

LATVIJAS UNIVERSITĀTES
68. ZINĀTNISKĀ KONFERENCE

ĢEOGRĀFIJA
ĢEOLOĢIJA
VIDES ZINĀTNE

Referātu tēzes

LU Akadēmiskais apgāds

UDK 91+5(063)
Ge540

Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: Referātu tēzes. Rīga : Latvijas Universitāte,
2010, 448 lpp.

Maketu veidojusi Ineta Grīne

© Latvijas Universitāte, 2010

ISBN 978-9984-45-224-1

Ģeogrāfijas sekcija

Sekcijas vadītāja Agrita Briede

Klimats un ūdeņi <i>Koordinatorē Agrita Briede</i>	1. februāris
Ainavu pētījumu aktualitātes <i>Koordinatorē Anita Zariņa</i>	2. februāris
Ģeomātika (ĢIS un tālzpēte) <i>Koordinatorē Māris Nartišs</i>	2. februāris
Cilvēka ģeogrāfija <i>Koordinatorē Zaiga Krišjāne</i>	3. februāris
Biotas un augsnes ģeogrāfija I <i>Koordinatorē Solvita Rūsiņa</i>	3. februāris
Biotas un augsnes ģeogrāfija II <i>Koordinatorē Solvita Rūsiņa</i>	4. februāris
Teritorijas, resursi un plānošana <i>Koordinatorē Pēteris Strancis</i>	4. februāris
Telpiskā plānošana un attīstība <i>Koordinatorē Pēteris Šķinķis</i>	5. februāris

Ģeoloģijas sekcija

Sekcijas vadītājs Ģirts Stinkulis

Pirmskvartāra baseinu attīstība, notikumi un biotas <i>Koordinatorē Ervīns Lukševičs</i>	2. februāris
Kvartārvides procesi un to laiktelpiskās izmaiņas Latvijā <i>Koordinatorē Vitālijs Zelčs</i>	3. februāris
Lietišķā ģeoloģija I <i>Koordinatorē Valdis Segliņš</i>	4. februāris
Lietišķā ģeoloģija II <i>Koordinatorē Valdis Segliņš</i>	5. februāris

Vides zinātnes sekcija

Sekcijas vadītājs Māris Kļaviņš

Jaunie vides zinātnē <i>Koordinatorē Raimonds Kasparinskis</i>	3. februāris
Vides pārvaldība Latvijā <i>Koordinatorē Magnuss Virčavs</i>	4. februāris
Ilgtermiņa vides un ekoloģiskie pētījumi <i>Koordinatorē Viesturs Melecis</i>	5. februāris

SATURS

ĢEOGRĀFIJA

<i>Evita Alle</i> . Ainavas transformācija: Publisko mākslas darbu intervences ietekme	19
<i>Elīna Apsīte</i> . Latvijas migrantu grupu raksturojuma teorētiskā perspektīva	21
<i>Zanīta Avotniece, Ilze Avotniece, Jānis Brižs, Kitija Eglīte, Lauma Felta, Liene Grīnberga, Ivars Jorņiņš, Sabīne Saukuma, Iveta Upeniece, Laura Zvingule, Juris Paiders</i> . Latvijas rūpniecības ģeogrāfijas atlanta izveide	25
<i>Austra Āboliņa, Baiba Bамbe</i> . Dažas epifītisko sūnu sastopamības īpatnības apdzīvotajās vietās	26
<i>Artūrs Ādamsons</i> . Kurzemes cietokšņa frontes līnijas ģeogrāfiskās izplatības likumsakarības un ietekmes uz ainavu: Dobeles-Lestenē posms	28
<i>Maksims Balalaikins</i> . Molytinae apakšdzimta (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae) Latvijas faunā, sākotnējais apskats	30
<i>Jānis Balodis</i> . Militārās ģeogrāfijas attīstība pasaulē un attīstības perspektīvas Latvijā	32
<i>Arta Bārdule, Andis Bārdulis, Ojārs Polis, Ausma Korica, Mudrīte Daugaviete</i> . Slāpekļa akumulācija baltalkšņā (<i>Alnus incana</i> (L.) Moench) audzēs dabiski apmežojušās lauksaimniecības zemēs	33
<i>Andis Bārdulis, Mudrīte Daugaviete, Arta Bārdule, Andis Lazdiņš</i> . Oglekļa akumulācija virszemes un sakņu biomasā baltalkšņā jaunaudzēs	35
<i>Inese Beķere</i> . Universālais dizains gājējiem Rīgas pilsētvidē	38
<i>Ilmārs Bernāns, Ilze Rudlpa</i> . Noteces īpatnības no lielā Ķemeru tīreļa ...	39
<i>Egons Bērziņš, Jānis Briņķis</i> . Baltijas jūras piekrastes attīstība – telpiskā stratēģija un instrumenti ainaviskās identitātes saglabāšanai	41
<i>Māris Bērziņš</i> . Migrācijas efektivitātes rādītāji Latvijas reģionos	42
<i>Māra Bitāne, Gunta Kalvāne</i> . Bioklimatisko parametru reģionāls salīdzinājums, izmantojot fotomonitoringa metodi	44
<i>Jolanta Bleive</i> . Iedzīvotāju mobilitāte un tās izpausmes Kārsavas pilsētā .	45
<i>Anna Brežģe, Juris Soms</i> . Bebru dambju ietekme uz mazo upīšu ieleju ekosistēmām dabas parkā „Daugavas loki”	46
<i>Agrita Briede, Lita Lizuma</i> . Atmosfēras nokrišņu raksturs Latvijā un Baltijas valstīs	48
<i>Laura Briede, Solvita Rūsiņa</i> . Sauso zālāju daudzveidības dinamika Gaujas Nacionālajā parkā pēdējo desmit gadu laikā	50
<i>Ieva Bruņeniece</i> . Riska pārvaldības elementi saistībā ar klimata pārmaiņu ietekmi uz ūdeņiem	51
<i>Andris Bukejs</i> . Lapgraužu apakšdzimtas Chrysomelinae (Coleoptera: Chrysomelidae) Latvijas faunas apskats	53
<i>Edmunds V. Bunkše</i> . Dabas un ainavu filozofija Berija Lopesa (Barry Lopez) rakstos	56

<i>Girts Burgmanis</i> . Nepilngadīgo jauniešu noziedzības teritoriālā struktūra Rīgā	57
<i>Zane Čekula</i> . Latgales vietvārdi – ar telpu saistītās identitātes sastāvdaļa ..	58
<i>Ivars Celiņš</i> . Attāluma ietekme uz pasažieru vilcienu intensitāti Daugavas kreisā krasta dzelzceļa līnijās	60
<i>Kaspars Cēbers</i> . Konceptuālā ūdens bilances IHMS-HBV modeļa pielietošana hidroloģisko procesu simulēšanā: Gaujas baseina piemērs	61
<i>Laura Cimža</i> . Lauku sētas telpiski sociālais ietvars. Siguldas novada Peļņu kulturvēsturiskā ainava	64
<i>Rita Dimze</i> . Limbažu pilsētas telpiskās struktūras analīze	65
<i>Nadežda Dorogovceva</i> . Saules radiācijas mērījumi LVQMC	66
<i>Anita Draveniece</i> . Viļņu raksturs Baltijas jūras Latvijas piekrastē	68
<i>Iveta Druva-Druvaskalne</i> . Ilgtspējīga tūrisma attīstības kritēriji aizsargājamās dabas teritorijās	69
<i>Pārsla Eglīte</i> . Iedzīvotāju kustības atšķirības valstu sociālās politikas ietekmē	73
<i>Kitija Eglīte, Didzis Stalīdzāns, Raimonds Kasparinskis, Regīna Timbare</i> . Augsnes granulometriskā sastāva nozīme nitrātjonu dinamikā nitrātu jutīgajās teritorijās Latvijā	75
<i>Anda Eihenbauma</i> . Degradēto teritoriju revitalizācija Rīgas pilsētas ilgtspējīgas attīstības veicināšanai	76
<i>Grigorijs Goldbergs</i> . Arhitektūras objektu dokumentēšana ar fotogrammetriskām metodēm, izmantojot amatieru kameras	78
<i>Laura Grīnberga</i> . Kuprainais ūdensziņš <i>Lemna gibba</i> Latvijā	80
<i>Andris Grīnbergs</i> . Ūdenskritumi Latvijas ainavā, to novērtējums un izmantošana	81
<i>Ineta Grīne, Ivars Strautnieks</i> . Amatciems kā jaunas lauku apdzīvotas vietas veidošanas piemērs	83
<i>Lauma Gustiņa</i> . Kserotermofīto augu sabiedrību rakstursugas Zemgales līdzenuma upju krastos	84
<i>Lauma Gustiņa</i> . Ar Latvijas purvu datu bāzes sagatavošanu saistītās kartogrāfiskās problēmas	86
<i>Sandra Ikauniece, Anita Zariņa, Aldis Liepiņš, Andris Grīnbergs, Andris Šnē</i> . Projekta „Neapzinātās kultūras mantojuma vērtības kopējā dabas un kultūras telpā” metodika un pirmās iestrādes	88
<i>Edgars Iliško, Juris Soms</i> . Matainā grīšļa <i>Carex pilosa</i> Scop. izplatība dienvidastrumu Latvijā	89
<i>Aigars Indriksons</i> . Dvietes upes palienes hidroloģiskais režīms un dabiskās gultnes atjaunošanas projektēšana	91
<i>Una Īle</i> . Daudzstāvu dzīvojamo rajonu funkcionāli telpiskās kompozīcijas mūsdienu situācijas raksturojums XXI gs.	93

<i>Ilze Jankovska</i> . Urbanizētie meži pilsētas ainavā	94
<i>Karīna Jansone</i> . Jūras pieejamība Rīgas līča piekrastes teritorijā starp Saulkrastiem un Salacgrīvu	95
<i>Āris Jansons, Līga Jansone, Baiba Džeriņa</i> . Parastās priedes (<i>Pinus sylvestris</i> L.) zarojuma kvalitāte un to ietekmējošie faktori	97
<i>Āris Jansons, Linards Sisenis, Imants Baumanis</i> . Klinškalna priedes (<i>Pinus contorta</i> Dougl. var <i>latifolia</i> Engelm.) un parastās priedes (<i>Pinus sylvestris</i> L.) biomasas salīdzinājums	99
<i>Jānis Jātnieks, Māris Nartišs</i> . No ArcSDE uz MapServer WMS, ĢZZF pieredze un ieguvumi	101
<i>Pāvels Jurevičs</i> . Iespējamā kopēja fosfora un kopēja slāpekļa slodze Brīgenes ezera sateces baseinā	102
<i>Jānis Jurgelāns, Agnis Rečs</i> . Siguldas pilsētas poligonometrijas tīkla analīze LATPOS sistēmā	104
<i>Gunta Jurševska, Pēteris Evarts-Bunders</i> . Ozollapu embotīņa (<i>Teucrium chamaedrys</i> L.) izplatība Austrumbaltijas reģionā	106
<i>Vija Kalniņa, Inga Straupe</i> . Veģetācijas attīstība joslu izlases cirtēs MPS Jelgavas mežu novadā	107
<i>Dace Kalvāne</i> . Daugavas publiskā telpa Rīgas pilsētvidē	109
<i>Jānis Kaminskis</i> . Ģeoīda modeļa attīstība ģeodēzijas darbos	111
<i>Zane Kasparinskis, Anda Ruskule</i> . Lauksaimniecības zemju aizaugšanas tipi	113
<i>Raimonds Kasparinskis, Olģerts Nikodemus, Guntis Tabors, Ingus Liepiņš</i> . Podzolēšanās procesa attīstība Latvijas mežu augsnēs	115
<i>Līva Kaugure</i> . Ikdienas dzīves telpas kvalitāte pretstatā attīstītāju veidotajam reklāmas tēlam: Beberu ciemata piemērs	116
<i>Dace Kaupuža</i> . Rīgas muižu funkcijas pagātnē un mūsdienās	118
<i>Aldis Kārklīņš</i> . Augsnes īpašību iespējamās izmaiņas LIZ netradicionālās izmantošanas ietekmē	121
<i>Ieva Kirilko</i> . Robežas Bauskas pilsētā	123
<i>Andris Klepers</i> . Administratīvās robežas nozīme vietējā tūrisma veicināšanā ..	124
<i>Dāvis Kļaviņš</i> . Ikšķiles ainavas biogrāfija: Rīgas HES izveides radītās pārmaiņas	128
<i>Dāvis Kļaviņš, Juris Paiders, Anitas Seļicka, Lāsma Zēberga</i> . Ģeogrāfisko faktoru ietekme uz Latvijas vieglā un kravas autotransporta intensitāti, kopējās likumsakarības un rajonu piemēri	129
<i>Olga Kočmarjova</i> . Ogres pilsētvides vērtējums, izmantojot Eiropas vienotos rādītājus	130
<i>Emīls Kondratovičs, Solvita Rūsiņa</i> . Veģetācijas izmaiņas dabisko pļavu aizaugšanas gaitā: Tamnīšu pļavu piemērs	132
<i>Jānis Kotāns</i> . Kaučera ezera sateces baseina un morfometriskais raksturojums un tā ietekme uz ūdens kvalitāti	134

<i>Kristaps Krastiņš, Solvita Rūsiņa. Abiotisko faktoru nozīme smiltāju zālāju sabiedrību un sugu lokālajā izplatībā uz Rīgas HES dambja nogāzēm ...</i>	136
<i>Vija Kreile. Klases Pulsatillo-Pinetea meža augu sabiedrību īpatnības Latvijā</i>	137
<i>Zaiga Krišjāne, Andris Bauls. Rīgas loma svārstmigrācijas procesos</i>	139
<i>Kristīne Krumberga. Piekrastes ainavas telpiskie un funkcionālie ritmi Rīgas līča posmā Bigauņciems–Ķesterciems</i>	141
<i>Ženija Krūzmētra. Sociālie procesi periurbānajās teritorijās</i>	142
<i>Andis Kublačovs, Gatis Pāvils. Adevkāta maģistrālo ielu tīkla loma ilgtspējīgai pilsētas attīstībai: Rīgas ziemeļu transporta koridora piemērs</i>	143
<i>Agnese Kukela, Valdis Segliņš. Sabiedriskās telpas plānošana Ēģiptē senās valsts sākuma posmā</i>	145
<i>Laila Kūle. Lauku-pilsētu mijiedarbības koncepts un tā pielietošana reģionālajā attīstībā</i>	146
<i>Māris Laiviņš. Lielās zvaigznītes (Astrantia major) edafiskie apstākļi Tērvetē</i>	149
<i>Pēteris Lakovskis. Ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumi mozaīkveida ainavā</i>	151
<i>Aigars Lavrinovičs. Talsu ezers un tā ūdens kvalitāte 2009.–2010. gadā ..</i>	153
<i>Lilīta Lazdāne. Ūdensteču ainavtelpa</i>	155
<i>Lāsma Lediņa. Dzīvojamā vide. Zasulauka apkaimes piemērs</i>	156
<i>Jeļena Litvinceva, Mihails Pupiņš. Informācijas vides loma dabas vides plānošanā Daugavpilī</i>	158
<i>Gunta Lukstiņa. Dārzu pilsētas idejas un kopienas dzīve šodien</i>	162
<i>Aija Lulle. Ģeogrāfiskās mobilitātes transnacionālie aspekti</i>	163
<i>Mārtiņš Lūkins. Meža daudzveidības noslēpumi: Ērgļu pils meža piemērs</i>	164
<i>Aivars Markots, Māris Nartišs, Agnis Rečs. Topogrāfiskās kartes M 1:10 000 reljefa piemērotība Baltijas jūras stadiju pētniecībā</i>	166
<i>Aija Melluma. Latvijas Piekraste: attīstība un aizsardzība ilglaika skatījumā</i>	168
<i>Sintija Miltiņa, Dāvis Gruberts. Mazūdens periodi Daugavā pie Daugavpils 20. gadsimtā</i>	171
<i>Anīta Namatēva. Veģetācija un mikroreljefs Tīreļu, Ašenieku un Orlavas purvā</i>	172
<i>Oļģerts Nikodemus, Marita Cekule, Irina Baltmane, Pēteris Blūms, Inese Daukste, Rita Dimze, Pauls Grants, Dace Kaupuža, Mārtiņš Lūkins, Ints Mūrnieks, Irina Pale, Sintija Pladare, Anda Šmiukše, Anita Zariņa, Baiba Zvīgule. Rīgas ainavu inventarizācija: problēmas un iespējamie risinājumi</i>	173
<i>Deniss Osetrovs, Gunta Kalvāne. Dzīvēstības un mirstības sezonālā analīze Latvijā</i>	174
<i>Renāte Pablaka. Netipisku risinājumu pielietošana cilvēka dzīvēs telpas veidošanā</i>	176

<i>Jānis Paiders, Juris Paiders. Globālās telpiskās autokorelācijas matricas izveidošana un pielietošana</i>	177
<i>Juris Paiders. Reģionālas attīstības novērtēšanas kompozītinikatorā iekļaujamo parametru matemātiskās izlīdzināšanas metožu salīdzinošā analīze</i>	179
<i>Māra Pakalne, Lauma Strazdiņa, Iluta Dauškane, Aija Dēliņa, Aivars Markots, Agnis Rečs. Kangaru-vigu kompleksa pilotprojekta pirmie rezultāti</i>	181
<i>Inese Pallo, Elga Apsīte, Līga Kurpniece. Latvijas upju noteces raksturs mainīga klimata apstākļos</i>	183
<i>Inese Pallo, Līga Kurpniece. Konceptuālā ūdens bilances modeļa IHMS-HBV pielietošana noteces simulēšanā Latvijas upju baseiniem</i>	185
<i>Dace Piliksere. Tīruma nezāļu botāniskais sastāvs un to ietekmējošie agroekoloģiskie faktori Priekuļos</i>	187
<i>Agnese Priede. Ķemeru nacionālā parka vaskulāro augu flora – pirmie rezultāti</i>	188
<i>Indra Purs. Dzīve pie ūdeņiem Teteles un Ānes ciemos</i>	189
<i>Ilze Pušpure, Silvita Rūsiņa. Mitro un sauso zālāju ekotonu īpašības Gaujas palienēs</i>	191
<i>Armands Pužulis, Pēteris Šķinķis. Pierīgas apdzīvojuma telpiskā struktūra un plānošanas jautājumi</i>	193
<i>Kristīne Rasiņa. Augsnes slāņu ķīmisko īpašību ietekmējošo faktoru analīze Latvijas meža augsnēs</i>	195
<i>Agnis Rečs, Aivars Markots. Ģeodēziskā atbalsta punktu tīkls Lodesmuižā, stāvoklis un perspektīvas</i>	196
<i>Zigmārs Rendenieks. Mežaudžu telpiskās struktūras ainavekoloģiskā analīze Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā</i>	198
<i>Arne Riekstiņš. Parametriskā pieeja pilsētībūvniecisko struktūru veidošanā</i>	200
<i>Olga Ritenberga. Bioloģiskais gaisa piesārņojums un to ietekmējošie faktori</i>	201
<i>Mudīte Rudzīte, Māris Rudzītis, Ilze Miķelsone, Līga Ozoliņa-Moll, Markus Moll, Ilze Čakare, Normunds Kukārs. Zemes lietojuma veidu nozīme upju baseinu teritorijās aizsargājamo gliemeņu (ziemeļu upespērlenes <i>Margaritifera margaritifera</i> un biežās perlamutrenes <i>Unio crassus</i>) populāciju izdzīvošanā</i>	202
<i>Jelena Rundane, Juris Soms. Meža biotopu ilgtermiņa laiktelpisko izmaiņu analīze Daugavas senielejas Krāslavas–Naujenes posmā</i>	204
<i>Guntars Ruskuls. Rīgas apkaimes – pilsētas attīstības plānošanas uzlabošanas instruments</i>	206
<i>Santa Rutkovska, Tatjana Kucāne. Lihenoindikācija kā gaisa kvalitātes indikatore metode. Daugavpils pilsētas piemērs</i>	207
<i>Santa Rutkovska, Ingūna Novicka. <i>Bunias orientalis</i> L. telpiskās izplatības analīze Daugavpils pilsētas teritorijā</i>	209

<i>Santa Rutkovska, Irēna Pučka.</i> Atsevišķu vītulu dzimtas invazīvo sugu – <i>Salix daphnoides</i> Vill., <i>Populus alba</i> L., <i>Populus canadensis</i> Moench – izplatības raksturojums Daugavpils pilsētā	211
<i>Solvita Rūsiņa, Baiba Bamber, Mudrīte Daugaviete.</i> Veģetācijas izmaiņas lauksaimniecības zemju apmežojumos	213
<i>Liene Salmiņa.</i> Zāļu purvi Skrudalienas paugurainē	215
<i>Mārīte Saveiko, Juris Soms.</i> Bioindikācijas un vides ķīmijas metožu pielietojums notekūdeņu attīrīšanas iekārtu ietekmes novērtēšanai: Akmeņupes un Rupsītes piemērs	216
<i>Edgars Slišāns.</i> Rīgas pilsēta ārpus tās formālajām robežām	218
<i>Juris Soms, Andrejs Grišānovs.</i> ArcGIS programmproduktu pielietojums DRM ģenerēšanai un erozijas procesu modelēšanai: problēmas, ierobežojumi un risinājumi	220
<i>Dana Spulle.</i> Vietas radošums kā attīstības potenciāls. Piebalgas piemērs	222
<i>Silva Stalaža.</i> Tūrisma telpiskās struktūras Vidzemes ziemeļaustrumos ...	224
<i>Arīta Stinka.</i> Liela mēroga atmosfēras cirkulāciju mainība un to ietekme uz atmosfēras nokrišņiem Latvijā	226
<i>Barbara Stivriņa, Kristīne Kenigšvalde, Tālis Gaitnieks.</i> Trupējuši koki kā <i>Heterobasidion parviporum</i> izplatību veicinošs faktors	228
<i>Pēteris Strancis.</i> Integrētas ūdens plānošanas sistēmas nepieciešamība Latvijā un tās norišu ietvars	228
<i>Normunds Strautmanis.</i> Investīciju nekustamajā īpašumā ietekme uz iedzīvotāju un nodarbināto skaita izmaiņām Rīgā	229
<i>Vita Strautniece.</i> Latvijas vietvārdu mantojums	231
<i>Solvita Strazdiņa.</i> Gaujas ekoloģiskās kvalitātes vērtējums, izmantojot makrofītus	233
<i>Uvis Suško.</i> Svences ezera ūdensaugu flora un veģetācija	234
<i>Pēteris Šķiņķis, Armands Pužulis.</i> Vasarnīcas un otrās mājvietas Pierīgas apdzīvojuma attīstībā	236
<i>Guntis Šolks.</i> Pilsētvides revitalizācijas procesi Rīgā ekonomiskās krīzes laikā	239
<i>Aivars Tērauds, Guntis Brumelis, Oļģerts Nikodemus.</i> Dabisko mežu biotopu vēsture Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā	240
<i>Aivars Tērauds, Inese Silamiķele.</i> Bioloģiski vērtīgo zālāju apsekošanas un novērtēšanas rezultāti 2009. gadā	241
<i>Mārcis Tīrums.</i> Gājputnu pavasara fenoloģija un klimatiskās pārmaiņas Snēpelē no 1947. līdz 2007. gadam	243
<i>Vita Turuka, Dainis Ozols.</i> Ģeoloģiskais mantojums Ziemeļvidzemes ģeoparka ainavā – saglabāšanas, aizsardzības un attīstības iespējas	245
<i>Juris Uljans, Dāvis Gruberts.</i> Skuķu ezera atjaunošanas nepieciešamība	246
<i>Juris Urtāns.</i> Latvijas jūras dibena kultūrainava	247

<i>Maija Ušča</i> . Apkaimes robežas no iedzīvotāju skatupunkta: Mežciema piemērs	249
<i>Irbe Vecenāne</i> . Ainavas kā mājvietas vērtības: Amatiema piemērs	251
<i>Agnese Vēze</i> . Topogrāfisko karšu pieejamība mūsdienu sabiedrībai	252
<i>Daina Vinklere</i> . Tūrisma plānošana Latvijas piekrastes pašvaldībās	254
<i>Māra Zadiņa, Raimonds Kasparinskis</i> . Augsnes granulometriskā sastāva ietekme uz lauksaimniecības zemju augsnes virskārtas struktūragregātu stabilitāti	256
<i>Lāra Zemīte</i> . Segregācijas procesi Rīgā – Vecāku apkaimes piemērs	257
<i>Aija Ziemeļniece</i> . Arhitektoniski ainaviskā plānojuma struktūra un estētiskā kvalitāte	259
<i>Daiga Zigmunde</i> . Estētisko un ekoloģisko aspektu mijiedarbība urbānās un lauku ainavas saskares zonās	261
<i>Andis Zilāns</i> . Latvijas lielo pilsētu pārvaldības vērtējums ilgtspējīgas attīstības kontekstā	263
<i>Zane Zvirbule, Juris Soms</i> . Atsevišķu aizsargājamo augu sugu telpiskā izvietojuma saistība ar fluviālās erozijas reljefa formām dabas parkā „Daugavas loki”	264

GEOLOĢIJA

<i>Olģerts Aleksāns</i> . Hidroģeoloģiskās modelēšanas rezultāti kaļķakmens karjera izstrādes projektam	269
<i>Āris Andersons, Armands Bernaus, Ingus Purgalis, Jānis Lapinskis</i> . Latvijas jūras krasta monitoringa metodes un to atbilstība mūsdienu vajadzībām ...	271
<i>Ojārs Āboltiņš</i> . Glaciostruktūru mezoreljefs: iedalījuma un terminoloģijas problēmas	273
<i>Alise Babre</i> . Hidroģeoloģiskā datormodeļa izveide gruntsūdens horizontam Baltezera ūdensgūtnes teritorijai	275
<i>Alise Babre, Konrāds Popovs, Andris Karpovičs</i> . Oļu garenasu orientācijas telpiskās vizualizācijas iespējas	277
<i>Kārlis Bambergis, Ilze Lūse</i> . Mālu minerāli morēnu augšņu cilmiežos	278
<i>Uldis Bethers, Aija Dēliņa, Andis Kalvāns, Tomas Saks, Valdis Vircavs, Jānis Virbulis</i> . Pazemes ūdeņu modelēšanas projekts (PUMa)	279
<i>Ivars Celiņš</i> . Osveida reljefa formas Latvijā	280
<i>Ivars Celiņš, Māris Nartišs</i> . Iekšzemes kāpas Sedas līdzenumā	282
<i>Aija Ceriņa, Laimdota Kalniņa, Dagnija Āboltiņa, Mārtiņš Lūsēns</i> . Dabas un cilvēka ietekmes uz veģetāciju atspoguļojums Kuldīgas senpilsētas 13.-15. gs. kultūrlānī	285
<i>Māris Dauškans, Vitālijs Zelčs, Māris Nartišs, Artūrs Putniņš</i> . Paleotraumju virzieni un raksturs kēmu terašu veidošanās laikā Vidzemes augstienē ...	287

<i>Aija Dēliņa</i> . Virszemes un pazemes ūdeņu fizikāli ķīmiskās īpašības fanu kalnos, Tadžikistānā	290
<i>Aija Dēliņa, Aivars Gilucis</i> . Gruntsūdens piesārņojuma īpatnības mazo izgāztuvju apkārtņē Latvijā un Lietuvas ziemeļu daļā	292
<i>Sigita Dišlere</i> . Sufozijas procesu norises likumsakarības Daugavas ielejā pie Plaviņu HES	294
<i>Sigita Dišlere, Mārtiņš Grava</i> . Pelnu izgāztuves virsējā slāņa nogulumu mehāniskais sastāvs un īpašības Narvā, Baltijas elektrostacijas pelnu izgāztuvē nr. 1	295
<i>Vija Hodireva</i> . Kimberlītu indikatorminerālu atradumu vietas Latvijā – ģeogrāfiskā, stratigrāfiskā un tektoniskā piesaiste	296
<i>Vija Hodireva, Aleksejs Nelajevs</i> . Smago minerālu asociācijas augšdevona Ogres svītas iežos Langsēdes atsegumā	298
<i>Vija Hodireva, Inese Sidraba</i> . Augšdevona dolomīta liotoloģiski morfoloģisko tipu rekognoscija un sairšana arhitektūras pieminekļos ..	300
<i>Vija Hodireva, Inese Sidraba</i> . Vietējie un ievestie derīgie izrakteņi Rīgas kultūrvēsturiskajos pieminekļos	301
<i>Zilgma Irbe, Konrāds Popovs, Andris Karpovičs, Ilze Lūse</i> . Lāzera difrakcijas granulometrijas izmantošanas īpatnības mālu granulometriskā sastāva noteikšanā	302
<i>Andis Kalvāns, Tomas Saks</i> . Mikrolinearitātes sadalījums ap grants graudiem, kā morēnas veidošanās apstākļu indikators	303
<i>Andris Karpovičs, Valdis Segliņš</i> . Sablīvējuma morēnas pētījumi Lodesmuižas apkārtņē	305
<i>Jānis Karušs</i> . Granīta pamatklintāja pētījumi ar radiolokācijas metodi Perna pilsētas apkārtņē Somijā	307
<i>Jānis Karušs</i> . Ģeoradara pētījumi Taurenas pagasta apkārtnes smilšu iegulās	308
<i>Vladimirs Kirsanovs, Jūlija Munča</i> . Dubnas upes nogāžu un gultnes procesu izmaiņas mazo HES darbības ietekmē ielejas vidusteces posmā	310
<i>Jānis Klimovičs</i> . Vidusdevona un augšdevona robežslāņkopas smiltsiežu pēcsedimentācijas izmaiņas Kurzemē	312
<i>Georgij Konšin, Valdis Seglins</i> . Geo-Seas – an efficient Pan-European distributed infrastructure for managing marine geological and oceanographical data	314
<i>Māris Krievāns, Tomas Saks, Vitālijs Zelčs, Māris Nartišs</i> . Raunis ielejas morfoloģija un tās attīstības paleoģeogrāfiskie aspekti	316
<i>Agnese Kukela, Valdis Segliņš</i> . Būvākmenis senās valsts sakrālās būvēs Ēģiptē	317
<i>Elīza Kuške, Ivars Strautnieks, Laimdota Kalniņa, Jānis Krūmiņš</i> . Paleovides apstākļu izmaiņu pētījumi Vīķu purva attīstības gaitā	318

<i>Kaspars Laizāns, Juris Soms. Ģeoloģiskās informācijas pieejamība un izmantošana ģeoloģiskā riska novērtēšanai pašvaldību teritorijas plānošanas dokumentu izstrādes kontekstā: Daugavpils un Ilūkstes novadu piemērs</i>	320
<i>Vitālijs Lakevičs, Augusts Ruplis. Latvijas mālu izmantošana netradicionālos virzienos II: māli kā katalizatori un organomālu sintēze</i>	322
<i>Kristaps Lamsters. Ledāja reljefa formu izplatība un veidošanās apstākļi Viduslatvijas zemienes ZA daļā</i>	324
<i>Jānis Lapinskis. Raksturīgākie krasta nogāzes virsūdens daļas šķērsprofilu tipi Baltijas jūras Kurzemes piekrastē</i>	326
<i>Armands Liberts. Subaerālo apstākļu pazīmes devona Šķerveļa svītas nogulumiežos Lētižas grīvas atsegumā</i>	327
<i>Valija Liepkalne. Ģeoloģijas studiju nodrošinājums ar bibliotēkas resursiem Latvijas Universitātes bibliotēkā</i>	328
<i>Ervīns Lukševičs, Voldemārs Stūris. Bruņuzivs <i>Bothriolepis jeremejewi</i> Rohon (augšējais devons, Dienvidtimāns) morfoloģija</i>	329
<i>Ervīns Lukševičs, Voldemārs Stūris, Jānis Lukševičs. Vēlā devona mugurkaulnieku oriktocenoze atsegumā pie Ižmas upes Sosnogorskā, Komi Republika</i>	331
<i>Liene Lūse. Ventas senielejas ziemeļu daļas ģeoloģiskā attīstība</i>	334
<i>Aivars Markots. Plakanvirsa lielpauguru morfoloģisko īpatnību raksturs Latvijas austrumdaļas augstienēs</i>	336
<i>Sandijs Meškis. Juras ihnofosiliju komplekss Krimas pussalas dienvidaustrumos</i>	338
<i>Olga Mitikova, Sandijs Meškis. Ihnofosiliju daudzveidība devona Daugavas svītas iežos Rīgas apkārtnē</i>	338
<i>Valērijs Ņikuļins. Pļaviņu HES apkārtnes seismotektoniskie apstākļi</i>	340
<i>Valērijs Ņikuļins. Rīgas rajona seismotektoniskie apstākļi</i>	341
<i>Valērijs Ņikuļins, Valdis Segliņš. 2009. gada 27. jūlija seismiskā notikuma pētījumi Kurzemē</i>	343
<i>Ilze Ozola, Normunds Stivriņš, Elīza Kuške, Laimdota Kalniņa. Reveals modeļa izmantošana paleoainavu rekonstrukcijai – metodes kritēriji un pirmie rezultāti</i>	345
<i>Dainis Ozols, Vita Turuka. Kvartāra perioda ģeoloģiskais mantojums Ziemeļvidzemes ģeoparka teritorijā: izziņas, saglabāšanas, aizsardzības un attīstības iespējas</i>	347
<i>Dainis Ozols, Vita Turuka. Pirmskvartāra laikmetu ģeoloģiskais mantojums Ziemeļvidzemes ģeoparka teritorijā: izziņas, saglabāšanas, aizsardzības un attīstības iespējas</i>	349
<i>Eleonora Pērkone. Smilšaino nogulumu filtrācijas īpašību un granulometriskā sastāva sakarību pētījumi</i>	351

<i>Konrāds Popovs</i> . Gultnes morfoloģijas un nogulumu transporta modelēšana Rīvas lejtece 353	353
<i>Ilva Prindule, Kadri Sohar, Aija Ceriņa, Laimdota Kalniņa</i> . Ostrakodu un paleobotāniskie pētījumi Dreimaņu ezera nogulumos 354	354
<i>Jānis Prols, Aija Dēliņa, Valdis Segliņš</i> . Ūdeņu ķīmiskā sastāva īpatnības sulfīdus saturošo pazemes ūdeņu atradnēs 356	356
<i>Ingus Purgalis</i> . Piekrastes ģeoloģisko procesu imitācijas izmantošanas iespējas stikla slīpēšanā 358	358
<i>Ingus Purgalis, Jānis Lapinskis, Āris Andersons, Armands Bernaus</i> . Krasta virsūdens daļas dinamika Latvijā kopš 1992. gada 359	359
<i>Artūrs Putniņš, Vitālijs Zelčs</i> . Praulienas pauguraines morfoloģija un glaciālā ģeoloģija 360	360
<i>Baiba Raga</i> . Drupiežu granulometriskā sastāva un mitruma satura atkarība 362	362
<i>Mārtiņš Randers, Ilze Lūse, Agnese Stunda, Andris Karpovičs</i> . Augšdevona katlešu svītas mālaino nogulumu krāsu neviendabība un ģenēze 364	364
<i>Augusts Ruplis, Vitālijs Lakevičs</i> . Latvijas mālu izmantošana netradicionālos virzienos I: notekūdeņu attīrīšana, rapšu eļļas balināšana un bifunkcionālo sorbentu iegūšana 365	365
<i>Līga Salmane</i> . Subglaciālo ezeru aizaugšanas intensitāte Vidzemes augstienes Mežoles paugurainē 367	367
<i>Tomas Saks, Ivars Strautnieks, Vitālijs Zelčs, Valdis Segliņš</i> . Pleistocēna nogulumu deformācijas un ledāja plūsmas virzieni Austrumkursas augstienes Spārnenes līdzenumā 369	369
<i>Valdis Segliņš</i> . Lietišķi ģeoloģiskie pētījumi zemes dziļu mērķtiecīgai izmantošanai 370	370
<i>Georgijs Sičovs, Valdis Segliņš</i> . Inženierkomunikāciju detalizēta fiksācija ar radiolokācijas metodi 371	371
<i>Georgijs Sičovs, Valdis Segliņš</i> . Radiolokācijas pētījumi LU jaunā kompleksa izbūves teritorijā Torņkalnā 372	372
<i>Juris Soms, Evita Muižniece</i> . Piltuvveida negatīvo reljefa formu morfoloģija un ģenēzes jautājumi dabas parka „Daugavas loki” teritorijā 373	373
<i>Ģirts Stinkulis, Rūdolfs Jēkabsons, Alekss Vigdorčiks</i> . Devona Tērvetes svītas uzbūve un sastāvs Klūnu atsegumā 375	375
<i>Normunds Stivriņš, Edgars Galgāns, Mārtiņš Grava, Laimdota Kalniņa, Siim Veski, Mārtiņš Kuzmins</i> . Lielā Svētiņu ezera ģeoloģiskā attīstība 377	377
<i>Kristīne Tovmasjana, Pireta Plinka-Bjorklunde</i> . Estuāru un deltu nogulumu faciālās atšķirības un to salīdzinājums griezumā 378	378
<i>Ieva Upeniece</i> . Latvijas vidējā un vēlā devona akantodes 380	380
<i>Ruta Vazdiķe, Ervīns Lukševičs</i> . Mūru svītas nogulumu veidošanās apstākļi Spārnenes baseina ziemeļu daļā 383	383
<i>Aleksandrs Vlads, Māris Dauškans, Jānis Karušs</i> . Glaciokarsta iepaklu morfoloģija un iekšējās uzbūves īpatnības "Vietalvas katlu" apkārtne 385	385

<i>Liāna Znudova, Vitālijs Zelčs.</i> Eolie veidojumi ropažu līdzenumā	387
<i>Vladimirs Zolotarjovs.</i> Jauns ģeoradars „Python-3”	389
<i>Zane Zosa, Aija Dēliņa.</i> Programmas „Strater” izmantošana ģeoloģisko griezumu grafiskā attēlošanā	390
<i>Ivars Zupiņš, Ervīns Lukševičs, Inese Ozoliņa, Valdemārs Stūris.</i> Jauni dati par Tērvetes svītas mugurkaulnieku kompleksu	393

VIDES ZINĀTNE

<i>Gunta Abramenkova.</i> Cs-137 izdalīšanās pētījumi no ūdens-cementa akmens stacionārā un plūsmas režīmā	397
<i>Linda Ansonē, Māris Kļaviņš, Oskars Purmalis.</i> Ārstniecībā izmantojamo vielu mijiedarbības raksturs ar dabiskas izcelsmes organiskajām vielām ūdeņos	399
<i>Oskars Bikovens.</i> Gaļas atkritumu tauku kompostēšana zāles-skaidu kompostā	400
<i>Ieva Bruņeniece.</i> Lēmumu pieņemšanas atbalsta instrumenti piemērošanās klimata pārmaiņām politikas izstrādē	401
<i>Inese Cera.</i> Zirneklu fauna un ekoloģija priežu audzēs pie Mazsalacas ...	403
<i>Gunta Čekstere, Anita Osvalde.</i> Rīgas ielu apstādījumu nodrošinājums ar mikroelementiem 2007. gadā	404
<i>Edgars Čubars.</i> Niedru biomasas izpēte Latgales reģionā- īpašības un atražojamie apjomi	406
<i>Judīte Dipāne, Kristīne Kazerovska, Māris Kļaviņš, Ilga Kokorīte.</i> Ķīmisko vielu pārvaldības modeļa attīstības novērtējums Latvijā	407
<i>Ivars Druvietis.</i> Aļģu drifta īpatnības Latvijas vidēja izmēra upēs	408
<i>Evita Groza, Gunta Kalvāne.</i> Fotomonitorings: inovatīva metode dabas ritmu pētījumos	411
<i>Ieva Grudzinska, Aija Ceriņa.</i> Būšnieku ezera un tā apkārtnes paleovides apstākļu pētījumi	413
<i>Edīte Juceviča, Viesturs Melecis.</i> Kolembolas kā ilgtermiņa ekoloģisko novērojumu objekts	414
<i>Aina Karpa, Ilze Magone.</i> Latvijas vides kvalitātes ilgtermiņa izmaiņas: fitoindikatīvā analīze	415
<i>Kristīne Kazerovska, Lāsma Cietvīra.</i> Cementa ražošanas procesa izvērtēšana dzīves cikla novērtēšanas perspektīvā	416
<i>Ilga Kokorīte, Ivars Druvietis, Valērijs Rodinovs, Inga Konošonoka.</i> Ūdens kvalitātes pētījumi Salacas baseinā	418
<i>Imants Kukuļs.</i> Humifikācijas procesi un tos ietekmējošie faktori augstajos purvos	419
<i>Jānis Latvels.</i> Jauni materiāli organiskiem saules elementiem	420
<i>Viesturs Melecis, Zaiga Krišjāne.</i> No ilgtermiņa ekoloģiskajiem uz sociāli ekoloģiskajiem pētījumiem – LT(S)ER	421

<i>Madara Pelnēna</i> . Universitātes nozīme skolu jaunatnes vides izglītībā: jauno vides zinātniekus skolas “Vides akadēmijas” piemērs	423
<i>Maksims Petrovs, Juris Soms</i> . Ģeoloģiskie un ģeomorfoloģiskie dabas pieminekļi Krāslavas un Dagdas novados – statuss un ieteikumi dabas aizsardzības kontekstā	424
<i>Agnese Pujāte, Laimdota Kalniņa</i> . Mūsdienu veģetācijas putekšņu spektra pētījumi Ķemeru tīrelī	426
<i>Ilgmārs Purmalis</i> . Elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu apsaimniekošanas pārvaldības problēmas	427
<i>Oskars Purmalis, Māris Kļaviņš</i> . Kūdras humusvielas kā virsmas aktīvās vielas	429
<i>Oskars Purmalis, Māris Kļaviņš</i> . Kūdras humusvielu īpašību mainība kūdras profilā	431
<i>Artis Robalds, Māris Kļaviņš</i> . Sūnu maisiņu metode biomonitoringā: problēmas un to risinājumi	432
<i>Inese Silamiķe, Oļģerts Nikodemus, Evija Tērauda, Laimdota Kalniņa, Elīza Kuške, Māris Kļaviņš</i> . Ķīmisko elementu akumulācija kūdrā Taurenes integrālā monitoringa stacijā	434
<i>Andris Skromulis</i> . Gaisa enerģētiskā stāvokļa izvērtējums Rēzeknes pilsētā <i>Māris Skudra</i> . Upju noteces starpgadu mainības ietekme uz Rīgas līča sāļuma bilanci	436
<i>Marija Stepanova, Renāte Škute, Artūrs Škute</i> . Zooplanktona diennakts migrācija Sventes ezerā	438
<i>Jānis Šīre</i> . Kūdras humusvielu sastāvs un izmaiņas kūdras veidošanās gaitā <i>Valters Toropovs, Magnuss Vircavs, Lelde Spičkopfa</i> . Mikroelementu sadalījums Liepājas ezera sedimentos	440
<i>Linda Uzule</i> . Makrofītu izmantošana Imulas upes ekoloģiskās kvalitātes noteikšanā	441
<i>Kristīna Veidemane</i> . Izmaiņas mežu ainavās Latvijas piekrastē	442
<i>Jānis Ventiņš</i> . Sliekas kā priežu mežu augšņu bioindikatoru	444
<i>Zane Vincēviča-Gaile</i> . Selēna bioģeokīmiskā nozīmība	445



ĢEOGRĀFIJA

AINAVAS TRANSFORMĀCIJA: PUBLISKO MĀKSLAS DARBU INTERVENČES IETEKME

Evita ALLE

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

Publiskā māksla šodien ir viens no svarīgākajiem vides, it sevišķi apdzīvotās vides, reģenerācijas un iedzīvotāju piesaistīšanas veidiem. Māksla publiskajā telpā darbojas kā viens no attīstības galvenajiem virzieniem, veidojot vietas dinamiku. Latviešu valodā saskaramies ar termina *public art* trūkumu, kā ekvivalents tiek lietots “māksla publiskajā telpā” vai “publiskā māksla”. Publikās mākslas definīcija provocē virkni jautājumu: kas ir publika? Kas padara telpu publisku? Kas padara mākslu publisku? Daudzās publiskās mākslas definīcijās ir iekļauts apgalvojums, ka mākslas publiskumu nosaka tās novietojums plašai sabiedrības daļai brīvi pieejamā telpā (Krese 2007).

Ar “publisko mākslu” 60. gados tiek apzīmēta māksla, kas attīstās ārpus muzejiem, izstāžu zālēm, kolekcijām un citām tamlīdzīgām telpām, un kas iekļaujas ārtelpā gan lauku, gan pilsētvidē. Vides (*environmental*), zemes (*land*) un kontekstuālie (*site specific*) mākslas virzienu attīstības sākums meklējams 60.–70. gados. Kontekstuālos objektus raksturo estētiska stratēģija, kuru uztveri nosaka dialogs starp skatītāju/vides lietotāju, mākslas darbu un tā atrašanās vietu. Mākslinieku izpildītie darbi radījuši gan pozitīvus, gan negatīvus iespaidus dialogā starp vides lietotāju un mākslinieku. Mākslas darbu iespaids meklējams ne tikai estētiskajā izpildījumā, bet tas cieši saistīts ar politisko lomu un konceptuālistu. Postkonceptuālistu prakses ietvaros attīstās akcijas, intervences, tekstuāli eksperimentāla mākslas prakse. 50. gadu beigās parādās internacionālie situacionisti, kas izstrādā metodisku intervences taktiku. Tā darbojas dzīves materiālās vides un izturēšanās veida vai darbības nemitīgā mijiedarbībā, to darbību raksturo gan tiešas akcijas vai intervences, gan komunikatīvas aktivitātes. Laikmetīgās mākslas vidē 80. gados vērojama jauna mākslas formu eksplozija. Tiek pieteikta jaunā tipa

publiskā māksla (*new gendre public art*), kas balstās audiences, savstarpējas komunikācijas un politiskās intences kontekstā. Tā ir balstīta uz procesu. Nikolā Burio norāda, ka ir parādījusies jauna komunikāciju valoda, kur viņš jaunā tipa publiskās mākslas praksi dēvē par attiecību estētiskā balstītu attiecību mākslu (*relation art*). Mākslinieku loma ir mainījusies no objekta izgatavotāja uz pakalpojuma piedāvātāju (Krese 2007, Lucie-Smith 2000, Strelow 2004).

Publiskā māksla laika gaitā ir attīstījusies, mainoties sociālajiem un politiskajiem apstākļiem, mēdiju un tehnoloģijas attīstībai. Ienestās mākslas darbu intervences ainavā iespaido arī vietējo ekonomiskas stāvokli. Mākslinieki mūsdienās vairāk sāk izmantot un meklēt jaunas pieejas metodes, kas ļautu integrēt mākslu cilvēku ikdienas dzīvē. Publiskās mākslas darbu izpausme sāk pārkāpt tradicionālās robežas, iesaistot citas disciplīnas un izejot ārpus muzeju rāmjiem (Krese 2007). Laikmetīgajā mākslā, publikas iesaistīšana, ir kļuvusi par būtisku elementu.

“Vietas identitātes” un adaptācijas jautājumi ir svarīgi, radot mākslas objektu gan lauku, gan pilsētas vidē. Tas iespaido apkārtējās ainavas, dabas un vides mākslas darba savstarpējo sintēzi un ietekmi vienam uz otru (Strelow 2004). Mijiedarbības process ir atkarīgs no objektīviem un subjektīviem faktoriem, politikas, vēstures, izpratnes un citiem faktoriem. Mūsdienās virzība notiek uz “vietas radīšanu”, kas piesaista cilvēkus un liek viņiem iesaistīties mākslas darba procesā.

Latvijas laikmetīgās mākslas aizsākums meklējams 1980. gados, kas dēvējams par robežpārkāpēju laiku. Pirmais lielākais modernisma vēstnesis Latvijā ir izstāde “Svētki” 1972. gadā un izstāde “Daba. Vide. Cilvēks” 1984. gadā (Baranovska 2004). Publiskā mākslas aktivitātes meklējamas arī mākslas, kino un citu dienu ietvaros, ar laikmetīgās mākslas izstādēm kopš 1994. gada, tēlniecības kvadrinnālēm, personiskajām iniciatīvām, piemēram, Ojāra Feldberga “Pedvāles brīvdabas muzejs” un jauno mākslinieku aktivitātēm. Pirmais *land art* (zemes mākslas) darbs Latvijā ir Aijas Zariņas, 1996. gadā radītais, darbs “Dievmātes galva”.

Referātā ir apskatīta eksperimentālā pieredze Jelgavā (Latvijas Lauksaimniecības universitātē), kas ir daļa no Eiropas projekta “Ainavas mākslinieciskā transformācija”. Mākslas darbu intervences ir paredzētas Eiropā maz zināmā kultūrvēsturiskā teritorijā, kas ir ietekmēta vēsturisko periodu gaitā. Jelgavā tiek pēģināta ainavas identitātes problēma publiskajā telpā. No šī darba tiek sagaidīti vairāki ieguldījumi, kas iezīmētu Jelgavas ainavu, spētu pievilkt, sapulcināt, bet kas galvenokārt spētu reflektēt. Darbā svarīgākais nav tikai rezultāts, bet tā process. Projekta ietvaros ir izveidota Ainavas studija, kas dod iespēju iepazīties ar mākslinieku, ainavu arhitektu, arhitektu, pilsētu plānotāju un akademiķu viedokļiem un pieredzi par publiskās mākslas aktivitātēm starptautiskā mērogā, iesaistīt studentus un vietējos iedzīvotājus, radīt eksperimentālus īstermiņa darbus.

Literatūra

- Baranovska, I. (2004) *Daba. Vide. Cilvēks. 1984–2004*, Latvijas mākslinieku savienība.
- Krese, S. (2007) No objekta līdz situācijai: publiskās mākslas transformācijas. Grām.: Kaminska R. (sast.) *Pilsēta. Laikmets. Vide*, Rīga: Neptuns, 223.–244. lpp.
- Lucie-Smith, E. (2000) *Movements in Art since 1945*, London: Thames & Hudson Ltd.
- Strelow, H. (2004) *Ecological Aesthetics. Art in Environmental Design: Theory and Practice*. Basel: Birkhauser – Publishers for Architecture.

LATVIJAS MIGRANTU GRUPU RAKSTUROJUMA TEORĒTISKĀ PERSPEKTĪVA

Elīna APSĪTE

LU, ĢZZF, e-pasts: elina.apsite@inbox.lv

Jau pirms 10 gadiem autori Castles un Martin, izsakot prognozes par migrācijas attīstību, uzsver, ka noteicošā būs migrācijas globalizācija, kas arvien vairāk valstu vienlaicīgi iesaistīs migrāciju kustībās. Vēl viena no tendencēm būs migrācijas paātrināšanās kā arī migrācijas apjomu pieaugums un dažādība visos pasaules reģionos. Nav tādas valsts, kurā būtu tikai viena veida imigranti, piemēram, tikai darba migranti, tikai bēgļi vai tādi, kas pārvācās uz patstāvīgu dzīvi. Migrantu kopienu vienlaicīgi veido dažādu veidu migranti. Autori uzsver, ka tipiskas ir migrācijas attīstības ķēdes, kad migranta sākotnējais pārvietošanās veids ir bijis viens un neskatoties uz centieniem tos ierobežot vai novērst, attīstās citas migrācijas formas.

Migrācijas globalizācija skārusi arī Latviju. Latvieši migrācijas kustībās kļuvuši brīvāki, atvērtāki un aktīvāki. Par savu galamērķi dažadas grupas pārstāvošie migranti izvēlas angļiski runājošo Lielbritāniju. Šis galamērķis ir populārs īstermiņa migrantiem, studentiem, ilgtermiņa migrantiem un sekojoši tiem, kuri brauc pie saviem tur jau esošajiem ģimenes locekļiem. Latvijas piemērā migrācijas attīstības ķēdes veido, piemēram, sākotnējie īstermiņa jeb sezonālie migranti, kas brauc uz jau zināmu darba vietu, konkrētu laika periodu ar mērķi iegūt noteiktu naudas summu. Tomēr, indivīdam nonākot reālajā situācijā, rodas vēlēšanās vai nepieciešamība palikt ilgāk un tādēļ sākotnējā īstermiņa migrācija bieži ieilgst un var pat pārvērsties par neatgriezenisko migrāciju, kurai attīstoties dzimtene kļūst par galamērķi, kas iespēju robežās tiek apciemots. Tradicionāli starptautiskā migrācija tiek interpretēta kā atbildes reakcija uz esošo algu līmeņa atšķirību valstu starpā. Tomēr migrācijas iemeslus nevajadzētu novienkāršot tikai līdz ekonomiskajiem (visbiežāk algas/ienākumi) apstākļiem. Pat ja ekonomiskie apstākļi ir dominējošie vairumā gadījumu, emigrācijas valstu migrācijas plūsmas katrai valstij ietekmē konkrētie apstākļi vai izmaiņas lokālajā ekonomikā kā arī valsts vēsturiskajā perspektīvā. Tādēļ

migrācijas faktori dažādās valstīs ir dažādi, it īpaši augsti kvalificāto migrantu starpā (Kazlauskienė, A., Rinkevičius, L. 2006)

Daudzām Latvijas migrantu ģimenēm migrācija ir ienākumu dažādošanas stratēģija, ko jau 1989. gadā ir pieminējuši autori (Light *et al.*), sakot, ka migrācija ir risku dažādošanas stratēģija. Šajā ziņā īpaši efektīva ir starptautiskā migrācija, jo starptautiskās robežas veido pārrāvumu, kas ļauj ienākumiem dzimtenē un ārzemēs nebūt saistītiem. Labas peļņas iespējas ārzemēs var sakrist ar sliktu ekonomisko situāciju dzimtenē un otrādi. Neskatoties uz starptautiskā migrācijas riska stratēģiju nenodrošināšanu, migrantam tomēr ir lielākas iespējas, ja viņš ir iesaistīts kādā migrantu sociālajā tīklā.

Massey (1988: 396) migrācijas tīklus definē kā “noteiktas starppersonu saites, kas ar radniecību, draudzību un vienas sabiedrības pārstāvēšanu savieno migrantus, bijušos migrantus, un nemigrantus dzimtenē un galamērķī”.

Lai izprastu lēmumu pieņemšanu, Stark O. (1991: 5) un Duveill (2004) iesaka migrācijas lēmuma pieņemšanas centrā novietot ģimeni nevis individu, uzskatot to par izšķirošo vienību, kurā migrants ir tikai dalībnieks. Migrācijas lēmuma pieņemšanu parasti ietekmē sociālā tīkla esamība, kas savieno cilvēkus dažādās ģeogrāfiskās atrašanās vietās (Boyd 1989).

Ģimenes un saimniecības caur transnacionālo mobilitāti izplešas laikā un telpā, tādā veidā ģeogrāfiski dispersas, radniecīgas formas veido daļu no daudzpusīgas sociālas saiknes, kas savieno migrantus, sabiedrību dzimtenē un galamērķa valstī (Baldassar and Baldock 2000: 63, Ryan, L. *et al.* 2009)

Aptverot kontinentus un dekādes, sociālie tīkli savieno indivīdus un mikroskopiskas ‘pievilksnās un atgrūšanas ietekmes’ (Portes and Boran 1989: 607–608), tomēr vairums indivīdu izvēlas migrēt tad, kad tīkli jau ir izveidojušies. Attiecības un kontakti migrantu starpā var ietekmēt migrācijas lēmuma pieņemšanu, sniegt finanses sedzot pārcelšanās izdevumus, pēc pārcelšanās nodrošināt dzīvesvietu, darbu, informāciju un emocionālo atbalstu (Boyd 1989, p. 651), tādēļ tīkli var būt galvenais elements, kas veido sabiedrības veidošanos un pastāvīgas dzīves uzsākšanu (Portes 1995).

Ar šo tīklu palīdzību viņi organizē izlidošanu, aizceļošanas procesu un iekārtošanos ārzemēs. Šādā veidā tīkls iezīmējas kā migrācijas procesa dalībnieks. (Light, I. *et al.* 1989). Tāpat kā citu arī Latvijas migrantu uzvedības izskaidrošanai migrācijas tīkliem ir neapstrīdami svarīgi loma, lai izprastu migrācijas modeļus, apdzīvojuma izvietojumu, nodarbinātību un saiknes ar mājām (Castles & Miller 2003).

Autore Ryan *et al.*, kas vairākkārt veikusi pētījumus par poļu migrantiem Lielbritānijā, uzsver interesi par to, kā migranti veido sociālos tīklus, kā tas ietekmē viņu lēmumu par uzturēšanās ilgumu, tīklu veidošanās ietekmi uz sabiedrības kohēziju. Tīkli pastāv valstī no kuras izbrauc, kā arī starp dzimteni un saņemamo valsti, diasporas iekšienē un starp diasporām un sabiedrību valstī, kurā iebrauc (White, A. and Ryan, L. 2008). Latvijas un Polijas vienlaicīgā iestāšanās

Eiropas Savienībā ļauj veikt salīdzinājumus starp abu valstu migrantu uzvedību. White un Ryan 2008. gadā uzsver, ka šajā laikā ir neiespējami prognozēt vai liela daļa poļu galu galā atgriezīsies Polijā ar domu uz pastāvīgu atgriešanos dzimtenē. Nav iespējam noteikt nevienas nacionalitātes (arī latviešu) nodomus par atgriešanos dzimtenē un periodu, cik ilgi viņi paliks ārzemēs.

Latviešu migrantu sociālo tīklu veidošanas tehniku Lielbritānijā var cieši saistīt ar autoru Wedel 1986 un White, Ryan 2008 aprakstīto metodiku. Tradicionāli poļi ļoti paļaujas uz visu veidu neformālajiem tīkliem. Vēl komunisma ēras laikā cilvēki izmantoja neformālos tīklus, lai iegūtu sev nepieciešamo un tādā veidā kompensējot neatbilstības oficiāli piedāvāto preču un pakalpojumu piedāvājumā (Wedel 1986, pp. 94–117, White and Ryan 2008, 1468). Tā rezultātā tīkli ar ģimenes locekļiem un draugiem ieguva lielu uzticību (Bukowski 1996, pp. 84–85, White and Ryan 2008, 1468) pretēji oficiālajām institūcijām. Postsociālistiskajā Polijā sociālajiem tīkliem arvien ir pieaugoša nozīme daudzu cilvēku dzīvēs (Podgorecki 1994, p. 132; Sztompka 1999, p. 189, White and Ryan 2008, 1468).

Nonākot ārzemēs visiem austrumeiropas migrantiem ir līdzīga izdzīvošanas startēģija. Jāuzsver, ka austrumeiropieši dominē zemu kvalificēto darbavietu aizpildīšanā. Tādēļ Adrian Favell (2008) izceļ, ka daudzi austrumeiropas migranti pieņem strauju sava statusa un kvalifikācijas pazemināšanos mobilitātes rezultātā tādā veidā, aizpildot zemākas darbatirgus nišas, kam ir diezgan vājš pamatojums ģimenes izmaksu segšanai, kuras palikušas mājās. Darbi, uz kuriem piesakās migranti ir tie, kurus vairs nevēlas darīt rietumeiropieši. Šie 3D (no angļu valodas: *dirty* – netīrs, *dangerous* – bīstams, *difficult* – grūts) darbi migrantiem kļuvuši par zināmu nodarbinātības iespēju pēcindustriālajā pakalpojumu ekonomikā. Kad darba vietu vai resursu ziņā rodas konflikts starp migrantiem un vietējiem, reakcija sabiedrībā izpaužas populistiskā un ksenofobiskā veidā.

Neskatoties uz dominējoši lielo darba migrantu izbraukšanu no Latvijas, vērā ņemama ir arī studentu migrācijas plūsma un empīriskie novērojumi apstiprina, ka Lielbritānijā studēt gribošo studentu skaits pieaug iespaidīgā ātrumā. Kā galvenos iemeslus minot sekmīgākas izglītības iespējas, augstāku mācību kvalitāti, kas dotu lielāku potenciālo atdevi nākotnē. Lielbritāniju par galamērķi studijām Latvijas iedzīvotāji izvēlas angļu valodas zināšanu dēļ.

Studentu grupas vidū Tremblay (2002) ir izteikti skaidrs fokuss uz angliiski runājošajām valstīm, īpaši Amerikas Savienotajām valstīm, Lielbritāniju un Austrāliju. Lielbritānija ir viena no visiecienītākajiem galamērķiem neskatoties uz to, ka izmaksas studentiem šeit ir vienas no augstākajām Eiropā (Balaz, V. and Williams, A. 2004). Tas saistīts ar to, ka angļu valoda ir daļa no pamatvalodu saimes valodu hierarhijā (van Parijs 2000, Balaz and Williams 2004: 218). Angļu valodas dominējošā loma kā starptautiskajai biznesa valodai pastiprinājusies sakarā ar pozitīvo šo valstu augstskolu reputāciju, dažādajām programmām darbiniekiem un aktīvā studentu apmaiņa, relatīvi augstas stipendijas un efektīvs mārketinga (Phillips and Stahl 2001: 288, Balaz and Williams 2004: 218).

Studentu migrantu grupā var ieskaitīt dažādus studentu veidus:

- Studenti, kas uz ārzemēm dodas uz visu mācību periodu (piemēram bakalaura vai maģistra studiju laiku).
- Studenti, kuri brauc uz noteiktu periodu – gadu vai pusgadu kādas apmaiņas programmas ietvaros.
- Valodu kursu apmeklētāji, kas dodas uz kādu noteiktu laiku.

Balaz un Williams uzskata, ka studenti ir vienīgā migrantu grupa, kuru primārais mērķis ir vairot savu cilvēkkapitālu un darīt to šķietami fiksētā laika periodā. Šo varētu terminoloģiski nosaukt kā ‘smadzeņu treniņu’ atšķirībā no citām ‘smadzeņu izplatības formām’.

Beck and Beck-Gernsheim (2002) uzsver, ka ar sociālās un ģeogrāfiskās mobilitātes palīdzību fakultatīvā veidā tiek papildinātas un bagātinātas indivīdu personīgās biogrāfijas, kas pēc laika var pārveidoties sekmīgs un radošs karjerās. Studentu migrācija kā svarīga savstarpēja smadzeņu trenēšanas un smadzeņu cirkulācijas sastāvdaļa visticamāk arī nākotnē paliks ļoti nozīmīga (Gaillard and Gaillard 1997; Johnson and Regets 1998).

Literatūra

- Balaz, V., Williams, A. M. “Been there done that: international student migration and human capital transfer from UK to Slovakia” (2004) *Population, Space and Place* 10, 217–237.
- Baldassar, L. and Baldock, C. (2000) ‘Linking migration and family studies: transnational migrants and the care of ageing parents’, in Agozino, B. (ed.) *Theoretical and Methodological Issues in Migration Research*. Aldershot: Ashgate, 61–91
- Beck, U. and Beck- Gernsheim, E. (2002). *Individualization*. Sage: London
- Beck, U. and Beck-Gernsheim, E. (1995). *The Normal Chaos of Love*. Polity: Cambridge.
- Boyd, M. (1989) ‘Family and Personal Networks in International Migration’, *International Migration Review*, 23, 3.
- Bukowski, M. (1996) ‘The Shifting Meanings of Civil and Civic Society in Poland’, in Hann, C. & Dunn, E. *Civil Society: Challenging Western Models* (London, Routledge).
- Castles, S. Martin, P. ‘The Age of Migration: international population movements in the Modern world’ (1998). 2nd ed.
- Castles, S. & Miller, M. (2003) *The Age of Migration: International Population Movements in the Modern World* (Basingstoke, Palgrave).
- Duvell, F. “Polish undocumented immigrants, regular high-skilled workers and entrepreneurs in the UK”, (2004) *Institute of Social Studies, Seria: Prace Migracyjne*, nr.54.
- Favell, A. “The new face of east-west migration in Europe”, *Journal of migration and ethnic studies*, (2008). 34:5, 701–716.
- Kazlauskienė, A., Rinkevičius, L. “Lithuanian “Brain Drain” Causes: push and pull factors”, (2006) *The economic conditions of enterprise functioning, Engineering Economics*, No.1 (46), 27–37.
- Light, I., Bhachu, P., Karageorgis, S. (1989) ‘Migration Networks and Immigrant Entrepreneurship’.
- Podgorecki, A. (1994) *Polish Society* (Westport, CN, Praeger).
- Portes, A. (ed.) (1995) *The Economic Sociology of Immigration* (New York, Russell Sage Foundation).

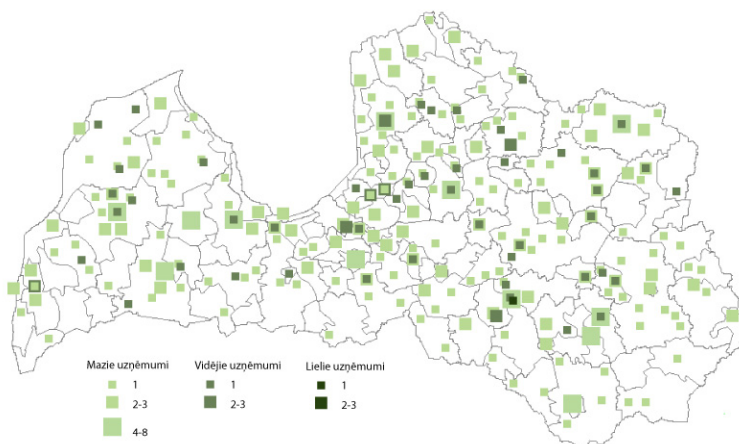
- Ryan, L., Sales, R., Tilki, M., Siara, B. (2009) "Family Strategies and Transnational Migration: Recent Polish Migrants in London" *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 35:1, 61–77
- Stark, O. (1991) *The migration of labour*, Oxford: Blackwell
- Tremblay, K. 2002. Student mobility between and towards OECD countries: a comparative analysis. *International Mobility of the Highly Skilled*, OECD (ed.) OECD: Paris, 39–
- Wedel, J. (1986) *The Private Poland* (New York & Oxford, Facts on File).
- White, A. and Ryan, L. "Polish Temporary Migration: The Formation and Significance of Social Network", *Europe–Asia Studies*, Vol. 60. No. 9, November 2008, 1467–1502

LATVIJAS RŪPNIECĪBAS ĢEOGRĀFIJAS ATLANTA IZVEIDE

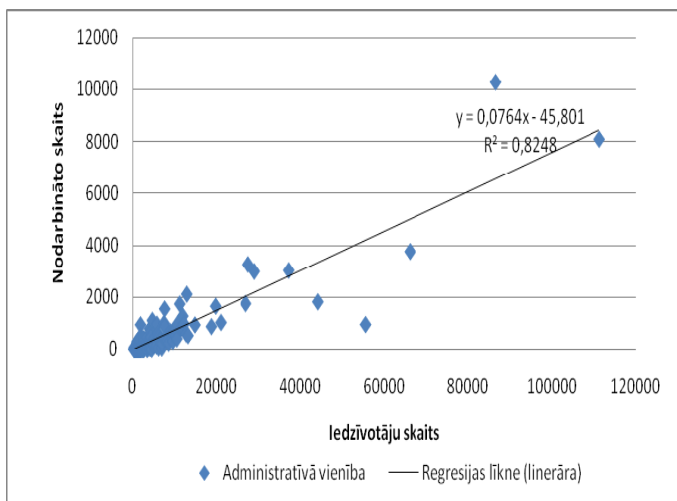
Zanīta AVOTNIECE, Ilze AVOTNIECE, Jānis BRIŽS, Kitija EGLĪTE, Lauma FELTA,
Liene GRĪNBERGA, Ivars JORNIŅŠ, Sabīne SAUKUMA, Iveta UPENIECE,
Laura ZVINGULE, Juris PAIDERS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: jpaiders@inbox.lv

Darba ietvaros notika Latvijas rūpniecības nozaru izvietojuma karšu izveide un rūpniecības uzņēmumu izvietojuma matemātiskā analīze. Viens no darba mērķiem bija noskaidrot kā lielu un vidēju rūpniecības uzņēmumu izvietojums iespaido attiecīgās nozares mikro un sīko uzņēmumu izvietojamu. Vairākās nozarēs ķīmiskā, metālapstrāde u.c. vērojama mikro un sīko uzņēmumu telpiska sinhronizācija ar maziem un vidējiem uzņēmumiem. Vienīgā nozare, kas vienmērīgi izvietojusies Latvijas teritorijā ir kokapstrāde (1. att.).



1. attēls. Koka zāģēšanas, ēvelēšanas un impregnēšanas uzņēmumu izvietojums Latvijā 2007. g.



2. attēls. Rūpniecībā nodarbināto iedzīvotāju skaita atkarība no iedzīvotāju skaita

Kā liecina iegūtie rezultāti, tad rūpniecības izvietojums kopumā ir tieši proporcionāls iedzīvotāju izvietojumam (2. att.). Determinācijas koeficients starp iedzīvotāju skaitu un nodarbināto skaitu rūpniecībā ir 0,82), tomēr rūpniecības apakšnozaru izvietojums vairs nav tik cieši saistīts ar iedzīvotāju skaitu, jo apakšnozaru izvietojumu ietekmē citi faktori – pieeja transporta tīklam, attālums līdz izejvielu vai patēriņa tirgiem.

DAŽAS EPIFĪTISKO SŪNU SASTOPAMĪBAS ĪPATNĪBAS APDZĪVOTAJĀS VIETĀS

Austra ĀBOLIŅA, Baiba BAMBE

Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts "Silava", e-pasts: austra.abolina@silava.lv

Apdzīvotas vietas mūsu uztverē ir no atsevišķām mežos izkaisītām lauku sētām līdz lielpilsētām, Rīgu ieskaitot. Dabīgā veģetācija cilvēku darbības rezultātā tur ir radikāli izmainīta, nereti radīti daudzu augu augšanai nepiemēroti apstākļi vai gluži otrādi, tādi, kas sekmē to. Apzaļumošanas gaitā apdzīvotajās vietās bez vietējām koku un krūmu sugām ieviestas daudzas introducētas sugas, uz kuru mizas, līdzīgi kā uz vietējām sugām, izplatās epifītiskās sūnas. Tās sastopamas augludārzos, ceļu alejās, parkos, kapsētās, ielu malās, māju pagalmos un citās tamlīdzīgās vietās, kur izvietojas atbilstoši savām prasībām pēc gaismas, mitruma, forofītu mizas pH un citiem rādītājiem. Sūnu izplatība atkarīga arī no

dažāda veida piesārņojuma un ceļu putekļu emisijas. Līdzīgi kā epifītiskie ķērpji, tās ir izmantojamas kā vides kvalitātes rādītāji, bioindikatori.

Mūsu rīcībā ir vienīgi floristisku pētījumu rezultāti, kas iegūti dažādās Latvijas vietās. Uzmanības lokā jau ilgāku laiku ir atradušās vairākas apdzīvoto vietu epifītiskās sūnas, kuru izplatības un seguma pieaugums, it sevišķi lielajās pilsētās, beidzamo gadu laikā uzkrītoši palielinās, vispirms jau lielo automaģistrāļu ciešā tuvumā šoseju un pilsētu ielu malās, kā arī cituviet, kur vērojama aktīva transporta kustība un iedzīvotāju plūsma.

Līdzīgs, bet sugām daudzveidīgāks epifītisko sūnu sugu sastāvs dažkārt vērojams pie lauku mājām, bet it īpaši pie saimniecībām ar lieliem liellopu un cūku audzēšanas kompleksiem. Pēc nosaukto kompleksu likvidēšanas, atsevišķas sūnu epifītu sugas to apkārtnē nelielām velēnām saglabājas gadiem ilgi un liecina par cilvēku kādreizējo lauksaimniecisko darbību.

Spriežot pēc pētīto sūnu-epifītu augtenēm un sūnu reakcijas, ja izmainās apstākļi, kuru ietekmē sūnas ieviesušās, tās apzīmējamās par nitrofilām.

Literatūras dati liecina, ka Centrālās Eiropas vairākās valstīs piesārņojums ar smagajiem metāliem ir mazinājies, sākot ar pagājušā gadsimta 90-tiem gadiem (Frahm 2009), toties aktuāls kļuvis slāpekļa savienojumu piesārņojums. Šajā sakarībā dažādās valstīs (Vācijā, Beļģijā, Nīderlandē un citur) sūnu un arī ķērpju epifītu izplatība pilsētās un citur plaši pētīta saistībā ar slāpekļa savienojumu piesārņojumu vietās, kur to izraisa transporta izplūdes gāzes un lopkopība (Stapper, Kricke 2004, Franzen-Reuter 2004, Frahm, Stapper, Franzen-Reuter 2007, Antfang 2009 u.c.). Izdalīti arī epifītisko ķērpju un sūnu slāpekļa savienojumu piesārņojuma indikatori.

Latvijā par epifītiskajām sūnām apdzīvotajās vietās nav veikti tik apjomīgi un vispusīgi atkārtoti pētījumi, kas būtu saistīti ar ķīmiskajām analīzēm un raksturotu atsevišķu sugu izplatības īpatnības slāpekļa savienojumu piesārņojuma vietās. Neatkarīgi no publicētā ārzemēs, mūsu floristiskie pētījumi apdzīvotajās vietās vairāk vai mazāk visā valsts teritorijā, liecina, ka arī pie mums vietām ir samērā augsts slāpekļa savienojumu piesārņojums. Uz to pārliecinoši norāda atsevišķu epifītisko sūnu sastopamība, it īpaši beidzamo gadu desmitu pastiprinātas transporta kustības ietekmē ielu, šoseju un lielceļu malās. Pie kam interesanti, ka tās visvairāk sastopamas vispiesārņotākajās joslās, kas cieši pieguļ ceļiem un nereti, masveidā savairojoties, veido uz kokiem lielu segumu. Līdzīgi epifītiskajām sūnām mežos, uz koku stumbriem apdzīvotajās vietās tās visbiežāk ieviešas tur, kur ir mītrāks – stumbru žāklēs, kur atzarojas vairāki stumbri, vai nokrišņu ūdens noteces vietās, arī uz koku pamatnēm. Izplatās uz gludas un kreveļainas mizas, aug mizu plaisās, uz snaudošo pumpuru punainajiem izvirzījumiem (liepām), kā forofitus izmantojot visdažādākās lapukoku sugas – liepas, kļavas, ošus, apses, papeles, gobas, ozolus, zirgkastaņas, bērzus, skābaržus, ābeles, vītulus, melnalkšņus, lazdas, kārklus un citas; retāk aug uz skujkokiem – priedēm, lapeglēm, eglēm.

Slāpekļa savienojumu indikatori Latvijā sugu ziņā ir diezgan atšķirīgi no mums pieejamā literatūrā nosauktajiem citās valstīs. Iemesls, acīmredzot, ir atsevišķu sūnu-epifītu sugu izplatības areālu īpatnības.

Latvijā izplatītākie nitrofilie sūnu epifīti apdzīvotajās vietās ir *Orthotrichum obtusifolium*, *O. diaphanum*, *O. pumilum*, *Syntrichia virescens*, *Pylaisia polyantha*, *Amblystegium serpens*, *Bryum moravicum*, *Platygyrium repens*, *Hypnum cupressiforme*, *Leskea polycarpa*, *Pseudoleskeella nervosa*, reti, mazākā piesārņojumā – *P. catenulata*. To vairumam bez vairošanās ar sporām (kas var arī izrūkt) raksturīga intensīva veģetatīvā vairošanās ar vairkermeniem vai vairzariņiem. Aknu sūnas piesārņotās vietās pārstāvētas samērā maz. Retumis sastopama *Radula complanata*, bet ļoti reti lauku parkos – *Porella platyphylla*.

Smilšu putekļu emisiju uz kokiem raksturo *Syntrichia ruralis*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum*, *Abietinella abietina*, bet mālainas augsnes putekļu emisiju – sugas no *Brachythecium*, *Brachytheciastrum*, *Cirriphyllum*, *Plagiomnium* un citām ģintīm.

Literatūra

- Antfang, C. 2009. Vorkommen von Moosen auf Bäumen in Abhängigkeit vom Baumstandort. Epiphytische Moose an ausgewählten Standorten in Düsseldorf. *Archive for Bryology* 50: 1–13.
- Frahm, J.-P. 2009. Gibt es heute mehr epiphytische Moose als je zuvor? *Archive for Bryology* 48: 1–6.
- Frahm, J.-P., Stapper, N.J., Franzen-Reuter, I., 2007. Epiphytische Moose als Umweltgütezeiger. Ein illustrierter Bestimmungsschlüssel. *Kommision Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Schriftenreihe* 40. Düsseldorf, 1–152., davon 80 ganzseitige Farbtafeln.
- Franzen-Reuter, I. 2004. Untersuchungen zu den Auswirkungen atmosphärischer Stickstoffeinträge auf epiphytischen Flechten und Moose im Hinblick auf die Bioindikation. *Dissertation Dr.rer.nat.*, Bonn: 1–138.
- Stapper, N.J., Kricke, R. 2004. Epiphytische Moose und Flechten als Bioindikatoren von Städtischer Überwärmung, Standorteutrophierung und verkehrsbedingten Immissionen. *Limprichtia* 24: 187–208.

KURZEMES CIETOKŠŅA FRONTES LĪNIJAS ĢEOGRĀFISKĀS IZPLATĪBAS LIKUMSAKARĪBAS UN IETEKMES UZ AINAVU: DOBELES – LESTENES POSMS

Artūrs ĀDAMSONS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: arturs.adamsons@inbox.lv

Ainavas pārmaiņas veicina vairāki faktori, kurus var sadalīt divās lielās grupās: dabas ietekmes rezultātā radušās pārmaiņas un cilvēka radītās pārmaiņas. Dabas ietekme parasti novērojama tikai salīdzinoši ilgos laikposmos, kas stipri

pārsniedz vienu cilvēka mūžu, piemēram, ledāja darbība. Protams, arī daba var ietekmēt ainavu ļoti īsā laika posmā, ja procesi noris stihiski un ir ar ļoti spēcīgu iedarbību, kā zemestrīces, viesuļvētras (Hupy, Schaetzl 2008), tomēr visstraujākās pārmaiņas rada cilvēka darbība un klātbūtne.

Vairāku gadu desmitu gaitā cilvēku veidotā infrastruktūra, apdzīvojums, zemes lietojuma veidi arī var tikt pārvērsti līdz nepazīšanai ļoti īsā laikā. Tas iespējams, ja ietekmējošie faktori ir ar ļoti spēcīgu un pat destruktīvu iedarbību, vispostošākie no tiem – karadarbība, no kuriem visnozīmīgākās pārmaiņas notikušas 20. gadsimtā (Hupy, Schaetzl 2008).

Otrā Pasaules kara skartajās teritorijās joprojām ir redzamas karadarbības pēdas, gan atklātā, gan netiešā veidā, kas izpaužas gan apdzīvojuma izvietojumā, gan zemes lietojuma veidos, gan citos apstākļos un to izpausmēs. No visām teritorijām Latvijā, Kurzemi karadarbība ir skārusi visvairāk. Pētījumi par Kurzemes cietokšņa frontes līnijas radītajām pārmaiņām ainavā lokālā mērogā nav veikti. Šāds pētījums palīdzētu izprast frontes līnijas iedarbības zonas ainavas pārmaiņu izpausmes un ietekmes.

Otrā Pasaules kara darbība Kurzemē bija unikāla militāra operācija gan dabas apstākļu, gan karadarbības ziņā. Kurzemē nav lielu kalnu, ir daudz meža puduru un lauku. Tādējādi uzbrūkošajiem spēkiem starp nelielajiem meža puduriem bija viegli apmaldīties (Kuzmins 2006). Teritorijas reljefs, mežu izplatības īpatnības un blīvums, laika apstākļi un citi, no cilvēkiem un militārajām iespējām atkarīgi faktori, kopā radīja situāciju, ka karadarbība lokalizējās un ieilga tieši līdzenumos un mežos starp Dobeli un Lesteni. 1930. gados šajā teritorijā bija vairāk nekā 600 viensētu, no kurām lielākā daļa bija izveidojušās agrārās reformas rezultātā. Tā kā šeit no 1944. gada rudens līdz 1945. gada pavasarim noritēja vienas no svarīgākajām un sīvākajām kaujām visā Kurzemes placdarmā, tad arī postījumi attiecīgi bija grandiozi. Viensētām karadarbībā pētījumu teritorijā bija ļoti liela nozīme, jo pēc ieņemtajām lauku sētām arī būtībā noteica frontes stāvokli. Pētījuma degpunktā ir jautājums par karadarbības norisi Dobeles un Lestenes apvidū, tās atstātām pēdām šodienas ainavā.

Literatūra

- Hupy, J.P., Schaetzl, R.A. 2008. Soil development on the WWI battlefield of Verdun, France, *Geoderma*, vol. 145, pp. 37–49.
- Radovics, V. 2006. Berlīne kapitulē, Kurzeme turas, Neatkarīgā Rīta avīze, 6. maijs, 9. lpp.

MOLYTINAE APAKŠDZIMTA (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: MOLYTINAE) LATVIJAS FAUNĀ, SĀKOTNĒJAIS APSKATS

Maksims BALALAIKINS

Daugavpils Universitāte, Sistemātiskās Bioloģijas Institūts,
e-pasts: Maksims.Balalaikins@navigator.lv

Molytinae Schönherr, 1823 pārstāvjiem ķermenis ir ovāls, galvas priekšdaļa stipri izstiepta un veido smeceri, tas ir tievs un daudz garāks par galvas pamatni (garsmeceri), parasti smeceris ir saliekts uz leju, segspārni pārklāti ar dažādas krāsas zvīņām un sariņiem, kas nereti veido zīmējumu.

Zinātniskajā literatūrā Molytinae apakšdzimtas smecernieki pirmoreiz pieminēti 18. gadsimtā J. B. Fišera darbos par Līvzemes dabu (Fischer 1778, 1784, 1791). Viņa grāmatas pirmajā izdevumā 1778. gadā nosaukta tikai viena suga *Curculio pini* L., pēc mūsdienu sistematikas *Pissodes pini* L. Pēc dažiem papildinājumiem (Fisher 1784) otrajā izdevumā 1791. gadā minētas divas Molytinae sugas *Curculio pini* L. un *Curculio germanus* L., pēc mūsdienu sistematikas *Liparus germanus* L., šī suga nav minēta Latvijas vaboļu katalogā (Telnov 2004). J. Groške 1805. gada publikācijā norāda 3 sugas, no kurām viena ir *Curculio germanus* L. G. Zeidlics monogrāfijas “Fauna Baltica” pirmajā daļā (1872–1875) norāda 6 sugas, bet otrajā daļā (1887–1891) 7 sugas; faunistiskas ziņas ir publicētas arī citos izdevumos. Dažu Molytinae apakšdzimtas sugu apraksti un citas ziņas ir atrodamas G. Ozola monogrāfijā “Priedes un egles dendrofāgie kukaiņi Latvijas mežos” (Ozols 1985). A. Barševska monogrāfijā “Austrumlatvijas vaboles” norādītas 10 Molytinae sugas (Barševskis 1993), bet Latvijas smecernieku sugu sarakstā (Barševskis 1997) autors minēja 13 sugas 10 no kurām ir pieejami arī faunistiskie dati. Latvijas vaboļu katalogā (Telnov *et al.* 2004) ir minētas 13 Molytinae sugas.

Latvijā konstatētas 13 Molytinae sugas. Kaimiņvalstīs konstatēto sugu skaits šajā smecernieku apakšdzimtā ir nedaudz atšķirīgs: Lietuvā – 14 sugas, Igaunijā – 13 sugas. Polijā Molytinae sugu skaits ir daudz lielāks – 32 sugas.

Speciāli pētījumi par Latvijas faunas Molytinae apakšdzimtu līdz šim netika veikti. Zinātniskajā literatūrā var atrast tikai atsevišķu informāciju par šīs apakšdzimtas izplatību Latvijā. Faunistisko datu trūkuma dēļ dažu sugu reālā izplatība ir neskaidra. Šis ir pirmais pētījums, kurš speciāli veltīts apakšdzimtas Molytinae stāvokļa precizēšanai Latvijas teritorijā.

Latvijas faunā apakšdzimta Molytinae pārstāvēta ar piecām ģintīm. Ģintis *Liparus* Oliver un *Trachodes* Germar pārstāvētas tikai ar vienu sugu katra. Ģintis *Lepyurus* Germar pārstāvēta ar divām sugām. Pie ģintis *Hylobius* Germar pieder 3 sugas, kuras sadalītas divās apakšģintīs: *Callirus* Dejean (viena suga) un *Hylobius* Germar (divas sugas). Ģintis *Pissodes* Germar pārstāvēta ar sešām sugām.

Latvijā Molytinae apakšdzimtas *Hylobius* un *Pissodes* ģinšu smecernieku imago pamatā ir sastopami uz Priežu dzimtas (Pinaceae) skuju kokiem *Pinus*

sylvestris L. un *Picea abies* L.; *Liparus coronatus* Gz. ir sastopama uz dažiem čemurziežu dzimtas augiem Apiaceae: *Peucedanum cervaria* L., *Daucus carota* L., *Anthriscus sylvestris* L., *Anthriscus caucalis* M. Bieb., *Chaerophyllum temulum* L. *Lepyrus capucinus* Sch. un *Lepyrus palustris* Scop. ir sastopamas uz Rožu dzimtas augiem Rosaceae: *Fragaria*, *Rubus*; vītoli dzimtas Salicaceae: *salix* un bērzu dzimtas Betulaceae: *Alnus*. *Trachodes hispidulus* Germ. ir sastopams uz dižskabāržu dzimtas augiem Fagaceae: *Quercus*.

Pētījuma rezultātā tiek izanalizēta apakšdzimtas Molytinae sugu izplatība Latvijas teritorijā. Piecas sugas plaši izplatītas Latvijā (zināmas vairāk nekā 30 atradnes): *Hylobius abietis* L., *H. pinastri* Gyll., *Pissodes pini* L., *P. piniphilus* Herbst., *P. castaneus* De G. Trīs Molytinae sugas samērā bieži sastopamas (zināmas 11–30 atradnes): *Hylobius piceus* De G., *Pissodes harcyniae* Hbst., *P. validirostris* Sahlberg. Četras sugas ir retas (zināmas 4–10 atradnes): *Lepyrus capucinus* Sch., *L. palustris* Scop., Divas sugas var uzskatīt par ļoti retām (zināmas ne vairāk kā 3 atradnes): *Pissodes piceae* Ill. konstatēta Madonas rajonā (Teiču purvs) un Gaujas nacionālajā parkā, *Trachodes hispidus* L. ir zināma no Moricsalas dabas rezervāta, kā arī Talsu un Ventspils rajoniem. Vienai sugai *Liparus coronatus* Gz. pētījuma rezultātā netika konstatēti ticami faunistiskie dati.

Literatūra

- Barševskis, A. 1993. *The Beetles of Eastern Latvia*. Saule, Daugavpils: 1–221. [in Latvian, English abstract]
- Barševskis, A. 1997. Materials about Latvian beetles (Coleoptera). *Acta coleopterologica latvica*, 1 (2): 63–71. [in Latvian, English summary]
- Fischer, J.B. 1778. Versuch einer Naturgeschichte von Livland. 1 Auflage. Leipzig, Johann Immanuel Breitkopf: 16+8+390.
- Fischer, J.B. 1784. Zusätze zu seinem “Versuch einer Naturgeschichte von Livland“. In: Febers J.J. (ed.) *Anmerkungen zur physischen Erdbeschreibung von Kurland, nebst J.B. Fischers Zusätzen zu einem Versuch einer Naturgeschichte von Livland*. Riga: XVI+305.
- Fischer, J.B. 1791. Versuch einer Naturgeschichte von Livland. 2. Auflage. Königsberg, Friedrich Nicolobius: XXIV+826.
- Groschke, J. 1805. Merkwürdigkeiten aus dem Tierreich. In: Derschau E., Keyserlingk P. (eds.) *Beschreibungen der Provinz Kurland*. Mitau: 119–176.
- Ozols, G. 1985. *Priedes un egles dendrofāģie kukaiņi Latvijas mežos*. Rīga, Zinātne: 1–208. [in Latvian]
- Seidlitz, G. 1872–1875. *Fauna Baltica. Die Kaefer (Coleoptera) der Ostseeprovinzen Russlands*. Dorpat: H. Laakmann: 4 + XLII + 142 + 560.
- Seidlitz, G. 1887–1891. *Fauna Baltica. Die Kaefer (Coleoptera) der Ostseeprovinzen Russlands. Zweite neu bearbeitete Auflage mit 1 Tafel*. Königsberg, Hartungsche Verlagsdruckerei: 12 + LVI + 192 + 818.
- Telnov, D. 2004. Check-List of Latvian Beetles (Insecta: Coleoptera). Second Edition. In: Telnov D. (ed.) *Compendium of Latvian Coleoptera, vol. 1*. Rīga, Pertovskis & Co: 1–114.

MILITĀRĀS ĢEOGRĀFIJAS ATTĪSTĪBA PASAULĒ UN ATTĪSTĪBAS PERSPEKTĪVAS LATVIJĀ

Jānis BALODIS

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

Militārā ģeogrāfija jeb aizsardzības ģeogrāfija ir zinātne, kas skaidro fiziskās ainavas un cilvēkvides telpiskās mijiedarbības konfliktizāciju, izmantojot ģeogrāfisko informāciju, metodes un tehniskos sasniegumus, kas ļauj pastiprināt (Woodward 2005) vai arī novērst konfliktizāciju. Militārā ģeogrāfija ir saistīta ar politisko, vēsturisko ģeogrāfiju ģeodēziju, ģeomorfoloģiju un citām nozarēm (Tietze 1993).

