b@latnet.lv

Pēdējo gadu ģeoloģiskie un paleovides pētījumi būtiski papildinājuši priekšstatu par Rīgas jūras līča dienvidu piekrastes vides attīstību holocēna laikā, it sevišķi Litorīnas jūras posmā. Līdztekus veikti arī akmens laikmeta arheoloģiskie pētījumi, iegūstot jaunus datus par apdzīvotību seno lagūnezeru krasos un upju lejtecēs – tagadējās mitrzemes teritorijās.

2007. un 2008. gadā neliela apjoma arheoloģiskie izrakumi autora vadībā veikti Priedaines neolīta jeb vēlā akmens laikmeta apmetnē, kas atradusies Priedaines senezera Z krastā, kāpu joslā starp ezeru un jūru. Kāpu joslas D nogāzē konstatēts senās dzīvesvietas kultūrslānis, bet kāpas piekājē kūdras, kūdrainas smilts un sapropeļa slāņos – priekšmeti, ko toreizējie iedzīvotāji izmetuši ezera piekrastes joslā. Iedzīvotāju dzīvesveidu raksturo atrastā keramika, krama un akmens rīki, dzintars, kā arī apmetnes mitrzemes daļā saglabājušies koka priekšmeti un lielā skaitā savāktie skali – paliekas no zvejas inventāra. Par iedzīvotāju saimniecību liecina atrastās lazdu riekstu un ezerriekstu čaumalas, zivju zvīņas un dzīvnieku kauli.

No lazdu riekstiem, apstrādāta koka un piedeguma uz keramikas iegūti pieci ^{14}C datējumi, kas kopumā aptver laikposmu 3967.-3523. kal. g. pr. Kr. (nekalibrētais absolūtais vecums pēc ^{14}C: 5145.-4732. g.), tātad ļauj šo dzīvesvietu attiecināt uz vidējā neolīta sākumu. Pēc arheoloģiskā materiāla izvietojuma var spriest, ka apdzīvotības laikā Priedaines senezera līmenis bijis apmēram 1 m augstāks par mūsdienu jūras līmeņa (atbilst Lit_b transgresijas maksimumam?).

Vēl divas neolīta apmetnes atklātas Slocenes upes krastos 2,5 km lejpus Valguma ezeram vietā, kur sākas upes tecējums pa senās Kaņiera lagūnas purvaino līdzenumu. Tuvākajos gados te paredzēti izrakumi.

LIGNĪNA SATUROŠU ATKRITUMU IZMANTOŠANA AUGSNES IELABOŠANAS LĪDZEKĻU IEGŪŠANAI

Oskars BIKOVENS[1,2], Gaļina TEĻIŠEVA[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes Zinātņu fakultāte, e-pasts: bikovens@edi.lv
[2] LV Koksnes Ķīmijas Institūts

Lignīns ir plaši izplatīts dabas polimērs, kas sastopams visos vaskulārajos augos un dažās aļģēs un kā lieltonnāžas augu biomasas ķīmiskās pārstrādes blakus produkts pieejams tālākai pārstrādei. Pateicoties savai aromātiskai uzbūvei augsnē lignīns sadalās lēnāk, salīdzinot ar citiem augu sieniņas pamatkomponentiem. Augu sieniņu veido celulozes, hemiceluložu un lignīna savstarpēji saistītu tīklu superpozīcija. Palielinoties lignīna saturam samazinās citu augu sieniņas komponentu biodegradācija. Sadalīšanās procesā lignīns daļēji mineralizējās un veido augsnes humusvielu aromātisko kodolu. Pētījuma uzdevumi bija augsnes ielabošanas līdzekļu iegūšana, kompostējot lignīna saturošu kokapstrādes un lauksaimniecības augu atkritumus.

Kompostēšana ir viens no perspektīvākiem paņēmieniem cieto atkritumu apstrādei un to var apskatīt kā biomimētisku procesu humusvielu veidošanai augsnē. Kompostēšanai ir ieteicams izmantot fitomasu ar pietiekoši lielu slāpekļa saturu un vidēju lielu lignīna saturu, piemēram, dažādas graudzāles. Kompostējot graudzāles 2 mēnešu laikā bija iegūts komerciāls augsnes ielabošanas līdzekli – komposts. Kā parādīja ķīmiskās analīzes ievērojamu daļu no iegūtā zāles komposta humusskābēm veidoja bioloģiski modificēts lignīns. Lignīna makromolekulā bija novērota oksidatīvā alifātiskās ķēdes šķelšana, ievērojami palielināts hidrofīlo grupu saturu un aromātisko gredzenu kondensācija [1].

Viena no svarīgākām humusskābju īpašībām augsnē ir metālu jonu saistīšana. Augu sieniņu pamatkomponentiem ir vaji izteiktas sorbcijas īpašības attiecībā pret metāla joniem. Kompostēšanas laikā zāles sorbcijas spēja pieauga ~2-3 reizes attiecībā pret Cu (II) joniem. Lai pārbaudīt zāles komposta humusskābju spēju saistīt smago metālu jonus bija veikti sakņu pagarināšanas testi ar kenafa stādiem Pb (II) jonu klātbūtnē. Pēc septiņām dienām pie Pb (II) jonu koncentrācijas 0,5 mg/l galvenās saknes garums sastādīja apmēram pusi salīdzinot ar kontroles grupu, bet pievienojot zāles komposta humusskābes tika samazināta svina jonu kaitīgā ietekme un galvenās saknes garums sastādīja ~90 % salīdzinot ar kontroles grupu.

Līdzīgi rezultāti bija novēroti salīdzinot koka skaidu sorbcijas spēju pirms un pēc trupēšanas. Salīdzinot bērza un priedes skaidu Cu (II) un Cr (III) jonu sorbciju pirms un pēc trupēšanas bija novērots sorbcijas pieaugums ~3 reizes. Tas ir izskaidrojams ar palielinātu bioloģiski modificētu lignīna saturu trupējušajā koksnē.

Kompostēšanai var izmantot arī kokaugu mizu. Īpašu interesi izraisa tādu augu izmantošana, kuri satur daudz bioloģiski aktīvās vielas, piemēram, baltalkšņa miza satur daudz bioloģiski aktīvus fenolu savienojumus ar izteiktām

antibakteriālām īpašībām. Pievienojot komposta kompozīcijai mizu var ierobežot patogēnu mikroorganismu attīstību.

Koksne salīdzinot ar zāli satur ievērojami vairāk lignīna (vidēji 20-30 %) un ļoti maz slāpekļa savienojumus. Koksnes kompostēšanai nepieciešams papildus slāpekļa avots. Lopkautuvju gaļas atkritumu tauki ir gaļās ražošanas un apstrādes atkritumi, kas satur daudz slāpekļa savienojumu (4,5 % no sausnas) un kurus ir aizliegts izvest apglabāšanai uz izgāztuvēm un tie ir jāpārstrādā. To pārstrādei bija izveidota komposta kompozīcija no lapkoku zāģskaidām, svaigi pļautās zāles un gaļas atkritumu taukiem un izveidots speciāls inokulums. Pēs 6 mēnešiem atkrituma tauku koncentrācija samazinājās no 7 % (uz sausni) līdz 0,5 %. Ķīmiskās un instrumentālās analīzes parādīja, ka iegūtā zāles-skaidu komposta humusskābes veido lignīna fragmenti, respektīvi gaļas atkritumi sadalījās kompostēšanas termofīlajā stadijā un neietekmēja lignocelulozes humifikāciju. Mikrobioloģiskie testi parādīja, ka iegūtais komposts nesatur patogēnos mikroorganismus un ir nekaitīgs mikroorganismiem un augiem, smago metalu jonu koncentrācijas nepārsniedz pieļaujamās normas un iegūtais komposts atbilst visām augsnes ielabošanas līdzekļu prasībām. Šādi kompostēšanu var apskatīt arī kā bistamo atkritumu pārstrādes procesu [2].

Izmanotjot šo zinātniski pamatotu un eksperimentāli apstiprinātu tehnoloģiju ir uzsākta eksperimentālā zāles-skaidu komposta ražošana SIA „Zeltābele" (Jaunauces pagasts, Saldus novads).

Literatūra

1. Bikovens O., Telysheva G., Iiyama K. (2010) Chem Ecol. **26** (4), 67-75.
2. Bikovens O., Zarina D., Telysheva G. (2010) Proceeding of 15th Meeting of the Interantional Humic Substances Society, 27.06.-02.07.2010. 417.-418. lpp.

KŪDRAS UN CITU KVARTĀRA NOGULUMU VEIDOŠANĀS APSTĀKĻI BĀRTAVAS LĪDZENUMA VIDUSDAĻĀ

Jānis BIKŠE, Ivars STRAUTNIEKS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: bikshe.janis@gmail.com; Ivars.Strautnieks@lu.lv

Bārtavas līdzenuma veidošanos ietekmējusi ledāja darbība pēdējā leduslaikmeta beigu posmā, dažādu Baltijas jūras attīstības stadiju baseinu līmeņu svārstības, kā arī ģeoloģiskie procesi holocēnā. Pētījuma teritorijā veikta vispārēja ģeoloģiskā izpēte, kuras rezultātā tiek uzskatīts, ka tās ģeoloģiskā uzbūve ir vienkārša (Juškevičs, u.c., 1997). Tomēr pētījuma ietvaros veikto lauka darbu rezultāti liecina, ka Bārtavas līdzenuma vidusdaļas ģeoloģiskā uzbūve ir sarežģīta, ko raksturo liela kvartāra nogulumu dažādība, tai skaitā organogēno nogulumu, it sevišķi kūdras, ko lielā mērā nosaka, tās veidošanās apstākļi.

Pētījuma mērķis ir noskaidrot kvartāra nogulumu raksturu un veidošanās apstākļus Bārtavas līdzenuma vidusdaļā, joslā starp Rietumkursas augstienes nogāzi un Bārtas lejteci, arī Liepājas ezera dienviddaļu. Pētījuma ietvaros veikti lauka darbi, tai skaitā ģeoloģiskā urbšana un zondēšana (22 vietās), nogulumu sastāva analizēšana laboratorijā, tāpat arī literatūras un kartogrāfiskā materiāla analīze.

Pētījumi liecina, ka teritorijā galvenokārt sastopami smilšaini nogulumi, kuru granulometriskais sastāvs un graudu noapaļotība ir mainīga teritorijā. Pārsvarā griezumos sastopami dažādas ģenēzes smilts nogulumi, bet vietām granšaini nogulumi ar oļiem un pat laukakmeņiem. Pazeminājumos konstatēti labi sadalījušās zemā tipa kūdras nogulumi, zem kuriem ieguļ dūņaina smilts, vietām arī māli. Ievērojama daļa nogulumu satur augu atliekas, tai skaitā arī alkšņu un kārklu koksnes atliekas, kas liecina par to, ka šie nogulumi veidojušies tuvu krastam.

Lai iegūtos rezultātus varētu labāk interpretēt un izskaidrot nogulumu veidošanās apstākļus ir veikti pētījumi un izveidots šķērsprofils virzienā no Liepājas ezera virzienā uz Rietumkursas augstieni, lai precizētu Baltijas ledus ezera, Litorīnas jūras, eolo un purva nogulumu izplatību.

Literatūra

Juškevičs, V., Kondratjeva, S., Mūrnieks, A., Mūrniece S., 1997. Latvijas ģeoloģiskā karte, Mērogs 1:200000, 31. lapa – Liepāja. Paskaidrojuma teksts un kartes. VARAM VĢD. Rīga. 1-49.

RĪGAS LĪČA LITORĀLA EKOSISTĒMA ENGURES DABAS PARKA TERITORIJĀ

Elmīra BOIKOVA, Uldis BOTVA, Irīna KUĻIKOVA, Zinta SEISUMA, Vita LĪCĪTE, Nauris PETROVICS
LU Bioloģijas institūts, Jūras ekologijas laboratorija, e-pasts: elmira@hydro.edu.lv

Engures dabas parka teritorija piekļaujas Rīgas līča rietumu piekrastei. Līča seklūdens zonas ūdeņu kvalitāte un bioloģiskā daudzveidība ir visciešākā mērā saistīta ar cilvēku saimniecisko darbību, rekreāciju un pieguļošās sauszemes ekosistēmas īpatnībām. Litorāla un sublitorāla biocenožu raksturojumam izvēlētas Mērsraga un Engures stacijas. Laikā no 1997. līdz 2009. gadam katru otro gadu veikta kompleksa hidroloģiski/hidroķīmiska, hidrobioloģiska vides stāvokļa izpēte un smago metālu līmeņa noteikšana sedimentos un makrofītos rekreācijas sezonā (jūlijs, augusts). 2010. gadā minētās stacijas apsekotas visas veģetācijas sezonas laikā no aprīļa līdz septembrim un šajā posmā Rīgas līča litorāla zonas apsekojumi veikti arī 1978., 1989. un 1991. gados.

Izvērtējot daudzgadīgā aspektā integrētu vides trofisko indeksu (TRIX), kura algoritmā ir ietverti tādi ekosistēmas pamatkomponenti kā skābekļa, hlorofila *a* un eitroficējošo vielu – biogēnu (N,P) koncentrācijas, ir redzams, ka Mērsraga griezumā,

dziļumā no 1 līdz 5 metriem (1. tab.) laika periodā 1999./2001. trofiskuma pakāpe ir salīdzinoši augsta – vidēji 5,65 un 5,77. Indekss būtiski samazinās 2003. gadā, bet ar tendenci atkal pieaugt 2009. gadā, sasniedzot vērtību – 5,06.

1. tabula. T**rofiskā indeksa izmaiņas Mērsraga griezumā**

Stacija	1999.	2001.	2003.	2005.	2007.	2009.
Mērsrags 1 m	5,33	6,06	3,91	4,98	4,26	5,68
Mērsrags 3 m	5,63	5,60	4,05	3,87	4,99	4,79
Mērsrags 5 m	5,99	5,64	4,22	4,42	4,82	4,70
Vidēji TRIX	5,65	5,77	4,06	4,42	4,69	5,06

Raksturojot smago metālu dzīvsudraba (Hg) un kadmija (Cd) uzkrāšanos Mērsraga litorāla daudzgadīgā makrofītā *Fucus vesiculosus* ir jāatzīmē, ka Rīgas līcis ir kopumā mazāk piesārņots ar metāliem, kā citi piekrastes reģioni. Tomēr atbilstoši Baltijas jūras stratēģijas plānam kā Hg, tā Cd ir prioritāro bīstamo vielu sarakstā.

2. tabula. **Dzīvsudraba un kadmija koncentrācijas (mg/kg sausās masas) *Fucus vesiculosus***

	1999.	2001.	2003.	2005.	2007.
Hg	0,01	0,01	0,013	0,013	0,011
Cd	1,52	1,72	2,08	1,94	1,68

3. tabula. **Dominējošo makrofītu biomasa (mg/m^2) Mērsraga griezumā**

	1999.	2001.	2003.	2005.	2007.	2009.
Cladophora glomerata	29,55	179,35	326,67	128,01	82,92	15,99
Fucus vesiculosus	223,43	135,25	159,35	99,64	425,65	115,35

Rīgas līcis, būdams samērā izolēts no Baltijas jūras, raksturojas ar pazeminātu sāļuma režīmu (4,3-5,5 PSV) un ar salīdzinoši zemāku makrofītu sugu skaitu un vertikālās izplatības ierobežojumu. Arī līča straumju cikloniskais raksturs un valdošie dienvidrietumu virziena vēji ierobežo piemērota substrāta klātbūtni tā saucamo zemūdens pļavu attīstībai. Daudzgadīgie makrofītu biotopu apsekojumi Rīgas līča Ainažu, Saulkrastu un Mērsraga griezumos ilustrē, ka tieši Mērsragā pastāv izcilas zemūdens pļavas līdz pat 9-10 m dziļumam (salīdzinājumā – Saulkrastu rajonā makrofītu audzes sastopamas tikai līdz 4-5 m dziļumam), tā veidojot vērtīgas zivju nārsta vietas un nodrošinot būtisku ekoloģisko nišu bentosa organismiem, kas dzīvo starp ūdenszālēm.

Mērsraga makrofītu audzes raksturojas ar ievērojami augstākiem ne tikai biomasas rādītājiem, bet arī ar sugu daudzveidību, salīdzinot ar līča austrumu piekrasti. Tā Mērsrga centrālajā un papildgriezumos pavisam identificētas 28 makrofītu sugas, Saulkrastu centrālajā un papildgriezumos – 17 sugas, bet Ainažos attiecīgi 14 sugas. Īpaši augsto atšķirību starp Mērsragā un Saulkrastu-Ainažu rajonā konstatēto makrofītu sugu skaitu nosaka mieturaļģu *Charophyta* sugu skaits, arī sārtaļģu *Rhodophyta* daudzveidība.

Viengadīgā zaļaļģe *Cladophora glomerata* daudzgadīgā aspektā visaugstākās biomasas uzrāda tieši seklūdens zonā (0-1,5 m). Aļģes biomasa laika posmā no 1999. līdz 2009. gadam ir robežās no 29,55 līdz 326,0 g sausas masas/m^2. Dauzgadīgā brūnaļģe *Fucus vesiculosus* (dziļuma zonā 3,0-4,0 m) uzrāda biomasas vērtības no 99,64 (2005. g.) līdz 425,65 g sausas masas/m^2 (2007.g.).

Mērsragā vairāk kā 75 % no cietā substrāta dziļumā no 0,1 līdz 4 m ir pārklāta ar veģetāciju, īpaši uz liela izmēra akmeņiem. Daļējs veģetācijas trūkums, pat uz relatīvi lieliem akmeņiem (40 cm diametrs) ir tipiski raksturīgi šim biotopam. Šādu parādību stipri ietekmē izteikta sedimentu plūsma piekrastē, kā arī viļņu darbība. Cieto substrātu pamatā sedz dominējoša zaļaļģe *Cladophora glomerata*. Zonā no 0,1 līdz 1 m pat 100 % ir sastopama tikai *Cladophora glomerata.*

Enteromorpha intestinalis veidoja atsevišķas bagātīgas audzes tikai uz dažiem akmeņiem. Mīkstā substrātā, ielīčos, kur ir mazāka viļnošanās labi izplatītas *Chara* un *Zannichellia* ģints sugas.

Makrofītu vadošu sugu procentuālais pārklājums Mērsraga biotopā liecina, ka ne tikai *Cladophora gromerata*, bet arī zaļaļģe *Cladophora rupestris* brūnaļģes *Fucus vesiculosus*, *Sphacelaria arctica* un sārtaļģes *Ceramium* veido makrofītu kopīgo asociāciju. Jāatzīmē, ka *Pilayella littoralis* bija sastopama kā epfītsuga uz fukusiem, tā arī brīvi augoša. Kā dominējošā *Sphacellaria arctica* bija sastopama praktiski visos dziļumos sākot ar 1,5 m un 6-7 m dziļumā pārklāja pat 70 % no pieejamiem substrātiem.

Mērsraga griezumu sugu bioloģiskās daudzveidības dēļ varētu nosacīti pieņemt kā references vietu tālākā ūdeņu struktūrdirektīvas izstrādē, vienlaicīgi izvērtējot uzsākto Mērsraga ostas rekonstrukcijas darbu ietekmi uz litorāla zonu.

ENGURES EZERA VIRSŪDENS AUGU AIZAUGUMA DINAMIKA

Jānis BRIŽS
Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts janis.brizs@gmail.com

Engures ezers ir viens no unikālajiem Latvijas piejūras ezeriem ar specifisku veidošanās vēsturi, ko ievērojamā mērā ir ietekmējusi cilvēka saimnieciskā darbība, tai skaitā lauksaimniecības intensitāte sateces baseina teritorijā. Biogēno elementu ieneses pastiprināšanās šīs darbības rezultātā ir

novedusi pie ezera pakāpeniskas aizaugšanas. Lai izpētītu antropogēno procesu intensitātes saistību ar ezera aizaugšanas dinamiku, kā viens no indikatoriem pasaulē plaši tiek izmantota virsūdens makrofītu veģetācijas attīstības kartēšana.

Lai novērtētu Engures ezera virsūdens makrofītu aizauguma izmaiņas, tika apstrādātas 80 aerofotogrāfijas, kas uzņemtas 1956., 1972. un 1981. gadā, pārklājot lielāko daļu ezera katrā no apskatāmajiem gadiem. Apstrādātās aerofotogrāfijas un 1994., 2004. un 2007. gada ortofotokartes tika vizuāli interpretētas, nosakot virsūdens makrofītu izplatību katrā konkrētajā gadā.

Lai gan Engures ezera platība Karšu izdevniecības „Jāņa Sēta" 2005. gadā izdotajā Latvijas Fizioģeogrāfiskajā kartē ir norādīta pat 51,3 km^2, tomēr jau 1956. gadā atklāta ūdens platība ezerā bija vien 24,57 km^2, bet 2007. gadā tā bija samazinājusies līdz 18,18 km^2. Visstraujākais virsūdens augu aizauguma pieaugums (1 m gadā) konstatēts tieši laika posmā no 1956.-1972. gadam. No 1972.-2007. gadam virsūdens augu veģetācija attīstījās ievērojami lēnāk (0,5 m gadā).

Virsūdens augi Engures ezerā ir reti sastopami akvatorijā, kur dziļums pārsniedz 0,5 m. Savukārt seklākās vietās aizaugšana ir īpaši strauja. 1956. gadā ar virsūdens augiem bija aizņemti tikai 30 % no šādām platībām, bet 2007. gadā jau 58,6 %.

Laika posmā no 1994.-2007. gadam aizaugums attīstījās straujāk (5,1 % pieaugums) nekā laika posmā no 1972.-1994. gadam (1,9-2,9 % pieaugums). Šīs izmaiņas var izskaidrot ar pavasara maksimālā ūdens līmeņa samazināšanos laika posmā no 1994. gada līdz 2007. gadam.

GRUNTSŪDENS KVALITĀTES MONITORINGS DEGVIELAS UZPILDES STACIJU TERITORIJĀS

Juris BURLAKOVS[1], Jānis MANGALS[2]
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides Konsultāciju Birojs, SIA,
e-pasts: jurisb@vkb.lv1; mangals@vkb.lv[2]

Gruntsūdens kvalitātes monitoringa mērķis ir novērtēt esošā vai potenciāli iespējamā pazemes ūdeņu piesārņojuma iespējamību noteiktā teritorijā noteiktā laika periodā, novērtēt ekspluatācijā esošo DUS ietekmi uz pazemes ūdeņu kvalitāti un noteikt pasākumus, lai to samazinātu.

Izveidojot monitoringa sistēmu, ir jāņem vērā iespējas pēc iegūtajiem rezultātiem izdarīt secinājumus par esošo vai potenciāli iespējamo piesārņojuma avotu (Driskol F. G., 1987). Gruntsūdens monitorings Latvijā jāveic saskaņā ar valstī noteikto likumdošanu. Monitoringa darbu veikšanā ir jāņem vērā MK noteikumi Nr. 118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" un Nr. 400 "Noteikumi par vides aizsardzības prasībām degvielas uzpildes stacijām, naftas bāzēm un pārvietojamajām cisternām", kā arī metodiskie norādījumi "Pazemes ūdeņu piesārņojuma izpēte".

Pēdējo 15 gadu laikā ir veikts regulārs gruntsūdens monitorings, novērojumu rezultātu ir ļoti daudz, to apkopojums ļauj novērtēt gruntsūdens kvalitāti agrākajās un esošajās DUS, analizēt izmaiņu tendences un spriest par esošajiem un potenciālajiem piesārņojuma avotiem.

Latvijā 2007. gadā kopā bija 672 DUS (LVĢMC dati), lielākajā daļā no tiem ir izveidota monitoringa sistēma, kas ļauj novērtēt to ietekmi uz vides kvalitāti.

Literatūra

Driskol F. G., Groundwater and Wells. St. Paul, Minnesota: Johnson Division, 1987 - 1089 p.

12.03.2002. MK noteikumi Nr.118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" ("LV", 50 (2625), 03.04.2002.) [stājas spēkā 04.04.2002.] ar grozījumiem, pēdējie22.12.2009. MK noteikumi Nr. 1632 (“LV”, 205 (4191). 30.12.2009. [stājas spēkā ar 01.01.2010.]

16.05.2006. MK noteikumi Nr.400 "Noteikumi par vides aizsardzības prasībām degvielas uzpildes stacijām, naftas bāzēm un pārvietojamajām cisternām" ("LV", 89 (3457), 08.06.2006.) [stājas spēkā 09.06.2006.] ar grozījumiem, pēdējie grozījumi 08.09.2009. MK noteikumi Nr.1034 ("LV", 146 (4132), 15.09.2009.) [stājas spēkā ar 16.09.2009.]

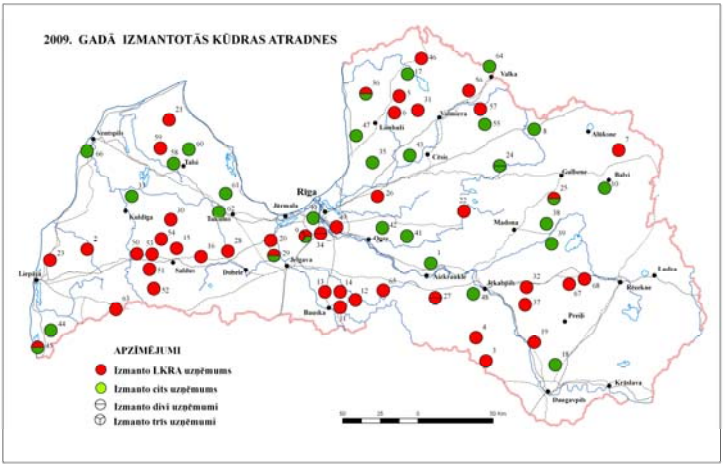
Metodiskie norādījumi. Gruntsūdens piesārņojuma izpēte. Valsts ģeoloģijas dienests. 24.03.1998.

Pazemes ūdeņu monitorings degvielas uzpildes stacijās un naftas bāzēs no 1996.-2010. gadam. Vides Konsultāciju Birojs, SIA atskaišu materiāli

KŪDRAS IEGUVE LATVIJĀ

Gunārs CANKALIS, Agris LĀCIS, Ivans CUPRUNS, Uldis AMERIKS
Latvijas Kūdras ražotāju asociācija, e-pasts: lkra@parks.lv

Kūdras ieguvei Latvijā ir sena vēsture. Pirmās ziņas par šo saimniecības nozari ir no 18. gadsimta. Pirms Pirmā pasaules kara Latvijā kūdru jau ieguva 324 purvos pakaišiem un kurināšanai. Ieguves apjomi bija nelieli, dažkārt tikai vienas zemnieku saimniecības vajadzībām. Kūdras ieguves intensitāte ievērojami pieauga pēc neatkarīgas Latvijas nodibināšanas 1918. gadā. Tika nodibināta ***Kūdras izmantošanas valde***. Izstrādāja pirmos projektus elektrostaciju būvei uz *Sedas* un *Sārnates purvu* kūdras bāzes. Dibināja lielus valsts uzņēmumus kūdras ieguvei: *Olaine, Misa, Līvāni* u.c.. Pēc Otrā pasaules kara purvu izpēte un kūdras ieguve vēl straujāk pieauga, jo kūdra bija nepieciešama pakaišiem un kurināšanai (t.sk Rīgas TEC). Dibināja jaunas kūdras fabrikas (*Baloži, Cesvaine, Seda, Stružāni* u.c.), kā arī kūdras ieguves uzņēmumus pie rajonu PMK. Galvenokārt ražoja frēzkūdru un kūdras briketes. Maksimālais iegūtās kūdras apjoms bija pagājušā gadsimta 60-tajos gados – 7,2 milj.t (pie nosacītā kūdras mitruma 40 %). Pēc tam kūdras ieguves apjomi ir samazinājušies un 21. gs. ir svārstījušies no līdz 1 milj.t.



1. attēls. **Purvi, kuros 2009.gadā notika kūdras ieguve:**
1. Aizkraukles (Aklais) purvs; 2. Pleces purvs; 3. Baltmuižas purvs; 4. Lielais Aknīstes purvs; 5. Puikules-Tēvgāršas purvs; 6. Rāķu, Dzelves purvs; 7. SIGULDAS purvs; 8. Kalna un Zemais purvs; 9. Cenas tīrelis; 10. Naudiševas (Naudaskalna) purvs; 11. Bitenieku purvs; 12. Briģu tīrelis; 13. Galenieku (Lakstīgalu) purvs; 14. Lambārtes purvs; 15. Spundiņu purvs; 16. Tīreļa purvs; 17. Sapatas purvs; 18. Gerlaku purvs; 19. Nīcgales purvs; 20. Drabiņu purvs; 21. Piltenes purvs; 22. Palšu (Palšais) purvs; 23. Ploču purvs; 24. Gaujaslīču (Kaudzīšu) purvs; 25. Lielais Mārku (Ušuru) purvs; 26. Laugas purvs; 27. Tīrais purvs; 28. Lestenes-Ēnavas purvs; 29. Kaigu purvs; 30. Vānes (Stulbais-Kalves) purvs; 31. Lielais - 2 (Mujānu, Zažēnu) purvs; 32. Borovkas purvs; 33. Ozolu purvs; 34. Medema purvs; 35. Laugas purvs; 36. Lielais Ērgļu purvs; 37. Skrebeļu-Skrūzmaņu purvs; 38. Olgas purvs; 39. Saukas purvs; 40. Bieriņu purvs; 41. Ozolēnu purvs; 42. Žļaugu purvs; 43. Unguru (Lielais Unguru) purvs; 44. Ķirbas-Tīreļa purvs; 45. Nidas purvs; 46. Rūjas purvs; 47. Seķu purvs; 48. Gargrodes purvs; 49. Getliņu purvs; 50. Dižais Veiķenieku purvs; 51. Gāgu purvs; 52. Ķirmenieku-Dadžu purvs; 53. Mazais Veiķenieku purvs; 54. Vilīšu purvs; 55. Geidas purvs; 56. Sedas (Tīreļa) purvs; 57. Taures purvs; 58. Bērzu purvs; 59. Lielsalas purvs; 60. Sārāju (Pūņu) purvs; 61. Sīļu purvs; 62. Strēļu-Ēgeru purvs; 63. Kalšu purvs; 64. Ķeizaru (Pungi) purvs; 65. Ērgļu purvs; 66. Vārves purvs; 67. Knovu (Kņavu) purvs; 68. Viļānu purvs

Kopš 1996. gada kūdras ražošanas attīstību un tās resursu racionālu izmantošanu veicina sabiedriskā organizācija ***Latvijas Kūdras ražotāju asociācija*** (LKRA). 2009. gadā valstī kūdru ieguva 42 uzņēmumi, no kuriem 16 bija LKRA biedri. Kūdras ieguve notika 68 atradņu 79 iecirkņos (1. attēlu). LKRA biedri kūdras ieguvi veica 48, bet citi 31 iecirkņos. Kūdras ieguves vietu izvietojums Latvijas teritorijā ir nevienmērīgs. Pārsvarā tās atrodas zemienēs ar lēzeni viļņotu

reljefu, kur veidojušies kūdras ieguvei piemēroti (pēc platības) augstā tipa purvi ar lieliem mazsadalījušas (<20 %) kūdras krājumiem. Latgales augstienē kūdras atradnes ir nelielas pēc platības un pēdējos gados kūdra netiek iegūta.

2009.gadā Latvijā pavisam tika iegūts 855,5 tūkst.t kūdras. LKRA biedri ieguva 640,7 tūkst.t, jeb 75 % no kopējā daudzuma. Ieguves gada apjomi uzņēmumos svārstījās no 60 t līdz 113,8 tūkst.t *(SIA „Pindstrup Latvia")*. Kūdras ieguvē tika pielietotas frēzkūdras ražošanas, grieztās kūdras un, nedaudz, gabalkūdras ražošanas tehnoloģijas. Pārsvarā (74 %) kūdru iegūst ar frēzkūdras ražošanas paņēmienu, jo tā ir mehanizētāka un līdz ar to arī pašizmaksa ir zemāka. Vairāk kā 95 % no iegūtās kūdras eksportē uz 87 Pasaules valstīm, galvenokārt uz Vāciju, Beļģiju, Holandi un Dāniju, kā arī uz Ķīnu. Eksportē gan frēzkūdru, gan griezto sūnu kūdru, gan dažādus substrātus. Ieguves apjomi varēti būt ievērojami lielāki, bet enerģētikā kūdru Latvijā neizmanto.

RETU AUGU MAKROATLIEKAS LUBĀNA EZERA HOLOCĒNA NOGULUMOS

Aija CERIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes Zinātņu fakultāte, e-pasts: Aija.Cerina@lu.lv

Lubāna piekrastes holocēna nogulumos laika gaitā konstatētas vairākas Latvijas mūsdienu florā reti sastopamu augu sugu atliekas. Ar retajām sugām domātas mūsdienās Latvijas Sarkanajā grāmatā ierakstītās I, II, III, IV kategorijas sugas (Pārskata tabula...), kā arī tādas, kas patlaban nav Latvijas florā konstatētas un ir lokāli eksoti.

Par ūdenspapardes ***Salvinia natans*** (lokāls eksots) atradumiem Lubāna ezera piekrastes purvu nogulumos pirmās ziņas sniedz T. Jakubovska (Loze, Jakubovska, 1984). Tās atrastas akmens laikmeta apmetnēs Zvidzienaskrogs (dziļuma intervalos 1,20 m un 0,80 m, putekšņu zonas AT2 un SB1), Abora I (1,50-1,6 m un 0,4-0,5 m dziļumā, putekšņu zona SB1), bet masveidā – apmetnē Piestiņa (0,8-0,9 m un 0,6-0,65 m, putekšņu zona SB1).

Salīdzinot Zvidzes urbuma makroatlieku diagrammu (Kalnina, et all., 2004) ar I. Jakubovskas šī paša griezuma palinoloģiskās diagrammas zonējumu, redzams, ka *S. natans* sastopama nogulumos no AT3 zonas līdz SA2 (Jakubovska, 1998).

Īdeņas purva ziemeļu – ziemeļrietumu daļā urbumā pie Brikuļiem kūdrainos nogulumos (dziļuma intervāls 75-95 cm, putekšņu zona SA1,) starp makroatliekām atrastās ūdenspapardes *Salvinia natans* megasporas, domājams – te ieskalotas ezera palu laikā, jo pārējās ir mitru pļavu un purvu augu atliekas, kas liecina par intensīvu ezera piekrastes pārpurvošanos (Ceriņa u.c., 2007).

Suļkas upes ietekas rajonā megasporas atrastas ezera dienvidu piekrastes sapropeļainas kūdras nogulumos 1,30-1,65 m dziļumā (2009. gada arheoloģiskie izrakumi I. Lozes vadībā).

Urtica kiovensis Kijevas nātre (lokāls eksots) – riekstiņi atrasti Lubāna dienvidu piekrastes sapropeļainas kūdras paraugos 7/2009 (1,30-1,35 m dziļi) un 11/2009 (kv. 2A, 1,6-1,65 m dziļi), kas ievākti 2009. gada arheoloģisko izrakumu vietā, kas atrodas no agrāk pētītās Suļkas apmetnes vietas uz patreizējā ezera pusi.

Pagaidām Lubāna senezera teritorija ir vienīgā Latvijā, kur atrastas *Salvinia natans* un *Urtica kiovensis* makroatliekas.

Trapa natans peldošais ezerrieksts (I kategorijas aizsardzība) – Zvdzienaskrogs, Abora I, Piestiņa, Lagaža (Loze, Jakubovska, 1984); Zvidze dziļuma int. 170-80 cm (Kalnina, et all., 2004) atbilstoši putekšņu zonām AT1-SA1 (Jakubovska, 1998).

Najas marina jūras najāda (II kategorijas aizsardzība) – Zvidze (putekšņu zona AT2) un Abora (1,5-1,6 m dziļumā, putekšņu zona SB1) (Jakubovska, Loze, 1984); Zvidze (dziļuma int. 170-80 cm, putekšņu zonas AT1-AT3) (Kalnina, et all., 2004; Jakubovska, 1998); urbums Iča (dziļuma int. 35-40 cm, putekšņu zona SB2) (Ceriņa u.c., 2007).

Caulinia minor mazā najāda (I kategorijas aizsardzība) – Zvidzienaskrogs un Abora (Jakubovska, Loze, 1984); Zvidze (int. 105-60 cm, putekšņu zonas AT3-SB1) (Jakubovska, 1998; Kalnina, et all., 2004); Suļka (paraugs 11/2009, kv. 2A, 1,6-1,65 m dziļi), 2009. gada arheoloģisko izrakumu vieta.

Caulinia flexilis lokanā najāda (I kategorijas aizsardzība) – Zvidze (dziļuma int. 100-70 cm, putekšņu zona AT3) (Jakubovska, 1998; Kalnina, et all., 2004); Suļka (paraugs 11/2009, kv. 2A, 1,6-1,65 m dziļi), 2009. gada arheoloģisko izrakumu vieta.

Ezera nogulumos atrasto mūsdienās reto augu izplatība nogulumos saistāma ar augšanas apstākļu noteiktām izmaiņām. To plašāka izplatība saistās ar klimata optimumu atlantiskajā laikposmā, sastopamas arī subboreālajā laikā, bet atsevišķi eksemplāri sastopami vēl subatlantiskā laika otrajā pusē. Augu izzušanu noteica gan ezera aizaugšana un pārpurvošanās, gan klimata izmaiņas – vidējās temperatūras pazeminašanās subatlantiskajā laikā, iespējams – arī vēlākā laika cilvēka darbības ietekme.

Literatūra

Ceriņa A., 2003. Dažas ziņas par Latvijas holocēna nogulumu augu makroatlieku (sēklu) sastāva pētījumiem. - LU Konference.Tēzes. Rīga. 136. - 138. lpp.

Ceriņa, A., Kalniņa, L., 2005. Kvartārnogulumu paleobotāniskie pētījumi Lubāna līdzenumā, Zvidzienas apkārtnē. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: Referātu tēzes. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds. 112-114 lpp.

Ceriņa, A., Kalniņa, L., Grūbe, G. 2007. Lubāna piekrastes ziemļaustrumu daļas holocēna nogulumu paleobotāniskie pētījumi. Latvijas Universitātes 65.zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. LU Akad. apgāds, Rīga. 126-128. lpp

Pārskata tabula par Latvijas aizsargājam oaugu sugām Latvijas Sarkanajā grāmatā un LR Ministru kabineta noteikumos: http://latvijas.daba.lv/aizsardziba/augi_dzivnieki/tabula.shtml 2 dec 2010

SALACAS UPES UN TĀS PIETEKU AĻĢU FLORAS PĒTĪJUMI 25 GADU LAIKĀ (1982.-2007.)

Ivars DRUVIETIS
LU Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija, e-pasts: ivarsdru@latnet.lv

Jau pagājušā gadu simteņa trīsdesmitajos gados Salacā un dažās tās pietekās aļģu floras taksonomiskos pētījumus veicis pasaulslavenais fikologs H. Skuja (Skuja, 1926; 1928; 1936). Kopš 1962. gada Salacas fitoplanktona un bentisko aļģu pētījumi veikti kompleksā ar hidrobioloģiskajiem, kas atspoguļoti gan zinātniskās publikācijās, gan arī LU (LZA) Bioloģijas institūta atskaitēs (Druvietis, 1997).

Lielā mērā Salacas fitoplanktona aļģu sabiedrību īpatnības un sugu sastāva veidošanos nosaka Burtnieku ezers un tā sateces baseins. Konstatēts, ka upes tecējuma gaitā straumes turbulences, kā arī citu abiotisko faktoru darbības rezultatā notiek ezeram raksturīgo limnofīlo fitoplanktona sabiedrību, kur vasaras mazūdens periodā dominē eitrofai videi raksturīgā cianobaktēriju masveida savairošanās, nomaiņa ar reofīlai videi raksturīgām aļģu sabiedrībām. (Druvietis, 1993;1997; 2003; Spriņģe *et al*., 1999; 2004; Druvietis *et al*., 2007). Upes tecējuma gaitā sedimentējās un atmirst limnofīlās fitoplanktona sugas (galvenokārt cianobaktērijas – *Microcystis* spp., *Anabaena* spp., u.c.), kā rezultatā samazinās fitoplanktona šūnu skaits un biomasas. Salacā konstatēta izteikta mozaīkveida biotopu nomaiņa, kur tipiskākās perifitona un fitobentosa aļģu sabiedrības daudz reižu nomaina viena otru (Рудзрога, Друвиетис, 1989; Druvietis, 1997).

Salacas pieteku fitoplanktonu galvenokārt veido sugu komplekss, kas raksturīgs reofīlai videi un rodas perifitona un fitobentosa „nomazgāšanās" vai „noskrāpēšanās" efekta rezultātā, ko savukārt izraisa straumes mehāniskā darbība (Druvietis, 1997).

Salacas pieteku kramaļģu sabiedrību pētījumu rezultatā konstatēts, ka pastāv noteikta sakarība starp kramaļģu sabiedrību struktūru un upju ūdensguves baseina pielietojumu (Robinson *et al*., 1995).

H. Skuja (1926) pagājušā gadu simteņa divdesmitajos un trīsdesmitajos gados Salacas pietekās atradis bagātu retu sārtaļģu *Batrachospermum boryanum*, *B. virgatum*, *B. moniliforme, Chantransia violacea, Pseudochantransia chalybaea* floru. Savukārt, uz akmeņaina substrāta – retu brūnaļģi – *Lithoderma fluviatile*.

Pētījumu rezultātā Salacas vidustecē un Salacas pieteku noēnotajās lejtecēs konstatēta bagātīga perifītisko sārtaļģu *Batrachospermum* spp., *Chantransia* spp., *Lemanea fluviatilis* un *Hildenbrandia rivularis* flora (Druvietis, 1985; 1997;

2004). Jāatzīmē, ka līdz šim par samērā retu uzskatītā sārtaļģe *Hildenbrandia rivularis* ir parasta un ļoti bieži sastopama Salacas baseinā, taču galvenokārt - straujajos, noēnotajos, ar skābekli bagātajos upju posmos.

Ilglaicīgo pētījumu rezultatā Salacā un tās pietekās nav konstatētas izteiktas klimata izmaiņu ietekmes uz fitoplanktona sugu sastāva, biomasas un šūnu skaita izmaiņām.

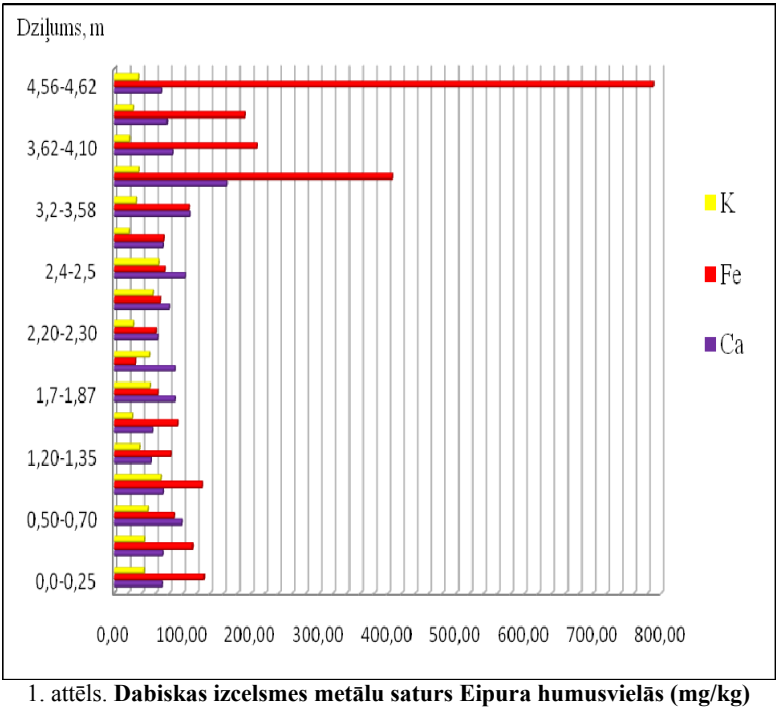
Literatūra

1. Druvietis I., Briede A., Grīnberga L., Parele E., Rodinov V., Spriņģe G., 2007. Long term assessment of hydroecocystem of the River Salaca, North Vidzeme biosphere reserve, Latvia. *Climate Change in Latvia*. Ed. M. Kļaviņs. University of Latvia, 173-184.
2. Druvietis I. ,2004. Sārtaļģu izplatība Latvijas iekšējos ūdeņos. Latvijas ūdeņu vides pētījumi un aizsardzība. Ģeoloģija, Ģeogrāfija, Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga, 235.
3. Druvietis I. 2003. Algae flora of the Salmon river Salaca and its tributaries.- Abstracts of 5th International Symposium Use of Algae for Monitoring Rivers. Crakow, 50.
4. Druvietis I., 1997. Aļģes kā ekoloģiskā stāvokļa rādītājas Latvijas ūdenstilpēs. Promocijas darba kopsavilkums. Latvijas Universitāte. Bioloģijas institūts, 1997.
5. Druvietis I.,1993. Salacas pieteku fitoplanktona un perifitona monitorings. - Vides aizsardzība Latvijā: *Ziemeļvidzemes Reģionālais Dabas aizsardzības komplekss*., Rīga, 84 - 91.
6. Druvietis I.,1985. Sārtaļģu atradnes Salacas baseinā. - *Mežsaimniecība un mežrūpniecība*, Nr.3, Lat.ZTIZPI, Rīga, 47 - 48.
7. Robinson Ch. T., Rushforth, S.R., Liepa, R.A., 1995. Relationship of Land use to Diatom Assemblages of Small Streams in Latvia. – Stream Ecol. Center Dep. Biol. Sci., Idaho State University, Pocatello, 47-59.
8. Skuja H.,1926. Zur verbreitung und okologie von *Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) Breb in Lettland. – Latvijas Universitātes raksti XIV, 659-672.
9. Skuja H., 1926. Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland.- Latvijas Univ. Bot. dārza raksti., 1. Sēj. 3, 149-179.
10. Skuja H., 1928. Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland.- Latvijas Univ. Bot. dārza raksti., 2. sēj. 2/3, 51-117.
11. Skuja H., 1936. Latvijas sporaugi. – Latvijas zeme, daba un tauta., II – Latvijas daba, 63-89.
12. Spriņģe G., Briede A., Druvietis I., Parele E., Rodinovs V., Urtāne L.,1999. Investigations of biodiversity in freshwater ecosystems. *Hydrobiological Research in the Baltic Countries.* Part 1. Rivers and Lakes. Vilnius, 184-324.
13. Spriņģe G., Briede A., Druvietis I., Parele E., Strāķe S., 2004. Salacas ekoloģiskā kvalitāte un tās izmaiņu tendences. LU 62. zinātniskā konference. Latvijas ūdeņu vides pētījumi un aizsardzība. Ģeoloģija, Ģeogrāfija, Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga, 253-254.
14. Рудзрога А.И., Друвиетис И.Ю.,1989. Фитопланктон и микрофитобентос р. Салаца - *Биоценотическая структура малых рек. Бассейн реки Салаца*. Рига., Зинатне 59 - 96.

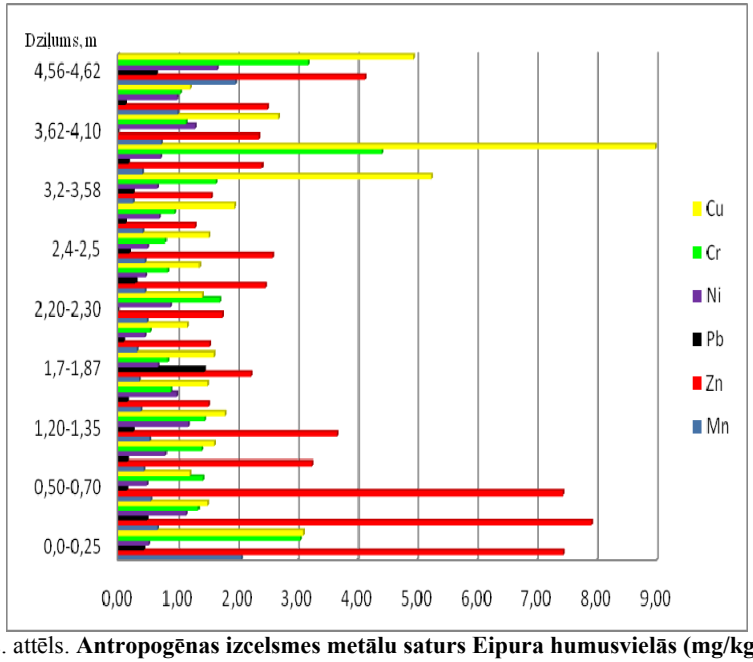
METĀLU SATURA ANALĪZE KŪDRAS PROFILA HUMĪNSKĀBĒM

Diāna DŪDARE, Oskars PURMALIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: dianadudare@inbox.lv

Humusvielas (HV) ir dabiskas izcelsmes organiskas vielas, kam piemīt heterogēna uzbūve. To izplatība ir konstatēta kūdrā (pēc izplatības nozīmīgākās organiskās vielas), augsnē, ūdeņos, ūdenstilpju sedimentos. Humusvielu (HV) veidošanās saistīta ar humifikācijas procesu, satrūdot un transformējoties atmirušu organismu biomolekulām. Humusvielām (HV) piemīt īpašība savstarpēji pārvērsties humifikācijas procesā. Ir pierādīts, ka humusvielām (HV), atkarībā no to īpašībām un uzbūves īpatnībām, piemīt spēja saistīties ar dažādiem metālu joniem. Humusvielu (HV) spējai mijiedarboties ar metālu joniem ir nozīmīga loma vidē, kas ir viena no humusvielu (HV) izpētes pamatproblēmām. Atkarībā no humusvielu (HV) šķīdības, var iedalīt vairākas humusvielu (HV) frakcijas, kā humīns, kas nešķīst ūdenī; humīnskābes, kas šķīst ūdenī, ja pH>2; fulvoskābes, kas šķīst ūdenī pie visām pH vērtībām.



1. attēls. **Dabiskas izcelsmes metālu saturs Eipura humusvielās (mg/kg)**



2. attēls. **Antropogēnas izcelsmes metālu saturs Eipura humusvielās (mg/kg)**

Metālu joni ūdens šķīdumā nespēj pastāvēt brīvu jonu veidā, tiem piemīt spēja mijiedarboties ar ūdens molekulu vai ūdenī izšķīdušām vielām, veidojot kompleksus. Humusvielu (HV) sastāvā esošās karboksilgrupas ($-COO^-$), kā arī fenolu hidroksilgrupas ar metālu joniem spēj vislabāk saistīties. Viens no kompleksveidošanās ietekmējošiem faktoriem var būt HV funkcionālo grupu daudzums un to veids, bet to koncentrācijas samazinās pieaugot HV molekulmasai, savukārt, jonu spēka ietekme pi[illegible] līdz ar molekulmasas palielināšanos. Izmantojot pilnīgās atstarošanas rentgenfluorescences spektrometru, tika veikta Eipura purva izdalīto humusvielu (HV) sastāvā ietilpstošo elementu analīze. Iegūtie dati liecina, ka dzelzs (dabiskas izcelsmes metāls) saturs Eipura purva humusvielās (HV) palielinās līdz ar tā dziļumu, proporcionāli samazinoties kalcija un nātrija daudzumiem (1. att.). Tādi antropogēnas izcelsmes metāli, kā varš (Cu), cinks (Zn), ir dominējoši Eipura purva humusvielās (HV) pēc to apjomiem, salīdzinot ar tādiem metāliem, kā hroms (Cr), niķelis (Ni), svins (Pb) (2. att.).

KŪDRA KĀ IESPĒJAMS SORBENTS AR METĀLIEM PIESĀRŅOTU NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANĀ

Linda EGLĪTE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: linda.eglite@lu.lv

Kūdra ir viens no svarīgākajiem Latvijas dabas resursiem, bet līdz šim tā galvenokārt ir tikusi izmantota bez iepriekšējas apstrādes lauksaimniecībā, kā arī kurināmā ieguvei. Lai palielinātu kūdras pievienoto vērtību ir svarīgi atrast un izstrādāt jaunus kūdras pielietošanas virzienus. Viens šāds produkts varētu būt uz kūdras bāzes veidots sorbents, ko varētu izmantot notekūdeņu attīrīšanā no smagajiem metāliem.

Metālu joni, piemēram, Ni^{+2} Cr^{+3}, Cu^{+2}, Pb^{+2}, Cd^{+2}, visai bieži ir atrodami rūpnieciskajos notekūdeņos un nereti tie bez iepriekšējas attīrīšanas tiek ievadīti sadzīves notekūdeņu savākšanas sistēmā, tādejādi ievērojami apgrūtinot ūdens attīrīšanas procesu.

Vienkāršākais veids smago metālu un citu toksisko elementu attīrīšanai no rūpnieciskajiem un sadzīves notekūdeņiem pamatojas uz to spēju adsorbēties uz nešķīstošiem sorbentiem. Taču sintētiskie organisko polimēru sorbenti ir dārgi, grūti reģenerējami un pēc izmantošanas to utilizēšana ir sarežģīta.

Videi draudzīgāka un ekonomiski izdevīgāka būtu dabiskas izcelsmes sorbentu izmantošana metālu attīrīšanai no notekūdeņiem, viens no šādiem sorbentiem varētu būt kūdra vai ķīmiski modificēta kūdra. Kūdrā kā zināms atrodas organiskie savienojumi, kas satur polāras funkcionālās grupas, tādas kā spirti, aldehīdi, karbonskābes, ketoni, kas nodrošina augstu kompleksveidošanās kapacitāti ar metālu joniem (Al-Faqih *et al.*, 2008).

Šī darba mērķis bija izpētīt Latvijas purva kūdras spēju saistīt hroma un vara jonus no ūdens šķīdumiem.

Metālu sorbcijas pētījums rāda, ka dažādu metālu jonu sorbcijas kinētika atšķiras, divvērtīgā vara gadījumā sorbcijas līdzsvars iestājas stundas laikā un vairs nemainās, savukārt trīsvērtīgā hroma sorbcija norit pakāpeniski un līdzsvars iestājas 24 stundu laikā. Būtiski sorbcijas gaitu ietekmē arī vides pH.

Sākotnējai koncentrācijai palielinoties no 1 mg/l līdz 400 mg/l, absorbētais metālu daudzums vienā gramā kūdras pieaug no 0,7 mg/g līdz 13 mg/g, taču absorbētais daudzums procentuāli samazinās palielinoties koncentrācijai. Bet neskatoties uz to, pietiekoši augsta sorbcijas kapacitāte tiek sasniegta koncentrāciju apgabalā, kas ir tipiska sadzīves un rūpnieciskajiem notekūdeņiem. Darba ietvaros tika pētīts arī sorbcijas process kūdras kolonnā.

Literatūra

Al-Faqih, L., Johnson, P.D., Allen, S.J. (2008) Evaluation of a new peat-based sorbent for metals capture. Bioresource Technology 99, 1394–1402.

UPES ŪDENS LĪMEŅA UN KLIMATISKO FAKTORU IETEKME UZ MELNALKŠŅU RADIĀLO AUGŠANU

Didzis ELFERTS, Guna ŪSELE, Iluta DAUŠKANE, Agita TREIMANE
LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: didzis.elferts@lu.lv

Melnalkšņa (Alnus glutinosa (L.) Gaertn.) audzes gan Latvijā, gan Eiropā kopumā uzskatāmas par nozīmīgu biotopu no bioloģiskās daudzveidības viedokļa. To augšanu limitē periodiski applūstošas teritorijas.

Šī pētījuma mērķis ir noteikt kādā veidā klimatisko faktori un upju ūdens līmenis ietekmē melnalkšņu augšanu.

Gadskārtu paraugi iegūti divās paraugu ņemšanas vietās Kurzemē – pie Raķupes un pie Dursupes (Engures ezera sateces baseins). Raķupes parauglaukumā melnalkšņi auga uz ļoti zema krasta (līdz ūdens virsmai mazāk par 0,5 m), bet Dursupes parauglaukumā krasts bija daudz augstāks (līdz ūdens virsmai ārpus plūdu laika vairāk kā 1 m). Analīzēm izmantotas minimālā, maksimālā un vidējā mēneša ūdens līmeņa dati, vidējā mēneša gaisa temperatūra un mēneša nokrišņu summa.

No iegūtajiem gadskārtu paraugiem izveidoja divas hronoloģijas. Ar korelācijas analīzes palīdzību noskaidroja, kuri vides faktori būtiski ietekmē melnalkšņu augšanu.

Analīzes parādīja, ka melnalkšņu augšanu būtiski ietekmē iepriekšējā gada ūdens līmenis, turklāt šī ietekmē bija daudz izteiktāka Raķupes krastā, kur ir zemāks krasts. Toties Dursupes parauglaukumā melnalkšņu augšanu vairāk ietekmēja konkrētā gada vidējās gaisa temperatūras.

ENGURES EZERA SATECES BASEINA VASKULĀRO AUGU FLORAS BIOĢEOGRĀFISKS RAKSTUROJUMS

Ģertrūde GAVRILOVA, Māris LAIVIŅŠ, Anda MEDENE
Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, e-pasts: gga@email.lubi.edu.lv

Vaskulāro augu floras pētījumi Engures ezera sateces baseinā (672 km^2) uzsākti pirms 30 gadiem. Lauka pētījumi veikti ar maršrutu metodi, pētījumu rezultātā sastādīts un publicēts ezera sateces baseina vaskulāro augu floras saraksts (936 sugas), iedalot visas sugas divās lielās grupās pēc cilvēka aktivitātēm baseina floroģenēzē: apofītos jeb vietējās sugās un antropofītos jeb svešzemju sugās (Gavrilova, Baroniņa 2000). Detalizētāk pētīta Engures ezera tuvākā apkārtne (Engures ezera dabas parka teritorija, 159 km^2), inventarizējot floru 0,25 km^2 lielos kvadrātos (reģistrētas 856 sugas); rezultātā ir sastādīts dabas parka vaskulāro augu floras atlants (Gavrilova u.c. 2005). Analizējot teritorijas sugu sastāvu bioģeogrāfiskā kontekstā, iegūtas atziņas par teritorijas piesātinājumu ar sugām, sugu horoloģisko struktūru un floras sinantropizācijas pakāpi.

- Engures sateces baseins un jo sevišķi Engures ezera apkārtne (dabas parka teritorija) ir piesātināta ar vaskulāro augu sugām, šī teritorija Latvijā ir nozīmīgs augu sugu ***bioloģiskās daudzveidības centrs***. Ņemot par pamatu teritorijas platības un sugu skaita sakarību (Laiviņš, Gavrilova 2009), ir aprēķināts, ka ezera sateces baseinā ir par 120, bet dabas parkā (bez jūras akvatorija) – par gandrīz 200 sugām vairāk nekā vidēji 1 km^2 Latvijā. Nozīmīga ir dažu Latvijā sugām bagātāko dzimtu (dzimtas, kurās ir pāri par 20 sugām) sugu lielais īpatsvars sateces baseinā, piemēram, doņu dzimtā (76 % no Latvijas sugu kopskaita), orhideju (72 %), grīšļu (69 %), glīveņu (64 %). Šāda dažu taksonomisko grupu plašā pārstāvniecība ir saistīta ar vides apstākļu īpatnībām – sevišķi ar mitro un pārmitro augteņu pārbagātību (doņi, grīšļi, glīvenes), kā arī ar daudzviet kaļķaino substrātu (orhidejas).
- Sateces baseina flora ir ***Centrāleiropas floras provinces paraugs***, to raksturo sugas ar Eiropas (29,6 %) okeānisko un subokeānisko izplatību (64,6 %). Salīdzinot ar Latvijas floru, Engures ezera sateces baseina florā liels ir atšķirīgu klimata kontinentālitātes sektoru (okeāniskais, subkontinentālais un kontinentālais) litorālo sugu īpatsvars (3,3 % no visām sugām, Latvijas florā to ir 1 % no visām sugām).
- Salīdzinot ar Latvijas floru kopumā, sateces baseinā ir ***niecīgs svešzemju sugu daudzums*** (7 % no visām sugām, Latvijas florā to ir 33 % no visām sugām), jo sateces baseina vidi un arī augāju cilvēks ir maz ietekmējis un tā ir salīdzinoši neskarta. Tādēļ sateces baseina un jo sevišķi Engures ezera apkārtnes augājs ir ļoti piemērots objekts vides transformācijas pētījumiem.

ENGURES EZERA BASEINS KĀ APDZĪVOJUMA, SAIMNIEKOŠANAS UN DABAS APSTĀKĻU MIJIEDARBĪBAS PIEMĒRS

Ineta GRĪNE, Ivars STRAUTNIEKS, Zaiga KRIŠJĀNE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Ineta.Grine@lu.lv, Ivars.Strautnieks@lu.lv, zkrisjan@lanet.lv

Pētījuma areāls – Engures ezera baseina teritorija izvietojusies divos atšķirīgos dabas rajonos, kuru atšķirīgās iezīmes kopumā ir labi pamanāmas arī dabā rietumu-austrumu virzienā. Pētījuma teritorijas austrumu daļa atrodas Piejūras zemienē (Engures dabas apvidū). Tās rietumu daļa Ziemeļkursas augstienē (Vanemas pauguraine ar izteiksmīgu virsmas saposmojumu un Dundagas līdzenums).

Pēc administratīvā iedalījuma Engures ezera baseinā ietilpst Talsu, Tukuma, Engures un Mērsraga novada teritorijas, kā arī neliela daļa Kandavas novada teritorijas – pilnībā Balgales, Ķūļciema un Zentenes pagasti, lielākā daļa Mērsraga un Laucienes pagasti, daļa Vandzenes un Engures pagasti, kā arī neliela daļa no Strazdes, Sēmes un Cēres pagasta.

Pēc iedzīvotāju skaita 2010. gadā, lielākais ir Engures pagasts (2,7 tk.iedz.), kā arī Laucienes, Mērsraga un Vandzenes pagasti (1,8 tk.iedz.). Lielākās apdzīvotās vietas Engures ezera baseina teritorijā ir Vandzene un Mērsrags, kā arī Lauciene (visi 3 – lielciemi) (2006. g. ciemos dzīvo vairāk kā 550 iedz.). Vandzenē un Laucienē dzīvo ~31 % no visiem pagasta iedzīvotājiem, bet Mērsragā – vairāk kā 90 % (pēc 2006. g. datiem). Pie kam jāpiebilst, ka pati Engure (2006. g. 60 % pagasta iedzīvotāju jeb 1,6 tk.) neietilpst Engures ezera baseina teritorijā.

Ne tikai reljefs, bet daudzu dabas komponentu un apstākļu kopums, to skaitā arī klimatiskās īpatnības ir nosacījušas Engures ezera baseina dabisko un kultūrainavu daudzveidību. Dabas apstākļiem ir bijusi un ir arī patlaban būtiska nozīme cilvēku darbībā, apdzīvojumā, zemes lietojumveidā, saimniekošanā.

Tā, piemēram, apdzīvojuma ziņā – 20. gs.sākumā lielākais skaits muižu ir atradies Engures ezera baseina R daļā (no R robežas līdz Baltijas ledus ezera krasta līnijai). Analizējot kartogrāfisko materiālu redzams, ka viensētas izvietojušās galvenokārt Engures ezera baseina R daļā un ap Engures ezera Z un R krastu. Starp Baltijas ledus ezera un Litorīnas jūras krasta līniju iezīmējas mežiem klāta teritorija, bez apdzīvotām vietām. Šāds apdzīvoto vietu izvietojums iezīmējas arī šodien.

Analizējot apdzīvoto vietu izvietojumu pagastu griezumā Engures ezera baseina teritorijā, vērojamas atšķirības. Iezīmējas tendence – pagastos Engures ezera baseina A daļā (Piejūras zemienē) apdzīvotās vietas koncentrējas ap lielākajiem pagasta ceļiem gar Engures ezera R krastu un gar P131 autoceļu. Tā, piemēram, Ķūļciema pagastā apdzīvotās vietas koncentrējas gar Dzedrupi, gar lielākajiem pagasta grants ceļiem. Turpretim pagastos Engures ezera baseina R daļā (Vānemas paugurainē un Dundagas pacēlumā) apdzīvoto vietu izkliede ir vienmērīgāka. Tā, piemēram, Balgales pagastā apdzīvotās vietas izvietojušās pa visu pagastu, bet Laucienas pagastā neapdzīvota ir pagasta A daļa, kuru klāj meži. Dažu ciemu (Korģeļciems, Dursupe) novietojums ir saistīts ar reljefa, mikroklimatiskajām īpatnībām, ūdenstecēm un pazemes dzeramā ūdens ieguves iespējām.

Saimniekošanas ziņā vēsturiski izveidojusies situācija, ka jūras piekrastes joslā gan 20. gs.sākumā, gan šodien saimnieciskā darbība saistās ar zivsaimniecību – zvejniecība, zivju produkcijas pārstrādāšanu, kā arī ostu, kuģu būvi (piem., Mērsrags). Turpretim teritorijās Dundagas līdzenumā un Vanemas paugurainē saimnieciskā darbība saistās ar lauksaimniecību (piem., Laucienes un Vandzenes pag.).

ILGTERMIŅA ŪDENS TEMPERATŪRAS IZMAIŅU IETEKME UZ LAŠA *SALMO SALAR L* SMOLTU MIGRĀCIJAS PERIODU SALACĀ

Ieva JAKOVĻEVA[1], Jānis BIRZAKS[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts ieva.jakovleva@gmail.com
[2] Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR, e-pasts janis.birzaks@bior.gov.lv

Temperatūra ir viens no galvenajiem faktoriem, kas nosaka Atlantijas laša Salmo salar L. izplatību. Visās tā dzīves cikla norisēs tam nepieciešamas zemas temperatūras, t.i., lasis pieder pie stenotermiskām zivīm.

Dažādos pētījumos izvirzītas hipotēzes, ka globālās klimata izmaiņas, t.i., ūdens temperatūras izmaiņas upēs varētu negatīvi ietekmēt laša populācijas. Kā viens no iemesliem tiek minētas iespējamās izmaiņas laša smoltu migrācijas termiņos.

Laša mazuļu saldūdens dzīve noslēdzas ar smoltifikācijas procesu, kas nosaka to spēju adaptēties dzīvei jūrā, t.i., vidē ar palielinātu sāļumu. Smoltifikācija ir izmaiņu komplekss laša dzīves ciklā, kas sevī ietver fizioloģiskas, bioķīmiskas, morfoloģiskas un uzvedības izmaiņas, kuru rezultātā jaunie laši iegūst spēju dzīvot jūras vidē.

Apkārtējās vides faktori, kas regulē laša smoltu migrāciju, ir fotoperiods un ūdens temperatūra, kas nosaka smoltifikācijas fizioloģiskos procesus. Pašu migrācijas procesa dinamiku primāri ietekmē ūdens līmeņa (caurplūduma) pieaugums, ko pavada ūdens temperatūras palielināšanās.

Salacas upes dabīgā laša populācijas monitorings, smoltu uzskaite, veikts no 1964. g. Smoltu uzskaite tiek veikta ar speciālas konstrukcijas murdu Salacas upes grīvā. Šai vietai raksturīgas straujas ūdens T un līmeņa svārstības, ko nosaka laika apstākļi, galvenokārt vēja virziens un stiprums. Laša smoltifikācijas procesu ietekmē ūdens T tā dzīvotnēs, Salacas upes straujteču posmos, kas atrodas augšpus Salacgrīvas, upes posmā līdz Staicelei.

Šajā pētījumā mēs analizējām:

- Vai ir novērojamas tendences izmaiņām ūdens T Salacā laša smoltifikācijas un migrācijas laikā aprīlī un maijā;
- Vai novērojamas izmaiņas laša smoltu migrācijas termiņos, t.i., vai iespējams izvirzīt hipotēzi par ūdens temperatūras ilgtermiņa izmaiņu ietekmi uz smoltu migrācijas sākumu.

Izvērtējot ilgtermiņa vidējās diennakts ūdens temperatūras Salacā no 1964. gada, 40 gadu posmā, aprīlī var novērot ūdens temperatūras paaugstināšanās tendenci, kas var ietekmēt smoltifikācijas periodu. Vidējās mēneša ūdens temperatūras aprīlī no 1964. gada ir svārstījušās amplitūdā no 2,2 līdz 8,6^{0}C. Maijā mēneša vidējā ūdens temperatūra ir mainījusies amplitūdā no 10 līdz 16,7^{0}C, taču izteikta temperatūras paaugstināšanās netika noteikta.

Laša smoltu migrācijas sākums vidēji ir maija pirmajās dienās (118 diena no gada sākuma), bet maksimums maija otrajā dekādē- 134 dienā. Mann-

Kendala statistika rāda negatīvu tendenci, t.i., novērojama šo parametru samazināšanās. Būtiski atšķiras laša smoltu migrācijas sākums pa periodiem. Pēc 1989. g., kad pieauga vidēju un maigu ziemu īpatsvars, laša migrācijas sākums nevērojams vidēji par 5 dienām agrāk kā iepriekš. Sevišķi lielas novirzes no smoltu migrācijas vidējiem termiņiem novērojamas pēc ļoti bargām vai maigām ziemām, kam raksturīgas zemas vai pretēji- augstas ūdens temperatūras Salacā pavasara mēnešos aprīlī un maijā.

Iegūtie rezultāti daļēji apstiprina mūsu izvirzītās hipotēzes, taču nepieciešams turpināt datu analīzi, lai konstatētu, kāda daļa (cik būtiska) no laša smoltu paaudzes migrē uz jūru netipiski agri, iespējams to izdzīvošanai nepiemērotos apstākļos.

GLIEMJU (MOLLUSCA) KVANTITATĪVĀS SVĀRSTĪBAS DAŽĀDOS DAUGAVAS POSMOS

Inta JURKJĀNE, Artūrs ŠKUTE
Daugavpils Universitāte, Doktorantūra, e-pasts: inta.jurkjāne@tvnet.lv

Daugava (krievu: Западная Двина) ir Latvijas lielākā upe, kas iztek no Valdaja augstienes Krievijā, tek cauri Krievijai, Baltkrievijai un Latvijai, līdz ietek Rīgas jūras līcī, Baltijas jūrā. Daugavas garums ir 1005 km, no tiem 352 km Latvijā. Daugavas sateces baseins ir 87900 km^2.

Daugavai ir īpaša vieta Latvijas iedzīvotāju dzīvē, jo tā ir ne tikai Latvijas lielākā upe un viens no nozīmīgākajiem Latvijas dabas resursiem, kam ir ļoti liela loma Latvijas reģionu attīstības sabalansētībā, bet arī Latvijas tautas kultūrvēsturiskā mantojuma un garīgo vērtību simbols.

Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/60/EK jeb Ūdens struktūrdirektīva un no tās izrietošais LR Ūdens apsaimniekošanas likums paredz upju baseinu apsaimniekošanas principu ieviešanu, un Daugavas baseinā ūdens kvalitātes mērķu sasniegšanai izstrādāts baseina apsaimniekošanas plāns, tomēr informācija par pašas Daugavas upes ekoloģisko stāvokli un to ietekmējošiem faktoriem ir nepilnīga, nav precizēts Daugavas ekoloģiskā stāvokļa ilgtermiņa izmaiņu raksturs.

Kopš 1996. gada Latvijas mazo upju bioloģiskās kvalitātes operatīvai novērtēšanai izmanto metodiku, kas balstās uz makroobentosa organismu zoocenožu saprobitātes indeksa noteikšanu. Šī metodika ir plaši izmantota Latvijā un arī šajā darbā tā tiek pielietota. Upju bioloģiskās kontroles metodes pamatā ir pieņēmums, ka organismu daudzveidība un skaits atbilst kopējai situācijai ūdeņos un atspoguļo ūdens kvalitāti, kā arī metodika sniedz priekšstatu un skaidrot organiskā piesārņojuma un dabisko faktoru ietekmi uz makrozoobentosa organismu izplatību upes gultnē. Upju bioloģiskās kvalitātes pētījumos galvenais metodikas līdzeklis ir saprobitātes indeksa noteikšana un biocenožu struktūras

salīdzināšana piesārņotās un tīrās vietās, balstoties uz pētāmā upes posma indikatororganismu sugu sastāva analīzi. Daugavas ekoloģiskais stāvoklis tika izvērtēts ņemot vērā makrozoobentosa datus.

Darbā tika apkopots Daugavas makrozoobentosa organismu faunistiskas sastāvs upes posmā no Piedrujas līdz Līvāniem, kā arī tika pētītas gliemju tipa *(Mollusca)* kvantitatīvās svārstības, Glimju tipa dominējošās sugas ir *Theodoxus fluviatilis*, *Bitynia tentaculata*, *Viviparus viviparus* un *Dreissena polymorpha*. Saprobitātes indekss S tika aprēķināts pēc Pantle-Buka metodes (Pantle, Buck, 1955), izmantojot Latvijas apstākļiem izveidoto sugu - bioindikatoru katalogu (Cimdiņš et al., 1995). Izmantojot O. Kačalova 1961., 1966.g. datu materiālu, LZA Bioloģijas institūta Hidrobioloģijas laboratorijas atskaites 1980., 1991.g. (nepubl.), kā arī 2007., 2008., 2009. un 2010. g. analīžu rezultātus ir veikta datu rindu apkopošana, kā arī upes ekoloģiskā stāvokļa izmaiņu izvērtēšana Daugavas hidroekosistēmu neizmainītajā upes posmā no Piedrujas līdz posmam lejpus Līvāniem. Tekošo ūdeņu saprobitētes pakāpes tika noteiktas arī Daugavas upes pietekām – Dubnas un Laucesas upei. Daugavas upes pētīto posmu saprobitātes indekss svārstījās no 1,9-3,1. Daugavas upes tekošo ūdeņu saprobitates pakāpe atbilst beta-mezosaprobitātes līdz alfa-mezosaprobitātes pakāpei. Dubnas un Laucesas upes tekošo ūdeņu saprobitātes pakāpe atbilst beta-mezoaprobitātes pakāpei, kas ir vāji pierārņoti ūdeņi.

ENGURES EZERA NOGULUMU PĒTĪJUMI UN TĀ ATTĪSTĪBAS REKONSTRUKCIJA

Laimdota KALNIŅA[1], Ieva GRUDZINSKA[1], Normunds STIVRIŅŠ[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Kvartārvides laboratorija,
e-pasts: Laimdota.Kalnina@lu.lv; ieva.grudzinska@inbox.lv
[2] Tallinas Tehnoloģiju universitāte, Ģeoloģijas institūts;
e-pasts: normunds.stivrins@gmail.com;

Engures ezers ir lielākā ūdenstilpe Rīgas līča rietumu piekrastē, kura attīstījusies pazeminoties ūdens līmenim Litorīnas jūras regresijas rezultātā, kad izveidojās 20 km gara smilšu strēle, kas lagūnu atdalīja no jūras. Tā sākotnēji radās kā liels zemūdens sēklis, kas vēlāk pacēlās virs ūdens līmeņa, atdalot no atklātas jūras vairāku kilometru platu līci. Mūsdienās tā ir 1,5 km līdz 2,5-3 km plata zemes josla, kura atdala Engures ezeru no Rīgas jūras līča. Engures ezerdobe ir sekla, nelīdzena un to sedz smilts, aleirītisks māls, aleirīti ar organiskajām vielām un sapropeli. Ezerdobes malās uzkrājušies smilts un zāļu kūdra, kas veidojusies ezeram aizaigot.

Pētījuma mērķis ir noskaidrot nogulumu uzkrāšanās un paleoveģetācijas izmaiņu raksturu Engures ezera attīstības gaitā, izmantojot un kombinējot dažādas pētījumu metodes – paleobotāniskās analīzes, nogulumu sastāva un vecuma noteikšanu.

Pētījumā veikti gan lauka darbi, gan nogulumu sastāva pētījumi un paleobotāniskās analīzaes LU ĢZZF Kvartārvides laboratorijā, kā arī iegūto datu apstrāde un vizualizācija. Analizēti un izvērtēti arī iepriekšējo gadu pētījumu rezultāti (Alksnītis, 1995; Eberhards, Saltupe, 2000; Malnace, 2003; u.c.).

Līdz šim veikto palinoloģisko analīžu dati liecina, ka ar organiskām vielām bagāti nogulumi sākuši veidoties laikā, kad apkārtējā teriritorijā ir bijuši plaši izplatīti platlapji. Šai laikā ir uzkrājies mālains vai smilšaini mālains sapropelis. Jāatzīmē, ka nelīdzenās ezerdobes dēļ ar organiskām vielām bagāto nogulumu slāņa biezums mainās no 1 līdz 2 m, bet dziļākās vietās ezera ziemeļdaļā var sasniegt pat līdz 3 m. Tomēr neskatoties uz šo nogulumu slāņa atšķirīgo biezumu tas sācis uzkrāties klimatiskā optimuma apstākļos. Lielākajā daļā ezera zem sapropeļa ir izveidojies ~10-30 cm zāļu kūdras slānītis, kura uzkrāšanās laiks ir datēts ar 8231 $\pm$ 65 BP ^{14}C gadiem, kas atbilst Ancilus ezera stadijas beigu posmam.

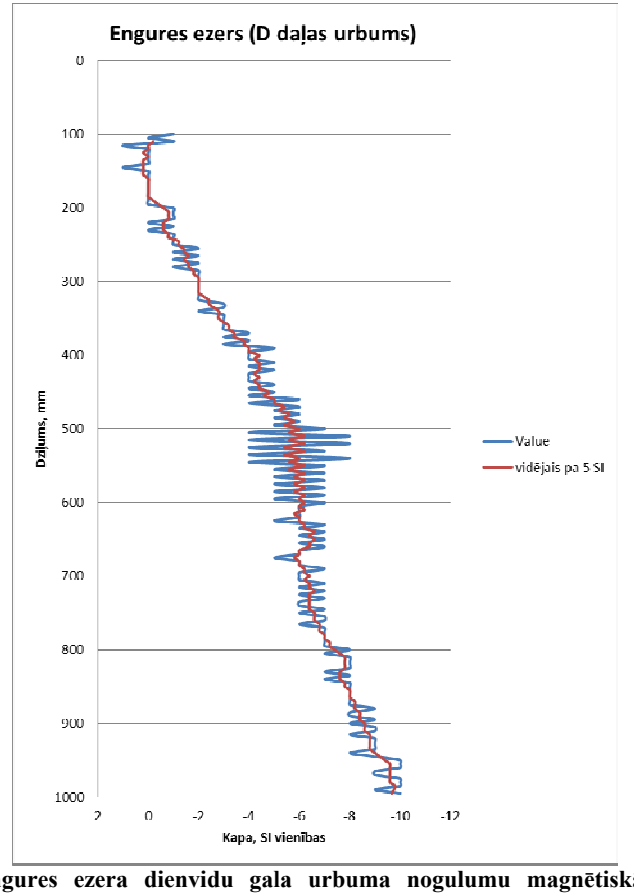
Sapropeļa nogulumos sastopama ievēroja aļģu daudzveidība, kas liecina par šī baseina eitroficēšanās pazīmēm. To daudzums nogulumu uzkrāšanās laikā ir mainīgs, kas norāda uz ezera ūdens līmeņa svārstībām. Vislielākais aļģu līkņu kāpums vērojams intervālā, kuru pēc putekšņu spektriem nosacīti var datēt kā klimatiskā optimuma beigas, ko raksturo platlapju putekšņu daudzuma būtiska samazināšanās un egļu putekšņu līknes kāpums. Ievērojama aļģu daudzuma palielināšanās vērojama arī nogulumu augšējā slānī. Plaši izplatītas ir zaļaļģes *Pediastrum* un to variācijas, tai skaitā *Pediastrum boryanum*, *P.b*.var *longicorne*, *P.b.* var *undulatum*, *P. integrum*, *P. int.* var *perforatum*, mazāk ir *P. kawraiskyi, P. duplex* un *P. muticum.* Aļģu maksimālā izplatība saistīta ar ezera ūdens līmeņa samazināšanos baseinā.

Praktiski visā griezumā sastopama arī zilaļģe Anabena spp., kuras maksimālā izplatība vērojama griezuma augšējā daļā, kas iespējams saistīta ar ūdens līmeņa pazeminināšanos un antropogēno ietekmi. Putekšņu diagrammas augšējā intervālā (augšējie 30 cm) vērojama antropogēnas darbības indikatoru putekšņu skaita palielināšanās, tai skaitā arī kultivēto graudzāļu un nezāļu putekšņu.

No faunas atliekām visizplatītākās ir Cladocera un Insecta atliekas, retāk Protozoa un Alona dzīvnieku atliekas.

Par nogulumu sedimentācijas apstākļu biežām izmaiņām liecina arī nogulumu magnētiskā jutīguma un rentgenogrāfijas analīzes. Tallinas Tehnoloģiju Universitātes Ģeoloģijas Institūtā veiktas 2 urbumu nogulumu magnētiskā jutīguma analīze ar MS2E aparātu (N. Stivriņš), kuru rezultāti liecina par izmaiņām ezera paleovides un sedimentācijas apstākļos. Pieaugošie līknes rādījumi virzienā uz dziļumu ļauj secināt, ka palielinās magnētiski jutīgo minerālu daudzums, kas iespējams skaidrojams ar to, ka nogulumi kļūst smilšaināki un to sastāvā, iespējams, ir vairāk magnētiski jutīgāku minerālu. Izteiktās līknes svārstības, it sevišķi griezuma intervālā 0,5-0,6 m, iespējams, ir

saistītas ar ezera līmeņa svārstībām, tai skaitā ezera līmeņa mākslīgu pazemināšanu (1. att.).



1. attēls. **Engures ezera dienvidu gala urbuma nogulumu magnētiskā jutīguma analīzes rezultāti**

Literatūra

Alksnītis R., 1995. Pārskats par ezeru sapropeļu atradņu meklēšanas darbiem Talsu, Tukuma, Kuldīgas, Saldus un Dobeles rajonos. VĢD Fonds, inv. nr. 11507.

Eberhards G., Saltupe B. 2000. Geological history, relief and deposits of the Lake Engures (Engure) area along the Baltic sea. Proceedings of Latvian Academy of Sciences. Section B. Volume 54 (2000), No.5/6 (610/611). Pp.141-147.

Malnace J., 2003. Dažādas ģenēzes ezeru attīstība Latvijā. Maģistra darbs. LU ĢZZF Vispārīgās ģeoloģijas katedra. Rīga. 82 lpp.