Militārās ģeogrāfijas aizsākumi rodami vidējā akmens laikmetā (mezolītā), kad iesākas primitīvo saimniecības formu un apmetņu veidošanās. Tad ģintīm bija savas teritorijas un dzīves telpas “izjūta”, kas atspoguļojās savas telpas saglabāšanā un aizsardzībā. Kā akadēmiskas disciplīnas attīstība sākās jau 19. gs pirmajā pusē (Anderson 1993), kad militārās ģeogrāfijas jēdzienu ieviesa, franču ģeogrāfs un vēsturnieks, Teofilis Sebastjēns Lavaljē (Anderson 1998), kurš 1836. gadā sarakstīja monogrāfiju “Fiziskā ģeogrāfija, vēsture – militārisma”.

Militārās ģeogrāfijas zinātnes attīstības pirmais posms 19. gs otrā puse – 20. gs sākums iezīmē ģeopolitisko un militāro stratēģiju tapšanu un militārās kartogrāfijas sniegto iespēju pielietošanu tajās. 20. gs starpkaru periods (1918–1940. g.) un pēckara periodā jeb Aukstā kara periodā (1945–1990) militārā ģeogrāfija attīstās, ka ideoloģiska, militāri stratēģiska zinātne, kuru ietver militāri izglītojošo skolu mācību programmās. Šajā laikā iznāk arī žurnāls “*Journal of Military geography*” (Anderson 1998).

Militārās ģeogrāfijas zinātnes attīstība ir vērsta trijos virzienos:

- militārās stratēģijas izveidē noteiktai teritoriālai vienībai;
- lietišķās militārās ģeogrāfijas attīstība un inovāciju ieviešana, piemēram, militārā kartogrāfija, digitālās (*Digital Geographic information*), militārās (*Military geographic information*) un topogrāfiskā atbalsta (TOPPOSS) sistēmas;
- pētnieciskās un izglītojošās sfēras attīstība, kurā tiek gatavots militāri – stratēģiskais akadēmiskais personāls, attīstīts militārās ģeogrāfijas priekšmets un tiek izstrādātas jaunas militāri – telpiskās koncepcijas lokāli vai globāli nozīmīgai teritoriālajai vienībai.

Militārā ģeogrāfija tiek izmantota arī atsevišķu valstu un organizāciju, piemēram, NATO ideoloģisko nostādņu apstiprināšanai un realizācijai. NATO partnerattiecības mieram (PfP) programma ir izvirzījusi kā vienu no prioritātēm militārās ģeogrāfijas (GEO) zinātnes attīstību izglītības jomā.

Militārās ģeogrāfijas attīstības perspektīvas Latvijā ir labas un tam ir priekšnoteikumi, it lietišķās militārās ģeogrāfijas virzienā. Kā perspektīvs šīs jomas virziens Latvijā kā militāro organizāciju loceklei, NATO, BALTRON ir

līdzdarboties teritoriāli telpiska aizsardzības stratēģijas izstrādē ar mērķi nodrošināt enerģētisko, ekonomisko un sabiedrības drošību.

Tāpat svarīga ir militārās ģeogrāfijas zinātnes principu realizēšana drošības izpētē jaunizveidotajā (Tīrums 2009) Eiropas drošības izpētes programmā, kuras mērķis ir ģeostratēģisko tendenču izpēte, drošības un aizsardzības situācijas apzināšanās, piemēram, draudu identificēšana uz sauszemes un uz jūras robežām, globālo energoresursu aizsardzība un transportēšanas ceļu aizsardzība.

Latvija, realizējot militārās ģeogrāfijas attīstības koncepciju, piedalās Kopējās ārējās un drošības politikas realizēšanā (NATO\OTAN handbook 2006). Ir noslēgts divpusējais starpvalstu līgums ar Čehijas Republiku 2002. gadā Prāgas samita ietvaros par sadarbību militārās ģeogrāfijas jautājumos.

Literatūra

- Anderson, E. 1993. The Scope of Military Geography, *GeoJournal*, vol.31, no. 2. pp. 115–117
- Anderson, E. 1998. Putting Geography back into The Military canon, *JFQ*. skat. 18.12.2009.
- NATO\OTAN handbook 2006. Public diplomacy service, Brussel\Brussels, 403 p. http://www.dtic.mil/doctrine/jel/jfq_pubs/2418.pdf
- Tietze, W. 1993. Military Geography – Wehrgeographie – Geography of Security, *GeoJournal*, vol.31, no. 2. pp 215–219.
- Tīrums, I. 2009. Latvija mainīgā drošības vidē, *Militārais apskats: zinātnisks žurnāls par drošību un aizsardzību*, nr. 2 (131), 2.–16. lpp.
- Woodward, R. 2005. From Military Geography to militarism's geographies: disciplinary engagements with the geographies of militarism and military activities, *Progress in Human geography*, vol. 29, no. 6. pp. 718–740.

SLĀPEKĻA AKUMULĀCIJA BALTALKŠŅA (*ALNUS INCANA* (L.) MOENCH) AUDZĒS DABISKI APMEŽOJUŠĀS LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMĒS

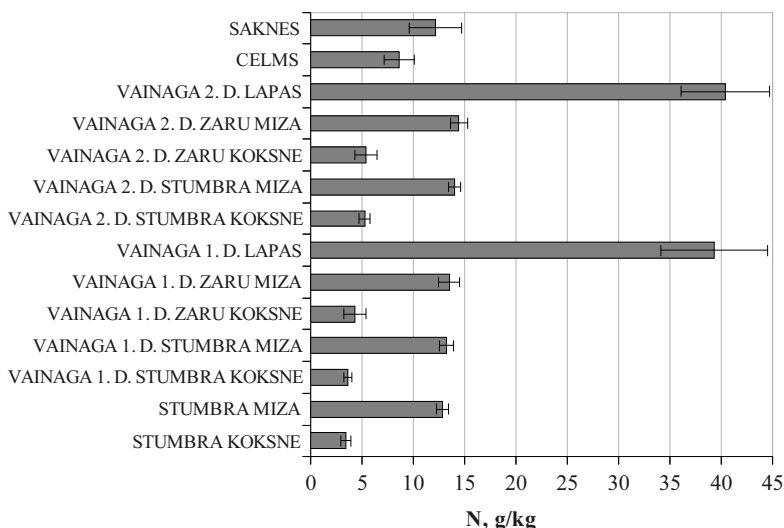
**Arta BĀRDULE, Andis BĀRDULIS, Ojārs POLIS, Ausma KORICA,
Mudrīte DAUGAVIETE**

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", e-pasts: arta.bardule@silava.lv

Ekosistēmas kā noteiktas augu, dzīvnieku un mikroorganismu kompleksa ilgtspējība galvenokārt ir atkarīga no apkārtējās vides (augšnes, klimata) un cilvēku darbības ietekmes. Viens no būtiskākajiem faktoriem, kas saistīts ar cilvēka saimnieciskās darbības ietekmi uz apkārtējo vidi, ir gaisa piesārņojums, kas ievieš korekcijas augu minerālvielās barošanās režīmā. Alkšņu audzes Eiropas mērogā ir upju un ezeru piekrastes ekosistēmas, kuras spēj piesaistīt un uzkrāt cilvēka darbības rezultātā atmosfērā emitēto slāpekli.

Pētījuma ietvaros noteikts slāpekļa saturs virszemes un sakņu biomasas frakcijās baltalkšņu (*Alnus incana* (L.) Moench) jaunaudzēs, kā arī kopējā slāpekļa satura izmaiņas augsnē minerālā humusa akumulācijas slānī (A horizontā) 4 gadu pētījumu periodā dažāda vecuma baltalkšņu audzēs, kas veidojušās uz lauksaimniecības zemēm.

1. attēlā parādīts slāpekļa saturs dažādās baltalkšņa biomasas frakcijās.



1 attēls. Slāpekļa saturs baltalkšņa (*Alnus incana* (L.) Moench) biomasas frakcijās

Salīdzinot slāpekļa saturu dažādās koka biomasas daļās, nav konstatētas būtiskas atšķirības starp pirmās (koka vainaga apakšējā daļa) un otrās (koka vainaga augšējā daļa) vainaga daļas frakcijām – lapām ($p = 0,65$; $\gamma_N = 39,9 \pm 2,6 \text{ g N kg}^{-1}$), zaru koksni ($p = 0,08$; $\gamma_N = 4,8 \pm 0,7 \text{ g N kg}^{-1}$), zaru mizu ($p = 0,10$; $\gamma_N = 13,9 \pm 0,6 \text{ g N kg}^{-1}$) un stumbra mizu ($p = 0,53$; $\gamma_N = 13,6 \pm 0,5 \text{ g N kg}^{-1}$), kā arī nav konstatētas būtiskas atšķirības starp slāpekļa saturu stumbra koksnē un vainaga pirmās daļas stumbra koksnē ($p = 0,51$; $\gamma_N = 3,5 \pm 0,3 \text{ g N kg}^{-1}$). Vislielākais slāpekļa saturs konstatēts lapās, bet vismazākais – stumbra un vainaga pirmās daļas stumbra koksnē, savukārt baltalkšņu sakņu (2. att.) paraugos vidējais kopējā slāpekļa saturs ir $12,1 \pm 2,6 \text{ g N kg}^{-1}$.



2. attēls. Aktinomicetē gummi uz baltalkšņa (*Alnus incana* (L.) Moench) saknēm

Pētījuma ietvaros noteiktas arī kopējā slāpekļa satura izmaiņas augsnē minerālā humusa akumulācijas slānī 4 gadu pētījumu periodā (no 2005. līdz 2009. gadam) baltalkšņu audzēs uz lauksaimniecības zemēm. Salīdzinot kopējā slāpekļa saturu dažāda vecuma baltalkšņu audzēs 2004. un 2009. gadā, konstatēts būtisks kopējā slāpekļa satura pieaugums ($p = 0,03$) A horizontā. 2004. gadā vidējais kopējā slāpekļa saturs dažāda vecuma baltalkšņa audzēs A horizontā bija $3,1 \pm 0,8 \text{ g N kg}^{-1}$, savukārt 2009. gadā vidējais kopējā slāpekļa saturs dažāda vecuma audzēs A horizontā bija vidēji $4,0 \pm 1,2 \text{ g N kg}^{-1}$. Kopējā slāpekļa satura pieaugums 4 gadu pētījumu periodā dažāda vecuma audzēs A horizontā vidēji ir $0,9 \pm 0,5 \text{ g N kg}^{-1}$ jeb $0,9 \pm 0,4 \text{ t N ha}^{-1}$ 10 cm biezā augsnes virskārtas slānī. Pārreķins uz kopējo slāpekļa piesaisti veikts, ņemot vērā augsnes blīvumu.

OGLEKĻA AKUMULĀCIJA VIRSZEMES UN SAKŅU BIOMASĀ BALTALKŠŅA JAUNAUDZĒS

Andis BĀRDULIS, Mudrīte DAUGAVIETE, Arta BĀRDULE, Andis LAZDIŅŠ
Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", e-pasts: andis.bardulis@silava.lv

Ekosistēmas kā noteiktas augu, dzīvnieku un mikroorganismu kompleksa ilgtspējība galvenokārt atkarīga no apkārtējās vides (augsnē, klimata u.c.) un cilvēku darbības ietekmes. Viens no būtiskākajiem faktoriem, kas saistīts ar cilvēka saimnieciskās darbības ietekmi uz vidi, ir gaisa piesārņojums, kas ievieš korekcijas augu attīstības režīmā.

Paaugstināts oglekļa dioksīda (CO_2) daudzums atmosfērā veicina siltumnīcas efekta veidošanos un izraisa izmaiņas augu augšanā. Palielinoties koksnes krājas pieaugumam, pieaug arī atmirušo augu un meža nobiru daudzums, kas ir lielisks substrāts augsnes mikroorganismu darbībai, kas pārvērš šo materiālu atpakaļ par CO_2 un ūdeni.

Meža biomasas un augsnes tiek uzskatītas par lielu potenciālu resursu, lai ilgtermiņā nodrošinātu CO_2 piesaisti. Sekmējot CO_2 piesaisti biomasā un augsnē ar mežu zemes platības palielināšanas palīdzību, piemēram, ierīkojot plantāciju mežus un ātraudzīgās koksnes plantācijas, var būtiski samazināt CO_2 koncentrāciju atmosfērā, tādējādi samazinot globālās sasilšanas efektu.

Lai atbildētu uz jautājumu, cik daudz CO_2 piesaista baltalkšņa jaunaudzis, ir jānoskaidro CO_2 akumulācijas apjoms koku virszemes un sakņu biomasā. Šī darba uzdevuma īstenošanai 2009. gada vasarā 4 baltalkšņa jaunaudzēs ievākti dati par 20 paraugkokiem, katrā objektā 5 paraugkoki.

Ārzemju un vietējo autoru pētījumi liecina, ka koku biomasas kopējo daudzumu un tā frakcionālo sadalījumu, galvenokārt, nosaka koka krūšaugstuma caurmērs un augstums. Tāpēc katrā audzē paraugkoku atlase tika veikta pēc krūšaugstuma caurmēra intervāla ($d_{\min} \leq d_j \leq d_{\max}$), un vidējā augstuma (h_{vid}).

Katra paraugkoka virszemes un sakņu biomasas sadalīta atsevišķās frakcijās: stumbra koksne (c_{sk}), vainaga pirmās daļas stumbra koksne ($c_{1\text{vsk}}$), vainaga pirmās daļas zaru koksne ($c_{1\text{vzk}}$), vainaga pirmās daļas lapas ($c_{1\text{vl}}$), vainaga otrās daļas stumbra koksne ($c_{2\text{vsk}}$), vainaga otrās daļas zaru koksne ($c_{2\text{vzk}}$), vainaga otrās daļas lapas ($c_{2\text{vl}}$), celms (c_{o}), saknes (c_{s}), kas svaigā veidā nosvērtas.

Biomasas pārejas koeficienti c_i ir atsevišķu koka frakciju masas attiecības pret koka stumbra tilpumu. Šo koeficientu aprēķinātās vērtības redzamas 1. tabulā. Koeficienta c_i reizinājums ar stumbra tilpumu vai kokaudzes krāju ir attiecīgās koka vai kokaudzes daļas biomasas.

Koeficienta c_i reprezentativitātes (ticamības) intervālu aprēķina atbilstoši sakarībai: $x - t_{\alpha;v} \cdot s_x \leq \mu \leq s_x \cdot t_{\alpha;v} + x$. Koeficientu summas reprezentativitātes intervāls ir $1,34450 \leq c_{\text{sk}} \leq 1,83440$.

Oglekļa daudzuma noteikšanas metodes pamatojas uz atziņu, ka C saturs ir proporcionāls biomasas daudzumam. Tāpēc, zinot biomasu, var viegli aprēķināt oglekļa daudzumu.

Kopējā svaigi cirsta virszemes, celma un sakņu biomasas baltalkšņa jaunaudzēs sadalās šādi: virszemes biomasas – $59,91 \text{ t ha}^{-1}$, celma biomasas – $6,88 \text{ t ha}^{-1}$, sakņu biomasas – $12,73 \text{ t ha}^{-1}$. Virszemes un sakņu (t.s. celma) biomasas attiecība baltalkšņa jaunaudzēs ir 3:1.

1. tabula. Vidējie biomasas pārejas koeficienti

C _{sk}	C _{1vsk}	C _{1vzk}	C _{1vl}	C _{2vsk}	C _{2vzk}	C _{2vl}	C _c	C _s	ΣC _i
0,70401	0,32137	0,24092	0,17432	0,07524	0,08910	0,12484	0,21306	0,46268	1,70249

Virszemes biomasas tālāk sadalīta šādās frakcijās: stumbra biomasas, vainaga pirmās daļas (koka vainaga apakšējā daļa) – stumbra, zaru un lapu biomasas, vainaga otrās daļas (koka vainaga augšējā daļa) – stumbra, zaru un lapu biomasas. Virszemes biomasas frakciju sadalījuma rezultāti parāda, ka svaigi cirsta stumbra biomasas ir – 23,34 t ha⁻¹, vainaga pirmās daļas – stumbra biomasas – 12,68 t ha⁻¹, zaru biomasas – 8,16 t ha⁻¹, lapu biomasas – 4,86 t ha⁻¹, vainaga otrās daļas – stumbra biomasas – 2,7 t ha⁻¹, zaru biomasas – 3,82 t ha⁻¹ un lapu biomasas – 4,33 t ha⁻¹.

Uzkrātā oglekļa masas aprēķinam izmantoti dati, kas iegūti, veicot koksnes paraugu analīzes ar oglekļa elementanalizatoru. Pārbaudot C saturu dažādās koka frakcijās ar 95% varbūtību, tiek iegūta atziņa, ka C satura izmaiņas ir būtiskas, tāpēc C piesaiste jāveic individuāli katrai frakcijai. Analīžu rezultāti rāda, visvairāk C ir lapās un mizā (vidēji 52,47 un 51,63%), savukārt, vismazāk C ir saknēs – 46,84%. Vainaga otrās daļas frakcijās konstatēta lielāka C koncentrācija, kas izskaidrojams ar plašāku gaismas pieejamības spektru šai vainaga daļai, salīdzinot ar vainaga pirmās daļas frakcijām. Pārreķinot uz kopējo oglekļa piesaisti baltalkšņa jaunaudzēs, virszemes un sakņu biomasā vidēji uzkrātas 38,98 t ha⁻¹ C, kas atbilst 142,6 t ha⁻¹ CO₂. Gadā baltalkšņa jaunaudzēs akumulējas vidēji 17,8 t ha⁻¹ CO₂.

Akumulētā oglekļa sadalījums baltalkšņa jaunaudzē virszemes biomasas frakcijā, kā arī celmu un sakņu biomasā ir sekojošs: stumbra biomasā – 10,14 t ha⁻¹, stumbra mizā 0,98 t ha⁻¹, vainaga pirmās daļas – stumbra biomasā – 6,13, zaru mizā 0,53 t ha⁻¹, zaru biomasā – 3,56 t ha⁻¹, lapās – 2,54 t ha⁻¹, vainaga otrās daļas – stumbra biomasā 1,19 t ha⁻¹, stumbra mizā 0,98 t ha⁻¹, zaru biomasā – 1,69 t ha⁻¹, zaru mizā 0,16, lapās – 2,28 t ha⁻¹, celma biomasā – 3,37 t ha⁻¹ un sakņu biomasā 5,96 t ha⁻¹.

Literatūra

- Daugaviete, M., Gaitnieks, T., Kļaviņa, D., Teliševa, G., 2008. Carbon accumulation in above-ground and root biomass of pine, birch and spruce cultivated in agricultural soils. Latvian State Forestry Research institute "Silava", Forestry Faculty LAU. Salspils, Mezzinatne, 35–52 pp.
- Liepa, I., 1996. Pieauguma mērīšana. LLU, Jelgava, 123 lpp.
- Bārdulis, A., Daugaviete, M., Komorovska, A., Liepiņš, K., Teliševa, G., 2009. Studies on the development of root systems in young forest stands of deciduous trees in naturally – afforested agricultural lands. 7th ISRR Symposium Root Research and Applications. BOKU, Wien, September 2–4, 2009, Short Paper Abstracts, pp. 41.

UNIVERSĀLAIS DIZAINS GĀJĒJIEM RĪGAS PILSĒTVIDĒ. TEIKAS APKAIMES PIEMĒRS

Inese BEKERE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: bekere.inese@inbox.lv

Rīgas pilsētas pašvaldība galvenajā stratēģiskās attīstības plānošanas dokumentā “*Rīgas ilgtermiņa attīstības stratēģija līdz 2025. gadam*” ir noteikusi ilgtermiņa attīstības vīziju: “RĪGA – iespēja ikvienam!”. Tā kā pilsētas attīstības plānošanā galvenā uzmanība tiek pievērsta fiziskajai videi, tad vīzijas īstenošanas rezultātā būtu jātop ikvienam ērti lietojamai pilsētvidei. Vieni no galvenajiem vides lietotājiem pilsētā ir gājēji, un tiem radītās ērtības vai šķēršļi ikdienā Rīgā ietekmē tūkstošiem cilvēku. Lai analizētu pašreizējo situāciju gājējiem labvēlīgas vides veidošanā Rīgā, tika pielietots universālā dizaina jēdziens.

Universālais dizains gājējiem pilsētvidē ir prasību kopums, kuru pilnībā nodrošinot un ievērojot, pilsētā tiek radīta vide, kurā ikviens spēj vienlīdz labi pārvietoties, neatkarīgi no vecuma, veselības vai sociālā stāvokļa. Universālā dizaina mērķis ir *jau sākotnēji* radīt tādu vidi (vai produktu), kas būtu piemērota visiem lietotājiem, jo, nedomājot par atsevišķām patērētāju grupām, bet gan par visu cilvēku – vides mijiedarbības spektru, palielinās to cilvēku skaits, kuru vajadzības tiek apmierinātas. Paradoksāli, ka universālais dizains ir visveiksmīgākais ir tad, kad tas nav acīmredzams. Labu universālo dizainu var nepamanīt – līdzīgi kā uzbrauktuves pie kāpnēm vai lielākas tualetes durvis.

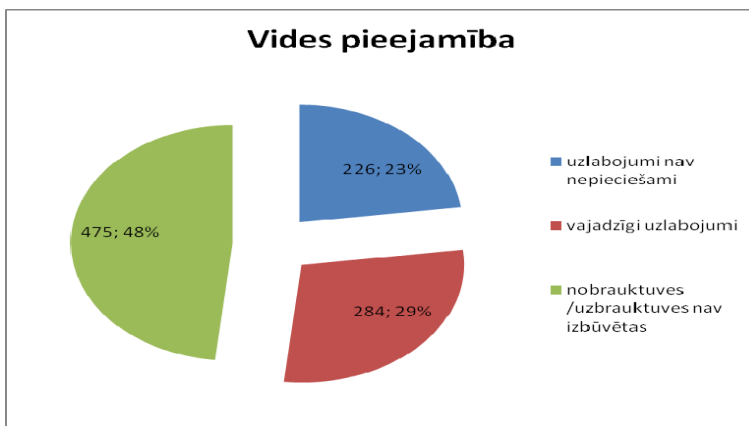
Pētījuma “Universālais dizains gājējiem Rīgas pilsētvidē” mērķis bija pārliecināties par universālo dizainu gājējiem jeb vides pieejamību Rīgas pilsētā: analizēt universālā dizaina 7 principus, kurus īstenojot, vide būtu ērta un pieejama visiem gājējiem, un veikt Teikas apkaimes uzbrauktuves/nobrauktuves inventarizāciju.

Teikas apkaimi var uzskatīt par kvalitatīvu Rīgas dzīvojamo rajonu, tās teritorija šobrīd tiek līdzsvaroti attīstīta – tiek atveseļotas degradētās lielo rūpnīcu teritorijas, pārveidojot tās par darījumu centriem, ir ļoti laba satiksme ar pilsētas apkārtējām apkaimēm un centru, kā arī Pierīgas pašvaldībām. Tomēr pašlaik normatīvajos aktos un Rīgas ilgtermiņa attīstības stratēģijā minēto vides pieejamības prasību ievērošanas un izpildes ziņā situācija ir neapmierinoša un neatbilst noteiktajai vīzijai.

Kopumā tika apsekotas 985 nobrauktuves/uzbrauktuves Teikas apkaimē. Tika secināts, ka nobrauktuves/uzbrauktuves vispār ir 52% un nav 48%. gadījumos. No esošajām uzlabojumi nepieciešami 29% vai 284 uzbrauktuvēm/nobrauktuvēm, jo tās ir vai nu par šauru, vai ar ierobežojošām malīnām, vai arī nav izbūvētas vienā līmenī ar ielu.

Pētījuma rezultātā secināts, ka apsekotajā teritorijā nav iespējams izveidot tādu maršrutu, kurā cilvēki ratiņkrēslos spētu pārvietoties bez palīdzības no malas. Labāka situācija novērojama Biķernieku, Ķeguma un daļēji Lielvārdes

ielās, jo šeit salīdzinoši nesen ir veikta ietvju rekonstrukcija, kas dod iespēju pārvietoties kvartāla robežās. Tas vieš cerību, ka nākotnē situācija varētu ievērojami uzlaboties.



1. attēls. **Nobrauktuvju kopsavilkums** (pēc darba rezultātiem)

Vienlaikus normatīvajos aktos nav pilnībā vienota prasību kopuma, katra atbildīgā iestāde izvirza savus nosacījumus, nav vienota kontroles mehānisma, kas rada situācijas, ka atbildību par vides pieejamību neuzņemas neviena iestāde, kas pedālās dažādos projektēšanas un realizācijas posmos.

NOTESES ĪPATNĪBAS NO LIELĀ ĶEMERU TĪREĻA

Ilmārs BERNĀNS, Ilze RUDLAPA

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs,
e-pasts: ilmars.bernans@lvgmc.gov.lv, ilze.rudlapa@lvgmc.gov.lv

Lielais Ķemeru tīrelis ir trešais lielākais Latvijas purvs, tas atrodas Lielupes baseina kreisajā daļā, Ķemeru nacionālā parka teritorijā, tā platība 6192 ha.

No Ķemeru purva iztek pieci strauti un liels daudzums mazu melioratīvu grāvju. Šajā darbā apskatīta notece no viena no šiem strautiem – Zvirbuļu strauta.

Zvirbuļu strauts atrodas purva ziemeļrietumu daļā un izveidojies, satekot diviem melioratīvajiem grāvjiem, kuri izvietoti gar purva malu un uzkrāj ūdens noteci no tā. Zvirbuļu strauta sateces baseina laukums ir neliels – 1,55 km², tas ietek Vēršupītē, kura tālāk ietek Slokas ezerā.

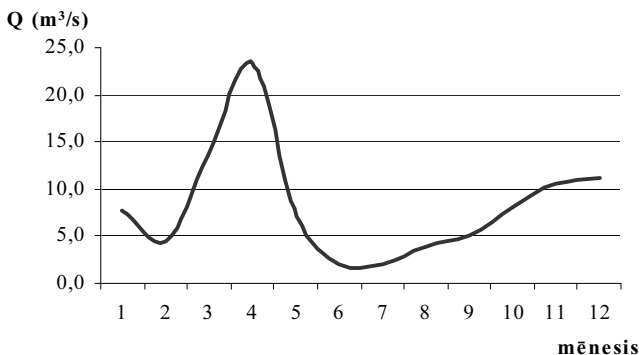
Notece aprēķināta, izmantojot novērojumu stacijas Zvirbuļi datus, kura atradās 46 m lejpus strauta izteces vietas. Noteces aprēķini pamatojas uz izmē-

rītajiem ūdens caurplūdumiem, kuri līdz 1982. gadam mērīti koka taisnstūrveida teknē, pēc tam izmantojot trīstūrveida pārgāzni. Šajā darbā izmantoti dati par visu Zvirbulu novērojumu stacijas novērojumu periodu 1960.–1996. gadam.

Lielais Ķemeru tīrelis ir augstais purvs, kas izveidojies 8 000 gadu laikā no sfagnu sūnām, kuras, pakāpeniski atmirstot, izveidojušas līdz pat 8 m biezu kūdras slāni. Augsto purvu sauc arī par sūnu purvu un par lietus purvu, jo tajā aug galvenokārt sfagnu sūnas un tas ūdeni saņem tikai no atmosfēras nokrišņiem. Sfagnu sūnas spēj intensīvi uzsūkt lietus un sniega kušanas ūdeni, tas ļoti ietekmē noteci no purva.

Ķemeru purva noteces gaitai (pēc ilggadējiem mēnešu datiem) ziemas mēnešos ir raksturīga noteces pakāpeniska samazināšanās līdz februārim (1. att.). Vairumā gadījumu purva virskārta sasalst un notece izbeidzās, vidēji sasaluma periods ilgst 26 dienas, maksimāli novērotais 107 dienas. Taču aptuveni 30% gadījumu notece turpinās visu ziemas periodu un pat ir gadi, kad ziemas mēnešos jau sākas pavasara pali un novērota gada maksimālā notece (74,5 l/s 27.01.1990.). Vidēji ziemas mēnešos notece sastāda 23% no gada noteces.

Vidēji marta otrajā pusē pavasara meteoroloģisko procesu rezultātā notiek sniega segas kušana un purva virskārtas atkušana, kā rezultātā atjaunojas notece no purva. Pavasara sākumā sfagnu sūnas ir piesātinātas ar sniega un ledus kušanas ūdeni, tās vairāk nespēj intensīvi uzsūkt mitrumu, tāpēc viss liekais sniega kušanas un atmosfēras nokrišņu ūdens notek pa augstā purva izliekto virsmu uz purva malu, palielinot noteci.



1. attēls. Ilggadējie vidējie mēnešu caurplūdumi

Pavasara paliem ir krasi izteikts maksimums aprīlī, kas 73% gadījumu ir arī gada maksimums. Jo straujāki un intensīvāki kušanas procesi, jo lielāka ir maksimuma vērtība. Vislielākais pavasara palu maksimums 293 l/s novērots 1985. gada 3. aprīlī. Mēdz būt arī maz izteikti palu periodi ar nelielu palu

maksimālo noteci. Kā piemēru var minēt 1976. gadu (27,9 l/s; 5,04). Pavasara mēnešu notece sastāda 45% no gada noteces.

Pēc pavasara paliem seko pakāpeniska noteces samazināšanās līdz vasaras mazūdēns periodam, kura laikā notece kļūst ļoti maza, strauts izzūst. Parasti tas notiek jūnijā, vidējais bez noteces periods ilgst 98 dienas, ilgākais novērotais 186 dienas un turpinās līdz ziemas mēnešiem. Novērojumu perioda laikā tikai 1980. gadā notece bija novērojama visu gadu bez pārtraukumiem. Vidēji vasaras mēnešos notece sastāda tikai 8% no gada noteces. Ja noteces pārtraukums ilgst jau zināmu laiku, tad to atjaunot var tikai ilgstoši intensīvi nokrišņi, jo sfagnu sūnas intensīvi akumulē lietus ūdeni. Kā piemēru var minēt 1978. gada augustu, kad pēc 65 dienu ilga noteces pārtraukuma tā atjaunojās divas dienas ilgstoša lietus rezultātā ar nokrišņu summu 152 mm.

Rudenī, sākoties lietus periodam, notece pakāpeniski pieaug līdz decembrim, kad iestājas ziemas mazūdēns periods. Jāatzīmē, ka arī rudenī, intensīva lietus rezultātā var būt novērota ievērojama notece, tā pati lielākā notece visā novērojumu periodā novērota 1972. gada 15. oktobrī – 320 l/s.

Visā novērojumu periodā (1960.–1996. g.) 59% gadījumu gada noteces moduļa koeficienti mazāki, bet 41% gadījumu lielāki par 1. Kā izteiktu daudzūdēns gadu (ar moduļa koeficientu 2,70) var atzīmēt 1981. gadu, bet kā tipisku mazūdēns gadu 1969. gadu ar moduļa koeficientu 0,27.

BALTIJAS JŪRAS PIEKRASTES ATTĪSTĪBA – TELPISKĀ STRATĒGIJA UN INSTRUMENTI AINAVISKĀS IDENTITĀTES SAGLABĀŠANAI

Egons BĒRZIŅŠ, Jānis BRINĶIS

RTU Arhitektūras un pilsētbūvniecības katedra, e-pasts: janis.brinkis@rtu.lv

Diemžēl Latvijā piekrastes zonā līdz šim ir pieaugusi plānošanas fragmentācija, pašvaldībām savu autonomo funkciju teritorijas attīstības plānošanā deleģējot atsevišķiem attīstītājiem, neuzdrošinoties noteikt pietiekamu teritoriālu un interešu saskaņošanai nepieciešamu aptvērumu. Īpašās apdzīvoto vietu identitātes, apdzīvojuma struktūras un arhitektūras jautājumi līdz ar to izpaliek. Daudzkārt tiek pausts viedoklis, ka piekrastes telpiskajā attīstībā visskaidrāk izpaužas kopējās ilgtspējīgas attīstības principu realizācijas problēmas un ceļi mērķu sasniegšanai. Mērķis – nesašaurinot piekrastes aizsargzonu un noteikt Baltijas jūras piekrastes apdzīvojuma sistēmas būtiskākos arhitektoniski telpiskās transformācijas virzienus, saglabājot labvēlīgu un ilgtspējīgu dzīves, darba un atpūtas vidi. Līdz šim teritorijas plānojums bieži tika uzskatīts par formālu procedūru radītu, aprobežojošu dokumentu, kas piekrastes gadījumā veidots, galvenokārt dabas aizsardzībai pieskaņojot to aizsargjoslu likuma definīcijām. Prakse ir pierādījusi, ka formālu

tiesisku procedūru ievērošana (arī lietojot terminu “sargāšana”) vien negarantē leģitīmu rezultātu sabiedrības līdzsvarotas attīstības interesēs. Tādēļ, arvien vairāk pieaugot prasībām pēc kvalitatīvas vides un garantētiem, paredzamiem attīstības scenārijiem gan katrā konkrētā vietā, gan piekrastē kopumā. Par galveno kritēriju perspektīvai plānošanai kļūst konkurētspējas veicināšana paaugstinot kvalitāti plānošanas procesā un definētām telpiskās perspektīvās attīstības iespējām, kas integrētu gan pieejamās zināšanas un cilvēku kā neatņemamu šīs teritorijas vēstures un ilgtspējības garantu. Šādas situācijas atrisināšana prasa risināt konkrētu problēmu iedziļinoties tajā. Piedāvātais vizuālās modelēšanas veids balstīts uz jauna un visiem pieejama *GoogleEarth* modeļa pielietojumu, kas piekrastes plānojumos ar to pastāvīgi mainīgo situāciju varētu būt visilgtspējīgākais, ērtākais un pieejamākais visur un visu līmeņu dalībniekiem vienlaicīgi gan plānošanas procesā gan monitoringam lielos un lokālos modeļos neatkarīgi no to mērogiem. Plānošana kļūst atvērta un tās rezultāti vizuāli prognozējami. Telpiskās plānošanas metodes rezultātā nacionālā plānojuma līmenī būtu iespējams iestrādāt kopējo vērtību sistēmā balstītu stratēģiju kas, respektējot unikālo atsevišķā vietā, nodrošinātu ilgtspējīgu attīstību Latvijas piekrastei kopumā.

MIGRĀCIJAS EFEKTIVĪTĒS RĀDĪTĀJI LATVIJAS REĢIONOS

Māris BĒRZIŅŠ

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

Iekšzemes migrācija šodien ir viens no nozīmīgākajiem procesiem, kas sekmē pārmaiņas cilvēka apdzīvotajās teritorijās (Bell, Muhidin 2009). Iekšzemes migrācijas izpētē svarīgi analizēt iedzīvotāju pārvietošanos starp noteiktām teritorijām. Migrācija ļoti būtiski ietekmē iedzīvotāju skaitu un sastāvu izbaukšanas un iebrukšanas vietās (Poot *et al.* 2008). Pētījumā analizēta migrācijas efektivitāte Latvijas reģionos pēdējā desmitgadē. Analīzē izmantoti LR Centrālās statistikas pārvaldes apkopotie dati par iedzīvotāju iekšzemes migrāciju Latvijas reģionos no 1998.–2008. gadam. Statistikas datu papildus apstrādes rezultātā iegūti dati par starpreģionu migrācijas plūsmām un noteikts migrācijas saldo katram statistikas reģionam. Minētie rādītāji ir svarīgi migrācijas efektivitātes indeksa (MEI) aprēķinos.

Migrācijas efektivitātes indeksu pielieto, lai noteiktu starpreģionu migrācijas plūsmu līdzsvara pakāpi un līdz ar to arī migrācijas kopējo efektivitāti iedzīvotāju pārdalē starp reģioniem (Plane, Rogerson 1994; Rees, Kupiszewski 1999; Manson, Groop 2000). Migrācijas efektivitātes indeksa vienādojums attīstījās, paplašinot viena reģiona migrācijas lietderības koeficienta aprēķinu (Thomas 1941; Shryock *et al.* 1975). MEI aprēķina vienādojums ir sekojošs:

$$MEI = 100 \left\{ \sum_i |D_i - O_i| / \sum_i (D_i + O_i) \right\} \quad (1)$$

kur D_i ir kopējais iebraukušo skaits reģionā i un O_i ir kopējais izbraukušo skaits no reģiona i . MEI vērtības ir no 0 līdz 100, augstas vērtības norāda, ka migrācija ir efektīvs mehānisms iedzīvotāju starpreģionu pārdalē, bet zemas vērtības norāda, ka starpreģionu migrācijas plūsmas ir līdzsvarotākas un iedzīvotāju reģionālais izvietojums migrācijas rezultātā būtiski nemainās.

Pētījumā vispirms noskaidroti Latvijas starpreģionu migrācijas kopapjoma rādītāji, kā arī migrācijas saldo katram reģionam atsevišķi. Minētie rādītāji aprēķināti viena gada ietvaros, bet laika periodu 1998.–2008. gads kopumā raksturo vidējie rādītāji. Visaugstākie migrācijas kopapjoma rādītāji konstatēti Rīgā, tad seko Latgale un Pierīga. Viszemākie migrācijas kopapjoma rādītāji ir Kurzemē un Vidzemē. Pozitīvs migrācijas saldo visā intervālā ir Pierīgai un Zemgalei. Konstanti negatīvs migrācijas saldo visā periodā ir Rīgai, izņemot 1998. gadu. Pārējiem reģioniem tas gadu no gada ir bijis mainīgs, bet kopš 2003. gada visiem reģioniem, atskaitot Pierīgu, tas ir bijis negatīvs. Sekojoši arī migrācijas efektivitātes indekss ar plus zīmi ir tikai Pierīgā (+23,1%) un Zemgalē (+0,7%). Pārējos reģionos tas ir negatīvs, turklāt iegūtie rezultāti ir samērā līdzīgi – Rīga (–7,4%), Vidzeme (–6,0%), Kurzeme (–4,9%), Latgale (–6,2%). Tas liecina, ka migrācijas efektivitātei vislielākā loma ir iedzīvotāju apmaiņā starp Pierīgu un pārējiem valsts reģioniem. Pozitīvais MEI rādītājs Zemgalē izskaidrojams ar faktu, ka daļa reģiona, t.sk. reģiona lielākā pilsēta Jelgava, atrodas Rīgas aglomerācijas funkcionālajā zonā. Tieši Rīgas aglomerācijā pēdējā dekādē ir notikušas visbūtiskākās pārmaiņas iedzīvotāju skaitliskajā sastāvā. To apstiprina arī citi nesen veikti pētījumi par migrācijas procesiem Latvijā (Krišjāne, Bauls 2007; Bērziņš, Krišjāne 2008). Savukārt migrācijas plūsmas starp pārējiem valsts reģioniem liecina, ka migrācijas rezultātā iedzīvotāju izvietojums šajos reģionos mainās – efektivitāte augstāka ir Rīgā, bet zemāka Kurzemē. Tomēr kopumā process nav tik izteikts kā Pierīgas gadījumā. Bez tam visi pārējie reģioni, izņemot Pierīgu un Zemgali, zaudē iedzīvotājus migrācijas rezultātā.

Literatūra

- Bell, M., Muhidin, S. (2009) Cross-National Comparison of Internal Migration. UN Development Programme, Human Development Research Paper 2009/30.
- Bērziņš, M., Krišjāne, Z. (2008) Amenity Migration in Postsocialist Metropolis: The Case of Rīga Agglomeration. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences B*, 62(1/2): 71–77.
- Krišjāne, Z., Bauls, A. (2007) Migrācijas plūsmu reģionālās iezīmes Latvijā. *Zinātniski pētnieciskie raksti*, 4 (15): 130–143.
- Manson, A. G., Groop, E. R. (2000) U.S. Inter-county Migration in the 1990s: People and Income Move Down the Urban Hierarchy. *Professional Geographer*, 52: 493–504.

- Plane, D., Rogerson, P (1994) *The Geographical Analysis of Population: with Applications to Planning and Business*. John Wiley & Sons: New York.
- Poot, J., Wladorf, B., van Wissen, L. (2008) Migration in a Globalised World: A New Paradigm, in: Poot, J., Waldorf, B., van Wissen, L. (Eds.) *Migration and Human Capital*. Edward Elgar: Cheltenham, pp. 3–25.
- Rees, P., Kupiszewski, M (1999) Internal migration and regional population Dynamics in Europe: a synthesis. Population studies No.32. Council of Europe Publishing: Strasbourg.
- Shryock, H. S., Siegel, J. S. and Associates (1975) *The Methods and Materials of Demography*. US Bureau of the Census: Washington D C.
- Thomas, D. S. (1941) *Social and Economic Aspects of Swedish Population Movements, 1750–1933*. Macmillan: New York.

BIOKLIMATISKO PARAMETRU REĢIONĀLS SALĪDZINĀJUMS, IZMANTOJOT FOTOMONITORINGA METODI

Māra BITĀNE, Gunta KALVĀNE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mara160@inbox.lv

Bioklimatoloģijas nozīme ģeogrāfijā aizvien pieaug, patiecoties sabiedrības paaugstinātajai interesei par klimata mainību. Pasaulē arvien biežāk globālās pasiltināšanās pētījumos paralēli meteoroloģiskajiem rādītājiem tiek izmantoti fenoloģiskie novērojumi, piemēram, lapu plaukšanas sākums, ziedēšana, lapu dzeltēšana un krišana, gājputnu migrācija, zivju nārsts ūdenstilpnēs u.c.

Klasiski fenoloģija tiek definēta kā prasme aprakstīt augu un dzīvnieku sastopamību gada ietvaros (Lieth 1974), taču modernā fenoloģija (pēta dabas parādību periodiskumu, savstarpējo saistību un atkarību no abiotiskajiem un biotiskajiem faktoriem (Lieth 1974)) nereti tiek lietots kā sinonīms bioklimatoloģijai, jo ietver gan klimatisko datu, gan dabas ritmu analīzi (Starptautiskā biometeoroloģijas biedrība bioklimatoloģiju definē kā interdisciplināru zinātņu nozari, kuras galvenais pētījuma objekts ir atmosfēras procesu un dzīvo organismu (augi, dzīvnieki, cilvēks) mijiedarbība (ISB, bez datējuma).

Kā liecina pasaulē veiktie pētījumi agrāka pavasara fenoloģisko fāžu iestāšanās vērojama visos pasaules reģionos ar lielām reģionālajām atšķirībām, piemēram Rietumigaunijā jeb jūras piekrastē fiksētas būtiskākās izmaiņas, piemēram, rudzu vārpošanās fāze mainījies 10–12 dienu intervālā, savukārt Austrumigaunijā fāze iestājas tikai 2–4 dienas agrāk; Sakalas augstienes rajonā ievas zied jau 15. maijā, bet Sāremā salas ziemeļos un Hījumā salā 9 dienas vēlāk, t.i. 24. maijā (Ahas 1999).

Latvijā pētījumi bioklimatoloģijas jomā ir veikti 20. gs. 50. gados. Brīvprātīgo fenologu-novērotāju skaits ar katru gadu samazinās, tāpēc 2008. gadā Latvijas Universitātes pētniecības projekta ietvaros 2008/ZP-122 “Fenoloģisko novērojumu tīkla attīstība un modernizācija Latvijā” (realizēts LU Ģeogrāfijas un

Zemes zinātņu fakultātē) uzsākta tīkla modernizācija, ieviešos jaunu un inovatīvi pētījumi metodi – fotomonitoringu.

Fotomonitorings – kādas vietas vai parādības ilgstoša, periodiska izpēte, kas balstās uz digitālo attēlu uzņemšanu jeb fotogrāfēšanu katru dienu kalendārā gada ietvaros, kas ļauj saskatīt un pierādīt kādas vietas izmaiņas pat nelielā laikposmā vizuālā veidā. Fotomonitorings – viena no jaunākajām, arīdzan lētākajām, bet efektīvākajām metodēm fenoloģisko novērojumu veikšanā, metode, kas ļauj ik dienu fiksēt norises dabā un tās savsarpēji salīdzināt, sniedzot daudz plašāku un detalizētāku kādas konkrētas teritorijas aprakstu.

Pētījumā tiks analizētas bioklimatisko parametru reģionālās atšķirības Liezērē (Madonas novads) un Nautrēnos (Rēzeknes novads), Rīgā laika periodā no aprīļa līdz jūnijam 2008. gadā, laikā no marta līdz oktobrim 2009. gadā Bēnē (Auces novads), Malnavā (Kārsavas novads), kā arī LU, ĢZZF lauka stacionārā *Lodesmuiža* (Vecpiebalgas novads) un LU Botāniskajā dārzā, Rīgā, kur uzstādītas autonomiskās digitālās fotokameras.

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu.

Literatūra

- Ahas, R. 1999. Long-term phyto-, ornitho- and ichthyophenological time-series analyses in Estonia. *International Journal of Biometeorology*, 42, pp. 119–123.
- Lieth, H. 1974. Purpose of a Phenology book, in *Phenology and Seasonality Modeling*, ed. H. Lieth, Springer – Verlag, New York, pp. 3–15.
- IBS (International Society of Biometeorology), bez datējuma. What is Biometeorology? IBS, skat. 20.12.2009. http://www.biometeorology.org/what_is_bm/index.cfm

IEDZĪVOTĀJU MOBILITĀTE UN TĀS IZPAUSMES KĀRSAVAS PILSĒTĀ

Jolanta BLEIVE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: jolanta.bleive@inbox.lv

Iedzīvotāju mobilitāte ir viens no procesiem, kas raksturo kādas teritorijas attīstību un iedzīvotāju labklājības līmeni. Migrācijas plūsmas cita no citas atšķiras ar izraisītājpastākļiem un motīviem, virzienu, uzturēšanās ilgumu uzņēmējvietā un migrantu sastāvu

Migrācijas jautājums Latvijā ir kļuvis īpaši aktuāls, Latvijai pievienojoties Eiropas Savienībai 2004. gadā. Ievērojams skaits iedzīvotāju no Latvijas ir devušies strādāt uz citām Eiropas Savienības dalībvalstīm, radot daudzas problēmas ekonomikā, politikā un sabiedrībā. It īpaši šīs problēmas šobrīd skar Latvijas mazpilsētas, jo kā viens no migrācijas iemesliem ir darba meklējumi un zema atalgojums, un, kā zināms, bezdarba līmenis mazpilsētās, un it īpaši Latgales reģionā, ir ļoti augsts. Kārsavas pilsētā bezdarba līmenis ir 13,1%. Tāpēc arī no tās ir vērojama iedzīvotāju migrācija gan uz ārzemēm, gan uz citām Latvijas

pilsētām sakarā ar darba meklējumiem. Un šīs migrācijas rezultātā mainās ekonomiskā un demogrāfiskā situācija pilsētā.

Kārsavas pilsēta ir Latvijas pierobežas teritorija, kas no citām Latvijas pilsētām atšķiras ar pilsētas iedzīvotāju apstākļiem – darba trūkums, savādāki peļņas avoti, nekā citās pilsētās. Kārsavas pilsētā iedzīvotāju skaits ar katru gadu samazinās, jo iedzīvotāji galvenokārt migrē uz Rīgu, Latgales lielākajām pilsētām un visvairāk uz ārvalstīm.

Pētījuma mērķis ir analizēt iedzīvotāju mobilitāti Kārsavas pilsētā, akcentējot starptautisko migrāciju. 2009. gadā tika aptaujāti Kārsavas iedzīvotāji, kuri bija devuši darba meklējumus uz citām valstīm, vai arī vēl joprojām dzīvo kādā no ārvalstīm.

Kopā tika aptaujāti 135 Kārsavas iedzīvotāji dažādās vecuma grupās: no 16 līdz pat 75 gadiem. Visatsaucīgākie respondenti bija vecumā līdz 25 gadiem.

Kā biežākie Kārsavas iedzīvotāju migrācijas iemesli tika minēti nespēja atrast darbu pilsētā, labākas peļņas iespējas, kā arī labāki dzīves apstākļi ārvalstīs. Migrantu plūsma no Kārsavas ir virzīta uz Angliju, Īriju, Dāniju un Zviedriju.

Apkopojot veiktās aptaujas rezultātus, var secināt, ka pārsvarā iedzīvotāji, ir devuši strādāt uz ārzemēm īslaicīgi, jo plāno atgriezties savā dzimtajā pilsētā.

BEBRU DAMBJU IETEKME UZ MAZO UPĪŠU IELEJU EKOSISTĒMĀM DABAS PARKĀ “DAUGAVAS LOKI”

Anna BREŽĢE, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, e-pasts: juris.soms@du.lv

Mazās upes pamatoti tiek uzskatītas par jutīgākajiem hidrogrāfiskā tīkla elementiem, kuras to nelielo caurplūduma vērtību un attiecīgi salīdzinoši zemākas pašattīrīšanās kapacitātes dēļ ir visvairāk pakļautas dažādiem riska faktoriem – piesārņojumam, eutrofīkacijai, aizsērēšanai nogulumu pārliecīgas akumulācijas rezultātā, antropogēnai degradācijai. u.c. Vienaļācīgi ar nosauktajām problēmām, pēdējās desmitgadēs pastiprinājusies arī bebru (*Castor fiber* L.) darbības ietekme uz dabiskajām mazajām ūdenstecēm. Dabas parks “Daugavas loki” šajā ziņā nav izņēmums, jo tā teritorijā atrodas vairāki strauti un 10 upītes, kuras, ņemot vērā šīs zīdītāju sugas ekoloģiju, ir piemērotas dzīvotnes bebrim. Vides piemērotība (dzīvotnes un atbilstoša barības bāze), dabisko ienaidnieku, t.i., vilku un lūšu trūkumu dabas parkā, kā arī īpatņu skaita mākslīgas regulēšanas pasākumu nepietiekamība noteikusi bebru populācijas strauju pieaugumu “Daugavas lokos”.

Ar mērķi noskaidrot bebru dambju ietekmi uz mazo upīšu ieleju ekosistēmām augstāk minētajā īpaši aizsargājamajā dabas teritorijā, 2009. gada vasarā tika veikti pētījumi. Pētījumu gaitā divās Daugavas kreisā krasta pietekās – Poguļankā un Lazdukalna upītē, un divās labā krasta pietekās – Baltā un Puņiškā

tika fiksēti un uzmērīti bebru dambji un bebru dīķi visā mazo upīšu tecējumā dabas parka ietvaros. Vienlaicīgi tika noteikts bebru dīķos akumulēto dūņu slāņa biezums un vizuāli novērtēts bentisko molusku sugu sastāvs. Katrā no bebru dīķiem un leņķus bebru aizsprostiem ar HATCH™ DS5 zondi tika noteikta izšķīdušā skābekļa koncentrācija. Ģeomorfoloģiskās rekognoscēšanas gaitā tika novērtēta nogāžu procesu intensitāte upīšu ielejās tajās vietās, kur beбри bija izveidojuši aizsprostus.

Pētījumi liecina, ka dabas parkā novērojama bebru populācijas ekspansija, piemēram, Baltas upītē tās apm. 1,2 km garā tecējuma nogrieznī tika konstatēti 9 bebru dambji. Tradicionāli bebru darbība tiek vērtēta pozitīvi (Balodis 1982; Cimdiņš, Liepa 1983; Ozoliņš 1999), tomēr analizējot pirmos iegūtos rezultātus par bebru dambju ietekmi uz mazo upīšu ieleju ekosistēmām dabas parkā “Daugavas loki”, nākas secināt par pretējo. Pirmkārt, publicētajos avotos bieži tiek minēta ūdensaugu daudzuma samazināšanās, bebbriem barojoties, un ūdeņu bagātināšanās ar skābekli aerācijas gaitā, ko sekmē bebru dambju pārgāznes. Taču tas nav attiecināms un ritrāla tipa mazajām upēm, kāds ir augstāk minētās ūdensteces. Poguļanka, Lazdukalna upīte, Balta un Puņiška, tāpat kā parējās mazās upes un strauti dabas parkā “Daugavas loki”, to lejteces daļās tek pa Daugavas pamatkrastu nogāzēs dziļi iegrauztām ielejām, kur dziļumerozijas rezultātā upītēs ir izveidojušies oļaini un akmeņaini straujteces posmi. Bebbriem apmetoties šādā vietā, tie nevar baroties ar ūdensaugiem, jo straujteces posmos nav lekņas makrofitu veģetācijas. Tā vietā bebbri kā barības bāzi izmanto lapu kokus, tādejādi pārveidojot upīšu ieleju mežu ekosistēmu un apdraudot ES nozīmes aizsargājamus biotopus platlapju gravu un nogāžu mežus. Vienlaicīgi, pēc bebru dambja uzcelšanas, straujteces posmi, kuros pirms tam notika intensīva ūdens bagātināšanās ar skābekli, pārvēršas par nelielām ūdenstilpēm ar stagnējošu caurteces režīmu. Turklāt detrits un organiskās vielas, kas uzkrājas bebru dīķos, vasaras periodā siltajā ūdenī mineralizējas vai tiek noārdītas saprofītisku organismu darbības rezultātā, patērējot skābekli. Mērījumi parāda, ka uzstādīnājumos augšpus bebru aizsprostiem skābekļa koncentrācijas ir zemas.

Otrkārt, negatīvi vērtējama arī bebru dambju ietekme uz pašu upīšu ekosistēmu. To demonstrē fakts, ka pēc uzstādīnājuma izveidošanas bijušajos straujteču gultnes posmos notikusi aizsargājamo reofilo makrozoobentosa molusku sugu – upes micītes (*Ancylus fluviatilis* Müller) un biežās perlamutrenes (*Unio crassus* Philipsson) nomaiņa uz limnofilajām sugām. Arī bebru dambju celtniecības ģeomorfoloģiskās sekas atstāj negatīvu iespaidu uz mazo upīšu ieleju ekosistēmām. Proti, 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. Tas savukārt izraisa straumes ātruma samazināšanos un ūdens uzsilšanu vasarā, radot

nepiemērotus apstākļus to uz grunts mītošo bentisko sugu eksistencei, kurām ir svarīgi ar skābekli bagātie upju posmi. Beidzot, bebru aktivitātes var atstāt arī negatīvu ietekmi uz aizsargājamām augu sugām – Baltas upītes lejtecē bebru dīķu izraisītas applūšanas un pārpurvošanās dēļ ir iznīkušas spoža suņuburkšķa (*Anthriscus nitida* (Wahlenb.) Hazsl.) atradnes.

Literatūra

Balodis, M. 1982. *Dabas inženieris bebrs*. Rīga, Zinātne. 64 lpp.

Cimdiņš, P., Liepa, R., 1983. *Mazās upes*. Rīga, Zinātne. 64 lpp.

Ozoliņš, J., 1999. Bebru atgriešanās Latvijā. *Vide un laiks* 3 (9), 16–20.

ATMOSFĒRAS NOKRIŠŅU RAKSTURS LATVIJĀ UN BALTIJAS VALSTĪS

Agrita BRIEDE, Lita LIZUMA

LU ĢZZF, LVĢMC, e-pasts: Agrita.Briede@lu.lv; Lita.lizuma@lvgma.gov.lv

Viens no galvenajiem pētījuma uzdevumiem bija izvērtēt nokrišņu sadalījumu veidu un noteikt nokrišņu sadalījuma ietekmējošos faktorus Latvijā, kā arī Baltijas valstīs kopumā. Šis pētījums tika veikts kopīgi ar Tartu universitātes prof. Jaak Jaagu, Dr. Kalle Remm un Viļņas universitātes prof. Egidijus Rimkus. Kā liecina veiktie pētījumi Baltijas valstīs, nokrišņiem ir raksturīga augsta mainība gan telpā, gan laikā, ko nosaka vides un saimnieciskās darbības faktori (Heino *et al.* 2008). Nokrišņu ekstrēmi, ekstensīvi lietus periodi, kā arī ilgstoši sausuma periodi ir galvenie dabas riski Baltijas valstīs, kas rada ekonomiskus zaudējumus, īpaši lauksaimniecībā.

Nokrišņu reģionalizācija ir viens no svarīgākajiem pētījuma aspektiem nokrišņu pētniecībā (Busuioc *et al.* 2001; Maheras 1988). Nokrišņu sadalījumu nosaka trīs faktoru grupas ar atšķirīgām ietekmēm laikā, telpā un sezonāli. Atmosfēras cirkulācijas raksturs ietekmē lielas teritorijas un būtiskāka nozīme tam ir tieši ziemas periodā. Lokāliem faktoriem ir pastāvīga ietekme uz nokrišņu sadalījumu, tajā pat laika atsevišķām iezīmēm var būt sezonāls raksturs. Tāpat nokrišņu sadalījumā būtiska loma ir arī nejaušām fluktuācijām, ko rada konvektīvie procesi (Heino *et al.* 2008).

Pētījumā tika analizēti mēnešu, sezonālie un gada nokrišņi kopumā par 139 stacijām, no kurām Latvijā atradās 35, kas vienmērīgi izvietotas pa valsts teritoriju. Nokrišņu sadalījums tika analizēts laika periodam 1966.–2005. gads. No vietējiem faktoriem pētījumam tika izmantots gan zemes lietojuma veidu raksturs, novietojums attiecībā pret jūras līmeni un Baltijas jūru. Liela mēroga atmosfēras cirkulācijas izpētei tika lietoti dažādu cirkulācijas tipu indeksi (piemēram, NAO, AO, Austrum-Atlantijas, Polārais Krievijas u.c. indeksi).

Kopumā Baltijas valstīs zemāks nokrišņu daudzums ir raksturīgs piekrastes rajoniem, un salām, ko nosaka salīdzinoši aukstāka jūras virsma pavasaros un vasaras pirmajā pusē, tādējādi apslāpējot gaisa konvekciju un mākoņu veidošanos. Pētījumā tika izdalītas divas joslas (vidēji 10–60 km platas) ar maksimālo nokrišņu daudzumu no dienvidiem uz ziemeļiem. Viena no tām atrodas Lietuvas un Latvijas rietumdaļā – Žemaitijas un Kurzemes reģionā un otra – kontinentālās Igaunijas un centrālās Latvijas daļā uz austrumiem no Rīgas līča. Lielākā daļa gaisu masu, kas atnes nokrišņus, pārvietojas no Baltijas jūras uz kontinentālo daļu, t.i., virzās no DR un R.

Topogrāfija ir būtisks faktors; augstāks novietojums nosaka lielāku nokrišņu daudzumu. Augstākas vērtības (virs 800 mm) gada vidējiem nokrišņiem ir tipiskas reģionos, kur apvienojas vairāki faktori, piemēram, josla ar maksimālajiem nokrišņiem, kas atrodas vidējā attālumā no jūras krasta kopā ar augstākiem novietojumiem – piemēram, Žemaitijas un Vidzemes augstienēs. Pavasara nokrišņu summas ir lielākas Baltijas dienvidu daļā (Lietuva) un zemākas – ziemeļdaļā (Igaunijā). Vasaras sezona ir visbagātākā ar nokrišņiem visā reģionā. Rudens periodā maksimālo nokrišņu zona ir tuvāk piekrastes rietumdaļai, īpaši Lietuvā, bet reģiona austrumdaļā rudenos ir vismazāk nokrišņu. Arī ziemas nokrišņu sadalījums ir līdzīgs rudens sezonai.

Galvenie vides faktori, kas nosaka nokrišņu sadalījuma veidu, sezonāli atšķiras. Vidējais nokrišņu daudzums laika periodā no septembra līdz janvārim galvenokārt ir saistīts ar attālumu līdz jūrai. Atklātas jūras efekts tika konstatēts attālumam vairāk par 20 km. Tika atrasts, ka vidējais nokrišņu daudzums labi korelē ar tuvumā esošām ūdenstilpēm jūnijā, jūlijā un augustā. Baltijas jūras virsma vasarās raksturojas kā auksta un stabilizējoša, kas nosaka mazāku mākoņu daudzumu un nokrišņus. Tāpat arī mežu (63 stacijas ar skujuoku mežu) un aramzemes (23 stacijas) platības, ja tās atrodas 20 km attālumā, labi korelē ar vidējo nokrišņu daudzumu. Savukārt nogāzu slīpums parādījās kā viens no desmit nozīmīgākajiem tikai ziemas mēnešos.

Principiālo komponentu analīzē četri pirmie komponenti atklāja 72,3% variācijas mēnešu nokrišņiem. Pirmais komponents izskaidroja nokrišņu mainību Lietuvas R un Latvijas DR daļā. Otrais komponents attiecas uz nokrišņu režīmu Lietuvas D un centrālajā daļā. Trešais komponents būtiski korelē ar nokrišņiem Latvijas ZA un Igaunijas A daļā, bet ceturtais izskaidro nokrišņu mainību Igaunijas ZR daļā.

Attiecībā par liela atmosfēras mēroga cirkulācijām un nokrišņu sadalījumu tika konstatēts, ka kopumā starp nokrišņiem un NAA, AO un NAOT indeksiem ir ciešāka korelācija Latvijā un Igaunijā, bet starp EA un POL indeksiem – Lietuvā.

SAUSO ZĀLĀJU DAUDZVEIDĪBAS DINAMIKA GAUJAS NACIONĀLAJĀ PARKĀ PĒDĒJO DESMIT GADU LAIKĀ

Laura BRIEDE, Solvita RŪSIŅA

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: rusina@lu.lv, laura_briede@inbox.lv

Dabiskie zālāji ir biotopi, kuru veģetāciju veido daudzgadīgu lakstaugu veģetācija un kuru pastāvēšanas nosacījums ir plaušana un ganīšana. Pēdējo 50 gadu laikā dabisko zālāju platības ir strauji samazinājušās, tādējādi tie sedz vairs tikai 0,3% Latvijas teritorijas, pie tam neapsaimniekošanas dēļ šobrīd notiek dabisko zālāju intensīva transformācija – spontāna aizaugšana.

Gaujas NP dabiskie zālāji sedz nelielas platības, bet tie ir ļoti nozīmīgi gan šīs aizsargājamās teritorijas bioloģiskās daudzveidības un ainavas pievilcības saglabāšanai, gan kā kultūrvēsturiskais mantojums. Dabisko zālāju detaļa izpēte Gaujas NP notika 1996.–1998. gadā dabisko zālāju inventarizācijas ietvaros. Tajā laikā dabisko zālāju stāvoklis bija neapmierinošs, tikai 25% no tiem apsaimniekoja un 28% bija augsta floristiskā un veģetācijas daudzveidība. Tomēr pēdējos desmit gados ir notikušas pozitīvas izmaiņas dabisko zālāju aizsardzībā Gaujas NP – parka administrācija apsaimnieko vairākas zālāju teritorijas, kā arī Latvijas lauku attīstības programmas ietvaros bioloģiski vērtīgo zālāju apsaimniekošanu veicina Natura 2000 maksājumi un maksājumi par bioloģiskās daudzveidības uzturēšanu zālajos. Šī pētījuma mērķis bija noskaidrot sauso zālāju daudzveidības dinamiku pēdējo desmit gadu laikā uz minēto izmaiņu fona. Šajā nolūkā 2009. gadā tika apsekoti zālāji, kas detāli inventarizēti 1998. gadā, un salīdzināti abu veģetācijas uzskaišu rezultāti.

Sausi zālāji sastopami galvenokārt Gaujas un tās pieteku virspalu terasēs, retāk uz pauguriem un to nogāzēs ārpus upju ielejām. Apskatītās sauso zālāju vietas bija Līgatnes pārceltuve, Bērziņi, Lauri, Balonu pļava, Benču pļava, Cēsu tilts, Pielekši un Murjāņu tilts. 1998. gadā tikai divas vietas tika apsaimniekotas (Pielekšos ganīja govīs un Benčos pļāva un novāca sienu), bet 2009. gadā tādas bija piecas vietas (Cēsu tilta, Benču, Lauru, Bērziņu un Balonu pļavu kopš 2006. gada mulčē (pļauj, zāli sasmalcinot un atstājot nesavāktu). Pieliekšu un Murjāņu tilta pļava kopš 1998. gada tā arī nav apsaimniekotas.

2009. gada pētījumi liecina, ka kopējais sugu skaits 10 gados bija samazinājies no 156 līdz 142 sugām (par gandrīz 9%), tomēr vidējais sugu skaits parauglaukumā kā 1998., tā 2009. gadā bija 23 sugas. Aprakstīto augu sabiedrību skaits bija saglabājies līdzīgs kā 1998. gadā, tomēr lielā daļā pļavu bija notikušas izmaiņas sugu sastāvā un dominancē.

Bērziņos bija samazinājies tādu sugu daudzums kā *Veronica spicata*, *Poa angustifolia* un par biežākiem dominantiem kļuvušas *Filipendula vulgaris*, *Thymus ovatus*, *Elytrigia repens* un *Calamagrostis epigeios*. Pielekšos *Festuca ovina* vietā dominēja *Fragaria viridis*, *Poa angustifolia*, *Viscaria vulgaris* un

Equisetum hyemale, pie tam Festuca ovina kā dominējošā suga vairs netika konstatēta. Murjāņu tilta pļavā stipri samazinājies Anthoxantum odoratum, Poa angustifolia un Thymus ovatus daudzums, bet sākusi dominēt Calamagrostis epigeios un Filipendula vulgaris. Balonu pļavā, kā arī Cēsu un Murjāņu tilta pļavā pēdējo desmit gadu laikā notikusi aizaugšana ar Calamagrostis epigeios, Festuca arundinacea un Rubus caesius, kā arī ar bērziņiem un priedītēm. Visdramatiskākās izmaiņas notikušas ar Līgatnes pārceltuves un Pielekšu pļavu. Abās vietās lielu daļu pļavas jau aizņēma priežu jaunaudzes ar biezu Equisetum hyemale zemsedzi, kur no tipiskajām sauso pļavu sugām gandrīz nekas nebija saglabājies. Lauru un Benču pļavā izmaiņas pēdējos desmit gados bijušas nelielas, taču ar negatīvu iezīmi. Lauros novērota aizaugšana ar Calamagrostis epigeios, bet Benčos vietām stipri izplatījies Anthriscus sylvestris.

Kopumā jāsecina, ka dabisko zālāju aizaugšana ir samazinājusies, jo pašlaik apsaimnieko lielāku skaitu pļavu nekā pirms desmit gadiem. Tomēr visumā sauso zālāju veģetācijā vērojamas eutrofikācijas iezīmes. Par to liecina gan minētās izmaiņas dominējošo sugu sastāvā, gan pētīto vietu netiešās ordinācijas rezultāti, kur gandrīz visi parauglaukumi ordinācijas diagrammā pārvietojušies Ellenberga slāpekļa indikatorvērtību pieauguma virzienā. Tas saistāms gan ar neapsaimniekošanu, gan, iespējams, ar mulčēšanu, kuras ietekmē zālāju augtēnes kļūst auglīgākas.

RISKA PĀRVALDĪBAS ELEMENTI SAISTĪBĀ AR KLIMATA PĀRMAIŅU IETEKMI UZ ŪDEŅIEM

Ieva BRUŅENIECE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ieva.bruneniece@gmail.com

Pieaugošais risks (jūras līmeņa paaugstināšanās, ekstremālo parādību biežuma pieaugums, invazīvo sugu izplatība, ledstāves samazināšanās un ietekme uz dzīvnieku populācijām u.c.) un ieguvumi (energoresursu patēriņa samazināšanās apkurei, hidroenerģētikas īpatsvara pieaugums, garāks veģetācijas periods – labvēlīgs lauksaimniecībai u.c.), ko rada klimata pārmaiņas ūdens videi (Baltijas jūrai un Rīgas līcim, piekrastei, iekšējiem virszemes un pazemes ūdeņiem) liek pievērst uzmanību un domāt par konkrētām politikām un pasākumiem visos līmeņos, upju baseina, pašvaldības u.c.). Atbilstošas sistēmas izstrāde, pamatojoties uz zinātnieku secinājumiem par esošajām tendencēm (Valsts pētījumu programma KALME, 2006.–2009. gads; jūras krastu ģeoloģisko procesu monitorings u.c.) un nākotnes modeļiem (programmas KALME prognozes; ES Kopējā pētījuma centra 2007.–2008. gada ziņojumi par plūdu apdraudējumiem, piekrastes procesiem un risku identifikāciju ES dalībvalstīs, ieaskaitot Latviju; LU un RTU zinātnieku hidrodimaniskā modelēšanas sistēma

un plūdu scenāriji Rīgas pilsētai, 2008.; starptautiskā projekta *ASTR* un Potsdamas Klimata ietekmju pētniecības institūta izstrādātās jūras līmeņa kartes Rīgas pilsētai) rastu šo konfliktu (vai iespēju) efektīvus risinājumus.

Dažādu teorētisku un praktisku pieredze liecina, ka visefektīvākā pieeja ir izstrādāt tādas plūdu riska pārvaldības programmas, kas ietvertu šādu elementus: (1) novēršanu: plūdu radīto zaudējumu novēršana, izvairoties no māju un rūpnīcu celtniecības tajos rajonos, kur pastāv vai nākotnē ir paredzami plūdu draudi; pielāgojot turpmāku attīstību plūdu riskam un veicinot piemērotu zemes izmantošanu lauksaimniecības un mežsaimniecības nolūkiem (vides aizsardzības, teritoriālās plānošanas un attīstības, lauksaimniecības institūciju, pašvaldību kompetence); (2) aizsardzību: būvniecības un citu pasākumu veikšana, lai samazinātu plūdu iespējamību un/vai plūdu ietekmi konkrētā vietā (iepriekšminētās institūcijas plus Ekonomikas ministrija); (3) sagatavotību: cilvēku informēšana par plūdu risku un par to, kā rīkoties plūdu gadījumā, dzeramā ūdens rezervju nodrošināšana (civilās aizsardzības, vides aizsardzības institūciju, pašvaldību kompetence); (4) reakciju kritiskā stāvoklī: attīstīt operatīvās reaģēšanas plānu plūdu gadījumā (civilās aizsardzības, veselības aizsardzības, pašvaldību institūciju kompetence) un (5) atgūšanos un gūto pieredzi: cik vien ātri iespējams atgriezties normālos apstākļos un mīkstināt sociālās un ekonomiskās sekas cietušajiem iedzīvotājiem (nacionālās drošības, civilās aizsardzības, finanšu institūciju kompetence).

Neliels piemērs. Tā kā ES direktīva 2000/60/EK, ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai ūdens resursu politikas jomā, jeb t.s. Ūdens struktūrdirektīva, kas ir Eiropas Kopienas t.s. jumta direktīva ūdens politikā, noteica instrumentus laba ūdens stāvokļa sasniegšanai visā Eiropā un nesaimnieciska ūdens resursu izmantošanas novēršanai, taču tā neietvēra visus nepieciešamos politikas instrumentus, kas būtu nepieciešami pilnā ūdens kā resursa pārvaldības ciklā, proti, tā nerunāja par ar vides (klimata pārmaiņām) riskiem saistītajiem jautājumiem jeb risku pārvaldību. To, savukārt, noteica 23.10.2007. ES direktīva 2007/60/EK par plūdu riska novērtējumu un pārvaldību. Atbilstoši šai direktīvai, Latvijas "Plūdu risku novērtēšanas un pārvaldības nacionālo programmā 2008.–2015. gadam" (2007.) tika definēti kritēriji plūdu riska novērtēšanai, izvērtēti plūdu riski Latvijas teritorijā, veikta īsa plūdu vēsturisko seku un materiālo zaudējumu analīze, kā arī noteikts prioritāro plūdu riska vietu saraksts, kurās jāveic detalizēti izpētes vai pretplūdu aizsardzības pasākumi. Dokumentā paredzēta: (1) plūdu apdraudēto teritoriju detaļa izpēte atbilstoši plūdu riska kritērijiem, (2) plūdu riskam pakļauto teritoriju sākotnējo plūdu riska novērtējums un tālāko rīcību plānošana, (3) prioritāro plūdu riskam pakļauto teritoriju precizēšana¹ un konkrētu pasākumu

¹ Piemēram, paaugstināta plūdu riska teritorijas ir Daugava un tās pietekas, Lielupes un Gaujas lejteces, Lubānas ezers un tā baseina teritorija, Bārta pie ietekas Liepājas ezerā. Jo īpaši aktuāla klimata pārmaiņu radīto risku novēršana ir Daugavā, kur Daugavas HES kaskāde (Pļaviņu HES, Ķeguma HES un Rīgas HES) ir atzīta par Nacionālas nozīmes plūdu riska teritoriju. Tāpēc svarīgs

veikšana plūdu riska novēršanai vai samazināšanai un (4) veicamie pasākumi plūdu riska novēršanai un plūdu apdraudējuma samazināšanai prioritārajās teritorijās, nepieciešamo papildus finansējumu šo pasākumu veikšanai un atbildīgās institūcijas. Lai izpildītu minētās direktīvas prasības, atbilstoši Latvijas “Udens apsaimniekošanas likuma” 9. panta 6. daļai MK pieņemti 24.11.2009. noteikumi Nr. 1354 “Noteikumi par sākotnējo plūdu riska novērtējumu, plūdu kartēm un plūdu riska pārvaldības plānu”, kuros riska pārvaldības elementi ietverti.

Autore atbilstoši riska pārvaldības ciklam savā pētījumā analizē ar klimata pārmaiņu riskiem saistīto elementu esamību un efektivitāti Latvijas politikā.

LAPGRAUŽU APAKŠDZIMTAS CHRYSOMELINAE (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) LATVIJAS FAUNAS APSKATS

Andris BUKEJS

Daugavpils Universitāte, Sistemātiskās Bioloģijas Institūts, e-pasts: carabidae@inbox.lv

Lapgraužu apakšdzimta Chrysomelinae Latreille, 1802 pasaules faunā pārstāvēta ar vairāk nekā 130 ģintīm un apmēram 3 000 sugām, kuras sastopamas visos kontinentos. Austrumeiropai norādītas 111 sugas un 21 ģints (Bieńkowski 2004). Latvijā konstatētas 56 sugas no 13 ģintīm. Kaimiņvalstīs konstatēto sugu skaits šajā lapgraužu apakšdzimtā ir nedaudz atšķirīgs: Baltkrievijā – 56 sugas (14 ģintis), Igaunijā – 50 (11), Lietuvā – 52 (14), Sanktpēterburgā un apgabalā – 45 (12).

Chrysomelinae apakšdzimtas lapgraužu imago sastopami uz lakstaugu (Labiatae – biežāk uz *Mentha*, *Galeopsis*; Polygonaceae – biežāk uz *Rumex* un *Polygonum*; Compositae – biežāk uz *Artemisia*; Hypericaceae – uz *Hypericum*, Ranunculaceae – biežāk uz *Ranunculus*, *Caltha*; retāk uz Cruciferae, Scrophulariaceae, Plantaginaceae, Solanaceae, Umbelliferae u.c.) un lapkoku (*Salix*, *Populus*, *Sorbus*, *Padus*, retāk uz *Alnus* un *Betula*) lapām. Latvijā *Phaedon cochleariae* (F.) dažos literatūras avotos norādīta kā kultivējamo krustziežu (kāpostu, rutku, redīsu u.c.) kaitēklis, bet *Leptinotarsa decemlineata* (Say) – kā kartupeļu bīstams kaitēklis.

Latvijā speciāli pētījumi par lapgraužu apakšdzimtu Chrysomelinae līdz šim netika veikti. Zinātniskajā literatūrā var atrast tikai atsevišķu informāciju par šīs apakšdzimtas izplatību Latvijā. Faunistisko datu trūkuma dēļ daudzu sugu reālā izplatība ir neskaidra. Šis ir pirmais pētījums, kurš speciāli veltīts apakšdzimtas Chrysomelinae stāvokļa precizēšanai Latvijas teritorijā. Pētījuma gaitā tika apkopoti literatūras dati un apstrādāti vairāk nekā 5 600 īpatņi. Problemātiski nosakāmām un sistemātiski tuvām sugām tika analizētas edeagusu, ģenitālo

plūdu riska novēršanas (prevencijas) faktors ir hidrotehnisko būvju pareiza uzraudzība, uzturēšana tehniskā kārtībā, kā arī to ekspluatācijas režīma stingra ievērošana.

sternītu un stiļu formas un endofallusa uzbūve (sklerītu un izaugumu izvietojums un formas).

Pirmo informāciju par Chrysomelinae sugām Latvijā var atrast J. B. Fišera monogrāfijā par Livonijas dabu (Fischer 1784). Vēlākajos gados tika publicēti vairāk nekā 55 darbi, bet tikai deviņpadsmit satur fragmentārus faunistiskus datus.

Pētījumu laikā *Chrysolina coerulans* (Scriba, 1791) tika konstatēta pirmoreiz Latvijas faunā. Šīs sugas vienīgā atradne ir zināma no Ilgām (Silenes Dabas Parkā).

Piecas sugas, *Chrysolina rufa* (Duft.), *Ch. fuliginosa galii* (Weise 1884), *Ch. quadrigemina* (Sffr.), *Entomoscelis adonidis* (Pall.) un *Timarcha tenebricosa* (F.), tika izsvītrotas no Latvijas vaboļu saraksta. Šo sugu izplatības areālu ziemeļu robežas iet tālu dienvidos no Latvijas un atrašana vietējā faunā ir apšaubama.

Latvijas vaboļu katalogos līdz šim netika iekļauta *Chrysolina aurichalcea* (Gebler 1825). Latvijas faunai šo sugu norādīja V. Pūtele (1984) no Slīteres Nacionālā Parka. Sugas izplatības areāls ir ļoti plašs – Centrālā Eiropa, Kaukāzs, Sibīrija, Kazahstāna, Centrālā Āzija, Mongolija, Tālie Austrumi, Japāna, Ķīna, Korejas pussala, Taivāna, Laosa un Vjetnama. Tuvākās atradnes ir Baltkrievijā, Lietuvā, Maskavas un Ļeņingradas apgabalos.

Latvijas faunā apakšdzimta Chrysomelinae pārstāvēta ar 13 ģintīm un 56 sugām: *Leptinotarsa* Chevr. (ar 1 sugu), *Chrysolina* Motsch. (ar 21 sugu), *Colaphus* Dahl (ar 1 sugu), *Gastrophysa* Chevr. (ar 2 sugām), *Phaedon* Dahl (ar 3 sugām), *Hydrothassa* Thoms. (ar 3 sugām), *Prasocuris* Latr. (ar 2 sugām), *Plagioderia* Chevr. (ar 1 sugu), *Chrysomela* L. (ar 7 sugām), *Linaeidea* Motsch. (ar 1 sugu), *Goniocetena* Chevr. (ar 7 sugām), *Phratora* Chevr. (ar 6 sugām), *Timarcha* Latr. (ar 1 sugu).

Atsevišķu sugu (*Chrysolina kuesteri* (Hell.), *Hydrothassa hannoveriana* (F.), *Goniocetena flavicornis* (Sffr.), *Phratora polaris* (Schneid.), *Timarcha goettingensis* (L.) u.c.) Latvijas faunā pierādīšanai ir nepieciešamas jaunas atradnes, jo šīs sugas netika konstatētas pētījuma gaitā.

Dažas no konstatētām lapgraužu sugām ir retas vai ļoti retas (*Colaphus sophiae* (Schall.), *Chrysolina cerealis* (L.), *Ch. sturmi* (Westhoff), *Ch. gypsophilae* (Küster), *Ch. Americana* (L.), *Ch. Carnifex* (F.), *Ch. Analis* (L.), *Chrysomela cuprea* F., *Ch. Lapponica* L., *Phaedon laevigatus* (Duft.), *Hydrothassa glabra* (Hrbst.), *Prasocuris junci* (Brahm) u.c.), bet citas sugas ir bieži sastopamas un plaši izplatītas visā Latvijas teritorijā (*Leptinotarsa decemlineata* (Say), *Gastrophysa polygoni* (L.), *G. viridula* (Deg.), *Chrysolina polita* (L.), *Ch. staphylea* (L., 1758), *Ch. varians* (Schll.), *Ch. fastuosa* (Scop.), *Chrysomela populi* L., *Ch. Tremula* F., *Linaeidea aenea* (L.), *Phratora vulgatissima* (L.), *Ph. Vitellinae* (L.), *Phaedon cochleariae* (F.), *Goniocetena viminalis* (L.), *G. decemnotata* (Marsh.) u.c.).

No Latvijā sastopamajām Chrysomelinae sugām 10 ir Holarktikas sugas, 1 Palearktikas-Orientāla suga, 1 ir Palearktikas sugas, 2 Rietumpalearktikas sugas, 10 Eiro-Āzijas sugas, 18 Eiro-Sibīrijas sugas, 2 Centrālāzijas-Eiropas-Vidusjūras sugas, 2 Eiropas-Centrālāzijas sugas, 2 Turāno-Eiropas, 2 Eiropas-Vidusjūras

sugas, 2 Eiropas sugas un 4 Centrāleiropas sugas. Pēc biogeogrāfiskajiem horotipiem sugas sadalītas pēc A. V. Taglianti klasifikācijas (Taglianti *et al.* 1999). Konkrēto sugu sadalījums pēc horotipiem parādīts 1. tabulā.

1. tabula. Latvijā konstatēto Chrysomelinae sugu sadalījums pēc biogeogrāfiskiem horotipiem

Biogeogrāfiskais horotips	Sugas
Holarktikas	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say), <i>Chrysolina staphylea</i> (L.), <i>Ch. marginata</i> (L.), <i>Gastrophysa polygoni</i> (L.), <i>G. viridula</i> (Deg.), <i>Phaedon armoraciae</i> (L.), <i>Prasocuris phellandrii</i> (L.), <i>Plagiodera versicolora</i> (Laich.), <i>Gonioctena decemnotata</i> (Marsh.), <i>Phratora vulgatissima</i> (L.)
Palearktikas-Orientāla	<i>Chrysolina aurichalcea</i> (Geb.)
Palearktikas	<i>Chrysolina sanguinolenta</i> (L.)
Rietumpalearktikas	<i>Hydrothassa glabra</i> (Hbst.), <i>Prasocuris junci</i> (Brahm)
Eiropa-Āzijas	<i>Chrysolina graminis</i> (L.), <i>Ch. polita</i> (L.), <i>Phaedon cochleariae</i> (F.), <i>Chrysomela lapponica</i> L., <i>Ch. vigintipunctata</i> (Scop.), <i>Ch. collaris</i> L., <i>Ch. populi</i> L., <i>Gonioctena viminalis</i> (L.), <i>Phratora laticollis</i> (Sffr.), <i>Ph. vitellinae</i> (L.)
Eiropa-Sibīrijas	<i>Chrysolina cerealis</i> (L.), <i>Ch. oricalcia</i> (Müll.), <i>Ch. sturmi</i> (Westh.), <i>Ch. varians</i> (Schall.), <i>Ch. limbata</i> (F.), <i>Ch. fastuosa speciosa</i> (L.), <i>Hydrothassa marginella</i> (L.), <i>H. hannoveriana</i> (F.), <i>Chrysomela cuprea</i> F., <i>Ch. tremula</i> F., <i>Ch. saliceti</i> Sffr., <i>Linaeidea aenea</i> (L.), <i>Gonioctena flavicornis</i> (Sffr.), <i>G. linnaeana</i> (Schrnk.), <i>G. quinquepunctata</i> (F.), <i>G. pallida</i> (L.), <i>Phratora atrovirens</i> (Corn.), <i>Ph. polaris</i> (Schneid.)
Centrālāzijas-Eiropas-Vidusjūras	<i>Chrysolina gypsophilae</i> (Küst.), <i>Ch. hyperici</i> (Forst.)
Eiropas-Centrālāzijas	<i>Chrysolina coerulans</i> (Scriba, 1791), <i>Ch. haemoptera</i> (L.)
Turāno-Eiropas	<i>Chrysolina carnifex</i> (F.), <i>Phratora tibialis</i> (Sffr.)
Eiropas-Vidusjūras	<i>Chrysolina analis</i> (L.), <i>Ch. americana</i> (L.)
Eiropas	<i>Chrysolina geminata</i> (Pk.), <i>Gonioctena intermedia</i> (Helliesen)
Centrāleiropas	<i>Chrysolina kuesteri</i> (Hell.), <i>Colaphus sophiae</i> (Schall.), <i>Phaedon laevigatus</i> (Duft.), <i>Timarcha goettingensis</i> (L.)

Literatūra

- Bieńkowski, A. O., 2004. Leaf-beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of the Eastern Europe. New key to subfamilies, genera and species. Moscow, Mikron-print: 1–278.
- Heyden, L., 1903. Beiträge zur Coleopteren-Fauna der nordwestlichen Teile Russlands. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga*, 46: 18–35.
- Fischer, J. B., 1784. Zusätze zu seinem “Versuch einer Naturgeschichte von Livland“. In: J.J. Febers (ed.) *Anmerkungen zur physischen Erdbeschreibung von Kurland, nebst J.B. Fischers Zusätzen zu einem Versuch einer Naturgeschichte von Livland*. Riga: XVI + 305.
- Pūtele, V., 1974. Leaf-beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) discovered in the surroundings of Jelgava city. In: *Brief reports of a scientific conference on the protection of plants*. Saku, 2–4 1974 (2). Tallinn: 55–58.

- Pūtele, V., 1981. Studies on leaf-beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) fauna of the Slītere State Nature Reserve. *Latvijas Lauksaimniecības akadēmijas raksti*, 188: 12–19.
- Pūtele, V. O., 1984. Leaf-beetles – pests of tree cultures in the Slītere State Nature Reserve. *Latvijas Lauksaimniecības akadēmijas raksti*, 213: 9–15.
- Šmits, V., 1962. Jaunas sugas Latvijas vaboļu faunai. *Latvijas Entomologs*, 5: 51–52.
- Stiprais, M., 1977. Dažas faunistiskas ziņas par Latvija lapgraužiem. *Latvijas Entomologs*, 20: 14–23.
- 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 classification of the Near East fauna, in the framework of the Western Palearctic region. *Biogeographia*, 20: 31–59.

DABAS UN AINAVU FILOZOFIJA BERIJA LOPESA (BARRY LOPEZ) RAKSTOS

Edmunds V. BUNKŠE

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

Barijs Lopezs (*Barry Lopez*) ir humānists, kas seko Montēna (*Montaigne*) pēdās rakstot esejas. Bet viņa darbos ir arī Humbolta un Sauera klātbūtnes. Lopeza rakstu bagātība satāv no fantāzijas un esejām un grāmatām, kurās sapīti kopā ir zinātne, vēsture un personiski novērojumi. Viena grāmata, *Arctic Dreams* ir salīdzināta ar Melvila (*Melville*) *Moby Dick*. Tāds vērtējums ir pārspilējums, taču grāmata ir vērtīga, it sevišķi ģeogrāfiem un citiem, kuriem interesē ainavas, kultūra, daba un zemes atklāšanas braucieni. Lopeza rakstu darbi ir saņēmuši augstas balvas. Esmu lietojis viņa darbus semināros un viņa idejas ir ietekmējušas manus rakstus. Eiropā viņš vispazīstamākais laikam ir Francijā, jo viena esēja tika vispirms iespiesta franču, pēc tam tikai angļu valodā.

Šis stāsts nav Lopeza darbu kopsavilkums. Galvenās tēmas ir Lopeza iztēle, zinātne, filozofija un novērojumi par:

- 1) kultūru un dabu (vēsturē un šodienā);
- 2) par paralēlām patiesībām (viz., dzīvnieka, cilvēka/zinātnieka un kultūras (ticējumi, mīti u.c.).

Var teikt, ka, ja Humbolta universālā zinātne izrietēja no viņa dziļās intereses par augiem, tad Lopeza visdziļākā interese ir par mežonīgiem dzīvniekiem šodienas pētījumos ainavās un vēsturiskos mītos. Kā raksta Amerikas indiānis (Lopeza citējumā) N. Skots Momadejs (*N. Scott Momaday*), “vismaz vienreiz dzīvē cilvēkam vajadzētu sakoncentrēt prātu par zemi, kuru mēs visi atceramies”.

NEPILNGADĪGO JAUNIEŠU NOZIEDZĪBAS TERITORIĀLĀ STRUKTŪRA RĪGĀ

Girts BURGMANIS

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

Noziedzības ģeogrāfisko likumsakarību raksturošanai dažādās pilsētas teritorijās pētījumos Rietumeiropā un Ziemeļamerikā tiek izmantots noziedzības epidēmiskais modelis un sociālās dezorganizācijas teorija. Šīs pieejas galvenokārt uzsvēr sociālās telpas un indivīdu mijiedarbības ietekmi uz noziedzības līmeni un izskaidro tā atšķirības noteiktās pilsētas teritorijās. Atšķirīgu pieeju noziedzības ģeogrāfijas pētījumos izmanto rutinēto aktivitāšu teorija, kura attīstījusies 20. gadsimta pēdējās divās desmitgadēs (Cohen and Felson 1979, Osgood *et al.* 1996). Rutinēto aktivitāšu teorija atšķirībā no iepriekšminētajām pieejām ļauj salīdzināt noziedzības intensitāti noteiktās vietās pilsētā, skaidrojot to ar vairāku faktoru: motivētu noziedznieku, atbilstošu upuru un apsargājošo personu trūkuma regulāru saplūšanu laikā un telpā. Teorija skaidro galvenokārt tiešā kontakta noziegumu – laupīšanu, zādzību, kā arī huligānisma aktu veikšanas vietu teritoriālo izvietojumu. Tāpēc pētījumi, kuros tiek izmantota minētā pieeja parāda, ka noziegumi visbiežāk tiek veikti lielveikalu tuvumā, neapsargātās teritorijās un vietās, kur vērojama regulāra augsta sociālo attiecību intensitāte. Teorija arī skaidro nozieguma intensitātes atšķirības noteiktās vietās pilsētā dažādos dienakts laikos.

Nepilngadīgo jauniešu noziedzības pētījumos tiek uzsvērta rutinēto aktivitāšu teorijas papildināšanas nepieciešamība (Osgood and Anderson 2004). Papildinājums, kurš apraksta nestrukturēto aktivitāšu nozīmi nozieguma izdarīšanā, balstās uz pierādījumiem, ka nepilngadīgo vecuma grupa, kurai atbilst pusaudžu vecuma posms ir raksturīga pastiprināta socializēšanās un identitātes veidošanas vajadzību apmierināšana pilsētvidē vietās, kur novērojams sociālās kontroles trūkums. Nestrukturēto aktivitāšu modeļa pamatā ir pieņēmums, ka nozieguma izdarīšanas iespējamību nosaka nestrukturētajām aktivitātēm atvēlētais laiks un draugu klātbūtne.