SŪNU UN KŪDRAS BIOLOĢISKI AKTĪVĀS VIELAS UN TO IZMANTOŠANAS IESPĒJAS

Laura KĻAVIŅA[1], Ida JĀKOBSONE[2]
[1] Latvijas Universitāte Bioloģijas fakultāte, e-pasts: laura.klavina1@gmail.lv
[2] Latvijas Universitāte, Ķīmijas fakultāte. e-pasts: ida.jakobsone@lu.lv

Briofīti ir viena no nozīmīgākajām dzīvo organismu sugām, kas ir plaši izplatīta un daudzskaitlīga. Purvu ekosistēmās nozīmīgas ir sfagnu sūnu sugas, īpaši tāpēc, ka tie veido augsto purvu un kūdras pamatmasu. Briofītu attīstības raksturs nosaka to, ka tie producē rindu bioloģiski aktīvu vielu, kas nodrošina to augstu noturību pret mikroorganismiem un kaitēkļiem. Tajā pat laikā ir pamats uzskatīt, ka briofīti producē vairākas grupas vielu, kas sekmē to augsto noturību arī kūdras veidošanās procesā. Nozīmīgu vielu sfagnu producēto bioloģiski aktīvo vielu vidū ieņem fenoli un polifenoli. Pirmkārt to vidu var izdalīt tanīnus, kas ir nozīmīgākā fenolu savienojumu vielu grupa augstākajos augos. Briofītos pierādīta tādu fenolu kā .sfagnskābes, perotetīns un citi klātbūtne. Par citu nozīmīgu vielu grupu uzskatāmas antibiotiskās vielas, kaut arī no sfagniem tādas nav tikušas izdalītas, bet kopumā no briofītiem izdalīta tikai viena viela ar antibiotisku aktivitāti. Ir pamats uzskatīt, ka vielu ar selektīvu antibiotisku aktivitāti sintēze briofītos nav dominanta un tie var veidoties tikai specifisku infekcijas faktoru apkarošanai. Pie vielām, kuras var ietekmēt sfagnu noturīgumu ir to vasku sintēze. Sfagnu vaski nav pētīti vispār un līdz ar to vasku izpētes virziens uzskatāms par ļoti būtisku. Par vielu grupu, kuru nozīme sfagni bioloģiskās aktivitātes nodrošināšanā var būt ļoti augsta var uzskatīt to šūnu sienas veidojošie materiāli, polisaharīdi, hemiceluloze, pektīni, kā arī specifiska polisaharīdu grupa – sfagnāni.

Pētījuma ietvaros no 5 sfagnu sugu sūnām izdalītas vielas ar antioksidantu aktivitāti un noteikts kopējais polifenolu daudzums. Optimizējot ekstrakcijas apstākļus un ekstrahentu iespējams ievērojami paaugstināt polifenolu iznākumu, turklāt tā kā iepriekšēja hidrolīze palielina to daudzumu, ir pamats uzskatīt, ka daļa no tiem atrodas glikozīdu formā.

ŪDEŅU KVALITĀTES ILGTERMIŅA IZMAIŅU TENDENCES LATVIJĀ

Māris KĻAVIŅŠ
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, vides zinātnes nodaļa,
e-pasts: maris.klavins@lu.lv

Tradicionāli tiek pieņemts, ka antropogēnās slodzes pieaugums noved pie vides kvalitātes izmaiņām, īpaši attiecībā uz ūdeņu kvalitāti. Virszemes ūdeņu eitrofikācija un piesārņojums, pazemes ūdeņu piesārņojums uzskatāmi par tipiskiem šo nelabvēlīgo procesu indikatoriem. Vienlaikus jāatzīmē, ka faktiskās cilvēka ietekmes uz vidi izvērtējumu, īpaši vēsturiskā skatījumā, veikt ir visai

sarežģīti, jo ticami, būtiski un kvalitatīvi monitoringa dati, kā likums ir nepietiekoši, lai analizētu ilgtermiņa procesus vidē. No otras puses, tīri vēsturiski cilvēka ietekmju izmaiņas ir noritējušas relatīvi lēni. Līdz ar to, gan no vides politikas, vides aizsardzības plānošanas viedokļa ir īpaši nozīmīgi pētīt gadījumus, kad tieši iespējams izsekot dabas vides reakcijai vismaz reģionālā mērogā uz antropogēnās ietekmes izmaiņām.

No šī viedokļa situācija Latvijā ir īpaši pateicīgs pētījumu objekts. Ņemot to vērā šī pētījumu mērķis ir izvērtēt antropogēnās slodzes izmaiņu ietekmi Latvijā pēdējo 20 gadu laikā uz virszemes ūdeņu sastāva izmaiņām. Ietekmes uz vidi novērtējums vispirms saistās ar ražošanas izmaiņu analīzi. Pārejas periods Latvijā vispirms raksturojas ar ievērojamām izmaiņām nacionālajā ienākumā, lauksaimnieciskās produkcijas rādītājos un citos tautsaimniecību raksturojošos rādītājos. Kā faktori, kas īpaši nozīmīgi būtu spējīgi ietekmēt vides kvalitāti uzskatāmi minerālmēslu un pesticīdu izmantošanas apjoms, kas ievērojami samazinājies. Tātad analizējot procesus sabiedrībā var viennozīmīgi uzskatīt, ka tos raksturo ietekmes uz vidi samazināšanās.

Datu ilgtermiņa izmaiņu tendeču (trendu) analīze parāda to izmaiņu raksturu, kurā pakļauti ūdeņu sastāvu veidojošie elementi. Vispirms, protams, tie ir sezonālie procesi. Ūdeņu minerālo komponentu sastāva izmaiņas caurmērā nav pakļautas ilgtermiņa izmaiņām, kā tas redzams analizējot tipisku to pārstāvju trendus. Kopumā neorganisko komponentu trendi ir vai nu niecīgi, vai arī tādu vispār nav. Biogēnie elementi uzskatāma par ūdeņu sastāva rādītāju grupu, kuru izmaiņām vislielākajā mērā būtu jābūt pakļautām antropogēnajām ietekmēm. Tajā pat laikā gan fosfātjonu, nitrātjonu, amonija jonu satura izmaiņu tendences līdz pat 1996. gadam nav izteiktas – respektīvi šo vielu saturs ūdeņos praktiski nemainās. Visai negaidīti par parametru, kura koncentrācijām tipiska samazināšanās tendence uzskatāmas ūdenī esošās organiskās vielas (kā to parāda ĶSP un ūdens krāsa). Organisko vielu satura samazināšanās tendences tipiskas lielai daļai Latvijas virszemes ūdeņu. Līdz ar to procesus vidē un sabiedrībā saista kopsakarības, kuras raksturo zināms inerces posms, bet katrā gadījumā, lai šīs ietekmes izvērtētu, tās jāpēta.

KŪDRAS VEIDOŠANĀS UN SASTĀVS: ZINĀMAIS UN PROBLĒMAS

Māris KĻAVIŅŠ
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, vides zinātnes nodaļa,
e-pasts: maris.klavins@lu.lv

Kaut arī kūdra ir viens no nozīmīgākajiem oglekļa fosilajiem nogulumiem, tā kā resursa vērtība salīdzinot ar citiem nogulumu veidiem ir relatīvi zema, kas ir noteicis līdz šim dominējošos izmantošanas risinājumus un problēmu izpētes pakāpi. No otras puses, ir apzināta purvu nozīme ekosistēmu funkcionēšanā,

hidroloģiskā režīma un klimata regulācijas procesos sateces baseinos, purvu ainaviskā un bioloģiskās daudzveidības augstā vērtība. Visi šie purvu un kūdras kā resursa izpētes un apzināšanas aspekti ir radījuši izmaiņas purvu un kūdras izpētes paradigmā un izvirzījuši priekšplānā jaunas pieejas un risinājumus, kas ir īpaši nozīmīgi Latvijas apstākļos, proti, nepieciešamību nodrošināt vietējo resursu racionālu izmantošanu, vienlaikus samazinot vides degradācijas riskus:

1.Kūdras veidošanās un organiskās vielas transformācijas procesu izpēte, lai izprastu oglekļa bioģeoķīmiskās aprites likumsakarības un kūdras veidošanās un transformācijas procesu vieta fosilo oglekļa nogulumu veidošanās gaitā. Purvu veidošanās procesu izpēte un vides faktoru ietekmes uz tiem;

2.Purvu bioloģiskās daudzveidības strukturāli funkcionālo kopsakarību izpēte un purva kā bioģeoķīmiskas sistēmas funkcionēšanas izpēte;

3.Humusvielu izdalīšana no kūdras un to izmantošanas iespēju izpēte. Humusvielas ir augstmolekulāri polikatjonīti, kas veidojas sadaloties dzīvajai organiskajai vielai un kurus raksturo augsts noturīgums vidē, bet atkarībā no to šķīdības un molekulmasas tās iedala humīnskābēs un fulvoskābēs. Nozīmīgi humusvielu uzbūves struktūrelementi ir augsti kondensētas apoliaromātiskas struktūras, kuras savā starpā saista alifātiskas virknes. Humusvielu kompleksā uzbūve nosaka to daudzpusīgās funkcijas vidē, bet no otras puses, humusvielu kā produkta plašās izmantošanas iespējas;

4.Kūdras bioloģiski aktīvo vielu izpēte, kas ietver gan bitumus un vaskus, gan kūdras pamatmasu, kuru veido sūnu un citu kūdru veidojošo organismu šūnapvalku degradācijas produkti;

5.Kūdras modifikācijas risinājumu attīstīšana, lai izstrādātu produktus un savienojumus ar mērķtiecīgi maināmām īpašībām.

ORGANISKĀ OGLEKĻA PLŪSMAS UN TO MAINĪBA LATVIJĀ UN SALACAS UPES BASEINĀ

Māris KĻAVIŅŠ, Ilga KOKORĪTE, Linda EGLĪTE, Linda ANSONE, Valērijs RODINOVS
Latvijas Universitāte, Vides zinātnes nodaļa, e-pasts: maris.klavins@lu.lv

Dabiskas izcelsmes organisko vielu (DOM) klātbūtne ūdeņos ir daudzveidīgu procesu rezultāts, kas notiek gan ūdens vidē, gan raksturo procesus visā ūdensobjekta sateces baseinā. Galvenie faktori, kas ietekmē DOM koncentrāciju ūdeņos ir to sintēze dzīvo organismu darbības rezultātā un tiem sadaloties, augsnes un mitrzemju organisko vielu pieplūdes rezultātā. Būtisku ietekmi uz DOM koncentrāciju ūdeņos atstāj klimatiskie faktori, izpaužoties gan tieši gan netieši. Vairākos pasaules reģionos ir pierādīta DOM izmaiņu rādītāju (TOC, DOC) koncentrāciju pieaugums virszemes ūdeņos. Šī pētījuma ietvaros pētīts organisko vielu koncetrācijas rādītāju mainības raksturs Latvijas virszemes ūdeņos, un organisko vielu sastāva ietekmes uz to mainību Salacas baseina ūdeņu

piemērā. Tradicionāli tiek pieņemts, ka antropogēnās slodzes pieaugums noved pie vides kvalitātes izmaiņām, īpaši attiecībā uz ūdeņu kvalitāti. Virszemes ūdeņu eitrofikācija un piesārņojums, pazemes ūdeņu piesārņojums uzskatāmi par tipiskiem šo nelabvēlīgo procesu indikatoriem. Vienlaikus jāatzīmē, ka faktiskās cilvēka ietekmes uz vidi izvērtējumu, īpaši vēsturiskā skatījumā, veikt ir visai sarežģīti, jo ticami, būtiski un kvalitatīvi monitoringa dati, kā likums ir nepietiekoši, lai analizētu ilgtermiņa procesus vidē. No otras puses, tīri vēsturiski cilvēka ietekmju izmaiņas ir noritējušas relatīvi lēni. Līdz ar to, gan no vides politikas, vides aizsardzības plānošanas viedokļa ir īpaši nozīmīgi pētīt gadījumus, kad tieši iespējams izsekot dabas vides reakcijai vismaz reģionālā mērogā uz antropogēnās ietekmes izmaiņām. No šī viedokļa situācija Latvijā ir īpaši pateicīgs pētījumu objekts. Ņemot to vērā šī pētījumu mērķis ir izvērtēt antropogēnās slodzes izmaiņu ietekmi Latvijā pēdējo 20 gadu laikā uz virszemes ūdeņu sastāva izmaiņām. Ietekmes uz vidi novērtējums vispirms saistās ar ražošanas izmaiņu analīzi. Datu ilgtermiņa izmaiņu tendenču (trendu) analīze parāda to izmaiņu raksturu, kurā pakļauti ūdeņu sastāvu veidojošie elementi. Vispirms, protams, tie ir sezonālie procesi. Ūdeņu minerālo komponentu sastāva izmaiņas caurmērā nav pakļautas ilgtermiņa izmaiņām, kā tas redzams analizējot tipisku to pārstāvju trendus. Kopumā neorganisko komponentu trendi ir vai nu niecīgi, vai arī tādu vispār nav. Biogēnie elementi uzskatāma par ūdeņu sastāva rādītāju grupu, kuru izmaiņām vislielākajā mērā būtu jābūt pakļautām antropogēnajām ietekmēm. Tajā pat laikā gan fosfātjonu, nitrātjonu, amonija jonu satura izmaiņu tendences līdz pat 1996. gadam nav izteiktas – respektīvi šo vielu saturs ūdeņos praktiski nemainās. Līdz ar to procesus vidē un sabiedrībā saista kopsakarības, kuras raksturo zināms inerces posms.

Organisko vielu koncentrāciju mainību raksturo ūdeņu krāsainības pieaugums pēdējo dekāžu laikā, tajā pat laikā kopējam organisko vielu daudzumam fluktuējot iespējamas variabilitātes robežās. Tātad, ūdeņos pieaug noteiktas „krāsainas" organisko vielu koncentrācijas daļa. Kā risinājums organisko vielu sastāva izpētei iespējams izmantot spektrofluorimetrijas pieejas, kas ļauj novērtēt ne tikai kopējo vielu daudzumu, bet arī to sastāva specifiku.

LATGALES EZERU PĒTĪJUMI 2010. GADA VASARĀ

Ilga KOKORĪTE, Maruta JANKĒVICA, Jānis ŠĪRE, Katrīna KĀRKLIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides kvalitātes monitoringa laboratorija,
e-pasts: ilga.kokorite@lu.lv

Latgalē atrodas 22 no 26 Latvijas prioritārajiem lašveidīgo zivju ezeriem. MK noteikumos Nr. 118 norādīts, ka prioritārajos zivju ūdeņos nepieciešams veikt ūdens aizsardzības vai ūdens kvalitātes uzlabošanas pasākumus, lai nodrošinātu zivju populācijai labvēlīgus apstākļus. Lai arī šie ezeri ir nozīmīgs dabas resurss,

tomēr kompleksi pētījumi, lai novērtētu to kvalitāti, pēdējo gadu desmitu laikā nav veikti. Piemēram, 1950.-1960. g. veikto pētījumu rezultāti ir apkopoti F. Peras publikācijās (Пэр, 1962; 1963); 1990-1991.g. M. Leinertes vadībā tika veikti pētījumi Rāznas un Zosnas ezeros (LR Vides aizsardzības..., 1991),.

2010. g. jūlijā tika apsekoti 13 lašveidīgo zivju ezeri Latgalē un divi – Alauksts un Alūksnes ezers – Vidzemē. Apsekojuma laikā tika ievākti ūdens un nogulumu paraugi ķīmiskā sastāva analīzēm. Ar portatīvo zondi tika mērīts pH, elektrovadītspēja, ūdens temperatūra un izšķīdušā skābekļa saturs gan 0,5 m dziļumā un piegrunts slānī.

0,5 m dziļumā ūdens reakcija bija vāji bāziska (pH 8,35-9,22) un ūdens piesātinājums ar izšķīdušo skābekli visos ezeros pārsniedza 100 %. Tas netieši norāda uz fitoplanktona savairošanos. Turpretī piegrunts slānī vairākos no dziļajiem ezeriem (Alauksts, Nirzas, Galšūns, Stirnu u.c.) konstatēts ļoti zems skābekļa saturs. Biogēno elementu koncentrācija ūdenī ir vērtējama kā zema, bet, lai iegūtu pilnīgāku priekšstatu par ezeru kvalitāti, apsekojumus nepieciešams veikt arī citās sezonās, jo biogēno elementu saturs gada laikā var būt ļoti mainīgs.

Literatūra

MK noteikumi Nr.118. Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti. (redakcija uz 01.01.2010.)

LR Vides aizsardzības komitejas pētījumu centrs (1991) Zinātniskais pamatojums un priekšlikumi Rāznas ezera un apkārtnes aizsardzībai (projekta atskaite).

Пэр Ф.Л. (1962) Гидрохимические исследования озёр Латвийской ССР в связи с их типологией // Изд–во АН Латв.ССР, № 8, с. 87–98.

Пэр Ф.Л. (1963) Гидрохимическая характеристика озёр Латвийской ССР // Рыбн. хозяйство внутренних водоёмов Латвийской ССР. Рига. Изд–во АН ЛССР, № 7, с. 19–23.

ŪDENS KVALITĀTES ILGTERMIŅA MAINĪBA LATGALES EZEROS

Ilga KOKORĪTE, Valērijs RODINOVS, Māris KĻAVIŅŠ, Maruta JANKĒVICA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides kvalitātes monitoringa laboratorija,
e-pasts: ilga.kokorite@lu.lv

Virszemes ūdeņu ķīmiskā sastāva parametru koncentrācija mainās gan sezonāli, gan arī vairāku gadu laikā. To ietekmē pašā ūdenstilpē un tās sateces baseinā notiekošie dabiskie procesi un antropogēnās slodzes izmaiņas. Plašākus pētījumus par Latgales un Vidzemes ezeriem ir veikusi F. Pera. Viņa ir sniegusi ezeru hidroķīmisko raksturojumu, analizējusi ūdens temperatūras mainību, izveidojusi ezeru tipoloģiju atkarībā no to atrašanās vietas virs jūras līmeņa (Пэр, 1962; 1963), kā arī pētījusi organisko vielu un biogēno elementu saturu ezeru nogulumos. 1960-1970. g. Latvijas lielākajos ezeros tika veikti pētījumi par stroncija izotopa apriti un uzkrāšanos vidē (Вадзис и др, 1979). 1980.gados tika

veikti pētījumi, kā mainās mazo Latgales ezeru ekosistēmas pieaugošas antropogēnās slodzes ietekmē (Трансформация органического и биогенных веществ..., 1989), kā arī citi atsevišķi pētījumi. Vēsturisko pētījumu rezultāti mūsdienās ir nozīmīgi, lai novērtētu ezeru ekosistēmu fona līmeni un ūdeņu kvalitātes labu statusu, bet, izmantojot informāciju par antropogēnās slodzes intensitāti un tās mainību pēdējās desmitgadēs – arī par ezeru ekosistēmu jutīgumu pret slodzi un tās mainību. No šāda viedokļa Latvijas teritorijas ietvaros Latgales ezeri uzskatāmi par ideālu modeļsistēmu. Tomēr regulāri hidroķīmiskie novērojumi, kas ļautu spriest par ūdeņu ķīmiskā sastāva ilgtermiņa mainību Latgales ezeros, izņemot Rāznas ezeru, nav veikti. Cita pieeja, kas tiek izmantota, lai novērtētu ezeru attīstības gaitu, ir nogulumu ķīmiskā sastāva analīzes. Ezeru nogulumu slāņus var uzskatīt par savdabīgu „arhīvu", kur fizikāli-ķīmisko parametru atšķirības dažādos nogulumu dziļumos netieši norāda uz būtiskām izmaiņām ezera attīstības gaitā. Pētīto ezeru nogulumos (12 ezeri) noteikts biogēno elementu saturs un to atrašanās formas, metālu un organisko vielu saturs, bet 2011. gadā paredzēts noteikt metālu atrašanās formas, veikt nogulumu profilu datēšanu un noteikt metālu sadalījumu nogulumu profilā, kā arī veikt nogulumu putekšņu analīzi. Šāda izpēte ļaus veikt ezeru attīstības paleolimnoloģisko rekonstruēšanu.

Literatūra

LR Vides aizsardzības komitejas pētījumu centrs (1991) Zinātniskais pamatojums un priekšlikumi Rāznas ezera un apkārtnes aizsardzībai (projekta atskaite).

Пэр Ф.Л. (1962) Гидрохимические исследования озёр Латвийской ССР в связи с их типологией // Изд–во АН Латв.ССР, № 8, с. 87–98.

Пэр Ф.Л. (1963) Гидрохимическая характеристика озёр Латвийской ССР // Рыбн. хозяйство внутренних водоёмов Латвийской ССР. Рига. Изд–во АН ЛССР, № 7, с. 19–23.

Вадзис Д.Р., Лейнерте М.П., Сейсума З.К., Слока Я.Я. (1979) Стронций и кальций в природных пресноводных экосистемах. Зинатне, Рига, 196 с.

Трансформация органического и биогенных веществ при антропогенном эвтрофировании озер (ред. Драбкова В.Г., Стравинская Е.А). (1989) Ленинград: Наука, с. 268.

FITOPLANKTONA SEZONĀLĀS MAINĪBAS PĒTĪJUMI SALACAS UPĒ 2007.-2009.

Inga KONOŠONOKA
LU Aģentūra- Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija, e-pasts: inga_kono@inbox.lv

Mikroaļģu sabiedrību veidošanās nelielās līdzenumu upēs ir atkarīga no vairākiem faktoriem. Pastāv uzskats, ka upēs neattīstās īstais fitoplanktons, bet gan veidojas jauktas izcelsmes dažādu ekoloģisko grupu aļģu sajaukums

(Reynolds, 1984). Tā kā korelācija starp fitoplanktona biomasu upēs un biogēnajiem elementiem parasti ir neliela vai pat nenozīmīga, tiek uzskatīts, ka fitoplanktona attīstība ir atkarīga no citiem faktoriem.

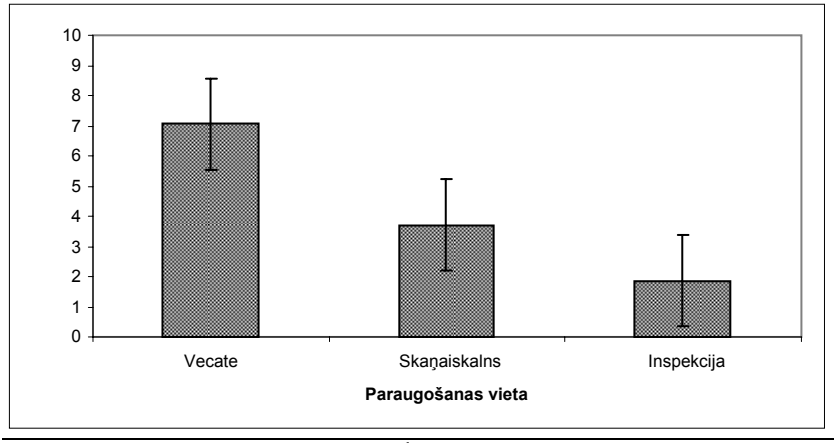
Lai izpētītu fitoplanktona sabiedrību ietekmējošos faktorus, Salacas upē katru mēnesi trīs paraugošanas vietās tika ievākti fitoplanktona paraugi laika posmā no 2007. gada janvāra līdz 2009. gada martam.. Upes fitoplanktona paraugi tika ievākti trīs vietās secībā no upes augšteces uz lejteci: laivu bāzē „Vecate" (pie upes iztekas no burtnieku ezera)- paraugošanas punkts Nr. 1, Skaņaiskalnā lejpus Mazsalacas – Nr. 2 un paraugošanas vietā „Inspekcija" – pie Vecsalacas – Nr. 3. Papildus paraugi ievākti 2009. gada vasaras mazūdens periodā. Kopumā ievākti 106 fitoplanktona paraugi, kas jau lauka apstākļos tika fiksēti ar Lugola šķīdumu. Lauka apstākļos arī tika veikti pH, temperatūras, elektrovadītspējas (EVS), izšķīdušā skābekļa un skābekļa piesātinājuma mērījumi. Biogēnu analīzes tika veiktas laboratorijā. Fitoplanktons tika analizēts laboratorijas apstākļos, pielietojot invertētās mikroskopēšanas metodi.

Salacas upes un Burtnieku ezera paraugos tika konstatētas 149 fitoplanktona aļģu sugas, no kurām 60 bija kopīgas visiem paraugu ņemšanas punktiem. Tikai ezeram raksturīgu taksonu skaits bija 13, bet tikai upes paraugos sastopamo aļģu sugas – 55.

Ziemas fitoplanktonā dominē kriptofītaļģes (*Cryptophyta*): *Chroomonas* sp., *Cryptomonas* sp., netipiski daudz bija sastopamas *Scenedesmus* ģints zaļaļģes. Pavasarī pieaug kramaļģu (*Bacillariophyta*) īpatsvars, sevišķi bieži sastopamas sugas *Asterionella formosa*, *Synedra acus*, *S. ulna*, *Cyclotella* sp., *Stephanodiscus* sp., *Diatoma tenuis*. Vasarā (jūnijs-jūlijs) kramaļģes pakāpeniski nomaina zaļaļģes *Eudorina* sp., *Scenedesmus* sp., *Ankistrodesmus* sp. un citas. Augusta beigās sastopamas zilaļģes *Anabaena circinalis*, *A. spiroides*, *Microcystis* spp. Rudens planktonā, tāpat kā pavasarī, noteicošās ir kramaļģes: *Asterionella formosa*, *Cyclotella* sp.

Daudzas sugas planktonā sastopamas visu gadu, neatkarīgi no sezonas. Sevišķi fitoplanktonam raksturīgas pavedienveida zilaļģes: *Pseudoanabaena limnetica*, *Planktolyngbia limnetica, Anabaena* sp. Bez tam arī bieži sastopamas ir *Cryptomonas* sp., *Ankistrodesmus* sp. u.c. aļģes. Sezonāli (tikai augusta un septembra paraugos) konstatētas dinofītaļģes – *Ceratium hirundinella.*

Fitoplanktona biomasa samazinās upes tecējuma gaitā. Visaugstākā biomasa ir Burtnieku ezerā (gada vidējā vērtība 3,2 mg l^{-1}), taču - viszemākā upes lejtecē – 1,0 mg l^{-1}. Upes augštece ir pakļauta Burtnieku ezera ietekmei, kas izpaužas paraugošanas punktā Nr. 1 – „Vecatē", kur fitoplanktona biomasa sevišķi augsta ir cianobaktēriju „ziedēšanas" laikā. Veicot ANOVA testu dažādos punktos ņemtiem upes paraugiem, tika iegūta p vērtība ($p = 0,0017$), kas norāda, ka nulles hipotēze nav pareiza un dažādās vietās vāktie paraugi atšķiras ar biomasas svārstībām (1. att.).



1. attēls. **Fitoplanktona biomasas (mgl $^{-1}$) izmaiņas upes tecējuma gaitā vasaras mazūdens periodā (2007.-2009).**

Starp aļģu biomasu un fosfora koncentrāciju Salacas ūdenī korelācija netika novērota, arī kopējā slāpekļa daudzums korelē nenozīmīgi. Cieša korelācija tika novērota ar fitoplanktona biomasas daudzumu un ūdens temperatūru, norādot, ka tas ir svarīgāks fitoplanktona attīstības faktors upē nekā barības vielas. Jāņem vērā, ka mūsu platuma grādos, temperatūra korelē ar fotosintētiski aktīvās radiācijas daudzumu, kas varētu būt patiesais iemesls biomasas pieaugumam. Nākamais aļģu attīstībā nozīmīgākais faktors aiz temperatūras ir amonija jonu daudzums, kā arī nozīmīga negatīva korelācija pastāv starp aļģu biomasu un kopējā slāpekļa daudzumu (Konošonoka *et al.,* 2009) .

Pētījuma gaitā iegūtie rezultāti apliecina, ka Salacas upē fitoplanktonam ir izteikta sezonalitāte, kā arī, fitoplanktons upes tecējuma gaitā nesaglabā viengabalainību, bet mainās. Ezeram raksturīgo aļģu sugu skaits upes tecējuma gaitā samazinās, samazinās arī fitoplanktona kopējā biomasa, bet sugu kopējais skaits saglabājas ļoti līdzīgs, jo planktons tiek papildināts ar mazāka izmēra zaļaļģēm un vicaiņiem (*Cryptomonas erosa*, *Rhodomonas lacustris* un neidentificētām sugām). Pēc literatūras datiem šāds fitoplanktona attīstības scenārijs ir tipisks nelielām upēm (Piirsoo *et al.,* 2007).

Literatūra

1. Konošonoka I., Kokorīte I., Druvietis I. 2009. *Assessment of water quality and ecological status of Lake Burtnieks, North-Vidzeme Biosphere Reserve*, Latvia. Second European Large Lake Symposium 2009, Norrtelje, Sweden
2. Piirsoo K., Vilbaste S., Truu J., Pall Peeter, Trei T., Tuvikene A., Viik M. 2007. Origin of phytoplankton and the environmental factors governing the structure of microalgal communities in lowland streams. *Aquatic ecology*. 183.-194. lpp

3. Reynolds C. S. 1984. Phytoplankton periodicity: the interaction of form, function and environmental variability. *Freshwater Biology*, 14, 111-142.

FITOPLANKTONĀ SASTOPAMO EPIFĪTISKO AĻĢU FLORA ENGURES EZERĀ

Inga KONOŠONOKA
LU Aģentūra, Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija, e-pasts: inga_kono@inbox.lv

Fitoplanktona paraugi ievākti Engures ezerā 2010. gada jūlijā. Paraugi tālāk izmantoti īsto planktonisko sugu – tihoplanktona – šūnu uzskaitei, kā arī precizētai fitoplanktonā esošo kramaļģu izpētei, sagatavojot pastāvīgos preparātus.

Engures ezera fitoplanktonā sastopamo kramaļģu blīvums atbilst 2. līmenim (100-199 šūnas mililitrā) (Williams, 1964), kas novērtējams kā neliels. Te galvenokārt sastopamas plūksnainās kramaļģes, rafes kramaļģes, kuras dominē pār bezrafes. Pavisam nelielā skaitā atrodamas centriskās kramaļģes, tās pārstāv viena suga *Melosira varians*. Planktonā dominē Gomphonema ģints sugas, kurām raksturīgs epifītisks dzīvesveids - par augšanas substrātu visbiežāk tiek izmanti makrofīti vai citas aļģes.

Tā kā lielākā daļa konstatēto kramaļgu sugu ir plaši izplatītas, un tās ir sastopamas dažāda tipa ūdenstilpēs, līdz ar to , raksturojot ūdenstilpes, jāņem vērā dominējošās sugas un to veidotās aļģu sabiedrības. No kramaļģēm Engures ezerā dominē *Achanthidium minutissimum*, *Gomphonema angustatum*, *G. truncatum*, *Brachysira vitrea*, *Nitzscia microcephala*, *Rhoicoshaenia abbreviata*. Pēc šūnu skaita dominējošā kramaļģu suga ir izmēros nelielā *A. minutissimum.* Tā ir plaši izplatīta un bieži sastopama, dod priekšroku dzīves videi ar zemu līdz vidēju barības vielu koncentrāciju un panes vieglu organisko piesārņojumu. Gomphonema ģints aļģes raksturīgas ūdens videi, kas vidēji bagāta ar barības vielām. *B. vitrea* – raksturojama kā plaši izplatīta litorāles zonas kramaļģe. Lange Bertalot un Moser (1994) raksturo *B. vitrea* kā raksturīgu kaļķainām ūdenstilpēm, kas dod priekšroku ūdens videi, kur pH > 7. Savukārt, *N. microcephala* pēc dzīves vides izvēles pieskaitāma bentiskajām kramaļģēm, tā labi attīstās dzīves vidē ar augstu jonu saturu ūdenī, un tai ir ļoti plaša „optimālās attīstības" zona, resp., suga panes arī samērā lielu organisko piesārņojumu. *R. abbreviata* ir plaši izplatīts epifīts, kas kā substrātu galvenokārt izvēlas citas aļģes, savukārt, *Cymbella cistula* sastopama planktonā, un, spriežot pēc literatūras datiem, tā labi panes organisko piesārņojumu, izplatīta nelielos daudzumos un parasti sastopama samērā reti.

Pēc fitoplanktonā dominējošām sugām var secināt, ka praktiski visas Engures ezerā atrastās kramaļģu sugas labi panes vidēju organisko piesārņojumu un optimāli attīstās barības vielām vidēji bagātos ūdeņos. Bez tam, te ir konstatēta kramaļģe *B. vitrea,* kas ir raksturīga kā kaļķainas vides indikatororganisms.

Kopumā Engures ezera vasaras mazūdens perioda kramaļģu flora raksturojama kā bagātīga – te atrastas 37 kramaļģu sugas: *Achnanthidium minutissimum, Amphipleura pelludica, Amphora lybica, Brachysira vitrea, Caloneis obtusa, Cocconeis placantula, Cymbella cistula, C. cymbiformis, C. helvetica, C. silesiaca, C. microcephala, Eunotia minor, Gomphonema acuminatum, G. Angustatum, G. Truncatum, Mastogloia elliptica, Melosira variants, Meridion circulare, Navicula tripunctata, N. rhyncocephala, N. veneta, N. cryptocephala, N. lanceolata, N. minusculus, N. dicephala, Nitzscia microcephala, N. dubia, N. archibaldii, N. supralitorea, N. dissipata, Peronia fibula, Pinularia microstauron, Placoneis* sp., *Rhoicosphaenia abbreviata, Synedra acus, S. ulna, S.* sp.

Literatūra

1. Lange-Bertalot H. & Moser, 1994. *Brachysira*- Monographie der Gattung. Wichtige IndikatorSpecies fur das Gewassermonitoring und *Naviculadicta* nov. gen.
2. Williams G. L., 1964. Possible relationships between plankton-diatom species numbers and water quality estimates. *Ecology* **45**(4), 809-823 pp.

Interneta avoti:

3. http://craticula.ncl.ac.uk/EADiatomKey/html/index.html

ENGURES EZERA SATECES BASEINA TERITORIJAS KARTOGRĀFISKAIS NODROŠINĀJUMS ILGTERMIŅA PĒTĪJUMIEM

Ilmārs KRAMPIS, Anda MEDENE
Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts:ilmars.krampis@inbox.lv; andamedene@inbox.lv

Dažāda rakstura zinātniskajiem pētījumiem, tai skaitā ilgtermiņa vides pētījumiem nepieciešami pēc iespējas detalizētāki gan pēc mēroga, gan pēc pārklājuma kartogrāfiskie materiāli. Kartogrāfiskie materiāli kalpo par pamatu gan kvantitatīvu, gan kvalitatīvu rādītāju noteikšanai pētāmajai teritorijai. Šādas analīzes mūsdienās veic ar modernu ģeogrāfiskās informācijas sistēmu programmatūru palīdzību, kur kvalitatīvs kartogrāfiskais materiāls ir svarīga komponente. Tāpat būtisks aspekts ir pētījuma rezultātu attēlošanai kartogrammu veidā, kam nepieciešams dažāda mēroga un satura pamatdati, sākot no pārskata (maza mēroga) līdz iespējami maksimālas detalizācijas (liela mēroga) karšu materiāliem.

Ilgtermiņa vides pētījumu veikšanai Engures ezera sateces baseina teritorijā ir apzināti dažāda rakstura karšu materiāli, tai skaitā sagatavoti jauni materiāli, kas aktuāli konkrētajam pētījumam. No kartogrāfiskās pamatnes materiāliem izmantojami ir dažādi visu Latvijas teritoriju pārklājoši vēsturiski un mūsdienu karšu materiāli. Tie atšķiras gan pēc satura (topogrāfiskie, vispārģeogrāfiskie, tālizpētes materiāli), gan pēc sastādīšanas laika (Latvijas brīvvalsts perioda (līdz 1940. g.), Padomju laika un mūsdienu), gan pēc mēroga (maza un liela mēroga karšu materiāli).

Dažādu kartogrāfisko materiālu apzināšana un apkopošana dod iespēju kvalitatīvi noteikt katras pētījuma fāzes rezultātu sasniegšanai nepieciešamo materiālu pieejamību, kas sekmē ātrāku rezultātu sasniegšanu.

Latvijā pieejami sekojoši karšu pamatnes materiāli, kas izmantojami pētījumam (aiz resursa nosaukuma norādīts, kur pieejami datu pirmavoti, bet daļa no šiem materiāliem pārskata režīmā ir pieejami digitālā veidā Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes „ģeoportālā", karšu glabātuvē (serverī) – http://kartes.geo.lu.lv):

1.Vēsturiskie materiāli:

- Latvijas armijas topogrāfiskā karte 1:75 000, 1935.-1940. (Latvijas Nacionālā Bibliotēka);
- Padomju armijas topogrāfiskā karte, 1:10 000, 1960/62., 1988/91., 42.g.koord.sist. (Latvijas Nacionālā Bibliotēka);
- Padomju armijas topogrāfiskā karte, 1:10 000, 1969/91., 63.g.koord.sist. (Latvijas Nacionālā Bibliotēka);
- Padomju armijas topogrāfiskā karte, 1:25 000, 1947/91. (Latvijas Nacionālā Bibliotēka);
- Padomju armijas topogrāfiskā karte, 1:50 000, 1972/91. (Latvijas Nacionālā Bibliotēka);
- Padomju armijas topogrāfiskā karte, 1:100 000, 1974/91. (Latvijas Nacionālā Bibliotēka);
- Padomju armijas topogrāfiskā karte, 1:200 000, 1966/90 (Latvijas Nacionālā Bibliotēka).

2.Mūsdienu materiāli:

- Topogrāfiskā karte mērogā 1 : 10 000 (Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra);
- Topogrāfiskā karte mērogā 1 : 50 000 (Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra).

3.Mūsdienu tālizpētes materiāli:

- Aerofotografēšanas 1. cikla (1994.-1999. gads) melnbaltās ortofotokartes mērogā 1:10 000 (Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra);
- Aerofotografēšanas 2. cikla (2003.-2005. gads) krāsainās ortofotokartes mērogā 1:10 000 (Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra);
- Aerofotografēšanas 3. cikla (2007.-2008. gads) krāsainās un infrasarkanās ortofotokartes mērogā 1:10 000 (Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra);
- Dažādi satelītuzņēmumi (1995.-2010. gads) ar izšķirtspēju 2,5 līdz 60 m (piemēram, Landsat 7TM, IRS-P6-LISS III, u.c.);

4.Vispārģeogrāfiskās kartes:

- Talsu novads. Dundagas novads, Rojas novads, mērogs 1:100 000 (Latvijas rajonu karte, izdevējs Karšu izdevniecība Jāņa Sēta)

• Tukuma rajons, mērogs 1:20 000 (Latvijas rajonu karte, izdevējs Karšu izdevniecība Jāņa Sēta)

• Ziemeļkurzeme, mērogs 1:200 000 (Reģionālās karte, izdevējs Karšu izdevniecība Jāņa Sēta)

• Viduslatvijas tūrisma karte, 1:200 000 (Reģionālās karte, izdevējs Karšu izdevniecība Jāņa Sēta)

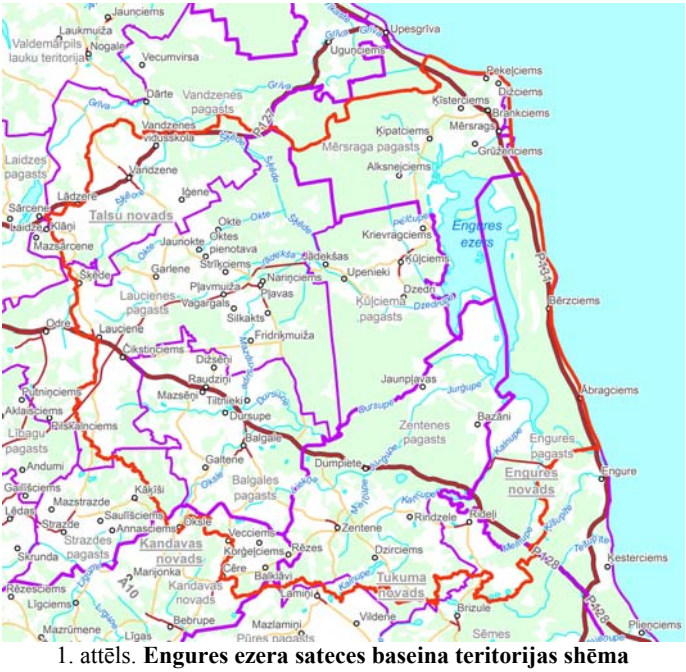
5.Digitālās tematiskās datu bāzes:

• Corine Land cover 1995., 2000, 2006 – Zemes lietojuma datu bāze mērogā 1:100000 (Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs);

• Meža valsts reģistra Meža digitālās kartes datubāze – informācija par meža nogabaliem (Valsts meža dienests);

• Digitālā virsmas modelis ar 20 m soli (reljefa dati) 2004. gads (Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra);

• Valsts administratīvais iedalījums. Mērogs 1:10 000 (Valsts Zemes dienests)



1. attēls. **Engures ezera sateces baseina teritorijas shēma**

Izmantojot agrākus pētījumus un iepriekš sagatavotus kartogrāfiskos materiālus ir izveidota Engures ezera sateces baseina robeža ar mēroga precizitāti 1:10 000. Tā nodalīta balstoties pēc prof. Gunta Eberharda veiktajiem pētījumiem

par Engures ezera baseina ģeoloģisko vēsturi, reljefu un nogulumiem (Eberhards, Saltupe 2000). Robeža noteikta, izmantojot Padomju armijas topogrāfisko karti, mērogā 1:10 000, kas pārklāj Engures ezera sateces baseina teritoriju. Reljefā kā pastāvīgas formas atspoguļojas gan lokālie ledāja sprostezeri, gan Baltijas ledusezera nogulumu radītās reljefa formas. Ezera sateces baseina robeža iekļauj visas ūdensteces, kas ietek Engures ezerā, un tā iet pa reljefa augstākajiem virsmas punktiem, tādējādi norobežojot Engures ezera sateces baseinu no apkārtējiem baseiniem, veidojot 672 km^2 lielu teritoriju (1. att.). Tāpat arī ir izdalītas Baltijas ledus ezera krasta un Litorīnas jūras krasta līnijas, kas noteiktas balstoties uz prof. Gunta Eberharda iepriekš veiktajiem pētījumiem. Litorīnas jūras krasta līnija un Baltijas ledus ezera krasta līnija vairākos posmos iezīmējas ar seno krastu vaļņiem un kraujām. Atsevišķās vietās krastu līnijas saplūst ar reljefu, kā rezultātā nav skaidri nosakāmas.