Izmantojot aprakstīto rutinēto aktivitāšu un nestrukturēto aktivitāšu modeļus iespējams skaidrot arī nepilngadīgo jauniešu veikto noziegumu teritoriālo struktūru Rīgā. Nepilngadīgie visbiežāk izdara noziegumus teritorijās skolu tuvumā, kur regulāri vērojama potenciālo upuru koncentrācija diennakts gaišajā laikā un pieaugušo klātbūtnes trūkums. Ceļš no skolas uz mājām vai sabiedriskā transporta pieturu cauri klusiem parkiem un pagalmiem var kļūt par regulārām laupīšanu vietām. Līdzīgi situācija ir vērojama parkos, kuros vasarās un pavasaros pulcējas dažāda vecuma pilsētas iedzīvotāji, kuru vidū ir arī jaunieši un bērni. Parku pievilcīgā vide pusaudžu nestrukturēto aktivitāšu veikšanai, kopā ar tām raksturīgo alkohola lietošanu, nosaka, ka parkos, kuri atrodas ārpus pilsētas centra (Meža-parks, Džegužkalns, Anniņmuižas u.c.) ļoti bieži tiek izdarītas laupīšanas un

huligānisma akti. Pilsētas centrā nepilngadīgie jaunieši visbiežāk izdara zādzības iepirkšanās centros. Galerijas “Centrs”, “Bērnu pasaules” un “Stockmann”, kuru apmeklēšanas augstā intensitāte un līdz ar to ierobežotās kontroles iespējas nodrošina nepieciešamās prasības un priekšnoteikumus nozieguma izdarīšanai.

Rīgas nepilngadīgo izdarīto noziegumu teritoriālajai raksturīgai sezonālībai. Pavasara un vasaras mēnešos ikdienas aktivitātēm pievilcīgās vietās pilsētvidē pieaug nepilngadīgo izdarīto noziegumu skaits, kas galvenokārt saistīts ar siltā laika iestāšanos un skolēnu brīvlaiku. Starp nozīmīgākajām vietām jāmin pilsētas centrs, Daugavas krastmala Daugvgŗīvā un Sarkandaugavā, Rīgas jūras līča piekraste Boldejā un Vecākos. Pusaudžiem pieejamais brīvais nestrukturētais laiks un minēto vietu piedāvātās plašās izklaides, atpūtas un iepazīšanās iespējas nosaka tajās augstāku nepilngadīgo jauniešu un arī noziedznieku koncentrāciju. Apkaimēs, kurās jauniešu aktivitātēm pievilcīgu pilsētvides elementu ir salīdzinoši daudz mazāk, vasaras mēnešos noziegumi tiek izdarīti daudz retāk. Šajās apkaimēs nepilngadīgo jauniešu izdarīto noziegumu skaits pieaug atsākoties mācību gadam, pieaugot pusaudžu aktivitātei un ikdienā pavadītajam laikam tuvāk dzīvesvietai.

LATGALES VIETVĀRDI – AR TELPU SAISTĪTĀS IDENTITĀTES SASTĀVDAĻA

Zane CEKULA

Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, e-pasts: zane.cekula@lgia.gov.lv

Pētījuma mērķis ir raksturot Latgales vietvārdu lomu ar telpu saistītās identitātes veidošanā. Galvenie lietotie termini ir: *vietvārds* – īpašvārds, kas apzīmē noteiktu ģeogrāfisku objektu un *identitāte* – savdabīgums; īpašību, īpatnību kopums, ar ko konkrēta persona vai kultūras grupa atšķiras. Latgaliešu identitāti jeb savdabīgumu nosaka kopīga etniskā teritorija, latgaliešu valoda, reliģiskā piederība katoļu baznīcai un etniskā pašapziņa.

Vietvārdi atspoguļo telpai raksturīgās pazīmes, visbiežāk dabai raksturīgās pazīmes, kā arī raksturo apdzīvoto vietu vēsturi, zemes lietojumu un ekonomiku, iepriekšējās feodālās attiecības, vēsturiskos notikumus u.c.

Vietvārdi dod ieguldījumu kultūrainavas veidošanā. Vietvārdi ir kā ainavas sastāvdaļa, vizuāli ainavā tie redzami ceļazīmēs (apdzīvotu vietu, upju, ezeru, administratīvo teritoriju u.c. nosaukumi). Daži vietvārdi ir kā adreses visai sabiedrībai vai tās daļai, citi tikai vietējiem iedzīvotājiem vai ģimenei. Latgalē lielākā daļa no vietu nosaukumiem vizuāli ainavā nemaz nav redzami. Ceļazīmēs nav arī daudz Latgales ciemu nosaukumu un gandrīz nav māju vārdu. Diemžēl Latgalē arī tad, ja pagastos nosaukumi ir sakārtoti, nosaukumi uz ceļa zīmēm parasti ir tie paši, kas padomju laikā. Piemēram, Nīcgales pagasta padome ir apstiprinājusi nosaukumu ciemam *Somugols*, šāds pareizs nosaukums ir arī Adrešu reģistrā, bet uz autobusa pieturas vēl joprojām rakstīts kļūdainais ciema

nosaukums Samogole (1. att.). Tās ir sekas tam, ka Latvijā ģeogrāfisko nosaukumu sociālajām un kultūras vērtībām tiek pievērsta pārāk mazāka uzmanība, netiek veicināts nosaukumu konsekvents lietojums.



1. attēls. Nosaukums *Samogole* uz autobusa pieturas ciemam *Somugols*

Vietvārdi veido ģeogrāfisko telpu ne tikai vizuāli, bet arī mentāli (prātā, domās). Domās esošajai ģeogrāfiskajai telpai (arī vietvārdiem) vizuāli nav tiešas ietekmes uz kultūrainavu, bet netieši ir. Tā piemēram, ja vieta tiek uzskatīta par daļu no kāda kultūras reģiona, iedzīvotāji var tiekties būvēt mājas šim kultūras reģionam tipiskā stilā vai arī vēlēties redzēt uz ceļazīmēm attiecīgā reģiona vietvārdus vietējā valodā. Vietvārdi ir arī kā mentālās ainavas sastāvdaļas, jo tie palīdz runātājam organizēt ainavu. Vācu zinātnieks V. Sperlings par vietvārdu mentālo ietekmi raksta: *“Kā sarunvalodas un oficiālās valodas daļa, ģeogrāfiskajiem nosaukumiem ir noteikts spēks un tie izraisa dažāda veida jūtas, piemēram, pašapziņu un pat agresiju. Tādējādi tie ir telpiskās uztveres psiholoģijas objekti. Ģeogrāfisko nosaukumu mērķis ir definēt telpu un tādējādi veidot telpas mentālo karti jeb pasaules izpratni.”*

Ar telpu saistītās identitātes veidošanā vietvārdiem ir divas galvenās funkcijas: apzīmēšanas funkcija un emocionālo saikņu atbalsta funkcija. Vietvārdi apzīmē noteiktus ģeogrāfiskos objektus un ir to cilvēku vērtību nesēji, kas devuši vietai attiecīgos nosaukumus. Vietvārdos atspoguļojas dažāda satura ar telpu saistītie cilvēka priekšstatīti. Emocionālo saikņu atbalsta funkcija ietekmē tikai tos cilvēkus, kuri labi pazīst noteiktu vietu. Latgalieši, atrodoties vairāk apspiestā pozīcijā, jūt vajadzību parādīt, ka viņi pastāv un ir pastāvējuši. Vietvārdi latgaliešu valodā ceļazīmēs, kartēs, oficiālos dokumentos simbolizētu atzīšanu un apstiprinājumu, ka latvieši pret latgaliešiem izturas labvēlīgi. Vietvārdi ir svarīgs

faktors, lai cilvēks justos kā mājās. Vai latgalietis šobrīd Latgalē jūtas kā mājās? Vai vietējais iedzīvotājs drīkst savus ezerus un citus vietas pa savam latgaliešu valodā saukt, tādā veidā ceļot savu pašapziņu un saglabājot visas latviešu tautas nemateriālo kultūras mantojumu?

Lai parādītu, kādas emocijas izraisa Latgales vietvārdi, autore analizēs, interneta portālā DELFI 2009. gada beigās ievietoto informāciju un cilvēku komentārus par Latgales vietvārdiem (15. novembrī raksts par Balvu novada Kubulu pagasta Krasnogorkas ciema nosaukuma maiņu un 17. decembrī par Saeimas noraidītajiem Ministru kabineta sagatavotajiem grozījumiem likumos, kas paredzēja Latvijas ezeru nosaukumos novērst gramatiskās kļūdas un neprecizitātes, rakstot vietvārdus atbilstoši vietējam lietojumam).

Latgales vietvārdiem ir nozīmīga loma atspoguļojot telpai raksturīgās pazīmes, dodot ieguldījumu kultūrainavas veidošanā vizuāli un mentāli, veidojot atsevišķu cilvēku un visas kultūras grupas identitāti, apzīmējot noteiktus ģeogrāfiskos objektus un atbalstot emocionālās saiknes. Gan atsevišķa cilvēka, gan visas etniskās grupas identitāte tiek stiprināta, ja cilvēks zina un lieto attiecīgās vietas nosaukumus, kas ir nozīmīga nemateriālā kultūras mantojuma sastāvdaļa.

ATTĀLUMA IETEKME UZ PASAŽIERU VILCIENU INTENSITĀTI DAUGAVAS KREISĀ KRASTA DZELZCEĻA LĪNIJĀS

Ivars CELINŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts ivars.celins@inbox.lv

Pētījumā tika novērtēta attāluma ietekme uz pasažieru vilcienu intensitāti Daugavas kreisā krasta dzelzceļa līnijās, izmantojot informāciju par pasažieru vilcienu kustību 2009. gadā. Pasažieru vilcienu intensitāte tika apskatīta trīs vilcienu līnijās: Rīga–Ventspils; Rīga–Liepāja; Rīga–Reņģe. Darbā veikti tuvināti aprēķini par transporta intensitātes modeli, izmantojot eksponentfunkcijas regresiju.

Vislielākā vilcienu intensitāte ir dzelzceļa posmā Rīga–Torņkalns, nedēļas laikā šo posmu abos virzienos kopā izbrauc 837 vilcienu reisi, bet pēc stacijas Torņkalns intensitāte visās trijās dzelzceļa līnijās ievērojami krītas, jo Torņkalnā pasažieru vilciena plūsma sadalās divos virzienos – 509 reisi nedēļā Ventspils virzienā un 354 Liepājas un Reņģes virzienā.

Intensitāte Ventspils virzienā būtiski sāk samazināties posmā no Dubultiem. Posmā no Tukums 2 līdz Ventspils reisu skaits jau ir tikai 4. Kas nozīmē, ka no 509 reisiem, kas pēc Torņkalna stacijas izbrauca uz Ventspils dzelzceļa līnijas, tikai 4 reisi nedēļā aiziet līdz Ventspilij.

Dzelzceļa līnijas Rīga–Liepāja un Rīga–Reņģe varētu apskatīt vienoti, jo to reisu intensitātes rādītāji ir gandrīz līdzīgi. No Glūdas 14 reisi nedēļā kuuresē uz Liepāju un 14 uz Reņģi. Šajās līnijās ir divi lieli vilcienu reisu intensitātes kritumu punkti – Torņkalns un Jelgava.



Attēls. Pasažieru vilcienu nedēļas intensitāte Daugavas kreisā krasta dzelzceļa līnijās 2009. gada nogalē

Rīga–Ventspils virzienā vilcienu reisu intensitāte samazinās pakāpeniskāk, nekā Rīga–Liepāja virzienā, tas saistīts ar to, ka Ventspils virzienā tiek nodrošināti vairāki reisi dienā uz Jūrmalu, Sloku, Ķemeriem un Tukumu, bet Rīga–Liepāja virzienā vairāki reisi dienā ir tikai uz Olaini un Jelgavu.

Ir redzama sakritība, ka visos maršrutos pēdējais un būtiskākais reisu skaita kritums ir aptuveni 50–60 km attālumā no Rīgas, ka būtu skaidrojams ar Rīgas aglomerācijas robežu. Attālums no Rīgas ir funkcionāli saistīts ar vilcienu reisu skaitu un intensitāti, un tuvināti ir aprakstāmas ar ekponenciālu funkciju. Vilcienu reisu intensitāti ietekmē arī vēsturiski veidojušās dzelzceļa līnijas, infrastruktūra un iedzīvotāju pieradums.

KONCEPTUĀLĀ ŪDENS BILANCES IHMS-HBV MODEĻA PIELIETOŠANA HIDROLOĢISKO PROCESU SIMULĒŠANĀ: GAUJAS BASEINA PIEMĒRS

Kaspars CĒBERS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kaspars.cebers@gmail.com

Mūsdienās hidroloģijā plaši pielieto matemātiskās metodes dažādu jautājumu risināšanā, ieskaitot hidroloģisko procesu modelēšanu. Sašaurinot hidroloģisko novērojumu tīklu, kā rīku novērojumu datu rindu pagarināšanai vai pilnīgi jaunu datu rindu iegūšanai var izmatot hidroloģiskos modeļus. Jāuzsver, ka modelēšana nevar aizstāt monitoringu, jo monitorings ir faktiski novērojumi

vietā un laikā, savukārt modelēšanas rezultātā, kā ieejas datus izmantojot meteoroloģiskos datus, tiek iegūtas vien teorētiski iespējamās hidroloģiskās datu rindas. Tomēr šāda hidroloģisko procesu simulēšana var kalpot kā ļoti vērtīgs risinājums hidroloģisko raksturlielumu ģenerēšanai vietās, kur novērojumi dažādu iemeslu dēļ ir pārtraukti vai netiek veikti. Kopš 1994. gada Latvijā hidroloģisko novērojumu staciju tīkls ir ievērojami sašaurināts, kas skaidrojams ar augstajām monitoringa uzturēšanas izmaksām.

Šajā pētījuma konceptuālais ūdens bilances IHMS-HBV modelis tiek pielietots Gaujas baseina hidroloģisko procesu simulēšanā. IHMS-HBV modeli izstrādājis profesors Stens Bergstroms, un pirmo reizi hidroloģiskajos aprēķinos tas pielietots 1972. gadā. Modeļa būtību var uzskatīt par diezgan vienkāršu. Lai simulētu hidroloģiskos procesus, modelim nepieciešams neliels skaits meteoroloģisko ieejas datu. IHMS-HBV modeļa programmatūrā upes baseina kalibrēšanai piemēroti kopumā 33 dažādi parametri. (*Integrated Hydrological Modelling System manual*, 2006).

Pētījuma ietvaros Gaujas baseins ir sadalīts trīs apakšbaseinos uz trim vērumu vietām – hidroloģisko novērojumu stacijām Gauja–Sīgulta, Gauja–Valmiera, kā arī Gauja–Tilderi. Pētījums, pirmkārt, paredz veikt modeļa kalibrēšanu, aplūkojot vairākas meteoroloģisko modeļa ieejas datu kombinācijas, kā rezultātā tiek iegūta iespējami augstāka sakritība starp novērotajiem un modelētajiem caurplūdumiem. Par sakritības rādītāju ir pieņemts statistiskais (Neša) kritērijs R^2 (Nash and Sutcliffe 1970). Otrkārt, kalibrēšanas procesā iegūtās IHMS-HBV modeļa parametru vērtības, kas raksturo Gaujas baseina īpatnības, tiek izmantotas Gaujas pieteku caurplūduma modelēšanā, lai izvērtētu šo parametru pielietojumu citu Gaujas apakšbaseinu hidroloģisko procesu simulēšanā.

Gaujas baseina izvēle pētījuma izstrādei ir skaidrojama ar pietiekoši regulāra meteoroloģisko, kā arī hidroloģisko novērojumu staciju tīkla esamību tajā, kas nodrošina modelim nepieciešamo ieejas datu pieejamību, turklāt līdzīga rakstura pētījums jau ir veikts Lielupes baseinam (Lindell, Nikolushkina, Sanner & Stikute 1996), savukārt teritoriāli lielas Ventas un, jo sevišķi – Daugavas baseinu platības atrodas ārpus Latvijas teritorijas, līdz ar to nepieciešamo modeļa ieejas datu ieguve ir ierobežota.

Pētījumā netiek aplūkots viss Gaujas upes baseins, bet gan tā daļa no iztekas līdz hidroloģisko novērojumu stacijai Gauja–Sīgulta, kas skaidrojams ar to, ka nepieciešamie diennakts vidējā caurplūduma modeļa ieejas dati netiek novēroti vistuvāk ietekai Rīgas jūras līcim esošajā novērojumu stacijā Gauja–Carnikava. Turklāt IHMS-HBV modelis sevī neiekļauj parametrus, kas regulē vēja uzplūdu radītās svārstības pie upes ietekas jūrā.

Modelim nepieciešamie meteoroloģiskie, kā arī hidroloģiskie ieejas dati iegūti no Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra arhīva. Izmantotie meteoroloģiskie modeļa ieejas dati ir diennakts vidējās gaisa temperatūras vērtības, diennakts nokrišņu summa, kā arī mēneša vidējās potenciālās iztvaikošanas

vērtības. Pētījumā izmantotas Priekuļu, Rūjienas, Zosēnu, Alūksnes un Gulbenes meteoroloģisko novērojumu staciju diennakts vidējās gaisa temperatūras vērtības, savukārt meteoroloģisko novērojumu staciju Priekuļi, Rūjiena, Zosēni, Alūksne, Gulbene, Siguldas, Valmiera un Velēna diennakts nokrišņu summas vērtības. Potenciālās iztvaikošanas dati iegūti Zosēnu meteoroloģisko novērojumu stacijai. Hidroloģiskie modeļa ieejas dati sevī iekļauj hidroloģisko novērojumu staciju Gauja–Sigulda, Gauja–Valmiera, kā arī Gauja–Tilderi vidējo caurplūdumu vērtības.

1. tabula. **Modeļa kalibrācijas un validācijas rezultāti pēc statistiskā kritērija R^2 Gaujas–Valmieras apakšbaseinam**

Periods	Meteoroloģisko novērojumu un nokrišņu staciju kombinācijas			
	Valmiera1*	Valmiera2**	Valmiera3***	Valmiera4****
Kalibrēšana	0,81134	0,80141	0,78086	0,71946
Validācija	0,76898	0,79390	0,77080	0,70910

- * Nokrišņu dati: Priekuļi, Zosēni, Alūksne, Gulbene, Rūjiena, Valmiera, Sigulda, Velēna; Gaisa temperatūras dati: Priekuļi, Zosēni, Alūksne, Gulbene, Rūjiena
- ** Nokrišņu dati: Priekuļi, Zosēni, Alūksne, Gulbene, Rūjiena; Gaisa temperatūras dati: Priekuļi, Zosēni, Alūksne, Gulbene, Rūjiena
- *** Nokrišņu dati: Priekuļi, Zosēni, Rūjiena; Gaisa temperatūras dati: Priekuļi, Zosēni, Rūjiena
- **** Nokrišņu un gaisa temperatūras dati: Zosēni

Konceptuālā IHMS-HBV modeļa kalibrēšanai Gaujas baseinam izmantots 10 gadu periods no 1980. līdz 1990. gadam, savukārt modeļa validācija tiek veikta sekojošam laika posmam no 1990. līdz 1995. gadam. Pirmējie IHMS-HBV modeļa kalibrēšanas rezultāti ir apkopoti 1. un 2. tabulā. Modeļa kalibrēšanai ir izmantotas dažādas meteoroloģisko staciju kombinācijas, lai varētu izvērtēt labāko variantu hidroloģisko procesu simulēšanā dažādiem Gaujas apakšbaseiniem.

2. tabula. **Modeļa kalibrācijas un validācijas rezultāti pēc statistiskā kritērija R^2 Gaujas–Siguldas apakšbaseinam**

Periods	Meteoroloģisko novērojumu un nokrišņu staciju kombinācijas			
	Sigulda1*	Sigulda2**	Sigulda3***	Sigulda4****
Kalibrēšana	0.85748	0.83145	0.77081	0.80063
Validācija	0.81955	0.78210	0.76446	0.74318

- * Nokrišņu dati: Priekuļi, Zosēni, Alūksne, Gulbene, Rūjiena, Valmiera, Sigulda, Velēna; Gaisa temperatūras dati: Priekuļi, Zosēni, Alūksne, Gulbene, Rūjiena
- ** Nokrišņu dati: Priekuļi, Zosēni, Alūksne; Gaisa temperatūras dati: Priekuļi, Zosēni, Alūksne
- *** Nokrišņu dati: Zosēni, Alūksne, Valmiera, Sigulda; Gaisa temperatūras dati: Priekuļi, Zosēni, Alūksne
- **** Nokrišņu un gaisa temperatūras dati: Priekuļi, Zosēni

Literatūra

- Integrated Hydrological Modelling System manual*, 2006. Swedish Meteorological and Hydrological Institute, 112 p.
- Nash, J.E. & Sutcliffe, J.V. (1970) River flow forecasting through conceptual models. Part I-A discussion of principles. *J. Hydrol.*, 10 (3), p. 282–290.
- Lindell, S., Nikolushkina, I., Sanner, H. & Stikute, I. 1996. Application of the integrated hydrological modelling system IHMS-HBV to pilot basin in Latvia. *Swedish Meteorological and Hydrological Institute Reports Hydrology*, no. 66, 22 p.

LAUKU SĒTAS TELPISKI SOCIĀLAIS IETVARS. SIGULDAS NOVADA PEĻŅU KULTURVĒSTURISKĀ AINAVA

Laura CIMŽA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

“Siguldas novada teritorijas plānojumā 2008.–2020. gadam”, pieņemot, ka “novada teritorijā – gan Siguldas pilsētā, gan lauku teritorijās – ainava ir viens nozīmīgākajiem turpmākās attīstības resursiem,” iekļauts novada teritorijas ainavu plāns, kurā nodalītas ikdienas ainavas un īpašās ainavu telpas. Kā īpašās ainavu telpas ārpus Gaujas nacionālā parka (līdz ar to arī ārpus GNP likuma un MK noteikumiem Nr.352) novada teritorijā izdalītas divas kultūrvēsturiski nozīmīgas teritorijas – Peļņu ainava un Moresmuižas ainava, kas liecina par lauku apdzīvojuma attīstību un ainavas struktūras veidošanos vismaz kopš 17. gs.

2009. gada jūlijā Siguldas novada domes vadība rakstiski informēja zemes īpašniekus, ka viņu īpašumi atrodas Peļņu kultūrainavas teritorijā, un aicināja izteikt savas turpmākās ieceres attiecībā uz zemes lietošanu. No septiņpadsmit īpašniekiem atsaucās pieci. Šādu rezultātu hipotētiskais skaidrojums varētu būt saistīts ar to, ka 1) zemes īpašnieki nedzīvo konkrētajā teritorijā un 2) cilvēku interese primāri ir fokusēta uz lietām un procesiem, kas viņu dzīvi ietekmē attiecīgajā brīdī, *šodien*.

Pētījuma mērķis ir atklāt esošo Peļņu kultūrainavas lauku sētu (viensētu) apdzīvojuma telpisko un sociālo struktūru. Siguldas novada teritorijas plānojumā uzsvērtā apdzīvojuma attīstības ciešā saikne ar ainavu, jo “ainava jau sākotnēji veidojās kā *apdzīvota telpa*.”² Šādā kontekstā ainava uzskatāma kā nākamā, augstākā apdzīvotas telpas forma. Taču būtu nepieciešams kritiski palūkoties uz ainavas jēdzienu – ainava nevar būt savrupa, unikāla tikai savā vēsturiskumā, bet tai jābūt aktīvai un dinamiskai struktūrai, iesaistītai dažādu funkcionālo tīklu sistēmā. Ainava nevis *sākotnēji*, bet *vispār* ir atkarīga no apdzīvojuma, no cilvēka klātbūtnes – vienalga līdzdalīgas vai novērojošas.

² Siguldas novada teritorijas plānojums 2008.–2020. gadam. I sējums, 46. lpp.

LIMBAŽU PILSĒTAS TESPISKĀS STRUKTŪRAS ANALĪZE

Rita DIMZE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ritadimze@gmail.com

Pilsētu telpiskās struktūras analīzi ir nepieciešams veikt, lai balstoties uz kritiski izvērtējumu sekmīgi turpinātu tās turpmākās izaugsmes un attīstības plānošanu. Viens no aspektiem, kas dažkārt tiek piemirsts, domājot par pilsētu plānošanu, ir laiks. Limbažu pilsētai ir gandrīz astoņsimts gadu sena vēsture, tādēļ tajā atrodami vairāki objekti, kas izturējuši laika pārbaudi un spējuši saglabāt savu nozīmi, pārdzīvojot gan vairākus postošus ugunsgrēkus, gan arī dažādu vēstures notikumu radītos pārbaudījumus. Limbažu pilsētas telpiskās struktūras analīzes viens no uzdevumiem ir rast telpisko elementu un apkaimeju jēgpilno nozīmi priekš pilsētas iedzīvotājiem, kas panākams, pētot ne tikai materiālos objektus, bet arī pašu Limbažu sabiedrību, kas šos objektus vairāku gadsimtu garumā ir veidojusi.

Galvenie Limbažu pilsētas telpiskās struktūras stūrakmeņi, bez kuriem pilsēta nebūtu iedomājama, ir pilsētas gadu simteņos veidojies vēsturiskā centra ielu tīklojums un Limbažu atrašanās divu ezeru austrumu daļā. Limbažu pilsēta no telpiskās struktūras analīzes viedokļa ir pateicīgs pētījuma objekts, jo šajā pilsētā izteikts ļoti skaidrs funkcionālais zonējums.

Limbažu pilsētas telpiskās struktūras analīzē tika noteikti seši apkaimeju tipi, kas sīkāk iedalīti astoņpadsmit apkaimēs. Platības ziņā vislielāko pilsētas teritorijas daļu aizņem zaļumu teritorija (26%) un savrupmāju dzīvojamie rajoni (22%), vismazāko daļu – vēsturiskā centra apkaime (3%). Šāds sadalījums vedina domāt, ka Limbaži ir zaļa pilsēta, kuru nākotnē iespējams attīstīt kompakti, lai saglabātu iespēju mērot pilsētas teritoriju kājām, to teritoriāli tālāk neizplešot. Brīvo apbūves gabalu pagaidām Limbažu pilsētā pietiek, jo pēdējos gados ir vērojama iedzīvotāju skaita samazināšanās.

Apkaimes pilda daudzveidīgas funkcijas un atšķiras cita no citas gan pēc ārējā veidola, gan arī pēc nozīmīguma limbažnieku uztverē. Limbažu pilsētas apkaimeju izvietojums ir racionāls un vērsts uz pilnvērtīgu pilsētas attīstību. Pēc arhitektoniskā plānojuma struktūras visveismīgāko un mazpilsētai piemērotāko telpisko elementu ansambli veido vēsturiskā centra apkaime, kā arī dzīvojamo savrupmāju apkaimes. Taču vizuāli nepievilcīga apkaimes telpa šajā ziņā ir daudzdzīvokļu dzīvojamo māju un darījumu rajons starp Stacijas un Rīgas ielu.

Pilsēta jau izsenis bijusi tiešā veidā saistīta ar Rīgu. Galvaspilsētas virzienā arī mūsdienās attīstās pilsētas telpiskā struktūra. Šī saikne ietekmē Limbažu attīstību gan pozitīvi, gan negatīvi. Viena no lielākajām kļūdām pilsētas telpiskās struktūras pārveidē ir dzelzceļa līnijas demontāža. Ja arī mūsdienu ekonomiskā situācija liedz attīstīt vilciena satiksmi uz Limbažiem, tad tomēr nevajadzētu atmet cerības uz dzelzceļa satiksmi nākotnē. Tomēr mūsdienās bijušā dzelzceļa uzbērums tiek pilnībā likvidēts, tā teritorijā pat izveidots labiekārtots gājēju celiņš, kas nākotnē var tikai sarežģīt dzelzceļa uzbēruma atjaunošanu.

Limbažu pilsētai piemīt no telpiskās struktūras viedokļa daudzi noderīgi iedīgļi, kas varētu kalpot par attīstības dzinuļiem nākotnē, taču pastāv arī faktori, kas negatīvi ietekmē pilsētplānošanas procesus. Neskaidrās nākotnes vīzijas par Limbažu pilsētas ilgtermiņa attīstību, iespējams, ir iemesls salīdzinoši gausai būvniecības norisei. Kaut arī Limbaži ir vēl ceļā uz savas identitātes meklējumiem, šai pilsētai ir nepieciešamie priekšnosacījumi un potenciāls nākotnē izveidoties par ideālu pilsētu un dzīves vidi jaunajiem limbažniekiem.

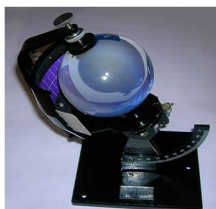
SAULES RADIĀCIJAS MĒRĪJUMI LVĢMC

Nadežda DOROGOVCEVA

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts: nadja.dorogovceva@lvģmc.lv

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrā tiek mērīta saules radiācija, (elektromagnētiskais starojums) redzamā spektra 0,3–3,0 μm diapazonā un ultravioletā radiācija 0,280–0,315 μm diapazonā, kura kaitīgi ietekmē cilvēka veselību.

Novērojumu stacija Zīlāni tiek veikti saules radiācijas kompleisie mērījumi: tiešā, summārā, izkliedētā, atstarotā radiācija, radiācijas bilance, saules spīdēšanas ilgums. No 2002. gada saules radiācijas mērījumi ir automatizēti.



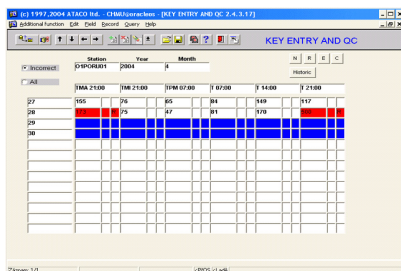
1. attēls. Saules sēkotājsistēma ar pirheliometru un piranometriem

2. attēls. Saules spīdēšanas ilguma mērītāji: heliogrāfs un CSD sensors

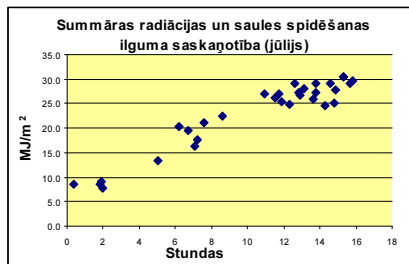
Sensori uzstādīti uz saules sēkotāj sistēmas (1. att.), kura nodrošina automātisko saules sekošanu no lēkta līdz rietam. Summārā radiācija tiek mērīta ar piranometriem 4 novērojumu stacijās. Ultravioletā radiācija pēc Globālas Atmosfēras dienesta programmas tiek mērītā NS Rucava ar UVS radiometru.

Saules spīdēšanas ilgums tiek reģistrēts 8 novērojumu stacijās ar heliogrāfu un CSD tipa sensoru (2. att.).

Izmērītie dati operatīvi (ik stundu vai ikdienu) tiek pārraidīti uz datu bāzi. Šeit dati tiek sakrāti un kontrolēti ar dažādām metodēm (3., 4. att.).

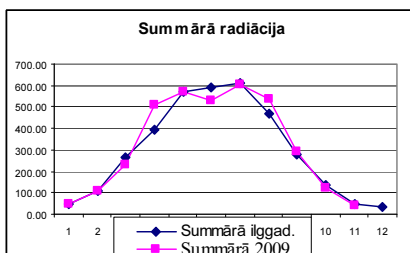


3. attēls. Datu kontrole datu bāzē

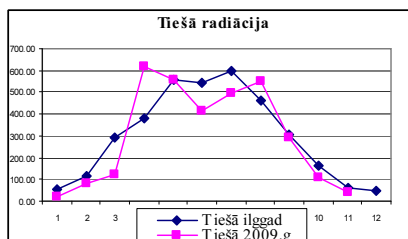


4. attēls. Summārās radiācijas datu kontrole

Saules radiācijas dati regulāri tiek sūtīti uz Pasaules radiācijas datu centru Sanktpēterburgā. Latvijā dati tiek analizēti salīdzinājumā ar ilggadīgiem datiem, ka arī pēc telpiskā sadalījuma. Šajā pētījumā tika analizēti Zilānu novērojumu stacijas saules radiācijas dati laika periodam no 1991.–2008. g., salīdzinājumā ar 2009. gadu.



5. attēls. Summārās radiācijas gada gaita



6. attēls. Tiešās radiācijas gada gaita

Analizējot summārās un tiešās saules radiācijas datus augšminētos laika periodos (5., 6. att.), ir redzams, ka rudens mēnešos summārās un tiešās saules radiācijas vērtības 2009. gadā pazeminājās par 10–30%, salīdzinājumā ar ilggadīgiem datiem. Atsevišķi var atzīmēt radiācijas pieaugumu 2009. gada divos mēnešos aprīlī (summārā radiācija par 30% un tiešā radiācija par 60%) un augustā (summārā par 14% un tiešā par 18%). Parējos mēnešos radiācijas vērtības praktiski bija tuvākas ilggadīgiem datiem.

VIĻŅU RAKSTURS BALTIJAS JŪRAS LATVIJAS PIEKRASTĒ

Anita DRAVENIECE

Latvijas Zinātņu akadēmija, e-pasts: drava@lza.lv

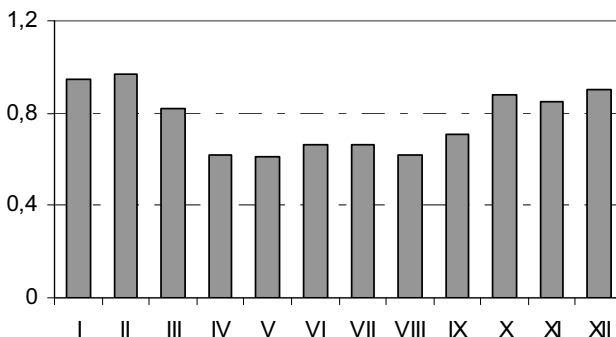
Baltijas jūrā nav izteiktu plūdmaiņu un vēja viļņi ir galvenais hidrodinamiskais faktors, kas iedarbojas uz jūras piekrasti. Baltijas jūras Latvijas krasta zonā pēdējo gadu desmitu laikā ir pastiprinājusies krasta erozija un pieaugusi tās izplatība, un par vienu no galvenajiem šādu izmaiņu iemesliem tiek minētas biežākas un spēcīgākas vētras. Viļņu klimata izpēte no vienas puses var papildināt zināšanas par klimatu un tā mainību Latvijā, un no otras puses – viļņu enerģija ir atjaunojamais energoresurss.

Referātā ir mēģināts noskaidrot kāda ir viļņu aktivitāte, ar to saprotot gada vidējo viļņu augstumu, atklātās jūras piekrastē Liepājā, Pāvilostā un Ventspilī un kādas ir viļņu augstuma starpgadu svārstības (1990–2003). Līdz šim viļņošanās novērojumu dati pētījumos izmantoti reti, un vienīgi pēdējo gadu dati, sākot ar 2002. gadu, ir pieejami digitālā formā. Acīmredzot šī iemesla dēļ Latvijas novērojumu dati nav izmantoti Baltijas jūras centrālās daļas austrumu piekrastes viļņu režīma pētījumos (Kelpšaitē 2008). Latvijā, tāpat kā citur Baltijas jūras austrumu piekrastē, instrumentālu viļņu mērījumu datu nav un ir pieejami vienīgi vizuālo novērojumu dati. Šādiem datiem piemīt virkne nepilnību, tostarp zināma subjektivitāte, taču tos veic regulāri kopš 20. gs. otrās puses diennakts gaišajā laikā ziemas mēnešos divas reizes dienā, bet pārējā laikā trīs reizes dienā. Pētījumos ir noskaidrots, ka vizuālo novērojumu dati pietiekami labā saskaņā ar instrumentāli iegūtiem datiem un adekvāti attēlo viļņu aktivitātes izmaiņas sezonālā un ilgtermiņa skatījumā (Soomere un Zaitseva 2007).

Pētījuma veikšanai tika iegūti un digitalizēti šādi dati: viļņošanās tips, vidējais un maksimālais viļņu augstums, viļņu periods, kā arī vēja ātrums. Liepājā, Pāvilostā un Ventspilī novērojumu vietas ir brīvi pakļautas valdošajiem vējiem (DR un ZZR) un atrodas aizvēja pusē pret austrumu (krasta) vējiem. Vairumā gadījumu novērota vēja viļņošanās, samērā reti – gurdviļņi un retos gadījumos bijis bezvējš.

Kopumā vidēji augstākie viļņi novēroti Liepājā, kur ilggadīgais vidējais viļņu augstums sasniedz 0,77 m pie nelielām starpgadu svārstībām 0,25 m robežās: no 0,62 m 1996. gadā līdz 0,87 m 1990. un 2000. gadā. Salīdzinoši zemākā viļņu aktivitāte novērota Pāvilostā. Sezonālās svārstības visās trijās novērojumu vietās bija līdzīgas un gada griezumā augstākie viļņi novēroti no oktobra līdz martam (attēls), kad, valdot ziemas atmosfēras cirkulācijai, ir aktīva cikloniskā darbība. Tāpēc neraksturīgos gadījumos, piemēram, 1993. gada novembrī, kad laikapstākļus Latvijā galvenokārt noteica anticiklona rietumu mala, kuras ietekmē dominēja kontinentāls un transformēts marītims gaiss, bija auksts laiks un teritoriju nešķērsoja atmosfēras frontes, vējviļņi bija pavisam nelieli un mēneša vidējais viļņu augstums bija pavisam neraksturīgs šim gadalaikam, sasniedzot Liepājā tikai 0,36 m. Kopumā liela viļņošanās jeb relatīvi augsti viļņi

Baltijas jūras Latvijas piekrastē nav ilgstoši, nereti nepārsniedzot 10 stundas. Apskatāmajā laika periodā augsti viļņi novēroti tajās dienās, kad teritoriju šķērsojušas atmosfēras frontes. Tā 1999. gada decembra pirmajās dienās Ventspilī viļņu augstums sasniedza 3–4 metrus. Referātā ir mēģināts saistīt viļņošanās ar attiecīgās dienas, mēneša atmosfēras cirkulācijas procesu.



Attēls. Ilggadīgais vidējais (1990–2003) viļņu augstums Liepājas piekrastē

Lai gan, izmantojot hidrometeoroloģiskajās stacijās veikto vizuālo novērojumu datus, viļņu rakstura izmaiņas laika gaitā nevar precīzi izvērtēt, šie novērojumi pietiekami apmierinoši attēlo viļņu klimatu un tā izmaiņas.

Literatūra

- Kelpšaitē, L., Herrmann, H., Soomere, T. 2008. Wave regime differences along the eastern coast of the Baltic Proper. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 57, 4, 225–231
- Soomere, T. and Zaitseva, I. 2007. estimates of wave climate in the northern Baltic Proper derived from visual wave observations at Vilsandi. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 13, 48–64

ILGTSPĒJĪGA TŪRISMA ATTĪSTĪBAS KRITĒRIJI AIZSARGĀJAMĀS DABAS TERITORIJĀS

Iveta DRUVA-DRUVASKALNE

Vidzemes Augstskola, Tūrisma un viesmīlības vadības fakultāte,
e-pasts: iveta.druva-druvaskalne@va.lv

Tūrisma attīstības jautājumi aizsargājās teritorijās ir ļoti kompleksi, jo pašas aizsargājamās teritorijas ir sociālas konstrukcijas veidojumi, daudzveidīgi izmantojamas – gan kā bioloģiskās daudzveidības uzturētājas, gan kā ainavisko vērtību sargātājas. Aizsargājamās teritorijas kalpo arī kā atpūtas vietas, īpaši

pieaugot globālajai urbanizācijai, cilvēki dabā atbalstu un meklēs arvien vairāk. Tas nozīmē, ka aizsargājamās dabas teritorijas nākotnē kļūs par nozīmīgiem tūrisma galamērķiem (tātad pieaugs spiediens gan uz dabas, gan sociālo un ekonomisko vidi), tām būtu gatavām ceļotāju un tūristu uzņemšanai. Kopumā aizsargājamās dabas teritorijas, kuru skaits ir aptuveni 100 tūkstoši, aizņem aptuveni 12% no Zemes sauszemes platības (Chape u.c. 2008).

Pētījuma mērķis bija izpētīt teorētiskās literatūras atziņas par ilgtspējīga tūrisma attīstības kritērijiem aizsargājamās dabas teritorijās. Terminu "tūrisma ilgtspējība" sāka lietot 80. gadu beigās, kad to pamazām kļuva arī tūrisma industrijā (akadēmiskajā vidē, tūroperatorī). Ilgtspējības jēdziens tūrismā ir jāsaprot ar teritorijas tūrisma attīstību, kurā ievēro ilgtspējības principus (Coccossis 1996). Bibliogrāfijā par tūrisma ilgtspējīgu attīstību Coccossis (2006) norāda, ka ir 2 pamatvirzieni, kā šis jēdziens tiek skaidrots: 1) ilgtspējīgs tūrisms, 2) ilgtspējīga tūrisma attīstība. Pamatatšķirība starp šiem diviem jēdzieniem ir sekojoša: būtisks ir pats attīstības process, kurš tiek attēlots pirmajā terminā, savukārt otrajā terminā – kādas formas un tūrisma iezīmes izmainās teritorijā. Tūrisma ilgtspējība var būt pētījumu pamatobjekts daudz produktīvākās un harmoniskās attiecībās starp 3 pamatelementiem: tūrists – viesis, vietējā sabiedrība, vide. Attiecības starp šiem 3 pamatelementiem var būt dinamiskas, lai gan katrā no galamērķiem tās veidojas atšķirīgas. Ja vietējā sabiedrība redz ekonomisku labumu, tad eksistē arī pozitīvas sociālas attiecības. Ilgtspējīga attīstība balstās uz trīs attīstības elementiem: ekonomiskās efektivitātes, sociālām tiesībām, dabas saglabāšanu.

Vairāki pētnieki ir norādījuši uz ilgtspējīga tūrisma attīstības pazīmēm: pozitīvas attieksmes pieaugums vietējos iedzīvotājos par tūrisma attīstību kādā teritorijā, veicina arī piedāvājuma augstāku kvalitāti, kā arī veido galamērķa pievilcīgumu (Fredline and Faulkner 2000). Vietējās sabiedrības loma tūrisma attīstībā ir ievērojama (Jafari 1996), vides nozīme ilgtspējīga tūrisma attīstībā (Goodall 1992; Tribe 2000), starp tūrismu un dabas vides izmantošanu var pastāvēt simbiotiskas attiecības (Budowski 1976; Mathieson, Wall 1982), tūrisms rada nozīmīgas vides problēmas, tūrisma radītās sekas uz apkārtējo vidi, kā arī politiskie lēmumi nereti ir bijuši nelabvēlīgi tūrisma veiksmīgai veicināšanai (Godfrey 1996). Inskeep uzskata, ka visas tūrisma formas var būt ilgtspējīgas pie zināmiem nosacījumiem, ja tās respektē vietējo iedzīvotāju un vides prasības (Inskeep 1991). Lai tūrisms patiešām būtu ilgtspējīgs, svarīgi ir mainīt visu trīs grupu (tūristu, pašvaldības, tūrisma uzņēmēju) tūrisma attīstībā ieinteresēto pušu apziņu un attieksmi. Jebkādai ilgtspējībai, arī tūrismā, pirmkārt ir jābalstās uz ekosistēmu ilgtspējību. Parki, rezervāti un citas aizsargājamās dabas teritorijas pašas par sevi ir vienas no retajām vietām, kas tiek vadītas kā plaša mēroga tūrisma galamērķi, kuru uzdevums ir ilgtermiņā nodrošināt tūrisma pakalpojumus uz ilgtspējīgas ekosistēmas pamatiem (Woodley 1993). Tātad var secināt, ka tūrisma vadība (tajā skaitā plānošanas process) ir ļoti būtisks, lai varētu runāt par vietas/galamērķa ilgtspējīgu attīstību. Par tūrisma attīstību un to vadīšanu aizsargājamās dabas

teritorijās rakstījuši Murphy (1985), Newsome *et al.* (2002), Butler (1999), kā arī Eagles u.c. (2002) izveidojuši vadlīnijas ilgtspējīga tūrisma plānošanai un pārvaldībai aizsargājamās dabas teritorijās.

Latvijā tūrisma plānošanā aizsargājamās dabas teritorijās ir pozitīvi piemēri, piemēram, 2007. gadā Engures dabas parka tūrisma attīstības plāns, izstrādes stadijā ir vairāku citu Latvijas aizsargājamo dabas teritoriju (Abavas senlejas dabas parkam, Dvietes palienes dabas parkam, Rāznas nacionālajam parkam, Vidzemes akmeņainajai jūrmalai) tūrisma attīstības dokumenti. Ir izveidoti vairāki t.s. zaļās sertifikācijas sistēmas, piemēram, lauku tūrismā “Zaļais sertifikāts”, ūdeņu kvalitātes nodrošināšanai “Zilais karogs”, piešķirtas kvalitātes Eiropas Komisijas balvas EDEN (ilgtspējīgiem tūrisma galamērķiem, 2009. gadā Latvijā – Tērvetes dabas parks).

Par ilgtspējīga tūrisma novērtēšanas kritērijiem lielākoties publikācijās autori runā par indikatoru metodi (Gunn 1988; Goodall un Stabler 1997; Bramwell 1998, Butler 1999; Goodall un Stabler 1997; WTTC *et al.* 1997; Mowforth un Munt 1998; Weaver 1998; Moisey un McCool, 2001; Sirakaya *et al.*, 2001; Johnsen *et al.* 2008). ANO Pasaules Tūrisma organizācija 1997. gadā izveidoja ieteicamos 11 pamatindikatorus, kas ļauj savā starpā salīdzināt 2 tūrisma galamērķus (Manning *et al.* 1997; Manning 1999). 2007. gadā, apvienojoties 40 dažādām organizācijām (2010. gadā šī apvienība iegūst nosaukumu – Ilgtspējīga tūrisma padome) tika izveidoti globālā ilgtspējīga tūrisma kritēriji. To izstrādē tika iesaistīti ap 100 tūkstoši ar tūrismu saistītu pārstāvji un eksperti, analizēti ap 4 500 kritēriju no 60 pasaulē esošajām sertifikāciju sistēmām. Kritēriju sistēma balstīta uz 4 ilgtspējīga tūrisma attīstības pilāriem: efektīva ilgtspējīga tūrisma plānošana, vietējās sabiedrības sociālos un ekonomiskos ieguvumu palielināšana, kultūras mantojuma negatīvo ietekmju samazināšana, dabas mantojuma negatīvo ietekmju samazināšana. Katram indikatoram ir izstrādāti novērtēšanas rādītāji un paskaidrojumi, kas ir pieejami Internet vietnē www.sustainabletourismcriteria.org (Tourism Sustainability Council 2010).

Izpētot dažādus piemērus, var secināt, ka katram konkrētam galamērķim, īpaši aizsargājamai dabas teritorijai, nevar piemērot unificētu indikatoru sistēmu, ko atzīst arī Hunter (1997), bet tomēr, lai izvērtētu tūrisma attīstības pakāpi, to atbilstību kādai ilgtspējīgai formai (no vājas līdz stiprai ilgtspējībai) ir jāpielieto individuālie vietas indikatori (Hunter 1997). Ir jāņem vērā vietas specifiskie apstākļi: vēsturiskā attīstība, ģeogrāfiskā novietojuma īpatnības, socio – kultūras apstākļi, ekonomiskie apstākļi utml. Var izmantot pamata indikatorus, kas var tikt pielietoti, lai vietas attīstību salīdzinātu savā starpā.

Literatūra

- Bramwell, B. 1998. Selecting Policy Instruments for Sustainable Tourism. In Theobald, W. (ed.) *Global Tourism* (2nd ed). Oxford: Butterworth-Heinemann, pp.361–379.
- Budowski, G. 1976. Tourism and environmental conservation: conflict, coexistence, or symbiosis? *Environmental Conservation* 3, pp.27–31.

- Butler, R.W. 1999. Sustainable tourism – a state of the art review. *Tourism Geographies* 1, pp. 7–25.
- Chape, S., Spalding, M.D., Jenkins, M.D. 2008. The World's Protected Areas: Status, Values, and Prospects in the Twenty-first Century. University of California Press, 376 pp.
- Coccossis, H., 1996. Tourism and Sustainability: Perspectives and Implications". In G.K.Priestly, A.Edwards and H.Coccossis (eds.). Sustainable Tourism? European Experiences" CAB International, Wallingford, UK, pp.1–21.
- Coccossis, H., Constantoglou M.E.2006. The Use of Typologies in Tourism Planning: Problems and Conflicts. Proceedings in 46 th Congress of the European Regional Science Association (ERSA) September, Volos, Greece.
- Eagles, P.F.J., McCool, S. F., Haynes, C. D. 2002. *Sustainable tourism un protected areas. Guidelines for Planning and Management*. The World Conservation Union, pp 183.
- Fredline, E., and B. Faulkner. 2000. Host community reactions: a cluster analysis. *Annals of Tourism Research* 27, pp.763–784.
- Godfrey, K.B. 1996. Towards Sustainability? pp.58–79. In Harrison, L.C. & Husbands, W. (eds.) Practicing Responsible Tourism. International Case Studies in Tourism Planning, Policy and Development, John Wiley & Sons, Inc.
- Goodall, B. and Stabler, M.J. 1997. Principles influencing the determination of environmental standards for sustainable tourism. In M.J. Stabler (ed.) *Tourism and Sustainability: Principles to Practice*, Oxford: CAB International, pp.279–304.
- Gunn, C.A. 1988. *Tourism Planning* (2nd ed.). Washington, Taylor and Frances.
- Hunter, C. 1997. Sustainable tourism as an adaptive paradigm. *Annals of Tourism Research* 24, pp. 850–867.
- Inskoop, E. 1991. Tourism Planning: an integrated and sustainable development approach. Van Nostrand, New York. 508 p.
- Johnsen, J., Bieger, T., Scherer, R. 2008. Mountain Research and Development. Volume 28, Issue 2, pp. 116–121.
- Manning, E.W., Clifford, G., Dougherty, D. and Ernst, M. 1997. *What Managers Need to Know – A Practical Guide to the Development and Use of Indicators of Sustainable Tourism*. Madrid: World Tourism Organisation (WTO).
- Manning, T.1999. Indicators of tourism sustainability, *Tourism Management*, 20, pp. 179–181.
- Mathieson, A., Wall, G., 1992. Tourism: Economic, Physical and Social impacts. Harlow, Pearson, 208 pp.
- Moisey, R.N. and McCool, S.F. 2001. Sustainable tourism in the 21st century: Lessons from the past: Challenges to address. In S.F. McCool and R.N. Moisey (eds) *Tourism Recreation and Sustainability* Oxford: CAB International, pp.343–352.
- Mowforth, A. and Munt, I. 1998. Tourism and Sustainability: New Tourism in the Third World. London: Routledge, 330 p.
- Muphy, P. E. 1985. Tourism: a community approach. Methuen, New York, New York, USA, 200 p.
- Newsome, D., Moore, S.A., Dowling, R.K. 2002. Natural Area Tourism: Ecology, Impacts and Management. UK: Channel View publications, 332 p.
- Sirakaya, E., Jamal, T.B. and Choi, H.S. 2001. Developing indicators for destination sustainability. In D.B. Weaver (ed.) *The Encyclopedia of Ecotourism*. Oxford: CAB International, pp. 411–31.
- Tourism Sustainability Council 2010. Global Sustainable Tourism criteria.

http://www.sustainabletourismcriteria.org/index.php?option=com_content&task=view&id=58&Itemid=188

- Wall, G., Mathieson, A. 2006. Tourism change, impacts and opportunities. Pearson Education Ltd. Harlow pp.290–291.
- Weaver, D.B. 1998. Introduction to ecotourism. In D.B. Weaver (ed.) *Ecotourism in the Less Developed World*. Oxford: CAB International, pp.1–33.
- Wheeller, B. 1992. Alternative tourism – a deceptive ploy. In Cooper, C. and Lockwood, A. (eds). *Progress in Tourism Recreation and Hospitality Management Vol 4*, Belhaven, London, pp. 140–145.
- Woodley, S. 1993. Tourism and sustainable development in parks and protected areas. In Nelson, Butler and Wall (eds). *Tourism and sustainable development: monitoring, planning, managing*. Waterloo, University of Waterloo, pp. 83–96.

IEDZĪVOTĀJU KUSTĪBAS ATŠKIRĪBAS VALSTU SOCIĀLĀS POLITIKAS IETEKMĒ

Pārsla EGLĪTE

Latvijas Zinātņu akadēmija

Apstākļu kopums, kuru ietekmē mainās iedzīvotāju skaita pieauguma tempi dažādās teritorijās, pats laika gaitā izmainās. Papildus iztikas līdzekļu ieguves veidam (jeb sabiedrības attīstības posmam) un augošā vai sarūkošā apjomā izmantojamo dabas resursu klāstam iedzīvotāju dinamiku iespaido valstīs valdošo ideoloģiju atšķirības un piekoptā politika. Pēdējās mēdz būt voluntāras, atgriezeniskas un attiecīgi ļoti krasi mainīt ne tikai iedzīvotāju kustības intensitāti, bet arī virzienu.

Iedzīvotāju skaitu un kustību ietekmējošā valstu politika var tikt īstenota dažādos veidos kā:

- visdažādākie laupīšanas kari ar upuriem un bēgļu plūsmām,
- stimuli maz apdzīvoto vai iekaroto teritoriju kolonizācijai,
- vergu, sodīto vardarbīga pārvietošana, genocīds u.c. represijas,
- pārrobežu pārvietošanās nosacījumi, ieskaitot ierobežojumus,
- sociālā politika.

Pēdējās mērķi un izmantojamie līdzekļi dažādās valstīs atšķiras atkarībā no aktuālo norišu paredzamām sekām un attieksmes pret tām.

Dzimstības mazināšanai izmantojama: sociālā apdrošināšana, ģimenes plānošanas programmas, aizliegums laist pasaulē otru vai nākamos bērnus un papildus maksājumi tā pārkāpējiem.

Paaudžu nomaiņas nodrošināšanai lieto: ģimenisko vērtību propagandu, papildu atvaļinājumus vecākiem, materiālu atbalstu ģimenēm ar bērniem (dažādos variantos), bērnu aprūpes pakalpojumus, mākslīgo abortu aizliegumu, bezbērnu nodokli.

Demogrāfiskās, iedzīvotāju jeb ģimenes politikas kā sociālās politikas sastāvdaļas ietekme uz iedzīvotāju kustību uzskatāmi izpaužas Eiropas Savienībā. Vienā paaudžu maiņas režīmu noteicošā sabiedrības attīstības posmā esošajās 27 valstīs iedzīvotāju pieauguma tempi un sastāvdaļu loma tajā stipri atšķiras. Pretēji pasaules kopainai kopējais iedzīvotāju skaita pieaugums ES ietvaros ir lielāks valstīs ar augstāku ekonomiskās attīstības pakāpi. Taču to nodrošina galvenokārt imigrācija, jo migranti tiecas uz vietām ar augstāku labklājību.

Novirzes šai likumsakarībai ES mērogā saistītas ar atsevišķu valstu lielāku (piemēram, Zviedrijā) vai mazāku (Somijā) atbalstu ieceļotājiem no t.s. trešajām valstīm. Savukārt dabiskā pieauguma līmeņa celšanos līdz ar migrāciju noteic jauniešu pārsvars pārcelotāju vidū.

Dabiskā pieauguma un dzimstības atšķirības turīgāko ES valstu starpā saistās ne vien ar migrācijas ietekmēto vecumsastāvu, bet arī bērnu vecākiem vairāk vai mazāk labvēlīgu sociālo politiku. Būtiska izrādās iespēja sievietēm strādāt apmaksātā darbā ārpus mājas, papildinot ģimenes ienākumus bērnu vajadzību segšanai. To savukārt iespaido bērnu dārzu pieejamība vai iespējas apmaksāt aukles pakalpojumus.

Šo apstākļu un valsts materiālā atbalsta loma izpaužas dzimstības līmeņa svārstībās Latvijā. Sākot ar XX gs. pēdējo gadu, kad sāka paaugstināt pabalstu bērnu kopšanas atvaļinājuma laikā, dzimstība ir “kāpusi”, taču ne līdz Francijas, tuvējo Ziemeļvalstu, mūsu emigrantu mītnes zemju Īrijas un Lielbritānijas līmenim. Tajās ir vai nu pieejama bērnu ārpusmājas aprūpe jau pirms 3 gadu vecuma vai materiālais atbalsts ir pietiekams, lai izmantotu citas pieskatīšanas iespējas. Tāpēc arī sieviešu nodarbinātības līmenis vairumā no tām ir augsts, nodrošinot viņām gan vides un cilvēcisko kontaktu dažādību, gan pensiju vecumdienām.

No ES valstu demogrāfisko norišu salīdzinājuma secināms:

- 1) valstu savienības ietvaros – lielas iedzīvotāju kustības atšķirības;
- 2) tās izraisa starpība ekonomiskās attīstības līmenī, kas noteic migrācijas virzienus, un sociālās politikas daudzveidība, kas iespaido dzimstības līmeni.
- 3) sasniegtajā sabiedrības attīstības pakāpē augstāku dzimstību un iedzīvotāju sastāva atjaunināšanu nākotnei sekmē dažādo darbības apstākļu saskaņotība, tostarp iespēja mazu bērnu vecākiem turpināt apmaksāto darbu un dalību citās dzīves jomās.

Literatūra

Demogrāfija 2009. Rīga: LR Centrālā statistikas pārvalde, 2009. – 124., 125., 126. lpp.
 Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Equality between women and men – 2009. {COM(2009) 77 final} Commission of the European Communities, Brussels, 27.2.2009 SEC(2009) 165, pp. 14., 16.

AUGSNES GRANULOMETRISKĀ SASTĀVA NOZĪME NITRĀTJONU DINAMIKĀ NITRĀTU JUTĪGAJĀS TERITORIJĀS LATVIJĀ

¹Kitija EGLĪTE, ²Didzis STALDZĀNS, ²Raimonds KASPARINSKIS, ¹Regīna TIMBARE

¹ Valsts SIA "Agroķīmisko pētījumu centrs"

² LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Kitija.Eglite@gmail.com

Pētījumi, kas saistās ar nitrātjonu dinamiku augsnē ir aktuāli ilgtspējīgas lauksaimniecības prakses veidošanā, kā arī lauksaimniecības ietekmes uz dabas vidi novērtēšanā. Nesabalansēts mēslojuma lietojums kultūraugiem rada negatīvu ietekmi uz gruntsūdeņu kvalitāti, kā arī uz ūdens ekosistēmām kopumā, tādēļ liela nozīme šādos pētījumos ir jāvelta nitrātjonu izskalošanās procesu ietekmējošiem faktoriem.

Nitrifikācijas reakcijās slāpekļa ģeoķīmiskajā ciklā veidojas nitrāti, kas nesaistās ar augsnes daļiņām un ātri izskalojas no augsnes, piesārņojot ūdeņus. Noskaidrojot augsnes granulometriskā sastāva ietekmi uz nitrātjonu dinamiku pavasarī un rudenī, kā arī to telpisko un vertikālo izplatību augsnē, būtu iespējams izstrādāt ieteikumus ūdeņu piesārņojumu riska samazināšanai. Būtisku informāciju šajā gadījumā sniedz dati par nitrātjonu vertikālo sadalījumu augsnes profilos divdaļīga cilmieža izplatības teritorijās.

Balstoties uz VSIA "Agroķīmisko pētījumu centrs" pēdējo 4 gadu laikā iegūtajiem augsnes minerālā slāpekļa monitoringa rezultātiem no 46 parauglaukumu 1 242 paraugiem, kas iegūti no 3 slāņiem: 0–30 cm, 30–60 cm, un 60–90 cm, tika veikta datu statistiskā apstrāde ar *SPSS PASW Statistics 18* programmatūru.

Augsnes granulometrisko sastāvu iegūtajos paraugos veido: irdena smiltis (27 paraugos), saistīga smiltis (126 paraugos), mālsmiltis (180 paraugos), putekļaina mālsmiltis (306 paraugos), smilšmāls (487), putekļains smilšmāls (62 paraugos), māls (54 paraugos). Konstatēts, ka 5 augsnes parauglaukumos augsnes granulometriskais sastāvs virskārtā un apakškārtā ir atšķirīgs.

Komponentanalīzē 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, bet vāja – starp nitrātjonu koncentrāciju un augiem izmantojamo fosforu ($r=0,35$) un kāliju ($r=0,17$).

Veicot korelācijas analīzi starp galveno komponentu (organisko vielu saturu; nitrātjonu koncentrāciju) un granulometrisko sastāvu, konstatēta vidēji cieša sakarība ($r=0,52$). Savukārt pielietojot parciālo korelāciju starp nitrātjonu koncentrāciju un granulometrisko sastāvu, bet izslēdzot organiskās vielas saturu, konstatēts, ka granulometriskā sastāva ietekme uz nitrātjonu koncentrāciju ir statistiski nebūtiska, ko parāda parciālais korelācijas koeficients $-0,02$.

DEGRADĒTO TERITORIJU REVITALIZĀCIJA RĪGAS PILSĒTAS ILGTSPĒJĪGAS ATTĪSTĪBAS VEICINĀŠANAI

Anda EIHENBAUMA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, anda.eihenbauma@inbox.lv

Pasaules pieredze rāda, ka līdz ar pilsētas attīstību, kādreiz saimnieciski izmantotas un apbūvētas teritorijas vēlāk tiek pamestas vai ir izmantotas nepilnvērtīgi. Šādas teritorijas, kā arī piesārņotās un potenciāli piesārņotās teritorijas ir pieņemts uzskatīt par degradētām (angļu val. “brownfields”). Mūsdienu attīstības un globalizācijas laikmetā tēma par degradētām teritorijām un to revitalizāciju jeb atjaunošanu kļūst ar vien aktuālāka visā pasaulē, tai skaitā arī Latvijā. Tās aktualitātes pamatā ir ne tikai tā saucamo brīvo jeb “zaļo” teritoriju trūkums pilsētās, bet arī ideja par ilgtspējīgas attīstības veicināšanu un īstenošanu.

Rīgas teritorijas plānojumā 2006.–2018. gadam vienā no pamatnostādnēm ir minēts, ka “apgūstot jaunas, neapbūvētas teritorijas, priekšroka dodama degradēto un citu jau urbanizēto teritoriju revitalizācijai un attīstīšanai, Rīgai ir jāizvairās no pilsētas izplešanās, tā vietā izmantojot pilsētas administratīvi teritoriālos resursus un uz telpas ekonomiju vērstas celtniecības metodes, atvēlot celtniecībai zemi transporta mezglu tuvumā, veicinot pilsētas iekšējo attīstību, paaugstinot dzīves un mājokļu kvalitāti pilsētas teritorijā (RTP 2006–2018). Degradēto teritoriju noteikšana ir būtiska teritorijas plānojuma daļa, kas cieši saistās ar pašvaldības attīstības programmas izstrādāšanu un turpmāko pašvaldības darbību plānošanu. Nav pietiekami tikai atzīmēt šīs teritorijas plānojumā un noteikt to izmantošanas prasības un aprobežojumus. Degradēto teritoriju revitalizācijai būtu jāizstrādā īpaša stratēģija, atbalsta pasākumu komplekss, kas veicina to atjaunošanu un attīstību (Degradēto teritoriju izpēte.. 2004).

SIA “Grupa 93” Rīgas attīstības plāna 2006.–2018. gadam izstrādes ietvaros ir apkopojusi informāciju par degradētajām teritorijām Rīgas pilsētā, tomēr šī informācija nav pietiekama plānošanas darbā, jo ir nepieciešams teritoriju detalizētāks stāvokļa novērtējums, to attīstības problēmu un potenciāla sīkāka izpēte.

Lai īstenotu šo uzstādījumu, Rīgas pilsētai būtu jāaktualizē jautājumi, kas saistīti ar degradēto teritoriju revitalizāciju, sakārtošanu un sabiedrības informēšanu. Rīgai beidzot būtu nepieciešams izveidot pilnīgu datu bāzi par šīm teritorijām, to stāvokli Rīgas pilsētā, kā arī izstrādāt konkrētu rīcības politiku, kas degradēto teritoriju un objektu revitalizāciju noteiktu kā prioritāti, lai nepieļautu pilsētas turpmāku izplešanos. Tas īpaši nepieciešams tādēļ, ka Rīga kļūst par sarūkošu pilsētu (angļu val. – *shrinking city*).

Jautājumus, kas saistīti ar degradēto teritoriju revitalizāciju būtu nepieciešams aplūkot ar risināt trīs līmeņos: vietējā, reģionālā un nacionālā. Lai to optimizētu, jautājumi par degradētajām teritorijām būtu jāiekļauj pilsētu attīstības stratēģijās un plānos, jo šī tēma ir viens no instrumentiem ilgtspējīgas attīstības veicināšanā, kas ir šo stratēģiju pamatprincips. Šādā viedā būtu iespējams gudri

veicināt pilsētas attīstību, atjaunojot degradētas teritorijas, kā arī pilsētas ikdienas dzīvē atgriezt “nedzīvās” teritorijas (Lifelong educational project .. 2006).

Pētot citu valstu pieredzi degradēto teritoriju atjaunošanā, var izprast, kā būtu jāorganizē pilsētas politika attiecībā uz šīm teritorijām, lai tās tiktu veiksmīgi atjaunotas, iesaistot vairākas interešu grupas. Piemēram, Amerikas Savienotajās Valstīs, kas ir viena no pasaules līderiem degradēto teritoriju atjaunošanā, izveidota Vides aizsardzības aģentūra (angļu val. – *Environmental protection agency*), turpmāk tekstā EPA, kas pārstāv valsts, sabiedrības un privātā sektora intereses, lai kopīgiem spēkiem un savstarpēju atbalstu varētu īstenot revitalizācijas projektus. EPA degradēto teritoriju programma nodrošina finansiālu un tehnisku palīdzību to atjaunošanā, par galvenajām prioritātēm izvirzot četrus mērķus: aizsargāt vidi, sekmēt veiksmīgas sadarbības un partnerattiecības, nostiprināt tirgu, sekmēt ilgtspējīgu revitalizāciju un pilsētas attīstību (Environmental Protection Agency, 2009). EPA kompetenci papildina 2002. gada 11. janvārī pieņemtais likums, kura pamatā ir atbalsta programma saistībā ar degradēto teritoriju revitalizāciju. Tā ir jauna virzība, kas paredz aktīvu valsts – sabiedrības – privātā sektora sadarbību, kura varētu atrisināt sarežģītas situācijas un atbildības jautājumus, kas ir kavēkli daudzu teritoriju atjaunošanai.

Čehijā – *CzechInvest* ir organizācija, kuras galvenais uzdevums ir sagatavot lielas industriālas teritorijas, tai skaitā degradētas teritorijas, tālākai attīstīšanai un meklēt investorus, kuri būtu ieinteresēti ieguldīt naudas līdzekļus, tādējādi iepludinot savā valstī ārvalstu finansējumu. Organizācijas uzdevums ir arī piesaistīt Eiropas Savienības līdzekļus, izstrādāt piemērotas stratēģijas degradēto teritoriju revitalizācijas veikšanai, koordinēt un sniegt zināšanas šo teritoriju atpazīstamībai visos valsts reģionos.

Lielbritānijā – *English Partnerships* ir organizācija, kas nodarbojas ar revitalizācijas projektu un jautājumu risināšanu. Organizācija ir izstrādājusi savus ieteikumus un programmu degradēto teritoriju revitalizācijas atbalstam “Lielbritānijas Nacionālā degradēto teritoriju stratēģija”. Šādas stratēģijas esamība būtu nepieciešama visām valstīm, kur aktuāls jautājums ir degradēto teritoriju atjaunošana (Governance and Policy 2005).

Analizējot Lielbritānijas un citu valstu pieredzi degradēto teritoriju atjaunošanā, var secināt, kā augsta līmeņa valsts politika ir galvenais instruments, kas palīdz veicināt pilsētas attīstību. Šī pieredze būtu nepieciešama arī Rīgas pilsētai, lai arī mēs spētu būt pietiekoši kompetenti un zinoši revitalizācijas jautājumos.

Literatūra

- Lifelong educational project on brownfields: Brownfields handbook, 2006. Leonard da Vinci Pilot Project CZ/04/B/F/PP-168014, p. 94.
- Rīgas Teritorijas plānojums 2006.–2018. gadam, Paskaidrojuma raksts, Rīgas Dome, 2005.
- Degradēto teritoriju izpēte Rīgas pilsētā, 2004. SIA “Grupa 93”, Rīgas Dome.

Interneta resursi

About Brownfields, bez datējuma, Environmental Protection Agency, skat. 13.03. 2009.
Pieejams: <http://www.epa.gov/brownfields/about.htm>
Governance and Policy, 2005. Sustainable Urban Brownfield Regeneration: Integrated Management, skat. 17.03.2009. Pieejams: <http://www.subrim.org.uk/Aboutbrownfield/governanceandpolicy/governanceandpolicy.php>

ARHITEKTŪRAS OBJEKTU DOKUMENTĒŠANA AR FOTOGRAMMETRISKĀM METODĒM, IZMANTOJOT AMATIERU KAMERAS

Grigorijs GOLDBERGS

SIA "Metrum" fotogrammetrijas ražošanas vadītājs, e-pasts: grigorijs.goldbergs@metrum.lv

Digitālie ortofoto attēli rod arvien plašākus pielietojumus arhitektūrā un celtniecībā, īpaši veco ēku reģenerēšanas un rekonstrukcijas projektu izstrādē, kā arī arhitektūras un vēstures pieminekļu uzraudzībā un aizsardzībā. Šajā darbā analizēti ortofotoattēlu izgatavošanas eksperimentālie rezultāti 4. stāvu ēkas fasādei (Ausekļa iela 4, Rīga), izmantojot Krievijā izstrādāto digitālo darba staciju *Photomod*. Darba mērķis bija parādīt fotogrammetrijas digitālo metožu pielietojumu iespējas arhitektūras pieminekļu augstas precizitātes ortofoto attēlu sastādīšanā, lietojot vienlaikus divas atšķirīgas amatieru spoguļu kameras ar dažādu pikseļa izšķirtspēju un matricas izmēru.

Izmantojamā aparatūra un programmatūra:

- Kamerās:
 1. *Nikon D60*, 10 Mpix, standarta *zoom* objektīvs 18–55 mm, $f=18$ mm;
 2. *Pentax K100Super*, 6 Mpix, standarta *zoom* objektīvs 18–55 mm.
- Programmatūra:
 1. *Photomodeler 6* – kameru kalibrācijai veikšanai;
 2. *Photomod 4.4* – pilnā cikla ainu fotogrammetriskā apstrāde.
- Totālā stacija – atbalsta punktu mērīšanai;
- Pakāpjošs celtnis– lai iegūtu pinu informāciju visā fasādes augstumā.

Parasti *zoom* kameras fotografēšanai un kalibrēšanai izmanto minimālo fokusa attālu. Šajā gadījumā, lai samazināt atšķirību starp divu kameru pikseļu izmēriem dabā (GSD), kamerās *Pentax K100S* tika izmantota nemainīgā *zoom* objektīva starp pozīcija ($f=22,8$ mm), kura tika reģistrēta uzreiz pēc fotografēšanas veicot kameras kalibrēšanu.

Projekta ievaddati:

- AINU maršrutu skaits: 5
- AINU kopskaits: 40 (no tiem – 8 *Nikon D60*)
- Atbalsta punktu skaits: 30

Digitālo ortofoto attēlu izgatavošana ietver vairākus darba etapus: objekta fotografēšanu, atbalsta punktu mērīšanu, fototriangulāciju, digitālo attēlu stereo-modeļu fotogrammetrisko apstrādi un ortofoto attēla ģenerēšanu. Vissvarīgākais posms, kurš visvairāk ietekme uz gala ortofoto precizitāti ir ainu telpiskā fototriangulācija.

Telpiskās fototriangulācijas gaitā tiek veikta atbalsta punktu sabiezināšana, kas nepieciešama savietoto ortofoto attēlu izgatavošanai. Atbilstošā fototriangulācijas apstrādes procesā izlīdzināšanas rezultātā tika iegūtas šādas atbalsta punktu koordinātu starpības ($X_v - X$, $Z_v - Z$, $Y_v - Y$) un standartnovirzes (VKK) (1. tabula). Visi lielumi uzrādīti metros.

1. tabula. **Fototriangulācijā iegūto rezultātu precizitāte**

	$X_v - X$	$Z_v - Z$	$Y_v - Y$	EXZ
VKK (saist punkti)	0.002	0.003	0.006	0.003
VKK (atb.punkti)	0.009	0.014	0.012	0.017
Max. kļūda (atb.punkti)	0.022	0.027	0.028	0.029

Rezultāti pierādīja, kā digitālo attēlu fototriangulācijas precizitāti galvenokārt ietekmē atbalsta punktu mērījumu precizitāte, kas šajā gadījumā nebija apmierinoša (≈ 3 cm) mērnīeku pieredzes trūkuma, tādu darbu veikšanai, dēļ. Tomēr fototriangulācijas rezultātu var uzskatīt par apmierinošu, jo atbalsta punktu vidējās kvadrātiskās kļūdas (VKK) tikai nedaudz pārsniedz oriģinālo attēlu 2 pikseļu lielumu ($1 \text{ pix} \approx 6 \text{ mm}$).



1. attēls. **Izgatavotā ortofoto piemērs** (Ausekļa iela 4, Rīga)

Digitālo ortofoto attēlu faktiski veido pikseļu matrica ar noteikta lieluma un krāsu toņa pikseļu vērtībām, kur fotografējot iegūtais perspektīvais attēls fotogrammetriskās apstrādes procesā tiek pārveidots ortogonālajā vertikālās vai horizontālas plaknes projekcijā. Digitālajā ortofoto attēlā tiek novērsti attēla punktu, kontūru un laukumu sagrozījumi, kuri rodas fotografēšanas procesā fotokameras orientējuma un fotografējamā objekta telpiskā dziļuma dēļ, iegūstot attēlu centrālajā projekcijā (1. att.).

Dotais darbs pierādīja iespēju izgatavot augstas precizitātes ortofoto kartes, vienlaikus lietojot viena apstrādes projektā ainas, iegūtas no divām atšķirīgām amatieru spoguļu kamerām ar dažādu pikseļa izšķirtspēju un matricas izmēru.

KUPRAINAIS ŪDENSZIEDS *LEMNA GIBBA* LATVIJĀ

Laura GRĪNBERGA

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: laura.grinberga@email.lubi.edu.lv

Kuprainais ūdenszieds *Lemna gibba* ir brīvi peldošs, daudzgadīgs ūdensaugs, kam apakšpusē stumbrs ir stipri izliekts, ar gaisa dobumiem. Kuprainais ūdenszieds ir Latvijā visretāk sastopamā ūdensziedu dzimtas augu suga un tā ir ierakstīta Latvijas Sarkanajā grāmatā.

Kuprainais ūdenszieds ir izplatīts Eiropā, R-Āzijā, Āfrikā, Ziemeļamerikā, Dienvidamerikā, kā arī introducēts Japānā. Eiropā sugas izplatības areāla ziemeļu robeža ir Igaunija, Ālandu salas. Sugas izplatība ir nevienmērīga, bet kopumā tā raksturīga zemieņu apgabaliem ar siltu klimatu. Kuprainais ūdenszieds ir viena no raksturīgām sugām brīvi peldošo ūdensaugu sabiedrībās stāvošos un lēni tekošos ūdeņos.

Tāpat kā citas ūdensziedu sugas, kuprainais ūdenszieds raksturīgs eitrofiem ūdeņiem, vietām, kur notiek notekūdeņu ieplūde. Eiropā izstrādātajos upju ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanas indeksos tam piešķirta augstāka trofijas pakāpes vērtība kā pārējām ūdensziedu sugām. Ļoti eitrofos ūdeņos augs spēj pilnībā nosegt ūdens virsmu, bez tam gaisa dobumi nodrošina tā labāku konkurētspēju, apēnojot iegrimušos ūdensaugus. Šādam procesam ir negatīva ietekme uz ūdenstilpes ekosistēmu, jo dziļākajos ūdens slāņos tiek traucēti fotosintēzes procesi, noris strauja trūdvielu veidošanās, kas izsauc skābekļa daudzuma samazināšanos ūdenstilpē.

Apkopojot datus par līdzšinējām atradnēm Latvijā, redzams, ka kuprainais ūdenszieds ir bijis sastopams Zemgalē un Pierīgā jau vismaz kopš 19. gs. vidus. Pašlaik apkopotas ziņas par 47 atradnēm, kuru lielākā daļa ir Lielupes baseina upēs un Rīgas un Tukuma rajonos. Pēdējos gados kuprainais ūdenszieds lielā daudzumā konstatēts vairāku Lielupes baseina upju posmos. Iespējams, sugas sastopamība ir pieaugusi, bet šī fakta apstiprināšanai nepieciešami papildus

pētījumi. Tomēr diskutējams ir jautājums par šīs sugas aizsardzības nepieciešamību, jo auga sastopamība kopumā liecina par stipri piesārņotu vidi.

ŪDENSKRITUMI LATVIJAS AINAVĀ, TO NOVĒRTĒJUMS UN IZMANTOŠANA

Andris GRĪNBERGS

Latvijas Petroglifu centrs, e-pasts: petroglifi@inbox.lv

Cik Latvijas ūdenskritumus zināt? Ventas rumba, Abavas rumba... Pieļauju iespēju, ka ne viens vien uzskaitījumu ar to arī pabeigtu. Tie, kas ceļojuši pa Latviju gan jau zinās vēl arī citus – Ieriķupītē, Rumbiņu Lielvārdē, Valgales, Riežupes, Vējupītes un citus ūdenskritumus. Latvijas ūdenskritumi ir mūsu zemes dabas pieminekļi, kas līdz šim ir maz pētīti un, ja neskaita pašus populārākos, arī samērā maz pazīstami.

Pasaulē ūdenskritumi ir nozīmīgi tūrisma objekti. Daudzviet ar tiem saistītas veselās industrijas – viesnīcas, kempingi, pat atsevišķi ciemi un pilsētas. Kā vienu no vispopulārākajiem un visvairāk apmeklētajiem pasaules ūdenskritumiem neapšaubāmi jāuzskata Niagāras ūdenskritumu uz ASV un Kanādas robežas.

Latvija pasaules mērogos ūdenskritumu jomā ne ar ko daudz neizceļas. Salīdzinoši ar Eiropas vai pasaules ūdenskritumiem, mums tikpat kā nav nozīmīgu ūdenskritumu. Mums nemaz īsti nav kur tiem būt, jo pasaules augstākie ūdenskritumi ir vairākas reizes augstāki par mūsu zemes visaugstāko kalnu – Gaiziņkalnu. Ievērības ziņā ir tikai viens būtisks izņēmums – Ventas rumba (mūsu vislielākais un slavenākais ūdenskritums). Tas Eiropas ūdenskritumu saimē, domājams, ir pats platākais. Eiropas nozīmīgākie ūdenskritumi ir pat vairākus simtus metru augsti, bet platuma ziņā – šaurāki. Savukārt salīdzinot Latvijas ūdenskritumus ar Eiropas un pasaules ūdenskritumiem augstuma ziņā, jāteic, ka lielākoties tie ir vērtējami kā niecīgi.

Kas tad ir ūdenskritumi Latvijā? Kādi ir to kritēriji, lai konkrētu vietu varētu uzskatīt par ūdenskritumu? Interesanti, ka Latvijas ūdenskritumiem līdz šim noteiktu kritēriju – nemaz nav. Tomēr, piemēram, tāpat kā alai, lai to par tādu uzskatītu, jābūt noteiktam garumam, formai un jāatrodas tai cietajos nogulumiežos, tāpat arī ūdenskritumam nepieciešami skaidri un konkrēti kritēriji, par to, kas ir un kas nav ūdenskritums. Ja mēs varam nodalīt alas, nišas un nenozīmīgas iedobes, tad nosakot konkrētus kritērijus, mēs varēsim arī novērtēt kurš kritums pieskaitāms ūdenskritumiem, bet kurš krācēm vai mazām, nenozīmīgām kāplītēm.

Tātad, ja par alu mēs uzskatām pazemes tukšumu, kas ir vismaz 3 metrus garš, arī Latvijas ūdenskritumiem nepieciešams sākuma kritērijs – minimālais augstums, no kura to var sākt saukt par ūdenskritumu. Līdz šim šāds kritērijs ūdenskritumiem nav bijis, līdz ar to pat vissīkākās kāplītes un straukstes, kas palos pat pazūd zem ūdens līmeņa, nereti tikušas ūdenskritumu godā. Uzskatu, ka

Latvijas situācijai piemērotākais minimālā augstuma kritērijs ir 0,5 m. Pusmetra augstums ir tāds, kas parasti pilnīgi arī nepazūd palu straumēs, un mūsu daudzi nelielie ūdenskritumi (Vējupīte, Riežupe, Veldze u.c.) pārsniedz šo augstumu.

Otrs svarīgs ūdenskritumu izmērs ir to platums. Arī te būtu nepieciešams noteikt minimālo kritēriju vidējam caurplūdumam, kas arī varētu būt vismaz 0,5 m. Tas svarīgākais ir strautu ūdenskritumiem, kam būtu vēlamas pastāvīgs caurplūdums, vismaz tāds, kas ir lielāko daļu gada laikā. Arī tad, strauta tecēšanas platumam pirms krituma vai krituma augšmalā nevajadzētu būt mazākam par pusmetru.

Vēl bez augstuma, platuma, un pastāvīga caurplūduma, īstam ūdenskrituma jābūt uz cietajiem nogulumiežiem, kas Latvijā ir dolomīti, smilšakmeņi, lodīšu smilšakmeņi, dolomītsmilšakmeņi, kaļķakmeņi un šūnakmeņi. Katrā ziņā nav pareizi par ūdenskritumu uzskatīt tādu, kas īslaicīgi izveidojies uz morēnas vai kūdras, kā arī stāvā nogāzē uz akmeņiem. Tātad ja visi šie nosauktie četri kritēriji atbilst, tad šādu ūdenskritumu varam droši uzskatīt par īstu un pastāvīgu Latvijas ūdenskritumu. Kopumā Latvijā šobrīd ir 70 pastāvīgi ūdenskritumi un apmēram tikpat sezonāli ūdenskritumi un leduskritumu vietas.

Ja nebūtu applūdināta liela un nozīmīga daļa Daugavas ielejas, mums būtu daudzie ūdenskritumi, kas noslīka Pļaviņu HES dzelmē, un mēs būtu ūdenskritumiem pārliecinoši bagātākā Baltijas valsts. Lietuvā ūdenskritumu nav, bet Igaunijā ir oficiāli zināmi ap 35. Ziemeļu kaimiņiem kā minimālais ūdenskrituma augstuma kritērijs ir noteikts 1 metrs, kas atbilst viņu ģeoloģiskajai situācijai (ūdenskritumi izveidojušies Ziemeļigaunijas stāvkrasta joslā), bet noteikti ne mūsējai. Tādēļ precīzi salīdzināt Igaunijas un Latvijas ūdenskritumus diezgan grūti.

Latvijas ainavā ūdenskritumi parasti uztverti kā interesantas vietas un tā tie visos laikos piedāvāti tūristiem un ceļotājiem. Agrāk – ūdenskritumi un lielākās krāces tika uztverti kā nepatīkami un ļoti bīstami šķēršļi upju tirdzniecības ceļos, baļķu pludināšanas un plostošanas ceļā, un tas tā bija līdz 20. gs. vidum, kad pamazām dzelzceļš un auto transports pilnīgi izkonkurēja kravu pārvadājumus pa Latvijas upēm. Pēdējos gadsimtos ūdenskritumi un krāces bieži piesaistījušas uzmanību kā dzirnavu izbūves vietas, 20. gs. arī kā potenciālas elektroenerģijas ražošanas vietas. Daudzi Latvijas ūdenskritumi laika gaitā tikuši apmūrēti, apbūvēti, iekļauti dambjos, piemēram, Vaidavas Grūbe, Alekšupītes ūdenskritums, un citi. Visos laikos lielākie ūdenskritumi un krāces bijuši pazīstami kā labas zvejas vietas.

Latvijas ūdenskritumi mūsdienās vairs saimnieciskos nolūkos netiek apbūvēti, daudzi ņemti valsts aizsardzībā, ir tūrisma objekti. Tiesa gan, lielākoties, mazpazīstami un tūrisma jomā nepietiekoši popularizēti un izmantoti. Tūrisma firmas ceļotājus parasti aizved tikai pie Ventas un Abavas rumbas. Varbūt grāmata par Latvijas ūdenskritumiem, kas iznāks 2010. gadā, daudzus rosinās apceļot un iepazīt mūsu zemes ūdenskritumus, bet tūrisma firmām paplašināt piedāvājuma klāstu iekļaujot tajā vēl arī citus, mazāk zināmus ūdenskritumus.

AMATCIEMS KĀ JAUNAS LAUKU APDZĪVOTAS VIETAS VEIDOŠANAS PIEMĒRS

Ineta GRĪNE, Ivars STRAUTNIEKS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Ineta.Grīne@lu.lv, Ivars.Strautnieks@lu.lv

Pēc Latvijas neatkarības atgūšanas izmaiņas apdzīvojuma un ainavas struktūrā laukos noteica vairāki faktori, t.sk. ar privatizāciju saistītā decentralizācija, nekustamā īpašuma tirgus, privātmāju celtniecības “bums”. Apdzīvojuma struktūras attīstībā vienmēr liela loma ir bijusi pilsētu tuvumam, galveno automaģistrāļu tuvumam, sabiedriskā transporta satiksmei, kam bijusi nozīme iedzīvotāju dzīvesvietas izvēlē. Apdzīvojuma tālākā attīstībā pieaug arī novietojuma un ainaviskā faktora loma – ezeru un upju tuvums, pievilcīga ainava, pilsētu un galveno automaģistrāļu tuvums (Grīne u.c. 2007). Kā jauni elementi lauku ainavā ienāk atsevišķas lauku mājas un privātcieņi, kas veidojas pilnīgi no jauna vai arī paplašinoties esošo ciemu robežām.

Katras jaunas apdzīvotas vietas izveidošana saistās ar vizuālām izmaiņām ainavā. Pētījuma mērķis – izvērtēt kādu no jaunajiem ciemiem lauku teritorijā, ņemot vērā ne tikai apbūves īpatnības un iedzīvotāju raksturojumu, bet arī reljefa transformāciju un dabiskās ainavas izmaiņas. Kā etalonteritorija izvēlēts Amatciems – jauns privātcieņš Amatas novadā, izveidojies 2000to gadu sākumā pilnīgi no jauna, kas ir arī lauku telpiskās plānošanas inovācija Latvijas mērogā [Blūms 2008]. Analizējot notikušās izmaiņas lauku ainavā un apdzīvojumā ir izmantoti dažādi informācijas avoti – topogrāfiskās kartes, ortofouzņēmumi, lauka apsekojumu un novērojumu materiāli, interviju materiāli ar Amatciemu apsaimniekotājiem, kā arī Interneta resursi.

Amatciems atrodas paugurainā teritorijā Vidzemes augstienes ziemeļrietumos. Līdz ciema izveidei lielāko daļu paugurainās teritorijas ir klājuši meži un mazi purviņi. Pēc Amatas novada plānošanas dokumentiem šajā teritorijā plānota plaša apbūve (Amatas novada teritorijas plānojums 2006.–2018. g., 2006). Šobrīd Amatciemā ir pārdoti ≈ 80 apbūves gabali (0,4–1,5 ha lieli zemes gabali) (interviju materiāli).

No vienas puses Amatciema veidotāji cenšas saglabāt latvietim tipisko apdzīvojuma modeli. Lai gan mājas atrodas tuvu viena otrai, tās tiek norobežotas ar kokiem, krūmiem, pakalniem, radot šķietamu nošķirtību. No otras puses, Amatciems tiek veidots galvenokārt kā atpūtas ciems. Lai saglabātu ainavu un ciema funkcionalitāti atbilstoši sākotnējam plānojumam, ciema veidotāji ir izstrādājuši apbūves un iekšējās kārtības noteikumus (www.amatciems.lv).

Amatciems tiek veidots, veicot plašus reljefa transformācijas darbus. Reljefa transformācijas rezultātā virsmas saposmojums, kas raksturīgs Vidzemes augstienes ZR daļai, ir vēl vairāk akcentēts. Tās rezultātā iepakās izveidotas vairākas mākslīgo

ūdenstilpju virknes. Atsevišķās vietās ir izveidoti pilnīgi jauni – tehnogēnas izcelsmes pauguri.

Amatciemā pastāvīgi dzīvojošie ienākuši no Rīgas, Siguldas un Cēsīm. Ģimenēm, kas šeit pavadā nedēļas nogales vai vasaras, atvaļinājumus, pastāvīga dzīvesvieta ir citur Latvijā vai arī ārzemēs. Uz 2009. gada jūliju Amatciemā kopumā dzīvo 23 ģimenes (jeb 77 iedzīvotāji), no kurām pastāvīgi šeit dzīvo 10 ģimenes (interviju materiāli).