Balstoties uz Latvijas kartogrāfijā lietotajiem pamatprincipiem, kā arī uz bioģeogrāfisko kartēšanas pieredzi Latvijā ir izveidots augu sugu izplatības kartēšanas tīkls dažādos līmeņos Engures ezera dabas parka teritorijai. Sagatavots 0,5 x 0,5 km kvadrātu tīklojums, kas izmantots arī Engures ezera dabas parka floras atlanta karšu sastādīšanā (Gavrilova u.c. 2005). Teritorijai pielāgota ir augu un dzīvnieku sugu kvadrātu piecu pakāpju tīklojumu hierarhiskā sistēma (Laiviņš, Krampis 2004).

Literatūra

Eberhards G., Saltupe B. (2000) Geological history, relief, and deposits of the lake Engures (Engure) area along the baltic sea. The Latvian Academy of Sciences, Section B, 54, 5/6 – pp. 141 – 147.

Gavrilova, Ģ., Krampis, I., Laiviņš. M. (2005) Engures ezera dabas parka floras atlants. Latvijas Veģetācija 10, Rīga, 229. lpp.

Laiviņš, M., Krampis, I. (2004) Jauna augu un dzīvnieku atradņu kartēšanas sistēma Latvijā. Latvijas Universitātes 62. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Latvijas Universitāte, Rīga, 82-83. lpp.

ZEMĀ TIPA KŪDRAS FIZIKĀLO UN ĶĪMISKO ĪPAŠĪBU IZMAIŅAS PURVA ATTĪSTĪBAS GAITĀ

Jānis KRŪMIŅŠ, Elīza KUŠĶE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: krumins.janis@hotmail.com

Purvi dažādās zinātnes nozarēs – ģeoloģijā, vides zinātnē, arheoloģijā u.c. tiek pētīti no dažādiem aspektiem atkarībā no pētījuma mērķa. Pēdējās desmitgadēs, attīstoties tehnoloģijām, purvu izpētes metodoloģija ir pilnveidojusies. Dažādas datoru programmas ļauj ātrāk un precīzāk apstrādāt datus, kas savukārt ļauj veikt precīzāku un korektāku rezultātu interpretāciju. Līdz

šim purvu pētījumos galvenā uzmanība pievērsta galvenokārt augstā tipa purviem, savukārt pētījumu zemā tipa purvos ir ievērojami mazāk.

Purva kūdras nogulumu fizikālo un mehānisko īpašību noteikšana viennozīmīgi ir svarīga un nepieciešama, jo sniedz papildus informāciju par vides apstākļiem un to izmaiņām kūdras slāņa uzkrāšanās laikā. Fizikālās un mehāniskās īpašības ataino izmaiņas nogulumos laikā un telpā, tādejādi atspoguļo nogulumu ģeoloģiskās attīstības vēsturi. Savukārt ķīmiskās īpašības ataino ķīmiskos procesus, ķīmisko elementu mijiedarbības nogulumos utt.

Pētījuma mērķis ir rast kopsakarības starp kūdras fizikālo un ķīmisko īpašību izmaiņām zemā tipa purva attīstības gaitā, gūt priekšstatu kā šo īpašību izmaiņas ietekmē purva nogulumu ģeoloģisko uzbūvi un struktūru.

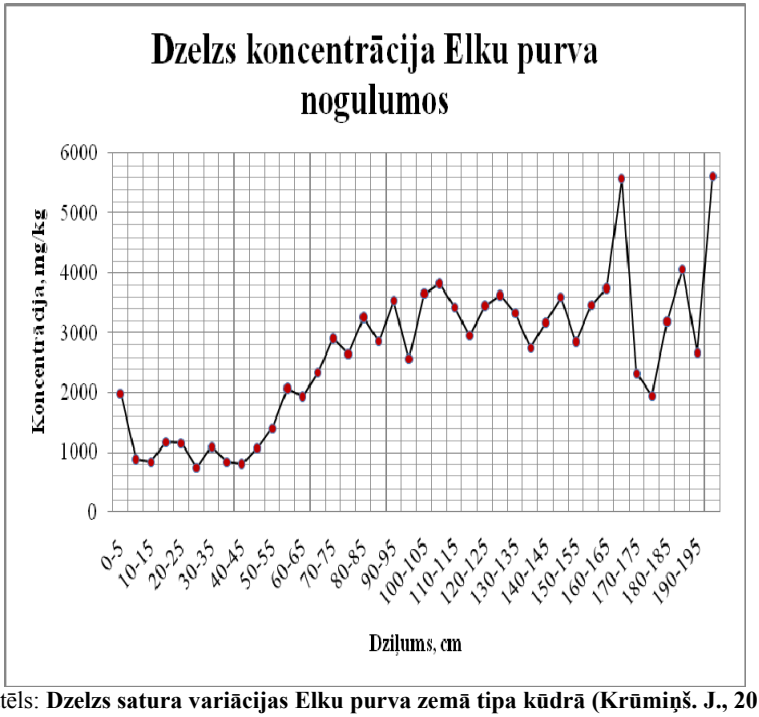
Par pētījuma teritorijām tika izvēlēti vairāki mazāk pētīti zemā tipa purvi dažādos Latvijas reģionos. Vīķu purvs un Elku purvs atrodas Austrumkursas augstienes dienvidu daļā, Lielauces paugurainē un Taurenes purvs, kas izveidojies starppauguru ieplakā Taurenes integrālā monitoringa stacijas teritorijā, kas atrodas Vidzemes augstienes centrālajā daļā, Mežoles paugurainē. Pētījumā ietverta arī Sedas purva centrālā daļēji dabiski saglabājusies daļa, kas atrodas Ziemeļvidzemes zemienē Sedas līdzenumā.

Lauka darbos purvos ievāktajiem nogulumu paraugiem veiktas dažādas laboratorijas analīzes: kūdras botāniskais un nogulumu sastāvas, kūdras sadalīšanās pakāpe, dabiskais mitrums, pelnainība (pēc dedzināšanas 550° un 950° temperatūrās), organisko/gaistošo vielu procentuālais saturs, karsēšanas zudumi, sausais svars, dabiskais blīvums, noteikti kūdrā esošie metāliskie un nemetāliskie elementi (Fe, Mn, Zn, Cu, Mg, Ca, Na, K, Cd, Co, Cr, Ni, Pb).

Līdz šim iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka ķīmisko sastāvu kūdrā būtiski ietekmē cilvēku darbības izraisītās sekas, jo mainās nogulumu ķīmiskais sastāvs. Kūdras nogulumu augšējos slāņos parādās ķīmiskie savienojumi, kas izgulsnējušies no atmosfēras, piemēram, svina savienojumi paaugstinātā koncentrācijā (atmosfērā nonākuši no rūpnīcu dūmeņiem, auto izplūdes gāzēm utt.). Izmaiņas viskrasāk norisinās kūdras virsējos slāņos, kuros notiek mijiedarbība ar atmosfēras nokrišņiem, tomēr izmaiņas novērojamas arī dziļākajos kūdras slāņos, jaunuzņemtajiem elementiem veidojot savienojumus ar jau esošajiem. Augšējos slāņos tāpat raksturīgs arī paaugstināts mangāna, cinka un kālija daudzums.

Purvu attīstības gaitā mainās arī fizikālās īpašības, raksturīgi, ka palielinoties dziļumam konkrētā intervālā, palielinās dabiskā mitruma vērtība, kas intervālu pārsniedzot atkal sāk kristies. Līdzīgi ir arī ar pelnainību - lai arī tā ir ļoti svārstīga, tomēr apakšējos slāņos tai ir augstāka vērtība nekā augšējos. Tas tādēļ, ka minerālās daļiņas apakšējos slāņos atrodas relatīvi "iekonservētā" stāvoklī un nevar tikt izskalotas tik lielā mērā kā augšējos slāņos.

Laboratorijas analīžu gaitā noskaidrots, ka Elku purva nogulumos vairāki ķīmiskie elementi ir ļoti augstās koncentrācijās – pārsniedz vairākus tūkstošus mg/kg, dažus no kuriem, teorētiski, varētu pat iegūt kā derīgo izrakteni.



1. attēls: **Dzelzs satura variācijas Elku purva zemā tipa kūdrā (Krūmiņš. J., 2011)**

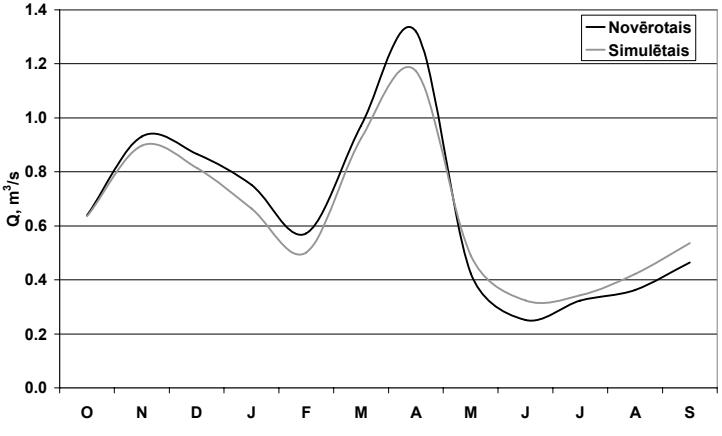
Raksturīga paaugstināta dzelzs (Fe) koncentrācija kūdras virskārtā (1. att.), tomēr dziļumā līdz 50 cm tā koncentrācija ir relatīvi nemainīga (robežās ap 1 g/kg) un sāk pieaugt tikai no 50 cm dziļuma uz leju, kas nozīmē, ka dzelzs savienojumi, paaugstinātā koncentrācijā, uzkrājas anaerobos apstākļos. To koncentrāciju ietekmē pazemes ūdeņu plūsma, kā arī ķīmiskais sastāvs, oksidācijas reakcijas utt.. Paaugstināto dzelzs koncentrāciju virskārtā varētu sekmēt industriālā darbība. Kopējā griezumā maksimālā dzelzs koncentrācija pārsniedz 5 gramus uz kilogramu, tas, jau kā minēts, raksturīgi anaerobajai videi dziļākajos kūdras slāņos. Vidējā dzelzs koncentrācija griezumā ~ 3 g/kg (nenoteiktība 5 %). Dzelzs koncentrācija noteikta ar atomu absorbcijas spektrometru acetilēna-gaisa liesmā.

Pētījuma ietvaros izmantots ESF projekta “Atbalsts maģistra studijām Latvijas Universitātē” finansējums.

DURSUPES BASEINA HIDROLOĢISKĀ MODELĒŠANA

Līga KURPNIECE, Elga APSĪTE, Inese PALLO
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: elga.apsite@lu.lv

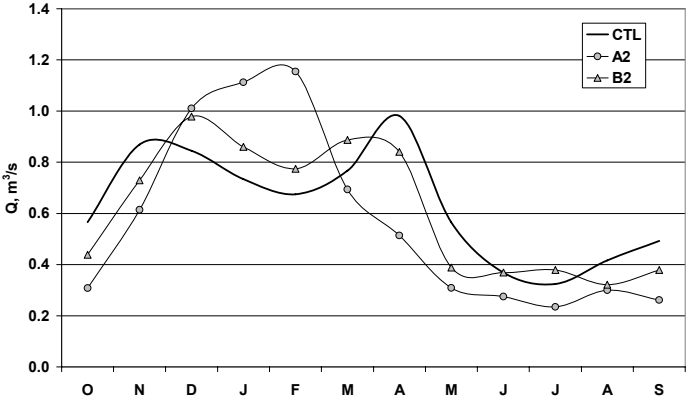
Dursupes baseina hidroloģiskajā modelēšanā izmantots konceptuālais lietus-noteces IHMS-HBV modelis, kas ir izstrādāts profesora Stena Bergstroma vadībā Zviedrijas meteoroloģiskajā un hidroloģiskajā institūtā (Bergström, 1976). Dursupes baseins ir 281,6 km² liels un sastāda 44 % no Engures ezera baseina. IHMS-HBV modelis kalibrēts un validēts uz Dursupe-Jaunpļavas hidroloģisko novērošanas staciju, izmantojot Stendes (ietekmes svars 0,6) un Rīga-Lidosta (ietekme svars 0,4) meteoroloģisko novērošanas staciju ikdienas gaisa temperatūru un nokrišņu datu rindas. Pirmējie Dursupes baseina kalibrācijas rezultāti no 1961.-1980. gadam ir uzrādījuši labu sakritību starp novērotajiem un simulētajiem upes ikdienas caurplūdumiem, kur statistiskais tā saucamais Neša kritērijs R^2 (Nash and Sutcliffe, 1970) bija 0,69 (1. att.) un modeļa validācijas periodam no 1981.-1989. gadam R^2 bija 0,67.



1. attēls. **Dursupes novērotais un simulētais caurplūdums hidroloģiskajam gadam no oktobra līdz septembrim IHMS-HBV modeļa kalibrācijas periodā no 1961.-1980. gadam**

Šī pētījuma ietvaros ir simulētas un analizētas prognozējamās Dursupes baseina hidrometeoroloģisko parametru izmaiņas 21. gadsimta beigās no 2071.-2010. gadam salīdzinot ar kontroles periodu no 1961.-1990. gadam. Dursupes noteces simulēšanai kā modeļa ieejas dati izmantoti atmosfēras nokrišņi un gaisa temperatūras, kas sagatavotas Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultātes Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorijā

(Seņņikovs and Bethers, 2009) pēc Zviedrijas Rosbi centra atmosfēras-okeāna reģionālā klimata modeļa (*Rossby Centre Atmosphere Ocean, RCAO*) un A2 un B2 nākotnes scenārijiem. Šī reģionālā klimata modeļa izveidē bija izmantoti meteoroloģiskie dati no HadAM3H globālā klimata modeļa. Simulācijas rezultāti parādīja, ka Dursupes baseina ilggadīgi vidējā gaisa temperatūra pieaugs par 3,9 ^{o}C pēc A2 scenārija un par 2,5 ^{o}C pēc B2 scenārija un prognozējams, ka visvairāk temperatūra pieaugs ziemā. Ilggadīgi vidējie atmosfēras nokrišņi samazināsies vidēji par 100-115 mm. To samazinājums prognozējams visās gada sezonās, izņemot ziemas mēnešus. Ilggadīgi vidējā iztvaikošana pieaugs par 25 % pēc A2 scenārija un par 17 % pēc B2 scenārija un prognozējams, ka visvairāk tā pieaugs pirmajā pusgadā. Savukārt Dursupes ilggadīgi vidējā notece prognozējama, ka tā varētu samazināties apmēram par 11 % pēc A2 scenārija un par 3 % pēc B2 scenārija. Pēc abiem scenārijiem ir prognozējams upes noteces pieaugums janvārī, februāri un decembrī, bet pārējos gada mēnešos ir vērojama noteces samazināšanās (2. att.).



2. attēls. **Dursupes simulētie caurplūdumi hidroloģiskajam gadam no oktobra līdz septembrim.** CTL – kontroles periods 1961.-1990.g.; A2 un B2 scenāriji periodam 2071.-2100.g.

Literatūra

Bergström S. (1976). Development and application of a conceptual runoff model for Scandianvian catchments. SMHI Report 7, Norrköping, 134 p.

Nash, J.E., Sutcliffe, J.V. 1970. River Flow Forecasting Through Conceptual Models. Part I-A discussion of principles. *Journal of Hydrology* 10, 282-290.

Seņņikovs J., Bethers U. (2009). Statistical downscaling method of regional climate model results for hydrological modelling. Proceedings of the 18th World IMACS/MODSIM Congress, 3962 – 3968, Cairns, Australia. http://www.mssanz.org.au/modsim09/I13/sennikovs.pdf

KŪDRAS UZKRĀŠANĀS UN PALEOVEĢETĀCIJAS RAKSTURS ROŽU PURVA ATTĪSTĪBAS GAITĀ

Elīza KUŠĶE[1], Laimdota KALNIŅA[1], Normunds STIVRIŅŠ[2], Anete DIŅĶĪTE[3], Māra REČA[1], Reinis BIGAČS[1]

[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Kvartārvides laboratorija,
e-pasts: eliza.kuske@gmail.com; Laimdota.Kalnina@lu.lv; mara.reca@inbox.lv; bigacis@gmail.com

[2] Tallinas Tehnoloģiju universitāte, Ģeoloģijas institūts,
e-pasts: normunds.stivrins@gmail.com

[3] SIA „Balt-Ost-Geo"

Pētījuma mērķis ir noskaidrot paleoveģetācijas un kūdra uzkrāšanās izmaiņu raksturu Rožu purva attīstības gaitā. Izmantojot un kombinējot dažāda pētījumu metodes – paleobotāniku, kūdras īpašības un nogulumu vecuma noteikšanu, ir iespējams izzināt kādi augi konkrētā laika posmā ir veidojuši noteiktus kūdras nogulumu slāņus, kā arī kāda ir bijusi kūdras uzkrāšanās dinamika, kādi apstākļi to ir ietekmējuši.

Rožu purvs atrodas pārpurvotās starppauguru ieplakās uz robežas starp Austrumlatvijas zemienes Aknīstes nolaidenuma ziemeļrietumu galu Augšzemes augstienes Sēlijas paugurvaļņa ziemeļaustrumu malu un Jersikas līdzenuma ziemeļrietumu galu. Purvs, sastāv no trim daļām un vēsturiski katrai purva daļai zināmi savi nosaukumi – ZA daļa – Rožu purvs, ZR daļa – Ošānu purvs, purva D daļu, kura atrodas uz A no Riestiem sauc par Riestu purvu. Purvs sākotnēji veidojies trīs atsevišķās nelīdzenā ieplakās, kuru pamatni veido ledāja kušanas ūdeņu baseinā uzkrājušies glaciolimniskie mālu un aleirītu nogulumi un kuras vienu no otras atdala morēnu pauguri. Vāji caurlaidīgie nogulumi purva ieplaku pamatnēs, apgrūtinātā notece un pārmitrie apstākļi radīja labvēlīgu vidi purvu augu izplatībai un kūdras slāņu attīstībai. Rožu purva kopējā platība pēc Kūdras fonda datiem ir 1428 ha, to galvenokārt sastāda augstā tipa purva teritorijas, tikai nelielu daļu – pārejas tipa purvs. Kūdras slāņa vidējais dziļums ir 4,3 m, bet maksimālais dziļums – 7 m.

Pētījuma gaitā veikti gan lauka, gan laboratorijas darbi, gan iegūto datu apstrāde un vizualizācija. Lauka darbu gaitā veikti 11 ģeoloģiskie zondējumi un 1 ģeoloģiskais urbums (8,10 m), kā arī noņemti nogulumu paraugi turpmākajām laboratorijas analīzēm. Purva nogulumiem, kas noņemti no ģeoloģiskā urbuma veiktas kūdras botāniskās sastāva un sadalīšanās pakāpes (47 paraugi), kā arī sporu-putekšņu analīzes (81 paraugs) un noteikts vecumas izmantojot ^{14}C datēšanas metodi (5 paraugi). Pamatojoties uz lauka darbu un laboratorijas analīžu rezultātiem un izmantojot atbilstošas datorprogrammas sastādīts Rožu purva ģeoloģiskais griezums, procentuālās sporu-putekšņu diagrammas, kūdras botāniskā sastāva un sadalīšanās pakāpes diagramma un vecuma-dziļuma modelis.

No pētījuma gaitā iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka Rožu purvs sācis vedoties pirms vairāk kā 11 000 kalendāro gadu, kad virs māla nogulumiem,

pārmitros apstākļos sākusi uzkrāties zemā tipa kosu-hipnu kūdra, bet virs tās savukārt zemā tipa zāļu kūdra. Nogulumu intervālā no 7,75 līdz 7,05 m uzkrājusies galvenokārt zemā tipa hipnu kūdra, to līdz 6,45 m dziļumam nomaina kūdra, kuru pārsvarā veido dažadi grīšļi, pamatā pūkaugļu grīslis *Carex lasiocarpa*. Zemā tipa kūdra analizētajā Rožu purva griezumā uzkrājusies līdz 6,25 m dziļumam, kur zemā tipa koku kūdru pakāpeniski nomaina pārejas tipa koku kūdras slānis, par ko liecina tas, ka nogulumos konstatētās ne tikai grīšļu un koku aliekas, bet arī sfagnu – Magelāna *Sphagnum magellanicum* un brūnā *Sfagnum fuscum* sūnas, kas norāda uz izmaiņām purva ekosistēmā. Parejas tipa koku kūdras slānim, kas uzkrājies līdz 5,95 m dziļumam, konstatēta arī augsta sadalīšanās pakāpe – vairāk kā 40 %, kas skaidrojasm ar to, ka laiks no 7000 līdz 6000 kalendārajiem gadiem, kurā uzkrājies pārejas tipa kūdras slānis, sakrīt ar klimatisko optimumu, kad gaisa temperatūra bijusi par 2,5-1,5 °C augstāka nekā mūsdienās, līdz ar to labvēlīga vide organisko vielu sadalīšanai. Virs tā uzkrājies gandrīs 6 m biezs augstā tipa kūdras slānis, ko galvenokārt veido spilvju-sfagnu kūdra ar mainīgu sadalīšanās pakāpi no 13 līdz pat 48 %, kas norāda uz periodiskām (mitruma-sausuma) izmaiņām gan klimatiskajos apstākļos, gan pašā purvā. Augstā tipa kūdras slāņu botanisko sastāvu pamatā veido brūnie sfagni *Sphagnum fuscum* (>50 %) un makstainās spilves *Eriophorum vaginatum* (~25 %).

Secinājumi

- Purva nogulumu uzkrāšanās Rožu purva teritorijā sākusies holocēna sākumā preboreāla laika beigu posmā, sarežģītos apstākļos saplūstot trīs atsevišķiem purviem, kas, strauji attīstoties augstajam purvam un kūdras slāņiem kļūstot biezākiem, aizņemot arvien plašākas teritorijas un sasniedzot 7-8 m biezu kūdras slāņkopu.
- Mūsdienās Rožu purva nogulumu griezumu pārsvarā veido (~6 m) augstā tipa kūdra, kas galvenokārt sastāv no sfagnu un spilvju kūdras. Zem augstā tipa kūdras ieguļ neliels slānis pārejas tipa koku kūdras, bet zem tā – vairāk kā divus metrus biezs zemā tipa kūdras slānis, kas galvenokārt sastāv no grīšļu kūdras.
- Sporu-putekšņu diagramma atspoguļo lokālās un reģionālās veģetācijas raksturu un tā izmaiņas Rožu purva nogulumu uzkrāšanās laikā kopš preboreāla līdz mūsdienām.
- Iegūtie sporu-putekšņu analīžu rezultāti un to salīdzinājums ar ^{14}C radiooglekļa datējumiem ļauj secināt, ka purvs sācis attīstīties preboreāla beigu posmā, kad purva teritorijas apkārtnē sāka veidoties bērzu-priežu meži, bet, mainoties klimatam, boreālā izveidojās blīvi priežu meži. Purvā šai laikā uzkrājies zemā tipa kūdras slānis.
- Intensīvākā kūdras uzkrāšanās sākusies kopš atlantiskā laika, kad kūdru veidojošie augi galvenokārt bija sfagni, spilves un šeihcērijas.

EKOTŪRISMA PERSPEKTĪVU IZPĒTE DABAS PARKĀ „DAUGAVAS LOKI”

Eriks LEITIS
LU Vides zinātnes doktorantūra, e-pasts: eriksl@lanet.lv

Dabas parks “Daugavas loki” ir dibināts 1990. gadā, lai saglabātu unikālos dabas kompleksus, dabas un kultūrvēsturiskās vērtības un maz pārveidotu ainavu Daugavas senlejā organizējot atpūtu un saimniecisko darbību, nodrošinot šajā dabas parkā esošo dabas un kultūrvēsturisko vērtību saglabāšanu. (Likums, 1993; MK noteikumi Nr. 83; MK noteikumi Nr. 264; MK noteikumi Nr. 69). Daugavas upe šeit veidojot astoņus plašus lokus ir dabas parka dominante, ap kuru izveidojusies senā tirdzniecības un satiksmes ceļa ainaviski bagātinātā kultūrvide – arheoloģijas un arhitektūras pieminekļi, amatniecības tradīcijas un folklora. Šo kultūrvides daudzveidību papildina vēsturiski radušās vairāku etnisku grupu un reliģisko konfesiju kultūras. Īpaši izteikta ir parka teritorijā sastopamā bioloģiskā daudzveidība, ko papildina Daugavpils Universitātes organizētās zinātniskās izpētes rezultāti norādot uz arvien jaunu sugu atklājumiem, kas ir pilnīgi pretējs process mūsdienās vērojamai sugu izzušanas tendencei globālā mērogā (Dabas parks, 2010). Daudznozīmīgs ir arī ar šī dabas parka izveidošanās vēsturi saistītais sociāli politiskais fenomens – Daugavas upes aizsardzība pret paredzēto Daugavpils HES celtniecību, kas 1980. gadu beigās pārauga visas sabiedrības protestā un kustības par valsts neatkarību „Atmoda manifestācijā iezīmējot būtisku pagriezienu Latvijas un visas Austrumeiropas vēsturē. Šo augšminēto rādītāju dēļ dabas parks „Daugavas loki” ir ierindojams Eiropas mēroga unikālu dabas parku kategorijā izstrādājot pamatojumu ar mērķi šai teritorijai piešķirt nacionālā parka statusu un iekļaut to UNESCO Pasaules mantojuma Latvijas nacionālajā sarakstā. Šim dabas parkam jau šobrīd būtisks ir jautājums par ilgtspējīgas apsaimniekošanas nodrošināšanu. Augšminētajos normatīvajos aktos tūrisms un rekreācija ir definēti kā galvenā ekonomiskās darbības forma dabas parkā, kas saglabā dabas un kultūrvides resursus. Šajā konkrētajā vietā viena no visatbilstošākajām tūrisma formām ir ekotūrisms. Mūsdienās visā pasaulē akceptētā Starptautiskās Ekotūrisma savienības deklarētā ekotūrisma definīcija: „ekotūrisms ir atbildīgs ceļojums dabā, kas aizsargā vidi un uzlabo vietējo iedzīvotāju labklājību”, kā arī principi - samazināt ietekmi uz vidi, sniegt tiešu finansiālu labumu dabas aizsardzībai un vietējiem iedzīvotājiem ir pilnībā piemērojami ekotūrisma plānošanā un attīstībā dabas parkos (TIES, Our Mission, 2009; TIES, 2010). Ekotūrisms ir vairāk nekā piedzīvojumu ceļojums, dabas studijas vai kultūras izziņas process. Ekotūrismam raksturīga zema ietekme uz vidi, tas veicina ekonomisko izaugsmi aizsargājot vidi vienlaicīgi limitējot jebkuru videi nedraudzīgu izpausmi un savu ieguldījumu sniedz vietējo iedzīvotāju labklājības pilnveidošanā.

Dabas parka „Daugavas loki" teritorijā, lai arī iedzīvotāju blīvums ir neliels un raksturīga zema nodarbinātība, tomēr jau šobrīd vērojamas pozitīvas iestrādes videi draudzīgā tūrisma infrastruktūras un pakalpojumu izveidē. Būtiska ir Daugavpils novada un Krāslavas novada pašvaldību ieinteresētība attīstīt šajā teritorijā videi draudzīgus tūrisma veidus un nodrošināt nodarbinātību vietējiem iedzīvotājiem. Kā īpaši izcilu faktoru ekotūrisma kvalitātes atpazīstamībai šai reģionā var minēt Daugavpils Universitātes jau esošo ilggadējo ieguldījumu Daugavas senlejas izpētē, kā arī turpmāko sniegumu ekotūrisma plānošanā un pilnveidošanā (Diskusiju materiāli, 2011). Lai attīstītu ekotūrismu dabas parkā ir jāturpina pētījumi antropogēnās slodzes un ar to saistīto tūrisma plūsmu apjoma noteikšanai un regulēšanai, kā arī jaunu tūrisma produktu un pakalpojumu izveidošanā atbilstoši ekotūrisma principiem. Jau šobrīd var droši secināt, ka dabas parks „Daugavas loki" ir īpaši pievilcīgs ekotūrisma attīstībai, te atbilstošs zinātniskais un cilvēkresursu potenciāls sekmīgai ekotūrisma darbības uzsākšanai un tā teritorijas paplašināšanai plašākā apkārtnē.

Literatūra

Dabas parks "Daugavas loki" (2010) Dabas aizsardzības plāns (2010 - 2022). Daugavpils novada dome, Daugavpils Universitātes Sistemātiskās bioloģijas institūts, 206 lpp.: http://www.daba.gov.lv/upload/File/DAPi_apstiprin/DP_Daugavas_loki-10.pdf

Ekotūrisma attīstības stratēģija (2001). VARAM, LEtS, 116 lpp.

Likums „Par īpaši aizsargājamām dabas teritorijām" (1993) Latvijas Republikas Saeima (ar pēdējiem grozījumiem 16.12.2010): http://www.likumi.lv/doc.php?id=59994

Ministru kabineta 1999.gada 9.marta noteikumi Nr.83 „Par dabas parkiem": http://www.likumi.lv/doc.php?id=22697

Ministru kabineta Rīgā 2010.gada 16.marta noteikumi Nr.264 „Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi": http://www.likumi.lv/doc.php?id=207283&from=off

Ministru kabineta 1999.gada 23.februāra noteikumi Nr.69 „Par aizsargājamo ainavu apvidiem": http://www.likumi.lv/doc.php?id=22317

TIES, Travel Green Guide (2010) The International Ecotourism Society - http://www.ecotourism.org/site/c.orLQKXPCLmF/b.5207577/k.BF40/Travel_Green_Guide__The_International_Ecotourism_Society.htm

TIES, Our Misson (2009) The International Ecotourism Society - *http://www.ecotourism.org/site/c.orLQKXPCLmF/b.4835251/k.FF11/Our_Mission__The_International_Ecotourism_Society.htm*

Nepublicētie avoti

Diskusiju materiāli par dabas parka „Daugavas loki" ilgtspējīgas apsaimniekošanas perspektīvām Daugavpils novada domē, Krāslavas novada domē, Daugavpils Universitātē, 2011.gada 7.janvārī.

PIEZEMES OZONA UN CITU KAITĪGO VIDES FAKTORU FITOINIKĀCIJA ILGTERMIŅA SOCIOEKOLOĢISKO PĒTĪJUMU REĢIONĀ ENGURES EZERA SATECES BASEINĀ

Ināra MELECE[1], Aina KARPA[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, inaramelece@inbox.lv
[2] LU Bioloģijas institūts, ainam@email.lubi.edu.lv

Fitoindikācijas metodes ļauj īsā laikā iegūt vides stāvokļa novērtējumu gan fona apstākļos, gan intensīvas saimnieciskās darbības zonās. Kā atzīmē V. Balodis (Balodis, 1992) nav un nevar būt precīzāka un integrējošāka vides patiesā stāvokļa raksturotāja par tur esošajām bioloģiskajām sistēmām.

Viens no ilgtermiņa socioekoloģisko pētījumu reģionu raksturojošiem rādītājiem ir tā vides stāvokļa raksturojums. Vides stāvokļa raksturošanai, tai skaitā piezemes ozona līmeņa bioindikācijai Engures ezera sateces baseinā izmantoja priežu skuju nekrožu uzskaiti, kā arī kokiem novērojamās morfozes. Priede (*Pinus sylvestris*) ir Latvijā viena no izplatītākajām un saimnieciski nozīmīgākajām koku sugām. Tā tiek plaši izmantota vides stāvokļa raksturošanā Latvijā un iekļauta valsts vides monitoringa sistēmā kā viens no bioindikatoriem. Tā kā priedes pārsvarā aug atklātās, saules apspīdētās vietās, tās ir vairāk pakļautas ozona iedarbībai, salīdzinot ar citu koku sugām (Ulrich et al., 2006). Priedes jutīgi reaģē uz sēra un slāpekļa savienojumu, ozona, fluora, hlora u.c. piesārņojošo vielu koncentrāciju vidē. Skuju nekrotizācijas pakāpe netieši raksturo kokaugu fizioloģisko stāvokli.

Pētījumi Engures ezera sateces baseinā veikti 2010. gada novembrī. Teritorijā tika izraudzīti un apsekoti 40 parauglaukumi. Priežu skuju paraugus katrā parauglaukumā ievāca no 10 kokiem. Katrai priedei 4-5 m augstumā no D-DA – DR eksponētās puses nogrieza zaru, no kura dzinumiem ievāca skujas. Katram kokam analizētas 100 nejauši izvēlētas noteikta perioda (2010. gada un 2009. gada) skujas. Kopējais parauglaukumā analizēto skuju skaits – 2000. Skuju nekrožu novērtējums veikts pēc 6 klašu skalas, bet ozona bojājumu novērtējums – pēc 5 klašu skalas.

2010. gada skujām (ekspozīcijas laiks 6 mēneši) konstatēti pārsvarā 1. un 2. klases bojājumi – 57,5 % (attiecīgi 23 parauglaukumi) no visu ievākto skuju daudzuma. Pirmajai klasei pieder nebojātas skujas, 2. un 3. klases skujām novērojama neliela galu hloroze, 4. klases skujām ir izteikts galu iedzeltējums. Engures ezera sateces baseina teritorijā 3. klasei pieder 35 % skuju (14 parauglaukumi), bet 4. klasei tikai 7,5 % (3 parauglaukumi). Visos 40 parauglaukumos 2010. gada skujām ar ekspozīcijas laiku 6 mēneši ir konstatēti arī ozona bojājumi, bet tie nepārsniedz 15 %. Vairumā gadījumu ozona bojājumi ir nelieli 3-5 %. Turpretī 2009. gada skujām ar ekspozīcijas laiku 14 mēneši ozona bojāto skuju skaits ir krietni lielāks un atsevišķos parauglaukumos pārsniedz 50 %. Priedēm konstatētas arī neadaptīvas augu morfoloģiskās

izmaiņas, ko var izraisīt gan organiskie savienojumi ar augstu bioloģisko aktivitāti, gan dažādi fizikāli faktori, kā piemēram elektromagnētiskais starojums.

Literatūra

Balodis, V. 1992. Latvijas vides kvalitātes fitoindikatīvais vērtējums. Vides monitorings Latvijā, I, Rīga, 3.-5. lpp.

Ulrich, E., Dalstein, I., Günhardt-Goerg, M. S., Vollenweider,P., Cecchini, S., Vas, N., Sjöberg, K., Skarman, T.& Karlsson, G. 2006. RENECOFOR-Effets de l'ozone sur la végétation, concentrations d'ozone (2000-2002) et symptômes d'ozone sur la végétation forestière (2001-2003). Editeur: Office National des Forêts, Direction Technique, Départment Recherche ISBN 2-84207-300-2, 126 p

ILGTERMIŅA SOCIOEKOLOĢISKIE PĒTĪJUMI: IZAICINĀJUMI UN PROBLĒMAS

Viesturs MELECIS
LU Bioloģijas institūts, e-pasts: vmelecis@email.lubi.edu.lv

Tūkstošgades sākumā vairākās respektablās pasaules un ES biodaudzveidības aizsardzībai veltītās sanāksmēs tika nosprausts uzdevums līdz 2010. gadam apturēt bioloģiskās daudzveidības samazināšanos lokālā, nacionālā un reģionālā līmenī. Ir pienācis 2010. gads un diemžēl jākonstatē, ka cilvēce nav spējusi šo apņemšanos izpildīt. 2009. gada Starptautiskās ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu tīkla (ILTER – *International Long Term Ecological Research network*) koordinatīvajā sanāksmē konstatēts, ka ekosistēmu degradācijas un biodaudzveidības samazināšanās novēršanai, nepieciešama efektīva vides politika, kas samazinātu sociāli ekonomisko faktoru ietekmi uz biodaudzveidību, tos vai nu tieši vai arī netieši izmainot. Šādas vides politikas izstrādāšanu šobrīd kavē nepietiekamās zināšanas par sociāli ekonomisko faktoru un slodžu ietekmi uz biodaudzveidību, attiecīgu modeļu un indikatoru trūkums. Eiropas ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu tīkls (*Europa LTER*), kas šobrīd apvieno 18 valstis, kā vienu no pētniecības prioritātēm definējis nepieciešamību sasaistīt ekosistēmās notiekošās ilgtermiņa izmaiņas ar sociāli ekonomiskajiem procesiem. Katra LTER dalībvalsts izveido modeļreģionu šādiem pētījumiem (*LT(S)ER platforms*). Latvijā LT(S)ER platformas statuss piešķirts Engures ezera sateces baseinam kā vienai no vislabāk izpētītajām Latvijas teritorijām, kura iekļauj unikālo Ramsāres vietu. 2009. gadā tika iesniegts un starptautiskā ekspertīzē pozitīvi novērtēts sadarbības projekts „Konceptuālā modeļa izveidošana socioekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā", kurā piedalās LU Bioloģijas institūts, Latvijas Hidroekoloģijas institūts, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, LU Bioloģijas fakultāte.

Projekta galvenais mērķis ir izstrādāt konceptuālu modeli sociāli ekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību. Līdz šim

mēģinājumu konceptuāla sociāli ekonomisko un ekoloģisko faktoru modeļa izveidē ir realizējušas trīs ILTER dalībvalstis – Austrija, Vācija un Spānija. Ideālais variants ir kompleksa matemātiskā modeļa izstrādāšana, kas ļautu izspēlēt dažādus reģiona attīstības scenārijus. Tomēr pētījumā secināts, ka šādu matemātisko modeļu izstrāde vēl ir nākotnes perspektīva. Tas ir saistīts ar virkni problēmu:

- konceptuālās shēmas, kas sasaista ekoloģiskos un sociāli ekonomiskos parametrus loģiskā modelī izstrāde;
- ilgtermiņa datu iegūšana, kas ļautu novērtēt procesu trejektorijas un veikt modeļu izstrādāšanu un verifikāciju;
- socioekonomisko parametru izvēle un to sasaiste ar ekoloģiskajiem parametriem

Sadarbības projekta ietvaros tiks veikta konceptuālās shēmas izstrādāšana Engures LT(S)ER platformai. Tiks noskaidroti modeļa tālākai attīstīšanai nepieciešamo datu pieejamība, kā arī veikta primārā socioekonomisko parametru atlase un ietekmes analīze uz sugu un biotopu daudzveidību raksturojošajiem parametriem.

PROBLĒMAS UN PRETRUNAS EMISIJU APJOMU NOVĒRTĒŠANĀ

Jānis NIEDOLS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: j.niedols@gmail.com

Gaisa kvalitātes pārvaldība ir sarežģīta un svarīga problēma. Parasti visiem pārvaldības elementiem tiek izveidots kopīgs matemātisks modelis, kas tiek izmantots, lai novērtētu un prognozētu novērojamās izmaiņas gaisā emitēto vielu apjomos. Neskatoties uz to, ka zināšanas par atsevišķu vidi degradējošu apakšsistēmu funkcionēšanu ir plašas, un varētu šķist pietiekamas ir zināmi vairāki citi ārējie un iekšējie faktori, kas būtiski ietekmē atmosfēru, ir grūti prognozējami, līdz ar to ierobežo iespējas novērtēt sistēmu kopumā.

Gaisa kvalitāti ietekmē gan piesārņojošo vielu izmešu apjomi, gan klimatiskie apstākļi – vējš un stiprs lietus sekmē piesārņojuma izkliedēšanos, bet piezemes inversijas, bezvēja un sausa laika apvienojums veicina gaisa piesārņojuma palielināšanos. (Hopke. P.K.,1985)

Gandrīz katrā valstī ir sava iekšējā politika gaisa piesārņojuma samazināšanā, bet Eiropas Savienības dalībvalstīm ir vienojoša politika un metodes, kas varētu ietekmēt gaisa piesārņojuma samazināšanos. (installattionsclassees, bez dat.)

Galvenās bažas ir saistītas ar gaisa piesārņojuma ietekmi uz cilvēku veselību, ekosistēmau, ēku un to ekonomiskajām un sociālajām sekām. Iedarbību uz cilvēkiem īpaši augsta ir pilsētu apgabalos, kuros saimnieciskās darbības un ceļu satiksme ir koncentrēta daudz vairāk. Cēlonis pieaugošajām bažām ir

slāpekļa oksīdu koncentrāciju pieaugums. (OECD Key Enviromental Indicators indikatori, 2004.)