Lieratūra

Amatas novada teritorijas plānojums 2006–2018.g., 2006. I sējums. Paskaidrojošais teksts:

http://www.amatasdome.lv/terit_planoj/I.sejums_paskaidrojuma_raksts.pdf

Amatciems – www.amatciems.lv

Blūms, P., 2008. Amatciems .. pēc gadiem būs kultūras piemineklis? Pieejams: http://www.abc.lv/?article=amatciems_ciris

Grīne, I., Penēze, Z., 2007. Apdzīvojuma struktūras nozīme lauku ainavas attīstībā Latvijā, Vidzemē, 20.–21. gadsimtā. LU 65. zinātniskā konference. Ģeogrāfija, ģeoloģija, vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga, LU. 43.–44. lpp.

KSEROTERMOFĪTO AUGU SABIEDRĪBU RAKSTURSUGAS ZEMGALES LĪDZENUMA UPJU KRASTOS

Lauma GUSTIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Lauma.Gustina@lu.lv

Lielāko daļu Zemgales līdzenuma aizņem lauksaimniecībā izmantojamās zemes un dabiskā veģetācija līdzenumā ir ļoti fragmentēta – starp lauksaimniecības zemēm un dažviet upju krastos vērojami nelieli mežu nogabali, dabiskie zālāji sastopami gandrīz tikai upju palienēs un uz ieleju nogāzēm. Gan līdzenuma lielās upes – Mūsa, Mēmele un Lielupe, gan mazās plūst D-Z virzienā un varētu nodrošināt augu sugu migrāciju no dienvidiem uz ziemeļiem. Augu sugu migrācijā neapstrīdama loma ir Mūsas, Mēmeles un Lielupes upju ielejām. Pa upju ielejām no dienvidiem Latvijā varētu ienākt kserotermofītajiem zālājiem raksturīgas augu sugas (Laiviņš 2009). Tā kā lauksaimniecības teritorijas Zemgales līdzenumā A–R virzienā bieži vien bez pārtraukuma plešas pat 2 km, dabisko zālāju sugu migrācija praktiski nav iespējama. Zālājiem raksturīgo sugu izplatības vektori ir īsi un plašās lauksaimniecības zemes kalpo kā izplatības barjera (Donath *et al.* 2003). Zemgales līdzenumā, salīdzinājumā ar pārējo Latviju, konstatēts pavisam neliels skaits bioloģiski vērtīgo zālāju, no kuriem lielākā daļa atrodas Lielupes, Mūsas un Mēmeles ielejās (Kabucis *et al.* 2003). Īslīces upes ielejā (Zemgales līdzenuma A daļa) kserotermofīto zālāju izplatība ir nevienmērīga, tie bieži vien aizņem pavisam nelielas platības (Gustiņa 2008).

Šī pētījuma mērķis ir noskaidrot kserotermofīto zālāju rakstursugu izplatības īpatnības Zemgales līdzenuma nelielo upju krastos. Lai sasniegtu šo mērķi, tika kartētas kserotermofīto zālāju rakstursugu atradnes Bērzēs, Auces, Tērvetēs, Skujainēs, Sidrabes, Platones, Vircavas, Svētes, Svitenes, Bērsteles, Īslīces un Ceraukstes krastos. Sugu izplatības analīzei tika izmantota arī Dabas fonda bioloģiski vērtīgo zālāju datu bāze.

Pētījuma rezultāti rāda, ka kserotermofīto zālāju rakstursugas Zemgales līdzenumā izplatītas nevienmērīgi. Lielāks izplatības blīvums vērojams līdzenuma R un A daļās, bet vidusdaļas upju ielejās tās sastopamas ievērojami retāk. Par īpaši sugām bagātām uzskatāmas trīs upes: Skujaine, Tērvete un Īslīce.

Lielā daļā pētījumu par zālāju sugu izplatību tiek uzsvērts, ka kserotermofīto sabiedrību izplatība saistīta ar D vai DR ekspozīciju. Arī šajā pētījumā tika analizēta atradņu izvietojuma īpatnību saistība ar ekspozīciju, bet statistiski nozīmīga korelācija netika konstatēta. 9 atradnes konstatētas uz Z nogāzes, 7 – uz ZA, 6 – uz ZR, 13 – uz A, 6 – uz R, 10 – uz DA, 6 – uz DR un 5 atradnes uz D nogāzes. Interesanti rezultāti iegūstami, analizējot ekspozīcijas saistību ar atradnes attālumu līdz kokaudzei un kokaudzes azimutu. No 22 atradnēm, kuru atrašanās vieta saistīta ar Z, ZA vai ZR ekspozīciju, 16 atradnes atrodas D, DA vai DR no kokaudzes, un 13 atradnes tiešā kokaudzes tuvumā. Kokaudzes tuvums varētu būtiski ietekmēt vietas mikroklimatu, radot piemērotākus apstākļus kserotermofīto sugu attīstībai.

Analizējot kserotermofīto zālāju un mežmalu klašu rakstursugu izplatību, vērojamas būtiskas atšķirības. Klašu *Festuco-Brometea* un *Trifolio-Geranietea* rakstursugas izplatītas līdzīgi līdzenuma A un R daļās. Atšķirīga ir klases *Koelerio-Corynephoretea* rakstursugu izplatība – tās biežāk sastopamas Zemgales līdzenuma R daļā Tērvetes un Skujaines krastos. Tas, iespējams, saistīts ar augsnes cilmieža īpatnībām. Upes, kuru krastu nogāzēs konstatēts lielāks smiltāju klases rakstursugu īpatsvars, plūst cauri teritorijām, kuras sedz smilts, grants un aleirītu nogulumi.

Arī atsevišķu rakstursugu izplatībā vērojamas dažas īpatnības. Pēc šīm īpatnībām kserotermofīto zālāju rakstursugas var iedalīt vairākās grupās:

- sugas ar plašu, vienmērīgu izplatību, sastopamas gandrīz visās kartētajās atradnēs (*Agrimonia eupatoria*, *Briza media*, *Centaurea scabiosa*, *Fragaria viridis*);
- sugas ar plašu izplatību, sastopamas reti, bet izplatība ir vienmērīga līdzenuma robežās (*Clinopodium vulgare*, *Linum catharticum*, *Ranunculus polyanthemos*);
- sugas, kas sastopamas galvenokārt līdzenuma R daļā (*Anthemis tinctoria*, *Carlina vulgaris*, *Helictotrichon pratensis*, *Polygala comosa*);
- sugas, kas sastopamas galvenokārt līdzenuma A daļā (*Festuca ovina*, *Galium verum*, *Medicago falcata*);

- sugas, kuru izplatība aprobežojas ar kādu atsevišķu upi (upēm) vai upes baseinu (*Acinos arvensis*, *Phleum phleoides*);
- retas sugas ar vienu vai divām atradnēm (*Sedum acre*, *Sesleria caerulea*).

Literatūra

- Donath, T.W., Hölzel, N., Otte, A. 2003. The impact of site conditions and seed dispersal on restoration success in alluvial meadows. *Applied Vegetation Science*, Vol. 6., 13–22 p.
- Gustiņa, L. 2008. *Kserotermofīto augu sabiedrību izvietojuma likumsakarības Īslīces upes ielejā*. Bakalaura darbs. LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte, Rīga.
- Kabucis, I., Rūsiņa, S., Veen, P. 2003. *Grasslands of Latvia. Status and conservation of seminatural grasslands*. European Grasslands. Report Nr.6. Royal Dutch Society for Nature Conservation, latvian Fund of nature, 46 pp
- Laiviņš, M. 2009. Robežsugu horoloģiskā analīze un veģetācijas migrācija Latvijā. *Latvijas veģetācija*, 18, 89–102 lpp.

AR LATVIJAS PURVU DATU BĀZES SAGATAVOŠANU SAISTĪTĀS KARTOGRĀFISKĀS PROBLĒMAS

Lauma GUSTIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Lauma.Gustina@lu.lv

Purvu nogulumu var sniegt informāciju par paleovides apstākļiem un veģetācijas izmaiņām to uzkrāšanās laikā. Savukārt, purvu morfometriskie rādītāji var radīt priekšstatu par reljefa īpatnībām purvu rašanās laikā, kā arī par ģeomorfoloģiskajiem procesiem purvu attīstības gaitā. Lai veiktu šo procesu telpiskās izplatības analīzi Latvijas teritorijā, nepieciešams sagatavot vienotu datu bāzi, kas ietvertu informāciju par purvu tipu, dziļumu, tilpumu, augstumu vjl. un citiem parametriem.

Šāda datu bāze tika sagatavota ArcView 9.2 vidē, par kartogrāfisko pamatu izmantojot LPSR kūdras atradņu karšu mozaīku mērogā 1:100 000 (Purvi 1980). Dati par purva augstāko un zemāko punktu vjl. iegūti, izmantojot PSRS armijas štāba kartes mērogā 1:10 000 un 1:25 000 (TOPO 10K PSRS; TOPO 25K PSRS).

Mēģinot noteikt katra atsevišķa purva augstāko un zemāko punktu, izmantojot šīs topogrāfiskās kartes, darba gaitā nācās saskarties ar vairākām problēmām. Galvenokārt šīs problēmas saistītas ar datu nesakritību, kas, iespējams, rodas izejas datu mērogu atšķirību dēļ.

Robežu nesakritība – purva robežas topogrāfiskajā kartē novirzījušās pat par ≈1 km. Risinājums: reālās purva robežas noteikt, izmantojot ortofotokartes (ORTOFOTO 2; ORTOFOTO 3). Šādā veidā robežas iespējams precizēt tikai augstajiem purviem, kā arī purviem, kuru veģetācijā dominē sfagnu sūnas. Zāļu

purvu un purvu, kurus pārsedz mežaudze, precīzas robežas pēc ortofotokartēm noteikt nav iespējams. Šādos gadījumos uzmanība tiek pievērsta topogrāfiskās kartes apzīmējumiem un par purva robežu uzskatīta josla starp kūdras purva apzīmējumu un purvainas vietas apzīmējumu. Izmantojot šādu metodi diemžēl nācās saskarties ar faktu, ka blakus esošās karšu lapās purva robeža atšķiras pat par vairākiem kilometriem.

Purva teritorija datu bāzē atbilst reljefa pacēlumam topogrāfiskajā kartē. Pacēluma tuvumā ≈ 500 – $1\,000$ m attālumā kartē redzami vairāki purvi. Kuram purvam atbilst datu bāzes purva teritorija? Risinājums: purva nosaukuma precizēšana, izmantojot Valsts Zemes dienesta satelītkarti mērogā 1:50 000 (TOPO 50K Satelītkarte). Nelielu purvu nosaukumu precizēšanai var izmantot arī māju nosaukumus, kas atzīmēti Latvijas armijas galvenā štāba topogrāfiskajās kartēs mērogā 1:75 000, kas izdotas laika posmā no 1921. gada līdz 1940. gadam (TOPO 75K Latvijas laika).

Datu bāzē atzīmētā purva robežu tuvumā topogrāfiskajā kartē nav iespējams saskatīt atsevišķu purvu – teritorija ir vai nu vienlaidus purvainā, vai arī to šķērso meliorācijas grāvju tīkls. Risinājums: teritorijas salīdzināšana Latvijas armijas galvenā štāba topogrāfiskajās kartēs. Pastāv iespēja, ka purva teritorija meliorēta PSRS pastāvēšanas laikā un Latvijas laika kartē tā robežas ir saskatāmas. Šāds risinājums der ļoti retos gadījumos un šai problēmai pagaidām nav rasts labs risinājums.

Purva teritorijā notiek vai nesenā pagātnē ir notikusi kūdras ieguve. Šādā gadījumā ir iespējams gūt informāciju par purva formu, bet neiespējami noteikt purva augstāko un zemāko punktu vjl. Tāpat kā augstāk aprakstītajā gadījumā, informāciju var meklēt Latvijas laika topogrāfiskajā kartē. Rezultāti ir atkarīgi no diviem faktoriem: purva izmērs un laiks, kad purvā sākusies kūdras ieguve.

Pagaidām nav izdevies rast risinājumu problēmai, kas saistīta ar parametru noteikšanu to purvu teritorijām, kuras ietver dažādu tipu purvus. Nedz ortofotokartē, nedz topogrāfiskajā kartē nav iespējams viennozīmīgi saskatīt atšķirības starp augsto, pārejas un jauktā tipa purvu. Tāpat nav iespējams noteikt, kur sākas un beidzas zema purvs.

Literatūra

- ORTOFOTO 2. VZD Latvijas 2. etapa ortofoto karšu mozaīka. LU ĢZZF WMS. Skatīts 21.12.2009. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv>
- ORTOFOTO 3. LĢIA Latvijas 3. etapa ortofoto karšu mozaīka. LU ĢZZF WMS. Skatīts 21.12.2009. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv>
- Purvi 1980. LPSR Kūdras atradņu shematisko karšu mozaīka mērogā 1:100 000. LU ĢZZF WMS. Skatīts 21.12.2009. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv>
- TOPO 10K PSRS. Bijušās PSRS armijas ģenerālštāba topogrāfisko karšu mozaīka mērogā 1:10 000. LU ĢZZF WMS. Skatīts 21.12.2009. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv>

TOPO 25K PSRS. *Bijušās PSRS armijas ģenerālštāba 63. gada sistēmas topogrāfisko karšu mozaīka mērogā 1:25 000*. LU ĢZZF WMS. Skatīts 21.12.2009. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv>

TOPO 50K Satelītkarte. *VZD Satelītkaršu mozaīka*. LU ĢZZF WMS. Skatīts 21.12.2009. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv>

TOPO 75K Latvijas laika. *Latvijas armijas galvenā štāba topogrāfisko karšu mozaīka mērogā 1:75 000*. LU ĢZZF WMS.

Skatīts 21.12.2009. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv>

PROJEKTA “NEAPZINĀTĀS KULTŪRAS MANTOJUMA VĒRTĪBAS KOPĒJĀ DABAS UN KULTŪRAS TELPĀ” METODIKA UN PIRMĀS IESTRĀDES

Sandra IKAUNIECE¹, Anita ZARIŅA², Aldis LIEPIŅŠ³, Andris GRĪNBERGS⁴, Andris ŠNĒ²

¹ Valsts mežu dienests, e-pasts: sandra.ikauniece@vmd.gov.lv

² Latvijas Universitāte

³ Ziemeļvidzemes Biosfēras rezervāts

⁴ Petroglifu centrs

Igaunijas valsts mežu apsaimniekošanas centrs (RMK), Valsts meža dienests (VMD) un Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts (ZVBR) 2009. gadā ir uzsākuši kopīgu projektu “*Unknown cultural heritage values in common natural and cultural space*” (Neapzinātās kultūras mantojuma vērtības kopējā dabas un kultūras telpā). Kopējā dabas un kultūras telpa jeb ainava ir visa apkārtējā vide, kurā dzīvo un strādā cilvēki, vai arī ierodas kā ceļotāji un tūristi. Bieži ainavu saprot tikai kā estētisku kategoriju, taču patiesībā tā nes sevī bagātu informāciju par ekoloģiskajiem apstākļiem, procesiem, par cilvēku dzīvi un darbību daudzu gadsimtu garumā (Melluma u.c. 2006). Lai novērtētu un spētu izmantot šo mums svarīgo kultūras mantojumu, ir nepieciešams apzināt un atjaunot saikni ar tām vērtībām, ko esam daļēji vai pilnībā zaudējuši.

Projekta galvenais uzdevums ir pēc speciāli izstrādātas metodikas veikt līdz šim neapzinātā kultūras mantojuma identifikāciju, kā arī digitāli uzmērīt jau zināmos kultūras pieminekļus lauku teritorijā. Iegūto informāciju plānots ietvert datu bāzē, kuru varēs izmantot gan iedzīvotāji, gan valsts pārvaldes institūcijas un pašvaldības. Paredzam, ka Latvijas teritorijā varētu tik atzīmēti vismaz 14 tūkstoši dažādu objektu.

Izmantojot ainavisko pieeju kultūras mantojuma apzināšanā lauku ainavā, ainavas komponentes jeb tematiskās grupas ir izdalītas saistībā ar cilvēka dzīvesdarbību: mājokļu, pārvietošanos, saimniekošanu laukos, mežā un pie ūdeņiem, resursu ieguvu un ražošanu, karadarbības aktivitātēm, nemateriālās dzīves aktivitātēm. Vēsturiskās ainavas komponentes: (1) mājvietas, (2) ceļi un robežas, (3) senie tūrumi, (4) koki un koku grupas, (5) meži, (6) industriālie

kompleksi un ražotnes, (7) ūdeņi, (8) militārās būves un vietas, (9) apbedījumu vietas, (10) sakrālās vietas, (11) mītiskās un nostāstu vietas, (12) kultūras, izglītības un sabiedriskās dzīves norišu vietas, sastāv no elementiem, kas veidojušies ciešā sasaistē viens ar otru, piemēram, ceļi un alejas, vai zvejnieku apdzīvoto vietu veidošanās ūdens tuvumā, tādējādi uzsverot noteiktas darbības nozīmes un vietas savstarpējo sasaisti.

Projekta teritorija aptver Igaunijā Tartu, Põlvas, Valgas un Viru, bet Latvijā Limbažu, Valkas, Valmieras un Alūksnes rajonus. Projekts uzsākts 2009. gada 1. martā un ilgs līdz 2011. gada 1. martam.

Paralēli inventarizācijai plānoti iedzīvotāju apmācības un izglītošanas pasākumi par kultūras mantojuma apzināšanu, apsaimniekošanu, nozīmi un izmantošanu tūrisma infrastruktūras attīstībai, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts gatavos izstādes par inventarizācijas rezultātiem, kā arī attīstīs sabiedriskā monitoringa pasākumus identificēto objektu turpmākai apsaimniekošanai. Projekta pasākumi norit ciešā sadarbība ar Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekciju, Latvijas universitātes Ģeogrāfijas fakultāti, Vēstures institūtu un nevalstiskajām organizācijām.

MATAINĀ GRĪŠĻA *CAREX PILOSA* SCOP. IZPLATĪBA DIENVIDAUSTRUMU LATVIJĀ

Edgars ILIŠKO, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, e-pasts: edgars_ilisko@inbox.lv

Mataināis grīslis *Carex pilosa* Scop, ir daudzgadīgs, ziemzaļš grīšļu ģints lakstaugs, kurš saskaņā ar H. Ellenbergu (1974) ir hemikriptofīts no termofilo – daļēji termofilo sugu grupas. Šī grīšļu suga spēj augt augsnēs ar vidēji augstu biogēnu saturu, un, veģetatīvi vairojoties ar sakneņiem, strauji izplatās visos virzienos, veido blīvas cenopopulācijas un kļūst dominants meža apakšstāvā. Eirāzijā mataināis grīslis sastopams mēreni siltajā un mērenajā klimatiskajā joslā, tas ir izplatīts Viduseiropā, kur skābaržu mežos tas veido vairākus kvadrāt-kilometrus lielas audzes (Ellenberg 2009), tā areāla austrumu robeža atrodas Permas apgabalā un Baškīrijā, Krievijā, savukārt caur Latvijas dienvidaustrumu daļu iet šīs sugas izplatības ziemeļrietumu robeža. *Carex pilosa* ir reti sastopams arī Polijā un Lietuvā, šī suga ir iekļauta gan Baltijas reģiona Sarkanajā grāmatā, gan Latvijas Sarkanās grāmatas 1. kategorijā (Baroniņa 2003), gan 2000. gada 14. novembra LR MK Noteikumu Nr. 396 īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstā (LR MK Noteikumi Nr. 396, 2000). Tā kā *Carex pilosa* lapu malas un dzīslas ir klātas ar matiņiem, suga ir viegli atšķirama no citām šīs ģints sugām.

Mataināis grīslis ilgstoši ir ticis uzskatīts par Latvijas floras retumu, kurš pirmo reizi konstatēts 1939. gadā valsts dienvidaustrumu daļā, vienā no Daugavas labā krasta sānu gravām pie Juzefovas, respektīvi – Bazneicas grāvī (Villerts 1940). Līdz 2002. gadam ar norādi “Naujenes grava” (26/47) tā bija vienīgā zināmā šīs sugas atradne Latvijā, jo otram herbārija eksemplāram, kurš, iespējams, ir ticis ievākts Ēdolē pagājušā gs. 20., 30. gados, nav precīzi zināma atradne. EMERALD projekta realizācijas gaitā, 2002. gada lauka pētījumu sezonā, turpinot ES Biotopu Direktīvas (92/43/EEC) 1. pielikuma biotopu un 2. pielikuma sugu inventarizāciju esošajā Latvijas īpaši aizsargājamo dabas teritoriju sistēmā, kā arī identificējot šiem biotopiem un sugām nozīmīgas teritorijas ārpus aizsargājamajām teritorijām, tika konstatētas divas jaunas atradnes – dabas liegumā “Raudas meži” (V. Baroniņa un B. Bамbe) un Zvirgzdenes ezera Lakstīgalu salā (M. Laiviņš). 2005. gadā U. Suško konstatēja vēl divas jaunas matainā grīšļa atradnes dabas lieguma “Pilskalnes Siguldiņa” teritorijā. 2006. gadā J. Soms un O. Griņko, precizējot reto un aizsargājamo augu sugu atradnes Raudas mežos, ieguva datus par papildus sešām plašām augtenēm ar *Carex pilosa*, kuras nebija fiksētas iepriekšējos apsekojumos. Atsākot kompleksus pētījumus Daugavas senielejā dabas parka “Daugavas loki” dabas aizsardzības plāna aktualizēšanas kontekstā, tika konstatētas vairākas jaunas matainā grīšļa atradnes – 2007. gadā Pešcanij ručej gravā pie Vecpils (V. Baroniņa un I. Kabucis), Juzefovas parkā (P. Evarts-Bunders) un pie Dūdeļiem, Naujenes pagastā (S. Rutkovska), 2008. gadā Lazdukalna upītes ielejā un tās sānu gravās (J. Soms un E. Iliško), 2009. gadā Puņiškas upītes ielejā pie Bandališķiem (J. Soms). Līdz ar to šai grīšļu ģints īpaši aizsargājamajai sugai dienvidaustrumu Latvijā patlaban ir zināmas desmit atradnes. Vislielākā un vitālākā cenopopulācija, kuras kopējā platība sasniedz vairākus ha, atrodas dabas liegumā “Raudas meži”.

Lai gan kā raksturīgs ekotops matainajam grīslim Latvijā ir norādīta gobu gārša (Baroniņa 2001), zināmo un jaunatklāto atradņu detaļa apsekošana un izpēte parāda, ka suga ir diezgan plastiska augšanas apstākļu ziņā un ir sastopama gan dažāda tipa platlapju mežos (apšu gārša un apšu vēris, ozolu gārša), gan arī tradicionālajam uzskatam par šīs sugas augtenēm neatbilstošās vietās, t.i., sekundārās baltalkšņu audzēs, parkā, egļu jaunaudzēs un pat vecos ābeļdārzos.

Apsekoto atradņu izpēte liecina, ka mataināis grīslis sastopams relatīvi sausās augtenēs ar augsnes pH_{KCl} līmeni no 5,22 līdz 7,61, kur pavasarī, pirms koku lapu saplaukšanas, saules gaismā intensīvi sasilstot augsnei, gan pārziedmājušajās, gan jaunajās lapās var aktīvi norisināties asimilācija. Pēc vienlaidus lapotnes segas izveidošanās pavasara beigās – vasaras sākumā, mataināis grīslis labi pārcieš noēnojumu. Liela daļa no dažādās atradnēs esošajām *Carex pilosa* audzēm atrodas DA, D vai DR ekspozīcijas nogāzēs upju ielejās vai gravās, kur apgaismojuma režīms nosaka šai sugai piemēroto augsnes termisko režīmu. Pētījumu gaitā iegūtie fakti liecina, ka, turpinot apsekot biotopus ar matainajam grīslim augšanai piemērotu abiotisko faktoru kopumu, ir iespējams atklāt jaunās šīs Latvijā retās augu sugas atradnes.

Literatūra

- Baroniņa, V., 2001. *Latvijas vaskulāro augu flora: Grīslis – Carex (Cyperaceae)*. Atb. red. Šulcs V. LU Bioloģijas institūta Botānikas laboratorija, Rīga, – 30. lpp.
- Baroniņa, V., 2003. Matainais grīslis. Grām.: *Latvijas Sarkanā grāmata*. Andrušaitis G. (Ed), 3. sēj: Vaskulārie augi. Rīga, LU Bioloģijas institūts. 126. lpp.
- Ellenberg, H., 1974. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica*, IX (Göttingen). 97 pp.
- Ellenberg, H., 2009. *Vegetation ecology of Central Europe*. 4th edit, Cambridge University Press. p. 105.
- Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 396 “Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu”, 2000. Latvijas Vēstnesis, Nr. 413/417 (2324/2328), 17.11.2000. ar grozījumiem: 27.07.2004. MK noteikumi Nr.627, Latvijas Vēstnesis, Nr. 120 (3068), 30.07.2004.) [spēkā ar 31.07.2004.]
- Villerts, A., 1940. Dažu 1939. gadā ievāktu retāko augu atradnes. *Daba un Zinātne*. Nr.3. – 100.–101. lpp.

DVIETES UPES PALIENES HIDROLOĢISKAIS REŽĪMS UN DABISKĀS GULTNES ATJAUNOŠANAS PROJEKTĒŠANA

Aigars INDRIKSONS

Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts “Silava”, e-pasts: aigars.indriksons@silava.lv

Daugavpils rajona Ilūkstes novada un Dvietes pagasta teritorijā esošās Dvietes upes meandru atjaunošanas hidroloģiskā priekšizpēte veikta sakarā ar Latvijas Ornitoloģijas biedrības pasūtīto pētījumu Nīderlandes Karaliskās Putnu aizsardzības biedrības (*Vogelbescherming Netherlands*) finansētā projekta “Dvietes palienes dabas parka apsaimniekošana un atjaunošana” ietvaros 2007.–2008. gadā.

Lai projektētu upes dabiskās gultnes atjaunošanu tika veikta pieejamās informācijas un literatūras analīze, apzināti arhīva materiāli, veikta upes taisnotā posma un dabiskās gultnes topogrāfiskā uzmērīšana un hidroloģiskā priekšizpēte.

Lai precizētu atjaunojamās gultnes parametrus, sešās raksturīgās vietās veikti upes šķēršprofila mērījumi, nosakot faktisko grāvja šķērsgriezuma laukumu, ūdens dziļumu un plūsmas ātrumu. Nivelēšanas rezultātā noteikts atjaunojamā posma gultnes kritums un slīpums. Tā rezultātā, katram uzmērītajam upes posmam noteikti optimālie gultnes parametri.

Dvietes upes dabiskās gultnes atjaunošana paredzēta 2 280 m garā posmā pirms ietekas Skuķu ezerā, tajā skaitā 160 m pa esošo taisnoto upes gultni. Kritums starp atjaunojamās gultnes sākuma un beigu punktiem sastāda 0,55 m. Vidējais gultnes slīpums šajā posmā ir 0,24 m/km jeb 0,24 ‰.

Uzsākts arī gruntsūdens līmeņa monitorings, pašreizējā gruntsūdens līmeņa noskaidrošanai Dvietes palienē, ierīkojot 4 akas atjaunojamajā upes posmā. Vidējais gruntsūdens līmenis akās 2008. gada bezsniega ziemas apstākļos bija 3,7 cm zem augšnes virsmas. Ūdens līmenis laika periodā no decembra vidus līdz marta sākumam svārstījies vidēji 16 cm robežās no 10,3 cm zem augšnes virsmas līdz 5,4 cm virs augšnes virsmas. 2008. gada pavasarī novēroti divi palu maksimumi – visaugstāk ūdens atradies 20. aprīlī, kad tas bija 87,75 m virs jūras līmeņa jeb 1,43 m virs augšnes virsmas. Novērojumu dati liecina, ka 2008. gada pavasara palu periods bijis viens no vismazāk ūdeņainajiem laika periodā kopš 1931. gada. Turpretī 2009. gada pavasara palos ūdens līmenis mērījumu vietā 13. aprīlī sasniedza 88,51 m virs jūras līmeņa jeb 2,19 m virs augšnes virsmas. 2009. gadā paliene mērījumu vietā ilgstoši pārplūda arī otrreiz – novembrī un decembrī.

Dvietes upes caurplūdumu vislielākajā mērā ietekmē pali un plūdi, kā arī Daugavas upes hidroloģija. Tādējādi, pavasara palu laikā palienes caurplūdumi ir ārkārtīgi lieli un ūdens iziet ārpus upes krastiem. Turpretī vasaras mazūdens periodos, saskaņā ar apvidus ģeomorfoloģiju un klimatiskajiem apstākļiem, ūdens plūsma no sateces baseina teorētiski gandrīz izsīkst. Ūdens līmeni taisnotajā upes gultnē uztur bebru aizsprosti un aizsērējušī gultnes daļa Skuķu un Dvietes ezeros, kā arī Daugavas ūdens līmenis.

Aprēķinātais pavasara palu maksimālais caurplūdums ar pārsniegšanas varbūtību $p=1\%$ (reizi 100 gados) sastāda $28,14 \text{ m}^3/\text{s}$, $p=5\%$ (reizi 20 gados) sastāda $20,82 \text{ m}^3/\text{s}$, $p=10\%$ (reizi 10 gados) $17,73 \text{ m}^3/\text{s}$. Vasaras mazūdens perioda minimālais caurplūdums ar nodrošinājumu $p=95\%$ sastāda $0,007 \text{ m}^3/\text{s}$. Ilggadīgais gada vidējais caurplūdums sastāda $0,86 \text{ m}^3/\text{s}$.

Palu līmeņa maksimālais augstums Dvietes lejtece sastāda 93,47 m virs jūras līmeņa, kas atbilst Daugavas pavasara plūdu līmenim pie 1% nodrošinājuma. Pēc Bebreles tilta tehniskajā projektā dotajiem datiem tas sastāda 90,16 m vjl. Vidējais maksimālais ūdens līmenis gadā sastāda 89,13 m vjl. Vidējais maksimālais ūdens līmenis vasarā – rudenī sastāda 86,15 m vjl. Upes dabisko līkumu atjaunošanas rezultātā prognozējams šo vērtību pieaugums par 0,5 m.

Upes dabiskā gultne veidojama pa pārskata plānā iezīmēto līniju atbilstoši pašreiz dabā saskatāmajām tās kontūrām. Izrokamās kubatūras apjoms sastāda $15\,560 \text{ m}^3$. Noteces novirzīšanai atjaunotajā gultnē uz taisnotās gultnes izbūvējami divi dambji ar ūdens pārgāzņēm un dabiskās gultnes šķērsošanas vieta. Gultne veidojama ar trapeces veida profilu, nogāzes rādītāju 1:1, vidējo dziļumu 1,7 m un dibena platumu 5 m. Izraktā grunts izmantojama nepieciešamo hidro-tehnisko būvju veidošanai un izlīdzināma 15 cm biežā slānī 40 m platā joslā atjaunotās gultnes krastos. Dabiskās gultnes atjaunošanas darbi veicami mazūdens periodā, gultnes atjaunošanas laikā vēl neierīkojot dambjus uz taisnotās gultnes, lai plūstošais ūdens mazāk traucētu rakšanas darbus.

DAUDZSTĀVU DZĪVOJAMO RAJONU FUNKCIONĀLI TELPISKĀS KOMPOZĪCIJAS MŪSDIENU SITUĀCIJAS RAKSTUROJUMS XXI GS.

Una ĪLE

LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: unaile@inbox.lv

Viens no pilsētībūvniecības struktūras elementiem ir daudzstāvu dzīvojamie rajoni, kas aizņem lielāko pilsētas teritoriju. Daudzstāvu dzīvojamo rajonu funkcionāli telpisko kompozīciju veido vairāki svarīgi un nozīmīgi telpiskās vides aspekti. Galvenais no šiem aspektiem ir telpiskās kompozīcijas uzbūve, kas spēj nodrošināt funkcionālus, estētiski harmoniskus un organizētus dzīvojamo rajonu iekšpagalmus. Funkcionāli telpiskās kompozīcijas mūsdienu situācijas raksturojums precīzi nosaka analizējamo teritoriju pozitīvās un negatīvās iezīmes.

Mūsdienu situācija dzīvojamajos rajonos ir daudzveidīga. Daudzstāvu dzīvojamajos rajonos funkcionāli telpiskā kompozīcija atspoguļo iekšpagalmu telpiskās vides situāciju. Iekšpagalmu funkcionālais zonējums un stāvoklis dažviet vērtējams kā visai zems, kas izsauc neatgriezeniskas sekas funkcionāli telpiskās vides attīstībā. Šāds vērtējums piemērojams daudziem 5–12 stāvu daudzdzīvokļu dzīvojamajiem rajoniem, kas tika intensīvi masveidā būvēti 20. gadsimta otrajā pusē. Šajās teritorijās novērojamas tehnisko risinājumu nepilnības un iekšpagalmu nolietojums. Netiek pilnvērtīgi un funkcionāli izmantotas iekšpagalmu teritorijas, kas nodrošinātu labvēlīgus apstākļus analizējamo teritoriju iedzīvotājiem. Lielākā daļa telpiskās vides plānojuma elementi ir nesakārtoti. Šie elementi vairs nenodrošina racionālu un funkcionālu iekšpagalmu teritoriju izmantošanu. Atstāta novārtā funkcionāli telpiskās vides virzība, kas nodrošina mūsdienās noteiktu funkcionālu organizācijas līmeni daudzstāvu dzīvojamo rajonu iedzīvotājiem. Mūsdienu situācijas raksturojums 21. gadsimtā ietver arī funkcionāli veiksmīgus telpiskās kompozīcijas plānojumus. Pēdējos gados realizētie jaunie daudzstāvu dzīvojamo rajoni, to risinājumi atbilst ainaviski telpiskās kompozīcijas kvalitātei. Pozitīvi piemēri sastopami Stokholmā. Šādi rajoni veidojas uz progresīvu funkcionālo, ekonomisko un estētisko faktoru bāzes, kas risina iedzīvotāja dzīves telpas kvalitātes jautājumus visplašākajā pilsētībūvniecības aspektā.

Daudzstāvu dzīvojamajos rajonos nepieciešams nodrošināt pareizus un veiksmīgus telpiskās kompozīcijas risinājumus. Analizēts funkcionālais plānojums spēs novērst negatīvās iezīmes un veicinās telpiskās vides attīstību. Ievērojot visus telpiskās vides aspektus noteiktā vietā un laikā, veidosies sakārtota un funkcionāla ainaviskā telpa daudzstāvu dzīvojamajos rajonos. Visi minētie faktori kopumā veido vienotu daudzstāvu dzīvojamo rajonu funkcionāli telpisko kompozīciju.

URBANIZĒTIE MEŽI PILSĒTAS AINAVĀ

Ilze JANKOVSKA

LLU Meža fakultāte, e-pasts: jankovskailze@inbox.lv

Urbanizācija ir globāls process, kuram ir pieaugoša tendence: šobrīd 50% no pasaules iedzīvotājiem kopumā un $\approx 80\%$ no augsti attīstīto valstu iedzīvotājiem dzīvo pilsētās. Palielinās arī lielpilsētu skaits, un lielākoties tās lokalizējas videi jutīgās teritorijās (Botkin, Beveridge 1997).

Pilsētas būtiski atšķiras viena no otras pēc to proporcijām starp arhitektūras vidi un dabisko vidi. Tomēr visām pilsētām piemīt kopīga iezīme – tajās pastāv neierobežota ainavas elementu daudzveidība un telpiskā kārtība, kura radusies fizikālo, ekoloģisko un sociāli ekonomisko procesu rezultātā (Wu 2008). Mūsdienās urbanizētā ainava ir kļuvusi kompozicionāli daudzveidīga, ģeometriski kompleksa un ekoloģiski fragmentēta, un raksturojās ar kompleksu veģetācijas pārklājuma un daudzveidīga zemes lietojuma mozaīku (Andersson 2006).

Ainava, būdama veselums, vienlaikus ir dažādi uztverams veidojums. Tā ir redzamā apkārtnē, vides vizuālais veidols (Melluma 2004), kurā esošo koku un meža uzdevums ir uzlabot un atjaunot apbūvēto pilsētas siluetu. Veģetācija tiek izmantota, lai definētu atvērto telpu un integrētu ēkas apkārtējā vidē. Augi, tāpat kā arhitektūras elementi, veido sienas, dažāda augstuma un blīvuma pārsegumus un iesegumus. Ainavas daudzveidība tiek panākta ar dažādām augu krāsām, tekstūrām, formām un blīvumu. Koki pilsētā var virzīt skatu līnijas, sadalīt atvērtās telpas, kā arī noteikt telpas robežas. Tos var izmantot, lai ierāmētu skatus, veidotu fonu un priekšplānu apbūves ainavai (Koninjenjēdik 2005).

Ainava ir arī sarežģīta ekoloģiskā sistēma, ko ilgstošā laikā veidojuši divi spēki – daba un cilvēks, un tās attīstība notiek šo pašu spēku ietekmē (Novak 1994). Ekoloģijas zinātnes attīstība ir atstājusi būtisku praktisku un filozofisku ietekmi uz ainavu arhitektūru un sabiedrību kopumā, paplašinot sapratni par ekoloģiju. Tādēļ arī pilsētas ainava mūsdienās tiek uztverta nevis kā izolēta teritoriāla vienība, bet gan kā daļa no globālas sistēmas ar tajā notiekošajiem procesiem. Arvien biežāk tiek runāts par pilsētas ainavu citā tās dimensijā – ekoloģisko apstākļu un sakarību līmenī (Waldheim 2006).

Urbanizētie meži pārstāv dabiskās ekosistēmas urbānajā vidē, kuru struktūru veido telpisks veģetācijas sakārtojums, kas atrodas savstarpējā saistībā ar citiem pilsētvides objektiem. Galvenie kritēriji, kas raksturo urbanizētos mežus pilsētas ainavā, ir daudzveidība, savienojamība un dinamika.

Urbanizētā meža ainavas daudzveidību veido zemes lietojuma, zemes īpašumtiesību un apsaimniekošanas paņēmieni spektrs. Tas rada kompleksu urbanizēto mežu ainavas modeli, kuru veidojošie elementi pilsētvidē var pastāvēt praktiski neierobežotās kombinācijās.

Urbanizētie meži spēj savienot “ainavu” ar “arhitektūru” un citiem urbānās vides elementiem, kļūstot par svarīgu komponentu pilsētas ainavas plānošanā un

dizainā. Urbanizētie meži veido savienojumu ar dabiskajiem mežiem ārpus pilsētas robežām, tādējādi sasaistot kopā pilsētas vidi ar ārpuspilsētas vidi.

Tāpat kā visi meži, arī urbanizētie meži piedzīvo dinamiskas izmaiņas to veidojošo bioloģisko komponentu augšanā, attīstībā un sukcesijā. Salīdzinoši lēni noritēšie bioloģiskie procesi un tajā pašā laikā straujās cilvēka radītās izmaiņas, sociālie un kultūras faktori, kas iedarbojas uz urbanizētajiem mežiem, rada nepieciešamību pēc padziļinātas urbanizēto mežu apsaimniekošanas un uzturēšanas paņēmieni izpratnes (Dwyer *et al.* 2003).

Urbanizētie meži saglabā savas ekoloģiskās funkcijas pilsētvidē, apgādājot tās iedzīvotājus ar tādiem dabiskās vides ekosistēmas elementiem kā atbalsta funkcija (augšņu veidošanās, ekoloģiskā atmiņa, sēklu izkliede, barības vielu aprīte), kultūras funkcija (rekreācija, īpašuma vērtība, sabiedrības saliedētība, zināšanas), apgādes funkcija (pārtika, ūdens, kurināmais) un regulācijas funkcija (trokšņa samazināšana, temperatūras modulācijas, gaisa piesārņojuma novēršana, ūdens kvalitātes aizsardzība utt.) (Andersson 2006).

Tēzes uzrakstītas ar Eiropas Sociālā fonda projekta “Atbalsts LLU doktora studiju īstenošanai” (vienošanās Nr. 2009/0180/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/017) atbalstu.

Literatūra

- Andersson, E., 2006. Urban landscapes and sustainable cities. *Ecology and Society* 11(1): 34.
- Botkin, D.B., Beveridge, C.E., 1997. Cities as environments, *Urban Ecosystems*, 1, 3–19
- Dwyer, J.F., Novak, D.J., Noble, M.H., 2003. Sustaining urban forests, *Journal of Arboriculture* 29(1)
- Konijnendijk, C.C., Nillson, K., Randrup, T.B., Scipperijn, J., 2005. Urban forests and trees; *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*
- Melluma A., 2004. Ainavu ekoloģiskās plānošanas modeļu izstrāde meža apsaimniekošanai; *Gala pārskats, Rīga*
- Novak, D.J., 1994. Understanding the structure of urban forests; *Journal of Forestry*, Vol. 92, No. 10
- Waldheim, C., 2006. The landscape urbanism reader; *Princeton Architectural Press, New York*
- Wu, J., 2008. Making the Case for Landscape Ecology. An Effective Approach to Urban Sustainability; *Landscape Journal* 27: 41–50

JŪRAS PIEEJAMĪBA RĪGAS LĪČA PIEKRASTES TERITORIJĀ STARP SAULKRASTIEM UN SALACGRĪVU

Karīna JANSONE

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

Baltijas jūras un Rīgas līča piekraste ir viena no pievilcīgākajām rekreācijas un tūrisma vietām, kur vasaras sezonā vērojams būtisks cilvēku pieplūdums. Tā kā padomju laikā jūras piekraste daudzviet bija ierobežotas piekļūšanas

vai pat slēgta teritorija, daudzviet joprojām sastopami augstas kvalitātes šai teritorijai raksturīgas dabas ainavas, kā arī gadsimtiem veidojusies savdabīga kultūrvide. Vērtību un vides saglabāšana ir nozīmīgs uzdevums valstij un pašvaldībām, kas apstiprināts arī normatīvajos aktos³. Jūrai kā nacionālas nozīmes dabas resursam vajadzētu būt vienlīdzīgi pieejamai visiem iedzīvotājiem, un šādu mērķi uzstāda arī Aizsargjoslu likums⁴. Tomēr realitātē piekraste, jo sevišķi ārpus lielām apdzīvotām vietām, galvenokārt ir pieejama tikai vietējiem iedzīvotājiem, kuru īpašumi atrodas tiešā piekrastes tuvumā. Jūras līča piekrastes daļa starp Saulkrastu un Salacgrīvas pilsētu robežām ir raksturīgs piemērs šai problēmai. Līdz administratīvi teritoriālajai reformai 2009. gadā šī piekrastes daļa bija Skultes pagasta, Liepupes pagasta un Salacgrīvas pilsētas ar lauku teritoriju sastāvdaļa, bet šobrīd ir Salacgrīvas un Limbažu novada daļa. Praktiski visa apskatāmā teritorija ietilpst Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā. Apsekojot teritoriju, konstatētie trūkumi ir sekojoši:

Piekrastes apsaimniekotāji izvēlas vieglākās pretestības ceļu – aizliegumus, lai novērstu nerezidējošu apmeklētāju nelabvēlīgu ietekmi uz vidi. Privātīpašnieki aizliedz šķērsot savu īpašumu robežas, pašvaldības, izvietojot atbilstošas ceļazīmes, aizliedz braukt pa ceļiem, kas ved uz jūru, tajā pašā laikā nenodrošinot stāvlaukumus, lai ceļu uz jūras krastu varētu turpināt kājām. Jāuzsver, ka, lai arī piekrastē atrodas īpaši aizsargājamā dabas teritorija, spēkā esošā likumdošana nenosaka to kā slēgtu, bet gan kā sabiedrībai pieejamu teritoriju, protams, ievērojot zināmus nosacījumus⁵.

Likumdošana, kas galveno atbildību par pieeju jūrai nodrošināšanu uztic pašvaldībām, nedod precīzus nosacījumus, kā tas jāveic. Likums par pašvaldībām nosaka, ka pašvaldības uzdevums ir rūpēties par teritorijas labiekārtojumu⁶, savukārt Aizsargjoslu likums nosaka, ka pašvaldībai jānodrošina stāvlaukumu izbūve piekrastes teritorijā, kā arī jāorganizē pieejas jūrai ne tālāk kā 1 km attālumā cits no cita⁷. Taču likums neregulē stāvlaukumu izvietojuma nosacījumus, to sasaisti ar gājēju celiņiem un izmantošanas nosacījumus. Nav arī kontroles mehānisma šo likuma prasību izpildei – pašvaldībai nav noteikts par pienākumu pieejas un stāvvietas izveidot. Tas ļauj pašvaldībām jautājumu par stāvvietām un pieejām jūrai savos teritoriju plānojumos risināt formāli. Līdz ar to izveidojusies situācija, ka gan pieeju jūrai, gan stāvlaukumu daudzums piekrastes teritorijās ir nepietiekams. Piekrastes apsekojumi rāda, ka vietās, kur plānojumos paredzētas pieejas jūrai, to dabā pārsvarā nav.

Daudzviet piekrastes ciemos pieeja pie jūras nav vienlīdzīgi nodrošināta visiem iedzīvotājiem. Pie jūras var brīvi piekļūt tikai tie, kuru īpašumi atrodas

³ Aizsargjoslu likums, 5. un 6. pants, likums "Par īpaši aizsargājamām dabas teritorijām", 1. pants.

⁴ Aizsargjoslu likums, 36. pants, 3. daļa, 5. daļa

⁵ Likums "Par īpaši aizsargājamām dabas teritorijām" 2. pants, 20. pants

⁶ Likums "Par pašvaldībām", 15. pants

⁷ Aizsargjoslu likums, 36. pants, 5. daļa

līdzās krastam, pārējiem ir jāmēro vai nu nesamērīgi garš ceļš līdz tuvākajai noejai, vai arī jāvienojas ar zemes īpašnieku par īpašu atļauju šķērsot tā īpašumu. Ārpus ciemiem papildus privātipašnieku izveidotajiem šķēršļiem jūras sasniedzšanai ir dabiskie šķēršļi – kriticalām un krūmiem bagāts mežs vai augsts stāvkrasts, ko fiziski šķērsot ir grūti.

Autostāvvietu skaits un labiekārtojums ir nepietiekams un to izvietojums nevienmērīgs. Vairāk nekā 50 km garajā piekrastē starp Saulkrastu robežu un Salacgrīvas pilsētas robežu pieejami tikai 4 bezmaksas auto stāvlaukumi sasniedzamā attālumā no jūras: trīs no tiem Vitrupē, viens – Latvijas Valsts Mežu ierīkots stāvlaukums Tūjas tuvumā. Pārējie stāvlaukumi ir privātuzņēmēju apsaimniekotas maksas stāvvietas, taču arī to daudzums ir salīdzinoši mazs tik lielai teritorijai, izvietojums – koncentrēts ap Tūju un Salacgrīvu. Turklāt stāvvietu un pieeju labiekārtojums ir nepietiekams cilvēkiem ar īpašām vajadzībām.

Organizētu pieejas vietu jūrai un labiekārtotu stāvvietu trūkums piekrastes tuvumā veicina lielu cilvēku skaita koncentrāciju atsevišķās piekrastes vietās, kas nodara būtisku kaitējumu apkārtnē videi – tiek izjaukta kāpu struktūra un stabilitāte, veicināta erozija, kas ietekmē arī blakus ekosistēmas, iznīcināts augājs un biotopi, piesārņotas kāpas un pludmale. Tā, piemēram, 2004. gadā veicot piekrastes monitoringu Vitrupē netālu no tur izvietotajām autostāvvietām, tika konstatēts, ka antropogēnā ietekme uz kāpām ir ļoti stipra un divu gadu laikā būtiski pasliktinājies kāpu augāja stāvoklis⁸.

Būtiskākais trūkums ir kopīgas jūras piekrastes attīstības un apsaimniekošanas vīzijas neesamība: plānošanas process notiek sadrumstaloti, pašvaldības savus plānošanas dokumentus veido neatkarīgi cita no citas, nerēķinoties ar kaimiņu teritoriju īpatnībām un attīstību. Šo praksi jāmaina vienotai piekrastes telpiskās attīstības politikai, kuras noteiktās vadlīnijas būtu saistošas pašvaldībām, izstrādājot attīstības programmas un teritorijas plānojumus, tostarp veidojot arī vienotu piekrastes sasniedzamības tīklu.

PARASTĀS PRIEDES (*PINUS SYLVESTRIS* L.) ZAROJUMA KVALITĀTE UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

Āris JANSONS, Līga JANSONE, Baiba DŽERIŅA

LVMI "Silava" Meža selekcijas pētījumu grupa, e-pasts: aris.jansons@silava.lv

Priede ir salīdzinoši lēni augoša koku suga, tās ciršanas vecums 101–121 gads. Tādēļ pamatoti ir par priežu audžu apsaimniekošanas mērķis izvirzīt maksimālo augstākās kvalitātes zāgbaļķu iznākumu. Zāgbaļķu iznākums atkarīgs no koka dimensijām (augstuma, caurmēra), stumbra taisnuma un zarojuma kvalitātes. Pētījuma ietvaros analizēts viens no šiem faktoriem – zarojuma

⁸ Piekrastes biotopu un sugu monitorings, Latvijas Dabas fonds, 2004, Rīga

kvalitāte – kā indikatorus izmantojot augstumu līdz 1. sausajam zaram ar vismaz 2 cm diametru, vainaga augstumu un no tiem atvasinātus lielumus. Trupējušo zaru zonu atsevišķi nebija iespējams izdalīt, jo mērījumi veikti augošiem kokiem Meža statistiskās inventarizācijas ietvaros. Analizēta informācija no 70 gadus vecām un vecākām priežu tīraudzēm mētrāja, damakšņa, šaurlapju āreņa un mētru kūdreņa meža tipos, kopumā 306 parauglaukumos ar vidējo platību 365 m² un kopējo koku skaitu 2016.

Visā analizētajā kopā 75–85 gadus vecu 1. un 2. Krafta klases koku vidējais augstums 24,6±0,19 m, caurmērs 32,0±0,38 cm, zonas bez resniem sausiem zariem garums 7,4±0,17 m (30% koka garuma), zaļā vainaga garums 9,8±0,13 m (40%). 90–95 gadus veciem kokiem augstums tikai nedaudz lielāks (24,8±0,33 m), taču zonas bez resniem sausiem zariem garums pieaudzis ievērojami, sasniedzot 8,5±0,39 m (34%).

Koku vecumam pieaugot no 70 līdz 125 gadiem mētrājā, zonas bez resniem sausiem zariem garums palielinās vienmērīgi, vidēji par 84 cm 10 gados ($r^2=0,72$), un neatšķiras 1. un 2. Krafta klases kokiem. Tāda pat sakarība (vidēji par 87 cm 10 gados) konstatēta arī damaksnī, 70–135 gadus vecām 2. Krafta klases priedēm ($r^2=0,82$). Šīs zarojuma zonas īpatsvars no kopējā koka garuma, pieaugot koku vecumam, straujāk palielinās damaksnī (vidēji par 4,5% 10 gados, $r^2=0,84$) nekā mētrājā (2. Krafta klases kokiem par 3% un 1. Krafta klases kokiem par 2%).

Vērtējot koku zarojuma kvalitātes atšķirības starp meža tipiēm 70–85, 105–110 un 120–125 gadu vecumā 2. Krafta klases kokiem konstatēts, ka tās ir būtiskas ($p=0,05$) gan pēc zaļo zaru zonas garuma, gan zonas bez resniem sausiem zariem garuma un īpatsvara kopējā koka garumā gadījumos, kad salīdzināti tipi ar atšķirīgu bonitāti (damaksnis–mētrājs, damaksnis–mētru kūdreis, šaurlapju ārenis–mētru kūdreis), bet nav būtiskas starp tipiēm ar vienādu bonitāti, pat ja atšķiras to augsnes: damaksnis (normāli mitra minerālaugsne)–šaurlapju ārenis (nosusināta minerālaugsne), mētrājs (normāli mitra minerālaugsne)–mētru kūdreis (nosusināta kūdras augsne).

Līdzvaldkokiem un nomāktajiem kokiem (3. un 4. Krafta klase) vienā un tajā pašā vecumā (70–80 un 90–95 gadi) ir vidēji par 0,7 m (mētrājā) līdz 2,1 m (damaksnī) garāka zona bez resniem sausiem zariem un tās īpatsvars vidēji par 17% lielāks nekā 1. un 2. Krafta klases kokiem. Zaļo zaru zona 3. un 4. Krafta klases kokiem aizņem 7–8% mazāk no kopējā to garuma nekā 1. un 2. Krafta klases.

Korelācijas starp koku augstumu un zarojumu raksturojošiem parametriem analizētas 70–75, 75–80, 90–95 gadus vecām priedēm mētrājā un damaksnī atsevišķi pa Krafta klasēm. Konstatēts, ka koku augstums cieši saistīts ar vainaga augstumu: 1.–3. Krafta klases priedēm $r=0,69$, 4. Krafta klases – $r=0,94$. Zonas bez resniem sausiem zariem garums cieši saistīts ar koka augstumu nomāktajiem kokiem ($r=0,77$) un nabadzīgās augsnēs (mētrājā $r=0,40$), vājāk – auglīgās augsnēs (damaksnī $r=0,28$). Tāda pat sakarība, tikai zemākas korelācijas koeficienta vērtības, konstatējama, vērtējot šīs zonas īpatsvaru no kopējā koka garuma

(attiecīgi $r=0,54$, $r=0,15$, $r=0,03$). Tas liecina, ka priedēm atrodoties augšanai optimālos apstākļos, turklāt dominējošā pozīcijā audzē, atzarošanās procesus nozīmīgi ietekmē nevis spēja konkurēt par gaismas vai barības resursiem, bet citi faktori, piemēram, paaugas vai 2. stāva klātbūtne audzē, ģenētiskās īpašības. Šo faktoru detalizēta izpēte nodrošinās informāciju par efektīvākajiem paņēmieniem priežu kvalitātes uzlabošanai.

Pateicība

Pētījums veikts ESF projekta “Ģenētisko faktoru nozīme adaptēties spējīgu un pēc koksnes īpašībām kvalitatīvu mežaudžu izveidē” ietvaros.

KLINŠKALNA PRIEDES (*PINUS CONTORTA* DOUGL. VAR *LATIFOLIA* ENGELM.) UN PARASTĀS PRIEDES (*PINUS SYLVESTRIS* L.) BIOMASAS SALĪDZINĀJUMS

Āris JANSONS, Linards SISENIS, Imants BAUMANIS

LVMI “Silava” Meža selekcijas pētījumu grupa, e-pasts: aris.jansons@silava.lv

Klinškalna priede (*Pinus contorta* Dougl. var *latifolia* Engelm.) ir ātraudzīga Ziemeļamerikas skujuķoku suga. Palielinoties pieprasījumam pēc koksnes un biomasas kā atjaunojamās enerģijas resursa, lietderīgi novērtēt tās produktivitāti Latvijas apstākļos, salīdzinot ar vietējām skujuķoku sugām.

Pētījuma materiāls ievākts eksperimentā Kuldīgas rajonā, kas ierīkots ar sākotnējo biežumu 5 000 koki ha⁻¹, kopumā 0,5 ha platībā, izmantojot 9 Klinškalna priežu provenienču un 1 Latvijas parastās priedes mežaudzes sēklu paraugu, kā arī tieši (bez pieslēgrindas) blakus esošā parastās priedes pluskoku (augstvērtīgu mežaudžu koku) pēcnācēju pārbaužu stādījumā. Eksperiments ierīkots bijušās kokaudzētavas teritorijā, auglīgā augsnē, izmantojot 18 (2×9) koku bloku parces 6 atkārtojumos. Lielākajā daļā stādījuma 11 gadu vecumā veikta sistematiskā kopšana, izcērtot katru otro koku. Koku vecums uzmērīšanas brīdī 25 gadi.

Koptajā stādījuma daļā Klinškalna priedes audzes vidējā krāja ir 192 m³ ha⁻¹, kamēr parastās priedes mežaudzes pēcnācējiem tā ir 164 m³ ha⁻¹, bet pluskoku pēcnācējiem vidēji 197 m³ ha⁻¹. Parastās priedes mežaudžu un pluskoku pēcnācēju vidējais augstums (attiecīgi 12,86 un 13,67 m), ir lielāks nekā Klinškalna priedei (12,34 m), papildus krāju šai sugai nodrošina nedaudz lielāks caurmērs un labāka saglabāšanās (Klinškalna priedei 42%, parastajai 35%). Saglabāšanās atšķirības lielā mērā saistītas nevis ar adaptāciju klimatiskajiem faktoriem, bet ar atšķirīgu rezistenci pret skujbiri – šī slimība neietekmē ievesto priežu sugu.

Visus ātraudzību raksturojošos rādītājus būtiski ($p=0,01$) ietekmē sēklu materiāla ieguves vieta – proveniēne. Produktīvākās Klinškalna priedes prove-

nieces krāja 25 gadu vecumā pārsniedz parastās priedes mežaudžu pēcnācēju krāju par 51% un pluskoku pēcnācēju krāju par 25%. Salīdzinot kopēju virszemes biomasu, kas aprēķināta saskaņā ar Zianis *et al.* (2005), konstatētas vēl nozīmīgākas atšķirības: ražīgākā Klinškalna priedes proveniencē pārsniedz parastās priedes mežaudžu pēcnācējus par 91% un pluskoku pēcnācējus par 57%. Papildus starpība skaidrojama ar priežu sugu zarojuma atšķirībām – analizējot nozāģētu paraugkoku datus eksperimentā konstatēts: lai gan zaru skaits mieturī parastajai priedei būtiski ($p=0,01$) lielāks nekā Klinškalna (attiecīgi 7,5 un 4,9 gab.), tomēr mieturu skaits 2 m garā sekcijā būtiski ($p=0,01$) un ievērojami (vidēji 2 reizes) lielāks introducētajai sugai (attiecīgi 3,1–4,1 un 6,8–7,3). Reizē ar to arī zaru diametru summa katrā stumbra garuma metrā parastajai priedei ir būtiski ($p=0,01$) un nozīmīgi (vidēji par 60%) mazāka.

Atšķirīgais kopšanas režīms būtiski ($p=0,01$) ietekmē jaunaudzes krāju un citus produktivitāti raksturojošos parametrus (vidējo caurmēru, vidējo stumbra tilpumu). Dabiskā koku mirstība nekoptajā stādījuma daļā bijusi vidēji par 25% intensīvāka nekā koptajā, taču saglabājušos koku skaists tajā joprojām būtiski ($p=0,01$) lielāks. Līdz ar to Klinškalna priedes biomasu koptajā audzes daļā sastāda tikai 80% no tās, kas iegūstama nekoptajā.

Parastās priedes pluskoku pēcnācēju krāja stādījuma nekoptajā daļā augstāka nekā Klinškalna priedei (attiecīgi 273 un 255 $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$), taču atpaliek no ražīgākās ievestās priedes proveniencs krājas par 18%.

Iegūstamo koksnes apjomu ietekmē ne tikai ātraudzība, bet arī rezidence pret nelabvēlīgiem vides faktoriem. Konstatēts, ka parastajai priedei vējgāzē cietuši tikai 3% koku, kas ir būtiski ($p=0,01$) mazāk nekā Klinškalna priedei: vidēji 33%. Kopšanas notikusi 10 gadus pirms vētras un tās ietekme uz izgāzto un nolauzto koku īpatsvaru nav būtiska, taču konstatētas būtiskas atšķirības starp ievestās priedes proveniencēm – noturīgākajā no tām bojāti tikai 7% koku. Kopšanas režīmam ir būtiska loma dzīvnieku bojāto (mizas apgrauzumi, noberzumi un ar galotnes bojājumiem saistītie vairāki stumbri) koku īpatsvara mazināšanā, taču kopumā šādi koki Klinškalna priedei konstatēti ievērojami biežāk (vidēji 30%), nekā parastajai priedei (4%).

Var secināt – izvēloties piemērotu, pret nelabvēlīgiem vides faktoriem noturīgu, ātraudzīgu, Klinškalna priedes provenienci, kā arī piemērotu apsaimniekošanas režīmu, relatīvi īsā laika periodā iespējams iegūt ievērojamu biomasas apjomu. Lietderīgi turpināt šīs sugas introdukcijas iespēju izpēti.

Literatūra

Zianis, D., Muukkonen, P., Mäkipää, R., Mencuccini, M., 2005. Biomass and stem volume equations for tree species in Europe. *Silva Fennica Monographs*, 4, 63 p.

NO ARCSDE UZ MAPSERVER WMS, ĢZZF PIEREDZE UN IEGUVUMI

Jānis JĀTNIEKS, Māris NARTIŠS

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedra, e-pasts: Janis.Jatnieks@lu.lv, Maris.Nartiss@gmail.com

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes studiju un pētniecības procesu nodrošināšanā jau daudzus gadus tika izmantota rastra datu bāze, kas balstījās uz *Oracle spatial* un ESRI ArcSDE tehnoloģijām. Pastāvošajam risinājumam morāli un tehniski novecojot, tas tika aizstāts ar modernu, ātru, atvērtās tehnoloģijās un standartos balstītu risinājumu. Lai netraucētu darbu iesāktajiem projektiem un studiju kursiem, pāreja tika veikta 2009. gada rudens semestra sākumā, kad jaunajai sistēmai bija apritējuši trīs mēneši testēšanas perioda un tika izslēgts ArcSDE serviss. Jaunais risinājums balstās uz Minesotas Universitātes izstrādāto programmu MapServer, kas lietotājiem piedāvā iegūt datus, izmantojot OGC WMS (*web map service*) standartu [1].

Starp tūlītējiem ieguvumiem jaunā risinājuma ieviešanā var pieskaitīt tehniskos ieguvumus, kas saistās ar servera resursu izlietojumu un administrēšanas vienkāršību. Pārstājot glabāt rastrus datu bāzē, kā tas tika darīts līdz šim, kļuva iespējams samazināt plānoto diska vietas aizpildījumu vismaz par 60%, salīdzinot ar iepriekš izmantoto risinājumu (≈ 1.5 TB pret ≈ 450 GB). Šis apsvērums ļāva neiegādāties dārgu papildus disku masīvu serverim. MapServer WMS sistēmas arhitektūras vienkāršība arī atļauj veikt izmaiņas sistēmā, to neapturot gan datu sagatavošanas laikā, gan pievienojot jaunus slāņus, kā arī tad, kad tiek veiktas izmaiņas datos, kas tiek servēti klientiem.

WMS standarta izmantošana pavēra iespējas tādiem risinājumiem kā tīmekļa Karšu pārlūks, kas ļauj lietotājam strādāt ar servisu bez ĢIS programmatūras instalācijas. Tāpat WMS standarta izmantošana atļauj pielietot visplašāko klientprogrammu klāstu piekļuvei rastra pārklājumiem – ESRI ArcGIS, Bentley Microstation, Quantum GIS, gvSIG, uDIG, ERDAS Imagine u.c.

Atšķirībā no iepriekšējā risinājuma, MapServer un Apache kombinācija veic ļoti detālu “žurnālēšanu” par visiem datu pieprasījumiem un to izpildi, ļaujot iegūt samērā pilnīgu ieskatu sistēmas lietošanas apjomos un īpatnībās.

No sistēmas žurnāla iespējams uzzināt, ka laika periodā starp 1. septembri un 19. decembri sistēma ir apstrādājusi kopumā 384 346 pieprasījumus [2]. No tiem 92% ir pieprasījumi pēc ģeotelpiskajiem datiem. Pārējos sastāda pieprasījumi, kas saistās ar mājas lapas kartes.geo.lu.lv darbību, pārskata materiāliem, instrukcijām u.c. saturu. Starp šiem lietojumiem ir arī piekļuve Karšu pārlūka lapai, ar kuru kopumā darbs ir uzsākts 2 209 reizes.

Populārākie pieprasītie materiāli ir dažāda mēroga topogrāfiskās kartes (110 618 pieprasījumi), kas ir izmantotas biežāk nekā ortofoto kartes (80 143 pieprasījumi). Upju baseinu karte pieprasīta 70 808 reizes. Pārējiem materiāli mazāk nekā 15 000 pieprasījumu katrs.

Skatoties laika griezumā, sistēma visvairāk izmantota novembrī (divreiz vairāk pieprasījumu nekā citos mēnešos). Visaktīvākās nedēļas dienas ir otrdienas, pirmdienas un ceturtdienas ($\approx 75\,000$ pieprasījumu). Tomēr arī sestdienās un svētdienās tikuši apkalpoti vairāk nekā $10\,000$ pieprasījumi. Diennakts griezumā visaktīvākās darba stundas bijušas plkst. 12, 13, un 15 (virs $40\,000$ ierprasījumu). Vismazāk sistēma tikusi izmantota laikā starp plkst. 1–7 naktī, tomēr visās pārējās diennakts stundās ticis apkalpots vairāk par $3\,000$ pieprasījumiem. Īpaši izceļas 25. septembris, kad, Ģeotelpiskās analīzes laboratorijai piedaloties “Zinātnieku naktī”, lielās intereses rezultātā WMS sistēma saņēmusi $28\,111$ pieprasījumus, jeb 55% no visa mēneša aktivitātes.

Lai gan WMS standarts pastāv kopš 2000. gada, tā plašāka izmantošana industrijā ir sākusies tikai pēdējo gadu laikā, kas nozīmē, ka joprojām ir sastopamas atsevišķas programmas, tādas kā ESRI ArcGIS 9.2, kurās WMS atbalsts ir realizēts no lietošanas viedokļa ne pārāk ērtā veidā. Šīs ArcGIS versijas lietotājiem nākas sastapties ar problēmām gadījumos, kad servera pusē tiek veiktas izmaiņas WMS servisa slāņu hierarhijā. Tāpat tas nosaka nepieciešamību izmantot PNG attēla formātu transportam, kas ievērojami palielina pa tīklu pārraidāmo datu apjomu. Tomēr strauji izplatoties WMS lietojumiem industrijā, īpaši saistībā ar ES INSPIRE direktīvas virzību, sagaidāms, ka šis atbalsts uzlabosies (kā tas daļēji noticis ArcGIS 9.3) un programmas, kas cieš no vājas WMS realizācijas, tiks labotas vai izstrādātas [3]. Šādā aspektā raugoties, laicīga WMS ieviešana un pielāgošana fakultātes vajadzībām, kā arī tehniskās administrācijas iespēju uzlabošana ir veiksmīgs solis pretī atvērta nākotnei ģeotelpisko datu izmantošanā.

Literatūra

1. Web Map Service, OGC, Skatīts 20.12.2009. Pieejams: <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>
2. Sistēmas žurnāls laika periodam no 01.09.2009. līdz 19.12.2009. Skatīts 20.12.2009. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv/use/010909-191209.log.7z>
3. Technical Guidance to implement INSPIRE View Services Drafting Team “Network Services”, INSPIRE Infrastructure for Spatial Information in Europe, 20.07.2009., Skatīts 20.12.2009. Pieejams: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/Technical%20Guidance%20View%20Services%20v%202.0.pdf

IESPĒJAMĀ KOPĒJA FOSFORA UN KOPĒJA SLĀPEKĻA SLODZE BRIĢENES EZERA SATECES BASEINĀ

Pāvels JUREVIČS

Daugavpils Universitāte, e-pasts: jurevicp@inbox.lv

Latvijā, tāpat kā citās ES dalībvalstīs tiek ieviesta Eiropas Savienības Ūdens struktūrdirektīva (2000/60/EC), kuras mērķis ir nodrošināt laba vides stāvokļa sasniegšanu visos virszemes un pazemes ūdeņos līdz 2015. gadam. Līdz

ar to, lai nodrošinātu Ūdens struktūrdirektīvas prasību izpildi, tiek pielietots integrēts upju baseinu apsaimniekošanas princips. Lielos upju baseinus veido mazāko virszemes ūdens objektu baseini, starp kuriem, nozīmīga daļa ir ezeru sateces baseini. Viens no kritērijiem, kas raksturo ezera ūdens kvalitāti ir kopēja fosfora un kopēja slāpekļa koncentrācija ūdenstilpē. Lai racionāli plānotu ūdenstilpes baseina apsaimniekošanas pasākumus ir nepieciešams noteikt iespējamo kopēja fosfora un kopēja slāpekļa slodzi ezera sateces baseinā.

Iespējamā kopēja fosfora un kopēja slāpekļa slodze tiek pētītā Briģenes ezera sateces baseinā. Briģenes ezers ir glaciālas izcelsmes Dmenes subglaciālās iegultnes ezers, kas atrodas Latvijas dienvidaustrumu daļā Augšzemes augstienē Daugavas baseina apgabalā. Briģenes ezers, kura platība ir $1,43 \text{ km}^2$ un maksimālais dziļums 32 m ir ar relatīvi nelielu sateces baseinu – $6,46 \text{ km}^2$. Liels vidējais dziļums (10 m) un tilpums, un nelielais sateces baseins nosaka lēnu ūdens apmaiņu ezerā (9,3 gadi). Svarīgi, ka Briģenes ezera sateces baseinā ietilpst vēl 2 mazāki, bet dziļi ezeri: Dmenes ezers (vid. dz. 8 m) un Vārpinkas ezers (vid. dz. 5 m).

Pētījumu gaitā Briģenes ezera sateces baseins tika sadalīts trīs daļbaseinos: Dmenes, Vārpinkas un Briģenes baseinos. Daļbaseinos aptuveni tika aprēķināta pašreizēja kopēja fosfora un kopēja slāpekļa slodze ar Latvijas situācijai adaptētu Zviedrijas zinātnieku izstrādāto hidroloģisko modeli “*Swedish Mass Balance Model*” (MBM). Modelis iespēju robežās tika pielāgots lokālai situācijai. Ievades datiem tika izmantota informācija par ezeru sateces baseinu zemes lietojumu veidiem, dzīvnieku vienību skaitu, iedzīvotāju skaitu u.c. Papildus baseina dažādās daļās, lai lokalizētu slodzi un pārbaudītu modelēšanas rezultātu ticamību, tika ņemti ūdens paraugi kopēja fosfora un kopēja slāpekļa koncentrācijas noteikšanai ar FIALab-2500 sistēmu.

Kopēja slāpekļa un kopēja fosfora koncentrācijas mērījumi Briģenes ezerā ietekmējot ūdenstecēs liecina, ka slodzes sadalījums baseinā nav vienmērīgs: $N_{\text{kop.}}$ no $0,15 \text{ mg/l}$ baseina Z daļā līdz $0,8 \text{ mg/l}$ baseina DR daļā; $P_{\text{kop.}}$ no $0,02 \text{ mg/l}$ baseina Z daļā līdz $0,4 \text{ mg/l}$ baseina DR daļā. Pētījumos iegūto datu apstrādes rezultāti liecina, ka lielāka kopēja slāpekļa un kopēja fosfora slodze ir Briģenes daļbaseinā, kur atrodas divas liellopu fermas.

Modelēšanas rezultāti liecina, ka no Dmenes un Vārpinkas daļbaseiniem, kas veido 30% no kopēja Briģenes ezera sateces baseina “iztekoša slodze” sastāda tikai 7–8% no kopējas Briģenes ezeru ietekmējošās slodzes. Tas izskaidrojams ar relatīvi augstiem 73–75% aiztures koeficientiem (*retention*) Dmenes un Vārpinkas ezeriem. Kopēja izejoša slodze no Briģenes ezera sateces baseina ir tikai 20% no kopējas aprēķinātās slodzes, kas tāpat ir izskaidrojams ar augstu 78–80 % aiztures koeficientu dziļajam Briģenes ezeram. Līdz ar to var secināt, ka dziļie ezeri ar lēnu ūdens apmaiņu ir kā ģeoķīmiskie buferi, kas akumulē nozīmīgu daļu no saņemtās biogēnu slodzes.

Pētījums veikts ar ESF projekta “Atbalsts DU maģistra studiju programmu īstenošanai” Nr. 2009/0151/1DP/1.1.2.1.1/09/IPIA/VIAA/012 atbalstu.

SIGULDAS PILSĒTAS POLIGONOMETRIJAS TĪKLA ANALĪZE LATPOS SISTĒMĀ

Jānis JURGELĀNS, Agnis REČS

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: janis.jurgelans@inbox.lv, agnis.recs@lu.lv

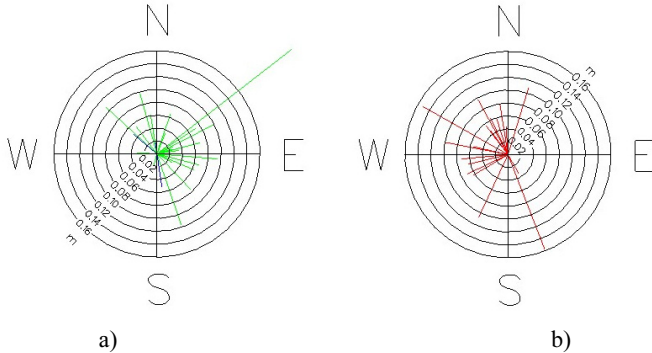
Mērniecības un inženierģeodēzisko darbu piesaistei LKS-92 koordinātu sistēmai Latvijā, tiek izmantoti valsts un vietējie ģeodēziskie tīkli, kā arī LATPOS pastāvīgo GPS bāzes staciju sistēma. Bieži GPS LATPOS sistēmā veiktie mērījumi nav savietojami ar mērījumiem, kuros izmantoti vietējie ģeodēziskie tīkli, kas ir novecojuši, stipri bojāti, pat daļēji iznīcināti. Tādēļ rodas nepieciešamība pēc atsevišķu šo tīklu esošā stāvokļa un precizitātes izvērtējuma.

Viens no šādiem vietējiem ģeodēziskajiem tīkliem ir Siguldas pilsētas poligonometrijas tīkls, kas kā vietējas nozīmes ģeodēziskais tīkls tika izveidots Siguldas pilsētas un tuvākās apkārtnes lielmēroga kartēšanas vajadzībām no 1970. līdz 1971. gadam un papildināts 1984. gadā. Tīkls ir integrēts valsts ģeodēziskajā tīklā un tādejādi nodrošina topogrāfiskajai un kadastrālajai uzmērīšanai, inženierģeodēziskiem darbiem, un cita veida ģeodēzisko darbu veikšanai, nepieciešamo piesaisti valsts ģeodēziskajam tīklam un koordinātu sistēmai LKS-92. Tīkla ierīkošanai izmantota poligonometrijas metode, visi ierīkoto poligonometrijas punkti ietilpst ģeodēzisko punktu precizitātes 4. klasē, kam jānodrošina punktu koordinātu noteikšanas vidējo kvadrātisko kļūdu 31–50 mm attiecībā pret izejas punktiem (VZD, 2004). Par izejas punktiem ņemti valsts 2. klases triangulācijas punkti “Stumburi” un “Eriņi”, un valsts 3. klases triangulācijas punkts “Kanēļi” (Отчет каталоги и ведомости по геодезическим работам в городе Сигулда Латвийской ССР, 1971).

Pētījuma mērķis bija izvērtēt Siguldas pilsētas poligonometrijas tīkla esošo stāvokli un precizitātes rādītājus, balstoties uz GPS mērījumiem LATPOS sistēmā.

Lauka pētījumu gaitā tika apsekoti 153 poligonometrijas tīkla punkti, no kuriem saglabājušies un dabā atrodami bija tikai 67 (43,8%). 2 no tīklā esošajiem punktiem ir orientētie torņi, 65 punktos tika veikti GPS reālā laika kinemātiskie mērījumi, savukārt 15 izvēlētajos punktos papildus veikti reālā laika kinemātiskie kontrolmērījumi un statistiskie mērījumi, GPS mērījumu stabilitātes novērtēšanai. Mērījumi tika veikti ar Topcon Hiper GDD GPS uztvērēju.

Reālā laika kinemātiskajos GPS mērījumos iegūtie rezultāti uzrāda ļoti nevienmērīgas poligonometrijas tīkla punktu koordinātu un augstumu nobīdes no mērījumos iegūtajām koordinātēm un augstumiem, un tās svārstās plašā amplitūdā – no 0,00 m līdz pat 0,35 m. Tikai 20% no uzmērītajiem punktiem koordinātu un augstumu starpības nepārsniedz 0,05 m. Koordinātu nobīžu vektoru sadalījums kopumā neliecina par tīkla homogenitātes pazīmēm (1. att.). Punktu nobīžu vektoru sakritība novērojama vien atsevišķu tīkla daļu atsevišķos gājienos.



1. attēls. **Poligonometrijas punktu koordinātu nobīžu vektoru rozes veida diagrammas**

a) 1970.–1971. gadam veidotā poligonometrijas tīkla daļa; b) 1984. gadā veidotā poligonometrijas tīkla daļa (sastādījis J. Jurgelāns, izmantojot mērījumu datus)

LATPOS sistēma ir konfigurēta tā, lai koordinātu noteikšanas precizitāte sistēmas iekšienē iekļautos 0,02 m robežās, tas arī ir pierādīts, veicot ģeodēziskos kontroles mērījumus. (Zvirgzds 2008). Siguldā kontrolmērījumos un statistiskajos mērījumos iegūtie rezultāti apstiprina LATPOS sistēmā veikto mērījumu stabilitāti – vidējās koordinātu un augstumu izmaiņas atkārtotajos mērījumos nepārsniedz 0,02 m, līdz ar to iegūtie mērījumu dati ir ticami un izmantojami.

Papildus precizitātes izvērtēšanai tika izveidota arī poligonometrijas tīkla karte, kurā iekļauti dati arī par punktu savstarpējo redzamību, kas ir svarīgi, veicot poligonometrijas tīkla kvalitatīvo novērtēšanu.

Siguldas pilsētas poligonometrijas tīkls vērtējams, kā nekvalitatīvs gan tehniskā stāvokļa ziņā, gan precizitātes ziņā, un mērniecības darbos izmantojams tikai daļēji. Lai to varētu turpmāk sekmīgi izmantot mērniecības un inženierģeodēziskajos darbos, tīkls ir jāatjauno, izmantojot poligonometrijas vai GPS metodes.

Literatūra

VZD 2004. Valsts ģeodēziskā tīkla klasifikators. Rīga, Valsts Zemes dienests.

Zvirgzds, J. 2008. GPS Reālā laika mērījumu precizitāte LATPOS sistēmā, *RTU zinātniskie raksti, Ģeomātika*. 11(3), 30.–35. lpp., RTU izdevniecība, Rīga.

Отчет каталоги и ведомости по геодезическим работам в городе Сигулда Латвийской ССР, 1971., Латгипрогострой.

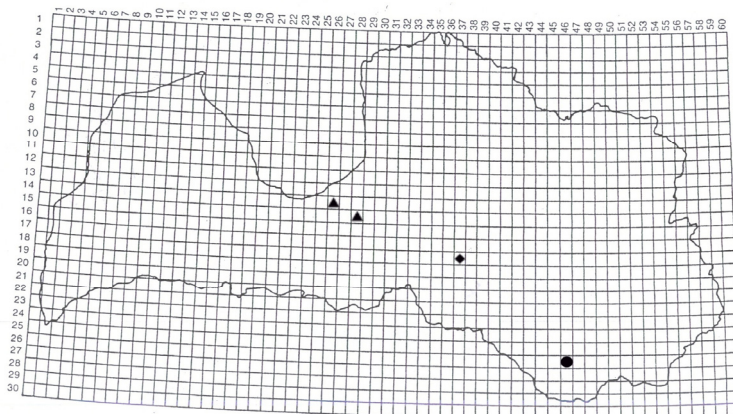
OZOLLAPU EMBOTIŅA (*TEUCRIUM CHAMAEDRYS* L.) IZPLATĪBA AUSTRUMBALTIJAS REĢIONĀ

Gunta JURŠEVSKA, Pēteris EVARTS-BUNDERS

DU Sistemātiskās Bioloģijas institūts, e-pasts: gunta.jursevska@biology.lv

Pie embotiņu (*Teucrium* L.) ģints pieder apmēram 100 daudzgadīgu lakstaugu vai puskrūmu sugu, kas savvaļā izplatīti galvenokārt Vidusjūras reģionā. Austrumbaltijas reģionā sastopamas tikai divas sugas – ķiploku embotiņš (*Teucrium scordium* L.) un ozollapu embotiņš (*Teucrium chamaedrys* L.), pie kam abas sugas ir retas un aizsargājamas, iekļautas Latvijas Sarkanajā grāmatā (ozollapu embotiņš 0. kategorijā kā izmirusi suga, ķiploku embotiņš – 1. kategorijā) (Cepurīte 2003). Jāpiezīmē, ka ozollapu embotiņš nav iekļauts 2000. gada 14. novembra LR MK noteikumu Nr. 396 īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstā kā Latvijā par izmirušu uzskatīta suga ar neskaidru floristisko statusu.

Ozollapu embotiņš Baltijas valstīs pirmo reizi konstatēts 1846. gadā Koknesē (18/37, F. Buhse, RIG), lai arī literatūras avotos, nenorādot konkrētu atradni, suga minēta jau J. Fišera darbā 1784. gadā. Atkārtoti apsekojot šo embotiņa atradni 1854. gadā, suga netiek konstatēta (Cepurīte 2006). 1915. gadā ozollapu embotiņš vienīgo reizi konstatēts arī Igaunijā, pie Antslas dzelzceļa stacijas, ticamāk, kā allohtons taksons nav iekļauts aizsargājamo augu sarakstā, savukārt Lietuvā suga nav konstatēta. Suga nav iekļauta arī Baltkrievijas Sarkanajā grāmatā.



1. attēls. Ozollapu embotiņa *Teucrium chamaedrys* izplatība Latvijā. ♦ – izmirušās atradnes, ▲ – botānisko dārzu kolekcijas ● – 2009. gada atradne Daugavpilī

Šī puskrūmu suga Latvijā jau ilgu laiku kultivēta abos Latvijas botāniskajos dārzos, šajās kolekcijās ievākti arī atsevišķi herbāriji (LLU, HBA herbāriji), tomēr šeit kultivētie augi nav Latvijas savvaļas genofonda materiāls, un tās nevar tikt uzskatīti par embotiņa atradnēm valstī. Pēdējos gados kā dekoratīvs augs embotiņš tiek kultivēts privātās kolekcijās arī citviet Latvijā.

2009. gadā, veicot Daugavpils pilsētas floras kartēšanu, sugai atrasta jauna, Austrumbaltijas reģionā patlaban vienīgā zināma atradne. Suga tika atrasta Daugavpilī 28.07.2009. pilsētas ziemeļu daļā starp Jauno Foršati un Križiem. (26/46, G. Jurševska, DAU) Biotops – sausa pļava starp dzelzceļu un mežmalu. Atradne ir bagātīga, konstatēti vairāki simti augu apmēram 30 m garā joslā gar dzelzceļu, kur aug kopā ar *Achillea millefolium*, *Festuca ovina*, *Fragaria vesca*, *Galium verum*, *Potentilla argentea*, *Thalictrum minus* un *Thymus serpyllum*.

Nemot vērā līdzšinējo ozollapu embotiņa atradņu antropogēnizēto raksturu (divas atradnes saistītas ar dzelzceļu, viena – pilskalnā) Baltijas valstīs, kā arī to apstākli, ka šīs atradnes atrodas tālu uz ziemeļiem no sugas izplatības pamat-areāla, diskutējams ir jautājums par to, vai šī suga uzskatāma par Latvijas floras savvaļas elementu, vai, neraugoties uz dabisko fitocenozi un samērā mazo antropogēno slodzi – neregulāru dzelzceļa nogāžu pļaušanu, tomēr ir svešzemju izcelsmes taksons – neofīts.

Literatūra

- Cepurīte, B., 2003. Ozollapu embotiņš *Teucrium chamaedrys* L. Latvijas Sarkanā grāmata. Galv. red. G. Andrušaitis, – Rīga: 40.–41. lpp.
Cepurīte, B., 2006. Latvijas vaskulāro augu flora: Lūpzīežu dzimta – (Labiatae). Atb. red. V. Šulcs – Rīga: Latvijas Universitāte, 122. lpp.

VEĢETĀCIJAS ATTĪSTĪBA JOSLU IZLASES CIRTĒS MPS JELGAVAS MEŽU NOVADĀ

Vija KALNIŅA, Inga STRAUPE

LLU, Meža fakultāte, e-pasts: inga.straupe@llu.lv

Meža apsaimniekošanas mērķis ir veicināt mežaudzei raksturīgās veģetācijas atjaunošanos pēc dažādiem traucējumiem, t.sk. pēc galvenās cirtes veikšanas. Viens no svarīgākajiem parastās priedes *Pinus sylvestris* L. dabiskās atjaunošanās un meža veģetācijas sugu daudzveidības saglabāšanas pamatprincipiem ir pareiza galvenās cirtes veida izvēle. Pētījuma mērķis ir novērtēt veģetācijas attīstības dinamiku joslu izlases cirtēs MPS (Meža pētīšanas stacijas) Jelgavas mežu novadā.

Pētījumi veikti MPS Jelgavas mežu novadā divos telpiski atšķirīgi novietotos objektos (Z–D un A–R virziens) – 31. un 34. kvartālā, kur 1997. gadā

veiktas joslu pakāpeniskās izlases cirtes. Katrā objektā ir trīs joslas ar atšķirīgiem ciršanas atlieku satīrīšanas veidiem – zari dedzināti, zari izklaidus un zari ieklāti treilēšanas ceļā. Kopumā (gan joslās, gan starpjoslās) ierīkoti 60 parauglaukumi, katrs ar 10 m² lielu platību. Parauglaukumos veikta krūmu, lakstaugu un sūnu stāva sugu un projektīvā seguma (%) uzskaite – 1998., 2000. gadā (Greidiņš 2001) un atkārtota 2008. gada veģetācijas periodā pēc starpjoslau nociršanas. Raksturotas un analizētas sugu sastāva, sastopamības un seguma izmaiņas atkarībā no cirsmas telpiskā novietojuma un cirsmu atlieku satīrīšanas veida.

Datu analīze rāda, ka abos pētāmajos objektos sugu skaits būtiski neatšķiras, pierādot, ka oligotrofajos priežu mežos veģetācijas daudzveidība nav atkarīga no cirsmas novietojuma telpā.

Pēc parastās priedes sastopamības (100%), tās vidējā projektīvā seguma (24,8%) un veģetācijas sugu sastāva var secināt, ka tās dabiskā atjaunošanās sekmīgāk noris 31. kvartāla objektā (Z–D virziena novietojums), ko nodrošina Jelgavas apkārtņē valdošie D un D–R vēji. Priedes projektīvais segums šajā objektā ir divreiz lielāks nekā A–R virziena novietojuma objektā (attieciģi – 24,8% un 10,8%), kā arī āra bērza *Betula pendula* Roth. segums – pat piecas reizes lielāks (attieciģi – 11,2% un 1,9%). Zemsedzes veģetācija strauji mainījusies pirmajos 10 gados pēc cirsmas izstrādes: laikā no 1998.–2008. gadam konstatētas vairākas veģetācijas sukcesijas stadijas, proti, ruderālā, graudzāļu un krūmu–jauno kociņu stadija. Tieši joslā ar dedzinātiem zariem 10 gadu laikā izveidojusies konkrētajai mežaudzei raksturīgā zemsedzes veģetācija.

Otrā objekta (34. kvartāls, A–R virziena novietojums) atrašanās pie meža sienas un tās radītais apēnojums kavē priedes attīstību, veicinot parastās egles *Picea abies* (L.) Karst. ieaugšanu (sastopamība 77%). Šeit zemsedzē mellenēm *Vaccinium myrtillus* L. un brūklenei *Vaccinium vitis-idaea* L. projektīvais segums ir daudz lielāks kā Z–D virziena novietojuma cirmā, ko izskaidro mazāks krūmu stāva kokaugu sugu projektīvais segums kā Z–D virziena novietojuma cirmā. Turklāt šeit sastopamas egles “pavadītājsugas” – Eiropas septiņstarīte *Trientalis europaea* L. un divlapu žagatiņa *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt., kā arī sūnu stāva segums ir lielāks kā otrā objektā (attieciģi 95% un 58,6%).

Pēc sugu sastāva secināms, ka meža augšanas apstākļu tips abos objektos atbilst mētru ārenim *Vacciniosa mel.* nevis lānam *Myrtillosa*, kā norādīts taksācijas aprakstā, proti, par nosusināšanas ietekmi objektā liecina purva bērza *Betula pubescens* Ehrh., zilganās pīpjuzāles *Molinia coerulea* (L.) Moench., zīleņu *Vaccinium uliginosum* L. un parastās egles klātbūtne.

Izstrādājot cirsmas un veicinot parastās priedes dabisko atjaunošanos Jelgavas apkārtņē, jāievēro valdošo vēju virziens. Abos objektos nepieciešams uzsākt jaunaudžu kopšanu, lai ierobežotu āra un purva bērza izplatību. Oligotrofajos priežu mežos, veicot galveno cirti, vēlams izmantot zaru dedzināšanu kā ciršanas atlieku satīrīšanas veidu, jo pēc šāda veida apsaimniekošanas visstraujāk atjaunojas mežaudzei raksturīgās veģetācijas sugas.

Literatūra

- Bambe, B., 1998. Floristiski vērtīgi priežu meži Latvijā. *Meža Dzīve*, 1 (254): 22.–26. lpp.
- Bambe, B., Donis, J., 2008. Pakāpenisko ciršu ietekme uz mežu veģetāciju. *Mežzinātne*, 17 (50): 48.–87. lpp.
- Greidiņš, A., 2001. Priedes dabiskās atjaunošanās gaita joslu izlases cirtēs Meža pētīšanas stacijas Jelgavas novadā. *Bakalaura darbs mežzinātnē*. Jelgava, LLU, 57. lpp.
- Kalniņa, V., 2009. Veģetācijas attīstības dinamika joslu izlases cirtēs MPS Jelgavas mežu novadā. *Bakalaura darbs mežzinātnē*. Jelgava, Jelgava, LLU, 62. lpp.
- Laiviņš, M., Laiviņa, S., 1991. Jūrmalas mežu sinantropizācija. *Jaunākais mežsaimniecībā*, 33: 67.–83. lpp.
- Stephen, A. Hart., Han, Y. H. Chen, 2006. Understory Vegetation Dynamic of North American Boreal Forests. *Critical Reviews in Plant Sciences* 25: 382–385.
- Špalte, E., 2002. Latvijas vides kvalitāte un priežu audžu vitalitāte. *LLU raksti*, 5 (300): 25.–33. lpp.

DAUGAVAS PUBLISKĀ TELPA RĪGAS PILSĒTVIDĒ

Dace KALVĀNE

RTU Arhitektūras un pilsētbūvniecības fakultāte, e-pasts: Dace.Kalvane@aplus.lv

Daugava (lībiešu valodā – *Vēna*, lietuviešu – *Dauguva*, krievu valodā – *Западная Двина*, vācu – *Diina*) ir Latvijas lielākā upe, kas iztek no Valdaja augstienes Krievijā, tek cauri Krievijai, Baltkrievijai un Latvijai, ietekot Rīgas jūras līcī, veidojot Rīgas ostas akvatoriju. Daugavas kopējais garums ir 1 005 km, Latvijā 352 km. Daugava Latvijai un latviešiem ir ne tikai liela (pats vārds ‘Daugava’ cēlies no austrumbaltu vārdiem ‘daudz’ un ‘ūdens’), skaista upe, bet arī simbols jeb likteņupe (upju māmuliņa).

Rīgas pilsēta ir veidojusies un attīstījusies Daugavas krastos kopš 13. gadsimta, ar burvīgu, sev raksturīgu, pilsētas struktūru un pievilcīgu pilsētas centrālo daļu, kas ir iekļauta pasaules kultūras mantojuma sarakstā. Upe ir bijusi ‘dzīva’ un mainīga kopš pastāv pilsēta. Daugavas nozīme Rīgas pilsētas infrastruktūrā gadsimtu gaitā ir mainījusies.

Sākot ar 13. gadsimtu Daugavā noenkurojās lielāki tirdzniecības kuģi, kas nevarēja sasniegt veco ostu Rīdziņas upes grīvu. 1282. gadā Rīga iestājās Ziemeļvācijas tirdzniecības pilsētu Hanzas pilsētu savienībā, lai aizsargātu savas intereses Baltijas jūrā. 14. gadsimtā par pilsētas galveno ostu kļuva Daugavas krastmala, bet 17. gadsimtā tā bija veidota kā nepārtrauktu pāļu siena ar daudzām noejām, kuras izmantoja kā ūdens ņemšanas vietas, kā kuģu iekraušanai un izkraušanai. Pēdējā koka krastmala Daugava tika izbūvēta 1825. gadā.

Pieaugot Rīgas ostas nozīmei, palielinājās arī piestātņu garums. 1875.–1876. g. tika veikta Muitas krastmalas pārbūve, veidojot tās jauno virsbūvi no kalmiem granīta akmeņiem. No 1887.–1891. gadam veco koka bolverku

(krastmalas nostiprinājums) pretim Vecrīgai nomainīja ar jaunu pasažieru un preču kuģu piestātņu krastmalu, kas bija ievirzīta upē, atvieglot kuģu piestāšanos, kā arī izkraušanu un iekraušanu. Rīgas ostas nozīme strauji pieauga 19. gadsimtā, kad tā kļuva par vienu no vadošajām Krievijas ostām. Daugavas krastmalā, iepretim Vecpilsētai, kas daudzus gadsimtus bija galvenā Rīgas osta, radās piestātņu trūkums. Tāpēc sāka izbūvēt arvien jaunas kuģu un laivu piestātnes, tika veikti upes padziļināšanas darbi. 19. gs./20. gs. mijā Rīgas osta jau aptvēra teritoriju 40 km garumā. 1850.–1861. gadam tika izveidots Austrumu mols, bet no 1881.–1885. gadam uzbūvēja Rietumu molu, lai nodrošinātu kuģiem brīvu pieeju Rīgas ostā.

Daugavas plūdums pilsētā, salas, krastmalas un attekas laikā gaitā ievērojami transformējušās, ko ietekmējusi gan gultnes padziļināšana (piemēram, Kundziņsala, Zaķusala, Andrejsala) gan aizsargdambju izveide, gan ostu izveide, gan hidroelektrostaciju izbūve. Otrā pasaules kara postījumu rezultātā Daugavas krastmalu atjaunoja 1949. gadā, mainot tās funkciju – piemērojot atpūtas funkcijai.

Mūsdienās Rīga attīstās abos Daugavas krastos, bet upe no pilsētas publiskās aprītes ir it kā izslēgta. Upe tiek šķērsota, radot transporta sastrēgumus noslodzes stundās, bet fiziski un psiholoģiski Daugavu neizjūt kā pilsētas daļu, kas veidotu vienotu pilsētvidi. Daugavu var uzskatīt par ‘iespēju upi’, kas ne tikai saista abus tās krastus, vienlaikus veidojot harmonisku un atraktīvu telpu, bet tā ir Rīgas tēla un vides kompozīcijas pamatelements.

Daugavas plašumi šobrīd veido vienīgi perspektīvu un fonu pilsētas siluetai. Piekļuve ūdenim ir nodrošināta tikai atsevišķās vietās un arī krastmala ne visur ir pieejama. Dominējošie infrastruktūras elementi – maģistrālās ielas un tilta pievedceļi veido šķēršļus, kas traucē piekļūt krastmalai. Nereti pat tad, ja Daugavu ir iespējams saskatīt, nav iespējams tai piekļūt. Taču, izvērtējot vēsturisko kontekstu, arī mūsdienās upe var kļūt par pilsētas daļu, kas fiziski un psiholoģiski vieno vienas pilsētas divas atšķirīgas teritorijas.

Rīgas pilsētas ilgtermiņa attīstības vīzija paredz, ka pilsēta tuvosies Daugavai–Rīgai būs aktīva Daugavas krastmala. Dažādie krastmalas posmi no konteineru ostas līdz vecpilsētai vai no spīķeru rajona līdz pat praktiski dabiskajai videi pilsētas dienvidu nomalē ir tematiski jāattīsta, paredzot vietas tūristiem (Vecpilsētā), komerciāliem mērķiem (Spīķeru rajonā), kā arī atpūtai, dzīvošanai un komercdarbībai. Nepārtraukts gājēju un velosipēdu celiņš gar krastmalu sākot no pilsētas periferijas līdz pat centram veidotu pievilcīgu savienojamo elementu, turklāt, celiņu iespējams izveidot analogiski mainīgajam Daugavas krastam – sākot ar promenādi un beidzot ar dabiski veidotiem celiņiem.

Daugavas publiskās telpas identitāte un kvalitatīvas mūsdienu pilsētvides izveide un attīstība pie upes ir bijušas aktuālās tēmas vairākos Rīgas pilsētas organizētajos starptautiskajos plenēros un konkursos. Latvijas un Eiropas arhitektu un pilsētplānotāju skatījumā ieskicētas Daugavas publiskās telpas izmantošanas alternatīvas un mūsdienu pilsētvides attīstības daudzveidīgās iespējas:

- attīstīt kuģošanas iespēju pilsētas robežās un aktivizēt krastmalu izmantošanu,
- sakārtot pilsētas infrastruktūru, atbrīvojot krastmalu no ātrgaitas maģistrāles un padarot upi pieejamu gājējiem un velosipēdistiem,
- labiekārtot Daugavas krastmalas, dodot iespēju pilsētas iedzīvotājiem un viesiem pavadīt laiku pie upes,
- izveidot veloceļu gar Daugavas krastmalu,
- attīstīt un izveidot arhitektonisko un ainavisko vidi Daugavas telpā pie ūdens un uz tā saskaņā ar mūsdienu pilsētvides funkcionālajām un estētiskajām kvalitātēm.

ĢEOĪDA MODEĻA ATTĪSTĪBA ĢEODĒZIJAS DARBOS

Jānis KAMINSKIS

Latvijas Ģeotelpiskā informācijas aģentūra, e-pasts: janis.kaminskis@lgia.gov.lv
RTU Būvniecības fakultāte Ģeomātikas katedra, e-pasts: janis.kaminskis@rtu.lv

Līdz ar pirmo GPS uztvērēju ienākšanu Latvijā pagājušā gadsimta noslēgumā, aktuāls kļuva jautājums par augstuma virs jūras līmeņa noteikšanu. Strādājot tikai ar GPS un izmantojot globālos ģeoīda modeļus, tad aprēķinātā augstuma virs jūras līmeņa precizitāte bija mērāma metros. Tas neapmierināja praktiskās ražošanas prasības. Bija jāiegūst Latvijai atbilstošs ģeoīda modelis, kura precizitāte būtu izmērāma dažos centimetros. Kā pirmais nekomerciālais un visplašāk lietotais augstuma noteikšanas modelis darbā ar GPS/GNSS ir jāmin ģeoīda modelis LV'98, kas ir pielāgots lokāliem valsts GPS/nivelēšanas tīkla rezultātiem [1]. Pamatsakarība nepieciešamajiem pārrēķiniem:

$$H_{\text{nivelēšanas}} = h_{\text{GPS/GNSS}} - N_{\text{LV'98}}$$

Būtiski, lai gan ar GPS metodi noteiktie elipsoidālie, gan nivelēšanas rezultātā iegūtie normālie augstumi būtu brīvi no jebkādam kļūdām, jo pretējā gadījumā visas kļūdas tiek akumulējas jeb tiek iekļautas pielāgotajā augstuma pārrēķina modeli.

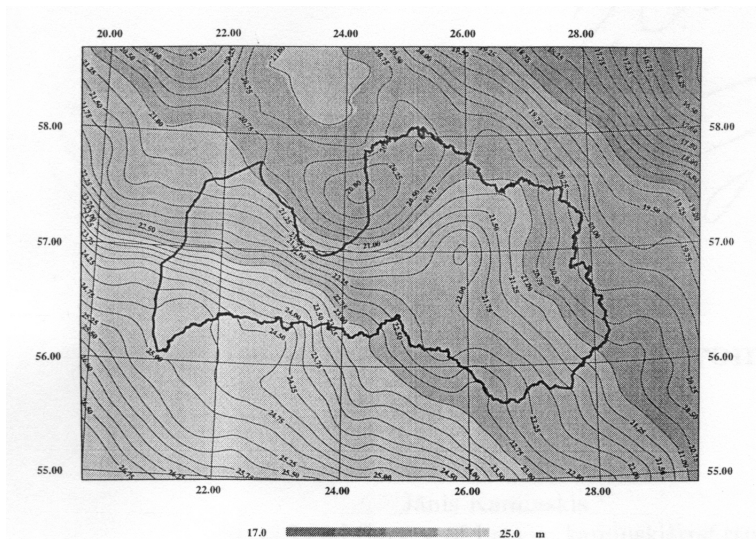
Lai panāktu jebkura modeļa saderību ar valstī esošo augstuma tīklu, jāveic kāda noteikta veida transformācija, piemēram, vispārējā Helmerta 7 parametru transformācija:

$$\begin{Bmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} DX \\ DY \\ DZ \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} 1+S & -R_3 & R_2 \\ R_3 & 1+S & R_1 \\ -R_2 & -R_1 & 1+S \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{Bmatrix}$$

Modelēšanas praksē minētajam mērķim izmantojam Dānijā izstrādāto atvērta koda programmu paketi GRAVSOFT, [2]. Tā veic aprēķinātā gravi-metriskā ģeoīda modeļa piesaisti valsts augstuma un GPS/GNSS tīkla

savietotajiem bāzes punktiem. Iegūtais rezultāts ir atkarīgs no izmantoto savietoto punktu skaita katrā fiksētā apgabalā.

Jāatzīmē, ka Latvijā vēl lieto precīzāku komerciālu ģeoīda modeli komplektā ar ģeodēzisko datu apstrādes programmu TopoNET v5.0, kas izstrādāts Dr. J. Lazdāna vadībā. Minētā modeļa priekšrocība ir tā piesaistei izmantotie savietotie ģeodēziskie punkti.



1. attēls. Latvijas ģeoīda modelis, k.i. 0,25 m

Iegūtais ģeoīda modelis tiek lietots GPS/GNSS uztvērējos dažādos mērniecības darbos un bieži vien lietotājam ir iespējams izvēlēties, kuru no piedāvāto modeļu klāsta izvēlēties sava uzdevuma izpildei. Vienmēr ir jādokumentē, kāds konkrētais modelis augstuma noteikšanai ir ticis lietots, lai pēc tam būtu iespējams veikt pārreju arī atpakaļ un lietot citu atbilstošāku ģeoīda modeli. Grafisks un vizuāli uzskatāms ģeoīda modelis ir parādīts 1. attēla dotā shēmā ar kontūra intervālu 25 cm [3].

Valsts tīklam piesaistītā ģeoīda modeļa vērtība mainās robežas no 25 metriem Latvijas dienvidrietumos līdz 20 metriem ziemeļaustrumos, t.i., modeļa absolūtā pārrēķina vērtība Latvijā samazinās virzienā uz ziemeļaustrumiem. Turpmāka lokālā ģeoīda modeļa precizējumi iespējami pārskatāmā laika periodā, kad tiks pabeigti valsts trešās nivelēšanas tīkla darbi un atjaunota informācija par savietotajiem ģeodēziskajiem atbalsta punktiem.

Literatūra

1. Kaminskis, J. Apvienotais Latvijas gravimetriskais ģeoīds. *RTU zinātniskie raksti*, sērija 11, "Geomātika", 5.sējums, 2009., 13.–20. lpp.
2. Tscherning, C.C., Forsberg, R., Knudsen, P. Description of the GRAVSOFT package for geoid determination. *Proceedings of 1st Continental Workshop on the Geoid in Europe, Prague, 1992*, pp. 327–334.
3. Kaminskis, J., Forsberg, R. A New Detailed Geoid for Latvia. In *Gravity, Geoid and Marine geodesy*. (Segawa J., Fujimoto H. and Okubo S. eds.), IAG Symp. Series, 117, Springer, Berlin Heidelberg, 1997, pp. 621–628.

LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMJU AIZAUGŠANAS TIPI

Zane KASPARINSKA, Anda RUSKULE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: kasparinska@gmail.com, anda.ruskule@bef.lv

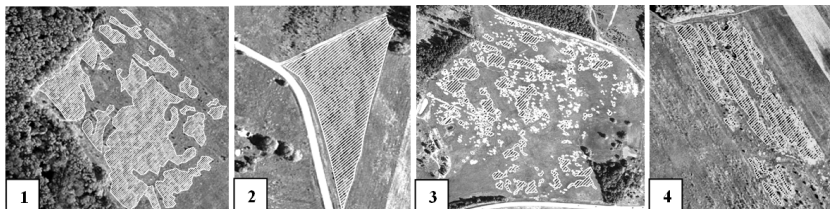
Viena no izteiktākajām tendencēm mūsdienu mainīgajā lauku ainavā ir lauksaimniecības zemju aizaugšana jeb apmežošanās. Pēdējos gadu desmitos Latvijā īpaši izteiktā lauksaimniecības zemju aizaugšana vērtējama kā globālas, bet jo īpaši Eiropai raksturīgas tendences rezultāts, ko noteikuši urbanizācijas un lauksaimniecības pārstrukturizācijas procesi (Antrop 2005). Pamesto lauksaimniecības zemju aizaugšana vai apmežošana būtiski ietekmē ainavas struktūru un līdz ar to tās ekoloģiskās funkcijas, kā arī vizuālo vērtību (Reger *et al.* 2007). Pētījuma mērķis ir raksturot dabiskos ainavu ekoloģiskās sukcesijas stadiju telpiskās attīstības gaitu, aizaugot lauksaimniecībā izmantotajām zemēm.

Pētījumam izvēlētas etalonteritorijas atrodas Siguldas, Līgatnes un Vecpiebalgas novados, kas raksturo tipisku lauku ainavu, ietverot gan blīvāk apdzīvotas teritorijas Siguldas, Līgatnes un Taurenes apkārtnē, kā arī nomaļākas vietas Gaujas labajā krastā pie Inciema. Tika apsekotas 5 etalonteritorijas (Ieriķu, Nurmižu, "Gobu" māju, Inciema un Taurenes apkārtnē), kur veikta ainavu ekoloģisko sukcesijas stadiju telpiskās izplatības kartēšana, apauguma kontūru izdalīšana, kā arī noteikts apauguma blīvums, sugu sastāvs, koku un krūmu augstums.

Pētījumā iekļautajās etalonteritorijās Siguldas, Ieriķu un Taurenes apkārtnē noteikti šādi telpiskās izplatības konfigurācijas ziņā atšķirīgi ainavekoloģiskās sukcesijas stadiju attīstības tipi (skat. 1. att.):

- 1) aizaugšanas process sākas no mežmalas un pakāpeniski plešas plašumā, vienmērīgi pārņemot visu neapsaimniekoto lauku; sugu sastāvu parasti ietekmē blakus esošā meža sugu sastāvs (1);
- 2) vienlaidus blīvs apaugums, kas attīstās gandrīz vienlaicīgi visā neizmantotajā teritorijā; koku vai krūmu sastāvs parasti samērā viendabīgs (2);

- 3) mozaīkveida apauguma plankumi ar atšķirīgu koku vai krūmu augstumu un sugu sastāvu (3);
- 4) lineāri apauguma plankumi, kas veidojas bijušo drenāžas sistēmu ietekmē – koki vai krūmi aug izteiktās paralēlās rindās (4).



1. attēls. **Ainavekoloģiskās sukcesijas attīstība neapsaimniekotajās lauksaimniecības zemēs Siguldā–Ieriķu apkārtnē:** 1 – ainavekoloģiskās sukcesijas attīstība no mežmalas; 2 – vienlaidus ainavekoloģiskās sukcesijas attīstība; 3 – mozaīkveida ainavekoloģiskās sukcesijas attīstība; 4 – lineāra ainavekoloģiskās sukcesijas attīstība

Pētījuma teritorijās visbiežāk sastopams lineāra veida apaugums, kas saistīts ar lauku drenāžas sistēmu. Šāda rakstura apaugums vērojams arī etalonteritorijās Nurmīžu apkārtnē un Līgatnes apkārtnē pie “Gobu” mājām. Šim tipam raksturīgākās koku sugas ir bērzs, alkšņi un kārkli. Vienlaidus blīvu apaugumu visbiežāk veido bērzi, piemēram, Gaujas upes virspalu terases plavā Inciema apkārtnē. Mozaīkveida apaugums ir salīdzinoši retāk sastopams, taču sugu ziņā ļoti daudzveidīgs. Piemēram, etalonteritorijā Ieriķu apkārtnē viena lauka ietvaros novērojamas dažāda izmēra un augstuma apauguma ainavu ekoloģiskās sukcesijas kontūras, ko veido gan bērzu un kārkļu audzes, gan bērzu un egļu audzes, vai pat relatīvi viendabīgas priežu audzes. Inciema apkārtnes etalonteritorijā novērojama ainavekoloģiskās sukcesijas attīstība no mežmalas, ko veido galvenokārt egles, bet pārējo lauka daļu pārsvarā aizņem priežu puduri.

Konstatēts, ka ainavekoloģiskās sukcesijas telpiskās izplatības jeb apauguma intensitāti ietekmē augsnes auglība, mitruma režīms, kā arī iepriekšējais zemes izmantošanas veids. Novērojumi pētījuma teritorijās liecina, ka barības vielām nabadzīgās augsnēs krūmāju un kokaugu attīstība notiek straujāk, savukārt auglīgākās augsnēs process var ievērojami aizkavēties.

Literatūra

- Antrop, M., 2005. Why landscape of the past are important for the future, *Landscape and Urban Planning*, Volume 70, 21–34.
- Reger, B., Otte, A., Waldhardt, R., 2007. Identifying patterns of land-cover change and their physical attributes in a marginal European landscape, *Landscape and Urban Planning*, Volume 81, issues 1–2, 104–113.

PODZOLĒŠANĀS PROCESA ATTĪSTĪBA LATVIJAS MEŽU AUGSNĒS

Raimonds KASPARINSKIS¹, Oļģerts NIKODEMUS¹, Guntis TABORS², Ingus LIEPIŅŠ¹

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Raimonds.Kasparinskis@lu.lv,
Olgerts.Nikodemus@lu.lv, Ingus.Liepins@lu.lv

² LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: Guntis.Tabors@lu.lv

Podzolēšanās process ir viens no dominējošajiem procesiem Latvijas augšņu veidošanā, kuru ietekmē gan dabiskie faktori, gan cilvēku saimnieciskā darbība. Tomēr jāatzīmē, ka Latvijā līdz šim podzolēšanās process ir relatīvi maz pētīts.

Pētot Latvijas mežu augsnes, kas veidojušās uz dažādiem ģeoloģiskajiem nogulumiem atšķirīgos reljefa apstākļos, konstatējam, ka *Albic* un *Spodic* horizonti, kas atbilstoši starptautiskajai *FAO WRB* augšņu klasifikācijai ir podzolēšanās procesa morfoloģiskie kritēriji, Latvijas mežu augsnēs ir relatīvi vāji izteikti. Tikai 30 gadījumos no 95 augsnes parauglaukumiem konstatējam labi attīstītu *Albic* horizontu, savukārt *Spodic* horizonta pazīmes šajos rakumos daudzviet nenasniedz šī horizonta izdalīšanas kritērijus.

Kāpu reljefā vienādos novietojumos var būt atšķirīgas *Albic* un *Spodic* horizonta izpausmes, kas rāda, ka podzolēšanās procesa intensitāti ietekmē dažādi faktori, piemēram, cilmieža mineraloģiskais sastāvs, ģeoloģisko nogulumu vecums, gruntsūdens līmenis, veģetācija, kā arī zemes apsaimniekošanas vēsture. Šo pieņēmumu apstiprina arī pētījumi Skandināvijas valstīs, Igaunijā, Vācijā, Itālijā, ASV un Kanādā.

Podzolēšanās procesa norises atšķirīgā intensitāte nosaka, ka nelielā teritorijā kāpu reljefā ir relatīvi liela augšņu daudzveidība. Kāpu virsotnēs ir sastopamas *Haplic* un *Albic Arenosols*, kā arī *Albic Follic Podzols*, bet kāpu nogāzēs izplatītas ir *Albic Rubic Ferralic Arenosols*, savukārt starpkāpu pazeminājumos izplatītas *Albic Rubic Hypoferralic Arenosols*. Plakanos smilšainos līdzenumos ir izplatītas *Ortsteinic Rustic Entic Albic Follic Histic Gleyic Endogleyic Stagnic Endostagnic Podzols*, kā arī *Albic Rubic Brunic Endogleyic Ferralic Endostagnic Arenosols*.

Glaciofluviālajos līdzenumos konstatētas *Hypofragic Cutanic Follic Albeluvisols*, kā arī *Albic Hypoalbic Rubic Hyporubic Brunic Endogleyic Ferralic Hypoferralic Arenosols*.

Glaciolimniskajos līdzenumos konstatētas *Fragic Cutanic Stagnic Albeluvisols*, bet glaciolimniskajos paugurlīdzenumos konstatētas *Haplic Albeluvisols*, kā arī *Albic Arenosols*.

Glaciofluviālo pauguru virsotnēs konstatētas *Albic Rubic Ferralic Hypoferralic Arenosols*, nogāzēs konstatētas *Haplic* un *Albic Rubic Hypoferralic Arenosols*, kā arī *Placic Rustic Albic Stagnic Podzols*. Savukārt glaciofluviālajos paugurlīdzenumos nogāzēs konstatētas *Placic Albic Follic Stagnic Podzols*, kā arī *Albic Rubic Arenosols*.

Morēnas pauguru nogāzēs konstatētas Ferralic Arenosols, kā arī Fragic Cutanic Stagnic Albeluvisols.

Salīdzinot augšņu profilus pēc diagnostisko horizontu izpausmes, tika secināts, ka augsnes attīstības process ir lēnāks smaga granulometriskā sastāva augsnēs, kas izveidojušās, piemēram, uz bāzēm bagātiem glaciolimniskiem un morēnas mālsmilts, smilšmāla vai māla cilmiežiem. Pētot augšņu morfoloģisko pazīmju izmaiņas Latvijā morēnu ainavā parādīja, ka aptuveni 200 gadu ilgā laika periodā pēc lauksaimniecības zemju apmežošanās, augsnes morfoloģijā ir novērojamas nelielas izmaiņas. Konstatēts, ka 200 gadu periodā morēnas nogulumos nav konstatējama *Albic* un *Spodic* horizontu izveidošanās, kas rāda, ka *Albic* horizonts nav attīstīts augsnēs uz morēnas nogulumiem (smilts, mālsmilts, smilšmāls, puteklains smilšmāls) un liecina, ka šajās vietās meža zemes vecums ir lielāks par 200 gadiem.

IKDIENAS DZĪVES TELPAS KVALITĀTE PRETSTATĀ ATTĪSTĪTĀJU VEIDOTAJAM REKLĀMAS TĒLAM: BEBERU CIEMATA PIEMĒRS

Līva KAUGURE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: klk@inbox.lv

Viens no ikdienas dzīves kvalitātes rādītājiem mūsdienās ir mājoklis un dzīves telpa. Tāpēc indivīdam ir svarīgi izvēlēties piemērotu dzīves telpu, kas spēj to nodrošināt ar visām nepieciešamajām vajadzībām. Dzīves telpa ir ikdienas dzīves kulturāli definētu darbību kopums noteiktā telpā un laikā (Buttimer 1976). Citiem vārdiem sakot, tā ir pasaule, kurā dienu no dienas tiek dzīvotas individuālas dzīves (Mayhew 1997). Dzīves telpa ir nozīmīgs elements indivīda attīstībā. Tā ļauj vai liedz izjust drošību, veidot sociālās un ģimeniskās attiecības un pilnveidot savu personību. Tā kā sabiedrības attīstība sākas ar indivīdu, tad kvalitatīva dzīves telpa ir viens no priekšnosacījumiem tās izaugsmei.

Tā kā pēdējo gadu laikā tika audzis pieprasījums pēc jauniem mājokļiem un kvalitatīvu dzīves vidi, tad bija vērojama jaunu dzīvojamo ēku būvniecība, īpaši Rīgas pilsētas reģionā, kur koncentrējas iedzīvotāji un ekonomiskās aktivitātes. Padomju perioda būvniecības ierobežojumu atcelšana, būvniecības lēmumu pieņemšanas procesa decentralizācija vietējās pašvaldībās, kā arī lētākas un brīvas zemes pieejamība būvniecību īpaši aktivizējusi Rīgas pilsētas pierobežas teritorijās, īpaši bijušajās lauksaimniecības teritorijās. Dzīvojamo ēku būvniecību veica gan individuāli būvētāji, gan organizācijas, kas aizvien biežāk ekonomējot resursus, jaunajā apbūvē ietvēra lielākas teritorijas, bieži veidojot jaunas koncentrētas apdzīvotās vietas. Šāda tipa piepilsētu ciemati laika posmā no 2000. gada līdz 2008. gadam, būvniecības izaugsmes periodā bijušajā Rīgas rajonā, it īpaši Pierīgā attīstījās ļoti strauji. Ciematu attīstītāji cenšas radīt iespaidu, izmantojot dažādus plašsaziņas informācijas kanālus, ka veido labvēlīgu

dzīves telpu, radot vīziju par ideālo dzīvi ciematā, kas ir tuvu dabai, bet reizē nav tālu no lielpilsētas, lai pievilinātu potenciālos pircējus un ciemata iedzīvotājus. Tā rezultātā rodas divu pušu, vietējo iedzīvotāju un attīstītāju, viedokļi par dzīves apstākļiem un kvalitāti konkrētajā vietā. Pētījuma mērķis ir noskaidrot Babītes novadā esošā “Beberu” ciemata ikdienas dzīves telpu un kvalitāti un to salīdzināt ar attīstītāju radīto reklāmas tēlu.

Mājokļu pārdošanas reklāmās, tiek izmantotas dažādas metodes, lai uzrunātu potenciālo pircēju. Galvenokārt tajās tiek izmantotas sabiedrībā vispārpieņemtas vērtības un ideāli par ikdienas dzīvi. Tāpat tiek pielietotas mūsdienīgas un modernas idejas, piemēram, ekoloģisks dzīves veids. Džons Eiles (*Jhon Eyles*) pētot piepilsētu ciematu pārdošanas reklāmas Kanādā un Lielbritānijā izšķir piecus elementus, kas uzrunā potenciālo pircēju. Tie ir tradicionālais jeb vēsturiskais elements, lauku un ekoloģiskais dzīves veids, pilsētas tuvums, nekustamā īpašuma “izdevīgā” cena un ciemata nosaukums (Eyles 1987). Šie elementi saskatāmi arī nekustamo īpašumu reklāmās Latvijā, kas saistītas ar piepilsētu ciematiem.

Ciemata attīstītāji Beberu koncepcijas veidošanā izvirzījuši trīs pamat-elementus: *mazpilsētas šarms, nevis guļamrajons, bet kvalitatīva dzīves telpa un harmoniskas kaimiņattiecības*. *Mazpilsētas šarmu* plānots panākt veidojot harmonisku, mūsdienīgu, komfortablu un ekoloģisku dzīves telpu. “Mazpilsētas izjūtas radīs mazs maizes veikals/ ceptuve, aptieka un saimniecības preču veikals, kā arī ģimenes “krogus” komplekss ar veselīgu un kvalitatīvu virtuvi, mājīgu atmosfēru un laipnu apkalpošanu” (Beberi 2009). Otrs elements par *kvalitatīvas dzīves telpas* izveidi, plānots panākt, attīstot ciematā dažādas funkcijas – dzīvojamo, tirdzniecības un darba, rekreatīvo un sociālo, ciemata labiekārtojums, kas būs draudzīgs riteņbraucējiem un kājāmgājējiem, kā arī dabas parka “Beberbeķi” tuvums un 12ha plašā neapbūvētā teritorija. *Harmoniskas kaimiņattiecības* iespējams veidot izvēloties savus kaimiņus, kā arī kopīgi lietojot publisko telpu ciematā, kā arī plānot dažādus kopīgus saviesīgus un izklaides pasākumus ciemata teritorijā (Beberi 2009).

Iedzīvotāju aptaujas rezultāti uzrāda, ka 95% iedzīvotāju ir apmierināti ar apkārtējo ainavu un 100% aptaujāto iedzīvotāju ir apmierināti gan ar vides kvalitāti, gan mājokļu labiekārtojumu. Brīvā laika pavadīšanas iespējas daļēji apmierina 55% iedzīvotāju, bet neapmierina – 30% un apmierina – tikai 15%. Negatīvāka iedzīvotāju attieksme vērojama vaicājot par pieejamajiem pakalpojumiem. Ar transporta nodrošinājumu ir daļēji apmierināti ir 55% iedzīvotāju, bet neapmierināti – 40%. Vairumu iedzīvotājus neapmierina iepirkšanās pakalpojumu un izglītības nodrošinājums.

Veidotās Beberu reklāmas koncepcijas sīkākais apraksts uzbur patīkamu pat nostalgisku dzīves telpas vīziju par ikdienas dzīvi un notikumiem ciemata piedāvātajā publiskajā telpā. Var teikt, ka Beberu reklāmas koncepcijā pilnībā ir izmantoti divi no Džona Eilesa (*Jhon Eyles*) izdalītajiem reklāmas elementiem –

tradicionālais jeb vēsturiskais elements kā “mazpilsētas šarms” Beberos, lauku un ekoloģiskais dzīves veids kā kvalitatīva dzīves telpa. Ciemata apmeklējums atstāj patīkamu un pozitīvu iespaidu, bet ne viss no solītajām funkcijām, kā arī piedāvātajiem pakalpojumiem ir pieejams ciematā “Beberi”. Diemžēl plānotās ieceres, kas radītu mazpilsētas šarmu, nav izveidotas, tāpat nav attīstītas daļa paredzēto funkciju, kas nodrošinātu kvalitatīvu dzīves telpu. Tas atspoguļojas arī iedzīvotāju attieksmē pret savu dzīves telpu – iedzīvotājiem patīk viņu dzīves telpa, bet pietrūkst dažādu pakalpojumu un funkciju, kas tiek solītas reklāmā, bet vēl nav īstenotas.

Literatūra

- Buttimer, A. 1976. Grasping the Dynamism of Lifeworld, *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 66, no. 2, p. 277.
- Eyles, J. 1987. Housing Advertisements as Signs: Locality and Meaning – Systems, *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, vol. 69, no. 2, pp. 93–105
- Mayhew, S., 1997. *Oxford Dictionary of Geography*, 2nd edn. Oxford University Press, Oxford, pp. 256–257.
- SIA “Latio” Projekts, SIA “Latio”, skat. 18.12.2009.
<http://beberi.lv/page.php?id=35>

RĪGAS MUIŽU FUNKCIJAS PAGĀTNĒ UN MŪSDIENĀS

Dace KAUPUŽA

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

Mūsdienu ainavu attīstības tendence ir to straujā un nepārtrauktā mainība, kas īpaši raksturīga urbanizētām teritorijām. Šīs izmaiņas veicina ainavu daudzveidības un kultūrainavu identitātes samazināšanos (Eetvelde, Antrop 2009), kā rezultātā daudzas kultūras mantojuma vērtības un resursi neatgriežami tiek iznīcināti. Izmaiņu ātrums, to biežums un lielums ir strauji pieauguši 20. gs. Jauni elementi un struktūras tiek veidoti, neņemot vērā sākotnējo ainavu, rezultātā tā kļuvusi fragmentēta, palielinot tās raksturīguma zaudēšanas iespēju (Antrop 2004). Straujā urbanizēto teritoriju augšana/attīstība rada daudzas izmaiņas ainavas struktūrās un funkcijās (Solon 2009). Rezultātā – ainavas izmaiņas ietekmē to funkcijas (Syrbe, Bastian, Röder, James 2007). Savukārt, zemes izmantošana ir viens no aspektiem, kas nosaka ainavu raksturu. Ainavas ir jāuzskata par vienotu organizāciju, kur funkcijas, blakus zemes izmantošanai, nosaka ainavu raksturu un identitāti (Eetvelde, Antrop 2004). Lai novērstu nelabvēlīgu ainavu attīstību nākotnē, ir nozīmīgi apzināt funkcijas, kā arī jaunās izmaiņas/tendences (Syrbe, Bastian, Röder, James 2007). Muižu darbība kā politiski – saimnieciskiem veidojumiem vistiešākajā mērā noteica zemes izmantošanu un funkcijas (Muižas kundzība 1936; Dunsdorfs 1983). Kādreiz

(līdz valņu nojaukšanai 19. gs. vidū), par pilsētu tika uzskatīta praktiski tikai tās centrālā daļa – tagadējā Vecrīga. Nocietinātās pilsētas pārapsaimniecība (kas 17. gs. daļēji noteica pieaugošās priekšpilsētas attīstīšanos) un dzīves neērtums radīja vēlmi izlauzties brīvā dabā, ko veicināja apgaismības ideju uzplaukums (Blūms 2001; Jakovļeva 2001). Iezīmējas tendence – Rīgas lauku novadā 15.–16. gs. rātskungi un bagāti namnieki par nelielu samaksu no pilsētas ieguva zemes gabalus muižīņu ierīkošanai (Rīgas patrimonālais apgabals, 1995). Muižīņas laika gaitā dalījās un apvienojās (Žukova 1999), līdz ar īpašnieku maiņu veidojās jaunas funkcijas, mainot vai radot no jauna ainavas elementus (piem., Bišumuižas vēst. attīstība). Sākotnēji muižīņas bija kā nelielas zemnieku saimniecības, kuru funkcija bija papilddienākumu un lauksaimniecības produktu nodrošinājums (Feodālā Rīga, 1978), tomēr pilsētas pārapsaimniecība un apgaismības idejas veicināja atpūtas un izpriecu muižīņu rašanos – estētiskā un atpūtas funkcija. Lielākā daļa Rīgas muižīņu izveidojās 18. gs. To uzplaukums turpinājās līdz 19. gs. vidum, kur, attīstoties kapitālismam un palielinoties iedzīvotāju skaitam, muižīņu teritorijas tika sadalītas gruntsgabalos, tika veidots ielu tīkls, kā arī apbūvētas agrākās muižīņām piederošās teritorijas (Blūms 2001), veidojoties blīvas un mazstāvu apbūves dzīvojamām teritorijām, perifērijā – uzņēmumu/fabriku rajoniem (piem., Zolitūdes muižas purvainās zemes sadalīja gruntsgabalos, iznomāja fabriku strādniekiem, sīktirgotājiem un sīkzemniekiem, 20. gs. darbojās arī kūdras fabrika) (Zolitūde 1988). Rīgas muižīņām izdalāmi trīs galvenie tipi, kas raksturo to galvenās funkcijas: muižas ar pusnaturālo saimniecību; muižas – manufaktūras un tirdzniecības punkti; muižas – vasarnīcas (Blūms 2001). Muižīņām nebija noteicošais ēku lielums, bet gan tām pieguļošās teritorijas raksturs, kur bez muižas ēku kompleksa svarīgs bija arī parks/dārzs. Muižas veidolu, ēku daudzumu noteica to izmantošana, kas atspoguļojas muižu tipos. Laika gaitā iekoptie muižu ansambļi ar parkiem pēcāk noteica vēlāko teritorijas apveidu, ielu tīklu. Bijušo muižu kompleksi saglabājušies līdz mūsdienām, kas atspoguļo Rīgas telpisko attīstību, arhitektoniskās īpašības, sabiedrības dzīves veidu/tradīcijas, tomēr muižu centru un apkārtnes zemes izmantošana un funkcijas ir lielākoties mainījušās. Kopumā Rīgas teritorijas robežas apzinātas un ĢIS datu bāzē apkopotas 109 muižīņas (Blūms, Veitners, Kaupuža 2005). No 109 muižīņām 52 zudušas (14 no tām muižu nosauk. saglabāties toponīmiskā), bet 57 saglabāties kāds no ansambļa elementiem/elementu grupas. 48 muižīņām saglabāties kungu nams, bet 9 lokalizējama muižas centra atrašanās vieta (saglabājušās palīģekas, parka fragmenti). Novērojamā tendence blīvas apbūves teritorijās – no muižas centra saglabājusies atsevišķa ēka (9 muižīņām, piem., Popova u.c.), kas ir zemes izmantošanas un funkciju maiņas rezultāts. Izmaiņas ainavā ienesuši arī Padomju laikā celtie dzīvojamie masīvi, piem., Imantā un Zolitūdē, kā rezultātā no ainavu telpas zudušas vairākas muižīņas (Zolitūdes, Lielās un Mazās Dammes muižas). Plašāki muižu kompleksi sastopami pilsētas perifērijā (24 muižīņām ēku komplekss +

parks/dārzs, 4 – ēku komplekss, 15 – ēka + parks/dārzs), bet 5 muižīņām – parka fragments). Muižu parki saglabājušies kā fragmenti, kur daļa bijušo parku teritorijas ir apbūvētas. Parkiem lielākoties piemīt ekoloģiskā un rekreācijas funkcija (vai rekreācijas funkcijas potenciāls), piem., Nordeķu, Heinrihsona un Anniņmuižas parku fragmenti. Tomēr liela daļa muižu elementu pašlaik ir neizmantoti (19 muižu centri), turklāt sliktā fiziskajā stāvoklī (t.sk., muižu kungu nami, kam pat piemīt aizsardzības statuss), piem., Blokmuižiņa, Hāmaņa muižiņa u.c. Daļai muižu vēl joprojām piemīt dzīvojamā funkcija (25 muižu centros), kur 13 muižām novērojams komunālā tipa princips, kas veicina elementa izmaiņšanu/sadrumstalošanu, kā arī fiziskā stāvokļa pasliktināšanu (piem., Kleistu muiža, Bieriņmuiža). 13 muižās – dažāda rakstura sabiedriskās/iestāžu funkcijas vai daudzfunkcionāla izmantošana. Kopumā, lai varētu veikt precīzu funkciju noteikšanu/analīzi, nepieciešams turpmāk izpētīt kadastra informāciju (muižas centra īpašn. skaits, veids: jurid. pers., privātpēr., pašvaldība; īpašums izīrēts/valdījums). Balstoties uz apsekojuma rezultātiem un kadastrālo informāciju, būs iespējams veikt precīzāku analīzi un noteikt savstarpējās sakarības: kā īpašn. daudzums/veids, ietekmē un nosaka f-jas konkrētajai ainavai, kas savukārt dos iespēju veikt analīzi, kā mūsdienu f-jas ietekmē (kādas sakarības) muižu kultūrvēsturisko kvalitāti.

Literatūra

- Antrop, M., 2004. Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 67, 9–26. Pieejams: www.sciencedirect.com
- Blūms P., 2001. Rīgas muižas. No: *Koka Rīga*. – Rīga: Neptūns, 244. lpp.
- Blūms. P., Veitners. K., Kaupuža D., 2009. Rīgas muižu inventarizācijas dati
- Dunsdorfs E., 1983. Muižas. Simtdivdesmit viens attēls. – Melnburna: Kārļa Zariņa fonds, 208. lpp.
- Eetvelde, V., Antrop, M., 2004. Analyzing structural and functional changes of traditional landscapes – two examples from Southern France. *Landscape and Urban Planning*, 67, 79–95. Pieejams: www.sciencedirect.com
- Eetvelde, V., Antrop, M., 2009. Indicators for assessing changing landscape character of cultural landscapes in Flanders (Belgium). *Land Use Policy*, 26, 901–910. Pieejams: www.sciencedirect.com
- Feodālā Rīga, 1978. – Rīga: Zinātne, 496. lpp.
- Jakovļeva M., 2001. Kā pilsētnieki baudīja dabu Rīgas pievārtē 18.–19.gs.? Tava labākā grāmata par Latviju, Enciklopēdija katrai ģimenei “Rīga 43”. – Rīga: Aplis, 62.–65. lpp.
- Muižas kundzība, 1936. No: *Latviešu konversācijas vārdnīca*, XIV sējums, 1936. – Rīga, Grāmatu apgādniecība A. Gulbis, 28024–28027 lpp. rindas
- Rīgas patrimoniālais apgabals, 1995. Latvju enciklopēdija, 2. sēj. – Apgāds Trīs Zvaigznes, Stoholma 1950–1951.g., Faksimilizdevums, 1995.g. 2170–2171. lpp.
- Syrbe, R.U., Bastian, O., Röder, M., James, P., 2007. A framework for monitoring landscape functions: The Saxon Academy Landscape Monitoring Approach (SALMA), exemplified by soil investigations in the Kleine Spree floodplain (Saxony, Germany). *Landscape and Urban Planning*, 79, 190–199. Pieejams: www.sciencedirect.com

- Solon, J., 2009. Spatial context of urbanization: Landscape pattern and changes between 1950 and 1990 in the Warsaw metropolitan area, Poland. *Landscape and Urban Planning*, 93, 250–261. Pieejams: www.sciencedirect.com
- Zolitūde, 1988. Enciklopēdija Rīga. – Rīga: Galvenā enciklopēdiju redakcija. 756. lpp.
- Žukova Z., 1999. Kā Anniņmuiža ieguva savu tagadējo nosaukumu? No: Tava labākā grāmata par Latviju, Enciklopēdija katrai ģimenei "Rīga". Rīga: Aplis, 126.–127. lpp.

AUGSNES ĪPAŠĪBU IESPĒJAMĀS IZMAIŅAS LIZ NETRADICIONĀLĀS IZMANTOŠANAS IETEKMĒ

Aldis KĀRKLIŅŠ

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, e-pasts: Aldis.Karklins@llu.lv

Atbilstoši Valsts Zemes dienesta datiem, uz 2009. gada 1. janvāri lauksaimniecībā izmantojamās zemes (LIZ) platība Latvijā sastādīja 2 433 917,3 ha jeb 37,7% no valsts teritorijas kopplatības. Šo platību varētu raksturot kā zemi, uz kuras kādreiz ir veikta lauksaimnieciskā darbība, tā ir zināmā pakāpē uzlabota (ūdens režīma regulēšana, kultūrtehniskie darbi, infrastruktūras attīstība), iekultivēta (apstrādāta, kalļota, mēslota) un noteiktu laiku (vairākas desmitgades – simtgades) atradusies intensīvā saimnieciskā aprītē. Pastāvot noteiktiem ekonomiskiem priekšnoteikumiem, šī platība vēl joprojām var tikt izmantota lauksaimniecības kultūraugu audzēšanai un pārtikas produktu vai rūpniecības izejvielu ražošanai. Taču pašreizējā ekonomiskā situācija ir tāda, ka lauksaimniecībai mazāk piemērotās zemes tiek izmantotas periodiski, nepilnīgi vai vispār atstātas atmatā.

Pēc Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvaldes datiem (CSP 2009), 2008. gadā izmantotā lauksaimniecībā izmantojamā zeme sastādīja vien 1 825,1 tūkst. ha. No tās intensīvi izmantoja tikai 1 176,9 tūkst. ha (aramzeme un ilggadīgie stādījumi, jeb 48% no LIZ). Vēl 648,1 tūkst. ha (27% no LIZ) sastādīja pļavas un ganības, kuru izmantošana arī vairumā gadījumu ir ekstensīva. Savukārt 25% no kādreizējās LIZ vispār netiek izmantota. Tik krasa zemes lietojuma maiņa ir notikusi samērā īsā laikā – pēdējo 20 gadu laikā, tāpēc vēlams noskaidrot, kā tas var perspektīvā ietekmēt augsnes funkcionālo ietilpību, t.i., iespējamo robežu, kas raksturo augsnes spēju pildīt noteiktas tās funkcijas. Šī funkcijas var būt gan saimnieciska rakstura (izmantojamās biomasas ražošana), gan arī ekoloģiska rakstura (vielu akumulācija, emisijas, izskalošanās, bioloģiskā daudzveidība u.c.). Kā iespējamā stratēģisko plānu realizācija var ietekmēt šo procesu.

Pastāv vairāki scenāriji, kā lietderīgi izmantot kādreizējo LIZ, kas tagad vairs nav intensīvā ražošanas aprītē. Viens no LIZ perspektīvās izmantošanas veidiem, kas tiek uzsvērts arī Latvijas lauku attīstības valsts stratēģijas plānā 2007.–2013. gadam, ir apmežošana. Vēl cits – dažādu enerģētisko kultūraugu

audzēšana. Gan vienā, gan arī otrā gadījumā LIZ vairs nedarbosies tradicionālā režīmā – dominējošos viengadīgos kultūraugus (augu maiņa) tad nomainīs vai nu ilggadīgie stādījumi (piemēram, kārkli kā enerģētiskais augs vai mežs) vai arī pastiprināsies monokultūru audzēšana (piemēram, rapsis biodegvielas ieguvei). Papildus tam, daļa no LIZ platībām aizaug (pašapmežojas, izplatās invazīvās nezāļu sugas), kā arī nepietiekošas meliorācijas sistēmu kopšanas dēļ – mainās hidroloģiskais režīms. Tāpēc pastāv risks, ka netradicionāls LIZ lietojums, kad augsne vairs periodiski netiek apstrādāta, nenotiek agronomiski pamatota augu maiņa, barības elementu aprīte, ūdens režīma regulēšana, ieviešas vai tiek kultivētas LIZ neraksturīgas augu sugas, var mainīties augsnes ģenēze un līdz ar to arī tās nozīmīgākās īpašības. Tās var ietekmēt tādus procesus kā organiskā oglekļa piesaiste, ūdens filtrācija, ķīmisko savienojumu migrācija un bioloģiskā daudzveidība, kas ilgtermiņā var mainīt gan pašas LIZ kvalitatīvos rādītājus, gan ietekmēt citas ekosistēmas (pozitīvi vai negatīvi).

Atsevišķos Latvijas valsts oficiālajos dokumentos parādās pesimistiskas prognozes attiecībā uz LIZ kvalitātes izmaiņām. Tā Latvijas lauku attīstības valsts stratēģijas plānā 2007.–2013. gadam tiek minēts, ka vidējais organisko vielu saturs augsnēs ir tikai 1,83%, pie kam pēdējo gadu periodā minerālaugsnēs tas ir samazinājies 25% platību. Vēja erozijas apdraudētā aramzeme veido 230 000 ha jeb 9,3%, kamēr ūdens erozijas ietekmētā aramzeme aizņem 380 000 ha jeb 15,4% no Latvijas aramzemes. Savukārt augsnes skābuma optimizācija būtu nepieciešama aptuveni 1 034 tūkst. ha LIZ. Turpat apgalvots, ka neizmantojot lauksaimniecības zeme, ieskaitot pamesto, izraisa augsnes auglības un kvalitātes pazemināšanos, un arī no dabas aizsardzības viedokļa LIZ aizaugšana nav vēlama, jo izzūd daudzi vērtīgi biotopi.

Skatot kopumā, situācija šķiet pārlieku dramatizēta. Ja diskutē kaut vai par pēdējo apgalvojumu, tad kādi gan vērtīgi biotopi var attīstīties intensīvi apsaimniekotā agrobiocenozē, izņemot to vienīgo sugu, kuru cilvēks viena gada laikā kultivē saimniecisku apsvērumu vadīts.

Šāds situācijas raksturojums acīmredzot rodas tāpēc, ka Latvijā nenotiek sistemātiski pētījumi, kas raksturotu augsnes un zemes īpašību izmaiņas laikā, tai skaitā saistībā ar LIZ izmantošanu tradicionālā veidā (intensīva lauksaimniecība), gan arī pie netradicionāla lietojuma. Daudzviet tiek izmantoti emocionāli spriedumi, pat necenšoties noformulēt, piemēram, ko var uzskatīt par augsnes eroziju Latvijas apstākļos. LIZ Latvijā ir nozīmīgs segments (piemēram, platības ziņā), kas var būtiski ietekmēt daudzus saimnieciskus un ekoloģiskus procesus, tāpēc tās izpētei un stāvokļa kontrolei ir jāveic pienācīga uzmanība.

Literatūra

- Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde, 2009. *Latvijas Lauksaimniecība 2008. gadā*. Rīga. 36 lpp.
- Latvijas lauku attīstības valsts stratēģijas plāns 2007.–2013. gadam*, 2006 (Aktualizēts ar MK rīkojumu Nr. 479, no 17.07.2009). ZM: Rīga. 83 lpp.

ROBEŽAS BAUSKAS PILSĒTĀ

Ieva KIRILKO

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ieva.kirilko@inbox.lv

Pētījuma mērķis ir analizēt robežu veidus un to izmaiņas Bauskas pilsētā. Tajā analizētas trīs veidu robežas – upes, ceļi un administratīvās robežas. Dažādu datu un karšu analīzes, kā arī vizuālo novērojumu rezultātā, autore darbā apkopo šo triju robežu veidu izmaiņas, sākot ar 16. gs. līdz mūsdienām. Šajā laikposmā, pakāpeniski paplašinoties Bauskas pilsētas robežai, mainās arī pati pilsēta. Bauskas pilsētas robežas izmaiņas attēlotas autorei izveidotajā kartē.

Robežas var iedalīt šādās grupās:

- dabiskās robežas. To veido upes, ceļi, strauti, kalnu masīvi;
- politiskās robežas, kas noteiktas ar likumu. Tās ir iedomātas līnijas, ko nosaka normatīvie dokumenti, administratīvais iedalījums;
- dabiski politiskajā robežā, kas veidojas tad, kad dabiskā robeža sakrīt ar politisko. Šādām robežām vēsturiski bijis vislielākais spēks (Колосов, Мироненко 2001, 301–378.).

Robežas ir ietekmējušas Bauskas pilsētas izveidi un attīstību. Jau 15. gs. tā ir attīstījusies kā apmetne pie senā Lietuvas tranzīta ceļa un pie divu upju – Mūsas un Mēmeles satekas. Vēlāk no apmetnes pamazām izaugusi tirgotāju un amatnieku pilsēta.

Bauskā ir sastopami visi trīs iepriekšminētie robežu veidi: 1) dabiskā robeža – “Via Baltica” lielceļš un upes – Mūsa un Mēmele, 2) politiskā robeža – pilsētas teritorijas administratīvā robeža, 3) dabiski politiskā robeža – Mūsas un Mēmeles upes, pa kurām iet arī pilsētas administratīvā robeža.

Bauskas robežas, kopš pilsētas dibināšanas, ir ievērojami mainījušās. Senais Lielais Lietuvas tirdzniecības ceļš ir kļuvis par “Via Baltica” tranzīta ceļu. Tas visos laikos tas ir vijies cauri pilsētai. Mūsdienās Bauskas centrālā iela ir kļuvusi par lielceļu, kas sadala pilsētas seno centru divās daļās.

Lai arī sākotnēji tieši izdevīgais ģeogrāfiskais stāvoklis bija iemesls pilsētas izveidei un attīstībai, šobrīd tranzīta maģistrāli “Via Baltica” uzskata par vienu no šķēršļiem pilsētas attīstībai un vides piesārņotāju pilsētā. Tam vajadzētu rast risinājumu, veidojot apvedceļu pilsētai.

Literatūra

Колосов, В.А., Мироненко, Н.С. 2001. *Геополитика и политическая география*, Аспект-Пресс, Москва.

ADMINISTRATĪVĀS ROBEŽAS NOZĪME VIETĒJĀ TŪRISMA VEICINĀŠANĀ

Andris KLEPERS

Vidzemes Augstskola, Tūrisma un viesmīlības vadības fakultāte; Latvijas Universitāte,
Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: andris.klepers@va.lv

Pēc vairāk nekā desmit gadu ilgušās apspriešanas administratīvi teritoriālā reforma (ATR) ir noslēgusies. Likumā “Par pašvaldībām” tūrisms nav minēts starp obligātajām pašvaldības funkcijām, lai arī to var interpretēt kā vienu no nozarēm teritorijas ekonomiskai attīstībai. Precīzāk minēts “Tūrisma likumā”, kura mērķis attiecībā uz pašvaldībām, ir noteikt kārtību, kādā, tās darbojas tūrisma jomā. Tajā atrunāta pašvaldības kompetence, pieminot teritorijas plānojumu un nozares attīstības perspektīvas, infrastruktūras un resursu nodrošināšanu, kā arī savas teritorijas tūrisma iespēju popularizēšanu un vēl citas atbildības sfēras. Par “savas teritorijas” tūrisma veicināšanu 2008. un 2009. gadā tika veikts pētījums – tūrisma galamērķi vietējā tūrismā un to saistība ar administratīvi teritoriālo reformu.

Daži fakti saistībā ar tūrisma organizatorisko sistēmu pašvaldībās pēc reformas:

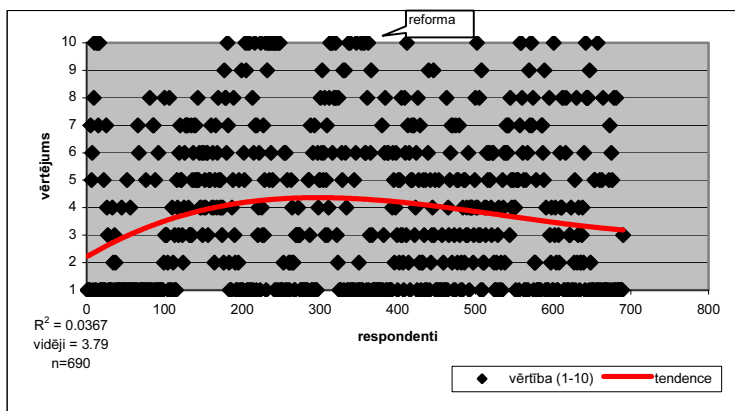
- pašvaldību skaits samazinājies pieckārtīgi;
- ieviesti divi jauni novadu nosaukumi – Beverīnas un Pārgaujas, kuriem uz tūrisma kartes nāksies sevi pierādīt no jauna. Līdzīgi arī Salas novadam, lai to sākotnēji nejauktu ar Salas pagastu Babītes novadā.
- 6 republikas pilsētām nosaukums sakrīt ar blakus esošo novada nosaukumu (Daugavpils, Valmiera, Ventspils, Jēkabpils, Jelgava, Rēzekne), kas rada grūtības to nošķiršanā (tūrisma kontekstā);
- 75% novadu oficiālajā tīmekļa vietnē ir tūrisma sadaļa (82 novadiem no 109);
- 44% novadu nav organizētu tūrisma informācijas sniedzēju, bet četriem novadiem ir divi vai vairāk tūrisma informācijas centri.

Tūrisma veicināšanas sistēma pašvaldībās strukturāli visvairāk mainījies saistībā ar tūrisma informācijas sniedzēju pārorganizēšanu. Pirms ATR visos 26 administratīvi teritoriālajos rajonos bija savi vadošie tūrisma informācijas centri, ar vairākiem atbalsta punktiem citviet rajonā. Pētījuma rezultāti pierādīja, ka katram novadam nav nepieciešams savs tūrisma informācijas centrs. Par lietderību koncentrēties tūrisma veicināšanai tikai vienas pašvaldības robežās, iegūstama no pašiem ceļotājiem.

Ceļotāju viedoklis par administratīvās robežas nozīmi ceļošanas laikā tika vaicāts vienpadsmit dažādās Latvijas vietās. Ceļotāji tika intervēti gan pirms ATR (391), gan pēc tās (299). Kopumā ceļotāji nepiešķir vērtību tūrisma vietas piederībai konkrētai pašvaldībai un administratīvo robežu nozīmību desmit ballu skalā vērtē ar atzīmi 3,79 (1. att.). Interesei par robežām gan nedaudz palielinājās īsi pirms ATR, taču turpinājumā atkal krītas. Arī turpmāk visticamāk pastāvēs

radiāli pretēju uzskatu daudzveidība, tomēr pārsvarā valdošais vidējais viedoklis ir acīmredzams.

Divas trešdaļas respondentu minēja, ka apmeklē konkrēto tūrisma vietu atkārtoti – tādat vietu pazīst. Vienlaicīgi 68,5% apgalvoja, ka zina, kurā pašvaldībā viņi tajā brīdī ceļo vai atpūšas, taču no tiem 43% nosauca pašvaldību nepareizi vai neprecīzi. 31,5% uzreiz atzina, ka nezina, kurā administratīvajā teritorijā viņi atrodas ceļojuma vai atpūtas laikā.



1. attēls. Administratīvās robežas nozīme ceļojot vietējā tūrismā Latvijā (2008/2009)

Tas norāda uz ceļotāju vietas uztveri – viņi skaidri zina, kurp dodas, taču nesaista to ar pašvaldības teritoriju. Ceļotāju atšķirīgo vietas uztveri identificējuši arī citi pētnieki (Crouch 2005, Wachowiak 2006 u.c.). Lielākā daļa ceļotāju precīzi spēja atzīmēt kartē vietas, kuras apmeklēs vai jau apmeklēja, kā arī spēja identificēt lielāku tūrisma galamērķi, kurp ieradusies un kā paši to sauc (2. att.). Tūrisma ģeogrāfijas pētnieki (Gunn 1979, Fridgen 1987, Smith 1995) to dēvē par uztveres reģionu vai “prāta karti”, ko no mārketinga viedokļa ir pamatoti saistīt arī ar vietas pārdošanas organizēšanu – tūrisma galamērķi (Klepers, Rozīte 2009).

Otra problēma, kas saistās ar tūrisma veicināšanu vienas pašvaldības robežās, tai skaitā jaunveidotajos novados – administratīvā teritorija ne vienmēr atbilst vietējā mēroga galamērķa kritērijiem. Piemēram, tiek kāpināta ceļotāju plūsmu piesaistīšana, lai arī teritorijai nav atbilstošs skaits nakšņošanas iespēju vai arī vietā nav pietiekams skaits tūristu piesaistu. Joprojām nav pilnīgas vienprātības par vietējā tūrisma galamērķa konkrētu robežu identificēšanu, taču vispārzināmi vairāki būtiski tos raksturojoši kritēriji. Pirmkārt nošķirami dažādi mērogi. No vietējā tūrisma pozīcijām nav lietderīgi izmantot plānošanas reģionu (piem., Zemgale) kā vienu vienotu galamērķi, lai to piedāvātu, piemēram, ceļotājam no Rīgas. Īpaši, ja tas nesakrīt ar senajām kultūrvēsturiskajām robežām,

kurām no uztveres reģionu viedokļa ir daudz lielāka nozīme, nekā administratīvi noteiktajam plānošanas reģionam. Tas savukārt ir atbilstošs galamērķa izmērs tūrisma veicināšanai Baltijas reģiona mērķtirgos.



2. attēls. Ceļotāju atzīmēts (ar dzeltenu līniju) vidējais tūrisma uztveres reģions vietā, kas tiek dēvēts par Abavas senleju, Abavas ieleju vai Kurzemes Šveici. Kartes pamatne: raplam.gov.lv

Pēc ANO Pasaules tūrisma organizācijas definīcijas tūrisma galamērķis ir fiziska vieta, kurā tūrists pārnakšņo vismaz vienu nakti un galamērķa kvalitātes (tūristu piesaistes, infrastruktūra un pieejamība) nodarbina tūristus vismaz vienu pilnu dienu.

Tūrisma galamērķi var raksturot kā konkrētu apvidu, pilsētu vai lielpilsētu, vai skaidri aptveramu ainaviski vai kultūrvēsturiski vienotu teritoriju, kam piemīt noteiktas īpašības:

- savstarpēji saistīts un daudzveidīgs tūrisma produkts, kas balstīts uz dažādiem resursiem, pakalpojumiem un īpašuma formām;
- citas ekonomiskās un sociālās aktivitātes, kas var būt tūrisma papildinošas;
- viesus uzņemoša sabiedrība;
- sabiedriski pārstāvji un/vai vēlētā padome, kas uzņemas atbildību par tūrisma plānošanu un veicināšanu;
- aktīvs privātais sektors.

Vietējā tūrisma galamērķi raksturojošie kritēriji:

- pieejamība un sasniedzamība;
- tūristu interešu piesaistes (objekti un pasākumi);
- tūrisma pakalpojumu kapacitāte: tūristu mītnes, ēdināšana, izklaide, tirdzniecība u.c.;

- papildu pakalpojumi: bankomāts, apdrošināšana, valūtas maiņa, degvielas uzpildes stacija u.c.;
- iekšējie sakari, infrastruktūras tīkli;
- funkcionālā vienotība, specializācija;
- ideāli, ja arī pārvalde, vienota administratīvā struktūra, kopējas mārketinga iniciatīvas (Medlik 1993, Hall 2000, Gunn 2002 u.c.)

Šie kritēriji skaidri norāda, ka turpmākais izaicinājums vietējā mēroga tūrisma galamērķu veicināšanai Latvijā pēc ATR ir pašvaldību savstarpējā sadarbība (tas minēts arī likumā par pašvaldībām: “Lai risinātu uzdevumus, kuros ir ieinteresētas visas vai vairākas pašvaldības, tām ir tiesības sadarboties, kā arī dibināt pašvaldību biedrības vai iestāties šādās biedrībās.” Galamērķu savstarpējās sadarbības nepieciešamību vietējā mērogā uzsver arī Ričijs un Kraučs (2003), pieminot, ka tie var arī papildināt viens otru. Skaidrs arī, ka no administrēšanas viedokļa tas ir sarežģītāk. Viens no soļiem, kas nepieciešams, lai argumentētu savstarpējo sadarbību ir ceļotāju uztveres reģionu noteikšana un esošo tūristu plūsmu savstarpējās saistības kartēšana.

Pētījumā ietverts arī uzņēmēju viedoklis par ATR un tūrisma klāsteru efekta izmantošanas iespējas tūrisma galamērķa veicināšanā. Par to citreiz.

Paldies par konsultēšanu Dr. geogr., profesorei Maijai Rozītei. Pateicība par dalību pētījuma datu iegūšanā Vidzemes Augstskolas studentiem: Aigai Akmentiņai, Baibai Auziņai, Annai Brālītei, Valdim Čeičam, Andrim Konstantinovam, Ditai Līcei, Ilzei Skujai, Zanei Stankunai, Madarai Upītei, Kristīnai Žukovai; LU studentēm: Silvai Stalažai un Anitai Līdumai, kā arī Aigai Petkēvicai, Aijai van der Steinai, Baibai Strazdiņai un Benitai Štrausai. Pētījuma metodika izstrādāta, izmantojot Latvijas Zinātņu padomes projekta Nr. 08.2115 “Tūrisma teritoriālās vienības un tūrisma telpiskās sistēmas veidošanās Latvijā” (2008. g.) finansiālo atbalstu.

Literatūra

- Crouch., D. 2005. Tourism Research Practices and Tourist Geographies. In B.W. Ritchie, P.Burns and C.Palmer (eds.). *Tourism Research Methods: Integrating theory with practice*. Oxfordshire: CAB International, pp. 73–85.
- Fridgen, J.D. 1987. Use of cognitive maps to determine perceived tourism region. *Leisure Sciences*, Nr. 9, pp. 101–117.
- Gunn, C.A. 1979. *Tourism Planning*. New York: Crane Russak.
- Gunn, C.A. 2002. *Tourism planning: Basics, concepts, cases* (4th ed.). New York: Routledge.
- Hall, C.M. 2000. *Tourism Planning: Policies, Processes and Relationships*. Singapore: Pearson Education.
- Likums “Tūrisma Likums”. 01.01.1999. *Latvijas Vēstnesis* Nr. 287 (1348), 07.10.1998. [tiešsaiste]. Resurss apskatīts 2009. gada 16. jūlijā, pieejams: <http://www.likumi.lv/>
- Likums “Par pašvaldībām”. 09.06.1994. *Latvijas Vēstnesis* Nr. 61 (192), 24.05.1994. [tiešsaiste]. Resurss apskatīts 2009. gada 16. jūlijā, pieejams: <http://www.likumi.lv/>

- Klepers, A., Rozīte, M. 2009. Tūrisma vietas un galamērķi, to identificēšana un saistība ar administratīvo teritoriju. *LU Raksti Nr. 752 (Earth and Environment Sciences)*. (akceptēts publicēšanai).
- Reģionālās attīstības un pašvaldības lietu ministrija. 2008. Novadu karte. Pieejama: www.rapl.m.gov.lv. Resurss apskatīts 2008. gada 20. decembrī.
- Ritchie, J.R.B. & Crouch, G.I. 2003 (reprinted 2006). *The Competitive Destination: A Sustainable Tourism Perspective*. Oxfordshire: CAB International.
- Smith, S.L.J. 1995. *Tourism Analysis: A Handbook* (2nd ed.). Longman, Harlow
- Medlik, S. 1993. Dictionary of Travel, Tourism and Hospitality, (2nd ed.). Oxford: Butterworth Heinemann.
- Wachowiak, H. 2006. *Tourism and Borders: contemporary issues, politics and international research*. Hampshire: Ashgate.
- World Tourism Organisation. 1994 (reprinted 2001). *National and Regional Tourism Planning: Methodologies and Case Studies*. London: Thomson Learning.

IKŠĶILES AINAVAS BIOGRĀFIJA: RĪGAS HES IZVEIDES RADĪTĀS PĀRMAIŅAS

Dāvis KĻAVIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: davisklavins@gmail.com

Līdzīgi kā cilvēka dzīvei, arī ainavā iespējams izsekot kādā laika periodā secīgi notikušajām pārmaiņām. Taču, tāpat kā skats uz cilvēka dzīvi būtu virspusējs, aplūkojot to tikai kā dzīves gājumu (CV), tā ainavas izmaiņas, vien hronoloģiski uzskaitītas un no zemes lietojuma izmaiņu viedokļa analizētas, nesniegtu pilnvērtīgu informāciju par ainavas raksturu, tā izmaiņām, neatklātu sarežģītās saiknes starp ainavu veidojošajiem elementiem, izmaiņas izraisošajiem procesiem. Līdzīgi kā cilvēka dzīves atspoguļojumā būtiskas ir paša indivīda un laikabiedru atmiņas, biogrāfisks skatījums uz ainavu koncentrējas uz ainavā piedzīvoto (gan paša, gan ainavā dzīvojušo cilvēku), apziņā tvertajām parādībām, atklājot ainavu nevis ar skatījumu no malas, bet no tās skatupunkta.

Ainavas biogrāfijas pētījums sāks 2008. gada vasarā, lai noskaidrotu Rīgas HES izveides radītās ainavas pārmaiņas Ikšķiles novadā, izvēloties teritoriju starp Daugavu un kādreizējo Rīgas–Daugavpils šoseju, ko HES izveide (1960. gadu beigās, 1970. gadu 1. pusē) skāra visvairāk. Būtiskākās pārmaiņas ietvēra Daugavas apakšējā stāva ielejas appludināšanu un polderu izveidi, 38 lauku sētu / savrupētu nojaukšanu (arī ārpus ūdenskrātuves tiešās ietekmes robežām), sovhoza “Budeskalni” Ikšķiles nodaļas likvidāciju un toreizējās Rīgas–Daugavpils šosejas tranzīta plūsmas novirzīšanu uz jaunizbūvēto Rīgas–Ogres maģistrāli.

Viens no galvenajiem uzdevumiem bija caur laikabiedru atmiņām izskaidrot gan ainavas raksturu pirms HES izveides (pamatā 1950. un 60. gados), gan notikušās pārmaiņas, tās attēlojot arī kartogrāfiski. Lai saistošāk atklātu

ainavas biogrāfiju, stāstījums iespēju robežās balstīts appludinātajā teritorijā dzīvojušo cilvēku dzīvesstāstos. Tā kā rakstiska informācija par padomju periodu ir pieejama visai ierobežotā apjomā, intervijas atklāj ne tikai subjektīvo ainavas uztveri, sadzīvi un sociālās attiecības, bet arī būtisku faktuālo informāciju, kuras ticamības pārbaude iespējama, korelējot gan ar citiem mutiskajiem avotiem, gan saistītu informāciju rakstiskajos avotos – pamatā kartogrāfiskajos materiālos, tālīzpētes datos, muzeju, kā arī valsts un privāto arhīvu materiālos, kas izmantoti kā primārie avoti faktuālās informācijas sniegšanā. Tika veikti arī pētījumi lauka apstākļos, veicot ainavas elementu atpazīšanu, tai skaitā nokartējot mūsdienās dabā rekognoscējamos sovhoza “Budeskalni” fermas “Ikšķile” ainavas elementus (ferma tika izveidota uz Ikšķiles muižas bāzes, tai blakus atradās arī Ikšķiles luterāņu baznīcas drupas).

Rezultātā tika rekonstruēta Daugavas labā krasta ainava pie Ikšķiles padomju periodā pirms Rīgas HES izveides, kas, tāpat kā pētījumā apzinātās ūdenskrātuves izveides rezultātā notikušās izmaiņas, kā arī to neatgriezeniskā ietekme uz ainavu un tajā dzīvojušo cilvēku dzīvē, līdz šim literatūrā nebija skatīta. Atmiņu stāstījumi savukārt atklāj pastāvošu ainavas pārmaiņu sasaisti ar personīgās dzīves notikumiem, un tādējādi kalpo par pamatu secīgi notiekošu ainavas pārmaiņu atspoguļošanai, izmantojot ainavas biogrāfijas pieeju, kas balstīta cilvēku dzīvesstāstos.

ĢEOGRĀFISKO FAKTORU IETEKME UZ LATVIJAS VIEGLĀ UN KRAVAS AUTOTRANSPORTA INTENSITĀTI, KOPĒJĀS LIKUMSAKARĪBAS UN RAJONU PIEMĒRI

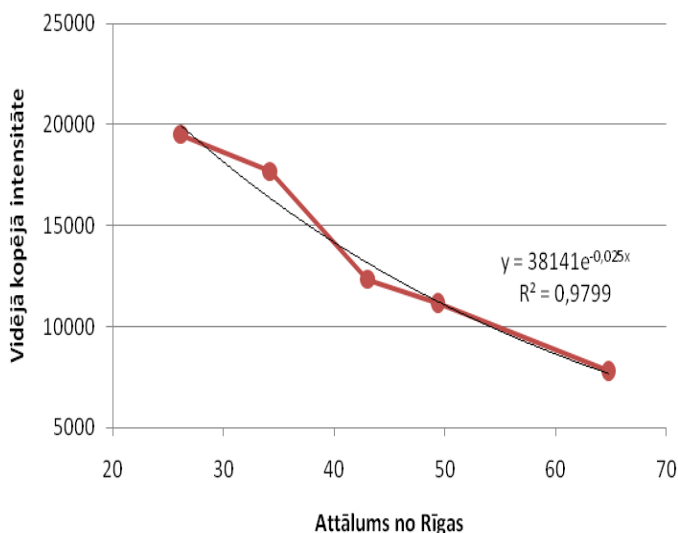
Dāvis KĻAVIŅŠ, Juris PAIDERS, Anītas SEĻICKA, Lāsma ZĒBERGA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: jpaiders@inbox.lv

Darba ietvaros, izmantojot Latvijas Valsts ceļu mērījumus par satiksmes intensitāti valsts galvenajos, 1. un 2. šķiras autoceļos laikā no 1996. līdz 2008. gadam, tika aprēķinātas Latvijas vieglo un kravas auto vidējā satiksmes intensitāte 2005.–2008. gadā. Ceļu posmos, kuros mērījumi netika veikti pēc 2005. gada, satiksmes intensitātes raksturošanai tika izmantoti agrāku gadu mērījumi.

Nozīmīgs, autotransporta intensitāti noteicošais, faktors ir attālums no Rīgas, savukārt attālums no rajona centra neatstāj ievērojamu ietekmi uz valsts nozīmes autoceļu autotransporta intensitāti. Uz galvenajiem valsts autoceļiem autotransporta intensitāte ir izsakāma (ar ļoti ciešu korelāciju) kā eksponenta funkcija, kur mainīgais ir attālums no Rīgas (1. att.).

Darba gaitā Latvijas pilsētām tika aprēķināti trīs kvantitatīvie rādītāji: kopējā vidējā autotransporta intensitāte 2005.–2008. gadā, kopējā kravas

autotransporta vidējā intensitāte 2005.–2008. gadā, kopējā vieglā autotransporta vidējā intensitāte 2005.–2008. gadā.



1. attēls. Autoceļa A6 vidējās kopējās intensitātes atkarība no attāluma līdz Rīgai Ogres rajonā 2005.– 2008. gadā

Iegūtie kvantitatīvie rādītāji raksturo gan pilsētas kopējo ekonomisko potenciālu, gan arī pilsētas tranzīta potenciālu. Vidējie autotransporta intensitātes rādītāji ir aplūkojami kā skalārs lauks, kura virsotnes ir pilsētas ar augstāko ekonomisko potenciālu attiecīgajā teritorijā. Būtisks teritoriālajās plānošanas jautājums ir kravas autotransporta tranzīta plūsmas ietekme uz teritoriju attīstību.

OGRES PILSĒTVIDES VĒRTĒJUMS, IZMANTOJOT EIROPAS VIENOTOS RĀDĪTĀJUS

Olga KOČMARJOVA

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

Viens no mūsu svarīgākajiem uzdevumiem ir atstāt nākamajām paaudzēm dinamisku un ilgtspējīgu pasauli, kurā ir atrisinātas būtiskākās vides problēmas. Tāpēc ir jārīkojas jau šodien, lai nodrošinātu labus dzīves apstākļus mūsu bērniem un mazbērniem, padziļinot visas sabiedrības zināšanas par ilgtspējīgu attīstību.

Darba mērķis ir novērtēt, cik tīra un ilgtspējīga ir Ogres pilsētvide, izmantojot Eiropas vienotos rādītājus:

1. Iedzīvotāju apmierinātība ar vietējo pašvaldību un pakalpojumiem tajā.
2. Vietējā līmeņa ieguldījums globālajās klimata pārmaiņu novēršanā, kā pamatrādītāju izmantojot oglekļa dioksīda emisiju uz vienu iedzīvotāju gadā.
3. Vietējā mobilitāte un pasažieru transports, tā pamatrādītājs ir ar privāto automašīnu veikto braucienu īpatsvars.
4. Sabiedrībai pieejamās (līdz 300 m attālumā) atklātās teritorijas un pakalpojumi vietējā līmenī.
5. Apkārtējā gaisa kvalitāte, kā pamatrādītāju izmantojot reižu skaitu, kad tiek pārsniegta direktīvā pieļaujamā piesārņojuma ar cietajām daļiņām PM₁₀ robežvērtība.
6. Bērnu pārvietošanās uz skolu/no skolas, novērtējot bērnu skaitu (%), kas uz skolu dodas ar personīgo autotransportu.
7. Vietējās pašvaldības un vietējo uzņēmumu ilgtspējīga vadība. Pamatrādītājs ir to organizāciju daļa (%), kas lieto vides pārvaldības procedūras.
8. Trokšņa piesārņojums – tiek noteikta iedzīvotāju daļa, kas naktī pakļauti par 55 dB (A) lielākam troksnim.
9. Ilgtspējīga zemes izmantošana, kuras pamatrādītājs ir aizsargājamās teritorijas (%) no pilsētas kopējās platības.
10. Ilgtspējību veicinoši produkti, kā pamatrādītājs ir cilvēku daļa (%), kas pērk ekomarķētus produktus.

Darbā ir izvērtētas teorētiskās nostādnes un attīstības plānošanas dokumenti, kas saistīti ar pilsētvides jēdzienu un ilgtspējīgas attīstības rādītājiem, noskaidrota Ogres pilsētas demogrāfiskā situācija un pilsētvides kvalitāte, kā arī, izmantojot Eiropas vienoto rādītāju metodiku, veikta dokumentu un statistikas datu apkopošana un Ogres pilsētas iedzīvotāju aptauja.

No desmit Eiropas vienotiem rādītājiem par Ogres pilsētu nebija pieejami precīzi dati pieciem rādītājiem, tādēļ lai veiktu visu rādītāju pilnīgu izvērtējumu, nepieciešami lieli gan materiālie, gan laika resursi.

Pēc veiktās aptaujas datiem vidējais Ogres pilsētas iedzīvotāju apmierinātības līmenis ar Ogres pilsētu un pakalpojumiem tajā ir visai augsts – 78%. No aptaujā apskatītajām jomām visaugstākā apmierinātība ir sociālo attiecību un brīvā laika pavadīšanas jomās, bet zemākā saistīta ar iespējām iesaistīties un ietekmēt vietējās pašvaldības lēmumu pieņemšanu. Veiktā aptauja arī liecina par faktu, ka liela Ogres pilsētas sabiedrības daļa nav informēta par ilgtspējīgiem produktiem, to īpašībām un ietekmi uz vidi, kā arī izmantotajiem marķējumiem to atzīmēšanai.

Atšķirīgos informācijas avotos izmešu rādītāji atšķiras, tomēr zināms, ka ≈80% no gaisa piesārņojuma rada transports, un katru gadu šis piesārņojums pieaug, jo palielinoties automašīnu skaitam, palielinās arī transporta plūsma un

izplūdes gāzu apjoms. Pieejamie dati un aptauja liecina, ka Ogres pilsētas iedzīvotāji ikdienā ir pakļauti troksnim, kas pārsniedz normatīvos atļautās normas. Galvenie trokšņa avoti ir dzelzceļš un autotransports, kā arī pēdējā laikā Ogres estrādē notiekošie pasākumi.

Izvērtējot Ogres pilsētvidi, jāsecina, ka turpmākā pašvaldības politika dažkārt paredz rīcības, kas nav uzskatāmas par ilgtspējīgu attīstību veicinošām darbībām. Piemēram, apbūves pieļaušana dārziņu rajonos, apbūves teritoriju īpat-svara palielināšana vai autotransporta tilta izbūvēšana. Nav arī mērķtiecīgu un konkrētu rīcību, lai nodrošinātu gaisa kvalitātes nepasliktināšanos un trokšņa piesārņojuma nepalielināšanos. Iespējams, ka tieši datu trūkums šajās jomās ir viens no galvenajiem traucēkļiem, lai pašvaldība varētu objektīvi izanalizēt esošo situāciju un efektīvi plānot turpmāko rīcību.

Eiropas vienoto rādītāju izmantošana Ogres pilsētvides izvērtēšanai ļāva noskaidrot, kuras no iedzīvotāju, kas ir katras pašvaldības pamats, vajadzībām tiek apmierinātas, kā arī kāds ir pašvaldības ieguldījums ilgtspējīgas attīstības veicināšanā. Izvērtējums parādīja, ka Ogres pašvaldība diezgan veiksmīgi risina lokālas problēmas (bērnudārzu, slimnīcas būvniecība), nodrošina iedzīvotājiem nepieciešamos pamatpakalpojumus un veiksmīgi pārvalda pilsētu (piešķirts ISO sertifikāts), bet būtu nepieciešams pievērst pastiprinātu uzmanību globālā mēroga problēmu (gaisa kvalitāte, zemes līdzsvarota izmantošana, ekomarķētu produktu izmantošanas veicināšana) risināšanai.

VEĢETĀCIJAS IZMAIŅAS DABISKO PĻAVU AIZAUGŠANAS GAITĀ: TAMNĪŠU PĻAVU PIEMĒRS

Emīls KONDRATOVIČS, Solvita RŪSIŅA

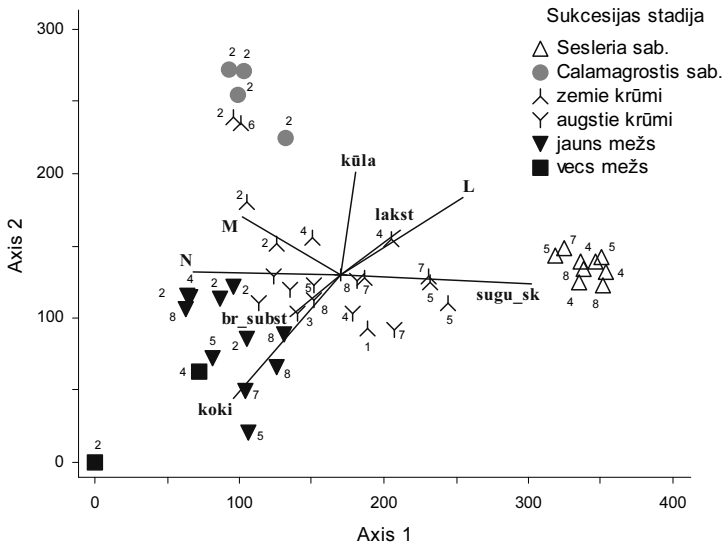
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: emils.kondratovics@gmail.com, rusina@lu.lv

Dabisko zālāju aizaugšana mūsdienās ir galvenais drauds to pastāvēšanai. Dabiskajai sukcesijai, kas norit pēc zālāja pamešanas, parasti ir vairākas stadijas. Pirmā no tām ir tipiskās sugām bagātās zālāja lakstaugu veģetācijas nomaina ar dažām agresīvām lakstaugu (galvenokārt graudzāļu) sugām vai nitrofīto augstzāļu veģetāciju, nākamā stadija ir aizaugšana ar krūmiem, kuru nomaina meža stadija (parasti ar koku pioniersugām). Tomēr sukcesijas ātrums un katras stadijas ilgums var ļoti stipri atšķirties no vietas uz vietu. Plānojot dabisko zālāju aizsardzību un saglabāšanu, ir būtiski zināt iespējamo aizaugšanas gaitu un ātrumu.

Šī pētījuma mērķis bija noskaidrot veģetācijas izmaiņas dabiskās sukcesijas gaitā 50 gadus pamestā dabisko pļavu masīvā Slīteres nacionālajā parkā. Teritoriju mūsdienās sedz galvenokārt jauni bērzu–melnalkšņu meži, kuri mijas ar nelielām atklātām laucēm un krūmāju veģetāciju. Kopumā visā teritorijā izvēlētas astoņas lauces, kurās dažādās aizaugšanas stadijās (zemu lakstaugu, augstu lakstaugu, zemu

krūmu, augstu krūmu, jauna meža un veca meža) iekārtoti 16–100 m² lieli parauglaukumi, kuros uzskaitītas visas sugas un to segums procentos.

Vizuālā teritorijas apsekojuma rezultātā izvirzīta hipotēze, ka dabiskā sukcesija šajā teritorijā notiek piecās stadijās: mitri zālāji ar zemu lakstaugu veģētāciju (dominē *Sesleria caerulea* sabiedrība) aizaug ar augstajām graudzālēm un lakstaugiem (*Calamagrostis canescens* un *Filipendula ulmaria*), tad ieviešas zemie krūmi (*Salix* spp.), kuras pakāpeniski nomaina augsto krūmu veģētācija ar *Betula pendula* un *Alnus glutinosa*, visbeidzot, tas pārvēršas bērzu–melnalkšņu mežā.



1. attēls. **Veģētācijas aprakstu DCA ordinācija.** 1. ass izskaidro 48% un 2. ass – 15% variācijas. Numurs (1–8) pie simboliem norāda lauces numuru, kurā apraksts veikts. Vektoru apzīmējumi: kūla – kūlas daudzums; lakst – lakstaugu stāvakopējais segums; sugu_sk – kopējais sugu skaits, br_subst – kaila zeme (%), ko nenosedz augi; koki – koku stāva segums, M, N un L – Ellenberga indikatorvērtības attiecīgi mitrumam, slāpeklim un gaismai.

Detrendētā korespondentanalīze (DCA) (1. att.) liecina, ka šīs sukcesijas stadijas labi nodalās cita no citas. To pamato arī indikatorsugu analīzes rezultāti. Zemo lakstaugu stadija (*Sesleria caerulea* sab.) raksturojas ar 36 sugām, kuru sastopamība un segums būtiski (pēc Monte-Karlo testa) atšķiras no pārējām stadijām. Tās ir dabiskiem zālājiem raksturīgās sugas, piem., *Sesleria caerulea*, *Festuca rubra*, *Galium boreale*, *Briza media* u.c. Augsto lakstaugu veģētācijā tādas bija tikai piecas sugas (*Calamagrostis canescens*, *Lysimachia vulgaris*,

Galium palustre, *Carex vesicaria* un *Eupatorium cannabinum*). Zemo krūmu veģetācijā nebija sugu, kuru daudzums būtiski atšķirtos no citu stadiju veģetācijas, bet augsto krūmu veģetāciju raksturoja trīs sugas – *Salix cinerea*, *Alnus glutinosa* un *Betula pendula*. Meža stadiju raksturoja astoņas tipiskas koku un meža zemsedzes sugas, piem., *Fraxinus excelsior*, *Maianthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Rubus idaeus*.

DCA analīze (1. att.) atklāja, ka zemo lakstaugu veģetācijai tomēr lielāka līdzība ir ar zemo krūmu stadiju nevis ar augsto graudzāļu un lakstaugu veģetāciju. Tātad abas zālāju stadijas visdrīzāk nav saistītas kā sukcesijas stadijas, bet gan ir pastāvīgas mitro zālāju augu sabiedrības, kurām aizaugot, veidojas viena un tā pati krūmāju un meža veģetācija.

Latvijā līdz šim nav dokumentēta tik lēna dabisko pļavu aizaugšana – atklātās lauces ar *Sesleria caerulea* sabiedrību pat pēc 50 gadu ilgas neapsaimniekošanas ir saglabājušas gandrīz ideālu dabisko zālāju veģetācijas struktūru un sugu daudzveidību. Šādu lauču saglabāšanās saistāma ar īpatnējiem augsnes apstākļiem, ļoti intensīvu meža dzīvnieku ietekmi uz krūmu stāvu, kā arī ilgstošo tradicionālo pļavu apsaimniekošanu pagātnē.

KAUČERA EZERA SATECES BASEINA UN MORFOMETRISKAIS RAKSTUROJUMS UN TĀ IETEKME UZ ŪDENS KVALITĀTI

Jānis KOTĀNS

Daugavpils Universitāte, e-pasts: janis.kotans@inbox.lv

Pētījuma mērķis ir noteikt Kaučera ezera sateces baseinu un ezera morfoloģisko raksturojumu un novērtēt to ietekmi uz ezera ūdens kvalitāti, izmantojot gan lauku pētījumu metodes, gan ģeogrāfiskās informācijas sistēmas metodes. 2009. gada septembrī lauku pētījumos, izmantojot hidroakustiskās metodes (Lowrance LMS-522C iGPS Sonar), tika iegūti dati par ezera dziļuma reljefu. Kartogrāfiskie materiāli (bijušās PSRS Ģenerālštāba topogrāfiskās kartes mērogā 1:10 000 ar nomenklatūru C-49-27-2-2-1, C-49-27-2-1-4, C-49-27-2-2-4 un C-49-27-2-2-3 un ortofoto kartes mērogā 1:10 000 ar nomenklatūras numuriem 3423-35, 3424-31 un 3424-41) tika apstrādāti ģeogrāfisko informāciju sistēmā ESRITM programmā ArcView 9.1., kā arī ar šo programmu tika veikta Kaučera ezera krasta līnijas, sateces baseina, sateces baseina izmantojamo zemju, hidrogrāfiskā tīkla, ceļu un ēku digitizēšana, dziļuma kartes sastādīšana un tilpuma aprēķināšana. Kā arī veikti citi morfoloģisko parametru aprēķini (Dodds 2002).

Kaučera ezers atrodas Preiļu rajona Riebiņu novada Rušonas pagasta administratīvajā teritorijā, Latgales augstienes Feimaņu pauguraines R daļas apvidū. Tas ietilpst īpaši aizsargājamā dabas teritorijā aizsargājamo ainavu apvidū *Kaučers* un ir viens no gleznainākajiem ainavu elementiem teritorijā, Eiropas

nozīmes aizsargājamiem biotopiem *dabīgi eitrofi ezeri ar ieģrimušo un peldaugu augāju*, tajā sastopams arī Latvijā aizsargājams biotops *ezeri ar mieturalģu Charophyta augāju*, vienlaicīgi norādot par ezera labo kvalitāti (Aizsargājamo ainavu apvidus “Kaučers”. Dabas aizsardzības plāns). Ezeram pieguļošajās teritorijās pārsvarā ir meži, pļavas, kā arī ezera ZR daļa apbūvētā teritorija (vasarnīcu mājiņas), kas rada ezera piesārņojumu draudus no notekūdeņiem. Krasti ir mēreni apauguši ar kokiem un krūmiem. Ezera R daļā ietek divi meliorācijas grāvji, D daļā ietek strauts. No ezera ZA gala iztek strauts.