Galvenais uzdevums ir vēl vairāk samazināt NOx emisijas un citu vietējās un reģionālās gaisa piesārņojošās vielas. Lai panāktu spēcīgu emisiju ierobežošanu un iedarbību uz iedzīvotājiem, ir vajadzīgs īstenot attiecīgas piesārņojuma kontroles politiku, ir nepieciešams tehnoloģiskais progress, ar enerģētikas nozari saistīto emisiju samazināšana un videi ilgtspējīga transporta politika. (OECD Key Enviromental Indicators indikatori, 2004.)

Volos ostā jāņem vērā ir tas, ka tā nodarbojas ar ostas atkritumu apsaimniekošanu, bagarēšanas atkritumu likvidēšanu, putekļu likvidēšanu, trokšņa samazināšanu, gaisa kvalitātes uzlabošanu, bīstamu kravu pārkraušanu, ostu attīstība, kas saistīta ar zemes izmantošanu, un, visbeidzot, kuģu izplūdes gāzu likvidēšanu. Neapšaubāmi, šie ir jautājumi, kas visās ostās ir aktuāli un ar ko visā pasaulē jāspēj tikt galā. Tādēļ pastāv integrēta tiesību sistēma, kura organizē pārvaldības jautājumus un jūras vides un ostu aizsardzību. Tiek realizētas Pasaules konvencijas, Eiropas direktīvas, kā arī valsts tiesību akti, kas palīdzētu un spēt uzturēt un aizsargāt ostas no dažādiem vides riskiem un bīstamiem draudiem. (Connectedcities, 2010)

Gaisa kvalitāti Ventspilī ietekmē stacionārie gaisa piesārņojuma avoti – siltumapgādes uzņēmumi, Ventspils brīvostas uzņēmumi un citi ražošanas un pārstrādes uzņēmumi, kā arī mobilie gaisa piesārņojuma avoti – autotransports. Lielākie ogļūdeņražu un gaistošo organisko savienojumu emisijas avoti ir Ventspils brīvostas uzņēmumi, savukārt autotransports – NOx emisiju avots. Slāpekļa dioksīda gada vidējās vērtības Ventas kreisajā krastā atbilst gaisa kvalitātes prasībām, savukārt Ventas labajā krastā – Pārventā tās ir ievērojami augstākas un nedaudz pārsniedz apakšējā piesārņojuma novērtēšanas sliekšņa vērību, ko var izskaidrot ar intensīvu transporta kustību pilsētas industriālajā daļā. (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment, 2008)

Kaitīgās emisijas likvidēšanas plānam ir jābūt katrā funkcionālā uzņēmumā, lai pasargātu ne tikai apkārtējo vidi un tajā mītošos organismus, dzīvniekus, bet arī cilvēkus un viņu veselību, un pēc iespējas vairāk modernizētu uzņēmuma struktūru, lai tiktu saglabāta un uzlabota vides kvalitāte.

Neskatoties uz iepriekšminētajiem normatīvajiem aktiem un konvencijām, pastāv virkne dažādu pretrunu un nenoteiktību emisiju apjomu novērtēšanā: nav unificētas metodes emisiju apjomu novērtēšanā (metodikas izvēle ir uzņēmuma kompetencē); piesārņojošo vielu izkliedes modeļa izvēles brīvība (Latvijā ir iespējams izvēlēties vismaz 4, lai arī nedaudz līdzīgus piesārņojošo vielu modeļus); ievades datu modeļos izvēles brīvība (nav noteikts konkrēts meteoroloģisko datu apjoms piesārņojošo vielu izkliedes aprēķinu veikšanai, lietotājs brīvi izvēlas ekspozīcijas laiku, līdz ar to vērojamas iegūto rezultātu atšķirības).

Minētās pretrunas nav raksturīgas visām valstīm, tās ir saistītas ar lokālo likumdošanu, dažos gadījumos metodiku, modeļu un ievades datu izvēle ir stingri noteikta un limitēta.

Literatūra

Hopke.P.K. 1985. Receptor Modeling in Environmental Chemistry. Wiley, NewYork.
Ventspils pilsētas attīstības programmas 2007. – 2013. gadam stratēģiskais ietekmes uz vidi novērtējums. 2008. Vides pārskats. Rīga: 56.lpp. 8.lpp – 9.lpp, 30.lpp.
OECD Key Enviromental Indicators. 2004. France, Paris: 38.lpp
Pieejams: http://installationsclassees.ecologie.gouv.fr/Refineries.html
Atsauce tekstā (installattionsclassees, bez dat.)
Pieejams: http://connectedcities.eu/showcases/port_development_volos.html
Atsauce tekstā (Connectedcities, 2010)

ZEMFREKVENCES ELEKTROMAGNĒTISKĀ STAROJUMA IETEKME UZ BĒRNU SASLIMSTĪBU AR LEIKĒMIJU

Lalita OPĀRIJA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: lalita.oparija@inbox.lv

Mūsdienās elektrība tiek lietota visur, nepadomājot par tās radītā elektromagnētiskā starojuma ietekmi uz cilvēka veselību. Kardiovaskulāro slimību, ļaundabīgo audzēju un diabēta radīto nāvju skaita pieaugums ASV 20. gs. sākumā uzrāda ciešu korelāciju ar pilsētu un lauku teritoriju elektrifikāciju (Milham, 2010).

Gandrīz visas mājsaimniecībā izmantojamās elektroierīces, kā arī transformatori un augstsprieguma elektropārvades līnijas emitē elektromagnētisko starojumu zemās frekvencēs (no 0-300 herciem). 2001. gadā ANO Pasaules Veselības organizācijas Starptautiskā vēža pētīšanas aģentūra zemas frekvences magnētiskos laukos klasificēja kā kancerogēnus, jo palielinoties šo lauku iedarbībai tika konstatēts progresīvs leikēmijas jeb asins vēža risks bērniem (WHO, 2001).

Leikēmija ir bērniem visbiežāk konstatētais vēža veids. Visbiežāk bērniem atklāj akūtu limfoleikozi (ALL) – to parasti konstatē 78% no visiem bērnu leikēmijas slimniekiem pasaulē. Tiek uzskatīts, ka ALL izraisa divas ģenētiskas izmaiņas, no kurām viena rodas jau embrionālā stadijā. ALL gadījumu pieauguma skaitu parasti saista ar vides faktoriem (Gurney et al., 1999).

1974. gadā tika veikts pirmais pētījums, kas uzrādīja bērnu leikēmijas saistību ar elektromagnētiskā starojuma iedarbību – tika atklāts, ka visvairāk jauno leikēmijas slimnieku dzīvo netālu no elektropārvades līnijām vai transformatoriem (Lamarine, Narad, 1992). Vēlākos pētījumos tika secināts, ka tiem bērniem, kas regulāri lieto fēnu matu žāvēšanai ir par 2,8 reizēm lielāks risks saslimt ar leikēmiju. Arī elektriskās segas, lokšķēres, elektriskie sildītāji, elektriskie pulksteņi

un bieža videospēļu spēlēšana var paaugstināt leikēmijas risku (Bowman et al., 1991; NCI, 1998). Vislielākais risks tomēr saistāms ar pastāvīgu zemas frekvences starojuma fonu dzīvesvietā (turklāt ar tieši magnētisko starojuma daļu) - apkopojot deviņās dažādās valstīs veiktus pētījumus tika secināts, ka bērnu leikēmijas attīstības risks divkāršojas, ja bērns savā dzīvesvietā tiek pakļauts 0,4 μT intensīvam magnētiskajam starojumam (Ahlbom et al., 2000), savukārt līdzīgā pētījumā, kas aptvēra 15 atsevišķu pētījumu rezultātus, paaugstināts risks tika konstatēts jau pie 0,3 μT (Greenland et al., 2000). Kanādā divreiz palielināts risks konstatēts jau pie 0.15 μT liela fona starojuma (Agnew et al., 1999), Dānijā – pie 0,2 μT (Ahlbom et al., 1993). Dabiskās vides radītā elektromagnētiskā starojuma intensitāte svārstās no 0,05 μT – 0,1 μT.

Likumdošana attiecībā uz zemas frekvences elektromagnētisko starojumu nav vērtējama kā zinātniski pamatota. Pasaules Veselības organizācija uzskata, ka normas jāparedz tikai strādniekiem, savukārt vispārējai sabiedrībai ierobežojumi nav nepieciešami, jo spēcīga starojuma zonas parasti tiek nodalītas ar barjerām, kas liedz tajās iekļūt nepiederošām personām (WHO, 2001). Jāpiebilst, ka elektriskā starojuma daļa nemazina intensitāti atkarībā no attāluma, savukārt magnētisko starojuma daļu nav iespējams aizturēt ar barjerām.

Latvijā ierobežojumus vispārējai sabiedrībai nosaka Aizsargjoslu likums. Tomēr, pie vienādiem augstsprieguma līniju radītiem spriegumiem, aizsargjoslas platums laukos noteikts divreiz lielāks nekā pilsētās (Aizsargjoslu likums, 1997), līdz ar to jāsecina, ka aizsargjoslas ir vairāk balstītas uz apbūves vajadzībām, nevis patieso starojuma izplatības attālumu un ietekmi uz cilvēku veselību. Latvijā līdz šim nav veikti pētījumi, kas izvērtētu šī starojuma saistību ar paaugstinātu leikēmijas risku bērniem un ļautu pārvērtēt Aizsargjoslu likumā noteiktās joslu platumu vērtības.

Literatūra

Agnew D.A., Donnelly K.E., Green L.M., Greenberg M.L., Li J., Miller A.B., Villeneuve P.J.1999. A case-control study of childhood leukemia in southern Ontario, Canada, and exposure to magnetic fields in rezidences – International Journal of Cancer, 82 (2): 161 – 170

Ahlbom A., Day N., Dockerty J., Feychting M., Linet M.S., McBride M, Michaelis J., Olsen J.H., Roman E., Skinner J., Tynes T., Verkasalo P.K. 2000. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia - British Journal of Cancer, 83(5): 692 – 698

Ahlbom A., Feychting M., Koskenvuo M., Olsen J.H., Pukkala E., Schulgen G., Verkasalo P. 1993. Electromagnetic fields and childhood cancer – The Lancet, 342(8882) : 1295 – 1296

Aizsargjoslu likums. 1997. LR Saeima

Bowman J.D., Cheng T.C., London S.J., Peters J.M., Sobel E., Thomas D.C. 1991.Exposure to residental electric and magnetic fields and risk of childhood leukemia – American Journal of Epidemiology, 134(9): 923 – 937

Greenland S., Kaune W.T., Kelsh M.A., Poole C.,Sheppard A.R. 2000. A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukemia – Epidemiology,11(6): 624–634

Gurney J.G., Ries L.A.G., Ross J.A., Smith M.A. 1999. Cancer Incidence and Survival Among Children and Adolescents: United States SEER Program 1975 -1995 – Leukemia. Betheseda, MD: National Cancer Institute, 17-34

Lamarine R.J., Narad R.A. 1992. Health Risks associated with Residental Exposure to Extremely Low Frequency Electromagnetic Radiation – Journal of Community Health, 17(5): 291 – 301

Milham S. 2010. Historical evidence that electrification caused the 20th century epidemic of „diseases of civilization" – Medical Hypotheses, 74(2): 337 - 345

Nacional Cancer Institute Study of the Magnetic fields associated Witch Electrical Appliances and the Risk of Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia. 1998. NCI

WHO. 2001. Electromagnetic fields and health: extremely low frequency fields and cancer. Sk. 02.04.2010. Pieejams http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs263/en/

PURVA VEIDOŠANĀS APSTĀKĻU LIECĪBAS PUIKULES PURVA NOGULUMOS

Ilze OZOLA, Vita RATNIECE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ilze07@gmail.com; vita.ratniece@inbox.lv

Puikules purvs atrodas Latvijas ziemeļu daļā, Ziemeļvidzemē, 25 kilometrus uz ziemeļiem no Limbažiem un apmēram kilometru rietumu virzienā no tuvākās apdzīvotās vietas – lauku ciemata Puikules. Teritorija administratīvi iekļaujas Alojas novada Brīvzemnieku pagastā, viss pagasts ietilpst Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā.

Puikules purvs atrodas reljefa pazeminājumā. Dienvidos un dienvidaustrumos to norobežo Idumejas augstienes Augstrozes paugurvalnis, kas ir viena no Salacas upes baseina ūdensšķirtnēm, savukārt rietumos purvs robežojas ar Puikules-Alojas valni, aiz kura sākas Viduslatvijas zemienes Metsepoles līdzenums. Uz austrumiem atrodas Burtnieka drumlinu lauks, ko dienvidrietumu malā šķērso Briedes upe. Purvam cauri dienvidu ziemeļu virzienā tek viena no Salacas pietekām – Īģe. Apkārtējās teritorijas virsma ir visai līdzena – teritorija pamatā atrodas morēnas līdzenumā, taču tās rietumu mala pieskaitāma pie limnoglaciālo ezeru daļēji abradētajiem līdzenumiem. Dienvidos no pētāmās teritorijas ģeomorfoloģiskā situācija kļūst sarežģītāka, šeit atrodas gan morēnas līdzenumi, gan marginālās grēdas, kā arī limnoglaciālie līdzenumi.

Plaši Puikules purva pētījumi veikti 1988.-1989. gadā, pirms kūdras ieguves sākšanas. Atskaite „Rezultāti par iepriekšēju un detālu kūdras atradnes izpēti Puikules-Tēvgāršas purvā", kurā atspoguļoti rezultāti par purvā veiktajiem urbumiem, to aprakstiem, glabājas Valsts Ģeoloģijas fondā. Šis gan ir vienīgais materiāls, kas pieejams par Puikules purvu.

Pētījuma mērķis ir noskaidrot Puikules purva veidošanos un tā attīstības noteicošos faktorus laika gaitā. Pētījums ir aktuāls, jo par Puikules purva

paleovides attīstību iepriekš nav pieejami nekādi materiāli. Ir daudz neskaidru jautājumu par Puikules purva izveidošanos.

Pētījuma ietvaros veikti lauka un laboratorijas darbi. Purva nogulumiem veikta putekšņu un sporu analīze, identificētas arī aļģes, datēti nogulumi ar radioaktīvā oglekļa metodi, noteikts kūdras botāniskais sastāvs un sadalīšanās pakāpe, kā arī kūdras pelnainība. Šo analīžu rezultātā konstatēts, ka purvs izveidojies aizaugot sekliem ar ūdeni aizpildītiem pazeminājumiem, kā arī augsta gruntsūdens apstākļos, ieviešoties purva augiem.

SVĒTES UPES EKOLOĢISKAIS NOVĒRTĒJUMS PĒC MAKROZOOBENTOSA ORGANISMU SUGU SASTĀVA

Dāvis OZOLIŅŠ, Elga PARELE
LU Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija, e-pasts: davis@email.lubi.edu.lv

Svētes upe atrodas Latvijas un Lietuvas teritorijā, tās kopējais garums ir 123 km (Latvijā – 75 km), baseina platība – 2380 km² (Latvijā – 1873 km²), bet kritums – 97 m jeb 0,8 m/km. Svēte ir liela, potamāla tipa upe, kurai raksturīgs neliels straumes ātrums (<0,2 m), gultnē dominē smilšu substrāts ar organiskas izcelsmes detrītu un dūņām.

Svētes upe tika apsekota 2010. gada 18. maijā un 3. augustā. Svētes upes pirmais apsekojums veikts upes posmā no mājām „Vētras" līdz Svētes pagasta robežai ar Jelgavas pilsētu. Svētes upes otrais apsekojums veikts upes posmā no punkta augšpus Svētciema tilta līdz posmam, kur beidzas upes krastu apbūve.

Maijā tika veikta upes priekšizpēte, lai izvēlētos reprezentatīvas paraugošanas vietas un ievāktu kvalitatīvos makrozoobentosa paraugus. Kvalitatīvie makrozoobentosa paraugi tika ievākti četros punktos ar skrāpi, to velkot ap metru garā joslā litorālē. Augustā tika ievākti kvantitatīvie zoobentosa paraugi ar kausveida Ekmaņa-Berdža gruntssmēlēju (tvēruma laukums 0,025 m^2), un aprēķināta organismu biomasa un skaits uz vienu kvadrātmetru.

Saprobioloģiskās analīzes novērtējumam tika izmantota Pantle-Bukka metode, pielietojot Latvijas apstākļiem izstrādāto un 1995. gadā publicēto saprobitātes indikatorsugu katalogu, kurā ir 238 zoobentosa indikatorsugas.

No maijā ievāktajiem kvalitatīvajiem paraugiem apsekotajā upes posmā zoobentosa cenozēs konstatēts diezgan nabadzīgs sugu sastāvs (31 suga). Aprēķinātās saprobitātes indeksa S vērtības zemas (no 1,45 līdz 1,83), tas raksturo apsekoto upes posmu kā tīru, un atbilst labai grunts kvalitātei. Bentocenozēs konstatētie vēžveidīgie, kukaiņu kāpuri, kā arī gliemji un mazsaru tārpi ir bagāta zivju barības bāze.

Augustā ievākto kvantitatīvo paraugu analīzes rezultātā konstatēts, ka bentosa zoocenozes vidēji ir diezgan nabadzīgas gan pēc organismu skaita, gan svara. Starp paraugu ņemšanas vietām konstatētas nelielas atšķirības, pēc skaita un biomasas

bagātāks zoobentoss ir divās paraugošanas vietās (1. un 4. punkts), kur vērojama lēnāka straume un dūņaināka grunts. Augustā Svētē tika konstatētas 44 bentosa organismu taksonomiskās vienības. Aprēķinātās saprobitātes indeksa vērtības svārstās no 1,78 līdz 2,63. Sugu sastāvs un indivīdu relatīvais daudzums ļauj novērtēt upes tīrības pakāpi atbilstoši organisko vielu daudzumam vidē. Pēc bentofaunas sugu sastāva un kvantitatīvās attīstības var secināt, ka upes stāvoklis Svētes ciema teritorijā vērtējams kā vāji piesārņots līdz piesārņots jeb β-α-mezosaprobs.

ZOOBENTOSA SABIEDRĪBU VEIDOŠANĀS ĪPATNĪBAS SALACAS AUGŠTECĒ

Elga PARELE, Agnija SKUJA, Dāvis OZOLIŅŠ
LU Aģentūra, Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija,
e-pasts: eparele@email.lubi.edu.lv

Salaca pieskaitāma pie vāji piesārņotām upēm, tās hidroķīmiskie rādītāji atbilst lašupes kritērijiem. Upei raksturīga ievērojama biotopu daudzveidība, kas nosaka arī lielo sugu daudzveidību. Zoobentosa sabiedrību izpēte Salacas augštecē (pie Vecates) tiek veikta hidrobiocenožu pilnbrieda fāzē (jūlijā), diezgan regulāri no 1982. gada līdz mūsdienām gan upes vidū (mediālē), gan piekrastē (litorālē). Paraugi ievākti ar Ekmaņa tipa gruntssmēlēju.

Salacas augštecē ir būtiska Burtnieku ezera ietekme. Biocenožu veidošanās un funkcionēšana šai posmā saistīta ar Burtnieka ezera biocenožu vielmaiņas produktiem, kas pārvietojas lejup pa straumi. Pēc kopējā organismu daudzuma un biomasas Burtnieku ezers rajonā pret Salacas izteku ir vidēji bagāts. Ezerā pārsvarā konstatēti gliemji (galvenokārt daudzveidīgā sēdgliemene jeb dreisena *Dreissena polymorpha*), kas sastāda 41,2 % no kopējā organismu skaita un 94,2 % no kopsvara. Ūdens kukaiņu kāpuri veido 26,9 % no kopējā organismu skaita, starp tiem 81,2 % sastopami trīsuļodu kāpuri (Chironomidae).

Pētot Salacu iztekas rajonā, upes mediālā vienmēr lielā skaitā tika konstatēta daudzveidīgā sēdgliemene.

Dreissena polymorpha – Kaspijas faunas pārstāve, kas dzīvo galvenokārt saldūdens baseinos, kā arī Kaspijas, Arāla un Azovas jūrās, un Melnās jūras atsājinātajos apgabalos. Baltijas jūras baseinā tā parādījās 19. gadsimta sākumā.

Dreisena ar bisusu pavedieniem piestiprinās pie dažādiem zemūdens priekšmetiem (koka vai detrīta gabaliņiem, akmeņiem, vai tukšām čaulām uz smilts-grants grunts), veidojot apaugumiem līdzīgus lielus indivīdu kopumus jeb „kamolus". Salacas augštecē dreisena biezā slāni sastopama pa visu upes gultni, galvenokārt mediālā, radot labu substrātu kā dzīves vidi daudziem ūdens bezmugurkaulniekiem. Piekrastes zonā dreisenu apaugumi ir nelieli un sastopami neregulāri – mozaīkveidīgi. Kā dreisena, tā arī tur dzīvojošie hidrobionti ir

pakļauti ilglaicīgai dzīves vides iedarbībai un ir raksturojami kā reprezentatīvi vides kvalitātes rādītāji.

Ilggadīgie pētījumi rāda, ka *Dreissena polymorpha* Salacas augštecē ir plaši izplatīta un dominē kā pēc skaita, tā svara [7040-15015 eks./m² (28,9-87,8 %) un 592,02-11306,22 g/m² (73,2-98,5 %)]. Gliemenes populācijas lielums ir stabils, kas norāda uz labvēlīgiem vides apstākļiem tās attīstībai. Izplatītākās zoobentosa grupas, kas apdzīvo *Dreissena polymorpha* veidoto slāni ir kukaiņu Insecta kāpuri no vairākām kārtām. Tā, no divspārņiem Diptera trīsuļodu kāpuri Chironomidae sastāda vidēji 3,9-38,7 % no kopējā organismu skaita. Strauji samazinās maksteņu Trichoptera kāpuru (0,3-11,9 %) un viendienīšu Ephemeroptera kāpuru skaits (0,3-2,1 %). Pārējie kukaiņi un to kāpuri konstatēti mazā skaitā (0,3-2,9 % no kopējā organismu skaita). No maksteņu kāpuriem šeit dominē *Ecnomus tenellus*, *Ceraclea* sp. un *Neureclipsis bimaculata*. Laba dzīves vide te raksturīga vēžveidīgo Malacostraca attīstībai (1,7-12,4 %, galvenokārt ūdens ēzelīši *Asellus aquaticus*), pārējie gliemji Mollusca bez dreisenas (0,3-8,0 %, ar dominējošo sugu *Bithynia tentaculata*), dēles Hirudinea (1,0-26,0 %, dominē *Erpobdella* sp. un *Helobdella stagnalis*) un mazsaru tārpi Oligochaeta (3,4-42,3 %, it īpaši sugas no Tubificidae dzimtas (*Limnodrilus hoffmeisteri, Potamothrix hammoniensis* un *Psammoryctides barbatus*) un daudzas sugas no Naididae dzimtas. Pārējie organismi Varia dod tikai 1,1-4,0 % no kopējā organismu skaita.

Kopumā Salacas augšteces mediālā *Dreissena polymorpha* sabiedrībā konstatētas 148 sugas/taksoni.

PLĀNOŠANAS DOKUMENTU STRATĒĢISKĀ NOVĒRTĒJUMA KVALITĀTES IZVĒRTĒJUMA METODOLOĢIJA

Madara PELNĒNA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: madara.pelnena@lu.lv

Ietekmes uz vidi stratēģiskais novērtējums (turpmāk – stratēģiskais novērtējums) ir visā pasaulē plaši izmantots ilgtspējīgas attīstības instruments iespējamo negatīvo ietekmju uz vidi identificēšanai un novēršanai jau politikas plānošanas procesā, tomēr stratēģiskā novērtējuma efektivitātes un kvalitātes nodrošināšana ir ļoti grūts uzdevums. Stratēģiskā novērtējuma kvalitāte literatūrā ir empīriski maz pētīta un izvērtēta. Stratēģiskā novērtējuma kvalitātes izvērtēšana ir sarežģīta, jo, pirmkārt, stratēģiskais novērtējums tiek piemērots kompleksam politikas lēmumu pieņemšanas procesam, otrkārt, efektivitātes izvērtēšana prasa definēt precīzus stratēģiskā novērtējuma uzdevumus, bet praksē šādus uzdevumus var būt grūti operacionalizēt un, treškārt, dažādu „iesaistīto aktieru" atšķirīgās un bieži savā starpā konfliktējošās vajadzības un intereses apgrūtina objektīvu lietu vērtējumu.

Latvijā dažāda veida plānošanas dokumentu ietekmes uz vidi novērtējums ar periodiskiem pārtraukumiem tiek īstenots jau vairāk nekā divdesmit gadus. Sākumā tiesību normas (1990. gada 9. oktobra LR likums "Par valsts ekoloģisko ekspertīzi") paredzēja, ka īpaši izveidota ekspertu grupa novērtēja plānošanas dokumenta ekoloģisko bīstamību un to tiešās un netiešās ietekmes uz apkārtējo vidi. Stratēģiskā novērtējuma procedūra nebija stigri definēta un vairāk balstījas uz ekspertu atbildību un interpretāciju. Šobrīd stratēģiskā novērtējuma procedūru nosaka 1998. gada likums „Par ietekmes uz vidi novērtējumu" un 2004. gada MK noteikumi Nr. 157 „Kārtība, kādā veicams ietekmes uz vidi stratēģiskais novērtējums", kas lielā mērā ir veidoti integrējot Eiropas Parlamenta un Padomes 2001. gada direktīvu 2001/42/EK par noteiktu plānu un programmu ietekmes uz vidi novērtējumu. Latvijas stratēģiskā novērtējuma sistēmu veido vairāki posmi: sākontējā izvērtēšana, konsultēšanās ar vides un sabiedrības veselības organizācijām, vides pārskata - novērtējuma par attiecīgā dokumenta, kā arī tā iespējamo alternatīvu īstenošanas ietekmi uz vidi, ņemot vērā plānošanas dokumenta mērķus, paredzēto realizācijas vietu un darbības jomu izstrāde, sabiedriskā apspriešana, lēmuma pieņemšana, monitorings un plānošanas dokumenta pilnveidošana atbilstoši stratēģiskā novērtējuma rezultātiem. Neskatoties uz to, ka stratēģisko novērtējumu raksturo stingra procedurālā kārtība, ir noteiktas atbildīgās institūcijas, kā arī obligāta prasība ir sabiedrības līdzdalības un vides infromācijas nodrošināšana – lēmuma pieņēmēju un/vai dažādu iesaistīto pušu intereses, zināšanas un kompetence būtiski ietekmē stratēģiskā novērtējuma kvalitāti un piemērošanas lietderību. Piemēram, vides aizsardzības tiesību normas nosaka, ka izstrādātājs, sagatavojot plānošanas dokumentu, pirms tā pieņemšanas ņem vērā vides pārskatu, sniegtos atzinumus, kā arī sabiedriskās apspriešanas rezultātus, tomēr prakse pierāda, ka izstrādātājs var interpretēt vides pārskatu un elestīgi piemērot tā ieteikumus atbilstoši savām interesēm un vajadzībām. Tāpat lēmumu pieņemšanu apgrūtina arī arvien komplicētāku vides problēmu veidošanās, līdz ar to arī iespējamo ietekmju uz vidi identificēšana un izvērtēšana. Nepilnīgi veikts stratēģiskais novērtējums tālāk var veicināt arī ilgtspējīgas attīstības piesardzības principa nepilnīgu īstenošanu. Rezultātā var veidoties divas pretējas situācijas – vienā gadījumā, balstoties uz nepilnīgu informāciju, zināšanu trūkumu, vai atsevišķu iesaistīto pušu interesēm, tiek pieņemts plānošanas dokuments, kas ietver vides riskus, bet otrā gadījumā – nepamatoti stingra vides aizsardzības režīma dēļ plānošanas dokumenta mērķi netiek īstenoti, vai tiek īstenoti daļēji, ierobežojot ekonomisko izaugsmi.

Kvalitatīvam stratēģiskajam novērtējumam ir jāietver potenciāls novērst iepriekš minētos riskus un konfliktus. Ņemot vērā, ka tieši vides politikas veidošanas procesā vislabāk ir iespējams īstenot piesardzības principu un izvērtēt attīstības prioritātes, ir būtiski definēt stratēģiskā novērtējuma kvalitātes kritērijus un īstenošanās nosacījumus. Lai stratēģiskais novērtējums būtu efektīvs un atbilstošs lēmumu pieņemšanas vajadzībām, tam ir jāvirzās tālāk par standarta

aktvitāšu kopumu (procedūra), un jāattīstās par konceptu pasākumu kompleksam, kas ļauj stratēģiskajam novērtējumam kļūt elestīgam, dažādotam, un katram konkrētajam gadījumam atsevišķi piemērotam.

ZEMES IZMANTOŠANA ENGURES EZERA SATECES BASEINĀ

Zanda PENĒZE, Imants KRŪZE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Zanda.Peneze@lu.lv, Imants.Kruze@inbox.lv

Socioekoloģisko pētījumu ietvaros Engures ezera sateces baseinā tiek veikti pētījumi par zemes izmantošanas izmaiņām un to veicinošiem faktoriem, kā arī šo izmaiņu ietekmi uz dabas vidi un lauku ainavas struktūru.

Būtiska nozīme Engures ezera sateces baseinā zemes izmantošanā ir bijusi cilvēka saimnieciskās darbības mijattiecībām ar dabas vidi, kas lauku ainavā izpaudiesusies zemes lietojuma rakstā, apdzīvojuma struktūrā un ceļu tīklā. Taču sateces baseina novietojums divos dažādos fizioģeogrāfiskos rajonos – Piejūras zemienē (Engures līdzenumā) un Ziemeļkursas augstienē (Vanemas paugurainē un Dundagas pacēlumā) – kopumā ir noteicis vēsturiski atšķirīgu cilvēka saimniecisko darbību un atšķirīgu zemes izmantošanu.

Sateces baseina daļa, kurā iestiepjas Ziemeļkursas augstiene, jau 20. gs. pirmajā pusē tika uzskatīta par aktīvu lauksaimnieciskās darbības areālu un pieskaitīta pie Latvijas vērtīgajiem zemkopības apgabaliem. Savukārt Engures līdzenumā ietilpstošās teritorijas, kuras arī tolaik pārsvarā aizņēma meži un kur vietumis pletās plašāki pļavu un ganību areāli, bet aramzemju bija maz, tika raksturota kā pasīva cilvēka saimnieciskās darbības telpa. Izņēmums bija piekrastes josla, kur saimnieciski aktīvi bija zvejniekciemi. (Kahn, 1942; Rutkis, 1960).

Ņemot vērā iepriekšējos pētījumus par lauku ainavas un zemes izmantošanas izmaiņām Latvijā nacionālā līmenī (Penēze, 2009), var spriest, ka Engures ezera sateces baseinā 20. gadsimta laikā nav notikušas ļoti krasas zemes izmantošanas izmaiņas, kādas ir bijušas citās Latvijas augstienēs vai citviet Piejūras zemienē, palielinoties ar mežu klātām platībām un samazinoties lauksaimniecībā izmantojamo zemju īpatsvaram. Engures ezera sateces baseinā meža platības ir salīdzinoši maz palielinājušās. Vietām meža platības ir pat samazinājušās.

Ievērojamākas izmaiņas Engures ezera sateces baseina zemes izmantošanu ir skārušas 21. gadsimta sākumā, kad daļā, kurā iestiepjas Piejūras zemiene, krasi palielinājās neizmantoto lauksaimniecības zemju īpatsvars, pārsniedzot valsts vidējos rādītājus. Savukārt Ziemeļkursas augstienes daļā cilvēka lauksaimnieciskā darbība ir turpinājusies, un zemes lietojuma marginalizācija ir izpaudusies salīdzinoši vāji. (Penēze, 2009).

Lai noteiktu aktuālākās zemes izmantošanas izmaiņas Engures ezera sateces baseinā, 2010. gada rudenī tika apsekotas pētāmas teritorijas

lauksaimniecības zemes un veikta neizmantoto platību kartēšana. Iegūtā informācija tika digtāli apstrādāta, izmantojot ĢIS programmatūru ESRI (ArcView-ArcMap 9.2). Lai pētītu zemes izmantošanas izmaiņas ietekmējošos faktorus, tika izmantoti LR Zemkopības ministrijas Lauku atbalsta dienesta dati par ES tiešajiem platību maksājumiem, kā arī Latvijas ģeoloģiskā kartes dati. Minētā informācijas tika digitāli apstrādāta ar ĢIS programmatūru ESRI (ArcView-ArcMap 9.2), un izveidots kartogrāfisks materiāls.

Pētījumi lokālā līmenī apliecināja, ka neizmantotas LIZ, kurās vērojams ainavas renaturalizācijas process, ir sastopamas visā Engures ezera sateces baseinā. Intensīvāk šis process izpaužas Piejūras zemienes daļā, kur dominē smilšaini nogulumi un lielāko teritorijas daļu aizņem mežu platības. Šeit pamestas un aizaugošas zemju platības ir sastopamas kā lielāko apdzīvoto vietu tuvumā, piemēram, Mērsraga apkārtnē, tā arī pagastu teritoriju nomalēs. Plašākas lauksaimniecībā ekstensīvi izmantotas teritorijas (galvenokārt pļavas) plešas Ķūļciema apkārtnē. Savukārt Rietumkursas augstienes daļā, ainavas renaturalizācijas procesi uz lauksaimniecības zemēm ir novērojami salīdzinoši mazāk. Vairāk tie raksturīgi augstienes paugurotākajai (Vanemas paugurainei), nekā viļņoti līdzenajai Dundagas pacēluma daļai. Neizmantotās lauksaimniecības zemju platības šeit biežāk plešas uz morēnas nogulumiem un pagastu nomalēs.

Pētījums parādīja, ka mūsdienās līdzīgi kā citviet Latvijā (Penēze, 2009), arī Engures ezera sateces baseinā cilvēka lauksaimniecisko darbību un lauksaimniecības zemju platību izmantošanu veicina lauksaimniecībai piemērotāki agroapstākļi, t.sk., augsnes auglīgums un reljefa raksturs. Būtisks veicinošs faktors zemes izmantošanā ir ES tiešie atbalsta maksājumi par lauksaimniecības zemju platībām. Tāpat lauksaimniecības zemju izmantošanā nozīmīgs ir vietas ģeogrāfiskais novietojums. Piekrastes teritorijās (piemēram, Mērsraga apkārtnē) ainavas renaturalizācijas procesus sekmē lauksaimniecības zemju transformācija savrupmāju apbūves teritorijās un pasīva to apbūve.

Literatūra

Kahn, E. (1942) Die Agrarstruktur Lettlands bis 1939. *Schriften der Albertus-Universität*. Königsberg, Berlin, Ost-Europa-Verlag, 147 S.

Penēze, Z. (2009) Latvijas lauku ainavas izmaiņas 20. un 21. gadsimtā: cēloņi, procesi un tendences. *Promocijas darbs.* Rīga, Latvijas Universitātes Akadēmiskais apgāds, 255 lpp.

Rutkis, J. (1960) Latvijas Ģeogrāfija. Stockholm, Apgāds Zemgale, 794 lpp.

VIENDIENĪŠU (EPHEMEROPTERA) SUGU IZPLATĪBAS ILGTERMIŅA IZMAIŅAS LATVIJAS IEKŠĒJOS ŪDEŅOS LAIKA POSMĀ NO 1990-2010.

Arkādijs POPPELS
Rīgas Nacionālais Zooloģiskais dārzs, e-pasts: apoppels@hotmail.com

Viendienīšu sugu izplatības pētījumi pēdējos 20. gados tika veikti avotos, strautos, mazās un vidējās upēs, vecupēs, ūdenskrātuvēs, purvu akačos, ezeros un Latvijas lielās upēs. Ephemeroptera materiāls tika ievākts lotiskās un lentiskās hidroekosistēmās. Līdz ar to praktiski tika aptverta visa Latvijas teritorija. Ilggadīgo pētījumu rezultātā kopumā ar literatūras datiem patlaban Latvijā ir konstatētas 59 Ephemeroptera sugas. Līdz ar jaunu datu iegūšanu un veco papildināšanu ir radies jauns redzējums par viendienīšu sugu izplatību Latvijas saldūdeņos (Spuris,1982). Konstatētas viendienīšu areāla izmaiņas Latvijas teritorijā (Poppels, 2008; 2005; 2003). Bez tam, ir pārbaudītas agrāk bieži sastopamo Ephemeroptera sugu atradnes, kā arī ir konstatētas jaunas šo sugu atradnes.

Visā Latvijas teritorijā masveidā sastopamo sugu vispārējais izplatības areāls ir saglabājies, bet atsevišķām sugām ir atklātas jaunas ekoloģiskās nišas (sugas, kuras agrāko pētījumu rezultātā bija konstatētas tikai lotiskā vidē, tadad ir atrastas lentiskā vidē). Kā sugas, kas vienmērīgi sastopamas Latvijas teritorijā jāmin *Baetis fuscatus* (Linnaeus, 1761), *Baetis rhodani* (Pictet, 1843), *Baetis vernus* Curtis, 1864, *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761, *Caenis horaria* (Linnaeus, 1758), *Caenis robusta* Eaton, 1884., *Ephemerella ignita* (Poda, 1761), *Ephemerella mucronata* (Bengtsson, 1909), *Ephemera vulgata* Linnaeus, 1758.

Jāmin sugas ar punktveida sastopamību: (1-3 atradnes, kuras savā starpā ir izolētas un atrodas dažādos Latvijas reģionos) – *Ephemerella notata* Eaton, 1887, *Ephemerella karelica* Tiensuu, 1935*, Polymitarcus virgo* Olivier, 1791, Heptagenia coerulans Rostock, 1877, Ecdyonurus fluminum Pictet, 1843 (Poppels, 2002).

Par pilnīgi jaunām sugām Latvijai jāmin *Siplhonurus ornatus* Eaton, 1870, *Siphlonurus lacustris* Eaton, 1870, *Heptagenia affinis* Eaton, 1885 un pēdējos gados ievērojamā daudzumā (5 atradnes) konstatētā *Arthroplea congener* Bengtsson, 1909.

Joprojām, LPSR Sarkanajā grāmatā ievietotā ļoti retā vairogviendienīte *Prosopistoma foliaceum* (Fourcroy, 1785) līdz šim nav konstatēta ne tikai agrākajās atradnēs, bet arī vietās ar līdzīgiem ekoloģiskiem apstākļiem.

Visos Latvijas reģionos avotu, vecupju un purvu akaču ekosistēmas ir raksturīgas ar sugām nabadzīgu Ephemeroptera faunu.

Literatūra

Poppels A., 2008. Viendienīšu Ephemeroptera sugu izplatības areāla izmaiņas Latvijas teritorijā. - Klimata mainība un ūdeņi. Rakstu krājums. Rīga: Latvijas Universitāte, 2008, 107-110.

Poppels A., 2007. The Study of Mayflies (Ephemeroptera) ecology in Latvia's running waters (1986-2006). – In: Fifth Symposium for European Freshwater sciences (SEFS 5). Programme and abstracts, Palermo, Italy, July 8 – 13, 2007, 243.
Poppels A., 2005. Distribution of mayflies Ephemeroptera in Latvia's inland waters. Verhandlungen der Internationale Verein. fur Limnologie, 29, 821-822.
Poppels A., 2003. Ephemeroptera fauna of Lakes in Northern Vidzeme Biosphaere Reserve, Latvia. Ecohydrological processes in Northern Wetlands. Selected papers of International Conference & Educational Workshop. Tallinn, Estonia, 176-180pp.
Poppels A.,2002. New species of mayflies Ephemerella notata Eaton, 1887 (Ephemeroptera, Ephemerellidae) in fauna of Latvia. Latvijas entomologs. Nr. 39. Rīga, 46-47. lpp.
Spuris Z., 1982. Catalogue of the insects of Latvia. 3. Mayflies (Ephemeroptera). Latv. Entomol. 25, 5-19 (in Latvian, English summary).

PREPARĀTI UZ KŪDRAS BĀZES NAFTAS PIESĀRŅOJUMA LOKALIZĀCIJAI UN LIKVIDĒŠANAI: PASAULES PIEREDZE UN TEHNISKIE RISINĀJUMI

Dmitrijs PORŠNOVS
LU Ģeogrāfijas un Zemes Zinātņu fakultāte

Mūsdienās par cilvēcei ārkārtīgi nozīmīgu resursu ir kļuvusi nafta. Tā tiek aktīvi izmantota transporta, enerģētikas, ķīmiskās ražošanas, kā arī citās tautsaimniecības nozarēs. Pieaugot naftas produktu patēriņam, arvien aktuālāks kļūst jautājums par to ietekmi uz vidi. Vides problēmas parādās jau naftas iegūšanas stadijā, turpinās transportēšanas, pārstrādes un izmantošanas procesos, un beidzas ar naftas produktu izmantoto atlikumu racionālu izmantošanu, deponēšanu, vai likvidēšanu (Kalniņa 2006). Nafta un tās pārstrādes produkti ir atzīstami par ļoti bīstamiem piesārņotājiem, kuru nonākšana vidē nenovēršami pasliktina vides kvalitāti un rada nopietnu ilgtermiņa ietekmi uz to. Tā kā naftas avārijas izlijumu un naftas piesārņojuma risks mūsdienās ir atzīstams par nenovēršamu, ļoti liela nozīme ir tehnoloģijām un metodēm kas palīdz minimizēt, vai novērst ietekmi uz vidi, ko izraisa piesārņojums ar naftas ogļūdeņražiem. Šim mērķim izmantojamo metožu klāsts ir visai plašs, tās var būt mehāniskās, fizikāli-ķīmiskās, ķīmiskās, kā arī bioloģiskās.

Pēdējās desmitgadēs daudzos pētījumos visā pasaulē ir gūti apstiprinājumi tam, ka par ļoti labu pamatni fizikāli-ķīmiskām, kā arī bioloģiskām vides attīrīšanas tehnoloģijām var kalpot tāds dabīgs materiāls kā kūdra (Новоселова и Сироткина 2008). Uz kūdras bāzes ir iespējams izveidot sorbentus naftas piesārņojuma lokalizēšanai, bioloģiskos preparātus naftas biodegradācijas aktivizēšanai, kā arī kompleksas darbības kompozītmateriālus naftas piesārņojuma lokalizēšanai un ogļūdeņražu biodegradācijai. Kūdras piemērotību šim mērķim nosaka tās ķīmiskā sastāva un struktūras īpatnības.

Relatīvi augsti īpatnēja virsmas laukuma un porainības rādītāji (>200 m^2/g un 95 %) (Encyclopedia of Surface and Colloid Science 2004), kas piemīt augstā tipa sfagnu kūdrām padara tās par ļoti interesantu izejvielu naftas sorbentu ražošanai. Tomēr par kūdras trūkumiem šajā kontekstā ir atzīstamas nepietiekamas hidrofobas īpašības, kā arī relatīvi zemi sorbcijas kapacitātes un sorbcijas ātruma raksturlielumi. Šos lielumus ir iespējams uzlabot, veicot kūdras modifikāciju. Tā kā kūdras sastāvā ietilpst gan hidrofīlas (ūdenī šķīstošas un viegli hidrolizējamas), gan hidrofobas (bitumi, vaski) komponentes, kūdras hidrofobizēšanu ir iespējams veikt, izmantojot hidrofobās sastāvdaļas, ko tā satur, un kas izdalās un kondensējas uz materiāla virsmas termiskās apstrādes rezultātā (Новосёлова и Сироткина 2008). Tāpat kūdras hidrofobizēšanu ir iespējams veikt izmantojot daudzveidīgus organiskās, kā arī neorganiskas dabas hidrofobizējošos aģentus, piemēram, taukskābju nātrija sāļus, sililorganiskos savienojumus un citas vielas. Kūdras modifikācijas rezultātā ir iegūstami kā virsmas sorbenti naftas avārijas izlijumu lokalizēšanai un likvidācijai, tā arī ogļūdeņražus sorbējošie pildījumi rūpniecisko notekūdeņu attīrīšanas iekārtām.

Cita kūdras īpašība, kas ir nozīmīga vides attīrīšanas tehnoloģiju kontekstā ir tāda, ka šis materiāls ir mikroorganismiem ļoti piemērota dzīvotne. Tas padara kūdru par universālu izejvielu bioloģiskās vides attīrīšanas preparātu izgatavošanai. Bioloģiskie kūdras preparāti ir izmantojami gan ūdens, gan augsnes vides piesārņojuma gadījumos, tomēr prasības pret produktu augsnes attīrīšanai un produktu ūdens vides attīrīšanai, ir ievērojami atšķirīgas. Ūdens vides attīrīšanai ir iespējama tā saucamo kūdras biosorbentu izmantošana. Tāpat kā vienkāršu sorbentu gadījumā, ļoti nozīmīgas biosorbentam ir peldspēja un hidrofobas īpašības. Aktīvo kultūru, kuru satur biosorbents ir nepieciešams stimulēt ar minerālajām piedevām. Tas pats attiecas arī uz kūdras biopreparātiem augsnes vides attīrīšanai: meliorantiem. Tomēr šiem preparātiem, atšķirībā no biosorbentiem nav nepieciešama hidrofobo īpašību modifikācija. Kūdras biopreparātu ieguvei eksistē divas atšķirīgas metodes. Pirmās metodes būtība ir tāda, ka tiek izmantoti ogļūdeņražus oksidējošie kūdras aborigēnmikroorganismi, kuru daudzums kūdrā vismaz pieckārtīgi pārsniedz to daudzumu augsnē (Алексеева и др. 2010). Šajā gadījumā minētos mikroorganismus ir nepieciešams stimulēt ar slāpekli un fosforu saturošo minerālo piedevu pievienošanu un materiāla izturēšanu tiem piemērotos apstākļos. Rezultātā ir iespējams panākt līdz pat simtkārtīgu ogļūdeņražus oksidējošās mikrofloras biomasas pieaugumu (Алексеева и др. 2010). Šī metode ir salīdzinoši lēta, tomēr nav savienojama ar agresīvu materiāla hidrofobizēšanu, tāpēc vairāk piemērota augsnes attīrīšanas preparātu ražošanai. Savukārt biosorbentu iegūšanai ieteicamās metodes pamatā ir aktīvās kultūras, vai kultūru konsorcija izdalīšana no piesārņotās vides, un imobilizācija un hidrofobizēta kūdras nesēja. Šī metode ir droša un efektīva, tomēr ir vērts atzīmēt, ka aktīvās kultūras izdalīšana un selekcija var būt visai dārgs un laikietilpīgs process (Новосёлова и Сироткина 2008).

Literatūra

1. Encyclopedia of Surface and Colloid Science (2004), Ed. by Somasundaran P Update Supplement. New York: Taylor & Francis, 8034 p.
2. Kalniņa. D. (2006) Nafta un vides problēmas. Rīga: RTU, 157 lpp
3. Алексеева Т., Бурмистрова Т., Стахина Л ., Терещенко Н. (2010). Мелиоранты на Основе Торфа для Очистки Почвы от Нефтяных Загрязнений Вестник Томского Государственного Университета. Биология. № 1 (9)
4. Новосёлова Л.Ю., Сироткина Е.Е. (2008) Сорбенты на основе торфа, для отчистки загрязненных сред (обзор). Химия твердого топлива № 4, 64-77

AUGĀJA DAUDZVEIDĪBAS PĒTĪJUMI ENGURES EZERA SATECES BASEINĀ

Agnese PRIEDE[1], Māris LAIVIŅŠ[1], Laura GRĪNBERGA[2], Egita ZVIEDRE[3]
[1] Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, Ģeobotānikas laboratorija,
e-pasts: agnesepriede@hotmail.com, m.laivins@inbox.lv
[2] Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija,
e-pasts: laura.grinberga@gmail.com
[3] Latvijas Dabas muzejs, e-pasts: egita.zviedre@ldm.gov.lv.

Augu sabiedrību un sugu izplatība ir nozīmīgs indikators fizioģeogrāfisko apstākļu, klimata un socioekonomisko ietekmju uz dabas vidi raksturošanai. Augu sabiedrību izplatības kopsakarības cieši saistītas ar zemes lietojuma veidu telpisko izvietojumu un intensitāti, kā arī raksturo zemes lietojumu dinamiku dabisko un antropogēno faktoru ietekmē. Veģetācijas kartes ir būtiska ilgtermiņa monitoringa pamatbāze.

2010. gadā sadarbības LZP projekta „Konceptuālā modeļa izveidošana socioekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā" ietvaros uzsākta augu sabiedrību un sugu kartēšana Engures ezera sateces baseina teritorijā. Veikta augu sabiedrību kartēšana un aprakstīšana, izmantojot Brauna-Blankē metodi, kā arī veikta aizsargājamo augu sugu, reti sastopamo augu, invazīvo augu un dabisko zālāju indikatorsugu atradņu kartēšana.

Veģetācijas pētījumu mērķis Engures sateces baseinā ir novērtēt augāja daudzveidību un dinamiku un to ietekmējošos dabiskos un antropogēnos faktorus. Tā sasniegšanai izvirzīti sekojoši uzdevumi: (1) raksturīgo (tipisko) un reto sabiedrību un sugu identificēšana konkrētajā teritorijā, (2) augu sugu izplatības noteikšana (mērķsugas – indikatorsugas (piemēram, neielaboto zālāju sugas), retās un aizsargājamās sugas, naturalizējušās svešzemju, t.sk. invazīvās augu sugas, (3) dabisko un antropogēno augu sabiedrību izplatību ietekmējošo faktoru identificēšana, (4) antropogēnās slodzes ietekmes uz veģetāciju un tās transformāciju, t.sk. slodzes indikatoru noteikšana, (5) augu sabiedrību un sugu datu bāzes izveide un karšu sagatavošana

2010. gadā galvenā uzmanība pievērsta Engures ezera veģetācijas, zālāju un ceļmalu veģetācijas izpētei un kartēšanai. Aprakstītas arī mežu, upju, purvu, ruderālās un kāpu augu sabiedrības. Veģetācijas aprakstīšanai izmantota Brauna-Blankē metode, pēc acumēra novērtējot visu sastopamu sugu projektīvos segumus. Parauglaukumu izmērs, atkarībā no veģetācijas tipa, variē no 1 x 1 m vai 2 x 2 m (zālājos, ruderālos biotopos, ūdeņos) līdz 10 x 10 metriem (mežos). Kopumā datubāzē TURBOVEG uzkrāti 763 augu sabiedrību apraksti (mežu un krūmāju sabiedrības – 118, zālāju un mežmalu – 192, ezeru un upju – 258, purvu un niedrāju – 50, kāpu – 28, ceļmalas un ruderālās sabiedrības – 117). Veģetācijas datu apstrādē tiek izmantotas daudzdimensiju analīzes datorprogrammas (Canoco, PC-ord, Juice). Karšu sagatavošanā un augāja un sugu izplatības analīzē izmantotas ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (ArcGIS).

ENGURES EZERA UN TAM PIEGUĻOŠĀ ZEMĀ PURVA NOGULUMU RAKSTUROJUMS

Agnese PUJĀTE[1], Normunds STIVRIŅŠ[2], Māris KĻAVIŅŠ[1]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: agnese.pujate@gmail.com
[2] Tallinas Tehnoloģiju universitāte, Ģeoloģijas institūts

Paleolimnoloģiskie pētījumi tiek plaši veikti visā pasaulē ar mērķi iegūt informāciju par ezeru attīstību, klimata izmaiņām un antropogēno ietekmi nogulumu uzkrāšanās gaitā.

Pētījuma mērķis ir, izmantojot ķīmiskas un paleobotāniskās pētījumu metodes, izpētīt Engures ezera nogulumus un novērtēt kā un vai tajos atspoguļojas antropogēnā ietekme.

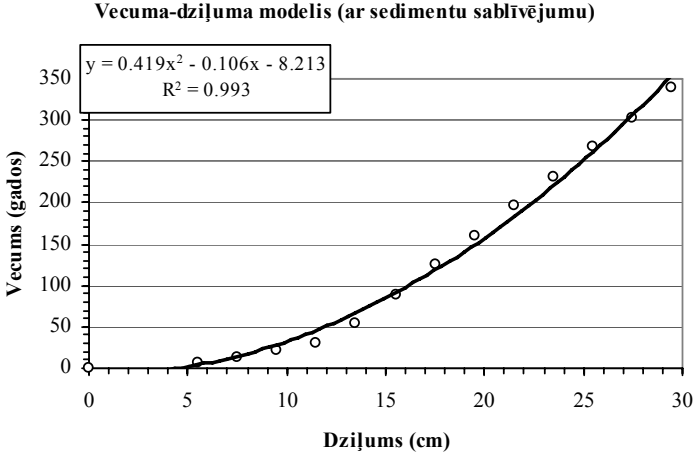
Nogulumu slāņa biezums un raksturs ezeros veidojas atkarībā no ezera attīstības gaitas un fizioģeogrāfiskiem apstākļiem. Engures ezerā ņemto nogulumu paraugu dziļums ezerā ir ~ 0,9 m un 1,5 m un ezeram pieguļošajā zemajā purvā 0,9 m.

Lai sasniegtu darba mērķi, tika veikti gan lauka, gan arī laboratorijas pētījumi, kas ietver izpētes teritoriju apsekošanu, ģeoloģisko urbšanu paraugu iegūšanai tālākām laboratorijas analīzēm. Lai noskaidrotu cik lielā mērā vērojama antropogēnās ietekme nogulumos, blakus ķīmiskajām analīzēm (fosfora koncentrācija, organisko vielu saturs, biogēno elementu analīzes, metāla satura analīzes, slāpekļa savienojumu atrašanās formu analīzes), tika veiktas arī paleobotāniskās analīzes, īpašu vērību veltot tieši antropogēno indikatoru noteikšanai, jo putekšņu un augu makroatlieku dati ir galvenais informācijas avots par veģetācijas sastāvu un tā izmaiņām ezera attīstības gaitā, kas savukārt atspoguļo arī klimata izmaiņas un antropogēno ietekmi.

Nogulumu ķīmiskās analīzes un putekšņu spektru pētījumi Engures ezerā, kas veidojies Litorīnas lagūnai atdaloties no jūras, tika veikti ar mērķi iegūt pēc

iespējas detālāku informāciju par antropogēno ietekmi uz tiem, lielāku vērību veltot pēdējiem 200-300 gadiem.

Lai iegūtos rezultātus būtu iespējams korekti interpretēt, tika veikta augšējo (superficiālo) 30 cm nogulumu detāla pētīšana, tai skaitā datēšana (1. attēls), dziļākos nogulumus datējot ar ^{14}C metodi. Ar ^{210}Pb metodi iegūtā informācija ļauj secināt, ka sedimentu masas akumulācijas ātrums – 0,03 g/cm^2/gadā, kas ir konstanti balstīts uz modeļa pieņēmumu, bet lineārais sedimentu uzkrāšanās ātrums – 0,15 cm/gadā pašam augšējam intervālam un 0,028 cm/gadā apakšējam intervāla, kas atkarīgs no sedimentu blīvuma.



1. attēls. **Engures ezera augšējo nogulumu slāņu vecuma-dziļuma modelis.**

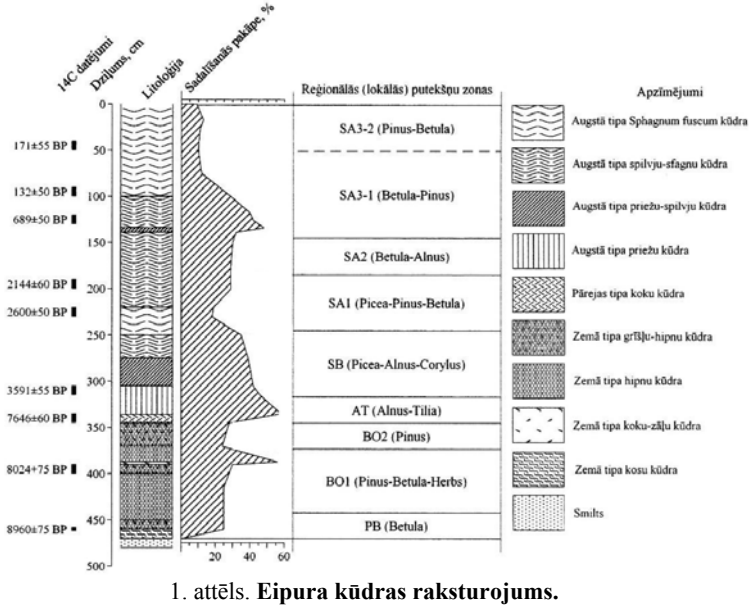
Ezera nogulumu veidošanās apstākļu rekonstruēšanai nepieciešamie dati un informācija iegūta izmantojot arī magnētiskais jutīguma analīzi, kas rāda relatīvās izmaiņas nogulumos, kā arī karsēšanas zudumu analīzi (LOI), kas ir lēta un efektīva. Turklāt, karsēšanas zudums rāda labu saistību/korelāciju ar citām ezera nogulumu oglekļa saturu aprēķināšanas metodēm (Dean, 1974).

KŪDRAS SASTĀVA UN TĀS TRANSFORMĀCIJAS IETEKME UZ KŪDRAS HUMUSVIELU ĪPAŠĪBĀM

Oskars PURMALIS, Māris KĻAVIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides zinātne nodaļa,
e-pasts: oskars.purmalis@lu.lv; maris.klavins@lu.lv

Humusvielas (HV) ir heterogēnas uzbūves dabiskas izcelsmes organiskas vielas. Tās ir sastopamas augsnē, kūdrā, ūdeņos, kā arī ūdenstilpju sedimentos, un veido daudzu fosilo oglekli saturošo minerālu (kūdras, sapropeļa, brūnogles) galveno masu uz Zemes. HV ir veidojušās humifikācijas rezultātā, sadaloties dzīvajai organiskajai vielai, kā arī tās degradācijas produktiem un dzīvo organismu metabolītiem reaģējot savā starpā, mijiedarbojoties ar vidē un dzīvajos organismos esošām neorganiskajām vielām, līdz ar to radot HV struktūras, kas ir vidē noturīgas.

Humusvielām ir amfifīla daba, jo to struktūrā ir gan hidrofīlas, gan hidrofobas funkcionālās grupas. HV amfifīlā daba nosaka to, ka to makromolekulās ir gan polārie (karboksilgrupas un fenolu hidroksilgrupas), gan nepolārie reģioni (alifātiskās ķēdes, aromātiskās un poliaromātiskās struktūras).



1. attēls. **Eipura kūdras raksturojums.**

Veidojoties kūdras purvam, to skāruši dažādi klimatiskie apstākļi, hidroloģiskais režīms, kas nozīmē to, ka ir bijuši atšķirīgi kūdras veidošanās

apstākļi. Atšķirīga purvu veidojošā veģetācija (1. att.), mikroorganismu iedarbība un biomasas pieaugums rada būtiskas izmaiņas kūdrā esošajās humusvielās un to īpašībās. Esot tik dažādiem apstākļiem purvā arī organisko vielu transformācija norisinās ar dažādu ātrumu un atšķirīgu apstākļu ietekmē. Humusvielu īpašību izpēte kūdras profilā ļautu nojaust vismaz daļu no notikušajiem humifikācijas procesiem, kas radījušas atšķirības starp tām.

Karboksilgrupu saturs humusvielu sastāvā ir saistīts ar kūdras sadalīšanās pakāpi, kā arī ietekme ir purvu veidojošajai veģetācijai. Respektīvi, karboksilgrupu saturs ir augstāks humusvielām, kuras izdalītas no kūdras ar augstu sadalīšanās pakāpi. Augstākas karboskilgrupu vērtības ir tām HV, kuras izdalītas no zemā purva zāļu un augstā tipa priežu kūdras un grīšļu kūdras. Veģetācijas saistība ar karboksilgrupu daudzumu HV zināmā mērā dublējas ar kūdras sadalīšanās pakāpi, kurai ir būtiskāka savstarpējā saistība. Pētītajos purvos grīšļu kūdra ir labāk sadalījusies kā sfagnu kūdra, taču pētīto purvu lielās savstarpējās atšķirības apgrūtina iespējas pieņemt viennozīmīgus secinājumus. Samazināts karboksilgrupu saturs ir HV, kuras izdalītas no purva virsējā slāņa, kurš ir saskarē ar gaisu un gaismu, kā arī jaunas veģetācijas attīstību, kā arī zems saturs ir hipnu kūdras humusvielās (tas izpildās, ja nav grīšļu piejaukuma).

HV hidrofobums līdzīgi kā karboksilgrupu saturs ir zemāks no sfagniem veidotajā kūdrā, bet augstāks kūdrā, kas veidojusies no grīšļiem, spilvēm vai kokiem (priedes). Kaut gan hidrofobums HV nekorelē ar kūdras sadalīšanās pakāpi un kaboksilgrupu saturu, tomēr tieši kūdras HV, kuru izcelsme ir zemā purva zāļu kūdras, pretēji karbosilgrupu saturam, ir zems hidrofobums. Pētīto purvu ietvaros hidrofobumu nevar raksturot tikai ar veģetāciju, bet tai ir ietekme radot zemākas vērtības HV, kuras izdalītas no zāļu purviem un hipnu kūdras.

Analizējot sorbcijas attiecības E_4/E_6 un E_2/E_3, kas raksturo HV kompleksi, kā arī ir nozīmīgs molekulu izmēru rādītājs, varēja novērot zināmas likumsakarības. Mazākas molekulmasas ir novērojams labāk sadalītai kūdrai, kuru, galvenokārt, veido grīšļi. Kūdrai ar mazāku sadalīšanas pakāpi, ko pamatā veido sfagni ir augstākas molekulmasas. Šīs atšķirības var izskaidrot ar organisko vielu transformāciju, kad sadaloties kūdrai un veidojoties HV, sadalās vieglāk noārdāmās struktūras un sāk dominēt pret degradāciju noturīgas struktūras, bet ar mazākiem molekulu izmēriem. Tiesa, šādi rezultāti iegūti izmantojot tikai sorbcijas attiecības.

Humusvielu īpašību izpēte ļāva secināt, ka būtiska ietekme uz HV un to īpašībām ir purva veģetācijas sastāvam un kūdras sadalīšanās pakāpei. Turpmāka HV īpašību izpēte ļautu izprast arī citas organiskās vielas transformācijas izpausmes kūdrā.

VEĢETĀCIJAS IZMAIŅAS KUGRES PURVA ATTĪSTĪBAS GAITĀ

Māra REČA, Aija CERIŅA, Elīza KUŠĶE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte
e-pasts: mara.reca@inbox.lv; Aija.Cerina@lu.lv; eliza.kuske@gmail.com

Purvi Latvijas teritorijā ir plaši izplatīti, to sekmē reljefa īpatnības, klimatiskie apstākļi un vāji caurlaidīgi ieži ieplakās, kas sekmē mitruma uzkrāšanos(Markovs, 1965). Purvi Latvijā ir diezgan plaši pētīti, bet galvenokārt kā kūdras resursu ieguves vietas, kā arī vairāk ir pētīti teritoriāli lielāki purvi, mazie purvi, tādi kā Kugres purvs, ir maz pētīti.

Kugres purvs atrodas Viesītes novadā, Augšzemes augstienē, Sēlijas paugurvaļņa DA daļā, starppauguru ieplakā. Kugres purvs aizņem nelielu teritoriju, kas aptver Kugres ezeru veidojot savdabīgu purva gredzenu (20-65 m). Purvs veidojies aizaugot glacigēnas izcelsmes ezeram. Tā kā purva teritorija ir neliela, tad Kugres purvs līdz šim nav pētīts ne no kūdras kā resursa, ne no paleoveģetācijas aspekta. Kugres ezers kā pētījumu teritorija izvēlēts, jo tajā notiek intensīvi aizaugšanas procesi, kā rezultātā ezers pamazām izzūd no ainavas.

Pētījuma mērķis ir izpētīt Kugres ezera pārpurvošanās gaitu, lai noskaidrotu apstākļus, kas ietekmējuši ezera aizaugšanu, purva veidošanos un veģetācijas sastāva izmaiņas Kugres purva attīstības gaitā.

Lai sasniegtu pētījuma mērķi tika veikti gan lauka darbi Kugres purva teritorijā – teritorijas apsekošana, purva tipa noteikšana pēc dominējošajiem augiem, ģeoloģiskā zondēšana un urbšana, paraugu noņemšana turpmākām laboratorijas analīzēm, gan laboratorijas darbi – noteikts nogulumu sastāvs un veikta to sporu-putekšņu analīze, kūdras nogulumiem noteikts botāniskais sastāvs un sadalīšanās pakāpe, informācijas papildināšanai veikta arī augu makroatlieku analīze. Pamatojoties uz sporu-putekšņu analīzes datiem un to interpretācijas, ir iespējams izsekot purva veģetācijas veidošanās un attīstības gaitai sākot no ezerdobes veidošanās, aizaugšanas un pārpurvošanās līdz pat mūsdienām. Liela nozīme ir arī kūdras botāniskā sastāva analīzēm, tās papildus sporu-putekšņu diagrammām, kuras korelējot ar vidējām un reģionālajām diagrammām ļauj izsekot veģetācijas attīstības izmaiņām atkarībā no klimatiskā perioda, sniedz ieskatu par atbilstošā laika lokālo veģetāciju un līdz ar to par apstākļiem, kādos tā veidojusies. Kūdras nogulumu sadalīšanās pakāpe ļauj spriest par klimatiskajiem un hidroģeoloģiskajiem apstākļiem.

Veicot pētījumu secināts, ka ezerdobe Kugres purva pamatnē sākusi veidoties preboreāla beigās pirms aptuveni 10 000 gadu, kad izkūstot starppauguru ieplakā esošajam ledus blāķim izveidojusies sekla ūdenstilpe. Par to liecina 25 cm bieza mālaina sapropeļa slāņa uzkrāšanās intervālā no 3,75-3,5 m virs smilšainiem glaciofluviāliem nogulumiem. Jau preboreālā ezerdobe sākusi aizpildīties ar organogēnajiem nogulumiem, veidojot priekšnosacījumus purva attīstībai. Kūdraina sapropeļa nogulumu slānis intervālā no 3,5-3,0 m uzkrājies

preboriālā laika beigās un boreālā, kā arī salīdzinoši īsu laika posmu atlantiskajā laikā, kad klimats ir kļuvis siltāks un mitrāks, kas veicinājis grīšļu dzimtas augu nozīmes palielināšanos ūdenstilpes piekrastes veģetācijā. Šajā laikā palielinājies arī konstatēto aļģu daudzums, kas norāda, ka sākusies ezera eitrofikācija un Kugres purva veidošanās. Nogulumu griezuma intervālā no 3,0 līdz 2,65 m dziļumam, kura veidošanās atbilstoši paleobotāniskajiem rādītājiem notikusi atlantiskajā laikā, konstatēta sapropeļa un kūdras slāņu mijas, kas liecina par reģionāliem un lokāliem klimatiskajiem apstākļiem, kas ietekmējuši veģetācijas attīstību. Atlantiskā laika beigu posmā, nostabilizējoties klimatiskajiem apstākļiem, sākās intensīva un vienmērīga zemā tipa purva atīstība, par ko liecina labi sadalījušās zemā tipa grīšļu kūdras slānis no 2,65-0,5 m.

Kugres purvs kā zemā tipa purvs stabili attīstijies ilgstošā periodā no atlantiskā laika beigām, līdz pat subatlantiskā laika vidum, par ko liecina vienmērīgais (~2 m biezais) zemā tipa grīšļu kūdras slānis. Sākot ar 0,50 m dziļumu līdz pat mūsdienām purva nogulumus veido vāji sadalījusies pārejas tipa grīšļu-sfagnu kūdra.

Purva secīgas attīstības gaitā, Kugres purvs jau ir kļuvis par pārejas tipa purvu ar tam raksturīgiem augiem, pūkaugļu grīslis (*Carex lasiocarpa)*, dūkstu grīslis *(Carex limosa),* makstainā spilve *(Eriophorum vaginatum)*, gludais sfagns (*Sphagnum teres)*, Varnstorfa sfagns *(Sph. Warnstrofii)*.

Mūsdienās Kugres purvs turpina attīstīties gan paplašinoties purva teritorijai turpinoties ezera aizaugšanai, gan pieaugot kūdras noguluma slāņa biezumam, gan mainoties dominējošai veģetācijai. Pārejas tipa purva teritorijā, Kugres ezera ZA daļā, konstatētas arī augstā tipa purvam raksturīgu augu klātbūtne, piemēram, purva dzērvenes (*Oxycoccus palustris*) un purva vaivariņi (*Ledum palustre*), kas norada, ka nākotnē Kugres purvs var veidoties par augstā tipa purvu.

Literatūra

Markovs, M. (1965) Vispārīgā ģeobotānika. –R: Liesma, - 435 lpp.

DAŽĀDU PURVU KŪDRU IZMANTOŠANA HROMA UN VARA SAVIENOJUMU SORBCIJAI

Artis ROBALDS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: artis.robalds@inbox.lv

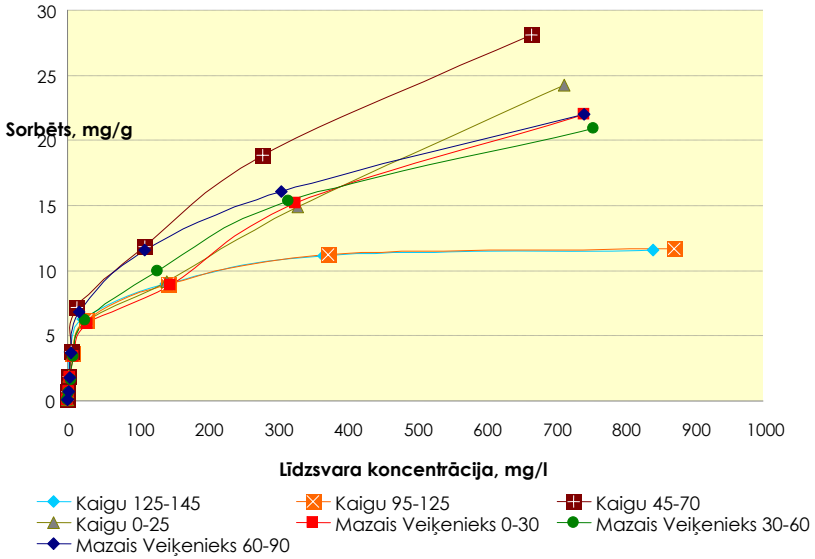
Pēdējos gados īpaša uzmanība tiek pievērsta pētījumiem par organiskas izcelsmes materiālu jeb biosorbentu izmantošanas iespējām rūpniecisko notekūdeņu attīrīšanā. Visvairāk tiek pētīta smago metālu biosorbcija, jo šiem elementiem ir negatīva ietekme uz apkārtējo vidi un tie atrodas daudzos rūpniecības notekūdeņos. Viens no visbiežāk izmantotajiem biosorbentiem ir

kūdra. Kūdra var tikt lietota kā efektīvs, bet tajā pašā laikā lēts, viegli pieejams un viegli izmantojams sorbents, kas efektīvi saista dažādus ķīmiskos elementus un to savienojumus. Lai gan varētu domāt, ka biosorbcija varētu būt labs konkurents tradicionālajām attīrīšanas metodēm, tomēr vēl joprojām šāda veida izmantošana nav ieviesta, tāpēc ir plašas iespējas, lai pētījumus turpinātu.

Darbā ir pētītas kūdras spējas sorbēt hroma (III) un vara (II) savienojumus pagatavotus attiecīgi no hroma hlorīda heksahidrāta un vara nitrāta trihidrāta. Sorbcijas raksturs pētīts izmantojot hroma un vara šķīdumus ar koncentrāciju 1, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 mg/l, atšķirīgu šķīduma pH un atšķirīgu saskares laiku starp sorbentu un šķīdumu.

Vara sorbcijai izmantota kūdra no Kaigu purva (izmantoto kūdras slāņu dziļums: 0-25 cm, 45-70 cm, 95-125 cm, 125-145 cm) un Mazā Veiķenieka purva (izmantoto kūdras slāņu dziļums: 0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm). Hroma sorbcijai izmantota kūdra no Kaigu purva (125-145 cm), Gāgu purva (0-20 cm) un Taurenes zemā tipa purva.

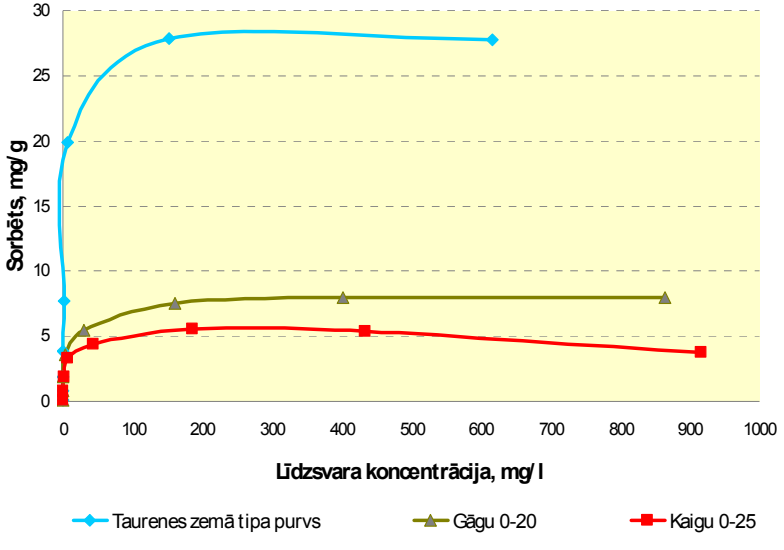
Hroma vai vara daudzumu, ko kūdra ir sorbējusi, nosaka kā starpību starp elementa sākuma koncentrāciju šķīdumā un koncentrāciju pēc sorbcijas. Uz iegūto datu pamata konstruē hroma un vara sorbcijas izotermas, atliekot uz abscisu ass šķīduma koncentrāciju pēc sorbcijas, bet uz ordinātu ass – uz cietās fāzes sorbēto elementa koncentrāciju.



1. attēls. **Vara (II) sorbcijas izotermas kūdrai no dažādiem purviem**

Rezultāti parāda, ka visi kūdras paraugi, kas iegūti no Mazā Veiķenieka purva, ir vienlīdz labi izmantojami, lai saistītu varu (1. att.). Kūdras paraugi, kas iegūti no Kaigu purva dziļākajiem slāņiem uzrāda sliktāku sorbcijas spēju nekā paraugi no virsējiem slāņiem.

Attiecībā pret hroma sorbciju (2. att.) ir redzams, ka būtiski labāku sorbcijas spēju uzrāda kūdra, kas ir ņemta no Taurenes zemā tipa purva. Sorbcijas līdzsvars tiek sasniegts pie šķīduma koncentrācijas 150 mg/l. Viens grams kūdras sorbē 27 mg hroma, kas ir gandrīz 3 reizes vairāk kā pārējām kūdrām. Viens no šīs atšķirības iemesliem varētu būt saistīts ar pH ietekmi, jo, izmantojot kūdru no Taurenes purva, pH šķīdumā pēc sorbcijas bija palielinājies (pārējām izmantotajām kūdrām pH šķīdumā pēc sorbcijas bija samazinājies). Kā parāda citu autori pētījumi, palielinoties pH, palielinās sorbcijas kapacitāte.



2. attēls. **Hroma (III) sorbcijas izotermas kūdrai no Taurenes zemā tipa purva, Gāgu 0-20 un Kaigu 125-145**

Rezultāti tika izvērtēti arī izmantojot Lengmīra un Freindliha vienādojumus jeb matemātiskos sorbcijas modeļus. Gan vara, gan arī hroma sorbcijas izotermas visprecīzāk atbilst Lengmīra modelim.

PARASTĀS PRIEDES (*Pinus sylvestris*) SKUJU IZMANTOŠANA GAISA KVALITĀTES BIOINDIKĀCIJĀ DAUGAVPILĪ

Vladislavs SARDIKO, Dāvis GRUBERTS
Daugavpils Universitātes Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
Ģeogrāfijas un ķīmijas katedra, e-pasts: vladislavs_sardiko@inbox.lv

Parastā priede *(Pinus sylvestris)* ir viens no fitoindikācijas līderiem, un par to liecina daudzi pētījumi. Tiek aizstāvētas jaunas disertācijas, izvirzītas jaunas hipotēzes un ieteiktās jaunas indikācijas metodes, taču tas viss pārsvarā notiek Krievijā.

Bioindikācijas pētījumi izmantojot Parasto priedi *(Pinus sylvestris)* ir nepieciešami, lai novērtētu pašreizējo situāciju un liktu pamatus nākošiem pētījumiem.

Pētījumu teritorija atrodas Latvijas DA daļā, Daugavpils novada Līksnas pagastu teritorijā un Daugavpils pilsētā (administratīvā situācija uz 2010. gadu). Pilsētas teritorija atrodas Austrumlatvijas zemienes DA daļā, Jersikas līdzenumā; ZA, A un DA tā robežojas ar Augšdaugavas aizsargājamo ainavu apvidu. Pilsētas apkārtnē raksturīgi sīkpauguraini smiltāji, kas apauguši ar priežu mežiem, lielas platības aizņem arī kaili smilšu pauguri. Šī teritorija no Z līdz Līksnas upei ir Jersikas līdzenuma iekšzemes kāpu rajons. Mežu un parku skaits Daugavpilī arī nav mazs. Meži izvietoti pilsētas Z daļā – Mežciema, Stropu un Križu rajonā, un A daļā – Ruģeļu un Čerepovas mežu masīvs. Pilsētas Z daļā esošie meži robežojas ar mežiem Līksnas un Naujenes pagastu teritorijās. Mežu kopējā platība pilsētas administratīvajās robežās ir 1630 ha (Daugavpils pilsētas teritorijas plānojums, 2008). No koku sugām dominē priede – 80 %, bērzs – 10 %, egle – 7 % no visas pilsētas mežu kopplatības (Rinkeviča, 2000).

Lai iegūtu informāciju, vispirms tika izvēlētas dažādas meža teritorijas, kur aug 15-20 gadus vecas priedes. Priežu vecums tika noteikts pēc priežu zaru vainagiem, jo priedēm ik gadus izaug viens zaru mieturis, un pēc mieturu skaita var noteikt priedes vecumu. No priedes zaru vainaga vidusdaļas tika savākti 200-300 skuju pāri, kuru vecums ir 2-3 gadi. Visas skujas tika sadalītas trijās daļās (nebojāta skuja, skuja ar plankumiem un skuja ar iežūšanas pazīmēm), un procentuāli aprēķināts to daudzums katrā grupā katrā pētāmajā vietā. Izvēlētas priedes tika kartētas ar GPS iekārtu *THALES MobileMapper CE*.

2089 skuju pāru paraugi, kas tika savākti 2010. gada 18. jūnijā, paradīja, ka Jaunforštadtes un Vecas Forštadtes teritorijās gaisa piesārņojums ir līdzīgs pēc nebojātiem skuju pāriem, un krasi atšķiras no Ruģeļiem un Stropiem. Pēc šīs metodes var secināt, ka Jaunforštadtē gaisā piesārņojums ir vismazākais no pētāmām teritorijām, jo nebojātie skuju pāri veido 53,1 % (2009. gadā – 50 %) no kopējā pāru skaita. Ruģeļos pēc skuju bioindikācijas metodes ir vispiesārņotākais gaiss ar sēra dioksīdu un citām atmosfēru piesārņojošām vielām (salīdzinot ar citam teritorijām), jo bojātie skuju pāri ar plankumiem un iežūšanu ir 63,7 % (2009. gadā – 63,1 %) no kopējā skuju pāru skaita.

Literatūra

Rinkeviča V., 2000. Daugavpils, laikam līdzi. Daugavpils: Puse plus, 36-42 lpp.

Daugavpils pilsētas teritorijas plānojums - vides pārskats. [Skatīts 19.11.2010.] Pieejams:http://www.daugavpils.lv/images/ter_planojums/SEJUMS%20IV%20Vides%20parskats/vides_parskats_galigaredakcija.pdf)

METĀLISKO ELEMENTU AKUMULĀCIJAS RAKSTURS KŪDRĀ

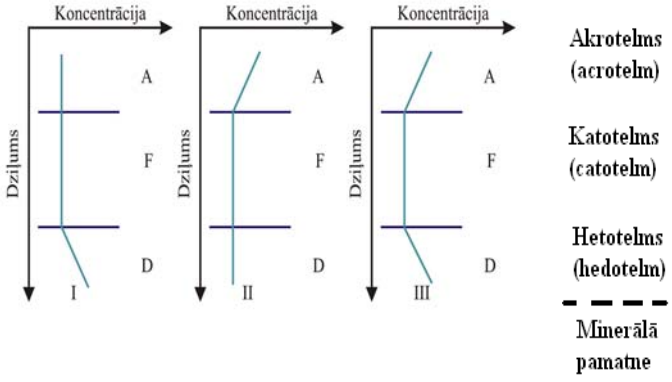
Inese SILAMIĶELE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Inese.Silamikele@lu.lv

Metālisko un nemetālisko elementu satura izpēte kūdrā ir svarīga, lai izvērtētu kūdras izmantošanas iespējas un pētītu vides mainības un piesārņojuma plūsmu raksturu vēsturiski ilgā periodā. Elementu sastopamība purvos un kūdrā atkarīga no kūdras slāņu īpašībām, ūdens līmeņa un plūsmu svārstībām kūdras masā, tāpēc elementu koncentrāciju variabilitāte dažādiem elementiem ir būtiski mainīga gan vienā kūdras kolonnā, gan starp vienāda dziļuma vai vienāda vecuma kūdras slāņiem dažādos purvos. Kūdra purvos veido 3 līmeņu sistēmu - izšķirama kūdras augšējā, vidus un apakšējā daļa ar atšķirīgiem šajos līmeņos norisošo procesu raksturiem. Kūdras augšējā daļā raksturīga antropogēnā un ar atmosfēras nosēdumu akumulāciju saistītā elementu uzkrāšanās, kūdras slāņa vidusdaļa ir purva dabisko procesu ietekmes zona, bet dziļākā (apakšējā) daļa atrodas gruntsūdeņu, spiedes ūdeņu un purva pamatnes minerāliežu ietekmē. Elementu sadalījumu purva kūdras profilā līdz minerālajai pamatnei vispārīgi var aprakstīt ar trīs veida līknēm (modeļiem), kurās izdalāmas trīs elementu akumulācijas zonas (1. att.): A – ķīmisko elementu uzkrāšanās antropogēnās ietekmes zona, F – purva dabisko procesu ietekmes (fona) zona, D – gruntsūdens un spiedienu ūdeņu ietekmes zona.