Analīzes gaitā tika iegūti šādi ezera sateces baseina un ezera morfometriju raksturojošie dati: Kaučera ezera platība ir $0,49 \text{ km}^2$, ezera maksimālais dziļums – 22 m, vidējais dziļums – 4,8 m, tilpums – $2,4 \text{ milj. m}^3$, sateces baseina platība – $9,32 \text{ km}^2$, sateces baseina attiecība pret ezera tilpumu – $R=3,9$, ūdens apmaiņas laiks gados $T(\text{apm})=1,3$. Ezera maksimālais garums DA–ZR virzienā ir 1,35 km, maksimālais platums 0,6 km.

Kaučera ezers ir ierindojams mazo un vidēji dziļo līdz vidēji seklo ezeru grupā. Līdz ar to novērojami stratificēšanās procesi un lēnāka barības vielu aprīte (Kļaviņš *et al.* 2002).

Kaučera ezera baseina platības ($9,32 \text{ km}^2$) un ezera virsmas platības ($0,49 \text{ km}^2$) attiecības rādītājs (19,02), kā arī tā attiecība pret ezera tilpumu (3,9:1) norāda par ezera jutību attiecībā pret barības vielu ieskalosanos no sateces baseina. Savukārt Kaučera ezera noapaļotā taisnstūra forma un maz izrobotā krasta līnija, par ko liecina arī iegūtais SDJ indekss (1,6) (SDJ – shoreline development index) norāda par zināmu noturību pret sateces baseina ietekmi uz ezeru un tā ūdens kvalitāti (Dodds 2002).

Kaučera ezera sateces baseina mežu platība aizņem 58%, lauksaimniecība izmantojamās zemes sastāda tikai 28%, ezeri 8,7%, purvi 0,4% un pārējās zemes 4,9%. Ņemot vērā lielo mežu platību pārsvaru, var secināt, ka ezeram nav liela biogēnu pieplūde, ko rada lauksaimniecības zemju izmantošana.

Literatūra

- Dodds, W. 2002. Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Applications. Academic Press, USA.
- Kļaviņš, M., Rodinovs, V. & Kokorite, I. 2002. Aquatic Chemistry of Surface Waters in Latvia, Riga, LU.
- Aizsargājamo ainavu apvidus “Kaučers”. Dabas aizsardzības plāns. SIA Limnoloģijas institūts. Apstiprināts 05.06.2009., Vides ministrijas rīkojums Nr. 183.

ABIOTISKO FAKTORU NOZĪME SMILTĀJU ZĀLĀJU SABIEDRĪBU UN SUGU LOKĀLAJĀ IZPLATĪBĀ UZ RĪGAS HES DAMBJA NOGĀZĒM

Kristaps KRASTIŅŠ, Solvita RŪSIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: rusina@lu.lv, kristaps03@gmail.com

Vides faktori nosaka sugu un augu sabiedrību izplatību un izplatīšanās spējas gan lokālā, gan reģionālā un globālā mērogā. No abiotiskajiem faktoriem globālā mērogā būtiskākie ir klimatiskie faktori, bet reģionālā un lokālā mērogā arvien pieaug nozīme edafiskajiem un topogrāfiskajiem faktoriem. Latvijā topogrāfisko faktoru nozīme sugu izplatībā gandrīz nav pēlīta, tomēr lokāli tiem varētu būt vienlīdz liela vai pat lielāka nozīme nekā edafiskajiem faktoriem, jo reljefs ietekmē gan augsnes veidošanos, gan mikroklimatu.

Šī pētījuma mērķis bija noskaidrot sugu un augu sabiedrību sastāva atšķirības dažāda vērsuma nogāzēs un atkarībā no novietojuma nogāzē un noskaidrot, kuri vides faktori izskaidro šo atšķirību veidošanos. Rīgas HES dambjā nogāzes ir piemērots etalonobjekts šādiem pētījumiem, jo tām ir dažāds vērsums pret debespusēm, bet izcelsme (substrāts, vecums un sugu ienākšana) ir viena un tā pati. 2009. gada vasarā veikti veģetācijas apraksti pēc Brauna-Blankē metodes deviņos transektos uz nogāzēm ar dažādu vērsumu (DDR, ZR, ZZR, Z, ZZA, ZA). Katrā transektā aprakstīti astoņi 1 m² lieli parauglaukumi un viens 125 m² liels parauglaukums nogāzes augšējā un apakšējā daļā un ievākti augsnes virskārtas paraugi augsnes ķīmiskajām analīzēm.

Sugu sastāvā starp nogāzēm bija būtiskas atšķirības (Indikatorsugu analīze un Monte-Karlo tests). Tikai ZA–ZZA nogāzē bija sastopamas 10 sugas (virs 20% sastopamība bija *Erigeron acris* un *Bromopsis inermis*) un tās bija galvenokārt graudzāles un ruderālas sugas. ZR–ZZR nogāzei unikālas bija 30 sugas (galvenokārt, sausu kalcifītu un mēreni mitru zālāju sugas) no kurām 1/3 daļa bija ar augstu sastopamību (piem., *Polygala amarella*, *Anthoxanthum odoratum*, *Primula veris*, *Campanula glomerata*, *Filipendula vulgaris*). Tikai DDR nogāzē sastopamas 18 sugas (galvenokārt viengadīgi pavasara efemēri), no kurām augsta sastopamība bija 6 sugām (piem., *Trifolium arvense*, *Senecio vernalis*, *Arabidopsis thaliana*).

Sugu sastāvā starp nogāzes augšdaļu un apakšdaļu atšķirības bija niecīgas, visas atšķirīgās sugas bija ar zemu sastopamību (2–13%). DDR un ZA–ZZA nogāzē vairāk bija tādu sugu, kuras sastopamas tikai nogāzes augšdaļā (5 pret 2 un 6 pret 1), ZR–ZZR nogāzē šis sadalījums bija vienāds (5 un 5).

Detrendētās korespondentanalīzes (DCA) un divvirzienu indikatorsugu analīzes rezultāti liecina, ka augu sabiedrības uz dažādām nogāzēm atšķirās. DDR nogāzē sastopama tikai kserofīto zālāju sabiedrība *Arabidopsis thaliana* – *Trifolium arvense* (ļoti skraja veģetācija, dominē *Thymus ovatus* un *Festuca rubra*). ZA–ZZA nogāzē sastopamas divas mezokserofītas augu sabiedrības ar ruderālām iezīmēm. *Medicago falcata* – *Elytrigia repens* sab. konstatēta tikai ZA daļā (samērā saslēgta veģetācija, dominē *Medicago falcata*, *Plantago media* un

Potentilla arenaria). *Solidago virgaurea* – *Festuca rubra* sab. sastopama Z un ZZA daļā. Savukārt ZR–ZZR nogāzē izveidojusies polidominanta *Helictotrichon pubescens* – *Arrhenatherum elatius* sabiedrība, kura atbilst mezokserofītiem-mezofītiem zālājiem.

Sugu un augu sabiedrību sastopamības atšķirības uz Rīgas HES dambja nogāzēm ir noteikuši gan edafiskie, gan topogrāfiskie faktori, tomēr edafisko faktoru ietekme nav interpretējama viennozīmīgi. Nogāžu augšējā daļā organiskā oglekļa un kopējā slāpekļa daudzums samazinājās virzienā no Z uz DDR nogāzi, kas netieši liecina par augsnes auglības samazināšanos. Taču minētie rādītāji nogāžu apakšējā daļā, kā arī augiem pieejamā kālija un fosfora daudzums, kas ir būtisks augsnes auglības rādītājs, gan nogāžu augšējā, gan apakšējā daļā stipri variēja (vienā un tajā pašā nogāzē tie bija gan augsti, gan zemi). Tas liek domāt, ka topogrāfiskajiem faktoriem primāri ir lielāka nozīme augu sugu un veģetācijas atšķirību veidošanā starp nogāzēm.

Lielās atšķirības augsnes ķīmiskajās īpašībās vienas nogāzes ietvaros, iespējams, skaidrojamas ar mikroreljefa atšķirībām vai biotiskiem (kurmju darbības intensitāti, dominējošo sugu edifikatorspējām un spēju ietekmēt augsnes veidošanās procesus) faktoriem, kas šī pētījuma ietvaros netika skatīti. Izrādījās, ka arī apsaimniekošanas atšķirībām ir bijusi noteicoša ietekme uz sugu sastāvu. ZR–ZZR nogāzes veģetācija stipri atšķīrās no abām pārējām nogāzēm (vairāk nekā pārējās nogāzes savā starpā). Tas skaidrojams ar šīs nogāzes ikgadēju pļaušanu ar siena novākšanu kopš dambja izbūves, bet pārējās nogāzes nav regulāri apsaimniekotas.

KLASES PULSATILLO-PINETEA MEŽA AUGU SABIEDRĪBU ĪPATNĪBAS LATVIJĀ

Vija KREILE

Dabas aizsardzības pārvalde, Teiču dabas rezervāta administrācija,
e-pasts: vija.kreile@daba.gov.lv

Latvijas sausieņu mežu augu sabiedrības galvenokārt pieder boreālo skuju-koku mežu klasei *Vaccinio-Piceetea* un platlapju mežu klasei *Querco-Fagetea*, nereti sastopami meži ar šo abu klašu pazīmēm. Tomēr vēl pastāv dažādi viedokļi par augu sabiedrību pielīdzināšanu kserofīto subkontinentālo priežu mežu klasei *Pulsatillo-Pinetea*.

No autores oligotrofo priežu mežu veģetācijas aprakstiem, kas klasificēti 4 grupās, izmantojot TWINSPAN programmu, atlasīti 142 apraksti, kuros ir vismaz divas klases *Pulsatillo-Pinetea* rakstursugas. Salīdzināta šo sugu sastopamība ar klases *Vaccinio-Piceetea* rakstursugu sastopamību tajos pašos laukumos.

Klašu Pulsatillo-Pinetea un Vaccinio-Piceetea rakstursugu sastopamība

Aprakstu grupa, skaits	Klases Pulsatillo-Pinetea rakstursugas, sastopamība (%)	Klases Vaccinio-Piceetea rakstursugas, sastopamība (%)
A (30)	<i>Carex ericetorum</i> – 97 <i>Pulsatilla patens</i> – 93	<i>Pleurozium schreberi</i> – 100 <i>Dicranum polysetum</i> – 97 <i>Vaccinium vitis-idaea</i> – 77
B (31)	<i>Carex ericetorum</i> – 74 <i>Chimaphila umbellata</i> – 52 <i>Pulsatilla patens</i> – 42	<i>Pleurozium schreberi</i> – 100 <i>Dicranum polysetum</i> – 97 <i>Hylocomium splendens</i> – 77 <i>Vaccinium myrtillus</i> – 74 <i>Vaccinium vitis-idaea</i> – 65
C (53)	<i>Chimaphila umbellata</i> – 70 <i>Pulsatilla patens</i> – 58 <i>Carex ericetorum</i> – 40 <i>Pyrola chlorantha</i> – 30	<i>Pleurozium schreberi</i> – 96 <i>Hylocomium splendens</i> – 94 <i>Vaccinium vitis-idaea</i> – 87 <i>Vaccinium myrtillus</i> – 74 <i>Dicranum polysetum</i> – 60
D (28)	<i>Pulsatilla patens</i> – 75 <i>Viola rupestris</i> – 68 <i>Carex ericetorum</i> – 57	<i>Hylocomium splendens</i> – 93 <i>Vaccinium vitis-idaea</i> – 89 <i>Pleurozium schreberi</i> – 71

Visbiežāk sastopamās klases Pulsatillo-Pinetea rakstursugas ir viršāju grīslis *Carex ericetorum*, meža silpurene *Pulsatilla patens*, čemuru palēks *Chimaphila umbellata*, retāk – smiltāju vijolīte *Viola rupestris*, zaļganā ziemciete *Pyrola chlorantha* un pļavas silpurene *Pulsatilla pratensis*. Parastajam plakanstaipekņim *Diphysastrum complanatum* bieži vien ir ievērojams projektūvais segums, bet tas ļoti reti ir sastopams kopā ar citām rakstursugām. Slotzaris *Cytisus scoparius* Latvijā nav uzskatāms par rakstursugu, jo izplatījies mežos stādīšanas rezultātā, pie tam Vācijā (Oberdorfer 1992) aprakstot šīs sabiedrības, minēta cita suga *Chamaecytisus ratisbonensis*.

Latvijā vienmēr kopā ar klases Pulsatillo-Pinetea rakstursugām sastop klases Vaccinio-Piceetea rakstursugas: brūkleni *Vaccinium vitis-idaea* un melleni *Vaccinium myrtillus*, kā arī zaļsūnas – viļņaino divzobi *Dicranum polysetum*, Šrēbera rūšaini *Pleurozium schreberi*, spīdīgo stāvaini *Hylocomium splendens*. Ievērojami retāk ir sastopamas izteiktu boreālo mežu sugas: laimes palēcīte *Orthilia secunda*, ložņu saulenīte *Goodyera repens* un Eiropas septiņstarīte *Trientalis europaea*. Nav konstatētas tādas augu sabiedrības, kurās būtu tikai klases Pulsatillo-Pinetea rakstursugas. Pēc abu klašu rakstursugu attiecības vien ir grūti noteikt augu sabiedrību sintaksonomiju, tādēļ jāizmanto arī citas, socioloģiski tuvas sugas. Skujkoku mežu socioloģisko grupu analīzes rezultāti (Laiviņš u.c. 2008) rāda, ka šādas sugas ir vārpu veronika *Veronica spicata*, mazais māršils *Thymus serpyllum*, dziedniecības mugurene *Polygonatum odoratum*.

Salīdzinot sugu sastāvu pētītajās augu sabiedrību grupās, var secināt, ka vistuvākie klasei Pulsatillo-Pinetea ir A un D grupu apraksti, jo tur ir retāk sastopamas klases Vaccinio-Piceetea rakstursugas. Tomēr A grupas aprakstos bieži

ir ķērpji *Cladina arbuscula* un *C.rangiferina*, tādēļ tā vairāk atbilst klases Vaccinio-Piceetea asociācijai Cladonio-Pinetum. D grupā kopā ar *Pulsatilla patens*, *Viola rupestris* un *Carex ericetorum* ir arī *Thymus serpyllum* (sastopamība 75%), *Polygonatum odoratum* (57%), *Veronica spicata* (54%), tādēļ var uzskatīt, ka šī aprakstu grupa pieder klasei Pulsatillo-Pinetea. Biežāk šādas augu sabiedrības konstatētas Viduslatvijas un Austrumlatvijas ģeobotānisko rajonu mežos.

Literatūra

- Laiviņš, M., Rūsiņa, S., Piliksere, D., Bambe, B., Kreile, V. 2008. Augu sugu socioloģisko grupu ekoloģija un ģeogrāfija Latvijas skujkoku mežos. *LLU Raksti* 20 (315), Jelgava, 1–21.
- Oberdorfer, E. (Hrsg.) 1992. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV, Wälder und Gebüsche. A. Textband. 2-te Aufl., Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 282 S.

RĪGAS LOMA SVĀRSTMIGRĀCIJAS PROCESOS

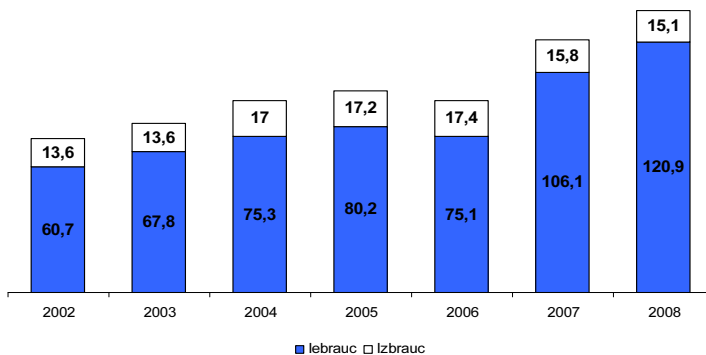
Zaiga KRIŠJĀNE, Andris BAULS

LU, Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zkrisjan@lanet.lv, bauls@lanet.lv

Migrācijas procesi un ikdienas mobilitātes iezīmes raksturo pilsētu lomu un saiknes ar apkārtni teritoriju, kā arī norāda uz iedzīvotāju koncentrācijas un dekoncentrācijas tendencēm. Iedzīvotāju mobilitāte ir saistīta ar pilsētu un pilsētregionu attīstību. Urbanizācijas izpausmes būtiski ietekmē iedzīvotāju mobilitātes apjomus, virzienus un motīvus. Tāpēc arī iedzīvotāju migrācija un svārstmigrācija bieži tiek izmantotas, lai raksturotu pilsētu attīstības iezīmes. It īpaši darba svārstmigrācija, ir viens no rādītājiem, kas tiek izmantots, lai raksturotu sakarus un tieci, kā arī iedzīvotāju koncentrācijas un dekoncentrācijas procesus.

Vairāki pētījumi Austrumeiropā norāda uz mājokļu suburbanizāciju kā dominējošo iedzīvotāju dekoncentrācijas tendenci, kas īpaši raksturīga galvaspilsētu aglomerāciju teritorijās (Tammaru 2005; Ourednikek 2007). Turklāt postsociālisma valstīs notiekošie suburbanizācijas procesi ir ļoti daudzpusīgi, vairāki iedzīvotāju telpiskās organizācijas un migrācijas procesi pārklājas un polarizējas. Pieaugot iedzīvotāju labklājībai, daudzi kādreizējo padomju perioda blokmāju iedzīvotāji vēlas uzlabot savus sadzīves apstākļus. Līdzīgi kā Rietumvalstīs iedzīvotāji pārceļas uz piepilsētu, tiecoties apmierināt vēlmi pēc augstākiem dzīves standartiem un mājokļa. Arī Rīgas apkārtnē notikušās pārmaiņas nav izņēmums un raksturojas ar ievērojamu iedzīvotāju skaita sarukumu aglomerācijas centrā un valstī kopumā, bet no otras puses ar izteiktu piepilsētas telpas attīstību. Suburbanizācijas procesa izpausmes šajā teritorijā ir salīdzinoši zemas intensitātes. Tās galvenokārt ir saistītas ar dzīvojamās apbūves izplešanos līdzās lielpilsētām gar lielākajām transporta maģistrālēm, kas raksturo

mājokļu dekoncentrācijas procesus, jo ekonomiskie procesi joprojām dominē galvaspilsētā – aglomerācijas centrā. Tas savukārt veicina ikdienas mobilitātes pieaugumu.



1. attēls. Rīgas svārstmigrācijas plūsmas: iebraukušo un izbraukušo skaita izmaiņas 2002–2008. gadā (tūkst.) (LR CSP 2002–2009)

2008. gadā Rīgā strādāja apmēram 120 tūkst. iedzīvotāji, kuriem dzīves vieta nav reģistrēta Rīgā, 62% no tiem dzīvoja Pierīgā. Salīdzinot ar 2002. gadu, Rīgā iebraukušo darba svārstmigrantu skaits ir pieaudzis divas reizes (1. att.). Izbraukušo skaits pēdējos gados nav būtiski mainījies, vairums no izbraukušajiem devās uz darbu Pierīgā (2008. gadā – 80%). Tendences norāda, ka turpmāk būtu jāseko darbavietu decentralizācijas procesam, jo par to liecina reģistrēto uzņēmumu skaita pieaugums Pierīgā, kā arī industriālo parku un iepirkšanās centru veidošanās ārpus Rīgas. Ekonomiskās lejupslīdes ietekmē uz darbu iebraukušo skaits ir mazinājies, taču galvaspilsētā joprojām ir plašākas darba iespējas, lai gan darba vietu skaits ir strauji samazinājies.

Literatūra

- LR CSP (2002–2009). LR Centrālās statistikas pārvaldes nepublicētie materiāli par iedzīvotāju svārstmigrāciju.
- Ouředníček, M. (2007) Differential suburban development in Prague urban region. *Geografiska Annaler*. 89 B (2), 111–126.
- Tammaru, T. (2005) Suburbanisation, employment change, and commuting in the Tallinn metropolitan area. *Environment and Planning*. 37 A, 1669–1687.

PIEKRASTES AINAVAS TELPISKIE UN FUNKCIONĀLIE RITMI RĪGAS LĪČA POSMĀ BIGAUNCIEMS–ĶESTERCIEMS

Kristīne KRUMBERGA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Kristine.Krumberga@gmail.com

Dabas un cilvēku savstarpējie ritmi ir pasaules sirdspuksti. Tie caurstrāvo un vada mūs nepārtraukti, ļaujot sajukt un identificēt sevi kā daļu no laika un telpas visuma. Piekraste uzskatāma par savdabīgu kontaktjoslu starp divām fundamentāli atšķirīgām vidēm, jo zemei un ūdenim piemīt katram savs ritms, to savstarpēji pretējais raksturs un stāvoklis ierosina piekrastes ainavā vērojamo dabas elementu ritmu veidošanos, kuru ietekmē veidojas īpaša cilvēku dzīves pieeja.

Pētījums balstās ritmanalīzes (*rhythmanalysis*) transdisciplinārajā pieejā, galveno uzmanību vēršot uz cilvēku dzīves ritmiem – laikā mainīgām un ritmiskām aktivitātēm (Lefebvre 2003) Rīgas līča piekrastē, kas ietver 8 piekrastes ciemus – Bigauņciemu, Lapmežciemu, Ragaciemu, Klapkalnciemu, Apšuciemu, Plieņciemu un Ķeseterciemu. Lai gan tie veidojušies dažādos vēstures laikos, ietverot katrs sev raksturīgo stāstu, attīstības ritmu un tempu, kas ietekmējuši nākamajos ainavas attīstības etapos radītās vizuālās un mentālās telpas dažādību, šīs apdzīvotās vietas skatīts kā kopums piekrastes ainavā.

Ritmanalīze izmantota nevis kā pētījuma objekts, bet gan instruments (Lefebvre 2006), lai caur ritmiem atklātu piekrastes ainavas daudzšķautņaino raksturu. Ritmu raksturo divu veidu atkārtotības momenti – cikliski un lineāri. Cikliski ritmi lielākoties ir kosmiskas izcelsmes – saules un mēness ritmi, bet lineāri ritmi veidojas cilvēku darbības rezultātā (Lefebvre 2006). Dažādpakāpju lineāro ritmu izpēte piekrastes ciemu ainavā ciklisko ritmu kontekstā atklāj cilvēku dzīves gaitu un saimniekošanas pieredzi, attiecības ar piekrasti kā mājvietu un apkārtējo vidi piederības un iederības skatījumā, kā arī rada priekšstatu par laikā un telpā mainīgu procesu norises apstākļiem jeb ainavas izmaiņu gaitas kopsakarībām.

Piekrastes telpiskie un funkcionālie ritmi skatīti kā ikdienas pieredzē veidotās telpiskās attiecības. Telpisko ritmu izpausmes, to savstarpējais savietojums aplūkots saimniecību, ciemu un piekrastes mērogos, cenšoties noskaidrot praktiskā pielietojuma apsvērumus un nozīmi šo ainavas elementu veidošanas laikā. Funkcionālie ritmi atklāj ciklisko un lineāro ritmu pārklāšanās un atkārtotības saskaņu, vienlaicīgi norādot uz ritmu sastopamības maiņu no pastāvīgiem uz sezonāliem. Par nozīmīgākajiem cilvēku funkcionālajiem ritmiem izdalīti mājvietas, saimnieciskās darbības un atpūtas nolūkos realizētie ritmi.

Literatūra

- Lefebvre, H. 2003. *Writings on Cities*, eds. E. Kofman, E. Lebas, Blackwell Publishing Ltd, Oxford, pp. 219.–240.
- Lefebvre, H. 2006. *Rhythmanalysis: space, time and everyday life*, The Cromwell Press, Trowbridge, p. 112.

SOCIĀLIE PROCESI PERIURBĀNAJĀS TERITORIJĀS

Ženija KRŪZMĒTRA

LLU Sociālo zinātņu fakultāte, e-pasts: zenija.kruzmetra@llu.lv

Daudzu Eiropas valstu lauku teritorijas 20. gs. beigās piedzīvo ievērojamas pārmaiņas, īpaši tās lauku teritorijas, kas atrodas urbānās ietekmes zonā. Šajās periurbānajās teritorijās saduras gan pilsētas videi gan lauku videi raksturīgas īpašības un aktivitātes. Kopumā periurbānās teritorijas ir īpašs sociālo procesu rezultāts, galvenokārt pilsētnieku ģimeņu uz laukiem orientētās migrācijas rezultāts un pilsētas dzīvesstila ienākšana laukos.

Periurbānu lauku teritoriju izveide 20./21. gadsimtu mijā izvērsas arī Latvijā, mainās lauku vizuālais skats, stratificējas iedzīvotāju sastāvs, mainās iedzīvotāju vajadzību loks. Pētījumā analizēts periurbanizācijas process Pierīgā, par informatīvo bāzi izmantoti LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Cilvēkģeogrāfijas katedras veiktās iedzīvotāju aptaujas dati par 2007.–2009. gadu. Datu analīze dod iespēju novērot laika gaitā tapušās izmaiņas periurbanizācijas procesā un izvērtēt izmaiņu ietekmi uz periurbānajām teritorijām: mainās iedzīvotāju kustības aktivitāte, mājokļu izvēle, galvenais izmaiņu rezultāts ir pieaugošā iedzīvotāju sociālā daudzveidība.

Uz pētījuma rezultātā iegūtās informācijas bāzes ir salīdzināta un vērtēta Latvijā vērojamo procesu atbilstība citās pasaules valstīs notiekošiem līdzīgiem procesiem.

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu.

Literatūra

- Caruso, G. (2001) Periurbanisation: the Situation in Europe, France, 147 p.
- Ford, T. (2001) The social effect of population growth in the Periurban Region: the case of Adelaide, *Journal of Population Research*, Vol.18, No.1, 40–51p.
- Ford, T. (1999) Understanding Population Growth in the Peri-Urban Region, *International Journal of Population Geography*, 5, 297–311p.

ADEKVĀTA MAĢISTRĀLO IELU TĪKLA LOMA ILGTSPĒJĪGAI PILSĒTAS ATTĪSTĪBAI: RĪGAS ZIEMEĻU TRANSPORTA KORIDORA PIEMĒRS

Andis KUBLAČOVŠ, Gatis PĀVILS

Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments,
e-pasts: andis.kublacovs@riga.lv, gatis.pavils@riga.lv

Ilgtspējīgas pilsētas jēdziens ir tik plašs, ka to var aplūkot no dažādiem skatu punktiem – tomēr ļoti bieži priekšplānā tiek izvirzīti tieši transporta sistēmas attīstības un satiksmes organizācijas jautājumi.

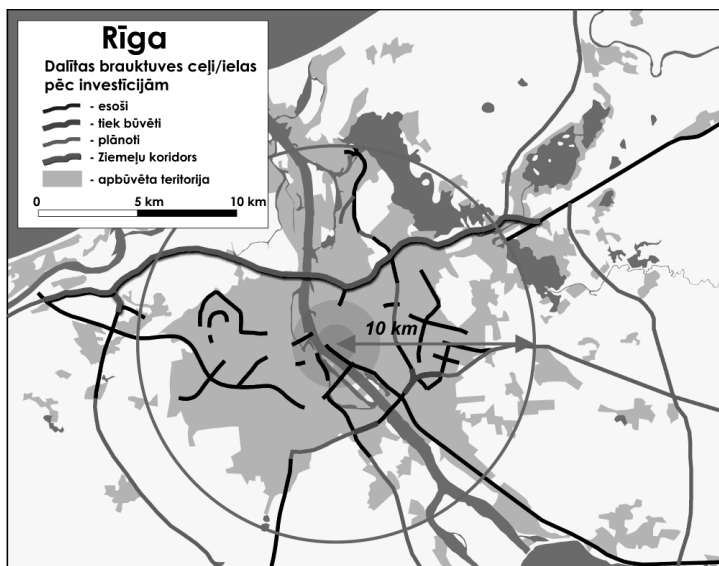
Pašreizējā Rīgas ielu un ceļu plānojuma struktūra neveicina ilgtspējīgu attīstību. Neefektīvs maģistrālo ielu un ceļu tīkls ir novedis pie augsta motorizēto transporta līdzekļu radītā gaisa piesārņojuma līmeņa, kas, ņemot vērā lielo iedzīvotāju skaitu Rīgā, uzskatāma par vienu no nozīmīgākajām vides problēmām Latvijā.

Darba ietvaros Rīgas maģistrālo ceļu un ielu struktūra tika salīdzināta ar Amsterdamas un Kopenhāģenas situāciju. Abas šīs pilsētas ģeogrāfiskā ziņā ir līdzīgas Rīgai un tās raksturo starptautiski atzīta vides aizsardzības un transporta plānošanas politika.

Visās trijās pilsētās tika identificētas un kartētas ielas un ceļi ar atdalītām pretējā braukšanas virziena brauktuvmēm un tika izmērīts šādu ielu un ceļu kopgarums 10 km rādiusā ap pilsētas centru. Rīgas gadījumā tika arī analizēta situācija pēc vairāku maģistrālo ielu un ceļu būves projektu īstenošanas.

Amsterdamā 10 kilometru rādiusā ap pilsētas centru atdalīto brauktuvmju ceļu kopgarums ir 142 km, Kopenhāģenā – 120 km, savukārt Rīgā – 78 km. Ap 4–5 kilometru rādiusā ap Amsterdamas centru un 8–12 kilometru attālumā no Kopenhāģenas centra ir izbūvētas maģistrālās ielas – apvedceļi. Abās šajās pilsētās izbūvēti arī radiālie lielceļi, kas ietiecas 4–6 kilometru attālumā no abu pilsētu centriem. Amsterdamas un Kopenhāģenas piemēri apliecina, ka līdzās augsti attīstītai sabiedriskā transporta un stāvparku sistēmai, attīstītam veloceļu tīklam un aizvien pieaugošiem motorizētā ceļu transporta ierobežojumiem ekonomiski dzīvotspējīgai un videi draudzīgai (līdz ar to arī dzīvošanai piemērotai) pilsētai ir nepieciešams labi plānots un attīstīts maģistrālo ielu un ceļu tīkls.

Rīgā pašlaik maģistrālo ielu tīkla risinājums nav mērķtiecīgs, esošās lielas kapacitātes ielas un ceļi ir stipri fragmentēti. Pilsētas plānotāji ir guvuši pārliecību, ka automašīnu satiksmi nepieciešams novirzīt prom no pilsētas centra, lai pēc iespējas samazinātu caur centru ejošās tranzītās satiksmes plūsmas, stimulētu ekonomisko attīstību arī citās pilsētas teritorijās un radītu labākas iespējas publiskās ārtelpas pievilcības uzlabošanai un uzlabotu vides kvalitāti pilsētas centrā. Lai šo mērķi sasniegtu, ir nepieciešams izveidot vienotu maģistrālo ielu un ceļu tīklu, kas ļautu samazināt piesārņojuma līmeni visā pilsētā un jo īpaši – blīvi apdzīvotās teritorijās.



1. attēls. Daļējas brauktuves ceļu/ielu sistēma Rīgā pēc plānoto projektu īstenošanas.
Avots: Pāvils, 2009

Lielākais Rīgas ceļu un ielu attīstības projekts ir Rīgas Ziemeļu transporta koridora projekts, kas paredz uzbūvēt ātrsatiksmes ceļu, kas šķērsotu Rīgu no rietumiem uz austrumiem, apejot pilsētas centru ziemeļu pusē. Aprēķini rāda, ka jau šis projekts vien 30 gadu laikā ļaus ietaupīt 697 miljonus braukšanas stundu (t.i., $\approx 79,5$ tūkstošiem gadu), 270 miljonus litru degvielas, attiecīgi samazinot arī izplūdes gāzu emisijas, un sniedzot papildus pozitīvu sociālekonomisko ekonomisko efektu caur piegulošo teritoriju attīstību un jaunradītajām darbavietām. Tiek attīstīti arī citi Rīgas metropoles reģiona maģistrālo ielu un ceļu attīstības projekti, tai skaitā Austrumu maģistrāles un Dienvidu maģistrāles projekti. Pēc šo projektu īstenošanas, ko plānots pabeigt līdz 2018. gadam, atdalīto brauktuviņu ceļu kopgarums 10 kilometru rādiusā ap pilsētas centru būtu 188 km un būtu izveidota daudz pilnvērtīgāka maģistrālo ceļu struktūra.

Iecerētā Rīgas maģistrālo ielu un ceļu tīkla attīstība ir piemērots solis, lai uzlabotu vides situāciju Rīgā un jo sevišķi pilsētas centrā un palielinātu gan Rīgas, gan visas Latvijas konkurētspēju.

SABIEDRISKĀS TELPAS PLĀNOŠANA ĒĢIPTĒ SENĀS VALSTS SĀKUMA POSMĀ

Agnese KUKELA, Valdis SEGLIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: agnese.k@latnet.lv, valdis.seglins@lu.lv

Senās Ēģiptes teritorija mūsdienā izpratnē aptvēra aptuveni 1 miljonu kvadrātkilometrus, no kuriem tikai 35 tūkstošos km² (jeb 0,35% teritorijas) norisinājās saimnieciskā dzīve. Iedzīvotāju skaits šajās teritorijās būtiski pieauga jau senākajā vēsturiskajā posmā sasniedzot jau vairākus desmitus tūkstošus Arhaiskā perioda beigās (senāk par 5,5 tūkst. g. p.m.ē.), bet vēlākos posmos kopējais iedzīvotāju skaits vairākas reizes ir pārsniedz 5 miljonus., ir īpaši tas attiecas uz urbānajām teritorijām, kur iedzīvotāju blīvums Jaunās Valsts laikā pastāvīgi bija robežās no 1 000 līdz 2 500 uz 1 ha.

Ēģiptiešu dzīves kodols ir atkarība no Nīlas, kas viegli pamanāms mūsdienās un izrakumi liecina, ka tās tas bijis vismaz pēdējos 10 tūkst. gadus. Tomēr senās civilizācijas aizsākumos Nīla ir arī atšķirīgu dzīves veidu krustceļi. Tās ir senās Nūbijas un Ēģiptes pierobežu nomadu kultūras Nīlas krastos kā punktveida periodiski apdzīvotas vietas, zemkopības aizsākumi Nīlas deltā, kā arī klejojošu pagaidu apmetnes tuksnešos abpus Nīlas. Tās ir vāji organizētas un netiek plānotas, jo tiek periodiski apdzīvotas, bet deltas rajonā vēl nav uzkrātas pietiekamas zināšanas par plūdu regularitāti un senās apmetnes tiek bieži pārvietotas. Pirmās senākās pastāvīgās apdzīvotās vietas veidojas mūsdienā Fajumas (Karunas) ezera apkārtnē, kur veidojas ne tikai salīdzinoši neatkarīgs senās zemkopības centrs, bet arī nozīmīgākā tirdzniecības vieta (Faiuma A, Omari, Mādi apmetnes, Merimdas un Nakadas senās kultūras).

Aptuveni 5 tūkst. g.p.m.ē. nomadi no piepacceltiem virs Nīlas tuksnešainiem plato apgabaliem sāk apdzīvot Nīlas ieleju un sāk veidot pirmās pastāvīgās apdzīvotās vietas. Lai arī nereti tiek uzskatīts, ka par Senās Valsts sākumposma sabiedrisko dzīvi, tās organizāciju un sabiedrisko telpu irniecīgas ziņas, tomēr pētījumi pie Karunas (Fajumas) ezera, Sakāras plato un Heliopolē norāda uz sabiedriskās dzīves augstu organizācijas pakāpi. Uz to norāda seno apdzīvoto vietu noteikta plānošanas kārtība, sabiedrisko funkciju mērķtiecīgs izvietojums, kā arī iedomātās aizkapa dzīves rūpīga telpiska plānošana un to izteiktais konservatīvisms.

Ēģiptes Senās Valsts laika apdzīvoto vietu plāni un apraksti nav saglabājušies un arī arheoloģiskie izrakumi visbiežāk atsedz tikai atsevišķus objektus vai nelielas to grupas, kas visbiežāk neļauj spriest par seno plānojumu sistēmu. Tādēļ to var pastarpināti vērtēt kā noteiktu ēku un telpas starp tām koordināciju līdz tā apraksta kādu pāreju uz standartizētām urbānām formām. Tomēr bija nepieciešams izstrādāt papildus indikatorus, kas ļautu verificēt šādu secinājumus.

Veiktais pētījums norāda, ka pat ar ļoti ierobežotu faktisko materiālu senās plānošanas sistēmas attīstību var novērtēt ar vairākiem pastarpinātiem rādītājiem. Par tādiem tika izmantoti: (1) būvju un to starptelpas savstarpēja koordinācija, (2) apbūves formalizācija, (3) monumentālu būvju klātbūtne un novietojums, (4) plānojuma otrogonalitātes iezīmes, (5) citas formas ģeometriskā kārtojumā, (6) pārskatāmība un pieejamība, (7) standartizācijas iezīmes starp apdzīvotām vietām, pilsētām, (8) apbūves gabalu lielums, (9) būvju orientācija un meteoroloģiskie apstākļi.

Balstoties uz minētajām pazīmēm ļoti droši var nodalīt ne tikai Senās valsts apdzīvotās teritorijas, bet arī izdalīt tās laikā vairākus pilsētībūvniecības jeb urbānās attīstības posmus. Svarīgi, ka katram no tiem raksturīgi atšķirīgi būvmateriālu izmantošanas veidi, kā arī prasības attiecībā uz to kvalitāti, bloku virsmas apstrādi un tamlīdzīgi. Netieši tas norāda uz pieaugošām amatnieku zināšanām par ģeoloģiju, dabiskā būvākmeņa kvalitāti (materiālzinātņu iesākumi), inženierprasmēm un plānošanas lomas palielināšanos.

LAUKU–PILSĒTU MIJIEDARBĪBAS KONCEPTS UN TĀ PIELIETOŠANA REĢIONĀLAJĀ ATTĪSTĪBĀ

Laila KŪLE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: laila.kule@lu.lv

Lauki un pilsēta ir sociālas konstrukcijas, kas tiek pielietotas vienlaikus dažādos telpiskos līmeņos jeb sociāli notiektos mērogos. Šie telpiskie koncepti vienlaikus telpu un vietas gan var sadalīt gan norādīt uz īpašām pazīmēm un to koncentrāciju. Mūsdienās ģeogrāfiskā telpa un iedzīvotāju apdzīvojumums un sabiedrības uztvere mainās moderno tehnoloģiju attīstības rezultātā, īpaši tādās jomās kā automobilizācijas, informācijas un komunikācijas, enerģijas un ūdens saimniecības tehnoloģijas. Līdz ar šīm sociālajām un vides izmaiņām vairums ģeogrāfiskie konceptu kā lauki un pilsēta tiek pakļauti jauniem izaicinājumiem un ir nepieciešama to izvērtēšana. Šī izvērtēšana sniedz iespējas meklēt jaunas pieejas gan pilsētas–lauku konceptu, gan to saikņu, mijiedarbības un sadarbības izpratnē, definēšanā un pielietošanā. Lauki un pilsēta un to mijiedarbība ir jēdzieni atrodas ģeogrāfijas zinātnes interešu centrā, tomēr to konceptuālajai izpratnei pētnieki ir pievērsušies salīdzinoši maz gan ārvalstīs (Davoudi, Stead 2002), gan Latvijā (Kūle 2008, 2005).

Nemot vērā vietu un plūsmu mijiedarbību, lai izprastu telpas dažādību cilvēka ģeogrāfijas kontekstā, lauku un pilsētu mijiedarbības tiek iedalītas, pirmkārt, tādās, kurām ir fiziska telpiska izpausme kā cilvēku pārvietošanās, preču, pakalpojumu un enerģijas plūsmas, un, otrkārt, tādās, kurām var arī nebūt fiziska telpiska izpausme, t.i., tās nodrošina informācijas un komunikāciju mūsdienu

tehnoloģijas, kā finansiālie pārvedumi, vērtību pārvedumi un informācijas plūsmas. Ir vairāki piedāvājumi kā klasificēt pilsētu–lauku mijiedarbības veidus pētīšanas vajadzībām, bet to pielietošana pieredze, kas aptvertu pēc iespējas lielāku daudzveidību pilsētu–lauku saikņu ir neliela, parasti pētījumi vien aptver vienu vai otru pilsētu–lauku mijiedarbības veidu vai to grupas. Mijiedarbības starp pilsētu un lauku teritorijām notiek ar cilvēku, materiālu, enerģijas un informācijas plūsmām. Tās var iedalīt dabiskās vai daļēji cilvēka izmainītas plūsmās (planētas un reģionālie biokīmiskie vielu aprites cikli un cilvēku un cilvēka radītas plūsmās (cilvēka migrācija un transports, preču, atkritumu, informācijas un finansu plūsmas). Pētnieki bieži pielieto Prestona (Preston 1975) piedāvājumu kā klasificēt pilsētu–lauku mijiedarbības – 1) cilvēku pārvietošanās: migrācija gan ilgtermiņa, gan īstermiņa, 2) preču, pakalpojumu un enerģijas plūsmas, 3) finansiālie pārvedumi caur tirdzniecību, nodokļiem, valsts mērķdotācijām, 4) vērtību pārvedumi: nekustamā īpašuma tiesības, valsts investīcijas, kapitāls citās formās, un 5) informācijas plūsmas: tehniskās informācija un sociālās idejas. Šo pieeju izmantoja arī Latvijas pētnieki izstrādājot lietišķo pētījumu Latvijas Reģionālās attīstības aģentūras uzdevumā (Kūle *et al.* 2009). Pievēršoties politiski noteiktā (European Commission 1999) pilsētu–lauku sadarbību koncepta faktualizācijai (Bengs, Zonneveld 2002) cits iedalījums tika izmantots Eiropas Telpiskās plānošanas pētījumu programmas 1998–2000 (BBR 2001) ietvaros, kas uzsvēra, ka ir jāievieš dažādi urbanitātes un ruralitātes veidi un ka nepieciešamas jaunas zināšanas, gan par atšķirīgām pilsētu–lauku teritorijām, gan par plūsmām starp tām. Tika izdalīti pilsētu lauku funkcionālu attiecību tipi kā 1) mājas – darba attiecības, 2) centrālās vietas attiecības, 3) attiecības starp metropoļu teritorijām un lauku urbāniem centriem un teritorijām pa vidu, 4) attiecības starp lauku un pilsētu uzņēmumiem, 5) lauku teritorijas kā telpa pilsētu iedzīvotāju patēriņam, 6) lauku teritorijas kā atklātā telpa pilsētu teritorijām, 7) lauku teritorijas kā telpa pilsētas infrastruktūras nodrošināšanai, un 8) lauku teritorijas kā dabas resursu nodrošinātājs pilsētu teritorijām. Davudi un Steads (Davoudi, Stead 2002) iesaka pētniecības vajadzībām izdalīt tādas pilsētu–lauku mijiedarbību plūsmas kā iedzīvotāji/migrācija, darba tirgus, vietas un nekustamais īpašums, tūrisms, izglītība/apmācība, veselības pakalpojumi, iepirkšanās un citi pakalpojumi. Tiek ieteikts, ka vislabāk pilsētu–lauku mijiedarbības izpausmes var analizēt funkcionālā pilsētas reģionā mērogā (Funnell 1988). Tomēr šāda pilsētu–lauku mijiedarbību tipoloģiju izdalīšana un analīze tiek kritizēta (Champion, Hugo 2004; Cloke, Johnston 2005), balstoties uz argumentu, ka lauku un pilsētu teritorijas nevar atdalīt jeb izolēt vienu no otras. Lauku un pilsētu mijiedarbības izpratni un uztveri padara kompleksāku cits bināro konceptu pāris kā daba un sabiedrība.

Pētījuma rezultātā (Kūle *et al.* 2009) tika gūta atziņa, ka šīs visaptverošās pilsētu–lauku mijiedarbības ir sarežģīti pielietot vietu attīstībā un reģionālās attīstības politikā. Pilsētu–lauku mijiedarbības koncepta kompleksitāte aprūtinā tā pielietojamību, tomēr tas jāņem vērā kā vietu un reģionu attīstības konteksts,

ierobežojumi vai potenciāls Vietas attīstības politiku vajadzībām ir jāpielieto atsevišķi mērķtiecīgi izdalīti aspekti no daudzveidīgā pilsētu–lauku mijiedarbības kopuma, ņemot vērā politikas ietekmes mērogu. Ir jāņem vērā gan pilsētu–lauku teritoriju administratīvās jeb formālās robežas, gan funkcionālo saišu ietekmju robežas, kas tiek raksturotas ar noteiktiem attālumiem jeb tuvumu. Piemēram, pilsētas reģiona mērogā, lauku–pilsētu mijiedarbības ir jāanalizē formālajās pilsētas teritorijas robežās, tās pieguļošajās lauku teritorijās un attālākās lauku teritorijās. Pilsētas un pieguļošajās lauku teritorijas tiek raksturotas ar vislielāko pilsētu–lauku mijiedarbību daudzveidību, telpas fragmentāciju un plūsmu intensitāti. Savukārt no pilsētām attālākās lauku teritorijās mijiedarbību apjoms un daudzveidība samazinās un pastāv iespēja noteikt teritoriju tipoloģijas, piemēram, transportu koridori, rekreācijas un tūrisma teritorijas, lauksaimniecības un mežsaimniecības teritorijas. Izmantojot pilsētu–lauku mijiedarbību konceptu vietu un reģionu attīstībā ir jāņem vērā, ka sadarbības ieguvumam ir jābūt abpusējam, t.i., pastāv iespējas atrisināt virkni lokālo attīstības problēmu, un vienlaikus ir jāveicina kopīgā lauku – pilsētu reģiona konkurētspēju nacionālajā un starpvalstu līmenī, t.i., pilsētu–lauku mijiedarbības sniedz iespējas palielināt ekonomikas mērogu un tās daudzveidību.

Literatūra

- Champion, T., Hugo, G. (2004). Introduction: Moving Beyond the Urban-Rural Dichotomy, in Eds. Champion, T., Graeme H. *New Forms of Urbanization: Beyond the Urban-Rural Dichotomy*. Aldershot: Ashgate, pp. 3–24.
- Cloke, P., Johnston, R. (2005). Deconstructing Human Geography's Binaries, In P. Cloke, R. Johnston (eds.) *Spaces of Geographical Thought: Deconstructing Human Geography's Binaries*, London: Sage Publications, pp. 1–41.
- Davoudi, S., Stead, D. (2002). Urban-Rural Relationships: an introduction and a brief history, *Built Environment* 28(4): 269–277.
- Funnell, D. C. (1988). Urban-Rural Linkages: Research Themes and directions. *Geografiska Annaler*, B, 70(2), 267–274.
- Kūle, L., Osis, U., Stalidzāne, I., Tisenkopfs, T., Timofejevs, A., Timofejevs, K. (2009). Pētījums "Latvijas pilsētu un lauku mijiedarbības izvērtējums". SIA "Konsorts, Valsts reģionālās attīstības aģentūra. Pieejams: http://www.vraa.gov.lv/uploads/petnieciba/petijumi/petijums_lauku_pilsetas_mijiedarbiba.pdf
- Kūle, L. (2005) Pilsētu un lauku mijiedarbības zonās veiktie telpisko atšķirību pētījumi Latvijā. 64.–65. lpp. *Ģeogrāfija, ģeoloģija, vides zinātne*: Referātu tēzes. Latvijas Universitātes 63. Zinātniskā konference, Latvijas Universitāte, Rīga.
- Kūle, L. (2008) Concepts of Rurality and Urbanity as Analytical Categories in Multidimensional Research, *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences B*, 62(1/2): 9–17.
- Preston, D. (1975). Rural-Urban and Inter-settlement Interaction: Theory and Analytical Structure. *Area*, 7(3), 171–174.
- European Commission (1999) *European Spatial Development Perspective: Towards Balanced and Sustainable Development of the Territory of the EU*. Office for Official Publications of the European Community, Luxembourg.

- Bengs, C., Zonneveld, W. (2002). The European Discourse on Urban-Rural Relationships: A New policy and Research Agenda. *Built Environment* 28(4): 278–289.
- BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (2001) Study Programme on European Spatial Planning, Final Report.

LIELĀS ZVAIGZNĪTES (ASTRANTIA MAJOR) EDAFISKIE APSTĀKĻI TĒRVETĒ

Māris LAIVIŅŠ

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: m.laivins@inbox.lv

Lielā zvaigznīte (*Astrantia major*) Baltijā ir reta suga un sastopama tikai Zemgalē. Latvijā pašlaik ir zināmas 6 atradnes (5x5 km tīklojumā) Tērvetes, Svētes un Skujaines ielejas mežos un krūmājos (Fatare 2003), bet Lietuvā dabiskās augtēnēs *Astrantia major* sastopama Žaģares botāniskajā liegumā, galvenokārt gar Svētes upi (Balevičiene 2000, Čiuplis 2008). *Astrantia major* vienlaidus dabiskais areāls aizņem Centrāleiropas submeridionālās zonas kalnu un dienvidu temperātās zonas līdzenumu reģionus, fitosocioloģiskā amplitūda *Astrantia major* ir plaša: augstkalnu zālāji (*Polygono-Trisetion*, *Caricion ferrugineae*), upju ieleju krūmāji (*Alno-Ulmion*) un platlapju meži (*Asperulo-Fagion*). Šajās sabiedrībās lielā zvaigznīte ir neitrālu vai ar karbonātiem piesātinātu (bāzisku) augtēņu augs.

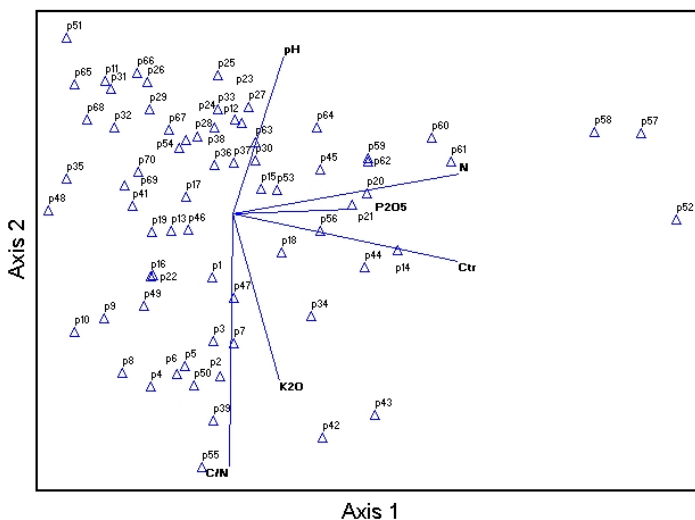
Pētījums par *Astrantia major* augtēnēm Latvijā veikts 1977. gadā Tērvetes dabas parkā. Tērvetes palienē augstzāļu sabiedrībās un baltalkšņa krūmājos (56 vietas), kā arī dziļsilā upes pamatkrastā (14 vietās), kur sastopama *Astrantia major*, iekārtoti 30x30 cm lieli laukumiņi (pavisam 70). Laukumiņā trīs atkārtojumos 2–8 cm dziļumā ievākti augsnes paraugi, no tiem katram laukumīnam izveidoti vidējie paraugi, kuriem Republikāniskajā Agroķīmijas laboratorijā (tagad Agroķīmisko pētījumu centrs) noteikti šādi agroķīmiskie rādītāji: augsnes skābums potenciometriski 1 M KCl šķīdumā, hidrolītiskais skābums 1 M CH₃COONa izvilcumā pēc Kapena metodes, apmaiņas bāzes 0,1 M HCl izvilcumā pēc Kapena-Gilkoviča metodes, augsnes trūdvielas pēc Tjurina metodes (oksidētājs K₂Cr₂O₇+H₂SO₄), kopējais slāpekļs pēc Kjeldāla metodes, augiem uzņemamais kālijs (K₂O) un viegli šķīstošā fosforskābe (P₂O₅) pēc Egnera-Rīma metodes. Aprēķināta piesātinājuma pakāpe un C/N attiecība. 12 paraugiem, kas ievākti pēc augu sugu sastāva atšķirīgās augu sabiedrībās, ar Kačinska metodi noteikts mehāniskais sastāvs. Lauka apstākļos ar 10% sālsskābes šķīdumu noteikta ogļskābās gāzes izdalīšanās intensitāte. Katrā laukumīnā pēc acumēra noteikts kopējais, kā arī lakstaugu un kokaugu projektīvais segums (%).

Tērvetes dabas parkā *Astrantia major* aug galvenokārt mālainās smilts augsnēs, kurās fiziskā māla ($<0,01$ mm) saturs ir mazāks par 20% (75% no analizēto paraugu skaita), pārējos laukumos augsnes virskārtā ir viegls smilšains māls (mālsmilts).

Astrantia major Tērvetē aug galvenokārt palienē (84% gadījumu skaita) vāji skābās ($\text{pH} > 6,0$), neitrālās ($\text{pH } 7,0$) un pat vāji baziskās ($\text{pH } 7,5$) augsnēs. Savukārt priežu dižsilā astrancija sastopama vāji skābās ($\text{pH } 4,8\text{--}5,7$) augsnēs. Lielākā daļa (36 laukumiņi, 51% no paraugu kopskaita) apsekoto augteņu ir karbonātiskas – augsne sālskābes uzlējumā putu (CaCO_3 saturs pārsniedz 2%).

Trūdvielu un kopējā slāpekļa saturs augsnes virskārtā ir mainīgs: trūdvielu daudzums mainās no 1,8 (mazs trūdvielu saturs) līdz 8,7% (daudz trūdvielu), vidēji – 4,1% (samērā daudz trūdvielu), bet kopējā slāpekļa – no 0,12 līdz 0,60%. Trūdvielu mineralizācija *Astrantia major* augtenēs viscaur noris intensīvi: C/N skaitlis mainās robežās no 7 līdz 15 (vidēji – 9).

Smilšaino, vāji skābo un neitrālo *Astrantia major* augteņu nodrošinājums ar augiem uzņemamo kāliju ir vidējs (vidējais K_2O saturs 9,5 mg/100 g augsnes), bet ar viegli šķīstošās fosforskābes daudzumu – slikts (vidējais P_2O_5 daudzums – 2,8 mg/100 g augsnes).



1. attēls. *Astrantia major* augteņu ordinācija pēc augsnes virskārtas ķīmiskajām īpašībām

Lakstaugu stāvs *Astrantia major* augšanas vietās ir piesātināts ar biomasu. Vidējais projektīvais segums laukumos ir 93%, tajos pavisam uzskaitītas 64 lakstaugu un kokaugu sugas, ar lielo zvaigznīti (sastopamība 100%) Tērvetē

biežāk kopā aug *Brachypodium sylvaticum* (sastopamība 40%), *Aegopodium podagraria* (39%), *Oxalis acetosella* (24%), *Galeobdolon luteum* (23%) un *Crepia paludosa* (23%), bet trešdaļa uzskaitīto augu sugu sastopama tikai kādā vienā no uzskaites laukumiem (23 sugas, 35% no reģistrēto sugu kopskaita).

Ar galveno komponentu metodi ordinēti laukumiņi pēc augšnes virskārtas ķīmiskajām īpašībām (6 pazīmes: pH, $C_{\text{trūdv.}}$, $N_{\text{kop.}}$, C/N, K_2O , P_2O_5). Pirmā komponente (35% kopējās dispersijas) diferencē ar trūdvielām un slāpekli bagātākos laukumņus upes palienē, $C_{\text{trūdv.}}$ un $N_{\text{kop.}}$ īpašvektoru vērtības attiecīgi ir 0,65 un 0,64 (att.). Savukārt pa otro komponenti (24% kopējās dispersijas) pozitīvs īpašvektors ir apmaiņas skābumam (0,45), bet negatīvs – C/N attiecībai (0,73), nodalot laukumņus ar neitrālu pat vāji bāzisku, bet bioloģiski aktīvu un karbonātus saturošu substrātu upes palienē no augtenēm, kur ir mazāk intensīvi organiskās vielas mineralizācijas procesi upes palienē (lielajai zvaigznītei līdzvaldu sugas ir *Cirsium oleraceum*, *Carex acutiformis*) un arī priežu dižsilā.

Tārtvetē, tāpat kā areāla centrālajos reģionos Eiropā, *Astrantia major* sastopama galvenokārt vāji skābās un neitrālās, nereti karbonātus saturošās augsnēs, kas ir noteicošā lielās zvaigznītes edafisko faktoru kopa. Augtēņu diferenciācijā (galveno komponentu analīze) nozīmīgāko faktoru – trūdvielu un kopējā slāpekļa daudzums, ir atkarīgs no augu sabiedrību struktūras (zālāji, krūmāji utt.). Mazāka nozīme *Astrantia major* izkārtojumam ainavā ir sezonāli dinamiskiem faktoriem – augiem uzņemamā kālija un viegli šķīstošās fosfor-skābes daudzumam.

Literatūra

- Balevičiene, J. 2000. *Astrantio-Fraxinetum* Oberd. 1953. – astrantinis uosynas. J. Balevičiene, Z. Gudžinskas, Z. Sinkevičiene (red.) *Lietuvos raudonoji knyga. Augalu bendrijos*. Botanikos instituto leidykla, Vilnius, 22–24 lp.
- Čiuplys, R. 2007. Didžioji astracija (*Astrantia major* L.). V. Rašomavičius (red.) *Lietuvos raudonoji knyga*. Vilnius, 472 lp.
- Fatare, I. 2003. Lielā zvaigznīte (*Astrantia major* L.). G. Andrušaitis (red.) Latvijas sarkanā grāmata. Vaskulārie augi. Rīga 3: 333–445.

AINAVU EKOĻOĢISKĀS PLĀNOŠANAS RISINĀJUMI MOZAIKVEIDA AINAVĀ

Pēteris LAKOVSKIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: peteris.lakovskis@lais.lv

Lai gan Latvijā ainavu ekoloģiskās plānošanas pieeja joprojām tiek izmantota salīdzinoši maz, tās pielietošana Eiropā un citās pasaules valstīs ir plaši izplatīta. Atšķirībā no jau ierastajiem plānošanas veidiem, kuros pārsvarā tiek izmantota vairāk vienpusēji orientēta pieeja, ainavu ekoloģiskajā plānošanā tiek

ņemti vērā dažādi ainavu noteicošie un ietekmējošie faktori. Ainavas multifunkcionalitāte ir arī ainavu ekoloģiskās plānošanas metodikas pamatā. Līdz ar to ainavu ekoloģiskajā plānošanā vienāda nozīme ir gan teritorijas attīstību noteicošiem abiotiskajiem faktoriem, gan arī biotiskajiem un sociālekonomiskajiem faktoriem. Daudzviet praksē līdz šim ainavu ekoloģiskās plānošana uztverta kā zinātniska pieeja, kura galvenokārt izmantota lieliem meža vai lauksaimniecības zemju masīviem. Taču pēdējos gados pieaug arī ainavu ekoloģiskās plānošanas praktiskā nozīme. Mūsdienās galvenokārt tā tiek pielietota antropogēni ietekmētās ekosistēmās, kur ainavu ekoloģiskās plānošanas mērķis ir sabalansēt esošo zemes izmantošanu ar dabas aizsardzību.

Latvijā lielāko daļu ainavu tipu pieskaita mozaīkveida ainavām, ko nosaka reljefa sopsomjums un zemes seguma veidi. Mozaīkveida ainavās tās veidojošie un ietekmējošie faktori nosaka arī atšķirīgus ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumus salīdzinot ar lielām un viendabīgām teritorijām. Pētījums par ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumiem balstīts gan uz literatūras apskatu, gan apjomīgu telpisko datu analīzi, gan lauku pētījumiem. Izvēlēto teritoriju ainavu analīze veikta vairākos etapos:

- esošās ainavu struktūras analīze,
- ainavu vizuālā vērtēšana,
- ainavu kultūrvēsturiskās nozīmes vērtēšana,
- ainavu funkcionalitātes un sociālekonomisko faktoru analīze,
- ainavu izmaiņu un dinamikas analīze.

Lai gan ainavu ekoloģiskās plānošanas principi primāri ir vērsti uz dabas daudzveidības saglabāšanu, šīs pieejas izmantošana tikpat praktiski noderīga var būt arī citās plānošanas sistēmās. Mūsdienās tie daudzviet tiek izmantoti aizsargājamo teritoriju plānošanā, kur nepieciešams nodrošināt lielāku vienotu ģeokompleksu aizsardzību un attīstību. Latvijā vairākās teritorijās izmantotā ainavu ekoloģiskās plānošanas pieeja nodrošina gan precīzus rezultātus, gan ļauj sasniegt dažādās plānošanas sistēmās izvirzītos mērķus. Piemēram, analizējot vienu no Latvijas mozaīkveida ainavas indikatoriem putnu faunā – mazo ērgli (*Aquila pomarina*), izmantotā pieeja ar kamerālo datu apstrādi un validāciju, sniedz pietiekami precīzus rezultātus par sugas reālo un potenciālo izplatību, kā arī ļauj daudzpusīgi izanalizēt ietekmējošos kritērijus un izteikt prognozes par sugas izplatību nākotnē. Ainavu vizuālā vērtēšana parādīja, ka nereti vizuāli augstvērtīgas ainavu telpas saistītas ar ainavu polarizācijas procesiem, savukārt nepievilcīgas ainavas – marginalizācijas procesiem. Šo faktoru nozīme mazāk izteikta ainavās ar panorāmas skatiem. Ainavas kultūrvēsturiskās nozīmes apzināšana pierādīja, ka, nemainot ainavu uztveres mērogu, pārsvarā izceļami kultūrvēsturiski objekti kā atsevišķi ainavas elementi, nevis kultūrainavas kā vienotas ainavu telpas. Ainavu struktūras dinamikas analīze apliecina mozaīkveida ainavu straujās pārmaiņas un tendences, kuras ietekmēs arī ainavu ekoloģisko un mainīs to sociālekonomisko nozīmi. Apvienojot ekoloģiski un sociālekonomiski nozīmīgas teritorijas nereti veidojas

situācijas, kad tās pārklājas, tādējādi apliecinot arī cilvēka saimnieciskās darbības nozīmi ainavas uzturēšanā.

Tā kā ainavu analīze daudzās tās aspektos balstās uz ainavu metrikas pamatiem, tad daudz grūtāk ir vērtēt dažādu subjektīvu faktoru nozīmi ainavā, kā arī definēt vēlamu ainavas stāvokli un plānot nepieciešamos pasākumus ainavu attīstībai. Mozaikveida ainavās nozīmīga loma ir plānošanas mērogam un ainavu struktūrai, kurai parasti raksturīgs optimāls sadalījums, taču papildus uzmanība pievēršama ainavas elementu kvalitātei. Praktiskajiem pasākumiem ainavu ekoloģiskajā plānošanā jābūt pietiekami precīziem un efektīviem, lai pierādītu plānotajiem, apsaimniekotajiem un politiķiem to nozīmi un devumu.

TALSU EZERS UN TĀ ŪDENS KVALITĀTE 2009.–2010. GADĀ

Aigars LAVRINOVIČS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: modul3@inbox.lv

Ezers ir vienmēr bijis nozīmīgs ainavas sastāvdaļa. Cilvēki ir pratuši izmantot ezerus savām vajadzībām, galvenokārt saimniecībā un kā rekreācijas un tūrisma objektus. Taču ne vienmēr ezers kā dabas resurss tiek izmantots lietderīgi. Piemēram, neuzmanīgas saimnieciskās darbības rezultātā var palielināties ūdens piesārņojums, kas veicina pastiprinātu ezera eutrofikāciju un straujāku tā aizaugšanu. Ezeru ūdens kvalitātes kontrolei ir izveidotas dažādas monitoringa programmas. Tomēr Talsu ezers nav iekļauts nevienā no tām. Tādēļ šī pētījuma mērķis ir Talsu ezera ūdens hidroloģisko raksturlielumu noteikšana un kvalitātes novērtēšana.

Talsu ezers ir viens no 2 256 Latvijas ezeriem, kuru ūdens virsmas platība ir lielāka par 1 ha. Ezers atrodas Talsu pilsētas centrā. Tas ir iecienīts vietējo iedzīvotāju un pilsētas viesu tūrisma un rekreācijas objekts, kā arī neatņemama Talsu pilsētas ainavas sastāvdaļa. Taču ezers sava novietojuma dēļ vairāk nekā citi tuvākajā apkārtnē esošie ezeri ir pakļauts cilvēka darbībai un līdz ar to arī ezera morfometrisko lielumu un ūdens kvalitātes mainībai. Piemēram, pilsētas ceļu infrastruktūras uzlabošanas darbi un nesakārtotā ūdensapgādes un kanalizācijas sistēma, kas drīzāk uzskatāma par cilvēka neizdarību. Kā rezultātā ir pārveidojusies ezera krasta līnija, kuras tiešā tuvumā atrodas ceļš, kā arī pasliktinājusies ezera ūdens kvalitāte, kas ir izraisījusi ezera eutrofikāciju un strauju ūdens virsmas aizaugšanu.

Lai sekotu līdzi ezerā notiekošajām pārmaiņām un novērstu šo pārmaiņu negatīvās sekas, Latvijā un visā pasaulē tiek izstrādātas un veiktas dažādas ezeru monitoringa programmas. Taču vairumā no Latvijas ezeru monitoringa programām ir iekļauta tikai daļa no valsts teritorijā esošajiem ezeriem, kuru vidū Talsu ezers diemžēl nav atrodams. Tādēļ, lai gūtu pilnīgāku informāciju par Talsu

eza morfometriskajiem raksturlielumiem un sastādītu eza batimetrisko karti, kā arī novērtētu eza pašreizējo ūdens kvalitāti, 2009. un 2010. gadā dažādas sezonās ir veikti eza lauka apsekojumi. Lauka darbos vasaras un rudens sezonās ir noteikta ūdens temperatūra un caurredzamība eza piecās dažādās vietās un dziļumos. Ūdens paraugi ņemti četrās vietās 0,5 m un 15 m dziļumos un analizēti LU ĢZZF Vides kvalitātes monitoringa laboratorijā. Eza atsevišķi morfometriskie lielumi noteikti ar ĢIS programmatūru par pamatni izmantojot LU ĢZZF WMS elektronisko karšu servera datu bāzē pieejamo 2008. gada ortofoto karti.

Apkopojot iegūtos eza morfometriskos rādītājus, varam secināt, ka Talsu eza maksimālais dziļums ir 15,9 m, vidējais dziļums – 9,75 m, garums – 369 m, platums – 120 m, krasta līnijas garums – 853 m un spoguļvirsmas laukums – 3,6 ha.

Talsu eza ūdens temperatūra mērīta, izmantojot “Cliner Finder” ultramazo temperatūras – dziļuma sensoru. Eza ūdens temperatūras mērījumi liecina, ka vasarā ūdens sasilst līdz 6 m dziļumam, kas izpaužas kā tiešā temperatūras stratifikācija. Dziļāk, līdz eza dibenam vērojama homotermija. Vasarā eza virspusē ūdens temperatūra svārstās no 23,2–24,2 °C, bet eza apakšējos slāņos ūdens ir atdzisis līdz 3,6 °C. Savukārt rudenī, kad negatīvo siltuma plūsmu ietekmē sākas ūdens atdzišana, līdz 4,5 m dziļumam vērojama homotermija, bet no 4,5 m dziļumam līdz eza dibenam vērojama tiešā temperatūras stratifikācija. Rudens sezonā ūdens virsējo slāņu temperatūra sasniedz 11,4 līdz 11,7 °C, bet dziļākajā slānī tikai 3,8°C.

Eza eutrofikācijas pakāpes raksturošanai izmantots Sekki disks ar kura palīdzību var noteikt ūdens caurredzamību. Var secināt, ka tā mainās atkarībā no sezonas. Mazāka caurredzamība novērota vasaras mazūdens periodā – ūdens ziedēšanas laikā, kad tā nepārsniedz 65 cm dziļumu, bet lielāka – rudenī, kad tā sasniedza 1,5 m.

Talsu eza ūdens kvalitātes vērtējumam noteikti tādi rādītāji, kuri labi var raksturot Latvijas virszemes ūdeņu piesārņojumu, piemēram, biogēni – nitrātu, nitrītu, amonija un fosfātu joni. Eza ūdens mineralizācijas raksturošanai noteikta ūdens elektrovadītspēja, bet humusvielu daudzuma – izmantota ūdens krāsainības rādītājs. Ūdens paraugi ņemti no eza virsējā slāņa 0,5 m dziļumā un piegultnes slāņa 15 m dziļumā. Visi ūdens paraugi analizēti izmantojot spektroskopisko metodi. Analīžu rezultāti parāda, ka dažādos dziļumos redzama ievērojama atšķirība visos noteiktajos rādītājos. Nitrātu daudzums virsējā slānī dažādās vietās un sezonās svārstās no 1,2 līdz 1,6 mg/l, kas aptuveni atbilst Latvijas vidējam rādītājam, kas ir 1,54 mg/l. Gultnes slānī nitrātu koncentrācija mainās no 1,9 mg/l rudenī līdz 2,3 mg/l vasaras mazūdens periodā. Par piesārņojošu nitrītu daudzumu tiek uzskatīta koncentrācija, kas pārsniedz 0,001 mg/l. Talsu eza virsējā slānī piesārņojuma robeža tiek pārsniegta 6 līdz 8 reizes, bet eza dziļākajos slāņos nitrītu daudzums piesārņojuma līmeni pārsniedz 9 līdz 11 reizes. Galvenais slāpekļa daudzuma rādītājs amonijs Talsu eza virsējā slānī

svārstās no 0,27 mg/l jūlijā līdz 1,08 mg/l augustā, bet 15 m dziļumā tā koncentrācija sasniedz pat 4,06 mg/l. Savukārt fosfātu jonu koncentrācija Talsu ezerā ievērojami pārsniedz Latvijas vidējo – 0,033 mg/l. Maksimālā koncentrācija ūdens virspusē novērojama jūlijā, kad tā sasniedz 0,097 mg/l, bet piegultnes slānī tā sasniedz pat 0,585 mg/l. Talsu ezera ūdens krāsainība dažādos gadalaikos un pētījuma vietās ir ļoti atšķirīga. Kopumā tā mainās no 35 °Pt/Co rudenī līdz 86 °Pt/Co vasaras mazūdens periodā, taču Latvijas ezeru vidējās vērtības (75 °Pt/Co) pārsniegšana novērojama reti. Ūdens mineralizāciju raksturojošā elektrovadītspēja, salīdzinot ar Latvijas vidējo rādītāju (127 μ S), ir ļoti augsta un mainās no 531 μ S ūdens virsējā slānī līdz 787 μ S.

ŪDENSTEČU AINAVTELPA

Lilīta LAZDĀNE

LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: l.lilita@inbox.lv

Īpašu, dabiski veidojušos procesu rezultātā radusies neatņemama Latvijas dabas un ainavas sastāvdaļa – ūdenstece. Tās ir upes, un upju pietekas, kanāli, grāvji, strauti un avoti. Cilvēks un ūdensteču ainavtelpa ar to veidojošiem elementiem nemitīgi atrodas savstarpēju sinerģijas procesu kopsaīknē.

Šodien pasaules pieredzē ir radīti gan pozitīvi, gan negatīvi piemēri dabas veidošanās procesu un cilvēka ietekmējošās darbības procesu savstarpējās mijiedarbības rezultātā. Neatgriezeniskas ūdensteču ainavtelpas izmaiņu cēloņus, zaudējot lielāko šo teritoriju vērtību – ūdeni, ir nopietni jāizvērtē plānojot izmaiņas jebkurā ūdensteču teritorijā. Pozitīvi vērtējama sakārtotu, pārsvarā pilsētās vai to tuvumā esošu, ūdensteču krastmalu teritoriju platības pieaugums, par ko jāpasakās finansu resursu pieejamībai pēdējo gadu desmitos. Latvijā pēdējo gadu desmitu laikā ūdensteču krastmalu ainavas veidošanā netika ieguldīti tik lieli finansu resursi kā Rietumeiropas vai citu attīstītu valstu teritorijās, tāpēc ūdensteču ainavtelpa pārsvarā tika pielāgota privātipašumā esošo zemju īpašnieku saimnieciskajām vajadzībām, neuzskatot ainavas kvalitāti par vienu no prioritārām infrastruktūras sastāvdaļām.

Lai plānotu ūdensteču ainavtelpu, nepieciešams ūdenstecei ainavtelpas definējums, tās ietekmes zonas definējums uz cilvēku un viņa darbību ūdenstecēm pieguļošā teritorijā, un pēc iespējas precīzāk noteikta cilvēka ietekme uz ūdenstecei ainavtelpu. Ir jādefinē teritorija, kuru aptver ūdenstecei sateces baseins, kā arī jādefinē metodes ar kurām var tikt veikta turpmāka teritorijas attīstības plānošana, cilvēka atbildības vairošana dabas un kultūras mantojuma saudzēšanā un pilnveidošanā un dabas procesu ilglaicīgas pastāvēšanas nodrošināšana.

Šobrīd ir pārstrukturēta pašvaldību administratīvā sistēma, kuras rezultātā tiek pārskatīti novadu un pilsētu teritoriju plānojumi, tiek plānota attīstība un konstatētas esošās, saglabātās vērtības, kas ietver apbūvējamo teritoriju zonējuma

izmaiņas, tiek saskaņota kopējā novada vai pilsētas attīstības vīzija. Šīs darbības nenovēršami ietekmē arī ūdenstecei ainavtelpas izmaiņas.

Ainava vienmēr būs “produkts”, kurš dos pievienoto vērtību jebkurai dzīves telpai, jebkurai tūrisma, atpūtas vai ražošanas zonai. Ainava savā unikalitātē vienmēr būs valsti veidojošā tēla sastāvdaļa un reklāma, tāpat ir ļoti būtiski apzināt vērtības, sekot līdzi kvalitatīvo rādītāju izmaiņām, novitātēm teritoriju plānošanas nozarē, uzturēt, saglabāt un saudzēt kvalitatīvu dabiski radušos procesu rezultātu ainavā, izglītēt ainavas patērētāju – iedzīvotāju, uzņēmēju vai rūpnieku kā kontrolēt un saudzēt dabiski un mākslīgi veidotu cilvēka dzīves videi nepieciešamu elementu kvalitatīvās vērtības. Pareizi organizēta ainavtelpa, izmantojot inovatīvus tās organizēšanas risinājumus, ir neizsīkstoša vērtība pasaules virzības procesos. Augstākā tehnoloģija ainavtelpā – tie ir no cilvēka darbības neatkarīgi, savstarpēji saistīti, pašregulēties spējīgi, dabiski veidojošies dabas elementu savstarpējo attiecību procesi, pamats veidojot ilgtspējīgu, augstvērtīgu dzīves telpu.

Pētījumā apskatītas metodes ūdensteču plānošanā pasaules pieredzē, apskatīta un analizēta situācija Lielupes sateces baseina teritorijā. Tiek doti priekšlikumi ūdensteču ainavtelpas plānošanā, metodes ainavtelpas analīzē un klasifikācijā. Sniegti priekšlikumi likumdošanas izmaiņām, lai uzlabotu telpiskās attīstības plānošanas procesus Latvijā un Lielupes sateces baseina teritorijā.

DZĪVOJAMĀ VIDE. ZASULAUKA APKAIMES PIEMĒRS

Lāsma LEDIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: lasma.ledina@inbox.lv

Visbiežāk lietotais apkaimju analīzes priekšnoteikums ir – “viena perējuma putnēni lidot mācās kopā”, ar to saprotot, ka pašos pamatos vienas apkaimes iedzīvotāji vienkāršākajās sociāli – ekonomiskajās un uzvedības izpausmēs raksturojami kā līdzīgi. Šo šķietamo “apkaimju efektu” ģenerē tādi faktori kā izvēle, dzīvojamā vide un socializācija.

Dzīvojamā vide ir daudzu ģeogrāfisku, sociālu, ekonomisku komponentu kopums, kas šī darba ietvaros pilnībā netiek apskatīti. Pētījumā tiek analizēti trīs galvenie dzīvojamās vides kvalitāti veidojošie un ietekmējošie faktori – kustība, kas ietver satiksmi no gājēja viedokļa, objekti, kas ietver nozīmīgākos iedzīvotāju piesaistes punktus un mājoklis, kas veido dzīvojamās vides pamatu. Analizēta tiek arī vēsturiskā apdzīvojuma struktūra, kas zināmā mērā iespaido apkaimes sociālo vidi. Pētījumā Pārdaugava tiek aptverta nepilnīgi, sīkāk analizējot teritoriju, kas ietver Āgenskalna priedes–Rīgas pirmo brīvā plānojuma dzīvojamo ēku masīvu. Pētījums uzlūko vienas apkaimes dzīvojamās vides raksturu, attīstības tendencēm un nākotnes iespējām.

Dzīvojamā vide ir stabila tur, kur pastāv līdzsvars un uz sociālo komunikāciju orientēta sabiedrība, maksimāli izvairoties no faktoriem, kas veicina nejašu sociāli ekonomisko segregāciju. Tas ir sociālās plānošanas jautājums – t.s. *vecās* Eiropas valstīs par ilgtspējīgu uzskata tieši daudzveidīgu sociālo vidi. Dzīvojamo rajonu reģenerācijas projektiem vienlaikus ar sociālajām programmām jārada līdzvērtīga iespēja dzīvei gan veciem, gan jauniem cilvēkiem, gan cilvēkiem ar dažādiem traucējumiem, gan ģimenēm ar bērniem. Šāda pieeja ir dārga un laikietilpīga, bet humāna un ļauj izvairīties no galējībām.

Dzīvojamā vide tieši atspoguļo valsts ekonomisko situāciju un ietekmē iedzīvotāju dzīvesveidu, kā arī veicina (vai nomāc) sabiedrības aktivitāti un attīstību. Darbā analizēta šāda problemātika:

- Pēdējo gadu tendences apbūvēt arvien jaunas zaļās teritorijas un iekšpagalmus, neizmantojot degradētās, bieži – bijušo rūpnīcu teritorijas, rada saspīlētas iedzīvotāju un pašvaldības attiecības. Lai veiksmīgi sadarbotos, jāizvērtē apkaimes esošās vērtības, trūkumi un potenciāls, jāizzina iedzīvotāju vajadzības un jāiesaista viņus savas apkaimes plānošanā, tādējādi veicinot sociālo ieinteresētību un mazinot patērētāju sabiedrības izpausmes.
- Vēsturiski pilsēta veidojusies daudzslāņaina un analizējamās apkaimes ietvaros gan apbūves dažāda raksturs, gan atšķirīgais iedzīvotāju slāņu sastāvs no vienas puses ir labvēlīgs dinamiskas un mūsdienīgas kopienas rašanās priekšnoteikums, vienlaikus radot grūtības atrast kopsaucēju un apzināties vietas identitāti un katra iedzīvotāja piederību tai. Kopīgu mērķu noformulēšana dzīves vides uzlabošanai un risinājumu meklēšana palīdzētu mazināt sociālo spiedienu un izlīdzināt atšķirības.
- Apkaimes lielāko daļu aizņem dzīvojamās teritorijās, kur vērojamas nopietnas problēmas: trūkst daudzu dzīvojamai videi nepieciešamo elementu – infrastruktūras bērniem, aktīvās atpūtas iespēju, liela daļa mājokļu neatbilst mūsdienīgam mājokļu standartam, daudzstāvu daudzdzīvokļu ēkas ir nolaistas ar nepietiekami labiekārtotu ārtelpu, trūkst autostāvvietu. Izprotot konkrētās vietas aktuālās problēmas būtu iespējams plānot ilgtspējīgu turpmāko apkaimes attīstību.

Par vadošajiem apkaimes reģenerācijas principiem noteikta dzīvojamās vides kvalitātes paaugstināšana un zemes izmantošanas optimizācija, kā arī iedzīvotāju iesaiste savas apkaimes attīstības procesos. Lai panāktu dzīvojamās funkcijas līdzsvarotu attīstību, kas ir pamats ilgtspējīgas kopienas izaugsmei, darba rezultātā konstatēti konkrētās apkaimes dzīvojamās vides attīstību ietekmējošos sociāli ekonomiskie faktori, izpētīta un izanalizēta apkaimes dzīvojamās vides situācija, definētas problēmas un izvirzīti attīstības mērķi, kā arī izstrādāti ieteikumi turpmākai apkaimes dzīvojamās vides analīzei un plānošanai.

INFORMĀCIJAS VIDES LOMA DABAS VIDES PLĀNOŠANĀ DAUGAVPILĪ

Jeļena LITVINCEVA, Mihailis PUPIŅŠ

DMF, Daugavpils universitāte, e-pasts: leandra17@inbox.lv

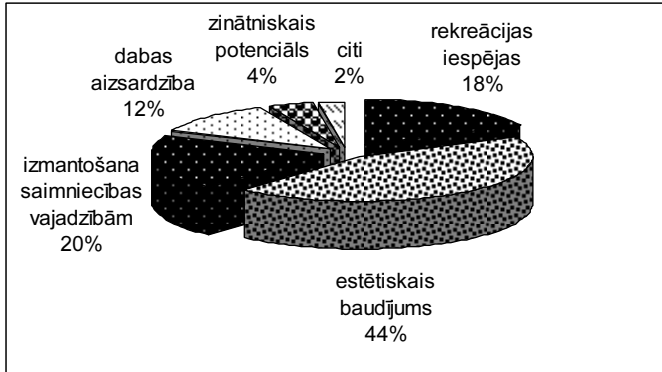
Cilvēks dzīvo un ļoti bieži uzturas dažādās vidēs. Iekļaujas sabiedrībā – sociālajā vidē, dzīvo pēc savām uzskatiem, tam piemēro rīcības, tādējādi veidojot savu psiholoģisko vidi, izmanto komunikācijas vidi un beidzot atrodas brīvā dabā – apkārtējā vidē, kļūstot par daļu no tās. Apskatot šos divus faktoros kopā – vidi un informāciju, veidojas informācijas vide. Ļoti liela loma vides plānošanā ir informācijai, jo tā nosaka, kā mēs uztveram dabu, kā cenšamies noskaidrot, ko tā ietver, un kā nepieciešams rīkoties, lai to saglabātu. Viena no metodēm, kā informācijas vidi lietot vides plānošanā, ir informācijas izplatīšana sabiedrībā. Tieši ilgtspējīgas attīstības pamatā ir zināšanas – tāpat, uzkrātā informācija – lai esošos resursus izmantot atbildīgi esošam vajadzībām tā, lai tās pietiktu arī nākamajām paaudzēm.

Vides apziņas veidošanās liela mērā atkarīgas no tā, kā cilvēki uztver, saprot, pieņem vai noraida tiem sacīto, izlasīto vai redzēto, cik aktīvi piedalās sevis izglītošanas procesā. Veicināt ikviena indivīda un kopumā visas sabiedrības videi draudzīgu rīcību ikdienā – tas lielā mērā iespējams ar informācijas starpniecību, saziņas procesā (Vides komunikācija 2006).

Vides komunikācijas instrumentu izveide un pielietošana Latvijā, tagad reāli parādās dažādās vides programmās, kā arī projektu stratēģijās. Par aktuālāko kļūst vides izglītības un līdzdalības attīstības jautājumi individuālās un sabiedriskās vides apziņas veidošanā. Informācijas sabiedrības attīstības pamatnostādnes 2000–2013. gadam politikas mērķis ir uzlabot dzīves kvalitāti, izmantojot informācijas un komunikācijas tehnoloģiju sniegtās iespējas. Cilvēka dzīves kvalitāte ir cieši saistīta ar apkārtējās vides kvalitāti, tādēļ liela nozīme ir informācijas un komunikācijas tehnoloģiju izmantošanu sabiedrības informēšanā par vidi saistītiem jautājumiem un līdzdalības veicināšanā vides problēmu risināšanā.

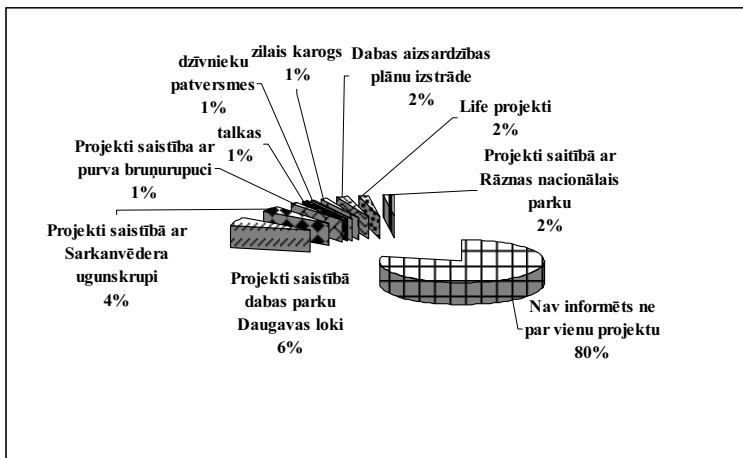
“Latvijā būs sabiedrība, kas patērē atbildīgi, ir radoša, atvērta, gatava sadarboties. Latvijā būs izteikti “zaļa”, inovatīva, uz radošiem uzņēmumiem balstīta.” (Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam).

Vides apziņas pētījumi balstās uz Daugavpilī veiktajām aptaujām, laika periodā no 2009. gada oktobra līdz decembrim. Pārbaudot vai informācijas sistēmas vide darbojas, ir jānonāk pie tā īstā patērētāja, šajā gadījumā pie sabiedrības. Aptaujas laikā tika aptaujāti 100 Daugavpils iedzīvotāji. Pārveidojot iegūtos datus ieguva informāciju, ka vislielākā daļa aptaujāto dabu uztver kā estētisko baudījumu (1. att), kaut gan 21. gs iedzīvotājiem vairāk vajadzētu aizdomāties tieši par dabas aizsardzību, kā to paredz vairākas ES un starptautiskās konvencijas.



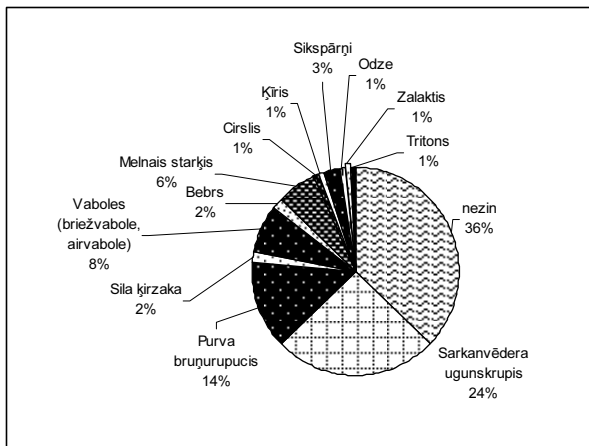
1. attēls. Dabas vērtējums Daugavpils iedzīvotāju dzīvē

Vērtējot iegūtos datus par iedzīvotāju informētību Daugavpilī īstenotajiem dabas vides projektiem, var secināt, ka iedzīvotāji ir slikti informēti: 80% no aptaujātiem nevar nosaukt nevienu projektu. Iedzīvotāju mazā informētība izpaužas viedoklī, ka Daugavpilī īstenotie projekti ir “Zilais karogs”, dzīvnieku patversmes, talkas. Jāatzīmē tas, ka ES līdzfinansētajos projektos viens no apakšpunktiem ir iedzīvotāju informēšana.



2. attēls. Aptaujāto indivīdu zināšanas par Daugavpilī īstenotajiem projektiem saistībā ar dabas vidi

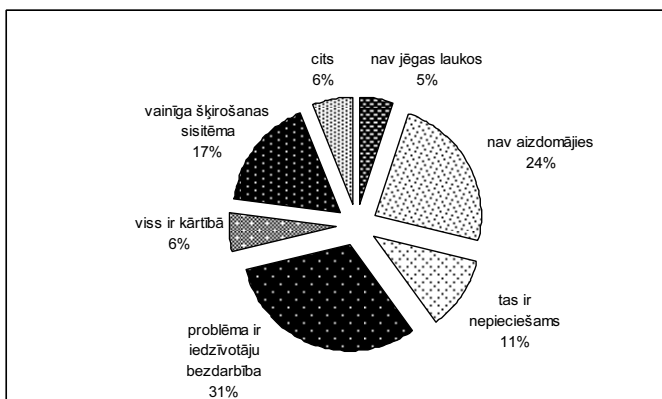
Iedzīvotāju mazinformētība izpaužas arī zināšanās par aizsargājamiem dzīvniekiem Daugavpils apkaimē, 36% no aptaujātajiem nevar nosaukt nevienu aizsargājamo dzīvnieku, vislabāk ir pazīstams sarkanvēdera ugunskrupis *Bombina bombina*, purva bruņurupucis *Emys orbicularis* (3. att.).



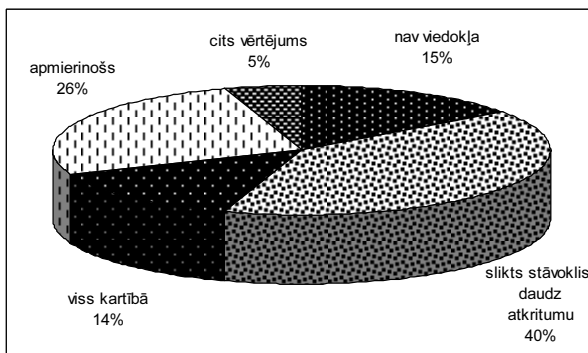
3. attēls. Aptaujāto indivīdu zināšanas par Daugavpilī konstatētajiem aizsargājamiem dzīvniekiem

Daugavpils iedzīvotāju viedoklis par atkritumu šķirošanu Daugavpilī ir pretrunīgs. 31% no aptaujātajiem uzskata, ka problēma ir iedzīvotāju bezdarbība, iedzīvotāju nevēlēšanās šķirot (4. att.). 24% aptaujāto par atkritumu šķirošanu nav aizdomājušies, 17% vaino šķirošanas sistēmu (pat ja atkritumi tiek sašķiroti, atbrauc tikai viena atkritumu mašīna) 11% uzskata, ka atkritumu šķirošana nav nepieciešama.