Atkarībā no konkrētā elementa pieplūdes, kūdras veidošanās īpatnībām, dažādos purvos katram pētāmajam elementam var būt vairāk vai mazāk izteikts kāds no elementu uzkrāšanās modeļiem (paaugstināta elementa koncentrācija var būt novērojama dažādos slāņos). Veiktā korelācijas analīze liecina, ka dažādos kūdras griezuma segmentos novērojamas atšķirības arī elementu asociācijās. Pētījuma rezultāti nepārprotami norāda uz vērā ņemamām atšķirībām analizēto parametru (kūdras slāņa vecuma, botāniskā sastāva, u.c.), faktoru ietekmes izpausmēs un kūdras fizikālķīmiskajā raksturojumā augšējos, vidusdaļas un apakšējos slāņos. Papildinot plaši lietoto un akceptēto H. Ingrama (Ingram, 1978) kūdras nogulumu sadalīšanu akrotelmā un katotelmā, apakšējo kūdras nogulumu slāni, kuru būtiski ietekmē grunts un spiedes ūdeņi, kā arī minerālās pamatnes ķīmiskais sastāvs, tiek piedāvāts saukt par hedotelmu - grieķu pazemes dieva Hedes, jeb Aīda (Ἅιδης, *Haidēs*) vārdā.

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu.



1. attēls. **Metālisko un nemetālisko elementu akumulācijas raksturs kūdras profilā:** I – elementu koncentrācija palielinātas dabiskās akumulācijas zonā, II – elementu koncentrācija palielinātas antropogēnās akumulācijas zonā, III – elementu koncentrācija palielinātas antropogēnās un dabiskās akumulācijas zonā. A – antropogēnā piesārņojuma akumulācijas zona; F – purva dabisko procesu ietekmes (fona) zona; D – dabiskās akumulācijas zona, kas atrodas gruntsūdens un spiedienu ūdeņu ietekmē

ENGURES EZERA MAKROZOOBENTOSA SABIEDRĪBU IZPLATĪBAS TELPISKAIS RAKSTUROJUMS, 1995.-2008.

Agnija SKUJA, Elga PARELE, Dāvis OZOLIŅŠ
LU Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija, e-pasts: agnija@lanet.lv

Engures ezers ir lagūnas tipa, caurtekošs un eitrofs ezers (vidējais dziļums 0,4 m), kam, neskatoties uz eitrofikāciju, raksturīga dzidrūdens fāze (makrofītu tipa ezers). Grunti galvenokārt veido smilts un grants, vietām dolomīta šķembas, akmeņi, ko klāj biezs dūņu slānis. Ezers spēcīgi aizaudzis, gultni sedz blīvs kalcifilo bentisko mieturaļģu augājs, kura īpatsvaram pēdējās desmitgadēs atsevišķās ezera daļās ir tendence samazināties.

Makrozoobentosa paraugi ievākti profundālē ar Ekmaņa tipa gruntssmēlēju (satveršanas laukums 0,025 m^2, divi atkārtojumi) jūlija beigās trīs ezera punktos – pret Dzedrupes grīvu, pret Mērsraga kanāla izteku un pret 1. laivu bāzi no 1995. gada līdz 2008. gadam.

Ilggadīgie pētījumi rāda, ka dominējošās makrozoobentosa organismu grupas ezerā ir kukaiņu kāpuri, vēžveidīgie un mazsartārpi. Starp kukaiņu kāpuriem pēc īpatņu skaita dominē trīsuļodu kāpuri, tiem seko viendienītes un maksteņu kāpuri; gliemju skaits ir neliels. Pētījuma periodā kopā konstatētas

110 sugas un 43 citas taksonomiskās vienības. Ilgtermiņa īpatņu skaita un biomasas datu analīze liecina par augšupejošu tendenci, kas galvenokārt skaidrojams ar trīsuļodu kāpuru, mazsartārpu, mazākā mērā ar vēžveidīgo un viendienīšu kāpuru īpatņu skaita un biomasas pieaugumu, un liecina par eitrofikācijas procesu.

Taču, neskatoties uz šīm izmaiņām, makrozoobentosa organismu funkcionālo barošanās grupu proporcijas pētījuma periodā nav būtiski mainījušās. Vācēji (gatherers-collectors) ir eudominējošā grupa visos pētījuma punktos, proporcionāli neliels ir aktīvo filtrētāju (active filter feeders), fitofāgu (grazers-scrapers) un plēsēju īpatsvars. Īpatņu skaitam (ind./m^{-2}) bija raksturīga liela datu izkliede – CV=82,8 % punktā pret 1. laivu bāzi, CV=79,1 % pret Dzedrupes grīvu un CV=77,4 % pret Mērsraga kanāla izteku, savukārt, biomasas (g/m^{-2}) datu izkliede augstāka bija punktā pret Mērsraga kanāla izteku (CV=76,6 %), zemāka pret 1. laivu bāzi (CV=70,3 %) un pret Dzedrupes grīvu (CV=59,3 %).

Punktā pret Dzedrupes grīvu vērojama Dzedrupes ietekme, atšķirīga, eitrofām ūdenstilpēm raksturīga veģetācija (dzelteno lēpju *Nuphar* lutea audzes), gultni klāj rupjākas frakcijas augu izcelsmes detrīts, bet pārējos punktos – smalkas dūņas, kas veidojušās, sadaloties mieturaļģēm. Šajā paraugu ievākšanas vietā bija lielākā taksonu daudzveidība un īpatņu blīvums, sastopamas arī tekošu ūdeņu sugas.

Pret Mērsraga kanāla izteku raksturīga Rīgas līča ietekme, ieplūstot sājūdenim, atkarībā no jūras ūdens līmeņa un vēja virziena, tāpēc, atšķirībā no pārējiem punktiem, sastopamas oligohalīnās un mezohalīnās bezmugurkaulnieku sugas.

Punkts pret 1. laivu bāzi atspoguļoja tipiskās Engures ezera bentisko bezmugurkaulnieku sabiedrības.

Engures ezera makrozoobentosa sabiedrībām pētījumu periodā raksturīga stabila struktūra, funkcionālo barošanās grupu sadalījums un izplatības telpiskās atšķirības.

DZERAMĀ ŪDENS FIZIKĀLI-ĶĪMISKAIS SASTĀVS VARAKĻĀNU CENTRALIZĒTAJĀ UN DECENTRALIZĒTAJĀ ŪDENS APGĀDES SISTĒMĀ

Olita SMIRNOVA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: olita_smirnova@inbox.lv

Kvalitatīvs dzeramais ūdens un tā pieejamība ir viens no priekšnoteikumiem cilvēka veselībai un dzīves kvalitātes līmenim, bet, pieaugot iedzīvotāju skaitam, attīstoties lauksaimniecībai un ražošanai, pieaug arī vides piesārņojums, arvien grūtāk ir nodrošināt kvalitatīvu dzeramo ūdeni.

Varakļānu pilsētā, kas atrodas Austrumlatvijas zemienē, Jersikas līdzenuma centrālajā daļā, ir aptuveni 2000 iedzīvotāju, kas ar ūdeni tiek apgādāti gan no centralizētās ūdensapgādes sistēmas (88 %), gan no privātajām akām

(12 %). Lai noskaidrotu iedzīvotājiem pieejamā dzeramā ūdens kvalitāti, tika veikta ūdens sastāva izpēta Varakļānos.

Dzeramā ūdens paraugu ievākšana tika veikta 2008. gada decembrī, 2009. gada septembrī un 2010. gada aprīlī. 17 ūdens paraugu tika ņemta no akām, 16 – centralizētā ūdens apgādes sistēmas. Varakļānu dzeramā ūdens fizikāli – ķīmiskā analīze tika veikta Ģeogrāfijas un Zemes zinātnes fakultātes Vides monitoringa laboratorijā. Iegūtie rezultāti tika salīdzināti ar MK noteiktajām maksimāli pieļaujamām koncentrācijām.

Konstatēts, ka nitrītjonu, nitrātjonu un amonija jonu koncentrācijas gan centralizētajā, gan decentralizētajā ūdens apgādes sistēmā bija atbilstošas LR Ministru kabineta Nr. 235 noteikumiem. Centralizētajā ūdensapgādes sistēmā 13 paraugos no 16 tika konstatēts paaugstināts dzelzs saturs (no 0,005 līdz 3,47 mg/l) un pēc šī rādītāja dzeramais ūdens neatbilst Ministru Kabineta 235. noteikumu kvalitātes rādītāju normām. Paaugstināts dzelzs saturs centralizētajā ūdens apgādes sistēmā pamatā saistīts ar novecojušām ūdens sistēmas caurulēm. Savukārt, aku ūdenī konstatētais paaugstinātais dzelzs saturs varētu būt saistīts ar to, ka akas īpašnieki ūdeni iegūst sūknējot, ūdens tiek padots ar cauruļu palīdzību, kā arī akas ūdens sastāvu ietekmē ģeoloģiskās formācijas. Latvijā pazemes ūdeņi ir piesātināti ar dzelzs savienojumiem.

Latvijas likumdošana nenosaka decentralizēta ūdens apgādes dzeramā ūdens kvalitātes kritērijus, tomēr 66 % aku dzeramā ūdens paraugu tika konstatēti paaugstināti kopējās cietības rādītāji, kas neatbilst pieņemtajiem Latvijas Republikas kvalitātes normām, vērtējot pēc Ministru Kabineta Nr. 235 noteikumu 1. pielikuma, kas attiecas uz ieguves vai piegādes vietām, kuras izmanto vairāk par 50 personām.

Lai sasniegtu labu dzeramā ūdens kvalitāti, ko nosaka Dzeramā ūdens kvalitātes direktīva *98/83/EC*, Varakļānu centralizētajā ūdens apgādes sistēmā nepieciešama jauna atdzelžošanas iekārtas uzstādīšana, kā arī novecojušo ūdens sistēmu cauruļu nomaiņa.

Paaugstināta ūdens cietība akās nav novēršama, jo Varakļānu ģeoloģiskie apstākļi veido dolomīta kaļķainība, kas nosaka aku dzeramā ūdens sastāvu. Iespējamās alternatīvas ir pieslēgties pie centralizētās ūdens apgādes sistēmas, veikt individuālu ūdens apstrādi, lietojot ūdens mīkstināšanas filtrus.

PAMPĀĻU DZIRNAVEZERA ĶĪMISKĀ SASTĀVA KVALITĀTES VĒRTĒJUMS

Ieva SPRADZE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ieva.spradze@inbox.lv

Dzirnavezeri ir ūdenskrātuves, kas ir mākslīgi uzpludinātas. Pampāļu dzirnavezers atrodas Saldus novada Pampāļu pagasta teritorijā, tas ir mākslīgi izveidots 1840. gadā, uzbūvējot dambi uz Zaņas upes. Pampāļu dzirnavezers, kā

pētāmais objekts tika izvēlēts tādēļ, ka pēdējos desmit gados dzirnavezerā novērojams straujš eitrofikācijas process. Lai noskaidrotu potenciālos eitrofikācijas iemeslus, 2010. gada aprīlī un oktobrī veiktas ūdens ķīmiskās analīzes piecos punktos.

Dati rāda, ka ūdens pH visās parauga ņemšanas vietās pēc MK noteikumiem Nr. 118 iekļaujas karpveidīgo zivju ūdeņu noteiktajās vērtībās pH (6-9).

Konstatēts, ka Pampāļu dzirnavezerā ietekošā strauta ūdenī NO_2^- jonu daudzums rudens periodā (0,06 mg/l) būtiski pārsniedz MK noteikumos Nr. 118 noteikto mērķlielumu ($\leq$0,03 mg/l). Tas varētu būt skaidrojams ar noteci no lauksaimniecības zemēm, caur kurām tek strauts, jo zināms, ka SIA „Pampāļi¨, lai gūtu optimālu ražu, lauksaimniecībā izmantojamās zemēs izmanto slāpekļa mēslojumu. Pārējās paraugu ņemšanas vietās gan pavasara, gan rudens sezonā nitrītu daudzums ir zemāks par noteikto mērķlielumu. Līdzīga situācija ir ar nitrātiem – salīdzinot ar citām paraugu ņemšanas vietām, NO_3^- koncentrācijas konstatētas dzirnavezerā ietekošajā strautā. Lielāks nitrātu daudzums, salīdzinoši ar datiem, kas tika iegūti rudens sezonā, strautā vērojams pavasara sezonā.

Ar organisko mēslojumu augsnē nonāk arī dažādi organiskie savienojumi, kurus mikroorganismi sadala līdz NH_4^+ joniem. Veicot ūdens analīzi, tika secināts, ka rudens sezonā Zaņas upē, pirms tā ietek dzirnavezerā (0,79 mg/l), kā arī vietā, kur upe iztek no tā (0,82 mg/l), NH_4^+ koncentrācijas ir tuvas MK noteikumos Nr. 118 noteiktajam NH_4^+ robežlielumam (< 0,78 mg/l).

Salīdzinot aprīlī un oktobrī iegūtos datus, tika secināts, ka strautā NO_2^- jonu daudzums oktobrī divreiz pārsniedz MK noteikumos Nr. 118 robežlielumu. Pārējiem analizētajiem datiem netika secināta būtiska neatbilstība MK noteikumos minētajām normām.

DABAS PARKA „DVIETES PALIENE” PĀRVALDĪBAS SISTĒMAS IZVEIDE

Dace STALIDZĀNE
Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte, e-pasts: dace87@inbox.lv

Dabas parks „Dvietes paliene” izveidots 2004. gadā, 4989 ha teritorija ir viens no lielākajiem un labāk saglabātajiem dabisko palieņu ekosistēmu paraugiem Latvijā un Eiropā (Dabas parka „Dvietes paliene” dabas aizsardzības plāns 2005).

Vides pārvaldība nosaka, kādā veidā īstenojama vides politika un kādi pasākumi veicami, tā ir dabas resursu apsaimniekošanas un aizsardzības veidu kopums (Kļaviņš *et al.* 2008). Vides pārvaldība apvieno un meklē līdzsvaru starp vides vajadzībām un cilvēku vajadzībām (Bolen & Robinson 2003). Vides pārvaldības sistēmas mērķis ir vides kvalitātes uzlabošana organizācijā. Tā ir nepārtraukts plānošanas, ieviešanas, analīzes un pilnveidošanas cikls attiecībā uz pasākumiem, lai apmierinātu prasības vides aizsardzības jomā. Ar šīs sistēmas

palīdzību tiek samērotas attiecības starp vidi, vides aizsardzību un jebkuru objektu, kas rada ietekmi uz vidi (Kļaviņš *et al*. 2008).

Vides ministrija ir vadošā valsts pārvaldes iestāde vides aizsardzības nozarē. (http://www.vidm.gov.lv). Dabas aizsardzības pārvalde ir Vides ministrijas pakļautībā esoša iestāde, kuras mērķis ir sekmēt vienotas dabas aizsardzības politikas realizēšanu Latvijā, kā arī veicināt efektīvu Latvijas īpaši aizsargājamo dabas teritoriju apsaimniekošanu un pārvaldīšanu. (http://www.daba.gov.lv). Teritoriālā struktūrvienība Teiču dabas rezervāta administrācija nodrošina rezervāta ekosistēmu dabisku attīstību un daudzveidības saglabāšanu, nodrošina starptautiskajās konvencijās un LR likumdošanā noteikto dabas aizsardzības režīmu rezervātos un to ārējās aizsargjoslās, realizē to ievērošanas valsts kontroli (Rudzīte 2007). Dabas parks „Dvietes paliene" ir Teiču dabas rezervāta administrācijas pārraudzībā. Lietuvā darbojas tāda pati aizsargājamo teritoriju sistēma (Norvaisas 2006).

Dabas parka „Dvietes paliene" teritorijā esošās pašvaldības savā teritorijā kontrolē saistošo noteikumu ievērošanu. Kopumā dabas parka teritorijas uzraudzība ir sadrumstalota un nepietiekama. Tā kā teritorija ir liela, tai būtu nepieciešama sava adminsitrācija. Tādēļ dabas parkā biotopu un sugu saglabāšanai ir svarīgi nodrošināt teritorijas vienotu apsaimniekošanu un uzraudzību. Pārvaldes institūcijai jāparedz juridiskais statuss, kas varētu būt Bebrenes pašvaldības struktūrvienības sastāvdaļa, nepieciešamais personāls un materiālie resursi, teritorijas apsaimniekošana, uzraudzība un kontrole, finanšu līdzekļu piesaiste un savas pārvaldes struktūras nolikums.

Dabas parka „Dvietes paliene"dabas aizsardzības plānā ir peredzēts, ka ilgtermiņā biedrība „Dvietes senlejas pagastu apvienība" izveido savu administrāciju, ko var attīstīt uz vietēja līmeņa koordinējošas organizācijas pamata (Dabas parka „Dvietes paliene" dabas aizsardzības plāns 2005). Teritoriālajām struktūrvienībām tagad ir milzīgas teritorijas, kuras jāapseko, tādēļ ir nepieciešma cita pārvaldības pieeja, līdz ar to šīm vietējām pašvaldībām, to iniciatīvām savā teritorijā esošajām ĪADT apsaimniekošanā būtu ļoti liela nozīme. Arī pati apsaimniekošana tad būtu efektīvāka.

Literatūra

Bolen E.G., Robinson W.L., 2003. Wildlife ecology and management. Fifth Edition. Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, New Jersey. 5-6.lpp

Dabas parka „Dvietes paliene" dabas aizsardzības plāns, 2005. Latvijas Ornitoloģijas biedrība. Rīga.

Kļaviņš M., Nikodemus O., Segliņš V., Melecis V., Vircavs M., Āboliņa K., 2008. Vides zinātne Māra Kļaviņa redakcijā. LU Akadēmiskais apgāds. 497-498, 533.lpp

Norvaisas G., 2006. Protected areas in Lithuania. Žemaitijos Nacionalinis parkas.

Rudzīte G., 2007. Vides aizsardzības institūcijas Latvijā.

Vides Ministrija, URL. http://www.vidm.gov.lv, skatīts 2010. gada 11. aprīlī.

Dabas aizsardzības pārvalde, URL. http://www.daba.gov.lv, skatīts 2010. gada 11. aprīlī.

KŪDRAS NOGULUMU VEIDOŠANĀS PĒTĪJUMI AIZKRAUKLES PURVĀ

Normunds STIVRIŅŠ[1], Martiņš PUJĀTS[2], Elīza KUŠĶE[2], Laimdota KALNIŅA[2], Mārtiņš GRAVA[3]
[1] Tallinas Tehnoloģiju universitāte, Ģeoloģijas institūts,
e-pasts: normunds.stivrins@gmail.com
[2] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Kvartārvides laboratorija,
e-pasts: pujats@gmail.com; eliza.kuske@gmail.com; Laimdota.Kalnina@lu.lv
[3] A/S „Latvenergo", e-pasts: martins.grava@latvenergo.lv

Aizkraukles purvs atrodas Viduslatvijas zemienes Madlienas nolaidenuma dienvidu daļā, tā kopējā platība pēc Kūdras fonda datiem ir 2709 ha. Lielāko purva daļu jeb 2474 ha aizņem augstā tipa purvs, bet atlikušo daļu zemā tipa purva nogabali.

Aizkraukles purva hipsometriski augstāko teritoriju veido plakans, reljefā vāji izteikts kupols. Tā apkārtnei ir raksturīga atklāta augstā purva ainava ar nelielām, skraji augošām priedītēm un izteiktu ciņu–lāmu un grēdu–slīkšņu reljefu, aptuveni 25 % purva platības apaugusi ar kokiem un krūmiem. Purvā ir arī vairākas minerālzemes salas, kas apaugušas ar kokiem. Aizkraukles purva teritorijas A un DA daļā tiek veikta kūdras ieguve.

Pētījuma mērķis ir rekonstruēt Aizkraukles purva kūdras nogulumu veidošanos un attīstību izmantojot veikto urbumu nogulumu analīzi un pieejamo informāciju no agrāk veiktajiem pētījumiem purva teritorijā. Urbumu vietas tika izvēlētas teritorijā, kurā vislabāk redzams augstā purva mikroreljefs un potenciāli vislielākais kūdras slāņu biezums. Tas savukārt ļauj iegūt vispilnīgāko informāciju par purva veidošanos un attīstību. Urbumos iegūtie kūdras paraugiem tika noteikta sadalīšanās pakāpe un botāniskais sastāvs, kas ļauj konstatēt kādi augi veidojuši katru konkrēto kūdras slāni, kā arī dabiskais mitrums, pelnainība (pēc dedzināšanas 550° un 950° temperatūrās), kas palīdz raksturot vides apstākļus kādos, veidojušies konkrētie nogulumu slāņi.

Kūdra veidošanās apstākļi Aizkraukles purva dažādās daļās ir atšķirīgi, ko lielā mērā ietekmē purva ieplakas nelīdzenais reljefs un noteces apstākļi. Purva ieplaka izveidojusies ledāja darbības rezultātā, jo purva ieplaku zem kūdras klāj pēdējā apledojuma morēna un tās kušanas ūdeņu veidoti nogulumi. Par atšķirībām mitruma režīmā dažādās purva daļās un arī attīstības posmos liecina atšķirīgā un mainīgā kūdras sadalīšanās pakāpe un tips gan vertikālā, gan arī horizontālā purva griezumā.

Pētījuma gaitā iegūtie rezultāti ļauj spriest, ka purva attīstība dažādās tā vietās sākusies atšķirīgi gan aizaugot ezeriem, gan pārpurvojoties minerālgruntij. Purva teritorijas raksturu kopumā nosaka tās veidošanās apstākļi attīstoties augstajam purvam. Iegūtie sporu-putekšņu analīžu rezultāti un to salīdzinājums ar reģiona vidējo diagrammu, ļauj secināt, ka kūdras nogulumu uzkrāšanās Aizkraukles purva ieplakā sākusies boreāla pirmajā pusē, pirms aptuveni

9000 gadu. Šajā laikā purva teritorijas apkārtnē veidojās priežu un priežu-bērzu meži. Vairāki purva ieplakas pazemājumi savulaik bijuši sekli baseini, kuriem pakāpeniski aizaugot un attīstoties, ūdensšķirtņu rajonā kūdras nogulumi ir ne tikai aizpildījuši ieplakas, bet arī sākuši veidoties uz smilšainajām teritorijām starp tām, tādejādi mūsdienās veidojot plašu augstā purva masīvu.

Pētījuma gaitā veiktajos ģeoloģiskajos urbumos kūdras slāņa biezums sasniedza 7,25-7,9 m. Kūdras slāni visā biezumā veido tikai augstā tipa kūdras ar sadalīšanās pakāpi no 10-30 %. Purva ieplakas pamatni šai teritorijā veidoja galvenokārt pārskalotas morēnas nogulumi – pelēks smilšmāls ar sadēdējušiem karbonātiskiem oļiem. Virs tiem dziļākajā vietā, nelielā pazemājumā, konstatēts mālains pelēks sapropelis, kuru apmēram 5 cm biezā slānī pārsedz vidēji sadalījusies tumši brūna koku-zāļu kūdra, virs kuras savukārt uzkrājies ļoti blīva apmēram 30 % sadalījies augstā tipa koku-sūnu kūdras slānis. Šāda koku-sūnu un zāļu-koku kūdra uzkrājusies dziļumā no 7,1 m līdz 5,0 m. Nogulumu intervāls no 5,00-4,55 m iezīmējas ar kūdraina sapropeļa slānīti, kas liecina par nelielu ūdens uzkrāšanos šajā padziļinājumā, kas visticamāk ir saistīts ar gruntsūdeņu sastrēgumu vai arī iespējamu kūdras slāņu pārrāvumu un lāmas veidošanos šai vietā. Virs šī slāņa līdz pat 1 m no zemes virsas uzkrājusies vāji sadalījusies (10-15 %) spilvju-sfagnu kūdra, bet virsējo kārtu veido vāji sadalījusies (10 %) sfagnu kūdra.

Purva ģeoloģiskajā šķērsgriezumā no ieplakas pamatnes uz augšu vērojams, ka purva ieplakā pārsvarā ir uzkrājusies augstā tipa kūdra, kuras slāņkopa mūsdienās sasniedz 7,25-7,9 m, kuru veido salīdzinoši vienveidīgas augstā tipa kūdras, kurās savukārt sastopama neliela kūdru veidojošo augu daudzveidība, kur galvenie kūdras veidotājaugi ir spilves un sfagni, galvenokārt *Sphagnum fuscum*. Visintensīvākā kūdras uzkrāšanās ir notikusi subatlantiskajā laikā (pēdējos 2800 gados), kad galvenokārt uzkrājās sfagnu un spilvju-sfagnu kūdra, bet purva apkārtnē dominēja jauktu koku meži.

PĻAVNIEKU BIJUŠAS IZGĀZTUVES PIESĀRŅOJUMA BIOINDIKĀCIJA

Staņislavs ŠEIKO
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Bioindikācijas metodes ir daudz lētākas nekā vides ķīmiskās analīzes metodes, tādēļ pasaulē tās tiek plaši izmantotas problēmteritoriju apsekošanā un to stāvokļa kartēšanā. Pētījuma mērķis bija Pļavnieku bijušas izgāztuves vides stāvokļa noteikšana izmantojot bioindikācijas metodes, kā arī vairāku bioindikācijas metožu salīdzināšana vides piesārņojuma raksturošanai pilsētvides apstākļos.

Pļavnieku sadzīves atkritumu izgāztuve tika ierīkota pēckara laikā uz Strautu ielas; aktīvas izgāztuves izmantošanas laikos uz Pļavniekiem tika vesti

gan sadzīves, gan rūpnieciskie atkritumi. Pēc citiem avotiem, vēl 80. gados Pļavniekos tika apglabāti arī dzīvnieku līķi. Kad 1983. gadā izgāztuvi slēdza, atkritumu daudzums tajā bija ap 2 miljoniem tonnu. Dabas apstākļi nebija piemēroti izgāztuves ierīkošanai; blakus atrādās gan purvaina teritorija, gan nelieli strauti. Tas viss liecina par lielu pazemes un virszemes ūdeņu daudzumu gan zem izgāztuves, gan tās apkārtnē. Izgāztuvei nav izveidots māla sarkofāgs, dažviet tā ir pārklāta ar betona plātnēm, dažviet tā apbērta ar plānu zemes un māla pārklājumu. Gadu gaitā situācija ir pasliktinājusies: pašreiz betona plātnes ir sabīdītas, māla kārta ir izjaukta, it īpaši nogāzēs.

Pašreizējā vides situācija ir kritiskā tāpēc, ka šī izgāztuve atrodas biezi apdzīvotā rajonā. Blakus izgāztuvei jau 30 gadus atrodas skola un daudzstāvu dzīvojamās mājas, otrajā izgāztuves pusē tagad notiek jaunu daudzstāvu māju būvniecība. Praktiski visas jaunās ēkas atradīsies tieši uz bijušās izgāztuves.

Pastāv bažas, ka piesārņojums no izgāztuves ar gruntsūdeņiem izplatās uz kaimiņu teritorijām. Pļavnieku izgāztuves vides piesārņojuma novērtēšana ir būtiski svarīga šī pilsētas rajona ekoloģiskā stāvokļa novērtēšanā, lai varētu izstrādāt piesārņojuma izplatības prognozes un novērtēt tā bīstamību cilvēkiem un mājdzīvniekiem un, izejot no tā, plānot turpmākās teritorijas apbūves lietderību, kā ari teritorijas ekoloģiskās sanācijas pasākumus.

Lai novērtētu piesārņotās teritorijas stāvokli, izdalītu visstiprāk piesārņotās vietas, kā arī noteiktu piesārņojuma izplatību tika veikta teritorijas kartēšana, izmantojot bioindikācijas metodes, kas ļauj īsā laikā iegūt priekšstatu par fizikāli ķīmisko piesārņojumu.

Teritorijas kartēšanā izdalīti 14 sektori. Pats izgāztuves paugurs un tā nogāzes tika sadalītas 8 sektoros, vēl 6 sektoros tika sadalītas izgāztuves blakus teritorijas. Salīdzinot virszemes ūdens avotu izvietojumu ar 1983. gada karti, konstatēts, ka joprojām eksistē ne tikai visi kartē atzīmētie strauti, bet ir parādījušās arī jaunas pārpurvotas platības. No šīm teritorijām tika paņemti 8 virszemes ūdens paraugi testēšanai.

No visiem izdalītajiem sektoriem tika paņemti augsnes paraugi. Katrs paraugs veidots kā jauktais paraugs no 6 vietām. Kopā ievākta zeme no 114 vietām, un 19 paraugi ir ekstraģēti biotestēšanai. Virszemes ūdeņu piesārņojuma novērtēšana tika veikta izmantojot aktīva biomonitoringa testkultūras udensziedus *Spirodela polyrrhiza* un kressalātus *Lepidium sativum*. Ūdens paraugu bioindikācija paradīja, ka tikai divos sektoros ir novērojams vidēji stiprs ūdens piesārņojums. Virszemes ūdenim visos citos paraugos konstatēta visaugstākā toksiskuma pakāpe. Veiktie testi parādīja to, ka laboratorijā kultivētajai *S. polyrrhiza* kultūrai jūtīguma pakāpe ir augstāka, nekā *L. sativum*.

Testēšanas rezultāti parādīja, ka piesārņojums gadu gaitā tiek izskalots no paugura virsotnes un tā nogāzēm, kā arī izskalots no pazemē apraktajiem atkritumiem un uzkrājas līdzenumos ap izgāztuvi.

Līdz šim iegūtie dati, izmantojot bioindiokācijas metodes, dod priekšstatu par vides piesārņojuma līmeni pētītajā teritorijā.

KŪDRAS HUMUSVIELAS – TO ĪPAŠĪBAS UN IZMANTOŠANAS IESPĒJAS

Jānis ŠĪRE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.sire@lu.lv

Humusvielas (HV) veidojas sadaloties dzīvajiem organismiem vai to metabolītiem mikroorganismu un fermentu iedarbībā. Otrs svarīgākais humusvielu veidošanās mehānisms ir vidē noritošās kondensācijas reakcijas – HV sintēze no mazmolekulāriem organiskiem savienojumiem. Humusvielas sastāda lielāko daļu no augsnes organiskajām vielām, tādēļ tām ir nozīmīga ietekme uz vidē noritošajiem procesiem, arī oglekļa ģeoķīmisko apriti. Saskaņā ar mūsdienu priekšstatiem, humusvielu makromolekulu pamatsastāvā ietilpst kondensēti aromātiski elementi, lignīnu struktūras elementi, alkilaromātiskas struktūras, fenoli, hinoni, kas savā starpā ir saistīti ar alifātiskām, skābekli, slāpekli vai sēru saturošām ķīmiskajām saitēm. Šī daudzfunkcionālā humusvielu struktūra nosaka to īpašības un plašo iedarbības spektru ar citām vielām un dzīvajiem organismiem.

Humusvielu īpašības lielā mērā ir atkarīgas no to ieguves avota, kas galvenokārt ir kūdra, sapropelis, lignīts (brūnogles), leonardīts (lignīta oksidēta forma) un komposts.

Ņemot vērā kūdras ieguves un humusvielu izdalīšanas salīdzinoši mazās izmaksas, pēdējā desmitgadē ir jūtams liels humusvielu saturošo produktu ražošanas un izpētes pieaugums. Veikti daudzi pētījumi par humusvielu lomu lauksaimniecībā, to ietekmi uz augsnes auglību, par humusvielu izmantošanas iespējām kā augsnes bagātinātāju utt. Humusvielas saturoši produkti ir videi draudzīgi, netoksiski, to pielietojuma jomas aizvien papildinās: lopbarības piedevas, augšņu rekultivācijā, pārtikas piedevas, krāsvielas un kosmētikas līdzekļi. Ir zināms, ka humusvielām piemīt nozīmīgas antivīrusu, pretiekaisuma, hormonālo sistēmu stimulējošas un smago metālu saistīšanas spējas.

Līdz šim Latvijā iegūtā kūdra pārsvarā tika izmantota kurināmā ražošanai un neapstrādātā veidā - dārzniecībā. Taču, ņemot vērā pēdējo gadu pētījumus, būtu būtiski ražošanā ieviest jaunas kūdras pārstrādes tehnoloģijas un paplašināt to pielietojuma jomas Latvijā.

MIKROELEMENTU SADALĪJUMS UN ADSORBCIJA LIEPĀJAS EZERA SEDIMENTOS

Valters TOROPOVS, Magnuss VIRCAVS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Valters.Toropovs@bef.lv, Magnuss.Vircavs@lu.lv

Mikroelementi un to koncentrācija ūdenstilpju sedimentos ir viens no vides stāvokļa indikatoriem. Īpaši nozīmīgs šis raksturlielums kļūst situācijās, kad nepieciešama ilgtermiņa kumulatīvās antropogēnās slodzes raksturošana.

Liepājas ezerā tika veikta sedimentu paraugu ievākšana vairāk kā 20 punktos ar mērķi noskaidrot mikroelementu koncentrācijas un to izmaiņas atkarībā no sedimentu granulometriskā sastāva, organiskā materiāla klātbūtnes un saimnieciskās darbības ietekmes.

Savāktie paraugi tika izžāvēti, sasijāti piecās dažādās frakcijās – ar daļiņu izmēriem >100 µm, 100-80 µm, 80-63 µm, 63-50 µm un <50 µm. Pēc tam katra frakcija tika sagatavota analīzei un katrā no tām tika noteiktas plaša spektra mikroelementu koncentrācijas ar rentgenfluorescences analītiskās metodes palīdzību.

Atsevišķi pēc identiskas metodoloģijas palīdzību tika analizēti arī sadedzināšanas iekārtu emisiju putekļi no A/S „Liepājas Metalurgs" metālu kausēšanas krāsnīm, kas ir ievērojamākais rūpnieciskais objekts Liepājas ezera apkārtnē un var radīt ievērojamu ietekmi uz ezera sedimentos esošo mikroelementu koncentrācijām, it īpaši tā ziemeļu daļā.

Iegūtie rezultāti parāda visai izteiktu tendenci straujam elementu koncentrāciju pieaugumam frakcijā ar daļiņu izmēriem <63 µm, kā arī visai būtiskas atšķirības mikroelementu koncentrāciju ziņā starp ezera ziemeļu un dienvidu daļām. Tāpat saskatāma zināma korelācija starp kausēšanas krāšņu putekļos esošo elementu sastāvu un to kāds parādās Liepājas ezera ziemeļu daļas sedimentos.

Eksperimenti ar atsevišķu paraugu dedzināšanu un atkārtotu analīzi norāda uz ievērojamu organiskās vielas ietekmi mikroelementu absorbcijā ezera sedimentos.

Tomēr viennozīmīgi secinājumi par mikroelementu koncentrāciju sadalījumu noteicošajiem faktoriem Liepājas ezerā būs izdarāmi tikai pēc papildu ietekmējošo apstākļu analīzes, kā arī atkārtotām savākto paraugu analīzēm ar citu analītisko metožu palīdzību, iegūto rezultātu salīdzinājuma un to ticamības izvērtējuma.

SAKRĀLIE ZIEDOJUMI LATVIJAS PURVOS

Juris URTĀNS
Latvijas Kultūras akadēmija, Zinātniskās pētniecības centrs, e-pasts: urtans@lka.edu.lv

Sakrālie ziedojumi purvos jeb plašākā nozīmē ziedojumi dažādos ūdeņos (avotos, ezeros, upēs, jūrā u.c.) ir bijusi un joprojām ir plaši izplatīta tradīcija visā pasaulē, kas savu sākumu droši vien rod jau pašos cilvēces pirmsākumos. Kaut ko

iemest purvā vai pārpurvotā ezerā nozīmē to pazaudēt uz visiem laikiem; nogrimis priekšmets vispārējā nozīmē ir upurēts vai sakralizēts un līdz ar to tas pieder mītiskajiem spēkiem. Latvijai teritoriāli tuvāk ziedošana purvos vai aizaugušos ezeros spilgti izpaudusies Ziemeļeiropas un Skandināvijas bronzas laikmeta cilvēku un citu lietu upurēšanas tradīcijā (*Flentzberg*, 1909; *Stjernquist*, 1964; 1997; un daudzi citi). Purvos labi saglabājas organiskas izcelsmes lietas un atrastie upurētie cilvēku ķermeņi ir pat ieguvuši īpašu apzīmējumu – purvu cilvēki. Atradumi Ziemeļeiropas purvos galvenokārt notikuši 19. gs. un 20. gs. pirmajā pusē, kad purvu izstrāde un meliorācijas grāvju rakšana notika lielāko tiesu ar roku darbu un senās liecības bija vienkāršāk ieraudzīt. Latvija atrodas pietiekoši tuvu šim Ziemeļeiropas purvu tradīcijas areālam, lai arī Latvijā varētu meklēt kaut ko līdzīgu, tomēr pagaidām šādas liecības nav ne apkopotas, ne plašāk analizētas.

Latvijā visos laikos ir bijis daudz iekšējo ūdeņu, to skaitā arī purvi un aizaugoši ezeri, tāpēc tiem ir bijusi noteikta vieta arī mitoloģiskajos priekšstatos un uztverēs. Latviešu folklorā purvs ir bijis dažādu mitoloģisko būtņu dzīves vieta. Latvijā par to liecina galvenokārt ir purvi, kas saukti Velna vārdā, bet Velns kā mitoloģiska būtne, kas saistāma ar agrīno lopkopību, attiecināms uz I-II g.t. p.m.ē. Tomēr ar mitoloģisko būtņu vārdiem vai darbību apveltītos dabas objektos arheoloģiskās liecības parasti netiek atrastas.

Arheoloģiskie atradumi purvos galvenokārt ir notikuši izstrādājot kūdru vai rokot nosusināšanas grāvjus, tomēr lielāko tiesu ziņas par atradumiem nav pietiekamas. Visumā atrast kaut ko purvos ir saistīts ar gadījumu; arī arheoloģisko pētījumu iespējas ir visai ierobežotas. Cits problēmu loks saistāms ar atradumu interpretāciju, jo atšķirt, vai atradumam ir sakrāls vai profāns raksturs, nav vienkārši vai pat neiespējami. Sakrālie ziedojumi var būt gan nosacīti simboliski, gan tādi, kuriem ir piemitusi liela vērtība, piemēram, sakrālie depozīti. Atsevišķu senlietu, kas atrasta purvā, parasti nav iespējams atributēt kā sakrālu ziedojumu, lai gan tas nav izslēdzams. Cilvēku upurēšana Latvijas purvos pagaidām nav konstatēta. Atzīmēsim, ka vēl jaunos laikos pastāvējusi tradīcija pašnāvnieku un sodīto noziedznieku ķermeņus nogremdēt purvos. Kuršiem sadedzinātu mirušo palieku nogremdēšana ezeru ūdeņos (Talsu Vilkumuižas ezers) ir bijusi pazīstama vēlajā dzelzs laikmetā.

Apkopojot liecības par iespējamiem sakrālo ziedojumu atradumiem Latvijas purvos vai zemās un mitrās vietās, var nodalīt vairākus atradumus vai atradumu kompleksus.

Priekules Kalēji. Bronzas kaujas cirvju un aproču depozīts (1300.-1100. g.p.m.ē.) atrasts viszemākajā apkārtnes vietā pie strauta, vienā līmenī ar tuvējo purvāju. Visas senlietas sedz brūngana purva patīna. Lielākā daļa cirvju nav bijuši lietošanā.

Zvārdes Kokmuiža. Zemā, mitrā vietā Incēnu un Meža kalna pilskalnu pakājē, rokot grāvjus purvainā vietā, atrasti divi depozīti. Kokmuižas I depozīta

(5. gs.) sastāvā bija vairāk nekā 1260 lietas. Daļa no priekšmetiem bija salauzta, daļa – degusi ugunī. Kokmuižas II depozītā (5. gs. beigas) bija ap 130 galvenokārt salauztas vai degušas rotas lietas, darbarīki un ieroči.

Rucavas Tīras purvs. Ziedojums (9. gs. vidus), kam pāri pārklāts audums, atrasts nogremdēts purvā. Līdzās atrada dzeramo ragu, bronzas aproci, apmetni, ādas maku, dziļāk ar ādu apvilktu koka vairogu, vēl dziļāk otru vairogu. Apkārt sadzīti no purva priedes izgatavoti mieti ar apdedzinātiem galiem, šķērsām liktas kārtiņas, lai ziedojums nepaceltos virs ūdens (plašāk: *V. Urtāns*, 1962).

Krotes Brūveri. Meliorācijas darbos aizaugušā avotā vai ūdens bedrē atrastas 20 kuršu rotaslietas, no kurām dažas ugunī deformējušas vai salauztas (11.-12. gs.), un jaunu dzīvnieku – sivēna, aitas un zirga – kauli. Krotes Brūveru atradumiem var saskatīt paralēles ar atradumiem citiem atradumiem Kurzemē zemās, purvainās vietās – lankās (Piltene, Alsungas Almāle, Durbes Rolavu purvs, Ārlavas Dižnieki, Kazdangas Bāzēni, Tāšu Stibas, Jaunsieksāte u.c.)

Kokmuižas Brendiķi. Purvā atrasta meistarīgi izgrebta, rotāta vienkoča laiviņas modelis.

Varam secināt, ka arī Latvijā, kā liecina arheoloģiskie atradumi, kopš seniem laikiem ir pastāvējusi tradīcija ziedot purvos vai aizaugušos ezeros, tomēr pagaidām tā nav plašāk pētīta un interpretēta.

BIEĶENGRĀVJA EKOLOĢISKĀ STĀVOKĻA NOVĒRTĒJUMS, IZMANTOJOT MAKROZOOBENTOSU

Albina VALENČICA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: albina5@inbox.lv

Bieķengrāvis ir Daugavas kreisā krasta atteka Rīgas pilsētas Zemgales priekšpilsētas teritorijā. Tas ir nozīmīgs pilsētas vides „zilās" struktūras elements, kas pilda teritorijas ainaviskās un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas un veidošanas funkcijas. Pētījuma mērķis bija novērtēt Bieķengrāvja ekoloģisko stāvokli, izmantojot makrozoobentosu.

Makrozoobentosa organismu grupas ir atšķirīgas pēc to dzīves vides apstākļiem un ataino dažādu jutīguma pakāpi attiecībā uz noteiktām vides faktoru ietekmēm un dzīves vides apstākļu izmaiņām, kas savukārt dod iespēju bentiskos bezmugurkaulniekus izmantot kā bioloģiskās kvalitātes indikatorus, raksturojot upes ekoloģisko stāvokli ilglaicīgā laika periodā.

Bentisko bezmugurkaulnieku paraugu ievākšana tika veikta 2009. gada augustā un septembrī 16 Bieķengrāvja posmos. Paraugu ņemšanas vietas tika noteiktas tā, lai aptvertu dažāda tipa biotopus un lai varētu novērtēt krasta ekosistēmu piesārņojuma ietekmi. Makrozoobentosa paraugu apstrāde tika veikta Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultātes Hidrobioloģijas katedras laboratorijā Dr. biol. Elgas Pareles vadībā.

Pētījumu rezultātā Bieķengrāvī tika konstatētas 15 bezmugurkaulnieku ekoloģiskās grupas ar kopējo īpatņu skaitu 2211, kuru sastāvā dominēja mazsaru tārpi *Oligochaeta* (38,3 % no organismu kopējā skaita) un divspārņi *Diptera* (35,1 %). Tiem sekoja dēles *Hirudinea*, gliemeži *Gastropoda* un vežveidīgie *Crustacea* ar aptuveni vienādu skaita procentuālo sadalījumu (attiecīgi 6,9 %, 6,5 % un 6,3 %). Ūdens ērču *Hydrachnidia*, nematožu *Nematoda*, maksteņu *Trichoptera*, spāru *Odonata*, vaboļu *Coleoptera*, viendienīšu *Ephemeroptera*, planāriju *Turbellaria* un gliemeņu *Bivalvia* īpatņu skaits veidoja 6,4 % no kopējā bentosa organismu skaita Bieķengrāvī. Dūņenes *Megaloptera* un sūneņi *Bryozoa* attekā tika konstatēti tikai vienreiz.

Bentosa bezmugurkaulnieku daudzveidība pēc Šenona indeksa svārstījās robežās no 1,39 līdz 2,67, izlīdzinātības indeksa vērtības – no 0,47 līdz 0,94. Makrozoobentosa sugām daudzveidīgākā un stabilākā cenoze ir raksturīga Bieķengrāvja vidustecei, savukārt visnabadzīgāks sugu sastāvs ir novērots attekas augštecē.

Bentisko bezmugurkaulnieku sastāvs Bieķengrāvī kopumā atbilst pilsētas upēm un ūdenstecēm raksturīgākām makrozoobentosa cenozēm, kas tiek pārstāvētas galvenokārt ar *Oligochaeta*, *Hirudinea*, *Chironomidae* (*Diptera*) grupu īpatņiem, kas ir piesārņojuma izturīgi.. Bieķengrāvja posmu saprobitātes indeksa vērtība, balstoties uz attekā sastopamo makrozoobentosu, ir no beta-mezosaprobitātes līdz beta-alfa-mezosaprobitātei, kas atbilst vidējam līdz stipram ūdens piesārņojumam.

PALEOVEĢETĀCIJAS IZMAIŅAS LUBĀNA EZERA DIENVIDDAĻĀ

Dagnis VASIĻEVSKIS, Aija CERIŅA, Laimdota KALNIŅA, Andžs ZVIRBULIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes Zinātņu fakultāte,
e-pasts: dagnis16@inbox.lv, Aija.Cerina@lu.lv, Laimdota.Kalnina@lu.lv, andzh_@inbox.lv

Paleoveģetačijas pētījumi, izmantojot sporu-putekšņu analīzi un karpoloģisko metodi, ļauj atklāt, kā laika gaitā ir mainījusies veģetācija reģionā kopumā un arī pētījumiem izvēlētajā vietā. Apdzīvotība Lubāna krastos lielā mērā ir bijusi atkarīga no ezera līmeņa izmaiņām (Eberhards, 1969; Dolukhanov, Miklyayev, 1969; Loze, 1988). Šīs izmaiņas atspoguļo gan pētījuma vietas nogulumi, gan arī tajos atrastās ūdensaugu atliekas. Ezera dienvddaļas veģetācijas vēsturi plašākā laikposmā no leduslaikmeta beigu posma līdz mūsdienām aptver Malmutas lejtecē veiktie ezera nogulumu palinoloģiskie pētījumi (Segliņš, et al.,1999). Sporu-putekšņu analīzes veiktas nogulumiem gan pie Suļkas, gan pie Malmutas grīvas, bet augu makroatlieku pētījumi līdz šim nebija veikti šajā reģionā.

Viena no plašāk pētītā, ir Suļkas neolīta laika apmetnes teritorija, kas izveidojusies ezera dienviddaļā uz zemā purva starp divām upēm – Suļku un Malmuti – aptuveni 200 m no Lubānas ezera krasta līnijas (Эберхардс, 1989). Lubāna pazeminājuma dienvidu daļā pētītā Suļkas apmetne atrodas 93,7–94m vjl.

Absolūtajā augstumā 91-91,5 m v.j.l. visu teritoriju klāj glaciolimniskie nogulumi (smilšmāls,māls, aleirīts, smilts) ar kopējo biezumu 2-4 m. Zem tiem ieguļ nelīdzens morēnas slānis, smilšmāls un mālsmilts (86-89 m v.j.l.). Virs glaciolimniskajiem un liminiskajiem nogulumiem ezera sapropeļa slānis, kuram ir neliels slīpums ezera virzienā (Эберхардс, 1989). Ezera nogulumus šajā teritorijā sedz apmēram 1,5-2,0 m zemā tipa kūdras slānis.

Šī pētījuma mērķis ir noskaidrot, kā ir mainījusies veģetācija Lubāna ezera dienviddaļā tā attīstības gaitā holocēnā, it īpaši Suļkas akmens laikmeta apmetnes tuvumā, īpašu uzmanību pievēršot iespējamai cilvēka darbības ietekmei uz veģetāciju.

Pētījumā nogulumu paraugi ievākti gan lauka darbos urbumos un šurfos, gan arī arheoloģisko pētījumu laikā no izrakumu bedres sienām. Lauka darbi agrāk pētītās Suļkas apmetnes tuvumā tikai veikti 2007. un 2008. gada vasarās pēc arheoloģes Ilzes Lozes iniciatīvas. Pētījumu gaitā tika apsekota Suļkas apmetnes apkārtne, veikta zondēšana un ģeoloģiskā urbšana, kā arī izrakts šurfs. Paraugi karpoloģiskajām analīzēm ievākti arī arheoloģisko izrakumu laikā, kurus vadīja I. Loze 2009. gadā Suļkas upes krastā. Sporu-putekšņu analīzes paraugi ievākti no 2,50 m dziļa urbuma 250 m uz rietumiem no Suļkas apmetnes 2009. gada izrakumu vietas. Iegūtie paraugi tika sagatavoti un analizēti LU ĢZZF Kvartārvides laboratorijā. Sporu-putekšņu analīze veikta 30 paraugiem, kā arī 3 lielāka apjoma (1 litrs) paraugu karpoloģiskā analīze. Datu interpretēšanai un salīdzināšanai izmantoti reģionā agrāk veiktie pētījumi Malmutas upes grīvas rajonā.

Veicot iegūto datu interpretāciju un paleoveģetācijas rekonstrukciju un nogulumu iespējamo vecumu, var secināt, ka apakšējais aleirīta slānis ir uzkrājies klimatiskā optimuma laikā. Par to liecina tas, ka jau griezuma apakšējās daļas nogulumos ir atrasts ievērojams daudzums platlapu koku putekšņu daudzums. Pēc pētījuma rezultātiem sastādītā sporu-putekšņu diagramma attēlo veģetāciju un tās izmaiņas sākot kopš atlantiskā laika līdz mūsdienām. Tika izdalītas 8 lokālās putekšņu zonas, kuru nosaukumi veidoti pēc dominējošiem un nozīmīgajiem augiem. Veicot pētījumus, bija redzamas oglītes, kas iespējams, norāda uz cilvēku klātbūtni. Sporu-putekšņu diagrammā šajā intervālā konstatēti arī ruderālo augu un nezāļu (*Polygonum, Urtica, Chenopodium*) putekšņi, kā arī fluktuācijas platlapju putekšņu (*Ulmus, Tilia, Quercus*) sastāvā, kas liecina par cilvēku aktivitātēm un ietekmi uz veģetāciju.

Jau lauka darbu laikā konstatēta *Trapa natans* augļu izplatība kūdra nogulumos gan pie Suļkas upes, gan urbuma vietā Suļkas-Malmutes, gan pie Īdeņa kanāla Putnu novērošanas torņa rajonā. Augu makroatliekas sīkāk pētītas sapropeļainas kūdras paraugos 7/2009 (1,30-1,35 m dziļi), 8/2009 (1,48-1,60 m dziļi), Suļka11/2009 (kv. 2A_1,6-1,65 m dziļi), kas ievākti arheoloģisko izrakumu vietā, kas atrodas no agrāk pētītās apmetnes vietas uz patreizējā ezera pusi. Noteikta sēklu piederība 43 augu taksoniem, līdz sugai noteikti 37. Aptuveni vienādā daudzumā pārstāvētas ūdensaugu sugas, kas raksturīgas ezeru (*Trapa natans, Lemna trisulca, Caulinia flexilis, Caulinia minor, Salvinia natans*), jo

sevišķi niedrāju un aizaugošu seklūdeņu (*Oenanthe aquatica, Stratiotes aloides, Sparganium minimum, Scirpus lacustris, Alisma plantago-aquatica, Lycopus europaeus*) augu sabiedrībām, gan purvainu pļavu un krūmāju (Carex, *Scirpus sylvaticus, Bidens cernuus, Cicuta virosa, Rumex maritimus, Urtica dioica, U. kiovensis*) lakstaugi. 1,3 m dziļumā parādās arī sausu augteņu augu sēklas (*Carduus crispus, Herniaria glabra*). Jātzīmē āizteikti liela *Trapa natans* augļu koncentrācija nogulumos, kas varētu būt saistīta ar cilvēka savācējdarbību.

Literatūra

Dolukhanov P. M., Moklyayev A. M., 1969. paleogeography and absolute chronology of Neolithic and Bronze age sites in the Zapadnaya Dvina basin. In: Holocene. Nauka, Moscow, pp. 120-128. (Krievu val.).

Eberhards G., 1969. Data on the morphology, structure and development of Lubana plain relief during the late-glacial time. 59. -63. lpp. (Krievu val.)

Loze I., 1988. The Stone Age habitation sites of the Lubāna lowland. Mesolithic, Early and Middle Neolithic. 212 p. (Krievu val.).

Segliņš V., Kalniņa L., and Lācis A., 1999. The Lubans Plain, Latvia as Reference Area for Long Term Studies of Human Impact on he Environment. In: Invironmental and cultural history of the Baltic Region. Belgium. PACT 57, pp. 105-130.

Эберхардс Г.Я., 1989. Новые данные по геоморфологии поселений каменного века Лубанской низины (мезолит, ранний и средний неолит). Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis. Nr. 2. 74 – 85 c.

ZAĻGANĪŠU (DIPTERA, DOLICHOPODIDAE) SABIEDRĪBU ILGTERMIŅA STABILITĀTE PASTĀVĪGI MAINĪGOS PIEJŪRAS EKOSISTĒMU APSTĀKĻOS

Kristaps VILKS
LU Bioloģijas fakultāte, LU Bioloģijas institūts, e-pasts: kristaps.vilks@lu.lv

Ilgtermiņa vides pētījumiem var būt izšķiroša nozīme aktuālu bioloģiskās daudzveidības problēmu risināšanā, tomēr līdz šim Latvijā šādi pētījumi ir veikti ierobežotā apjomā. Īpaši svarīgi ilgtermiņa pētījumi ir par dažādās ekosistēmās dominējošām, funkcionāli daudzveidīgām un sugu ziņā daudzskaitlīgām kukaiņu grupām. Šī pētījuma mērķis ir novērtēt, cik stabilas vairāku gadu periodā ir par potenciāli nozīmīgiem bioindikatoriem atzīto zaļganīšu sabiedrības pastāvīgi mainīgos piejūras ekosistēmu apstākļos.

Pētījums ir veikts Rīgas jūras līča rietumu piekrastē Engures ezera dabas parka teritorijā, mozaīkveida piejūras biotopu (kāpas, pļavas, niedrāji) kompleksā, laika periodā no 2003. g. līdz 2006. g. Zaļganīšu uzskaites veiktas atkārtoti katru gadu vienu mēnesi imago aktivitātes maksimuma periodā – vasaras vidū. Uzskaitēm izmantotas dzeltenas ūdens lamatas, kas trīs atkārtojumos eksponētas katrā no pētītajiem biotopiem.

Kopumā tika uzskaitītas 3539 zaļganītes, kas pārstāvēja 53 sugas, no kurām biežāk sastopamās bija *Dolichopus nubilus*, *Teuchophorus spinigerellus*, *Sympucnus pulicarius*, *D. plumipes, D. acuticornis, D. pennatus* un *D. latipennis*. Kopējais uzskaitīto īpatņu un konstatēto sugu skaits (432-1689 īpatņi, 27-40 sugas) pētītajā laika periodā ievērojami svārstījās. Dažādos gados būtiski atšķīrās arī zaļganīšu sabiedrību sugu sastāvs un dominances struktūra. Individuālu sugu dominance variēja robežās no dominantas līdz subrecedentai un otrādi, un tikai viena suga – *D. nubilus* pārstāvēja dominanto / eudominanto sugu grupu visos četros pētītajos gados. Dažādu zaļganīšu sabiedrības raksturojošo parametru ievērojamā mainība pētītajā laika periodā ir izskaidrojama ar pastāvīgi mainīgajiem apstākļiem piejūras ekosistēmās. Neskatoties uz zaļganīšu sabiedrību sugu sastāva un dominances struktūras mainību, daudzfaktoru ordinācijas analīze parāda, ka zaļganīšu sabiedrības dažādos pētītajos gados ietekmē vieni un tie paši ekoloģiskie faktori. Pētījuma rezultāti liek domāt, ka zaļganīšu sabiedrības kopējā struktūra ilgākā laika posmā labāk atspoguļo ekosistēmas stāvokļa izmaiņas nekā konkrētas, individuālas sugas, kuru sastopamība un dominance gadu no gada var atšķirties.

MIKRO- UN MAKROELEMENTU SATURA MEDŪ NOZĪME VIDES ZINĀTNES SKATĪJUMĀ

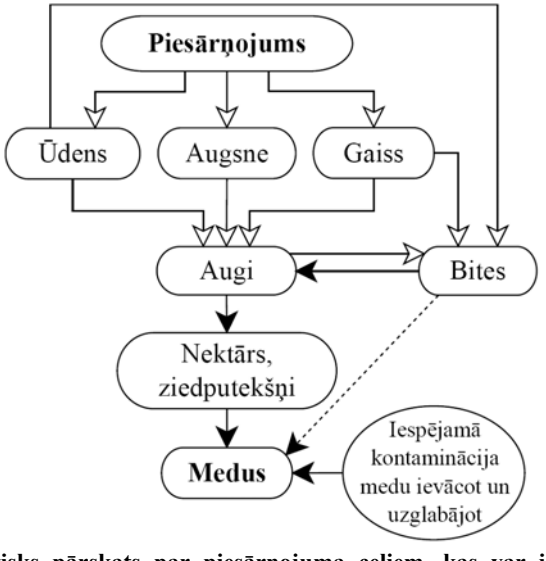
Zane VINCĒVIČA-GAILE, Renāte BULA, Māris KĻAVIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zane.vincevica@gmail.com

Medus ir dabisks produkts, kas tiek lietots pārtikā, kā arī medicīnā un kosmetoloģijā. Pētot medus ķīmisko sastāvu atklāts, ka tas var saturēt līdz pat 200 sastāvdaļām, no kurām galvenās ir monosaharīdi glikoze un fruktoze (65-75 %), kam seko maltoze (2-12 %), saharoze (0,5-3 %) un citi ogļhidrāti atkarībā no ziedu botāniskās izcelsmes, kā arī ūdens (15-20 %). Turklāt medus satur olbaltumvielas, aminoskābes, fermentus, hormonus, organiskās skābes, vitamīnus, flavonoīdus, pigmentus, makroelementus, mikroelementus, kā arī ziedputekšņus un vaska daļiņas.

Vides zinātnes skatījumā makro- un mikroelementi medū ir vērtējami kā tādas medus sastāvdaļas, kas, salīdzinot ar citiem komponentiem, ir samērā vienkārši nosakāmas izmantojot kvantitatīvās analīzes metodes. Medus ķīmiskais sastāvs nav pastāvīgs un vienāds dažādos reģionos, jo to ietekmē tādi faktori kā botāniskā izcelsme un ģeogrāfiskā izcelsme ar vietai un laikam raksturīgām klimata īpatnībām. Novērtējot iespējamās medu piesārņojošās vielas, būtiski ir ņemt vērā aspektu, ka medus ir bioloģisks produkts, ko galvenokārt patērē bez jebkādas priekšapstrādes. Tā kā bišu produkti ir nosacīts gala posms bioakumulācijas ķēdē, medus ķīmiskā analīze sniedz noderīgu informāciju par vides kvalitāti teritorijā, kurā bites ievāc barību, t.i., apmēram 3-4 km rādiusā ap

bišu stropu atrašanās vietu, kā arī ļauj izvērtēt iespējamo medus piesārņojumu, ja ir zināmi attiecīgajam medus izcelsmes apvidum raksturīgie vides apstākļi.

Lai novērtētu mikro- un makroelementu sastāva īpatnības reģionālā griezumā un iespējamo vides faktoru ietekmi, tikai veikts pētījums ar galveno uzdevumu: ievākt medus paraugus no dažādām Latvijas vietām un veikt paraugu kvantitatīvo analīzi. Kopumā tika ievākti 76 medus paraugi, kuri analizēti ar tādām analītiskajām metodēm kā atomu absorbcijas spektrometrija grafīta kivetē (GFAAS), atomu absorbcijas spektrometrija liesmā (FAAS) un induktīvi saistītās plazmas masas spektrometrija (ICP-MS). Sagatavojot medus paraugus analīzēm tika pielietoti dažādi paņēmieni, piemēram, slapjā mineralizācija šķīdinot konc. HNO_3 un karsējot, paraugu šķīdināšana siltā ūdenī un pārpelnošana. Iegūtie analīžu dati liecina, ka vislielākā rezultātu neprecizitāte rodas, ja medus paraugu sagatavošana notiek izmantojot sausās mineralizācijas procesu jeb pārpelnošanu.



1. attēls. **Shematisks pārskats par piesārņojuma ceļiem, kas var ietekmēt medus sastāvu.**

Rezultāti atklāj, ka galvenie medū sastopamie makroelementi ir kālijs un kalcijs, kam seko nātrijs un magnijs. Mazākos daudzumos medū atrodams arī dzelzs, mangāns, cinks. Makroelementu saturs būtiski atšķiras dažādas botāniskas izcelsmes medū (piemēram, rapša ziedu medus, griķu ziedu medus u. tml.). Interesants ir fakts, ka tumšas krāsas medus ir bagātāks ar makroelementiem nekā bālas nokrāsas medus.

Mikroelementu analīze ir īpaši noderīga potenciāli toksisku elementu identificēšanai medū. Galvenie potenciāli toksiskie elementi un vides piesārņojuma indikatori ir kadmijs un svins. Arī Zn, Cu, Cr un Ni ir zināmi kā potenciāli gaisu un augsni piesārņojoši elementi, galvenokārt antropogēnas izcelsmes. Kadmija un svina klātbūtne medus paraugos liecina par iespējamu antropogēno piesārņojumu bišu barošanās areālā. Latvijas medus paraugos no mikroelementiem visaugstākā koncentrācijā tika konstatēts varš. Piesārņojums medū var nonākt ar ziedu nektāru un ziedputekšņiem, augiem uzņemot ķīmiskos savienojumus no augsnes, ūdens un gaisa, augu fizioloģiskās attīstības laikā, kā arī piesārņojumu var ienest bites no augiem, ūdens un ar gaisā esošajiem putekļiem (1. att.). Medus kontaminācija lielā mērā iespējama arī pielietotā medus ieguves un uzglabāšanas tehnoloģiskā procesa dēļ, piemēram, medus var tikt piesārņots no ilgstošas saskares ar metāla priekšmetiem.

Vērtējot vispārīgi, medū esošo mikroelementu spektra un apjoma galvenais avots ir antropogēnais piesārņojums, bet makroelementu sastāvs lielā mērā ir atkarīgs no medus izcelsmes apvidus ģeoloģiskās specifikas. Tāpēc daudzi autori ierosina medu izmantot vides monitoringā, lai novērtētu mikroelementu mainību vidē, vai par vides kvalitātes marķieri piesārņojuma atklāšanai.

Pētījuma ietvaros attiecībā uz Latvijas medus paraugu sastāvu vēl tiks veikta detalizētāka mikro- un makroelementu sastopamības analīze, kā arī vides faktoru ietekmes novērtējums reģionālā skatījumā.

ĶĪMISKO ELEMENTU SATURA BIEZPIENĀ MAINĪBU IETEKMĒJOŠIE VIDES FAKTORI

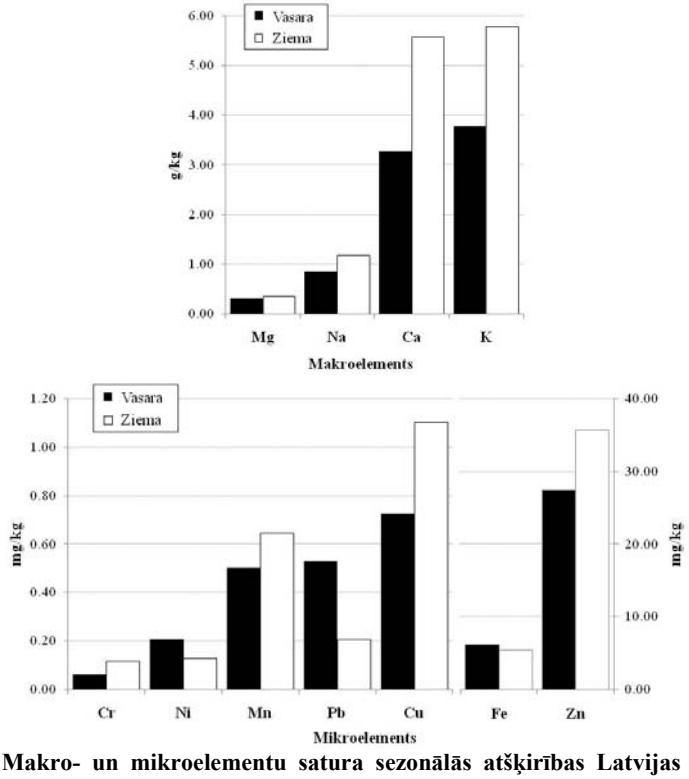
Zane VINCĒVIČA-GAILE, Lauma ZILGALVE, Māris KĻAVIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zane.vincevica@gmail.com

Ar pārtikas produktiem cilvēka organismā var nokļūt ne tikai organismam nepieciešamie un neaizvietojamie elementi, bet arī kaitīgie vai potenciāli kaitīgie ķīmiskie elementi, piemēram, smagie metāli. Pārtikas produktu kvalitātes un nekaitīguma uzraudzība tiek nodrošināta ar virkni normatīvo aktu prasību, tomēr pastāv maz pētīts jautājums par iespējamo lokālo vides faktoru ietekmi uz pārtikas sastāvu un barības ķēdēm, kuru noslēguma posms ir cilvēks.

Pētījuma objekts – biezpiens – izvēlēts, jo piena produkti jau vēsturiski tiek vērtēti kā nozīmīgs uzturvielu avots. Pētījuma mērķis – izvērtēt cilvēka organismam nepieciešamo ķīmisko elementu un potenciāli kaitīgo ķīmisko elementu koncentrācijas biezpienā, kas ražots Latvijā, kā arī izvērtēt iespējamo vides faktoru ietekmi un biezpiena ķīmisko sastāvu.

Pētījuma ietvaros ievākti un analizēti 27 biezpiena paraugi, kuru izcelsme ir zemnieku saimniecības un piena pārstrādes rūpniecības uzņēmumi Latvijā. Biezpiena paraugi tika ievākti 2009. gada vasaras beigās un 2010. gada ziemas

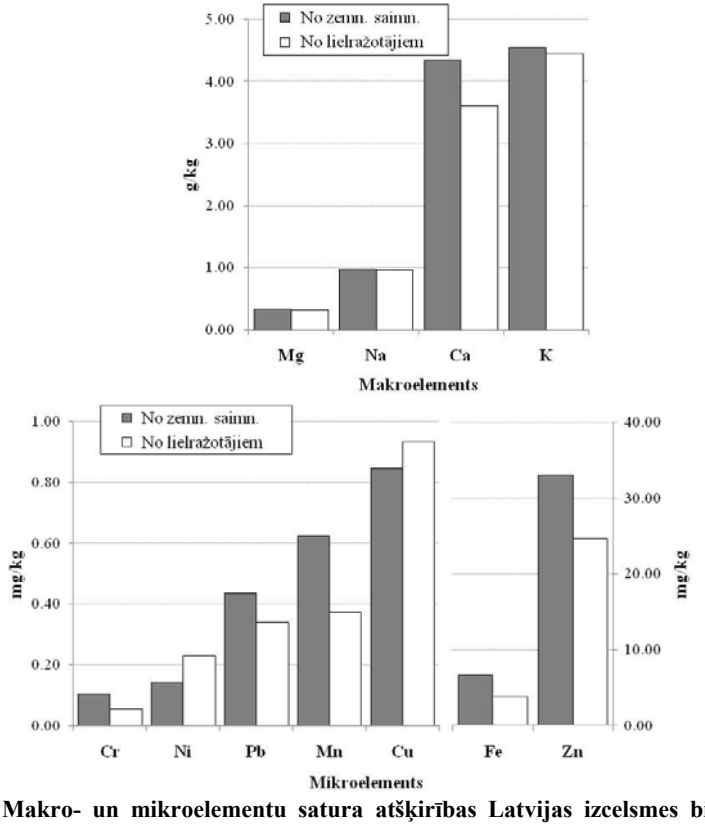
beigās. Līdz analīzēm paraugi tika uzglabāti sasaldētā veidā, pēc tam izžāvēti un saberzti piestā līdz pulvera konsistencei. Lai novērstu biezpienā esošo olbaltumvielu ietekmi uz analīžu rezultātiem, biezpiena paraugi tika sagatavoti analīzēm izmantojot slapjās mineralizācijas metodi, t.i., šķīdinot 50 % HNO_3 un karsējot. Pielietotās kvantitatīvās analīzes metodes: atomu absorbcijas spektrometrija grafīta kivetē (GFAAS), atomu absorbcijas spektrometrija liesmā (FAAS) un atomu emisijas spektrometrija liesmā (FAES). Par references paraugu tika izmantots standartizēts vājpiena pulvera references materiāls.



1. attēls. **Makro- un mikroelementu satura sezonālās atšķirības Latvijas izcelsmes biezpiena paraugos.**

Mikro- un makroelementu satura nozīme piena produktos un t.sk. biezpienā vērtējama galvenokārt attiecībā uz tādiem cilvēka organismam neaizstājamiem elementiem kā kalcijs un fosfors, kā arī kaitīgajiem vai potenciāli kaitīgajiem elementiem, kā, piemēram, svins, kadmijs, hroms. Latvijas izcelsmes biezpiena paraugu kvantitatīvo analīžu rezultāti liecina par šādu makroelementu

saturu: Mg (0,13-0,53 g/kg), Na (0,23-1,78 g/kg), K (0,75-8,87 mg/kg) un Ca (1,38-12,29 mg/kg). Ar pielietotajām analīzes metodēm tika noteikti šādi mikroelementi: Cr (0,023-0,250 mg/kg), Ni (0,017-0,710 mg/kg), Pb (0,013-1,070 mg/kg), Mn (0,15-1,31 mg/kg), Cu (0,13-1,69 mg/kg), Fe (0,51-23,16 mg/kg) un Zn (15,34-95,32 mg/kg). Iegūtie dati ļāva izvērtēt vairākus faktorus, kas ietekmē ķīmisko elementu saturu biezpienā. Piemēram, makroelementu kalcija un kālija koncentrācija biezpienā ir augstāka ziemas sezonā (1. att.), ko var skaidrot ar dzīvnieku barošanas tendencēm, t.i., ziemā govis vairāk saņem vitamīniem, mikro- un makroelementiem bagātinātu barību.



2. attēls. **Makro- un mikroelementu satura atšķirības Latvijas izcelsmes biezpiena paraugos atkarībā no ražotāja.**

Attiecībā uz mikroelementiem sezonālo mainību ietekmē biezpienā niķeļa un svina koncentrācija vasarās ir augstāka nekā ziemās, kas liecina par lokālā vides piesārņojuma ietekmi lopu barošanās vietās āra apstākļos.

Ķīmisko elementu satura atšķirības biezpiena paraugos tika konstatētas arī atkarībā no ražotāja (2. att.).

Piemēram, zemnieku saimniecībās ražots biezpiens satur vairāk kalcija nekā biezpiens no lieliem piena pārstrādes uzņēmumiem, tomēr arī kaitīgo vai potenciāli kaitīgo mikroelementu (Pb, Mn, Zn) saturs biezpienā no zemnieku saimniecībām ir augstāks, jo lopu dzīves apstākļus vairāk ietekmē noteiktās vietas vides īpatnības.

Kopumā tika secināts, ka mikro- un makroelementu saturu visvairāk ietekmējošie vides faktori ir sezona un ganību augsnes īpatnības, kā arī iespējamā piesārņojuma klātbūtne dzīvnieku turēšanas vietu apkārtnē. Pētījumu plānots papildināt ievācot papildus biezpiena paraugus tā, lai būtu iespējams iegūt visaptverošus rezultātus par Latvijas vides īpatnību ietekmi uz ķīmisko elementu saturu biezpienā reģionālā griezumā.

TŪRISMA VIETAS, TŪRISTU PLŪSMAS UN TŪRISTU IZTURĒŠANĀS ENGURES EZERA BASEINA TERITORIJĀ

Daina VINKLERE, Maija ROZĪTE
Biznesa augstskolas Turība Starptautiskā tūrisma fakultāte,
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Daina.Vinklere@turiba.lv; maija@turiba.lv

LZP projekta "Konceptuālā modeļa izveidošana socioekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā" ietvaros 2010. gadā tika veikti pirmie lauka pētījumi Engures ezera sateces baseina teritorijā. To mērķis bija noteikt nozīmīgākās tūrisma vietas, tūristu plūsmas un analizēt tūristu izturēšanos, lai varētu novērtēt un prognozēt tūrisma un rekreācijas ietekmi minētajā teritorijā.

Pētāmo teritoriju – Engures ezera sateces baseinu, noteica projekta nosacījumi, taču, vērtējot no tūrisma un plānošanas viedokļa, tā neveido vienotu tūrisma galamērķi un ietilpst vairākās administratīvi teritoriālajās vienībās.

Lauku pētījumi tika veikti tūrisma sezonā no 2010. gada maija līdz oktobrim, apsekojot teritoriju un aptaujājot tūristus, atpūtniekus un vietējos iedzīvotājus.

No tūrisma izmantošanas intensitātes viedokļa salīdzinoši nelielajā pētījumu teritorijā izdalāmas 3 atšķirīgas zonas – 1) piekrastes zona starp Engures ezeru un Rīgas jūras līci (ezera austrumu krasta teritorija), 2) Engures ezeram tieši piekļaujošā jeb ezera piekrastes zona un 3) teritorija uz rietumiem no ezera, kas iekļauj daļu no Zentenes, Balgales, Laucienes, Mērsraga un Ķūļciema pagastiem.

Engures ezera baseina austrumu krasta teritorija pašlaik ir visintensīvāk izmantotā tūrisma un rekreācijas zona. Tā ir turpinājums plašākai tūrisma un rekreācijas zonai, kas stiepjas no Jūrmalas līdz pat Kolkas ragam, ar izteiktiem centriem un klāsteriem ap Abragciemu, Bērzciemu Mērsragu un Upesgrīvu.

Galvenais apmeklējuma un uzturēšanās motīvs tajos ir atpūta pie jūras, ēdināšanas pakalpojumi, bet šīs vietas nav tūrisma galamērķis – tās tiek apmeklētas tikai vienas dienas ekskursijā (39,1 % no aptaujātajiem tūristiem) un caurbraucot tranzītā (24,6 %). Engures ezera baseina teritorijā nakšņojuši tikai 31,9 % aptaujāto tūristu.

Aprobējot pētījumam izstrādāto tūristu interešu piesaistes vērtību skalu, tika iegūts Engures ezera baseina piesaistes objektu salīdzinošs vērtējums tūristu skatījumā. Visaugstāk kā tūristu piesaiste ir novērtēta jūra – 6,7 balles no 7 iespējamām, tūristu piesaistes objekti – 5,5, vietējās tradīcijas un cilvēki – 5,1, bet Engures ezers novērtēts tikai ar 4,7 ballēm.

Analizējot tūristu izturēšanos pētāmajā teritorijā, secināts, ka tūrisma piedāvājumā dominē nevis primārie elementi (tūrisma objekti un aktivitātes par maksu), bet papildus pakalpojumi – ēdināšanas uzņēmumi un vietējā produkcija – zivis. Kā tūristu biežāk izmantotie pakalpojumu sniedzēji jāmin atpūtas komplekss (viesnīca, kafejnīca) "Mazā kaija", Rideļu dzirnavas un apmeklētākais objekts -Mērsraga bāka. Ja Bērzciemā un Rideļu dzirnavās tūristi atstāj vidēju naudas summu (vidēji 4 Ls par sabiedriskās ēdināšanas pakalpojumiem), tad Mērsraga bākas apkārtnē tūristiem netiek piedāvāti nekādi pakalpojumi par samaksu. 36,2 % ceļotāju ir iegādājušies pārtiku, par to vidēji samaksājot 6,75 Ls uz 1 personu, 33,3 % aptaujāto ir iegādājušies vai plāno iegādāties vietējos ražojumus (zivis), tērējot par tiem vidēji 3,13 Ls. Pagaidām vāji tiek izmantotas pludmales kā tūristu piesaistes (nav labiekārtotu autostāvvietu, apgrūtināta pieeja pludmalei, trūkst pludmales infrastruktūras (norādes, tualetes, atkritumu urnas utt.), izņemot Zilā karoga pludmali Abragciema kempingā.

Engures ezera baseina teritorijā attīstīti dažādi tūrisma veidi. Tie atšķiras ezera rietumu un austrumu krastā – teritorijā starp ezeru un jūras piekrasti. Rietumu krastā izteikti dominē medību, makšķerēšanas un putnu vērošanas tūrisms (ekotūrisms), kas balstīts uz Engures ezera dabas resursiem, vēsturiskām tradīcijām un izveidoto infrastruktūru – laivu bāzi un putnu vērošanas torni. Tālāk no ezera (Zentenes pagastā) tūrismā tiek izmantoti tādi kultūrvēsturiskie resursi kā Pastariņa muzejs (tūristu visapmeklētākais kultūras objekts), kā tūrisma objekti tiek piedāvāti arī Nūrmuižas pils, Zentenes un Vandzenes muižas, kuras nepiedāvā tūristiem ilgāku uzturēšanos un aktivitātes un faktiski tiek apskatītas tikai garāmbraucot. Kā veiksmīgu tūrisma kompleksu ar nozīmīgu ekonomisko ietekmi var minēt Rideļu dzirnavas, kur ir izveidota laba tūrisma infrastruktūra: apskates objekts un aktivitātes (dzirnavas), naktsmītne, ēdināšanas pakalpojumi, laivu noma un makšķerēšana. Ja Rideļu dzirnavās apmeklētāju skaits ir daudzmaz vienmērīgs visā tūrisma sezonā, tad pārējos objektos tas ir nevienmērīgs, ar lielāku tūristu aktivitāti atsevišķās dienās. Pastariņa muzejā, piemēram, tas ir lielāks atsevišķu pasākumu laikā (Annas dienas gadatirgus augustā), kā arī maijā un septembrī skolēnu grupu ekskursiju laikā. Makšķerēšanas, medību, putnu vērošanas tūrisma aktivitātes ir cieši saistītas ar medību sezonas termiņiem, kā arī putnu migrāciju un putnu

vērotāju aktivitātēm. Tomēr, salīdzinoši ar Engures ezera austrumu krastu, te nav vērojamas lielas, noturīgas tūristu plūsmas visas sezonas garumā, turklāt lielākā daļa šī krasta apmeklētāju nedodas uz jūras piekrasti.

Pats Engures ezers kā dabas un ekotūrisma piesaiste visaktīvāk tiek izmantots ezera austrumu krastā, kur ir izveidoti vairāki dabas tūrisma objekti: 2 putnu novērošanas torņi, savvaļas zirgu un govju ganības, orhideju taka, 2 laivu bāzes, Engures ornitoloģiskās pētniecības centrs. Šos objektus izmanto divu tipu tūristi – vasaras atpūtnieki, kas iegriežas uz īsu laiku apskatīt dabas taku vai dzīvniekus, ceļojot pa piekrasti. Otru grupu veido dabas tūristi, kuri brauc tieši uz Engures ezeru nedēļas nogalēs (vairāk rudenī un pavasarī), it sevišķi ģimenes ar bērniem. Teorētiski pašā ezera krastā būtu iespējama vislielākā ietekme uz dabas vidi, it sevišķi, pastāvot noturīgām, apjomīgām tūristu plūsmām, bet, ņemot vērā esošo labiekārtojumu un nelielo tūristu plūsmu tā nav ievērojama. Jāatzīmē, ka tūristu plūsmu ierobežo patreizējā infrastruktūra – sliktais ceļa segums pieejās Engures ezeram un tā krastos izvietotajiem objektiem, kā arī daļēji nolietojusies esošā abos ezera krastos izveidotā speciālā infrastruktūra – laivu bāzes, laipas, putnu vērošanas torņi, stāvvietas u.c.

Iegūtie dati tiks izmantoti pilnveidojot metodiku un turpmākos pētījumus tūrisma kā socioekonomiska faktora ietekmes novērtēšanai .

ENGURES EZERA LIGZDOJOŠO ŪDENSPUTNU SKAITU IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

Jānis VĪKSNE, Aivars MEDNIS, Māra JANAUS
LU Bioloģijas institūts, Ornitoloģijas laboratorija, e-pasts: ornlab@latnel.lv

Referātā apkopotas galvenās atziņas par ūdensputnu skaitu un ligzdošanas sekmes ietekmējošiem faktoriem, kas iegūtas stacionāros pētījumos 1958.-2010. g.

Augāja sukcesionālās pārmaiņas ir galvenais faktors, kas nosaka ezera lielāku vai mazāku piemērotību dažādām ūdensputnu grupām. Ūdensputniem nepieciešams pļavu augājs uz salām un piekrastē, un daudzveidīgs mozaīkveida virsūdens augājs. Virsūdens augāja saplūšana lielās, niedru dominētās audzēs, pļavu aizaugšana ar krūmiem un niedrēm negatīvi ietekmē ūdensputnu skaitu, kā arī rada piemērotus apstākļus plēsīgo zīdītāju (Amerikas ūdele, jenotsuns, lapsa) pastāvīgai dzīvei. Šo plēsēju klātbūtne, piemēram, samazinājusi pīļu ligzdu skaitu Lielrovas salā no 335 (68 % sekmīgas) 1993. gadā līdz divām (abas nesekmīgas) 2010. gadā.

Būtisks komponents ezera ekosistēmā ir kaijveidīgie putni, īpaši lielais ķīris, kura kolonijas ezerā izauga no 200 pāriem 1948. gadā līdz 34000 pāriem 1986. gadā, bet 1990. gados strauji samazinājās līdz 4200 pāriem 2002. gadā. Lielo ķīru skaita pieaugumu veicināja neierobežotas antropogēnās barības ieguves iespējas 1960.-1980. gados, samazināšanos – šo iespēju zudums zvejas flotes un

zivju pārstrādes uzņēmumu privatizācijas rezultātā. Atbilstoši samazinājās ezerā ligzdojošo pīļu skaits.

Liels nokrišņu daudzums un aizaugšanas rezultātā sašaurinātā ezera notece 2009. un 2010. gados izsauca ezera līmeņa celšanos, kas dramatiski samazināja pīļu ligzdošanas un peldpīļu ligzdošanas iespējas.

Latvijas Universitāte

Raiņa bulv. 19, Rīga, LV-1586