Vides kvalitāte pilsētā lielā mērā atkarīga no iedzīvotāju antropogēnās slodzes un dažādām darbībām vidē. 40% no aptaujātajiem uzskata, ka vides stāvoklis Daugavpilī ir slikts (5. att.), šāds viedoklis veidojas sakarā ar piegružotajiem mežiem, pludmalēm. 26% uzskata, ka vides stāvoklis ir apmierinošs, 15% aptaujāto nav viedokļa par vides stāvokli, 14% uzskata, ka viss ir kartībā. Mazākums 5% uzskata, ka pilsēta ir daudz kas jāuzlabo: atkritumu izgāztuves, bīstamo atkritumu utilizāciju, jāsamazina eutrofikāciju publiskajos ezeros, atkritumu urnu ierīkošanu.



4. attēls. Iedzīvotāju viedoklis par atkritumu šķirošanu Daugavpilī



5. attēls. Iedzīvotāju viedoklis par vides kvalitāti Daugavpilī

Apstrādājot iegūtos datus, iegūst informāciju, ka Daugavpils iedzīvotāju mazinformētība dabas vides jautājumos, kavē Daugavpils ilgtspējīgu attīstību, pārāk maz uzmanības tiek veltīts vides sakopšanai, atkritumu šķirošanai. No vairāk, ka septiņiem ar vidi saistītiem projektiem tiek nosaukts 3–4, no vairāku desmitu aizsargājamo dzīvnieku sugām nosauktas tikai dažas. Daugavpilī nepieciešams attīstīt vides komunikāciju, tai skaitā veidot dažādus seminārus ar aktīvu iedzīvotāju līdzdalību.

Literatūra

Vides komunikācija (2000) Profesionālās apmācības kursa materiāli. Metodiskais līdzeklis, LU Vides zinātnes un pārvaldības institūts, Rīga, 119.
 Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam.

DĀRZU PILSĒTAS IDEJAS UN KOPIENAS DZĪVE ŠODIEN

Gunta LUKSTIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: gunta.lukstina@lu.lv

Pēdējo gadu laikā Latvijā notiek aktīva iedzīvotāju pašorganizēšanās un jaunu teritoriālu kopienu veidošanās. Par senāko un pazīstamāko teritoriālo kopienu Rīgā var uzskatīt Mežaparka kopienu. Tā izveidojusies Mežaparka teritorijā. Un, kā norāda profesors Jānis Krastiņš, Mežaparks ir viena no pirmajām dārzu pilsētām Eiropā jeb pilsēta – dārzs. Tajā ir visas pilsētai raksturīgās funkcijas, izņemot rūpniecības uzņēmumus (Krastiņš, J. 1997).

Dārza pilsētu kustība veidojās 19. gadsimta beigās. Kā šīs kustības nozīmīgākais pārstāvis minams sers Ebenezers Hovards. Viņa idejas ietvēra ne tikai pilsētu fiziskās plānošanas principus, meklējot līdzsvaru starp pilsētu un lauku dzīvi, bet arī detalizētus sociālos un ekonomiskos priekšlikumus. Viņš mēģināja panākt līdzsvaru arī starp ar likumu noteiktiem risinājumiem un kopienu radošu attīstību ņemot vērā vietējos apstākļus (Wheeler, S. M., Beatley T. ed. 2008).

Šodienas Mežaparka kopienu veidojošā Mežaparka attīstības biedrība sekmīgi darbojas kopš pagājušā gadsimta 90. gadu otras puses. Tā virzījusi Mežaparka teritoriālās kopienas attīstību ilgtspējīgas attīstības virzienā. Mežaparkā notiek gan sabiedrību saliedējošas aktivitātes, gan vērojamas iezīmes pārejai no pilsētas pārvaldes uz vietu pārvaldību ar iedzīvotāju līdzdalību. Ir izstrādāts un pieņemts “Mežaparka līdzsvarotas attīstības plāns” (2002) un “Mežaparka līdzsvarotas attīstības rādītāji. Kas notiek Mežaparkā?” (2002).

Mežaparka teritoriālās kopienas aktīvisti norāda, ka līdz ar līdzsvarotas attīstības rādītāju komplekta izveidošanu iedzīvotāji ir soli priekšā pilsētas pārvaldes institūcijām pilsētas līdzsvarotības problēmu apzināšanā un risinājumu meklējumos (Āboliņa K., Zilāns A. 2003). Šī doma ir papildināma ar tēzi, ka Mežaparka kopienas iedzīvotāji, vienojoties par nepieciešamajām rīcībām savas dzīves vietas attīstībai un rīcību izpildes rādītājiem, ir soli priekšā arī pārējām Rīgas apkaimēm un citām teritoriālām kopienām.

Domājot, kā veidot ilgtspējīgākas teritoriālās kopienas, arī šodien ir aktuāli Hovarda līdzsvara meklējumi starp lauku un pilsētu dzīvi. Taču ir mainījušies uzsvāri: izteikti blīvu 19. gadsimta industriālo pilsētu vietā tagad daudzviet pastāv relatīvi zema blīvuma apbūve, veidojas no automašīnu satiksmes atkarīgas priekšpilsētas ar salīdzinoši augstāku mājokļu kvalitāti un infrastruktūru, taču ar daudzām citām problēmām. Dienas kārtībā ir jautājums, kā atkārtoti izvērtējot šo līdzsvaru, radīt jaunas dārzu pilsētu formas/veidolus, novērošot gan pārapservitētu industriālo pilsētu, gan zema blīvuma apbūves izplešanās problēmas (Wheeler, S. M., Beatley T. ed. 2008).

Vīziju veidošana vai raksti ar utopiskām idejām palīdz izplatīt vispār pieņemamas idejas attiecīgajā paaudzē vai pat tālāk. Bieži vien tas noticis ietekmīgi un patiešām veiksmīgi, kā to pierāda Hovarda veidotais dārza pilsētas

nākotnes redzējums, vai pēdējā laika pilsētplānošanas kustības, kā, piemēram, Jaunā urbānisma kongress (Wheeler, S. M., Beatley T. ed. 2008).

Attīstību veicina arī labi piemēri. Autore ar pamatotu cerību meklē atbildes uz jautājumiem par to kādas dārzu pilsētu idejas ir aktuālas šodien Mežaparka iedzīvotājiem, kā pārveidojas Mežaparka kā dārza pilsētas veidols, kā kopiena vērtē Mežaparka dzīves vides kvalitāti un kāda ir tās virzība ilgtspējīgas attīstības virzienā, domājot, ka jauns plašāks ideju vilnis par ilgtspējīgām teritoriālām kopienām veidosies arī citur Latvijā.

Literatūra

- Āboliņa, K., Zilāns, A. 2003. Iespējas Mežaparka līdzsvarotai attīstībai: iedzīvotāju un Rīgas pārvaldes institūciju viedokļu salīdzinājums. Rīgas vides un ilgtspējības profils. Rīgas vides centrs "Agenda 21".
- Krastiņš, J. 1997. Mežaparks. Rīga, izdevniecība "Zinātne".
- Wheeler, S. M., Beatley, T. ed., 2008. The Sustainable Urban Development Reader. Second edition. Routledge.

ĢEOGRĀFISKĀS MOBILITĀTES TRANSNACIONĀLIE ASPEKTI

Aija LULLE

Referāta tēzes:

- ieskats līdzšinējos migrācijas pētījumos Latvijā, to teorētiskajā pieejā un empīriskajā analizē un izmantoto metožu lietojumā;
- konspektīva līdzšinējo tradicionālo migrācijas teoriju analīze;
- teorētiska diskusija par transnacionālisma aspektiem mūsdienu migrācijas tendencēs. Tie tiks pretstatīti un salīdzināti ar citiem ģeogrāfiskās mobilitātes konceptiem, piemēram, cirkulāro migrāciju, lai konstatētu līdzības un atšķirības transnacionālās un cirkulārās mobilitātes konceptualizēšanā;
- nepieciešamība transnacionālisma teorētiskos apsvērumus analizēt vienotas teorētiskās perspektīvas ietvarā. "Jumta" teorijas izvēle: strukturācijas teorija (Gidenss, laika ģeogrāfija)
- ieskats metožu izvēlē transnacionālisma aspektu pētīšanai;
- empīriskā analīze balstīties oriģinālos datos, kas tiks iegūti pētījumā Lielbrīnātijas neatkarīgajā teritorijā Ģērnsijā (iegūti 2010. gada 8.–16. janv.); Transnacionālisms tiks definēts plašākā nozīmē kā procesi pāri un starp nacionālo valstu robežām, starptelpa, jaunu sociālo telpu veidošanās, kuras nesakrīt ar nacionālo valstu robežām. Tajās pārvietojas cilvēki, preces, idejas. Attiecības ir biežas, ciešas, piesātinātas. Šaurākā nozīmē tas tiks definēts un empīriski skaidrots trīs dimensijās:

- **sociālā dimensija:** indivīdu fiziskā mobilitāte pāri robežām un piederības izjūtas veidošanās transnacionālai sociālai telpai;
- **ekonomiskā dimensija:** darba migrācija, ekonomiskā kapitāla vairošana transnacionālā telpā, preču, pakalpojumu kustība;
- **politiskā dimensija:** piederības izjūtas veidošanās kādai no valstīm vai transnacionālai telpai (īpašas, atšķirīgas piederības veidošanās), pilsonības izvēle un orientācija, pilsoniskā aktivitāte.

MEŽA DAUDZVEIDĪBAS NOSLĒPUMI: ĒRGĻU PILS MEŽA PIEMĒRS

Mārtiņš LŪKINS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mlukins@lanet.lv

Meža ekosistēmu struktūra, ko redzam šodien, ir vēsturisku notikumu un pārveidojumu sekas. Vislielākā mērā tas attiecas uz vienkāršotu vecumu struktūru, vecu mežaudžu platību konkrētā vietā un viendabīgāku koku sugu sastāvu (Mikusinski un Ranius 2002). Jāatzīmē arī, ka cilvēku darbības ekoloģiskais efekts bieži vien nav uzreiz konstatējams, bet var izpausties pakāpeniski un ietekmēt meža ekosistēmas ilgāku laiku.

Pētījuma mērķis ir izprast meža daudzveidības veidošanās un attīstības telpiskās likumsakarības teritorijā, kuru mežs nepārtraukti klāj vismaz pēdējos 150 gadus.

Viens no darba uzdevumiem ir izstrādāt metodisku pieeju meža daudzveidības skatījumam atšķirīgos telpas mērogos, kā arī aprobēt publicēto meža daudzveidības raksturlielumu izmantošanu Latvijas apstākļos, ņemot vērā dabas apstākļu īpatnības un meža izmantošanu dažādu politisko un ekonomisko notikumu kontekstā.

Pētījumam izvēlēta teritorija atrodas Vidzemes augstienes Augšogres pazeminājumā apmēram 5 km uz Z no Ērgliem, Ogres labajā krastā, ietverot 10–16 m dziļo upes ieleju ar stāvajām nogāzēm un sazaroto gravu tīklu, kas kontrastē ar pārējo teritorijas daļu, kuras augstums atrodas robežās no 197 līdz 185 m v.lj. un novērojama līdzena virsmu un ieslīpu nogāžu mija, augstumam samazinoties Ogres virzienā.

Teritorijā lielākās platības aizņem glaciolimniskie māla un smilts nogulumi, bet aluviālie nogulumi izplatīti Ogres upes krastā. Mežs, bez ilgstošiem pārrāvuma periodiem, teritoriju klāj kopš 17. gadsimta beigām.

Meža daudzveidības raksturošanā balstījāties uz pieeju, kas iepriekš izmantota bioloģiskās daudzveidības pētījumos (Anglestam un Breuss 2004, Gutzwiller *et al.* 2002). Meža daudzveidības komponentus topoloģiskajā, sublokālā un lokālā līmenī aplūkojām struktūras, sastāva un procesu skatījumā. Vispārīgā veidā sastāva skatījums attiecas uz meža elementu daudzveidību; struktūra uz to

izvietojumu telpā. Savukārt procesi – dabisku procesu un cilvēka radīto traucējumu izpausmēm pastāvošajā ainavas mozaikā. (Gutzwiller *et al.* 2002).

Topoloģiskā līmenī meža daudzveidības raksturošanai izveidots parauglaukumu tīklojums, ar līniju vērsumu ZR–DA un ZA–DR virzienos, kas aptver 142 parauglaukumus. Izmantojot maršrutu metodi iegūti 566 novērojumi teritorijās starp parauglaukiem.

Izmantojot 2007. gada ortofoto RGB un CIR attēlus, reljefa datus, apmēram 130 ha platībā veikta vainagu struktūras ziņā atšķirīgo areālu izdalīšana mērogā 1:2 000. Sintezējot šo informāciju ar parauglaukumu datiem, iegūts provizorisks koku sugu sastāva un vecumu sadalījums. Secināts, ka viendabīgākas vainagu daudzveidības ziņā ir priežu audzes, bet daudzveidīgākās bērzu. Palielinoties koku vecumam samazinās platības ar viendabīgo vainagu klāju, kas norāda par meža dažādošanos.

Visa meža masīva līmenī, izmantojot datus par reljefu un nogulumiem, izstrādāta virsmas areālu karte mērogā 1:10 000, nodalot triju līmeņu virsmas, divus nogāžu areālus un upju ielejas ar sazaroto gravu tīklu

Kopā ar vēsturisko un mūsdienu meža aprakstu salīdzināšanas iespējām un ierobežojumiem lokālo situāciju veidošanās likumsakarību skaidrošanā, šie dati izmantojami arī vispārīgu faktu konstatēšanai un turpmākiem pētnieciskiem jautājumiem. Pētāmajā teritorijā 19. gs. beigās meža kvartāli ziemeļu dienvidu virzienā bijuši uz pusi īsāki. Neskatoties uz to, ka 1920. gados tie apvienoti, vēl šodien konstatējamas meža kontūras, kas veidojušās saimnieciskai darbībai sekojot senākajam kvartālu tīklam. Tāpat jāatzīmē virkne piezīmju par muižu pastāvēšanas laika meža izmantošanu un 1. pasaules kara pēdām un Latvijas 1. republikas laiku, kas var liecināt par turpmāko meža daudzveidības attīstības scenārijiem. Piemēram, kā 1. pasaules kara laupītājmežsaimniecība ietekmēja turpmāko mežaudžu augšanas gaitu; kā koku pludināšana pa Ogri ietekmēja krastu tuvumā esošās audzes un arī plašākās teritorijās ciršanai paredzēto mežu platību izvēli.

Dažādos laikos nocirsto mežu platībās pakāpeniski notiek ārējo robežu izmaiņas, kas norāda par ļoti lokālu tā dabisku, tā cilvēku darbības veicinātu faktoru ietekmi uz meža strukturālo un telpisko daudzveidību, kas aplūkojama izmantojot *traucējumu vēstures* pieeju.

Literatūra

- Angelstam, P., Dönn-Breuss, M. Measuring forest biodiversity at the stand scale – an evaluation of indicators in European forest history gradients. *Ecol. Bull.*, 51, 305–333
- Gutzwiller, K.J. eds. 2002. Applying landscape ecology in biological conservation. Springer-verlag, New York.
- Mikusinski, G., Ranius, G. 2002. Densities of large living and dead trees in old-growth temperate and boreal forests. *For. Ecol. Manage.*, 161:189–204.
- Zerbe, S. 2004. Influence of historical land use on present-day forest patterns: a case study in south-western Germany. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 19, 261–273.

TOPOGRĀFISKĀS KARTES M 1:10 000 RELJEFA PIEMĒROTĪBA BALTIJAS JŪRAS STADIJU PĒTNIECĪBĀ

Aivars MARKOTS, Māris NARTIŠS, Agnis REČS

Latvijas Universitāte, Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedra;
e-pasts: aivars.markots@lu.lv, maris.nartiss@gmail.com, agnis.recs@lu.lv

Baltijas jūras stadiju krasta līniju precīzu atrašanās vietu noteikšanā līdz šim par efektīvu tiek uzskatīta profilu nivelēšana. Pēc profilu līnijām iespējams izšķirt dažādo stadiju krastus vietās, kur līniju izmaiņas ir izteiktākas. Izmantojot profilu mērījumus, iespējams arī noteikt attiecīgo seno jūras stadiju augstumus virs pašreizējā jūras līmeņa. Diemžēl profilu nivelēšana, lai arī ir precīza metode, taču tai piemīt viens būtisks trūkums – tā ir darbietilpīga.

Profilu līnijas efektīvi iespējams iegūt, izmantojot dažādus reljefa modeļus. Kā efektīvāko risinājumu var minēt reljefa modeļus, kas veidoti, par pamatu ņemot LIDAR datus. Diemžēl uzmērīšana ar LIDAR, ko veica SIA “Metrum” Baltijas jūras krasta monitoringa vajadzībām, iekļāva sevī tikai ≈ 300 m platu joslu, tādēļ neaptver teritorijas, kur atrodas senākās – Baltijas Ledus ezera krasta līnijas.

Reljefa modeļu veidošanai topogrāfiskās kartes vēl joprojām ir galvenais datu avots, diemžēl patlaban Latvijā ir maz kartogrāfiskā materiāla ar aktuālu reljefa informāciju, tādēļ reljefa modelēšanai jāizmanto vecas padomju laiku kartes ar novecojušu informāciju. Pieejamākie un precīzākie reljefa dati ir topogrāfiskās kartes M 1:10 000 reljefa slānis, kas sevī ietver gan horizontāļu, gan atsevišķu augstumpunktu informāciju. Šos datus iespējams izmantot, lai veidotu digitālos reljefa modeļus, taču pirms to nopietnas tālākās izmantošanas, nepieciešams izvērtēt iegūto reljefa modeļu precizitāti.

ASV topogrāfisko karšu vertikālās precizitātes kritēriji nosaka, ka 90% punktu jābūt robežās, kas vienlīdzīga ar pusi no horizontāļu griezuma intervāla (USGS, 1999). Diemžēl nav informācijas par PSRS topogrāfiskās kartes M 1:10 000 precizitātes kritērijiem. Latvijā topogrāfisko plānu precizitātes kritēriji nosaka, ka atsevišķu dabīgā reljefa punktu kļūda nedrīkst būt lielāka kā $\frac{1}{2}$ no reljefa griezuma augstuma (LR VZD 2003).

Reljefa modeļa precizitāte atkarīga no:

- mērīto datu precizitātes topogrāfiskās kartes veidošanas vajadzībām;
- kartes zīmēšanas precizitātes (tās tomēr tika veidotas ar roku);
- kartes skenēšanas un iesiešanas kvalitātes (skenējot rasta attēlu, var rasties kropļojumi, arī attēlu piesaiste koordinātu telpai ir nav viennozīmīga);
- reljefa datu digitizēšanas precizitātes (kļūdoties digitizētājam par 1 mm uz papīra (aptuveni vienas horizontāles platums), reljefa punkta horizontālā nobīde M 1:10 000 kartē ir 10 m;
- interpolācijas metodes un tās parametru izvēles.

Lai to izvērtētu, tika veikta vairāku profila līniju ģeodēziskā uzmērīšana – atbalsta punkti līniju galos tika ierīkoti ar Thales Promark 3 GPS uztvērēju, kas nodrošina augstu iegūto punktu ģeodēzisko precizitāti, bet profilu līnijām reljefs tika uzmērīts ar totālo staciju Nikon NPL-352, vienlaicīgi nodrošinot augstu uzmērīto punktu horizontālo un vertikālo precizitāti.

Šīm pašām teritorijām tika veidoti digitālie reljefa modeļi, par izejas datiem izmantojot digitizētās horizontāles un atsevišķos augstumpunktus no topogrāfiskās kartes M 1:10 000, kas tiek piedāvāta LU GZZF WMS servisā. No digitizētajiem datiem, ar iepriekšējos pētījumos par labāko atzīto (Rečs 2007) **kriging** interpolācijas metodi, tika izveidoti regulāra režģa reljefa modeļi ar šūnas izmēru 5×5 m.

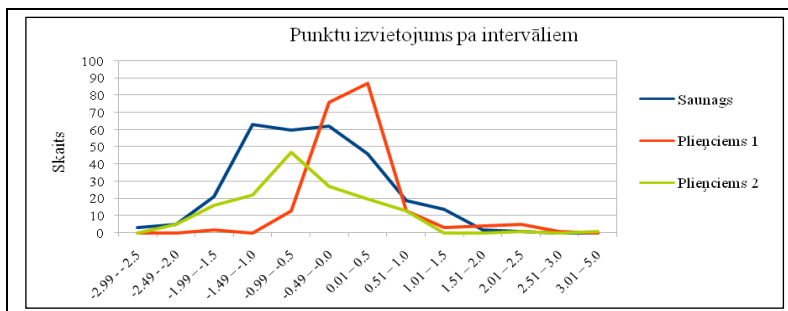
Ar ArcGIS un QuantumGIS programmatūru palīdzību tika analizēta attiecīgā profila uzmērīto punktu un no topogrāfiskās kartes M 1:10 000 iegūtā reljefa modeļa vertikālās atšķirības.

Jāņem vērā, ka analizēta tika iegūto reljefa modeļu, nevis topogrāfiskās kartes reljefa slāņa precizitāte.

Profila “Plieņciems 1” gadījumā iegūtā reljefa modeļa precizitāte ar ne-lielām atkāpēm atbilst ASV topogrāfisko karšu standartiem. Pie ideālā sadalījuma, kad vidējā vērtība ir 0, intervālā no -1 m līdz $+1$ m jāatrodas 90% punktu ($x \pm z\sigma$, kur $z=1,645$). Tātad standartnovirzes lielumam jābūt ne lielākam par 0,608 (1. att., 1. tabula). Plieņciema 1 profila gadījumā standartnovirze ir nedaudz mazāka, taču jāņem vērā vidējā vērtība, kas šajā gadījumā ir $\approx 0,14$ m. Līdz ar to nepieciešamajā intervālā iekļaujas mazāk kā 90% punktu.

Kā redzams 1. tabulā profilu Saunags un Plieņciems 2 gadījumos intervālā no -1 m līdz $+1$ m neiekļaujas pat 68% punktu ($x \pm z\sigma$, kur $z=1$).

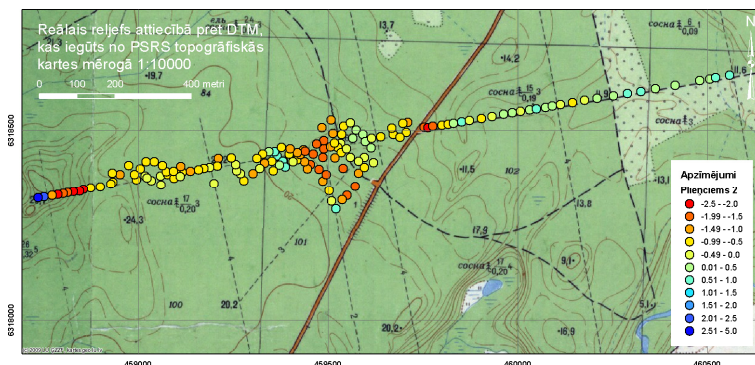
Var secināt, ka reljefa modeļšana, par pamatu ņemot datus no M 1:10 000 topogrāfiskās kartes, seno krastu pētniecības vajadzībām, ir ierobežota. Pirms izmantot reljefa modeli, jāveic reljefa modeļa precizitātes pārbaude, salīdzinot to ar augstākas precizitātes datiem.



1. attēls. Punktu skaita izvietojums pa intervāliem

1.tabula. Statistikas rādītāji

	Saunags	Pļieņciems 1	Pļieņciems 2
Punktu skaits	296	204	152
Minimālā vērtība	-2,7704	-1,716	-2,3776
Maksimālā vērtība	2,1539	2,811	4,9631
Vidējā vērtība ($\bar{x}$)	-0,48599	0,13772	-0,56845
Standartnovirze (σ)	0,86325	0,58713	0,90199



2. attēls. Reālais reljefs attiecībā pret digitālo reljefa modeli, kas iegūts no PSRS topogrāfiskās kartes mērogā 1:10 000 reljefa slāņā

Literatūra

- LR VZD 2003. Digitālās topogrāfiskās uzmērīšanas tehniskā instrukcija, mērogi 1:250, 1 : 500 un 1 : 1 000. Rīga, Latvijas Republikas Valsts Zemes dienests.
- Rečs, A. 2007. Reljefa modeļa precizitātes analīzes metodes un problēmas: Maģistra darbs, Rīga, RTU Būvniecības fakultāte, Ģeomātikas katedra, Rīgas Tehniskā Universitāte.
- USGS 1999. *Map Accuracy Standards*. USGS Eastern Region PSC 4. Sk. 20.12.2009. Pieejams <http://egsc.usgs.gov/isb/pubs/factsheets/fs17199.html>

LATVIJAS PIEKRASTE: ATTĪSTĪBA UN AIZSARDZĪBA ILGLAIKA SKATĪJUMĀ

Aija MELLUMA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aija.melluma@inbox.lv

1. Jūras piekraste ir divu pasaulu – jūras un sauszemes saskares un mijiedarbības josla, kurā valda savas likumības, savi nepārvarāmi spēki, kas tieši ietekmē cilvēkus, viņu dzīvi. Šeit laika gaitā veidojusies piekrastes dzīves māksla, prasme sadzīvot ar smilti, vēju, ūdeni (intuitīvās ekoloģijas piemēri). Par to stāsta tautasdziesmas, bet reāli piemēri atrodami arī mūsu Piekrastē dažādās vietās.

2. Kopš seniem laikiem Baltijas jūras un Rīgas līča piekraste ir attīstības josla, cilvēku darbības koncentrēšanās josla. Liecības par to var atrast vismaz kopš 18. gadsimta, kad tika izdotas ar mūsdienu situāciju salīdzināmas kartes. Kā visur citur Latvijas teritorijā, laika gaitā ir bijuši attīstības kāpumi un kritumi, taču vērojama šo procesu telpiskā diferencēšanās. Piekrastes dabisko attīstības gaitu pārtrauca padomju varas gadi, kad Baltijas jūras un Rīgas līča rietumu krastā pastāvēja bijušās PSRS rietumu robeža. Īpaša nozīme Piekrastes attīstības gaitas izpētē un potenciāla izvērtēšanā ir apdzīvojuma veidošanās vēsturei, kopsakarībā ar dabas apstākļiem un dažādo laiku politisko, sociālo un ekonomisko faktoru nosacījumiem.

3. Piekrastes kā atsevišķa, atšķirīga dabas reģiona īpatnību īpaši izceļ ainavas, kas veidojušās laika gaitā, konkrētās vietās mijiedarbojoties dabai un cilvēkiem. Katrs cilvēka darbības veids savdabīgi ietekmē ainavu veidolu, telpisko struktūru, bet katrs laiks atstāj savas pēdas jeb nospiedumus ainavās. Tādēļ šodienas ainavās varam atrast objektus vai veidojumus, kas tapuši dažādos gadsimtos, bet arheoloģijas pieminekļi aizved vēl tālākā pagātnē. Tādējādi izpaužas ainavu *krātuves funkcija*, un tādējādi par galveno vērtību kļūst pati ainava kā veselums, ne tikai atsevišķie objekti (kas, piemēram, atrodas valsts aizsardzībā kā dabas vai kultūras vērtības). Jo intensīvāk kādā ainavā izpaužas krātuves funkcija, jo nozīmīgāka tā kļūst, jo būtiskāki kļūst ainavu aizsardzības jautājumi. Pragmatiskā skatījumā tos būtu jārisina kontekstā ar Eiropas ainavu konvencijā piedāvātajām iespējām, nodalot *īpašās ainavas* un *ikdienišķās ainavas*. Vienlaikus jāņem vērā, ka katrā sabiedrības attīstības lūzuma brīdī (tie saistās ar krasām politiskām un ekonomiskām pārmaiņām) notiek tikpat krasas pārmaiņas ainavās, kas atkal *uzkrājas* konkrētās vietās, konkrētās ainavu telpās. Citiem vārdiem sakot, it kā veidojas *jaunas ainavas*, vienlaikus saglabājoties *vecu ainavu* pazīmēm (telpiskā struktūra, veidols, artefakti u.c.). Prakse rāda, ka tieši šī situācija visbiežāk ir pamats dažādiem konfliktiem lēmumu pieņemšanas sfērā, kad nav iespējams līdzsvarot gadsimtu gaitā uzkrāto vērtību aizsardzību (tās ir Piekrastes identitātes un pievilcības zīmes) un jaunās attīstības tendences (piemēram, Pāvilostas vecpilsēta, Jūrmalciems u.c. vietas).

4. Piekraste ir arī interesants poligons dabas aizsardzības vēstures izpētei, jo iespējams izsekot ideju un prakses attīstībai kopš 19. gadsimta 30. gadiem (no šī laika atrodami dokumenti, projekti, liecības). Sākotnēji tas, ko šodienas valodā saucam par dabas aizsardzību, bija smiltāju apmežošana, jo putošās/plūstošās smiltis apdraudēja tīrumus, ēkas, mežus. Tika izdalīti t.s. *aizsargu meži* gar piekrasti (kroņa un privātajās muižās), kuru mērķis bija sargāt *mežu uz kāpām*. Turklāt – šis jēdziens saglabājās līdz Otrā pasaules kara sākumam. Tikai padomju varas gados tika izdalīta nepārtraukta aizsargjosla gar jūras krastu – sākotnēji Rīgas līča piekrastē, tajos posmos, uz kuriem neattiecās bijušās PSRS pierobežas režīms. Daži noteikumi par Piekrastes aizsardzību tika pieņemti 1962. gadā (uzsvars – ūdeņu aizsardzība no piesārņošanas, derīgo izrakteņu ieguves

regulēšana), pēc tam 1980. gadā izstrādāts īpašs nolikums par Piekrastes aizsargjoslas režīmiem (radies jauns Piekrastes aizsardzības motīvs – atpūtas procesu aktivizēšanās, lauku māju iepirkšana, *dārzkopības* sabiedrību veidošanās). Šajā laikā rodas pašreizējais Piekrastes aizsargjoslas mērķu formulējums. 1990. g. nosaka 5 km plato aizsargjoslu jau gar visu Baltijas jūras un Rīgas līča krastu (radušies jauni aizsardzības motīvi – tūrisma attīstība, līdzsvarota un ilgstoša izmantošana). Pēc Latvijas valstiskās neatkarības atgūšanas 1994. gadā Piekrastes aizsargjoslas noteikumi tiek iekļauti vienotajā Aizsargjoslu likumā. Jāatzīst, ka tajā laikā bija diskusijas par to, vai tas ir lietderīgi, jo Piekraste ir daudzfunkcionāla teritorija un būtiski atšķiras no ezera vai upes krasta aizsargjoslām. Pašreiz ir laiks izvērtēt Piekrastes aizsardzības patieso efektu, lai turpmāk nepieļautu jaunas kļūdas (piemēram, attīstības un aizsardzības krasu pretnostatīšanu, dabas un kultūras mantojuma nozīmes kā attīstības resursa noliegšanu u.c.). Jāņem vērā, ka 21. gadsimts nācis ar jauniem Piekrastes aizsardzības motīviem. Tie saistās ar jauno apbūvi, privātās un publiskās telpas attiecībām, biotopu un ainavu aizsardzību, dabas un kultūras mantojuma saglabāšana, drošību (krasta noskalošanās, vēja erozijas risks u.c.).

5. Kā redzams, laika gaitā mainījušies Piekrastes aizsardzības motīvi, kaut gan nekad neviens no kādā agrākā laikā nosauktajiem mērķiem nav ticis atcelts. Notikusi mērķu dažādošanās, to papildināšanās atkarībā no konkrētās sociālās un ekonomiskās situācijas diktētās nepieciešamības. Tomēr reālajā politikā notiek pretējais, proti, uzmanības koncentrēšana uz atsevišķu jautājumu, padarot to par universālu un atmetot citus Piekrastes aizsardzības mērķus. Ir pamats uzsākt diskusiju par to, kā saprast vārdu *aizsardzība* Piekrastes kontekstā. Vai tā ir reaģēšana uz kādām darbībām, kas ir pretrunā ar pastāvošajiem tiesību aktiem, vai arī mērķtiecīga, uz nākotni vērsta darbība, lai saglabātu Piekrastes attīstības īpatnējos resursus, nodrošinātu līdzsvarotas un ilgtspējīgas attīstības iespējas.

6. Vērtējot pašreizējo situāciju Piekrastē un ap to, rodas pārliecība, ka pastāvošā normatīvā pieeja savas iespējas ir izsmēlusi. Pats būtiskākais – tā neļauj ievērot vietas apstākļus, reālās situācijas dažādos Piekrastes posmos. Tādēļ daudz vairāk uzmanības šobrīd jāvelta plānošanas jautājumiem, it sevišķi, attiecībām starp reģionāliem un vietējiem (vietu) plāniem, attiecībām starp plānošanas centralizāciju un decentralizāciju. Ar to saistās jautājums par to, vai ir lietderīgi Piekrasti (kā lineāru daudzfunkcionālu reģionu) arī turpmāk identificēt ar vienkāršu aizsargjoslu.

MAZŪDENS PERIODI DAUGAVĀ PIE DAUGAVPILS 20. GADSIMTĀ

Sintija MILTIŅA, Dāvis GRUBERTS

Daugavas Universitāte, e-pasts: sintija.miltina@inbox.lv

Referāta mērķis ir noskaidrot Daugavas noteces mazūdens periodu mainību pie Daugavpils 20. gadsimtā, izmantojot Daugavas ikdienas caurplūduma rādītājus, kas tika iegūti no Globālā Noteces datu centra (*The Global Runoff Data Centre, Koblenz, Germany*) (GRDC 2008) laika posmam no 1936. līdz 2001. gadam. Laika posmam no 1900. līdz 1935. gadam dati tika iegūti no agrāk publicētiem materiāliem (Гидрологические сведения ... 1941).

Daugavas ikdienas caurplūduma dati tika apstrādāti ar datorprogrammu NIZOWKA 2003 (Tallaksen, van Lanen 2004). Kā novērojumu sākuma datums tika izvēlēts 1901. gada 10. novembris (vidējais meteoroloģiskās ziemas sākuma datums DA Latvijā), bet beigu datums kā 2001. gada 26. augusts (vidējais meteoroloģiskās vasaras beigu datums DA Latvijā). Programmai izdalot mazūdens periodus, tika izvēlēts 70% caurplūduma nodrošinājums, kas Daugavai pie Daugavpils ir $163 \text{ m}^3/\text{s}$. Atsevišķi tika analizēti ziemas un vasaras mazūdens periodi. Pētījumu gaitā tika analizētas mazūdens periodu sākumu un beigu datumu izmaiņas, mazūdens periodu ilgums, mazūdens periodu minimālais caurplūdums un tā iestāšanās datums, kā arī vidējais mazūdens periodu caurplūdums. Visiem grafikiem ar iepriekš minētajiem rādītājiem tika pievienotas lineārās tendences līknes, lai analizētu to mainības raksturu.

Vasaras mazūdens periodi:

Vasaras mazūdens periodu sākumu datumu laika posmā no 1900.–2001. gadam ir kļuvuši vēlāki par ≈ 7 dienām. Arī vasaras mazūdens periodu beigu datumu šajā laika posmā ir kļuvuši vēlāki par ≈ 18 dienām. Vasaras mazūdens periodu vidējais ilgums ir 60,85 dienas, maksimālais ilgums ir 195 dienas, bet minimālais ilgums ir 9 dienas. Vasaras mazūdens periodu ilgumam laika posmā no 1900.–2001. gadam ir tendence kļūt ilgākiem par ≈ 11 dienām, ko apstiprina arī mazūdens periodu iestāšanās un beigu datumu izmaiņas.

Vasaras mazūdens periodu vidējais un minimālais caurplūdums laika posmā no 1900.–2001. gadam nav būtiski mainījies. Analizējot vasaras mazūdens periodu minimālā caurplūduma iestāšanās datumus, tika konstatēts, ka tas kļūst vēlāks par ≈ 7 dienām.

Ziemas mazūdens periods:

Ziemas mazūdens periodu sākumu datumu laika posmā no 1900.–2001. gadam ir kļuvuši vēlāki par ≈ 8 dienām. Savukārt ziemas mazūdens periodu beigu datumu šajā laika posmā ir kļuvuši agrāki par ≈ 15 dienām, tātad ziemas mazūdens periodi kļūst īsāki. Ziemas mazūdens periodu ilgumam laika posmā no 1900.–2001. gadam ir tendence kļūt īsākam par ≈ 23 dienām, ko apstiprina arī mazūdens periodu iestāšanās un beigu datumu izmaiņas. Ziemas mazūdens

periodu vidējais ilgums ir 48,78 dienas, maksimālais ilgums ir 140 dienas, bet minimālais ilgums ir 5 dienas.

Ziemas mazūdens periodu vidējais un minimālais caurplūdums laika posmā no 1900.–2001. gadam atšķirībā no vasaras mazūdens periodiem pieaug par $\approx 13 \text{ m}^3/\text{s}$. Ziemas mazūdens periodu minimālā caurplūduma iestāšanās datumi nav būtiski mainījušies, taču tiem ir neliela tendence pieaugt (kļūt vēlākiem).

Ziemas mazūdens periodu sākumu un beigu datumu izmaiņas, ilguma izmaiņas, kā arī vidējā un minimālā caurplūduma izmaiņas laika posmā no 1900.–2001. gadam iespējams ir izskaidrojamas ar globālo sasilšanu. Ziemas mazūdens periodu ilguma samazināšanās notiek, jo ziemas ir kļuvušas daudz siltākas, ir vērojami vairāki atkušņu periodi, līdz ar to ziemas mazūdens periodi vairākkārt tiek pārtraukti ar caurplūduma palielināšanos, kas vienu salīdzinoši garu mazūdens periodu sadala divos vai vairākos salīdzinoši īsākos mazūdens periodos.

Vasaras mazūdens periodu sākuma datumi kļūst vēlāki, jo iespējams pavasara pali beidzas vēlāk. Vasaras mazūdens periodu ilguma pieaugšana iespējams izskaidrojama ar to, ka ilgāku laiku ir silts un sauss klimats, ir mainījies nokrišņu sezonālais raksturs (rudens lietus sezona iestājas vēlāk nekā 20. gs. sākumā). Vasaras mazūdens periodu ilgumu izmaiņas iespējams ir tādēļ, ka šajā laika posmā Daugavas sateces baseina robežas ir mainījies zemes lietošanas veids un mežu daudzums un ir veikti meliorācijas darbi, kas ir izmainījuši hidroloģisko režīmu.

Literatūra

- GRDC, 2008. The Global Runoff Data Centre, 56068 Koblenz, Germany. Pieejams: <http://www.grdc.bafg.de> (skatīts 2008. g. 6. novembrī).
- Tallaksen, L. M., van Lanen, H. A. J., 2004 (eds.). Hydrological Drought – Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater, Developments in Water Science, 48. Amsterdam, Elsevier Science B.V.
- Гидрологические сведения по рекам и озерам Латвийской ССР, 1941. 116–124.

VEĢETĀCIJA UN MIKRORELJEFS TĪREĻU, AŠENIEKU UN ORLAVAS PURVĀ

Anita NAMATĒVA

Dabas aizsardzības pārvaldes Teiču dabas rezervāta administrācija,
e-pasts: anita.namateva@daba.gov.lv

Pēc fiziogeogrāfiskās rajonēšanas, Tīreļu, Ašenieku un Orlavas purvi atrodas Austrumlatvijā, attiecīgi Aknīstes nolaidenumā, Jersikas līdzenumā un Adzeles pacēlumā.

Tīreļu purvā izdalītas 14 mikroainavas ar kopējo platību 881 ha. Lielākās platības aizņem mikroainavas ar *virsi* – *spilvi* (546 ha) un *virsis* – *spilve* + *baltmeldrs* – *andromeda* (343 ha). Zāļu un pārejas purva elementi sastopami tikai

22 ha lielā platībā, bet 496 ha purva teritorijas sastopamas lāmas un slīkšņas. Tīreļu purvam ir divi kupoli, kur ziemeļaustrumu malā esošais ir 120,5 m vjl., bet dienvidrietumu malā – 120,1 m vjl.

Ašenieku purvā izdalītas 17 mikroainavas ar kopējo platību 1 277 ha. Lielākās platības aizņem mikroainavas ar *virsi* – *spilvi* (236 ha) un *sfagnu ciņi ar virsi un visteni* (135 ha). Zāļu un pārejas purva elementi sastopami 100 ha lielā platībā, bet 127 ha purva teritorijas sastopamas lāmas un slīkšņas. Ašenieku purvam ir divi kupoli – purva austrumu malā un ziemeļu malā, attiecīgi 109,5 m vjl. un 108,7 m vjl.

Orlavas purvā izdalītas 53 mikroainavas ar kopējo platību 1 917 ha. Vislielākās platības aizņem *viršu* – *spilvu* + *spilvu* – *andromedu* (308 ha) un *spilvu* – *andromedu* + *baltmeldru* – *andromedu* (231 ha) mikroainavas. Zāļu un pārejas purva elementi sastopami 250 ha lielā platībā, bet 498 ha purva teritorijas sastopamas lāmas un slīkšņas. Orlavas purvam ir divi kupoli – 135,1 un 135,4 m vjl. Tie atrodas purva ziemeļaustrumu malā, uz rietumiem no Orlavas ezera.

Tīreļu, Ašenieku un Orlavas purvam ir raksturīgs vidēju (līdz 30 cm) ciņu mikroreljefs, tas aizņem 50%–60% purvu teritorijas. Galvenokārt ir sastopami *sfagnu ciņi* ar *spilvi*, *virsi*, *visteni* un *kasandru*. Mikroainavas ar zāļu un pārejas purva elementiem (*grīšļi*, *niedres*) ir vietās, kur konstatētas deguma pēdas. Šeit sastopami izteikti (> 30 cm) ciņi.

Tīreļu, Ašenieku un Orlavas purvi savā starpā pēc veģetācijas ir līdzīgi, bet, ja salīdzina ar Teiču purva masīvu (Namatēva 2004), tie atšķiras ar to, ka šiem purviem nav kupolu purva centrālajā daļā un proporcionāli lielas platības aizņem mikroainavas ar zāļu un pārejas purva elementiem.

Literatūra

Namatēva A. (2004) Teiču dabas rezervāta mikroainavas. III Latvijas ģeogrāfijas kongress. Latvijas ģeogrāfija Eiropas dimensijās. Rīga: Latvijas Universitāte, 43.–44. lpp.

RĪGAS AINAVU INVENTARIZĀCIJA: PROBLĒMAS UN IESPĒJAMIE RISINĀJUMI

**Olģerts NIKODEMUS, Marita CEKULE, Irina BALTMANE, Pēteris BLŪMS,
Inese DAUKSTE, Rita DIMZE, Pauls GRANTS, Dace KAUPUŽA, Mārtiņš LŪKINS,
Ints MŪRNIEKS, Irina PALE, Sintija PLADARE, Anda ŠMIUKŠE, Anīta ZARIŅA,
Baiba ZVĪGULE**

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Olgerts.Nikodemus@lu.lv

Integrēta pieeja daudzviet pasaulē ainavu analizē, vērtēšanā un plānošanā izmantota galvenokārt lauku teritorijās, bet pilsētās relatīvi maz. Parasti pētījumos pilsētās vai tajās īstenotajos izpētes projektos atsevišķi tiek pētīts un analizēts

ainavas morfoloģiskais un funkcionālais raksturs (Gordon 1984, Conzen 2001) vizuālais aspekts (Lynch 1960, Lichfield 1988, Carter and Bramley 2002, Coeterier 2002, Ipekoglu 2006, Xiaolu, Asami 2007), ekoloģiskā situācija (Mazzotti and Morgenstern 1997, Jim 2004, Andersson 2006, Mörtberg, Balfors, Knol 2007, Solon 2009) vai sniegts tās kultūrvēsturiskais (*Landscape assessment guidelines...*, Melbourn 1997) vērtējums. Rīgā pilsētas domes pasūtītā projekta "Rīgas pilsētas ainavu teritoriju izdalīšana, analīze un novērtēšana" ietvaros tika veikta pilsētas ainavu kartēšana un vērtēšana, izdalot augstvērtīgās pilsētas ainavas. Projekta izpildē pētnieki saskārās ar vairākām sarežģītām problēmām:

- 1) ainavu kartēšanas un vērtēšanas vienību izdalīšana;
- 2) ainavu kvalitātes vērtību kritēriji;
- 3) ekoloģiski un kultūrvēsturiski augstvērtīgas ainavas izdalīšanas kritēriji;
- 4) ainavu kvalitātes mērķa definēšana.

Ņemot par pamatu ārvalstu pilsētas ainavu izpētes risinājumus, kā arī veicot ainavu inventarizāciju Rīgā, lai kartētu, aprakstītu un novērtētu ainavas, kā galvenais kritērijs ainavu vienību izdalīšanā tika nodefinēts ainavas morfoloģiskā struktūra (apbūves un atvērtās telpas raksturs). Katrai izdalītai ainavai tika veikta tās estētiskās, ekoloģiskās un kultūrvēsturiskās kvalitātes noteikšana. Vērtējot ainavu estētisko kvalitāti, netika ņemta vērā būvju arhitektūra, bet ainavas vizuālais tēls kopumā. Kā parādīja ainavu inventarizācijas rezultātu apkopošana, daudzos gadījumos vēsturiski, plānojot un attīstot pilsētu, izveidojusies pretruna starp pilsētas estētisko, ekoloģisko un kultūrvēsturisko vērtību. Tas nozīmē, ka pilsētas ainavai var būt augsta kultūrvēsturiskā un estētiskā kvalitāte un zema ekoloģiskā kvalitātē un otrādi. Izvirzot ainavu kvalitātes mērķus pilsētas ainavai, līdz ar to, pirmkārt, nepieciešams prioritizēt kvalitātes aspektus: estētisko, ekoloģisko vai kultūrvēsturisko. Daudzos gadījumos, lai noteiktu ainavas kvalitātes mērķi pilsētā, priekšplānā izvirzās ainavas attīstības sociālekonomiskie faktori, kā arī sabiedrības viedoklis par konkrētās vietas attīstību.

Izdalot pilsētā ekoloģiski un kultūrvēsturiski augstvērtīgas ainavas ieteicams atsevišķi nodalīt augstvērtīgās un nozīmīgās ainavas.

DZIMSTĪBAS UN MIRSTĪBAS SEZONĀLĀ ANALĪZE LATVIJĀ

Deniss OSETOVS, Gunta KALVĀNE

LU, Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: gunta.kalvane@lu.lv

Sezonālitate ir laika rindas raksturs, kurā dati regulāri un prognozējami mainās, šīs izmaiņas atkārtojas katru kalendāro gadu. Katra prognozējamā mainība vai sistēma, kas atkārtojas viena gada laikā, tiek uzskatīta par sezonālu (Berstein 1998).

Sezonalitāte klasiski ir bijusi dabas ģeogrāfijas pētījumu objekts, taču arvien biežāk sezonalitātes pētījumi tiek veikti cilvēka ģeogrāfijā, analizējot biosociālos (dzimstība, mirstība) un ekonomiskos rādītājus (mazumtirdzniecības apgrozījums, akciju kāpums, neto samaksa u.c.).

Dažādās pasaules valstīs veiktie dzimstības analīzes pētījumi, lielākoties, taču ne vienmēr, skaidri parāda sezonalitātes efektu. Piemēram, Igaunijā ikdienas vidēji dzimst 3 800 iedzīvotāji, dzimšanas dienas ir neregulāri sadalītas gada garumā, taču tām ir skaidri redzams sezonāls sadalījums: vismazāk dzimušo ir no 11. oktobra līdz 31. oktobrim (vidēji 3 453 dienā), bet vislielākais dzimšanas dienu skaits ir no 8. marta līdz 28. martam (vidēji 4 084 dienā). Starpība sasniedz 15%. Analizējot Lesoto dzimstības pētījumus Husa-Ašmore (Huss-Ashmore), secinājusi, ka augstākie dzimstības rādītāji novēroti jūnijā un jūlijā, kā arī janvārī, skaidrojot to ar ekonomiskajiem termiņiem, kad klimatiskās izmaiņas regulē lauksaimniecisko darbu un migrācijas režīmu (Ulijaszek *et al.* 1993).

Kopumā sezonalitāte dzimstībā ir vairāk novērota *tradicionālajās sabiedrībās*, kas nodarbojas ar lauksaimniecību, bet mazāk pasaules industriālajās valstīs. Tas var atspoguļot pilnveidotas ģimenes plānošanas nozīmīgumu industriālajās valstīs un ekoloģisko ciklu nozīmi tradicionālajās sabiedrībās (Ulijaszek *et al.* 1993).

Analizējot Latvijas statistikas datus par dzimušo skaitu pa mēnešiem, secināts, ka vislielākā dzimstība ir vasaras mēnešos, vismazākā – ziemā, kas atbilst *urbānajam dzīvesveidam*.

Vēsturiski (kā liecina atrastie dati no Senās Romas (uzraksti katakombās), Ēģiptes (mumificēšanas datums)) mirstība ir bijusi lielāka vasarā, ko pakāpeniski nomainījusi tendence, ka augstākie rādītāji ir ziemā. Vasarā lielākoties mirstība saistīta ar gaisa temperatūras anomālijām, piemēram, 2003. gada augusts, kad Francijā vairāk nekā 10 000 cilvēku nomira karstuma viļņa dēļ.

Latvijas dati liecina, ka paaugstinātā mirstība ir no decembra līdz februārim, savukārt zemāka – no jūnija līdz septembrim.

Pētījums tiks turpināts un izstrādāts D. Osetrova bakalaura darbā *Biosociālo indikatoru sezonalitāte*.

Literatūra

- Ahas, R., Aasa, A., Silm, S., & Roosaare, J. 2005. Seasonal indicators and seasons of Estonian landscapes, *Landscape Research*, vol. 30, no. 2, pp. 173–191.
- Bernstein, J. 1998. *Seasonality: Systems, Strategies, and Signals*, Wiley, New York, 240. p.
- Jendritzky, G. 1991. Selected questions of topical interest in human bioclimatology, *International Journal of Biometeorology*, vol. 35, no. 3, pp. 139–150.

NETIPISKU RISINĀJUMU PIELIETOŠANA CILVĒKA DZĪVES TELPAS VEIDOŠANĀ

Renāte PABLAKA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: pablaka@inbox.lv

Spēja radoši pieiet problēmai un savstarpēji vienoties par risinājumu ir pamats veiksmīgai darbībai sākot no mazas kopienas, vietējas pašvaldības līdz lielu pilsētu savstarpējai konkurencei par metropoles statusu. Cilvēku domāšanas veids, kas izpaužas rīcībā, veido dzīves telpu.

Jaunas, nebijušas idejas sākumā ir reta parādība, tad cilvēki tās ievēro, redz piedāvātās izdevības. Pamazām jauninājums kļūst par normu un pieradumu, sāk zaudēt efektivitāti un, skat, parādās jau atkal citi. Tas ir dinamisks process. Vai šeit vērojamas kādas likumsakarības?

Tā kā cilvēkiem ir iespēja brīvi pārvietoties un izvēlēties dzīves vietu, pilsētu un apdzīvotu vietu starpā pastāv konkurence. Pielietojot attiecīgu plānošanas stratēģiju un metodes, var veicināt tādu cilvēku grupu piesaistīšanu, kāda būtu pieņemama jau esošiem iedzīvotājiem un pilsētas (pašvaldības) pastāvēšanai.

Pēc Ričarda Florida (Richard Florida) "*creative class*" teorijas, par radošās šķiras pārstāvi tiek uzskatīts ikviens, kas atbildīgi, motivēti un inovatīvi veic savu darbu. Lai cik nozīmīga būtu ražošana, tās pamatā ir laba, vajadzīga ideja, kvalitatīvs izpildījums un iespējami mazākas izmaksas. Radošums ir spēja pielāgoties mainīgajiem dzīves apstākļiem. Nepieciešamo resursu sarakstā arvien nozīmīgāku vietu ieņem cilvēki, spējīgi radoši domāt un patstāvīgi darboties, nevis materiālas izejvielas. Apdzīvotām vietām ir ekonomiski izdevīgi piesaistīt radošus iedzīvotājus, jo viņu darbības rezultātā izveidosies jauni uzņēmumi, palielināsies konkurētspēja. Perspektīvai pilsētai jābūt daudzveidīgai, pielāgotai pēc iespējas dažādiem dzīves veidiem, lai to maiņa nebūtu par iemeslu dzīves vietas maiņai. Pieaug izglītības nozīmīgums, lai radītu jaunu un kreatīvu iedzīvotāju slāni, spējīgu savstarpēji sadarboties un organizēties. Šī teorija apstiprina individualitātes nozīmīgumu mūsdienu sabiedrībā.

Čārlza Landrija (*Charles Landry*) izstrādātās praktiskās metodes tiek izmantotas Britu padomes projektā, kurš tiek īstenots laikā no 2008.–2011. gadam 14 Eiropas valstīs, Austrumāzijā un Ķīnā.

Arī Latvijā, sevišķi pilsētās manāma tendence: jaunu domu biedru un radošu jomu starpnozaru grupu veidošanās ar sociālu ievirzi pēc rietumu pilsētu paraugiem. Sociāli aktīvie projekti, sabiedrībai atvērtās mākslinieku un amatnieku darbnīcas, kuras ap sevi pulcē vietējā rajona (kopienas) entuziastus (piem.: Berlīnē, Londonā). Taču tie pārsvarā ir pašu cilvēku iniciatīvas, kuras ne vienmēr saņem atbalstu un sapratni no pašvaldības (Liepājas K2 gadījums).

Britu Padomes rīkotā ideju radīšanas spēle "*Future City Game*" ir radusi atsaucību ar Latvijas Lielo pilsētu asociāciju (LLPA) palīdzību. Spēles jau notikušas Rīgā (vairākkārtīgi), Liepājā, Jūrmalā, Cēsīs.

2009. gada jūlijā Britu Padomes rīkotā ideju radīšanas spēle Rīgā par pilsētvides risinājumiem krīzes apstākļos: jauns pielietojums tukšajām telpām, komunālo maksājumu segšana, pozitīvas attieksmes veidošana pilsētas fasādes transformēšanas procesa laikā. Risinājums: telpu izīrēšana mākslinieku darbnīcām un eksperimentāliem projektiem uz laiku līdz vienam gadam, sadarbībā ar nekustamo īpašumu firmām, Swedbank grantu programmu "Atspēriens" un Rīgas domes atbalstu (jurid., ekon. konsultācijas un informācijas plūsma).

Viens no ideju spēles dalībnieku projektiem, mākslinieku-dizaineru Kirila Kirasirova un Kaspara Lielgalvja iesniegtais projekts 'DUKA' (atšifrējums: Darbnīcu un Koopeartīvu Apvienība) ar piedāvājumu atvērtas dizaina darbnīcas izveidošanai Rīgas centrā.

Lietuviešu izcelsmes amerikāņu arhitektūras vēsturnieks un teorētiķis Kazis Varnelis (Kazys Varnelis) kritizē Landrija risinājumus: "*..., valdības atteiksies no visādām ātrās peļņas gūšanas shēmām, kā «radošās pilsētas» vai spekulatīviem finanšu darījumiem, tā vietā meklējot ceļus ilgtspējīgu stratēģiju radīšanai, lai atdzīvīnātu ražošanu.*" Šī 2010. gada sākumā izteiktā prognoze ņem vērā Floridas un Landrija teorijas praktiskos rezultātus un norāda uz grūtībām radošām personībām sadarboties un pašvaldībām tās organizēt un koordinēt.

Lai realizētu radošu pieeju un metodes, pašiem organizatoriem ir jābūt radošiem. Jāpārvērtē birokrātijas vieta un pielietojums. Svarīga kļūst katra iesaistītā personības attīstība, izglītība, pieredze un spēja emocionāli atbildīgi sadarboties. Šos nosacījumus ievērojami vieglāk nodrošināt vietējās kopienas robežās un tikai tad pilsētas mērogā.

Literatūra

- Florida, R. 2002. The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life, Basic Books, New York
Landry, C. 2000. The Creative city. A toolkit for urban innovators, Earthscan Publications Ltd. London

GLOBALĀS TESPISKĀS AUTOKORELĀCIJAS MATRICAS IZVEIDOŠANA UN PIELIETOŠANA

Jānis PAIDERS, Juris PAIDERS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: paidersjanis@inbox.lv, jpaiders@inbox.lv

Viens no izplatītākajiem telpiskās autokorelācijas skaitliskajiem rādītājiem ir Morana I (Moran 1950), kas ir līdzīgs korelācijas koeficientam un ir bez-dimensionāls lielums. Pielietojot Morana I ir iespējams novērtēt telpiskās autokorelācijas lielumu. Guerin (2006, 191) atklāja, ka tirdzniecības apjoms starp divām valstīm ir atkarīgs no IKP lieluma abās valstīs un attālumam starp šo

zemju ekonomiskajiem centriem. Līdz ar to novērtējot IKP uz vienu iedzīvotāju sadalījumu ģeogrāfiskos modeļos var izvirzīt hipotēzi, ka dispersija būtu daudz labāk izskaidrojama, ja autokorelācijas tiktu raksturota ar atsevišķu faktoru, kurš būtu izteikts ar konkrētu dimensiju, piemēram, vidējo attiecīgā radītāja lielumu robežvalstīs vai kaimiņvalstīs.

Teorētiskā problēma, kas rodas veidojot globālo telpiskās autokorelācijas matricu, ir valstu dažādie izmēri, kā arī relevantu datu iztrūkums par daudzām valstīm. Būtiska problēma ir arī tā, ka nav vienotas konceptuālas pieejas, kā aprēķināt kaimiņvalstu vai kaimiņteritoriju svērto vidējo globālās telpiskās autokorelācijas matricā.

Pētījumā kā parametrs svērtā vidējā svara noteikšanai kaimiņvalstu teritorijām tika izmantots sauszemes robežas garuma proporcija no kopējās sauszemes robežas garuma, kā arī ekonomisko skaru intensitāte (eksporta, importa un ārējas tirdzniecības apgrozījuma īpatsvars) starp attiecīgo valsti un kaimiņvalstīm.

Iegūtie rezultāti liecina, ka dažādās Pasaules daļās vērojams atšķirīgs telpiskās autokorelācijas likumsakarības. Pasaules valstīm ar telpisko autokorelāciju var izskaidrot lielāko daļu reģionālo atšķirību (determinācijas koeficients starp attiecīgās zemes IKP uz vienu iedzīvotāju 2008. gadā un kaimiņvalstu IKP uz vienu iedzīvotāju bija 0,55). Lielā mērā regresijas modeļa atlikums ir izskaidrojams ar jūras robežu, jo aplūkojot tikai iekšzemes valstis determinācijas koeficients starp attiecīgās zemes IKP uz vienu iedzīvotāju 2008. gadā un kaimiņvalstu IKP uz vienu iedzīvotāju bija 0,85.

Līdzīgi ir ar valstu IKP pieauguma atkarību no kaimiņvalstu IKP pieauguma. Globālā modelī korelācija nav ļoti cieša, jo determinācijas koeficients starp attiecīgās zemes IKP pieaugumu 2008. gadā un kaimiņvalstu IKP pieaugumu bija 0,24. Savukārt iekšzemes valstīm determinācijas koeficients starp attiecīgās zemes IKP pieaugumu 2008. gadā un kaimiņvalstu IKP pieaugumu bija 0,83, kas liecina, ka valstīm bez jūras robežas ekonomiskā izaugsme ir funkcionāli un sinhroni saistīta ar kaimiņvalstu ekonomisko izaugsmi.

Darba gaitā tika sagatavotā telpiskās autokorelācijas matrica, kas ļauj skaitliski klasificēt valstu robežās izdalot teritorijas, kurās valstu robežas ir veicina ekonomisko integrāciju un izdalot pasaules joslas, kurās robežām ir ekonomisku barjeru raksturs. Šādām barjerām ir gan politiski (militāri konflikti u.c.) cēloņi, gan ģeogrāfiska izcelsme, piemēram, Sahāras tuksnesis Āfrikā statistiski ir pamatojama, kā dabiska un ekonomiska barjera.

Literatūra

- Guerin, S.S. (2006). The role of Geography in Financial and Economic Integration: A Comparative Analysis of Foreign Direct Investment, Trade and Portfolio Investment Flows, *World Economy*, 29(2), 189–209.
- Moran, P. A. P.(1950) Notes on Continuous Stochastic Phenomena. *Biometrika* 37, 17–23.

REĢIONĀLAS ATTĪSTĪBAS NOVĒRTĒŠANAS KOMPOZĪTINIKATORĀ IEKĻAUJAMO PARAMETRU MATEMĀTISKĀS IZLĪDZINĀŠANAS METOŽU SALĪDZINOŠĀ ANALĪZE

Juris PAIDERS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: jpaiders@inbox.lv

Norvēģijas valdības divpusējā finanšu instrumenta grantu shēmas “Īstermiņa ekspertu fonds” apakšprojekta “Atbalsts reģionālās attīstības novērtēšanas metodoloģijas izveidei Latvijā, Rīgas plānošanas reģionā – Vācijas pieredzes apgūšana kompozītindikātoru izveidē un pielietošanā” ietvaros tika izstrādāts matemātiskais algoritms administratīvo vienību datu kalibrēšanai. Mainot izlīdzināšanas metodi būtiski mainās atsevišķu parametru ietekme uz kompozītindikātoru.

Līdz šim Latvijas pielietotajā teritorija attīstības indeksā datu izlīdzināšana notika balstoties uz standartizētā vidējā metodi, līdz ar to indekss vērtības bija gan pozitīvas, gan negatīvas. Veidojot jaunus kompozītindikātorus datu izlīdzināšanu ir iespējams veikt arī pielietojot citus izlīdzināšanas modeļus. Izlīdzināšana var notikt pēc parametra maksimālās vērtības. Savukārt parametrus, kuru vērtība var pieņemt gan negatīvus, gan pozitīvus lielumus, piemēram, iedzīvotāju skaita izmaiņas kompozītindikātorā aprēķinā izlīdzināšanu var veikt pēc šādas formulas:

$$N_i = 100 \times \frac{P_i + |MinP_i|}{Max(P_i + |MinP_i|)} \quad (1.1),$$

kur N_i – izlīdzinātā parametra lielums teritorijai i ,

P_i – parametra lielums naturālā izteiksmē teritorijai i ,

$Max(P_i + |MinP_i|)$ – parametra P_i maksimālais lielums datu kopā pēc pārejas uz pozitīviem lielumiem,

$|MinP_i|$ – modulis no parametra P_i minimālā lieluma datu kopā.

Problēma rodas arī iekļaujot kompozītindikātorā parametrus, kuru skaitliskās vērtības ir apgriezti proporcionālas citu parametru virzienam. Piemēram, ja nabadzības riska kompozītindikātorā iekļautu nodokļu ieņēmumu lielumu uz vienu iedzīvotāju vai iedzīvotāju skaita izmaiņas, tad lielāka skaitliska vērtība liecinās par nabadzības riska samazinājumu. Savukārt iekļaujot šādā indikatorā, piemēram, reģistrētā bezdarba īpatsvaru, tad lielāks reģistrētā bezdarba lielums liecinās par nabadzības riska pieaugumu. Vienā kompozītindikātorā

ir jāizlīdzina visu parametru izmaiņu virzienus. Piemēram, bezdarba īpatsvaru *apgriešanu* var veikt veikta pēc šādas formulas

$$N_i = 100 - \left(100 \times \frac{P_i - \text{Min}P_i}{\text{Max}(P_i - \text{Min}P_i)} \right) \quad (1.2),$$

kur N_i – izlīdzinātā parametra lielums teritorijai i ,

P_i – parametra lielums naturālā izteiksmē teritorijai i ,

$\text{Min}P_i$ – parametra P_i minimālais lielums datu kopā,

$\text{Max}(P_i - \text{Min}P_i)$ – maksimālais lielums no starpības starp P_i

parametra naturālo vērtību un parametra P_i minimālais lielumu datu kopā.

Pēc šādiem pārveidojumiem, piemēram, bezdarba īpatsvars izlīdzinātā formā pieņems vērtības no 0 līdz 100. Savukārt iedzīvotāju ienākuma nodokļu ieņēmumi uz vienu iedzīvotāju, ja tos izlīdzinātu pēc maksimālās vērtības, pieņemtu skaitliskus lielumus no 32 līdz 100. Tāpēc, lai saglabātu vienādu katra parametra ietekmi, koppozitīndikatorā iekļautie parametri būtu jāizlīdzina pēc viena algoritma, izmantojot maksimālo un minimālo lielumu:

$$N_i = 100 \times \frac{P_i - \text{Min}P_i}{\text{Max}(P_i - \text{Min}P_i)} \quad (1.3),$$

kur N_i – izlīdzinātā parametra lielums teritorijai i ,

P_i – parametra lielums naturālā izteiksmē teritorijai i ,

$\text{Min}P_i$ – parametra P_i minimālais lielums datu kopā,

$\text{Max}(P_i - \text{Min}P_i)$ – maksimālais lielums no starpības starp P_i

parametra naturālo vērtību un parametra P_i minimālais lielumu datu kopā.

Otra problēma rodas, ja koppozitīndikatorā iekļauj parametrus ar dažādu jūtību laikā. Šajā gadījumā matemātiski arī koppozitīndikatora izmaiņas laikā atspoguļos tikai visjūtīgāko parametru izmaiņas un koppozitīndikatora izmaiņas būs proporcionālas visjūtīgākā indikatora tuvināti izteiktas funkcijas pirmās kārtas atvasinājumam.

KANGARU-VIGU KOMPLEKSA PILOTPROJEKTA PIRMIE REZULTĀTI

Māra PAKALNE¹, Lauma STRAZDIŅA², Iluta DAUŠKANE³, Aija DĒLIŅA⁴,
Aivars MARKOTS⁵, Agnis REČS⁵

¹ Latvijas Dabas Fonds, e-pasts: mara@lanet.lv;

² Latvijas Universitāte, Botāniskais dārzs, e-pasts: Lauma.Strazdina@lu.lv, iluta@lanet.lv;

³ Latvijas Universitāte, Botānikas un ekoloģijas katedra, e-pasts: iluta@lanet.lv;

⁴ Latvijas Universitāte, Lietišķās ģeoloģijas katedra, e-pasts: Aija.Delina@lu.lv;

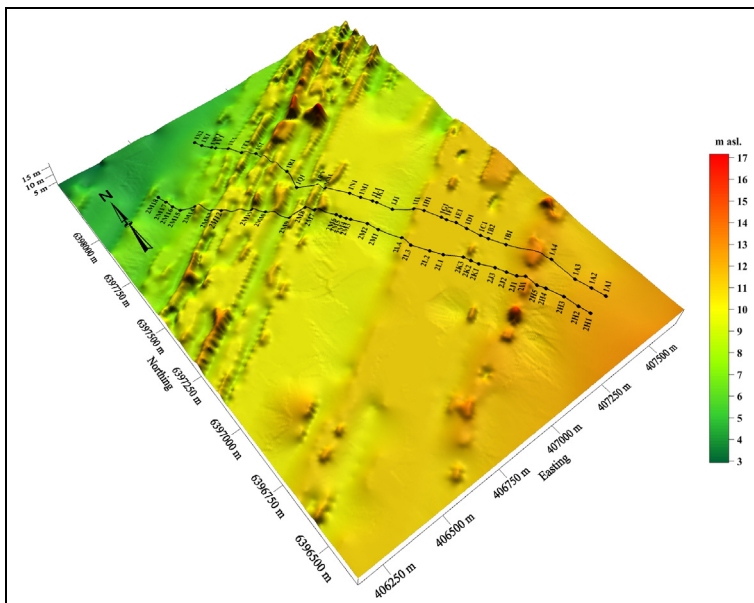
⁵ Latvijas Universitāte, Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedra,
e-pasts: Aivars.Markots@lu.lv, Agnis.Recs@lu.lv

Viens no savdabīgākajiem ainavu tipiem Latvijā ir kangaru-vigu reljefs, kas vislabāk izteikts Baltijas jūras piekrastē.

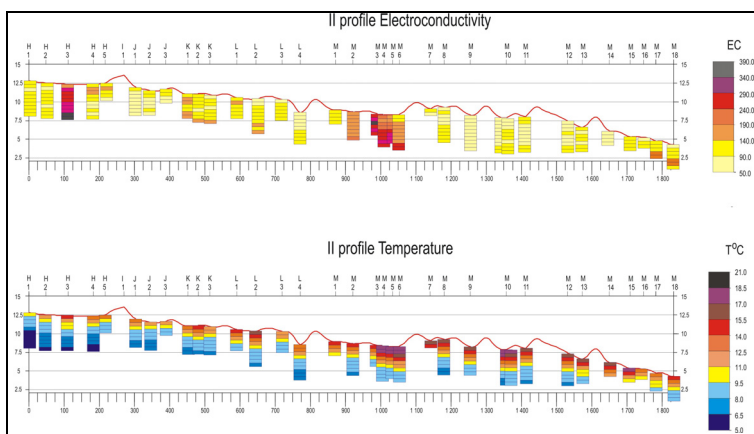
2009. jūlijā Starptautiskā purvu kursa ietvaros, piedaloties purvu ekspertiem un studentiem no Somijas, Latvijas, Igaunijas, Baltkrievijas, Holandes un Polijas, Slīteres nacionālā parka Bažu purvā un kangaru un vigu kompleksā tika uzsākts komplekss pētījums, kas ietvēra:

- kangaru un vigu kompleksa eko-hidroloģisko analīzi, lai novērtētu svarīgās hidroloģiskās attiecības ainavu līmenī (gruntsūdeņu virzienus, to zudumu iemeslus);
- klimata ietekmes izpēti (temperatūra un nokrišņi) uz augsto un avotaino purvu hidroloģiskajiem un ģeokīmiskajiem procesiem.

2009. gadā, lai pētītu kangaru un vigu kompleksa purvu veidošanos, hidroloģiju un ekoloģiskos apstākļus, kangaru un vigu kompleksā tika ierīkoti 2 profili (transekti) (1. att.), kuri aizsākās Bažu purvā un noslēdzās, beidzoties tipiskā kangaru–vigu kompleksa malai. Tika veikta arī profila līniju un pētījumu punktu ģeodēziskā uzmērīšana – atbalsta punktos līniju galos ar ģeodēziskās precizitātes Thales Promark 3 GPS uztvērēju, bet pētījumu punktu stāvokli ar totālo staciju Nikon NPL-352.



1. attēls. Pētījumu profila līniju un zondējumu punktu izvietojums attiecībā pret kangaru – vīgu kompleksa reljefa formām



2. attēls. Elektrovadītspējas un temperatūras izmaiņas zondējumos II profila līnijā

Teritorijā tika veikta virkne pētījumu, kas aptvēra biogeogrāfiska rakstura pētījumus, galvenokārt vīgās, kā arī vīgu kūdras slāņu ekohidroloģiskos pētījumus, izmantojot prof. A. P. Grootjana izstrādāto aparāturu, veikti purva ūdeņu elektrovadītspējas, pH un temperatūras mērījumi (2. att.). Kangaru un vīgu

kompleksā tika noteiktas attiecības starp purvu hidroloģisko funkcionēšanu un reto augu un dzīvnieku sugu sastopamību. Abos ierīkotajos transektoos izvēlētajos parauglaukumos tika aprakstīta purva veģetācija, pētīta purva veidošanās un kūdras sastāvs. Ierīkotie transeksti, ietvēra gan Bažu purva malu ar augstā purva veģetāciju, purvainos meža tipus, kā arī zāļu un pārejas purvus.

Purva veģetācija tika pētīta abos izveidotajos transektoos, aprakstot šeit parauglaukumos, raksturojot augu sugas un to projektīvo segumu. Bažu purvā tipiskas ir augu sabiedrības no *Oxycocco-Sphagnetea* klases. Uz ciņiem sastop *Sphagnetum magellanici*, bet ieplakās *Scheuchzerio – Sphagnetum cuspidati*, *Caricetum limosae*. Zāļu un pārejas purva purva veģetācija ietver augu sabiedrības no *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* klases, kurās dominē *Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata* un *Carex limosa*. Izpētes teritorijai – kangaru un vīgu kompleksam, ir īpaša nozīme dabas un biotopu aizsardzībā Piejūras zemienē.

Purva veģetācija vīgās ir rets biotops gan Latvijā, gan arī Eiropas valstīs. Pie tam, pētītajās purvainajās vīgās sastop Latvijā retas un aizsargājamās augu sugas, piemēram, *Liparis loeselii*, *Hammarbya paludosa*, *Dactylorhiza maculata*, *Nymphaea candida* un *N. alba*.

Paveiktais un iegūtie rezultāti izsauc nepieciešamību turpināt detālākus pētījumus, noskaidrojot temperatūras un elektrovadītspējas sadalījumu vīgās vairāk nekā tikai 1 punktā, kā arī noskaidrot šo rādītāju izmaiņas kangaros.

LATVIJAS UPJU NOTECES RAKSTURS MAINĪGA KLIMATA APSTĀKĻOS

Inese PALLO, Elga APSĪTE, Līga KURPNIECE

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

Globālā klimata mainība ir sarežģīts process, kas ietekmē ne tikai cilvēku darbību, bet arī dabas procesus. Mainās virszemes un pazemes ūdeņu hidroloģiskais režīms, kas veicina upju noteces izmaiņas un atstāj ietekmi gan uz iedzīvotājiem, lauksaimniecību, kā arī hidroenerģētiku un citām tautsaimniecības nozarēm. Tādēļ ir nozīmīgi veikt ūdens resursu izpēti un prognozēt upju noteces rakstura izmaiņas nākotnē.

Pētījuma mērķis ir analizēt Latvijas upju noteces raksturu nākotnes klimata apstākļos. Mūsdienu klimats atbilst laika posmam no 1961.–1990. gadam, savukārt nākotnes klimats laika periodam no 2071.–2100. gadam. Pētījumā noteces mainība raksturota trīs upju baseiniem: Bērzi (A=904 km²), Iecavai (A=566 km²) un Vienziemītei (A=5,92 km²). Noteces mainības modelēšanai izmantots konceptuālais ūdens bilances modelis IHMS-HBV, ko izstrādājis Zviedrijas Meteoroloģijas un Hidroloģijas Institūta (Swedish Meteorological and Hydrological Institute) profesors S. Bergströms (Bergström 1976).

Vispirms pētījumā izmantotajiem upju baseiniem IHMS-HBV modelis nokalibrēts no 1961.–1990. gadam. Starp novērotajiem un modelētajiem ikdienas caurplūdumiem iegūta laba sakritība, kur statistiskais kritērijs R^2 (Nash and Sutcliffe 1970) ir robežās no 0,70–0,80. Augstākais kalibrācijas rezultāts iegūts Bērzi–Baložiem ($R^2=0,80$). Modeļa kalibrācijā izmantoti dati par diennakts atmosfēras nokrišņu summu un diennakts vidējā gaisa temperatūras dati, mēneša vidējās iztvaikošanas vērtības, kā arī diennakts vidējā caurplūduma dati no Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra un SIA Valsts Meliorprojekts datu fondiem.

Pēc IHMS-HBV modeļa kalibrācijas, uzsākta noteces modelēšana nākotnes klimata apstākļos. Modeļa ieejas dati (atmosfēras nokrišņi un gaisa temperatūra) sagatavoti LU Fizikas un matemātikas fakultātes Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorijā pēc Zviedrijas Rosbi centra (Rossby centre) reģionālā klimata modeļa. Mūsdienīgu klimatu raksturo kontroles periods HCCTL (1961–1990), savukārt nākotnes klimatu – HCA2 un HCB2 scenāriji (2071–2100).

Pirmie pētījuma rezultāti parādīja, ka nākotnes klimata apstākļos pētāmajos upju baseinos kopējā gada notece varētu samazināties par 11–12% pēc HCA2 scenārija, bet par 9–11% pēc HCB2 scenārija. Analizējot noteces sadalījumu pa sezonām, var secināt, ka visos upju baseinos noteces pieaugums vērojams ziemas sezonā (no 15,8–25,6% pēc HCA2, bet no 3,3–9,8% pēc HCB2 scenārija), savukārt pārējās sezonās vērojama noteces samazināšanās, īpaši pavasara un rudens sezonā. Tātad nākotnes klimata apstākļos pēc HCA2 scenārija noteces daudzums ziemas sezonā Bērzes un Iecavas baseinā no kopējās gada noteces sastādītu 50%, pavasara sezonā 26%, bet vasaras un rudens sezonā – 12%. Savukārt pēc HCB2 scenārija tie attiecīgi būtu 39%, 32%, 13% un 16%. Vienziemītes gadījumā pēc abiem scenārijiem vērojama līdzīga situācija, kur ziemas sezonā noteces daudzums no kopējās gada noteces sastādītu 42%, pavasarī 27%, vasarā 13% un rudenī 17% pēc HCA2, bet pēc HCB2 scenārija attiecīgi 33% ziemā, 35% pavasarī, 14% vasarā un 18% rudenī. Kaut arī vērojams nokrišņu daudzuma pieaugums par 10–12% pēc HCA2 scenārija un par 6–9% pēc HCB2 scenārija, taču kopējā upju noteces samazināšanās saistīta ar vidējās gada temperatūras pieaugumu par 3,8–4,1 °C pēc HCA2 scenārija un par 2,5–2,7 °C pēc HCB2 scenārija, kas savukārt saistīts ar kopējās iztvaikošanas palielināšanos.

Literatūra

- 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.
- Bergström, S. 1976. Development And Application Of A Conceptual Runoff Model For Scandianvian Catchments. *SMHI Report* 7, Norrköping, 134.

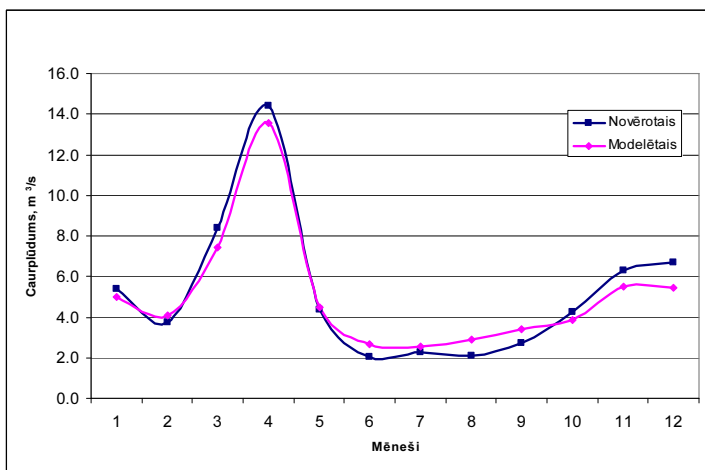
KONCEPTUĀLĀ ŪDENS BILANCES MODEĻA IHMS-HBV PIELIETOŠANA NOTECES SIMULĒŠANĀ LATVIJAS UPJU BASEINIEM

Inese PALLO, Līga KURPNIECE

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

Zināšanas par hidroloģiju ir pamatā jebkurai kvalitatīvai un kvantitatīvai ūdens jautājumu apspriešanai un risināšanai, ko var pielietot hidroloģiskajā modelēšanā, hidroinformātikā, ūdens resursu pārvaldīšanā u.c. Taču ne vienmēr ir iespējams iegūt nepieciešamos datus un veikt monitoringu, jo nepieciešamas finanses un zināms laika patēriņš. Tādēļ pasaulē aizvien plašāk hidroloģiskos pētījumos pielieto dažādus hidroloģiskos modeļus, veicot hidroloģisko procesu simulēšanu un iegūstot interesējošos hidroloģiskos datus.

Šī pētījuma mērķis ir izpētīt konceptuālā ūdens bilances modeļa IHMS-HBV pielietošanas iespējas noteces simulēšanā dažādiem Latvijas upju baseiniem. IHMS-HBV hidroloģisko modeli izstrādājis profesors S. Bergströms Zviedrijas Meteoroloģijas un Hidroloģijas Institutā (Swedish Meteorological and Hydrological Institute) (Bergström 1976). Šo modeli plaši pielieto hidroloģisko procesu simulēšanā Eiropā un arī citviet pasaulē.



1. attēls. Novērotie un modelētie ilggadīgi vidējie mēneša caurplūdumi hidroloģiskajā novērošanas stacijā Bērze–Baloži

Pētījumā izvēlēti četri dažādi upju baseini: Bērze ($A=904 \text{ km}^2$), Iecava ($A=566 \text{ km}^2$), Vienziemīte ($A=5,92 \text{ km}^2$) un Salaca ($A=3\,220 \text{ km}^2$). IHMS-HBV modelis kalibrēts katram pētāmajām upju baseinam no 1961.–1990. gadam. Modeļa kalibrācijā izmantoti ikdienas meteoroloģiskie (diennakts vidējā gaisa temperatūra, diennakts atmosfēras nokrišņu summa un mēneša vidējās

iztvaikošanas vērtības) un hidroloģiskie (diennakts vidējais caurplūdums) dati no Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra un SIA Valsts Meliorprojekts datu fondiem.

Starp novērotajiem un modelētajiem ikdienas caurplūdumiem iegūta laba sakritība, kur statistiskais kritērijs R^2 (Nash and Sutcliffe 1970) ir robežās no 0,70–0,80. Labākie kalibrācijas rezultāti iegūti Bērzi–Baložiem ($R^2 = 0,80$) (1. att.).

Uzsākot darbu ar modeli nepieciešams ievadīt upes baseina raksturojošos lielumus: mežu, lauku un ezeru platības; mežu, lauku un ezeru zonas vidējo absolūto augstumu, kā arī datus par iztvaikošanu. Nākamais etaps ir atmosfēras nokrišņu un gaisa temperatūras novērojumu staciju izvēle, to noteci veidojošā īpatsvara noteikšana un ikdienas novēroto datu ievade. Izvēloties meteoroloģiskās novērojumu stacijas, jāņem vērā staciju izvietojums upes baseinā un attālums no tā. Gadījumā, ja upes baseins ir neliels un nav pieejami dati no vairākām meteoroloģisko novērojumu stacijām, piemēram, Vienziemītes baseina gadījumā, iespējams modeļa kalibrāciju veikt pēc vienas novērojumu stacijas. Taču, lai iegūtu labākus rezultātus, parasti izvēlas izmantot vairāku meteoroloģisko novērojumu staciju datus. Pēc šo darbību veikšanas ir iespējams uzsākt modeļa kalibrēšanu. Kalibrēšanas būtība ir upes caurplūduma modelēšana pēc gaisa temperatūras, atmosfēras nokrišņu un iztvaikošanas datiem, lai iegūtu pēc iespējas precīzāku aprēķinātās noteces sakritību ar faktisko. To panāk, mainot dažādus IHMS-HBV modelī ietvertos upju noteci veidojošo faktoru parametrus, kā, piemēram, sniega akumulāciju un kušanu, veģetācijas ietekme uz nokrišņu aizturēšanu, infiltrāciju, augšnes mitruma izmaiņas, summāro iztvaikošanu, virszemes, augšnes un grunts noteces transformāciju u.c. Parametra vērtības nosaka katra upes baseina individuālais raksturs. Piemēram, Vienziemītes baseina gadījumā dienu skaits, kurās notiek transformācija ir viena diena, kamēr Bērzes baseinā tās ir divas dienas. Atšķirības vērojams arī starp citām parametru vērtībām.

IHMS-HBV modeļa izmantošanai noteces izpētē liela nozīme ir faktam, ka iespējams ātri aprēķināt gaidāmo ūdens caurplūdumu atkarībā no gaisa temperatūras un atmosfēras nokrišņu daudzuma prognozes.

Literatūra

- 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.
- Bergström, S. 1976. Development And Application Of A Conceptual Runoff Model For Scandianvian Catchments. *SMHI Report* 7, Norrköping, 134.

TĪRUMA NEZĀĻU BOTĀNISKAIS SASTĀVS UN TO IETEKMĒJOŠIE AGROEKOLOĢISKIE FAKTORI PRIEKUĻOS

Dace PILIKSERE

Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts, e-pasts: dacepil@gmail.com

Lai gan nezāļu apsaimniekošanas problēma tiek risināta jau kopš zemkopības pirmsākumiem, tomēr vēl joprojām zināšanas par to bioloģisko un ekoloģisko dabu dažādās laukaugu audzēšanas sistēmās ir nepietiekamas optimāla rezultāta sasniegšanai. Nezāļu apsaimniekošana tīrumos ir aktuāls jautājums gan bioloģiskajā augkopībā, kurā nav pieļaujama ķīmisko herbicīdu lietošana, gan konvencionālajā augkopībā, jo nezāles var iegūt rezistenci pret herbicīdiem un to lietošana tādējādi nedod gaidīto efektu. Nezāļu blīvumu un botānisko sastāvu tīrumos ietekmē dažādi dabas un antropogēnie faktori, turklāt savstarpēji mijiedarbojoties. Šī pētījuma mērķis ir noskaidrot dažādu agroekoloģisko faktoru ietekmi uz tīruma nezāļu floru un novērtēt nezāļu sugu indikatorspēju identificēt šos faktorus, lai nodrošinātu jaunas zināšanas videi draudzīgām augkopības sistēmām.

Dati pētījumam iegūti no nezāļu uzskaišu rezultātiem ilggadīgajā augseku un mēslošanas sistēmu izmēģinājumu laukā Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā. Nezāļu uzskaites veiktas jūnija pirmajā dekādē kopā piecās dažādās augsekās, kas ierīkotas sešos atšķirīgos mēslojuma fonos, nosakot nezāļu blīvumu uz kvadrātmētru, kā arī identificējot nezāļu sugas. Augsekas: 1) mieži–kartupeļi–mieži; 2) mieži–āboliņš/timotiņš–rudzi–kartupeļi; 3) mieži–āboliņš/timotiņš–mieži–rudzi–mieži–kartupeļi; 4) mieži–āboliņš/timotiņš–kartupeļi; 5) mieži–āboliņš/timotiņš–āboliņš/timotiņš–rudzi–mieži–kartupeļi. Mēslošanas sistēmas: 1) nemēslo; 2) kūsmēsli; 3) $N_{66}P_{90}K_{135}$; 4) kūsmēsli + $N_{66}P_{90}K_{135}$; 5) $N_{132}P_{180}K_{270}$; 6) salmi + $N_{66}P_{90}K_{135}$. Pavisam analizēti 22 gadu nezāļu uzskaišu dati, kas veiktas laika periodā no 1973.–2009. gadam. Datu analīzei vispirms izmantota aprakstošā statistika (MS Excel un MS Access iespējas), pēc tam tie apstrādāti ar kanonisko korespondences analīzi (CCA; ter Braak 1986, 1994).

Tīruma augtenes ietekmē tādas galvenās faktoru grupas, kā augsnes īpašības, klimatiskie apstākļi, laukaugu audzēšanas agrotehniskās metodes, kā arī apkārtējā vide un tās vēsturiskā attīstība. No tām šajā pētījumā detalizētāk analizētas tikai agrotehnisko metožu un klimatisko apstākļu ietekmes uz nezāļu floru. Agrotehnisko metožu faktoru grupai pieskaitāmi faktori kā augseka, laukaugi, priekšaugi, mēslošanas sistēma un augsnes barības vielas. No klimatiskajiem apstākļiem analizētas nokrišņu daudzuma un gaisa temperatūras ietekmes maijā divās pēdējās un jūnija pirmajā dekādē. Izmēģinājuma laukā kopā sugas vai ģints līmenī reģistrēti 44 nezāļu taksoni. No tiem ar CCA tālāk analizēti tikai 31, kuru sastopamība bija lielāka par 5 %. Analīzes rezultātā tika atrasti atsevišķi nezāļu taksoni, kas der kā indikatori kādam no ietekmējošiem faktoriem. Kopumā iegūtos rezultātus var izmantot teritorijām, kurās ir līdzīgas augsnes un klimatiskie apstākļi kā Priekuļu izmēģinājumā.

Literatūra

- ter Braak, C.J.F., 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector method for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, 67: 1167–1179.
- ter Braak, C.J.F., 1994. Canonical community ordination. Part I: Basic theory and linear methods. *Ecoscience*, 1: 127–140.

ĶEMERU NACIONĀLĀ PARKA VASKULĀRO AUGU FLORA – PIRMIE REZULTĀTI

Agnese PRIEDE

Dabas aizsardzības pārvalde, Ķemeru nacionālā parka administrācija,
e-pasts: agnese.priede@hotmail.com

Konkrētu teritoriju floras izpēte ir nozīmīgs informācijas avots reģionālai floras analīzei, bet sugu izplatības kartes – pamats veģetācijas dinamikas pētījumiem, kā arī ilgtermiņa vides un augāja transformācijas monitoringam. Šādi pētījumi īstenoti vairākās Latvijas īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, taču publicētos un citos avotos atrodamās ziņas par Ķemeru nacionālā parka floru ir fragmentāras.

ĶNP ir īpaši aizsargājama dabas teritorija, kas ir nozīmīga dabisku un maz ietekmētu biotopu, īpaši mitrāju, koncentrācijas vieta, tomēr būtiska loma sugu daudzveidībā ir arī lauksaimniecības zemēm, apdzīvotām vietām, transporta maģistrālēm. Šī teritorija atrodas Piejūras un Zemgales ģeobotānisko rajonu kontaktzonā, kas lielā mērā noteicis tās floras īpatnības. Īpatnējo teritorijas floru un veģetāciju būtiski ietekmējuši arī klimatiskie, ģeoloģiskie un edafiskie apstākļi.

Laika posmā no 2007. līdz 2009. g. sagatavots ĶNP vaskulāro augu floras saraksts un aizsākta floras kartēšana. Floras saraksts veidots gan, balstoties uz lauka pētījumiem (maršruti, sugu un biotopu kartēšana), dažādiem publicētiem un nepublicētiem datu avotiem, herbārijiem u.c. ziņu avotiem. Pašlaik floras sarakstā iekļautas 954 vaskulāro augu sugas (49% no Latvijas kopējā sugu skaita) – 839 vietējās un 115 svešzemju sugas (93 dārzebģu un 22 adventīvās sugas), taču pagaidām darbs pie floras saraksta nav uzskatāms par pabeigtu.

Teritorijā pēc kopējā sugu skaita dominē okeāniskas (32%) un subokeāniskas (26%) sugas, savukārt mazāko daļu vaskulāro augu floras veido subkontinentālas un litorālas sugas. Sugām bagātākā biotopu grupa ir zālāji (26%). Liela floristiska daudzveidība konstatēta arī mežos (22%), vismazākā sugu daudzveidība konstatēta smiltajos un tīrumos (kopā ap 6%), savukārt purvi un ūdeņi, kas proporcionāli aizņem lielu teritorijas daļu, raksturīgi ar mazāku floristisku daudzveidību nekā zālāji un meži.

Kopš 19. gs. vidus līdz 21. gs. sākumam teritorijā konstatēta 131 īpaši aizsargājama vaskulāro augu suga (atbilstoši sugu aizsardzības statusam mūsdienās), no kurām ap 35, visticamāk, izzudušas. Analizējot pieejams datus floras

dinamikas kontekstā, pēdējos lauka pētījumos apstiprināta apmēram 920 sugu sastopamība teritorijā, pārējo sugu statuss ir vēl precizējams. Laikā no 19. gs. otras puses līdz 21. gs. sākumam izzudušas 38 sugas, no kurām gandrīz visas iekļautas Latvijas Sarkanajā grāmatā un ir retas visā valstī, t.sk. 2 sugas izzudušas arī no Latvijas floras. Kopumā izzudušas 10 pļavu, 10 kāpu un smiltāju, 5 segetālās, 5 purvu un purvainu vietu, 3 ūdeņu, 2 atklātu vietu un nesaslēgta augāja un 3 meža sugas. Sugu izzušana galvenokārt saistīta ar zemes izmantošanas izmaiņām, īpaši lauksaimniecības zemju platību un zemes izmantošanas veidu izmaiņām, apdzīvotu vietu, īpaši piejūrā, izplešanos, kā arī hidroloģiskām izmaiņām. Lai arī pašlaik lielākajai daļai vaskulāro augu sugu aizsardzības statuss raksturojams kā labs, tomēr nākotnes perspektīvā sugas, kas saistītas tikai ar specifiskiem augšanas apstākļiem un biotopiem, apdraudētas visvairāk, t.sk. arī vairākas pagaidām teritorijai parastas dabisko zālāju sugas. Dabiskās sukcesijas rezultātā samazinoties pļavu platībām, arvien lielāka nozīme atklātu vietu sugu izdzīvošanā ir ceļmalām, stigām, infrastruktūras objektu aizsargjoslām. Vismazāk antropogēnās izmaiņas skārušas ūdeņu un mežu sugas. 20. gs. otrā pusē strauji pieaudzis neofītu (dārzeņbēgļu un adventīvo), t.sk. arī invazīvo sugu skaits un izplatība.

DZĪVE PIE ŪDENIEM TETELES UN ĀNES CIEMOS

Indra PURS

LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: indra_purs@inbox.lv

Upēm cauri laikiem ir bijusi nozīmīga sociāla loma. Pirmajām mednieku ciltīm, kas ieceļoja Latvijā, upes kalpoja kā orientieris. Attīstoties lauksaimniecībai un rūpniecībai lielās upes kļuva par ūdensceļiem, transporta maģistrālēm, hidroelektroenerģijas ieguves avotiem. Mūsdienās kā upju sociālā vērtība aktualizējas estētika un rekreācija. Kā rādītājs kalpo nekustāmā īpašuma, kas robežojas ar ūdensteci vai ūdenstilpni, paaugstinātā tirgus vērtība.

Sabiedrības briedums, inženierzinātņu sasniegumi rada nepieciešamību veidot jaunu dzīves vidi – sapludināt iekštelpas ar āra telpām, bagātināt un daudzveidot vides izmantošanas iespējas, paplašināt iespējas cilvēka ikdienas saskarei ar dabu. Latvijas klimatiskie un upju hidroloģiskie apstākļi veido iespēju, nosacījumu un ierobežojumu kopu ūdeņu integrēšanai ikdienas dzīves vides plānošanā. Latvijā līdz šim pētījumi aptvēruši upju integrēšanu blīvi apdzīvotā pilsētvidē.

Pētījuma mērķis ir izstrādāt konceptuālu dizaina modeli ūdeņu ainavu plānošanai lauku, retinātas apbūves un vidēja iedzīvotāju blīvuma teritorijām, izmantojot ekoloģiska plānojuma principus. Līdzīgus principus konceptuālā dizaina modeļa izstrādē izmantoja Jala Makhzoumi (1999) Kyrenia reģionam Kiprā.

Pētījums tika uzsākts un daļa rezultātu izmantoti diplomprojekta izstrādē profesionālā bakalaura grāda ainavu arhitektūrā un ainavu arhitekta kvalifikācijas iegūšanai Latvijas Lauksaimniecības universitātē 2009. gadā. Pētījuma objekts ir Teteles un Ānes ciemos ūdeņu ainava Lielupes ielejas kontekstā. Teritorijas izvēles pamatā ir tās antropogēni veidoto un mainīto ūdeņu lielais īpatsvars – ceturto daļu no teritorijas sedz ūdeņi – Lielupe un karjeri, kas appludināti pēc māla izstrādes.

Teteles un Ānes ciemos antropogēnā ietekme uz ainavu raksturīga cauri laikiem – kad no mežu un Lielupes palieņu teritorijas tā transformējusies par lauksaimniecības zemēm ar muižu centriem un to infrastruktūru, tad pēc intensīvas karjeru saimniecības, ķieģeļu ražotņu, daudzstāvu dzīvojamās apbūves būvniecības un meliorācijas darbiem tā kļuvusi par ūdeņiem klātu teritoriju ar pilsētvides elementiem, kas šobrīd daļēji zaudējuši savu sākotnējo funkciju.

Teritorijā izpētīta vēsturiskā ūdeņu ainava. 1904. gada Tetelmindes muižas zemju plānā redzams uzpludināts dīķis pie muižas centra, kas liecina par dīķu tradīciju vēsturi. Izpētot Teteles muižas seno dīķu teritoriju bija atrodami saglabājušies vairāki mazi dīķi.

Lielupes kā sena ūdensceļa liecības atrodamas analizējot Lielupes krastu vēsturiskās apbūves ainavu. Laikam, kad Lielupi izmantoja kuģošanai, raksturīgi, ka upe bija parādes puse. Par to liecina vēsturiskās apbūves novietojums. Ēkas plānotas arī kā orientieri kuģotājiem, piemēram muižu centri, upes krogus ēka. Apbūvei raksturīgs izvietojums grupās, kas kontrastē uz līdzenā lauksaimniecības zemju fona. Bieži ēkas ietver stādīti platlapu un skuju koki. Retāk ēkas novietotas savrup. Pie ēku novietojuma izvērtēts izsauļojums un skats uz upi. Ja apbūve novietota upes līkuma ārmalā (jeb ieliektajā krastā) tiek nodrošināts plašs skatu leņķis gan uz upes augšteci, gan lejteci.

Teritorija analizēta to klasificējot pēc ainavas veidiem. Ainavu klasifikācijas pamatā ir vispārināta biotopu secība ūdeņu tieši ietekmētai zonai: ūdens virsmas, piekrastes, palienes ainavas, kas papildināta ar tradicionālu ainavu zonējumu: pļavas un aramzeme ar lauku apbūvi, meža un mazstāvu, daudzstāvu, sabiedriskas un rūniecības apbūves ainavas. Minētie ainavas elementi analizēti arī klasificējot tos pēc smalkas vai raupjas tekstūras.

Daba un sabiedrība ir dinamiska un evolucionējoša – abiotiskie, biotiskie un sociālie faktori ir mainīgi. Teritorijas analīzi un izpētes rezultātā piedāvāju saglabāt vērtīgo – dabas veidoto un cilvēku izmainīto kā arī dabas likumsakarīgi atkaroto jeb sukcesijas procesu rezultātu, izmantot esošos resursus un uz to pamata attīstīt ainavas dizaina koncepciju. Respektēt dabas veidotās sistēmas un likumsakarības – pieņemt nevis pārveidot un integrēt plānojumā ar mērķi radīt ilgtspējīgu rezultātu.

Pētījuma rezultātā izstrādāti divi savstarpēji saistīti konceptuālā dizaina modeļi – horizontālais un vertikālais. Horizontālā dizaina modelis veidots tā, lai saglabātu zaļās un zilās “struktūras” – pļavas, mežus un ūdeņus, izceltu un saglabātu tālās skatu līnijas pār ūdeņiem un plašās skatu telpas, veidotu zaļo

tīklojumu. Apbūve plānota jau esošā apbūves teritorijā, palielinot tās intensitāti un saglabājot un izceļot atvērtas, plašas publiskās āra telpas. Zaļās “struktūras” piedāvāju veidot kā buferzonas ap ūdeņiem. Ūdeņus un šīs zonas veidot publiski pieejamas. Vertikālā dizaina modeļa koncepcijas pamatā ir teritorijas senvēsture – Baltijas ledus ezers, Litorīnas jūra, kuras krastos ir smilts kāpas. Ciemu teritorija atrodas uz šāda reljefa paaugstinājuma – “kāpas”. Modelī piedāvāts noteikt centrālo asi kas ir augstākais līmenis ēku augstumam ar simentrisku vai asimetrisku pazeminājumu ūdenstilpju virzienā.

Pētījuma rezultātā izstrādātais konceptuālais dizaina modelis izmantojams līdzīgu teritoriju – cilvēka radītu vizuāli bagātu un/ vai degradētu ūdeņu ainavu attīstības plānošanā.

Literatūra

Makhzoumi, J. (1999) The search for an ecological landscape design paradigm. *Ecological landscape planning and design. The Mediterranean context*. E&FN Spon.

MITRO UN SAUSO ZĀLĀJU EKOTONU ĪPAŠĪBAS GAUJAS PALIENĒS

Iļze PUŠPĒRE, Solvita RŪSIŅA

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

Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana lielā mērā atkarīga no ainavas mozaikas. Ekotonam kā divu biomu robežzonai bieži vien tiek konstatēti paaugstināti produktivitātes rādītāji un citas īpatnības, turklāt tam piemīt vairākas specifiskas ekoloģiskās funkcijas, tādēļ būtisks ir jautājums, kādai un cik platai jābūt ekotona joslai, lai tā saglabātu savas īpašības un sekmīgi pildītu funkcijas. Šajā pētījumā ekotonu veidošanās, īpašības un sugu daudzveidība tika skaidrota izmantojot topogrāfiskos rādītājus.

Pētījums veikts aizsargājamo ainavu apvidū “Ziemeļgauja”. Izvēlētas divas ainavu mozaikas un apsaimniekošanas ziņā atšķirīgas, teritorijas Valkas rajona Valkas (pie apdzīvotas vietas “Bekas”) un Zvārtavas (pie Jaunāsmuižas, Stepupes) pagastu teritorijās. Pirmā vieta bija heterogēnā ainavā (dažādi zālāju tipi mijās ar vecupēm, krūmu un mežu puduriem) kur ekotoniem ir jābūt platiem, grūti nodalāmiem no pamatekosistēmām un bez krasām robežām. Tur zālājus gan pļauj, gan nogana. Otrā vieta atradās atstatus, un bija pļauts zālājs viendabīgā ainavā (dominēja viens zālāju tips, kurā nelielās platībās sastopamas seklas vecupes), kur ekotoniem ir jābūt šauriem un ar izteiktām robežām. Katrā no izvēlētajām etalonteritorijām uz hipotētiskās divu ekotonu (sausu un mitru zālāju) robežas tika izvietoti 5 (pie Bekām) un 4 (pie Stepupes) savā starpā nepārklājošies 10–42 m gari transekti, kas analīzes veikšanai sīkāk iedalīti 0,5×1 m

lielos laukumos, un kuros veikta augu sugu un to daudzuma pēc Brauna-Blankē skalas uzskaitē.

Abas vietas būtiski neatšķirās (pēc neparametriskās Mann-Whitney U kritērija metodes) pēc transektu garuma, maksimālajām augstuma starpībām profilos, kopējo sugu skaita transektos, minimālā un maksimālā sugu skaita parauglaukumā katra transekta ietvaros. Abas vietas tikai nedaudz atšķirās pēc sugu sastāva. Kopā abās vietās uzskaitītas 128 sugas. Bekās no tām nebija sastopamas 17 sugas (no tām tikai 4 sugas bija ar sastopamību virs 25% Stepupē), bet Stepupē nebija sastopamas 34 sugas (no tām viena ar sastopamību virs 25% Bekās). Tātad abu vietu ekotoni pēc maksimālajām augstuma starpībām (tās tieši ietekmē edafiskos apstākļus) un pēc sugu daudzveidības bija līdzīgi.

Ekotona platums katrā transektā tika noteikts vizuāli, pēc sugu skaita dinamikas no transekta sākuma līdz beigām un pēc DCA ordinācijas 1. ass vērtībām. Lai noskaidrotu, vai abu vietu ekotoni atšķiras pēc sugu aprites un tātad pēc ekotona izteiktības, katra ekotona parauglaukumi ordinēti ar DCA un salīdzināti DCA 1. ass gradienta garumi abās vietās. Starp tiem konstatētas būtiskas atšķirības (*Mann-Whitney* $U=1$, $p=0,03$). Stepupē vidējais 1. ass gradienta garums bija 4,4, bet Bekās 3,5 standartnovirzes, kas norāda uz krasākām augu sabiedrību robežām un tātad uz izteiktākiem ekotoniem Stepupē. Vizuālais ekotona garums vairumā gadījumu bija īsāks nekā uz to norādīja sugu skaita un sastāva dinamika transektā. Kopumā ekotonu platums Bekās un Stepupē neatšķirās, abās vietās bija gan gari (5–10 m), gan īsi ekotoni (2–3 m), tomēr Bekās ekotonu robežas bija vājāk izteiktas gan dabā, gan DCA analīzē un sugu skaita dinamikā.

Tātad kopumā heterogēnā ainavā (Bekas) ekotoni bija mazāk izteikti, kas izpaudās tādā veidā, ka ne vien ekotona joslā bija sastopamas gan mitru, gan sausu vietu sugas, bet arī pamatsabiedrībās, ko savieno ekotons (mits/slapjš un sauss zālājs), sugu sastāvs bija nevienmērīgs – tajās bija sugas no abām pamatsabiedrībām. Pētījuma vietā to, iespējams, noteikuši trīs faktori: topogrāfiskās atšķirības (Bekās mitrie/slapjie zālāji izvietojušies šauros pazeminājumos, bet Stepupē tie bija platāki); masas efekts (heterogēnā ainavā zālāju augu sugas ilgstoši var pastāvēt sev nepiemērotos biotopos (piem., sausu zālāju sugas mitrā vai pat slapjā zālājā), jo salīdzinoši neliels attālums līdz piemērotajam biotopam ļauj sugām iemigrēt un iesēties katru veģetācijas sezonu no jauna); lopu ietekme (brīvi pārvietojoties visā ganību teritorijā, lopī ir efektīvi sugu epizoohorās un endozoohorās izplatīšanās aģenti).

PIERĪGAS APDZĪVOJUMA TELPISKĀ STRUKTŪRA UN PLĀNOŠANAS JAUTĀJUMI

Armands PUŽULIS, Pēteris ŠKIŅKIS

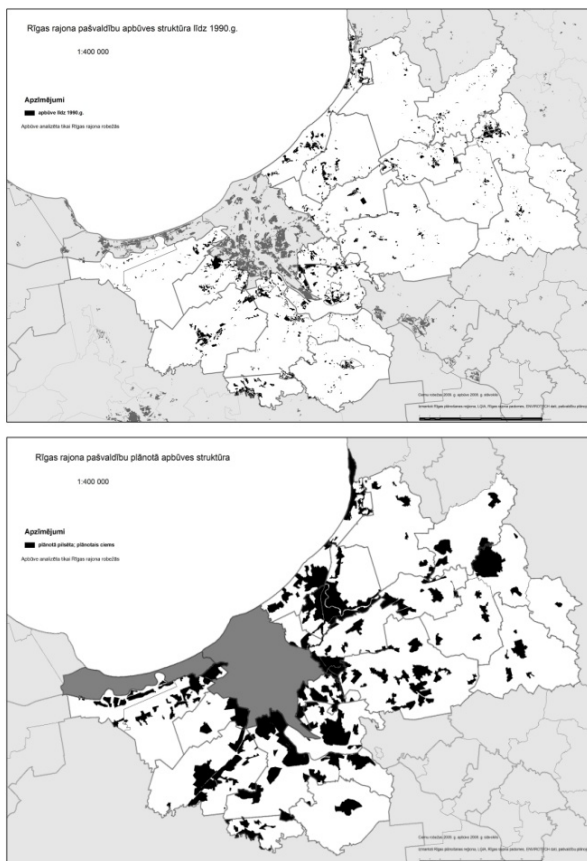
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aba5@inbox.lv, rsc@apollo.lv

Rīgas pilsētas attīstība ir cieši saistīta ar apkārtējo teritoriju, kas būtībā ir jāuzskata par vienotu veselumu. Šī veseluma attīstību ietekmē un regulē dažādi teritoriāli nosacījumi, kas balstās uz robežām. Šajā izpratnē robežas ir tas mehānisms, kas veido atšķirīgas teritorijas. Padomju laikā apdzīvojuma lokalizācija tika stingri regulēta. Pēdējos 20 gadus valsts regulēšanas mehānismi ir sadalīti: no vienas puses darbojas nozaru regulējums (dabas aizsardzības, valsts mežu teritorijās), no otras puses – atbildība par teritorijas plānošanu savā teritorijā ir pašvaldību ziņā.

Bieži vien nenotiek plānošanas saskaņošana blakus teritorijās. Citos līmeņos darbojošies saskaņošanas instrumenti ir bijuši nepietiekoši. Rezultātā – Pierīgā veidojas katras pašvaldības plānots, savstarpēji konkurējošs un nekoordinēts apdzīvojuma tīkls. Palielinoties iedzīvotāju skaitam Pierīgā un attiecīgi samazinoties Rīgas administratīvajās robežās, arvien pieaug iedzīvotāju migrāciju uz darbu Rīgā un atpakaļ, kas izmainījis apdzīvoto vietu funkcionālo lomu, dzīves veida ietekmēto to veidolu un telpisko struktūru.

Rīgas plānošanas reģiona attīstības uzraudzības kontekstā 2009. gadā tika veikta Pierīgas apdzīvojuma struktūras izpēte. Darbs tika ierobežots ar Rīgas rajona teritoriju. Pētījums balstījās uz GIS pieeju teritorijas plānojumu analīzē un vietu apsekojumiem. Tika izvērtēta apbūves attīstība laikā līdz 1990. gadam, līdz 2000. gada, un mūsdienās. Izmantojot LĢIA 2007. gada aerofoto un citus RPR pieejamos datus (LĢIA topogrāfiskā karte 1:50 000, ENVIROTECH Latvijas karte 1:200 000, Rīgas rajona padomes dati par ciemu teritorijām M 1:10 000), tika izveidota datu bāze par apbūvētajām teritorijām. Tika izveidots jauns datu slānis, kas ietver vairāk nekā 2 500 poligonus. Datu detalizācijas pakāpe atbilst ortofoto mērogam 1:10 000, LKS 94 koordināšu sistēmā. Tāpat tika izveidots datu slānis, kas raksturo plānotās apdzīvotās vietas un teritorijas, kas paredzētas apbūvei un atrodas ārpus apdzīvotajām vietām. Dati – vairāk nekā 500 poligoni – tika veidoti balstoties uz pašvaldību teritorijas plānojumiem 2009. gada augustā (aktuālā pašvaldību plānojumu informācija). Mēroga detalizācija ir 1:10 000 LKS 94 koordināšu sistēmā. Apdzīvotās vietas un to robežas tika attēlotas pēc teritorijas plānojumiem.

Tika noteiktas teritorijas 4 gradācijās: teritorijas, kurās ir apbūve līdz 1990. gadam, kurās ir jaunā apbūve, kas attīstījās pēc 1990. gada. Lai noteiktu kopējo apbūvēto teritoriju tika izdalītas pārējās apbūvētās teritorijas, kas ietver galvenokārt nedzīvojamo apbūvi – sabiedriskās un ražošanas teritorijas. Kā atsevišķa kategorija tika noteiktas dārzkopības sabiedrību teritorijas, kas atkarībā no dažādās apbūves transformācijas pakāpes arī tika ieskaitītas apbūves teritorijās.



1. attēls. Apbūvētās platības Rīgas rajona pašvaldību teritorijās 1990. gadā un Rīgas rajona pašvaldību teritoriju plānojumos atļautās apbūves platības 2009. gadā

Tika analizēta apbūvējamā teritorija divās gradācijās – ciemos un pilsētās to robežās (apdzīvotās vietas) un ārpus apdzīvoto vietu robežām. Pēdējos gados tiešajā Rīgas tuvumā pašvaldību plānojumos ir noteiktas apdzīvotās vietas, kas ievērojami pārsniedz apbūvētās teritorijas un iespēju tās apbūvēt tuvākajā laikā. Plānojumi paredz ievērojamu ciemu un arī pilsētu platību pieaugumu uz apkārtējo lauku teritoriju rēķina. Apdzīvoto vietu platības ir stabilas pašvaldībās, kur jau iepriekšējos plānošanas periodos ir noteiktas lielas apbūvējamās platības vai arī kur visa pieejamā teritorija (LIZ) ir jau noteikta apbūves vajadzībām. Daudzviet ir ievērojamas plānotās apbūves platības ārpus ciemu un pilsētu robežām.

Turpmākajos gados izteiktāk iezīmēsies nepieciešamība veidot telpiski integrētu apdzīvojuma struktūru Pierīgā, kas sekmētu funkcionāli pamatotu darba, pakalpojumu un dzīves vietu savstarpēju izvietošanu. Apdzīvojuma attīstība ir lielā mērā saistāma ar sabiedriskā transporta infrastruktūras tīklu, tādēļ ir jāparedz tādi nosacījumi un prasības plānošanai un teritoriju izmantošanai, lai tiktu nodrošināta pēc iespējas labāka vietu sasniedzamība un ilgtspējīga iedzīvotāju pieeja nepieciešamajiem pakalpojumiem. Apdzīvojuma struktūras attīstības politikai jābūt vērstai uz nepieciešamo pakalpojumu nodrošināšanu telpiski organizētā apdzīvoto vietu tīklā, ievērojot vietu sasaisti un nozīmi apkārtējās teritorijas apkalpē.

AUGSNES SLĀŅU ĶĪMISKO ĪPAŠĪBU IETEKMĒJOŠO FAKTORU ANALĪZE LATVIJAS MEŽA AUGSNĒS

Kristīne RASIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kristine.rasina@inbox.lv

Augsnes ķīmiskās īpašības ir cieši saistītas ar augsni veidojošo nogulumu īpašībām, procesiem un cilvēku saimniecisko darbību. Latvijā ir veikti atsevišķi pētījumi (piemēram, Gilucis, 2007) par augsnes granulometriskā sastāva ietekmi uz augsnes slāņu ķīmisko sastāvu, tomēr šie pētījumi neparāda granulometriskā sastāva ietekmi uz augsnē esošo ķīmisko elementu dažādajām formām.

Referātā apskatīta augsnes granulometriskā sastāva ietekme uz katjonu apmaiņas kapacitāti, apmaiņas Mg^{2+} un K^{+} , kā arī ekstrahējamo Al, Ca, K, Fe, Mg un Mn.

Par pamatu pētījumam ņemtas 2008. gadā, projekta BIOSOIL ietvaros LVMI "Silava" Meža vides laboratorijā analizētie 825 augsnes paraugi no 95 augsnes profilbedrēm. Analīžu veikšanai izmantotas starptautiski akceptētas un ICP Forests rekomendētas standartmetodes.

Pētījumā tika pārbaudīts, kā augsnes virskārtas minerālais slāņa granulometriskais sastāvs ietekmē nedzīvās zemsegas horizonta ķīmisko sastāvu. Būtiska cieša sakarība datu statistiskā apstrādē konstatēta starp virsējo minerālaugsnes slāņa granulometriskā sastāvu un ekstrahējamā Al, Fe, Mg un Ca saturu nedzīvās zemsegas horizontā. Minēto likumsakarību izskaidro konstatētā ciešāka sakarība starp māla daļiņu daudzumu augsnē ekstrahējamo Ca, K, Fe, Mg un Mn koncentrāciju minerālaugsnes slāņos.

Vienlaikus tikpat kā nepastāv ciešas sakarības starp māla daļiņu saturu un apmaiņas katjonu daudzumu augsnē. Datu statistiskā apstrādē parādījās, ka pastāv tikai cieša lineāra sakarība starp augsnes māla daļiņu daudzumu un apmaiņas Mg^{2+} saturu 40–80 cm augsnes slānī un apmaiņas K^{+} saturu un māla daļiņu daudzumu 20–40 cm un 40–80 cm augsnes slāņos. Interesanti, ka dziļākajos slāņos, salīdzinot ar augsnes virsējiem slāņiem, augstāk minētajiem ķīmiskajiem elementiem šī sakarība ir ciešāka.

ĢEODĒZISKĀ ATBALSTA PUNKTU TĪKLS LODESMUIŽĀ, STĀVOKLIS UN PERSPEKTĪVAS

Agnis REČS, Aivars MARKOTS

Latvijas Universitāte, Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedra,
e-pasts: agnis.recs@lu.lv, aivars.markots@lu.lv;

Lai varētu sekmīgi virzīt Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes piedāvātā studiju kursa “Ģeodēzijas pamati” lauka kursa sastāvdaļas apguvi, kā arī virzītos uz lauka stacionāra “Lodesmuiža” pilnvērtīgāku izmantošanu, sadarbībā ar Valsts aģentūru “Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūra” tika veikta LATPOS tīkla bāzes stacijas “Lode” izveide un darbības uzsākšana.

Jaunā bāzes stacija “Lode” reāli aizpilda lielo tukšumu, kas bija LATPOS tīklā Vidzemes augstienes teritorijā, tagad nodrošinot mērniecības darbiem nepieciešamo precizitāti un stabilitāti.

Paralēli bāzes stacijas izveides darbiem lauka stacionāra apkārtņē tika ierīkots ģeodēzisko atbalstpunktu tīkls mācību vajadzībām. Ierīkotais ģeodēziskā atbalsta punktu tīkls ar 6 punktiem veicinās izpratni par atbalstpunktiem, to pielietojumu un nozīmi, aizstājot līdz šim pamatā uz īpašuma robežu kupicām balstītas piesaistes, ļaus pilnveidot studiju procesā nepieciešamo prasmju iegūšanu

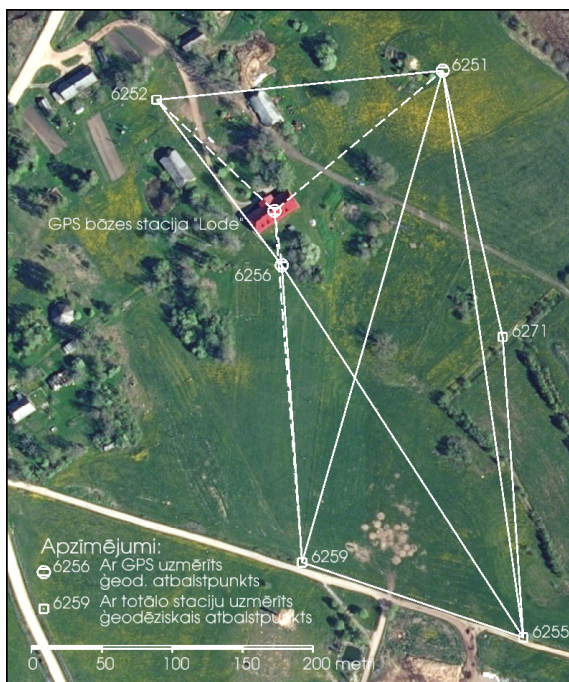
Tīklā iekļautie punkti (1. att.) ir veidoti kā metāla caurules, kurām to apakšējā un vidus daļā ir krustveida metinājumu enkuri. Punkti ir iecementēti $\approx 1,2$ m dziļumā un, lai izvairītos no mehāniskām deformācijām, to virsējā daļa atrodas $\approx 0,2$ m zem zemes. Metāla caurules galā ir nostiprināta ģeodēziskā nagla ar tajā iegravētu punkta numuru.

LATPOS bāzes stacijas “Lode” koordinātas LĢIA speciālisti aprēķināja ar Trimble Total Control programmatūru, izmantojot mērījumu datus no trim citām LATPOS tīklā esošajām bāzes stacijām – Madonas, Siguldas un Valmieras.

Ar Thales Promark 3 vienas frekvences GPS uztvērēju tika veikta uzmērīšana diviem no mācību ģeodēziskā tīkla punktiem, aptuveni 3 h 30 min un 2 h 50 min garās sesijās. Iegūtie mērījumu dati tika izlīdzināti ar pēcāpstrādes GPS programmatūru GNSS Solution, izmantojot bāzes stacijas “Lode” pēcāpstrādes datus. Iegūtie rezultāti attēloti 1. tabulā.

Pēc divu punktu koordinātu aprēķināšanas tika veikta ģeodēziskā tīkla uzmērīšana, izejot no šiem punktiem, sasaistot iespēju robežās visus tīklā savstarpēji redzamos punktus, kā arī iekrustojot bāzes stacijas “Lode” antenu, šādā veida iegūstot arī trešo atbalstpunktu.

Tīkla uzmērīšana veikta ar 5” precizitātes totālo staciju Nikon NPL-352 pie abiem lokiem. Iegūtie mērījumi izlīdzināti ar TopoNet 4.0G programmu (2. tab.).



1. attēls. Ierīkoto atbalstpunktu shēma lauka stacionārā “Lodesmuiža” (uz LĢIA ortofotokartes)

1. tabula

Izlidzinātās koordinātas LKS-92 koordinātu sistēmā un standartnovirzes

Point	Northing (m)	σ (mm)	Easting (m)	σ (mm)	Height (m)	Elevation (m)	σ (mm)
Lode (LĢIA)	6333120.2262	5.4	599645.4194	4.6	228.5032	207.0717	7.8
6251	6333220.405	2	599764.879	2	-	193.426	2
6256	6333081.517	2	599650.579	2	-	194.742	2

2. tabula

Izlidzinātās koordinātas LKS-92 koordinātu sistēmā un standartnovirzes

Point	Northing (m)	σ (mm)	Easting (m)	σ (mm)	Elevation (m)	σ (mm)
6252	6333199.518	3	599561.732	2	189.852	3
6259	6332869.434	2	599665.035	4	199.632	3
6255	6332815.788	2	599822.133	5	200.846	3
6271	6333030.410	2	599807.469	3	190.352	4

Punktu aprīkošanas veids nodrošina ilgstošā laikā nemainīgas koordinātas, kuru precizēšana iespējama, izmantojot precīzākus mērnecības instrumentus. Iegūtās punktu koordinātas ļauj tos izmantot studiju un pētnieciskā darba

ģeodēziskajam nodrošinājumam, ļaujot paplašināt tīklu ar teodolīta gājieniem vai GPS uztvērējiem, ierīkojot jaunus atbalsta punktus dažādās vidēs, t.sk. nepiemērotās GPS uztvērēju izmantošanai, īpaši, lai pētītu izmantojamās aparātūras funkcionalitāti, iespējas un precizitāti.

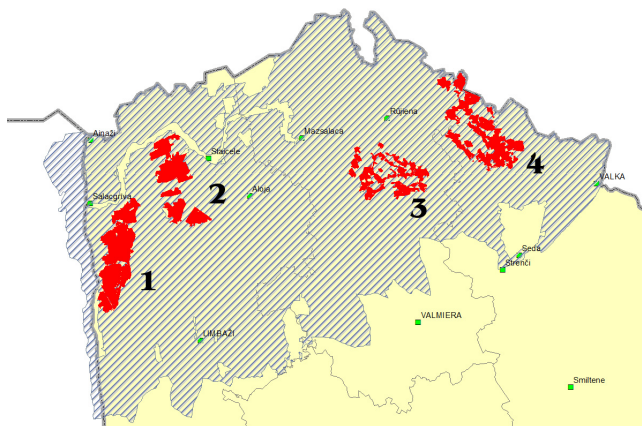
MEŽAUDŽU TELPISKĀS STRUKTŪRAS AINAVEKOĻISKĀ ANALĪZE ZIEMEĻVIDZEMES BIOSFĒRAS REZERVĀTĀ

Zigmārs RENDENIEKS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: rendenieks@inbox.lv

Latvijas mežos norisinās procesi, kas būtiski ietekmē mežaudžu telpisko struktūru. Pēdējā laikā ainavekoloģijā viena no dominējošajām problēmām un pētījumu virzieniem ir biotopu fragmentācija un samazināšanās. Šie procesi būtiski ietekmē mežaudžu struktūru un samazina meža kā ekosistēmas vērtību, jo samazinās bioloģiskā daudzveidība. Cilvēka saimnieciskajai darbībai ir nozīmīga ietekme uz šiem procesiem. 20. gs. laikā notikušas lielas izmaiņas Latvijas mežos, un tāpēc ir nepieciešams pētīt vērtīgo mežaudžu strukturālās izmaiņas tik nozīmīgā dabas aizsardzības objektā kā Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā.

Pētījuma objekts – vecās priežu, egļu, priežu–egļu, melnalkšņu, apšu, ozolu un ošu mežaudzes, kas ir īpaši nozīmīgas kā meža atslēgas biotopi – ekoloģiski vērtīgas vietas mežā – daudzu retu un apdraudētu augu un dzīvnieku sugu dzīvotnes. Šādas mežaudzes ir nozīmīgas bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā. Pētījuma teritorija sadalīta 4 meža masīvos (1. att.).



1. attēls. Pētāmo meža masīvu novietojums Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā

Pētījumā izmantotas ĢIS un telpiski-statistiskās analīzes metodes. Meža taksācijas dati par 1930. un 2008. gadu ArcGIS *.shp formātā tika pakļauti atlasei, izdalot vajadzīgās mežaudzes pēc valdošās sugas un audzes vecuma. Pēc mežaudžu izdalīšanas vektordati tika pārveidoti par rastra datiem ArcGRID formātā. Rastra dati tika analizēti, izmantojot telpiskās analīzes programmu *FragStats*, iegūstot dažādas metrikas – indikatorus, kas raksturo ainavas struktūras elementu (respektīvi – plankumu) formu un telpiskās attiecības. Metrikas var raksturot ainavas struktūrelementu kompozīciju vai konfigurāciju dažādos mērogos, tās var būt izteiktas absolūtos vai relatīvos lielumos.

Nozīmīgākās izmantotās metrikas: CA (klases platība), NP (plankumu skaits), PD (plankumu blīvums), TE (kopējā mala), ED (malu blīvums), LSI (ainavas formas indekss), PAFRAC (perimetra-platības fraktālā dimensija), AREA_AM (platības-svērtā vidējā plankuma platība), PROX_AM (platības-svērtais vidējais tuvuma indekss), NDCA (nesaistīto kodolzonu skaits) u.c. Šie indikatori raksturo mežaudžu struktūru: ainavas kompozīciju, malas efekta ietekmi, kodolzonu lielumu un savienotību u.c. aspektus. To analīze un interpretācija ļauj izdarīt secinājumus par mežaudžu struktūru un fragmentācijas pakāpi, kas atstājusi iespaidu uz mežu kā ainavekoloģisku kompleksu un bioloģiskās daudzveidības avotu.

Kopš 1930. gada veco mežaudžu kopējās platības pieaugušas no 4 268 līdz 7 878 ha (par 85%) – visvairāk melnalkšņu un apšu mežaudzes (5–6 reizes). Par trešdaļu, savukārt, samazinājusies priežu un egļu audžu platība. Ar audžu platību izmaiņām cieši korelē kodolzonu platību un plankumu skaita izmaiņas. Plankumu vidējais lielums samazinājies praktiski tikai priedei un eglei, to forma kļuvusi mazāk komplicēta. Kopējās malas garums pieaudzis gandrīz 2 reizes, malu blīvums visizteiktāk pieaudzis apsei un melnalkšņu audzēs. Plankumu savienotība pa mežaudzēm ir manāmi mazinājusies, īpaši skujkoku audzēs. Izņēmums ir egļu un melnalkšņu audzes 4. masīvā, kur novērots savienotības pieaugums – to var skaidrot ar pārmitrajiem augšanas apstākļiem un mazāku traucējumu intensitāti. Izteiktāks fragmentācijas pieaugums novērojams priežu un egļu vecajām mežaudzēm, bet pārējo sugu audzēm mazāk saistāms ar tiešu cilvēka darbību. Ošu un ozolu audžu fragmentācijas palielināšanos var skaidrot ar audžu relatīvi reto un lokālo izplatību.

Rezumējot – kaut arī veco mežaudžu platības kopš 1930. gada ir krietni pieaugušas, izmaiņas mežaudžu struktūrā bijušas atšķirīga rakstura un intensitātes – atkarībā no sugas un lokālajiem apstākļiem. Intensīvā un tipiskākā fragmentācija norisinājusies mežizstrādei nozīmīgākajās priežu un egļu audzēs.

PARAMETRISKĀ PIEEJA PILSĒTBŪVNICISKO STRUKTŪRU VEIDOŠANĀ

Arne RIEKSTIŅŠ

RTU APF Arhitektūras un pilsētplānošanas fakultāte, e-pasts: arnespanija@inbox.lv

Visbiežāk parametrisko modeļu izmantošana digitālās arhitektūras projektēšanas laukā ataino faktu, ka liels daudzums arhitektūras programmatūru, kuras izmantojam šodien, sākotnēji tika veidotas aviācijas, kuģubūves, automobiļu un produktu dizaina industriju vajadzībām. Līdz ar pārmantotu uzsvāru noturēt ģeometrisku kontroli un darba plūsmas efektivitāti, šajās programmatūrās izmantotie parametriskie modeļi ir iekļauti procesos un ierobežojumos, kas ietekmē sarežģītu ēku ģeometriju racionalizēšanu, kura radusies citu nozaru dizaina procesa rezultātā. Arhitektūrā parametriskās kontroles izvēršana ir primāri pielāgota kompleksu ģeometriju racionalizēšanā. Visizplatītākais gadījums ir dubulti izliektas fasādes, kuras veidotas kā parametriski definēta sistēma, kas var tikt relatīvi ātri adaptēta nenovēršamās izmaiņās kopējā struktūrā. Šajā parametriskajā modelī ir ietverti ģeometriskie dati, kas ir būtiski ražošanai un būvniecībai, un tādēļ tas tiek viegli pārrēķināts un atjaunots. Patiešām, prasme, kas nepieciešama, lai sasniegtu ģeometrisku sarežģītību, kura sastopama daudzās nesenās arhitektūras ikonās, ir pastāvējusi jau sen, bet tikai tagad ar parametriska pērcacionalizācijas procesa palīdzību tā ir kļuvusi reāli pieejama. Atšķirībā no alternatīvas datorizētās ražošanas (*Computer Aided Manufacturing* – angļu val.) kā ģeneratīva un neatņemama vadītāja dizaina procesā, asociatīvā modelēšana var sniegt būtisku pamatu integrāla dizaina attīstībai, kas drīzāk balstīta uz materiālu sistēmām, nevis funkcionē vienīgi kā darba procesu atvieglojošs instruments. Loģikas pamats parametriskajā dizainā šeit var tikt izspēlēts kā alternatīva dizaina metode, kurā ģeometriski izsmeļoša parametriskā modelēšana var tikt izvērsta, lai tajā integrētu ražošanas ierobežojumus, montāžas loģiku un materiālu īpašības vienkāršu komponentu definēšanai, kurus pēcāk nepieciešams pavairot lielākās sistēmās un vienotā ēkas apjoma kompleksā. Šī metode izmanto parametrisko mainīgo pētīšanu, lai saprastu šādas sistēmas izturēšanos un tālāk izmantotu šo izpratni, veidojot stratēģiju ar sistēmas atbildes reakciju pret vides apstākļiem un ārējiem spēkiem. Liektām virsmām piemīt lielisks potenciāls arhitektūras dizaina laukā. Šis potenciāls ir vienlaikus ģeometrisks un topoloģisks, ar būtiskām atskaņām uz dizainu, ražošanu, uzvedību un ietekmi uz materiāla formu.

Pilsētas ir kompleksas sistēmas. Transporta un cilvēku plūsma pilsētā ataino tādas sistēmas negaidīto uzvedību, kuru radījis liels skaits indivīdu lēmumu, kā arī viņu mijiedarbība citam ar citu un ar pilsētas transporta infrastruktūru. Pēc definīcijas, kompleksas sistēmas ir nelineāras un jutīgas pret sākotnējiem apstākļiem, pat nelielas izmaiņas šādos apstākļos var radīt vētrainu reakciju globālā mērogā.

Darba gaitā autors eksperimentēja ar parametrisko pieeju projektēšanā, izvēloties stratēģiju, nevis precīzu apjoma formu. Šis dizaina projekts var tikt aprakstīts vislabāk tieši ar šiem trim vārdiem: *Forma atrod funkciju*. Izmantojot diagrammas un stratēģiju, tika atrasta piemērota forma. Šāda darba metodika mūsdienu arhitektūrā tiek arī saukta par augšupvērstu projektēšanu (*bottom-up design* – angļu val.), kurpretim standarta arhitektūras projektēšana ar precīzām objekta apjoma prasībām, definējot nepieciešamību pēc telpiskās konfigurācijas jau projektēšanas uzdevumā, ir pazīstama kā lejupvēsta projektēšana (*top-down design* – angļu val.). Bija prognozējams, ka šis projekts sevī ietvertu sintētiski kritisku un analītisku izpēti gan ģenētiskās darba gaitas laukā, gan negaidīti radušajās sistēmās, jaunajās tehnoloģijās un arī maksimālas skaitļošanas jaudas izmantošanā. Projekta uzdevums bija atrisināt kompleksu telpu ar mainīgu programmu un daudzfunkcionalitāti, kā arī atklāt jaunas stratēģijas projektēšanā. Kad šis projekts bija pabeigts, tas atgādināja ciklu, kuru varētu atkārtot no jauna. Tas tādēļ, ka skaidra darba gaita pieļāva bagātas un daudzējādas variācijas katrā cikla solī.

Dizaina procesa soļi ietvēra: novietnes vērtīgu statistikas datu ekstrapolāciju trīsdimensiju diagrammās, definējot noteiktu materialitāti par veidojamo apjomu, strukturālas čaulas un nesošās konstrukcijas vienlaicīgus atainošanas veidus, objekta savienošanu ar zemi, ēkas interjera programmas definīciju ar iespējamām telpu grupām, izgatavošanas loģiku, prototipa izgatavošanu ar ciparvadības frēzēšanas iekārtas palīdzību. Šajā pētījumā autora izstrādātajam instrumentam ir ļoti liela veikspējas kapacitāte un to iespējams izmantot dažādos arhitektūras projektēšanas mērogos. Estētiskā kvalitāte var tikt plaši diskutēta līdz pakāpei, kad jauni pieejas scenāriji izveido nepieciešamību pēc jaunas arhitektu lomas klūt par hibrīdiem arhitektiem, kas specializējas daudz plašākā mērogā, nekā tas tika darīts arhitektūras nozarē tikai pirms vienas dekādes.

BIOLOĢISKAIS GAISA PIESĀRŅOJUMS UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

Olga RITENBERGA

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: olga.patlina@lu.lv

Bioloģiskā gaisa piesārņojuma (jeb aerobioloģiskie) pētījumi Latvijā tiek veikti 7 gadus, monitoringa laikā uzsvars tiek likts uz bīstamākā piesārņojuma noteikšanu un prognozēšanu. Aerobioloģiskie pētījumi sākas martā – līdz ar alkšņa, lazdas un bērza ziedēšanas sākumu un turpinās līdz septembrim – līdz pēdējo alerģisko augu ziedēšanas beigām. Par bioloģisko piesārņojumu uzskata mikroskopisko, dabas radīto piesārņojumu, kas pasīvi tiek pārnesti ar gaisa plūsmām. Tam atbilst gan sporas, gan augu putekšņi.

Sakarā ar pēdējo gadu gaisa temperatūras un mitruma režīma izmaiņām, kas skārušas arī Latviju, nedaudz izmainījusies vairāku augu fenoloģisko fāžu

iestāšanās laiks, kas, savukārt, sekmēja putekšņu sezonas garuma un sākuma/beigu datumu nobīdes. Latvijā tiek monitorēti putekšņi, kas pieder pie sekojošām ģintīm⁹: *Alnus L.*, *Corylus L.*, *Salix L.*, *Populus L.*, *Ulmus L.*, *Betula L.*, *Quercus L.*, *Fraxinus L.*, *Picea L.*, *Acer L.*, *Pinus L.*, *Fagus L.*, *Aesculus L.*, *Taxus L.*, *Tilia L.*, *Rumex L.*, *Plantago L.*, *Artemisia L.*, *Solidago L.*, *Ambrosia L.* Dažreiz rodas sarežģījumi ģints noteikšanā, tad nosaka pie kuras dzimtas pieder putekšņi, visbiežāk tiek konstatēti šādu augu dzimšu putekšņi: *Brassicaceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Linaceae*, *Urticaceae*, *Asteraceae*, *Chenopodiaceae*, *Rosaceae*, *Polygonaceae*, *Polypodiaceae*. Aerobioloģiskā monitoringā pētītie putekšņi ir no anemofiliem augiem, tāpēc to daudzums ir lielā mērā atkarīgs no laika apstākļiem. Faktoru, kas nosaka putekšņu daudzumu gaisā gan augu ziedēšanas laikā, gan pirms tā ir ļoti daudz. Noteicošākie un visvairāk pētītie ir: gaisa temperatūra (vidējā un minimālā), nokrišņu daudzums, vēja virziens un vēja stiprums, mazāk pētīts ir relatīvais gaisa mitrums un atmosfēras spiediens, kā arī pirms sezonas meteoroloģiskie rādītāji, toties to loma putekšņu veidošanas procesā ir liela. Pie citiem faktoriem jāmin pētāmo augu sugu produktivitātes periodiskums. Tajā pat laikā 7 gadu garumā putekšņu iksezonas daudzuma ievērojams pieaugums vai atkārtotamība netika konstatēti. Jāmin, ka par gaisa temperatūras pieaugumu liecina ne tikai putekšņu sezonas ātrākais sākums pavasarī, bet arī Viduseiropas *Ambrosia L.* ģints 3 (4) sugu ienākšana un ziedēšana Latvijas teritorijā, līdz 2008. gadam *Amrosia L* putekšņi novērojumos parādījās tikai līdz ar dienvidu, dienvidrietumu vējiem, bet 2008.–2009. gadā sākusies šī ārkārtīgi bīstamā¹⁰ auga ziedēšana Latvijā.

ZEMES LIETOJUMA VEIDU NOZĪME UPJU BASEINU TERITORIJĀS AIZSARGĀJAMO GLIEMEŅU (ZIEMEĻU UPESPĒRLENES MARGARITIFERA MARGARITIFERA UN BIEZĀS PERLAMUTRENES UNIO CRASSUS) POPULĀCIJU IZDŽĪVOŠANĀ

**Mudīte RUDZĪTE¹, Māris RUDZĪTIS², Ilze MIKELSONE³, Līga OZOLIŅA-MOLL⁴,
Markus MOLL³, Ilze ČAKARE⁵, Normunds KUKĀRS³**

¹ Latvijas Universitāte, Zooloģijas muzejs;

² Latvijas Universitāte, Ģeoloģijas muzejs;

³ Latvijas Malakologu biedrība;

⁴ Latvijas Universitāte, Bioloģijas fakultāte;

⁵ Dabas aizsardzības pārvalde

Latvijā no septiņām saldūdens gliemeņu Unionida sugām divas ir ar ļoti augstu aizsardzības statusu: ziemeļu upespērlene iekļauta Bernes konvencijas III pielikumā un Eiropas Savienības Sugu un biotopu direktīvas 92/43/EEC II un

⁹ Aerobioloģiskajos pētījumos konkrētā auga ģints sugas izdala ļoti reti, jo vienas ģints putekšņi izskatās ļoti līdzīgi.

¹⁰ Dienvidaustrumu Eiropā *Ambrosia L* putekšņi apdraud tūkstošiem cilvēku ar palielinātu jutīgumu pret alerģiju izraisošām olbaltumvielām.

V pielikumā, biežā perlamutrene *Unio crassus* iekļauta Eiropas Savienības Sugu un biotopu direktīvas 92/43/EEC II un IV pielikumā.

Laikā no 1999. gada līdz 2003. gadam kopā apsekoti upju posmi ap 610 km garumā 163 upēs, (Rudzīte 2004), pēdējo sešu gadu laikā apsekoti vēl ap 150 km 46 upēs. Kopējais upespērleņu skaits Latvijā ir ap 25 000 eksemplāru, populāciju areālu kopējais garums ap 40 km. Visas upespērleņu populācijas ir iznīkšanas vai sarukšanas stadijā (Rudzīte 2005); biežā perlamutrene ir Latvijā diezgan plaši izplatīta suga, taču lielas kolonijas ar augstu atjaunošanās spēju atrodamas reti. Sākotnējai upju baseinu teritoriju analīzei izmantotas tikai tās upes, kurās atrastas upespērleņu populācijas (7 upes) vai šo gliemeņu čaulas un to fragmenti (8 upes). Katras upes baseina raksturošanai izmantota zemes lietojuma veida platība attiecībā pret upes baseina teritorijas platību, izteikta procentos; t.i., lauksaimniecībā izmantojamo zemju platība, mežu platība, kūdras karjeru platība, apbūvētās platības, purvu, ezeru un uzpludinājumu platības; kā arī gliemeņu skaits populācijā attiecībā pret pašlaik zināmo upespērleņu skaitu Latvijā kopā, izteikts procentos. Starp mežu platībām (%) un lauksaimniecībā izmantojamo zemju platībām (%) pastāvēja multikolinearitāte, tāpēc tika izveidots jauns faktors *mliz*: mežu platības (%) attiecība pret lauksaimniecībā izmantojamo zemju platībām (%). Jaunais faktors *mliz* būtiski korelēja ar gliemeņu skaitu (%) ($r=0,871$ pie $\alpha=0,05$, Sig. $0,000<0,05$) un nekorelēja ar mitrāju platībām (%). Tas ir rādītājs, kas ļauj novērtēt, cik plaša un intensīva bijusi cilvēka saimnieciskā darbība šajā teritorijā ilgā laika periodā. Upē, kurā saglabājusies vislielākā pērleņu populācija, ir vislielākās mežu teritorijas un vismazākās lauksaimniecības zemju teritorijas. Pēc tam iegūts multiplās lineārās regresijas vienādojums

$$\hat{y} = - 10.727 + 23.656 \cdot \text{mitraji} + 4.134 \cdot \text{mliz}.$$

Regresijas vienādojuma veidošanai izmantoti dati par upēm, kurās sastopamas pērlenes, un upēm, kurās atrastas tikai to tukšās čaulas, kas liecina par populācijas samērā nesenu iznīkšanu pirms vairākiem gadiem. Regresijas vienādojuma pārbaudei izmantotas upes, par kurām ir informācija, ka pērleņu populācijas tajās, iespējams, bijušas pirms daudziem gadiem. Septiņās upēs prognoze bija negatīva, un pērleņu populācijas tur tiešām nav atrastas. Divās upēs prognoze bija pozitīva, tomēr šajās upēs – Korgē un Igē – atrastas nevis pērlenes, bet gan konstatētas lielas biezo perlamutrenu *Unio crassus* populācijas. Šī gliemeņu suga pēc dzīvesveida ir līdzīga upespērlenēm, arī perlamutrenes ir ļoti jutīgas pret ūdens piesārņojumu.

Tātad multiplās lineārās regresijas analīze parāda, ka upespērleņu *Margaritifera margaritifera* populāciju izdzīvotību upē būtiski ietekmē mežu un lauksaimniecības zemju platību attiecība, kā arī mitrāju platības upes baseina teritorijā. Tomēr jāņem vērā, ka populāciju izdzīvotību ietekmē arī vēl citi faktori, kurus šajā analīzē nebija iespējams iekļaut. Regresijas vienādojuma pārbaude ļāva secināt, ka atlasītie faktori atbilst arī biežās perlamutrenes *Unio crassus* populāciju izdzīvošanas apstākļiem.

Lielas mežu zemju platības upes baseina teritorijā veicinājušas upes-pērleņu populāciju saglabāšanos upē, taču tās nespēj pilnībā kompensēt citu negatīvo faktoru ietekmi.

Literatūra

- Rudzīte, M. 2004. Distribution of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus 1758) in Latvia in relation to water quality. Latvijas Universitātes raksti. Acta Universitatis Latviensis. Bioloģija. Biology. Vol. 676., 79.-85. pp.
- Rudzīte, M. 2005. Assessment of the condition of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus 1758) populations in Latvia. Latvijas Universitātes raksti. Acta Universitatis Latviensis. Bioloģija. Biology. Vol. 691., 121–128. pp.

MEŽA BIOTOPU ILGTERMIŅA LAIKTELPISKO IZMAIŅU ANALĪZE DAUGAVAS SENIELEJAS KRĀSLAVAS–NAUJENES POSMĀ

Jeļena RUNDANE, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, e-pasts: juris.soms@du.lv

Meža biotopi to pašreizējā ģeogrāfiskajā izvietojumā Eiropā un Latvijā atspoguļo meža zemju ilgstošu attīstības vēsturi, kas sevī ietver divu pamatfaktoru mijiedarbību, t.i., dabiskās sukcesijas procesu norisi un cilvēku daudzveidīgās saimnieciskās darbības ietekmi uz meža ekosistēmām. Ģeotelpiski šī attīstības vēsture izpaužas mūsdienu ainavu mozaīkveida raksturā un fragmentētās meža platībās. Temporālā jeb laika griezumā lielākajā daļā Eiropas valstu meža biotopu izmaiņas procesus raksturo to platību samazināšanās, virzība uz sekundāriem, mākslīgi atjaunotiem mežiem ar zemāku bioloģisko daudzveidību un ekoloģisko funkciju pavājināšanos. Neskatoties uz šādu Eiropas Savienībai kopēju tendenci (Antrop 2000), Latvijā, ilgstošā laika periodā ir vērojams pretējs process, t.i., meža platību pieaugums. To apliecina ainavu vēsturisko izmaiņu pētījumi, kas veikti Vidzemes augstienēs (Nikodemus *et al.* 2005), Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā (Tērauds un Nikodemus 2007), Vestienas aizsargājamo ainavu apvidū (Lūkins 2008) un Rāznas nacionālajā parkā (Šēršņova 2008 nepubl.). Arī Daugavas senielejas Krāslavas–Naujenes posmā, kur izveidots dabas parks “Daugavas loki”, ilgstošā laika periodā ir vērojams meža platību pieaugums. To apliecina gan ģeoloģiski – ģeomorfoloģisko pētījumu gaitā iegūtie dati (apraktās kultūraugsnes mūsdienu meža zemēs, eolas cilmes reljefa formas ar mežu klātās Daugavas virspalu terasēs), gan vēsturiskās liecības (muižu sadalīšanas lietas, tiesību akti, statistikas dati u.c. – Lūkins *et al.* 2009).

Lai kvantitatīvi novērtētu meža biotopu vēsturiskās izmaiņas Daugavas senielejā esošajā dabas parkā “Daugavas loki”, tika veikta kartogrāfiskā analīze, kā informācijas avotus izmantojot 1910., 1930., 1950., 1980. gados sagatavotās

Krievijas impērijas, vācu un padomju perioda kartes mērogos 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 un 1:100 000, LR Ģeodēzijas–Topogrāfijas daļas 1925.–1926. g. izdotās topogrāfiskās kartes M 1:75 000 un LĢIA sagatavotās ortofotokartes (2005. g. aerofotouzņemšana). Senākie kartogrāfiska rakstura materiāli par pētījumu teritoriju attiecas uz 1747. g., taču to ģeogrāfiskās nesaistes un attēloto objektu izvietojuma neprecizitāšu dēļ tie tika izmantoti tikai kā pārskata attēli. Izmantojot augstāk minētos avotus, tika digitizēti meža un meža zemju (piem. izcirtumu, degumu u.c.) lietojumveidu datu slāņi. Tas kalpoja par izejas materiālu, lai veiktu meža biotopu ilgtermiņa laiktelpisko izmaiņu analīzi. Veicot datu slāņu apvienošanas un šķelumu atvasināšanas darbības, tika noskaidrots, kurās platībās meža zemes un meža biotopi vēsturiski eksistējuši visilgāk. Tālākā pētījumu gaitā tika veikti lauka izpētes darbi, apsekojot meža biotopus dabā, noskaidrojot mežaudžu vecumu no meža nogabalu daļplāniem, veicot urbumus ar Preslera svārpstu un nosakot koku stumbru gadskārtu skaitu urbumu serdenīšos, kā arī sasaistot informāciju par īpaši aizsargājamu augu sugu atradņu lokalizāciju Daugavas senielejā ar meža biotopu telpisko izvietojumu.

Iegūtie rezultāti parāda, ka kopējos vilcienos pašreizējais meža masīvu izvietojums atbilst jau 18. gs. beigu kartēs attēlotajiem mežiem. Tomēr kompaktie meža masīvi to pašreizējās robežās Daugavas ielejas virspalu terasēs nav nemainīgi elementi. To platības laika gaitā ir gan ievērojami samazinājušās līdumu ierīkošanas un kokmateriālu izciršanas dēļ, gan atjaunojušās mežu stādīšanas un dabiskās sukcesijas rezultātā. Sevišķi nozīmīgs meža platību pieaugums dabas parka teritorijā ir saistāms ar pēdējām desmitgadēm, ko galvenokārt var saistīt ar dabas aizsardzības likumdošanas stingri limitējošo raksturu, saimnieciskās darbības panīkumu un iedzīvotāju skaita samazināšanos Daugavas loku teritorijā un kā sekas tam renaturalizācijas procesu norisi. Ņemot vērā, ka pētījumu teritorijā nav veikts ilgstošs meža biotopu monitorings, ir nepieciešama arī turpmāka to kompleksa izpēte laiktelpiskā griezumā.

Literatūra

- Antrop, M., 2000. Changing patterns in the urbanized countryside of Western Europe. *Landscape Ecology* 15, 257–270.
- Lūkins, M., 2008. Mežs kā mantojums – Vestienas Aizsargājamo ainavu apvidus piemērs. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Latvijas Universitātes 66. zinātniskās konferences referātu tēžu krājums. Rīga, LU Akad. apgāds, 107–108.
- Lūkins, M., Melluma, A., Soms, J., 2009. Ainavu struktūras laiktelpisko izmaiņu analīze dabas parkā Daugavas loki: ģeogrāfiskie un kultūrvēsturiskie aspekti. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Latvijas Universitātes 67. zinātniskās konferences referātu tēžu krājums. Rīga, LU Akad. apgāds, 93–95.
- Nikodemus, O., Bell, S., Grīne, I., Liepiņš, I., 2005. The impact of economic, social and political factors on the landscape structure of the Vidzeme Uplands in Latvia. *Landscape and Urban Planning* 70 (1–2), 57–67.
- Šeršņova, J., 2008. Zemes virsmas rakstura un ainavu struktūras vēsturiskās izmaiņas Rāznas nacionālajā parkā. Maģistra darbs. Daugavpils Universitāte, 60 lp. (nepubl.)

Tērauds, A., Nikodemus, O., 2007. Ainavekoloģiskās struktūras pētījumu rezultāti Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātnes*. Latvijas Universitātes 65. zinātniskās konferences referātu tēzu krājums. Rīga, LU Akad. apgāds, 107–108.

RĪGAS APKAIMES – PILSĒTAS ATTĪSTĪBAS PLĀNOŠANAS UZLABOŠANAS INSTRUMENTS

Guntars RUSKULS

Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, e-pasts: guntars.ruskuls@riga.lv

Pilsētplānošanas procesi tik lielā pilsētā, kā Rīga, ir pakļauti daudziem faktoriem, kas aprūrina labākā iespējamā risinājuma sasniegšanu, kas apmierinātu gan dažādas ieinteresētās mērķgrupas, gan būtu pieņemamas sabiedrībai kopumā. Mūsdienu strauji mainīgais sociālekonomiskais procesu fons un plānošanas loģiskā secība liek mainīt arī pieeju pilsētplānošanā – uzsvāru liekot no vispārīgā uz konkrēto, no sektoriālā uz teritoriālo, no globālā uz cilvēcīgo.

Rīgas ģeogrāfiskā iedalījuma apkaimēs mērķis ir, nosakot apkaimes teritorijas, radīt priekšnoteikumus līdzsvarotas sociālekonomiskās un telpiskās politikas ieviešanai Rīgas pilsētā. Jau Rīgas ilgtermiņa attīstības stratēģijā līdz 2025. gadam, viens no trim prioritātēm definēta: dzīve pilsētvīdē ar kvalitatīviem dzīvojamajiem rajoniem jeb apkaimēm. Apkaimes jēdziens tiek skaidrots, kā piemērota lieluma apdzīvota vide, kam ir sava apkalpe, identitāte un raksturs, kas izriet no apbūves veida, fiziskajām robežām, ainavas un iedzīvotāju kopības izjūtas.

Viens no galvenajiem iemesliem apkaimju idejas ieviešanai Rīgā ir centieni uzlabot pilsētas attīstības plānošanu. Tam nepieciešams krietni detalizētāku datu analīze, nekā līdz šim apkopotie. Svarīgi, lai šīs apkaimes, cilvēki uztvertu, kā savas dzīvesvietas jeb teritorijas ar kurām Rīgā viņi vislabāk sevi identificē. Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments iecerējis, ka trūkstošo posmu starp pilsētas pārvaldi un iedzīvotājiem varētu aizpildīt apkaimēs bāzētas nevalstiskās organizācijas – biedrības, kas izveidojušās pēc ģeogrāfisku kopienu principa.

Rīgā pastāv gan vairāk, gan mazāk prestižas apkaimes. Ir arī teritorijas, kurās rīdzinieki vai pilsētas viesi ilgstoši nevēlas uzturēties vai pat izvairās no saskarsmes ar tām vispār. Vietu vēsturiskā ģenēze nosaka, ka Rīgas dzīvojamie rajoni (apkaimes) ir dažādi un dažādībā ir Rīgas pilsētas pievilcības noslēpums. Bolderājas un Mežaparka apkaimes nekad nebūs vienādas, jo to uzbūves pamatā jau ir vēsturiski atšķirīgas pieejas pilsētplānošanā. Tomēr, no pilsētas attīstības viedokļa, nevar būt arī tā, ka dažos pilsētas rajonos netiek domāts par sociālām aktivitātēm vai arī šajos rajonos nav pieejamas 21. gadsimta pilsētai raksturīgās inženierkomunikācijas, bet citos savukārt investīcijas tiek ieguldītas tādos apjomos, ka pat apdraud pilsētas attīstības plānā noteikto decentralizācijas principu.

Šeit arī izkristalizējas pilsētas pārvaldes pamatuzdevums – panākt teritoriālo līdzsvaru, pētot un atrodot problemātiskās teritorijas un risinot samilzušos jautājumus tajās.

Šobrīd vienkopus īpašā portālā (www.apkaimes.lv) tiek apkopoti detalizēti dati par katru pilsētas apkaimi – Āgenskalnu, Bierīniem, Sarkandaugavu, Purvciem un citām – kopā par 58 apkaimēm. Šīs apkaimes nav iecerētas kā administratīvas vienības, bet gan, kā instruments sociālās infrastruktūras sakārtošanai un operatīvākai informācijas apmaiņai ar iedzīvotājiem, kas ir ļoti svarīga, piemēram, būvniecības ieceru publisko apspriešanu gadījumā, kad ir būtiska iedzīvotāju līdzdalība lēmuma pieņemšanā. Nepieciešams sniegt informāciju par katras apkaimes īpašībām arī attīstītājiem (zemju īpašniekiem, projektu pasūtītājiem), lai tie realizējot savus projektus ņemtu vērā vietas (apkaimes) kultūrvēsturisko, sociālo un ģeogrāfisko kontekstu.

Savāktā informācija par apkaimēm kalpos arī kā priekšnoteikums Rīgas pilsētas teritorijas līdzsvarotas attīstības interesēm atbilstošas investīciju politikas izstrādei.

Ir uzsākta publiska diskusija par Rīgas pilsētas apkaimju jeb mikrorajonu attīstības iespējām, rīdzinieku piederības sajūtas veicināšanu noteiktai pilsētas teritorijai, par iedzīvotāju līdzdalības un iesaisties sekmēšanu pilsētplānošanas procesos, darbojoties apkaimju līmenī, kā arī pašvaldības un nevalstisko organizāciju lomu apkaimju stiprināšanas procesā.

Literatūra

Rīgas ilgtermiņa attīstības stratēģija līdz 2025. gadam (2005) Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, Rīga.

Rīgas teritorijas plānojums 2006.–2018. gadam (2005) Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, Rīga.

LIHENOINDIKĀCIJA KĀ GAISA KVALITĀTES INDIKATORMETODE. DAUGAVPILS PILSĒTAS PIEMĒRS

Santa RUTKOVSKA, Tatjana KUCĀNE

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: tatjanakucane@inbox.lv

Vides piesārņojuma noteikšanai nereti izmanto dažādus bioindikatorus. Viens no tādiem ir epifītie ķērpji (Villeneuve *et al.* 1988, Garty 1993, Branquinho 2001, Owczarek *et al.* 2001, Augusto *et al.* 2007, Adamo *et al.* 2007), jo tie ūdeni un barības vielas uzņem tieši no gaisa. Līdz ar to ķērpji ir ļoti jutīgi pret gaisa tīrību. Nosakot gaisa piesārņotības pakāpi Daugavpils pilsētā, tika izmantota lihenindikācijas metode. Tā parāda ilggadēju vidējo gaisa piesārņojumu, tādēļ tai ir liela nozīme pilsētu un apdzīvotu vietu attīstības plānošanā (Pīterāns 1986).

Daugavpils iedzīvotāju skaita ziņā ir otra lielākā Latvijas pilsēta. Jau vēsturiski tā bijusi industriāls centrs ar daudzveidīgu rūpnieciskās ražošanas infrastruktūru un apjomīgiem cilvēku resursiem. Pilsētas industrializāciju ir veicinājis izdevīgais ģeogrāfiskais novietojums: pilsēta atrodas nozīmīgu auto un dzelzceļu krustpunktā, kas ir sekmējis ražošanas attīstību un koncentrāciju. Intensīvākā rūpnieciskā ražošana pilsētā notika 20. gs. 60.–80. gados, kad stipri tika piesārņota un degradēta vide.

Pētījuma veikšanai Daugavpils pilsētas teritorija tika sadalīta kvadrātos, kura katra mala dabā ir 1 000 m. Katrā parauglaukumā ir apsekoti aptuveni vienāda vecuma 10 lapu koki: *Ulmus glabra* Huds, *Fraxinus excelsior* L, *Tilia cordata* Mill, *Acer platanoides* L, *Populus tremula* L, *Quercus robur* L. Gaisa piesārņotības pakāpes noteikšanai ir izmantotas 35 ķērpju indikatorsugas, kuras pēc A. Piterāna metodikas iedalītas 4 grupās: piesārņotās vides ķērpji, mērenā piesārņojuma ķērpji, maznozīmīga piesārņojuma ķērpji, tīra gaisa ķērpji. Izvēlētās ķērpju sugas uz katra koka pētītas 0,5–1,5 m augstumā virs zemes, novērtējot koka stumbru no visām pusēm (Ansone u.c. 1999).

Iegūtie rezultāti liecina, ka vismazākā sugu daudzveidība (vidēji 2–3 sugas no 35 indikatorsugām) Daugavpils pilsētā ir novērota pie:

- pie pilsētas katlumājām – pilsētā kā kurināmais tiek izmantots mazuts;
- pie degvielas uzpildes stacijām, naftas bāzēm un tām blakus piegulošajām teritorijām – cisternu pārvietošana, glabāšana, vielu pārsūkņēšana un degvielas uzpildīšana;
- pie privātmāju sektoriem, vasarnīcu kooperatīviem u. tml. – pavasarī un rudenī šeit notiek masveida dārza atkritumu dedzināšana;
- autotransporta kustības rezultātā atmosfērā tiek emitētas piesārņojošas vielas (visās pilsētas intensīvas kustības ielās un ceļos);
- mazjaudas un individuālo katlu māju daudzstāvu dzīvojamo māju kvartālos – šo katlu māju dūmvadu augstums 8–20 m, kas nenodrošina pietiekamu piesārņojošo vielu izkliedi.

Vislielākā sugu daudzveidība (vidēji 8–9 sugas no 35 indikatorsugām) Daugavpils pilsētā ir novērota:

- pilsētas parkos, zaļajās zonās un apstādījumos;
- pilsētas perifērijā.

Analizējot pilsētas gaisa piesārņojumu kopumā, jāatzīmē, ka dabīgais reljefs veicina gaisa apmaiņu pilsētā, tomēr centra apbūve neļauj tīrājam gaisa masām no apkārtējām platībām – piepilsētas un pilsētas mežiem un parkiem – brīvi nokļūt pilsētas centrālajā daļā. Vairāk piesārņots gaiss ir intensīvas satiksmes ielu tuvumā, rūpnieciskās teritorijās (Pinho *et al.* 2004), savukārt mazāk piesārņots – pilsētas parkos, zaļajās zonās un apstādījumos.

Pilsētas gaisu piesārņo stacionārie avoti – katlumājas un tehnoloģiskie piesārņotāji (degvielu un citu ķīmisko vielu cisternas, ražošanas tehnoloģiskajos

procesos lietotās vielas), kā arī mobilie piesārņotāji – pilsētas un tranzīta transports. Visnelabvēlīgākās zonas gaisa piesārņojuma ziņā ir ap pilsētas maģistrāliem ceļiem un dzelzceļiem, kā arī siltumcentrālēm.

Literatūra

- Adamo, P., Crisafulli, P., Giordano, S., Minganti, V., Modenesi, P., Monaci, F., Pittao, E., Tretiach, M., Bargagli, R., 2007. Lichen and moss bags as monitoring devices in urban areas. Part II: trace element content in living and dead biomonitors and comparison with synthetic materials. *Environmental Pollution*, 146, 392–399.
- Augusto, S., Catarino, F., Branquinho, C., 2007. Interpreting the dioxin and furan profiles in the lichen *Ramalina canariensis* Steiner for monitoring air pollution. *Sci Total Environment*, 377, 114–123.
- Ansone I., Kuhare G., Putriņa Ģ., 1999. Laboratorijas un praktiskie darbi vides zinībās. Jumava, Rīga, 39–51.
- Branquinho, C., 2001. Lichens. In: Prasad MNV, editors. Metals in the environment: analysis by biodiversity, New York, Marcel Dekker, 117.
- Garty, J., 1993. Lichens as biomonitors of heavy metal pollution, In: Markert B, editors. Plants as biomonitors: indicators for heavy metals in the terrestrial environment, New York: VCH, 193–257.
- Owczarek, M., Guidotti, M., Blasi, G., De Simone, C., De Marco, A., Spadoni, M., 2001. Traffic pollution monitoring using lichens as bioaccumulators of heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons. *Fresenius Environ Bull*, 10(1), 42–45.
- Pinho, P., Augusto, S., Branquinho, C., Bio, A., Pereira, M.J., Soares, A., Catarino, F., 2004. Mapping lichen diversity as a first step for air quality assessment. *Journal of Atmospheric Chemistry* 49, 377–389.
- Piterāns, A., 1986. Vai pazīstam ķērpjus? Zinātne, Rīga, 53.
- Piterāns, A. Ķērpju noteicējs – http://latvijas.daba.lv/audi_senes/kjerpi.
- Villeneuve, J., Fogelqvist, E., Cattini, C., 1988. Lichens as bioindicators for atmospheric pollution by chlorinated hydrocarbons. *Chemosphere*, 17, 399–403.

BUNIAS ORIENTALIS L. TELPISKĀS IZPLATĪBAS ANALĪZE DAUGAVPILS PILSĒTAS TERITORIJĀ

Santa RUTKOVSKA, Ingūna NOVICKA

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: santa.rutkovska@du.lv

Pēdējos gados regulāri tiek runāts par dažāda veida pārmaiņām apkārtējā vidē. Viena no šāda veida pārmaiņām ir augu invāzija. Invazīvās sugas var radīt būtiskas izmaiņas vietējās augu sabiedrībās, ekosistēmas funkcijās, un veicināt biotas homogenizāciju, kā arī ekoloģiski šauras pielāgotības sugu izzušanu. Bez tam, invazīvās sugas rada zaudējumus tautsaimniecībā (Mooney 2005). Saskaņā

ar Vides nacionālā monitoringa programmu (2002), viena no vienpadsmit bīstamākajām invazīvajām augu sugām Latvijā ir *Bunias orientalis* L.

Tās izcelsmes areāls ir Kaukāzs un Krievijas D daļa. *Bunias orientalis* sākusi izplatīties pēdējo 200 gadu laikā un intensīvi izplatās vēl joprojām, pamatā cilvēka darbības dēļ. Saskaņā ar NOBANIS (North Atlantic and Baltic Network of Invasive Species) datiem līdz 20. gs. beigām Baltijas un Eiropas Ziemeļvalstīs bija tikai daži *Bunias orientalis* atradņu konstatācijas gadījumi, bet pēdējo 20 gadu laikā atradņu skaits ir būtiski palielinājies. Tagad tā ir sastopama lielākajā daļā Eiropas valstu un Ziemeļamerikā. Pie tam, daudzās Eiropas valstīs – Lielbritānijā, Somijā, Norvēģijā, Zviedrijā, Dānijā, Igaunijā, Latvijā, Lietuvā, Polijā, Vācijā un Krievijas Eiropas daļā *Bunias orientalis* jau ir naturalizējusies (Birnbaum 2006).

Latvijas teritorijā *Bunias orientalis* literatūrā pirmo reizi minēta 1803. gadā Rīgā, vēlāk strauji izplatījusies Rīgas apkārtnē un Rīga–Daugavpils dzelzceļa līnijas apkārtnē. (Laiviņš *et al.* 2006) Pašlaik *Bunias orientalis* ir viena no biežāk sastopamajām svešzemju invazīvajām sugām Latvijā. Tā satopama cilvēka darbības ietekmētos biotopos – lielākoties ceļmalās un zālajos ceļu tiešā tuvumā, rudērālos, stipri pārmainītos biotopos, nezālienēs, nedaudz retāk zālajos dzelzceļa malās vai uz dzelzceļa uzbērumiem, vēl retāk dabiskos vai mazietekmētos zālajos, atmatās un dārzos vai tīrumos kā nezāle vai upju krastos. Un tikai atsevišķos gadījumos mežmalās, krūmājos un karjeros uz smilšu kraujām, kapsētās vai mājvietās. Sugu izplatību lielā mērā veicina transporta pārvadājumi, grunts pārvadāšana ceļu būves laikā, kā arī graudu u.c. sēkļu materiāla pārvadāšana, par ko liecina sugu atradnes ceļu un bijušo kalšu tuvumā (Priede, Laiviņš 2007).

Daugavpils teritorijā augs plaši izplatīts, pie tam, daudzās teritorijās veido lielas un blīvas monodominantas audzes. Saskaņā ar Pyšeka u.c. (2004) klasifikāciju, *Bunias orientalis* Daugavpilī pieskaitāma pie naturalizējušām augu sugām. Lielākā *Bunias orientalis* koncentrācija konstatēta galvenokārt gar dzelzceļiem, autoceļiem, mikrorajonos gar ceļa (ielu) malām, kuros dominē privātmājas ar piemājas dārziņiem, apkārt kapsētu teritorijām, īpaši gar tām kapsētām, kurām nesen ir veikti paplašināšanas darbi, kā arī vietās, kuras lēnām degradējas – pamestu, pamestu un nepabeigtu celtnu teritorijās, bijušo mazdārziņu teritorijās.

Par to, ka pilsēta varētu piedzīvot vēl lielāku *Bunias orientalis* izplatību, liecina auga bioloģija un ekoloģija – ieviesusies kādā teritorijā, *Bunias orientalis* ir ļoti ātri augošs augs. Augšanas apstākļu ziņā tā ir ļoti mazprasīga, izplatās galvenokārt ar sēklām un tik pat veiksmīgi arī ar saknēm, (NeoFlora fact sheet, Dietz *et al.* 1999) – pat nelieli dažus centimetrus gari sakņu fragmenti, kas paliek augsnē, spēj reģenerēties. (Birnbaum 2006). Ņemot vērā arī to, ka ir mainījušies vides apstākļi un zemes lietojuma veids pilsētas teritorijā vēsturiskajā griezumā, kā arī pieaugot antropogēno faktoru lomai, palielinās labvēlīgo apstākļu kopums, kas ļauj vieglāk sugai invadēt jaunā teritorijā.

Literatūra

- Birnbaum, C., 2006. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Bunias orientalis*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org.
- Dietz., H., Steinlein, T., Ullmann, I., 1999. Establishment of the invasive perennial herb *Bunias orientalis* L.: An experimental approach – Acta Oecologia 20 (6): 621–632
- Laiviņš, M., Priede, A., Krampis, I., 2006. Distribution of *Bunias orientalis* L. in Latvia. Botanica Lihuanica 69–77
- Mooney, H.A., 2005. Invasive alien species: the nature of the problem. In: Mooney, H.A., Mack, R. N., McNeely, J.A., Neville, L.E., Schei, P.J., Waage, J.K. (eds) Invasive alien species. A new synthesis. Island Press: 1–15 .
- Neo Flora *B. orientalis* fact sheet – in German.
- Priede, A., Laiviņš, M., 2007. Latvijas veģetācija 13. Austrumu dižpērkones *Bunias orientalis* L. naturalizācija un fitosocioloģija Latvijā. 65–77
- Pyšek, P., Richardson, D.M., Rejmánek, M., Grady L. Webster, G.L., Williamson, M., Kirschner, J., 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists.- Taxon. 53 (1): 131–143.
- Vides nacionālā monitoringa programma, 2002.

ATSEVIŠĶU VĪTOLU DZIMTAS INVAZĪVO SUGU – *SALIX DAPHNOIDES* VILL., *POPULUS ALBA* L., *POPULUS CANADENSIS* MOENCH – IZPLATĪBAS RAKSTUROJUMS DAUGAVPILS PILSĒTĀ

Santa RUTKOVSKA, Irēna PUČKA

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: santa.rutkovska@du.lv

Vēl nesenā pagātnē daudzas papeļu sugas stādīja pilsētu un muižu parkos un ceļmalās, lai uzlabotu šo vietu estētisko pievilcību. Arī mūsdienās šie augi tiek stādīti. Diemžēl, bet liela daļa papeļu un vītoliu sugu ir kļuvušas par augiem, kuri cilvēka neuzmanības un pavisinības dēļ ir izplatījušies savvaļā, tādējādi ietekmējot un mainot vietējās ekosistēmas.

Daugavpils sava izdevīgā ģeogrāfiskā novietojuma dēļ jau ilgu laiku ir nozīmīgs transporta, rūpniecības un izglītības centrs. Tā kā pilsēta nepārtraukti attīstās, tajā pieaug arī invazīvo augu sugu skaits. Par nozīmīgākajiem dažādu sugu izplatību veicinošajiem faktoriem var uzskatīt transporta ceļu attīstību un cilvēka saimniecisko darbību kopumā.

Iegūtie rezultāti liecina, ka invazīvo vītoliu dzimtas augu sugu izplatība Daugavpils pilsētā saistīta galvenokārt ar transporta ceļu tīklu (auto ceļi un dzelzceļi) un ruderalām teritorijām.

Vadoties pēc NOBANIS informācijas (*North Atlantic and Baltic Network of Invasive Species*) sugas, kuras Latvijā ir kļuvušas par invazīvām, citās šī

reģiona valstīs nav īpaši izplatītas. Tā, piemēram, *Salix daphnoides* Vill. ir konstatēts Dānijā, bet ir reti sastopams un netiek klasificēts kā invazīvs. *Populus canadensis* Moench ir novērota Zviedrijā, Dānijā un Igaunijā tā ir reta suga. *Populus alba* L. ir reta suga Dānijā un Igaunijā, nav novērota Norvēģijā, bet Lietuvā to uzskata potenciāli invazīvu sugu. Latvijā tā tiek klasificēta kā lokāla un invazīva vītola dzimtas suga.

Analizējot šo sugu izplatību Daugavpils pilsētas teritorijā var secināt, ka:

Salix Daphnoides izplatības teritorijas Daugavpils pilsētā ir, galvenokārt, smilšainas teritorijas (karjeri, iekšzemes smiltāji), kā arī smilšaini dažādu ūdensobjektu krasti. *Salix daphnoides* tiek izmantots nogāžu, krastu, kāpu un smiltāju nostiprināšanai pret vēja un ūdens eroziju, no kurienes tas arī izplatās savvaļā (Mauriņš, Zvirgzds 2006). Tāpēc arī Daugavpils apkārtņē *Salix daphnoides* sākotnēji stādīts uz degradētajām kontinentālajām kāpām, bijušās Daugavpils HES projektētās ūdenskrātuves teritorijā (Evarts-Bunders 2005), bet tagad tie aug arī plašā teritorijā ap ūdenskrātuvi un blakus esošajās sausajās pļavās. Par izplatību veicinošu antropogēnu faktoru šajā teritorijā var minēt arī to, ka ūdenstilpe tiek izmantota rekreācijā, kas veicina augu izplatību jaunās teritorijās. Dažas sugas atradnes tika konstatētas arī gar Daugavas krastu. Liela *Salix daphnoides* atradņu koncentrācija ir uz Z no pilsētas centra, piemēram, Ķīmijas mikrorajonā, zem augstsprieguma elektropārvades līnijas smilšainā un saulainā pļavā. Arī pilsētas teritorijas DA daļā ir daudzas *Salix daphnoides* atradnes. Šajās teritorijās par invāziju veicinošu faktoru varētu uzskatīt to, ka teritorijas ir saulainas un smilšainas. Vairākas *Salix daphnoides* atradnes konstatētas arī smilšainās teritorijās gar dzelzceļu.

Populus alba savvaļā sākotnēji konstatēta Daugavas lokos un tiek uzskatīta par autohtonu sugu, bet pārējā Latvijas teritorijā tā tiek klasificēta kā invazīvs kokaugs (Svilāns 2003). Daugavpils pilsētas teritorijā tā ir konstatēta bijušās Daugavpils projektētā HES apkārtņē. Iespējams sākotnēji *Populus alba* šajā teritorijā izmantoja lai nostiprinātu ūdenskrātuves krastus, bet tā kā šeit ir augšanai piemēroti apstākļi – smilšaina augsne, labs apgaismojums – ir ūdenskrātuvei blakus esošajās pļavās, tā izplatījās arī šajās teritorijās. Pilsētas teritorijā tika konstatētas vairākas atradnes, kurās *Populus alba* veido ļoti lielas audzes. Šīs atradnes sastopamas galvenokārt Ruģeļu un Čerepovas mikrorajonu teritorijās, kuri atrodas Daugavas ielejas teritorijā.

Liela *Populus canadensis* atradņu koncentrācija ir Ķīmijas mikrorajonā, teritorijā, kur šobrīd notiek intensīvi apbūves darbi un lielie vecie koki tiek nocirsti, bet ap to celmiem intensīvi aug sakņu atvases. Kopumā vairākās vietās pilsētas teritorijā pēdējo dažu gadu laikā novērojama lielo *Populus canadensis* koku izcīršana, kā rezultātā tuvējās teritorijās ir vērojama intensīva sakņu atvašu augšana. Vairākas šī auga atradnes tika apsekotas Daugavpils pilsētas teritorijā gar Daugavas krastu. Arī *Populus canadensis* savvaļā izplatās no apstādījumiem. Kā pozitīvo

īpašību *Populus canadensis* izmantošanai pilsētai ir jāmin ātraudzība. Pie tam, tās reti slimo ar rūsu, tātad, piemērotas piesārņotām teritorijām (Buivids 1988).

Visi minētie augi labprāt aug saulainās teritorijās. Liela daļa augu atradņu konstatētas gar autoceļiem, kur tie iepriekš tika speciāli stādīti. Bet tā kā daudzās no šīm teritorijām ir arī piemēroti augšanas apstākļi (pietiekošs gaisa temperatūra, mitrums, augsnes īpašības), augi izplatās arī tuvējās teritorijās. Vairākos gadījumos augu plašāku izplatību gar autoceļiem ierobežo meži un krūmāji gar ceļa malām.

Literatūra

- Atb. red. Buivids, K., 1988. Apdzīvoto vietu meži un dārzi, Rīga, Zinātne, 180.
 Evarts-Bunders, P., 2005. Vītoli (*Salix L.*) ģints Latvijā, Daugavpils, DU BRIPI, 100.
 Mauriņš, A., Zvirgzds, A., 2006. Dendroloģija, LU Akadēmiskais apgāds, 261–270, 300–304.
 Svilāns, A., 2003. Invazīvie citzemju taksoni Latvijā. Latvijas veģetācija: 7. Rīga, LU, 61.

VEĢETĀCIJAS IZMAIŅAS LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMJU APMEŽOJUMOS

Solvita RŪSIŅA¹, Baiba BAMBE², Mudrīte DAUGAVIETE²

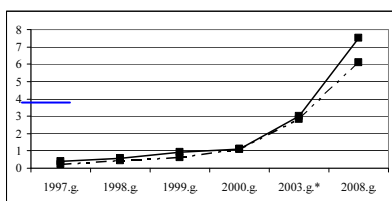
¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: rusina@lu.lv;

² LVMI Silava, e-pasts: baiba.bambe@silava.lv, mudrite.daugaviete@silava.lv

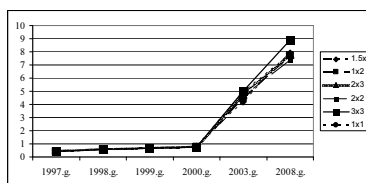
1995. gadā starptautiska ES PHARE projekta “Tehniskā palīdzība privātmežu apsaimniekošanā” ietvaros aizsākās darbs pie lauksaimniecības zemju apmežošanas jautājumu skaidrošanas. 1997. gadā šī projekta ietvaros tika ierīkoti 14 lauksaimniecības zemju apmežojumu demonstrējumu objekti 31 ha platībā. Šajā referātā pievērsīsimies jautājumam par veģetācijas izmaiņām apmežošanas ietekmē divos objektos (Madonas rajona Vestienas pagasta “Birzes” (2,42 ha) un Rēzeknes rajona Maltas pagasta “Bitītes” platība (2,45 ha)) no 1999. līdz 2008. gadam. Abos objektos apmežotas jaunas atmatas, kur lakstaugu stāvā dominēja *Elytrigia repens* un *Achillea millefolium*. Veģetācijas uzskaitē veikta 1999., 2003. un 2008. gadā. Šajos objektos ierīkots priedes (shēma 1x2 m, biežība 5 000 koki ha⁻¹), egles (shēma 1,5x2 m, biežums 3 000 koki ha⁻¹) un bērza stādījums 5 dažādās shēmās (1x1 m, biežība 10 000 koki ha⁻¹; 1x2 m, biežība 5 000 koki ha⁻¹; 2x2 m, biežība 2 500 koki ha⁻¹; 2x3 m, biežība 1 600 koki ha⁻¹; 3x3 m, biežība 1 100 koki ha⁻¹). Veģetācijas uzskaitē katras koku sugas stādījumos ielikti trīs 1x1 m parauglaukumi, bet stādījumos ar piecām dažādām biežībām trīs šādi laukumi ielikti katrā biežībā, kopā 15 parauglaukumi, 2008. g. veģetācija uzskaitīta 10x10 m lielos parauglaukumos, lai ietvertu arī kokaudzi.

1999. g. apmežošanas ietekme uz lakstaugu veģetāciju vēl nebija konstatējama. Nebija vērojamas arī atšķirības veģetācijas struktūrā dažādu koku sugu

stādījumiem un vienas sugas dažādu biežību stādījumiem. Abās vietās vidējais lakstaugu stāva segums bija vienāds un arī sugu skaits neatšķīrās. Sūnu segums Maltas parauglaukumos bija divas reizes mazāks nekā Vestienas parauglaukumos (attiecīgi 10 un 20%). Ellenberga indikatorvērtības liecināja par kseromezofītiem augšanas apstākļiem (mitruma vērtība abās vietās 4,3) un vidēji skābām (reakcijas vērtība 4,6 V un 3,9 M) un vidēji auglīgām (slāpekļa vērtība attiecīgi 4,6 un 4,5) augtenēm. Būtiskas atšķirības sastopamībā un segumā starp abām vietām pēc Monte-Karlo testa kopumā bija 11 sugām jeb 20% no visām sugām (Vestienā sešām sugām un Maltā piecām sugām). 2003. gada uzskaitēs stādījumu ietekme uz veģetāciju jau bija konstatējama. Koku vainagi bija sākuši saslēgties un mainījies zemsedzes apgaismojums, jo pirmajos 4 gados pēc stādījuma ierīkošanas notika intensīva koku sakņu sistēmas veidošanās, un augšana garumā bija lēna (1. att.).



Priedes stādījuma augstuma izmaiņas
Maltas un Vestienas objektos



Bērza stādījumu augstuma izmaiņas
Maltas un Vestienas objektos dažādās
biežībās

1. attēls. A – priedes un B – bērza augstumu izmaiņas objektos

Kopumā deviņu gadu laikā abos objektos sukcesija bija attīstījusies vienā virzienā – atmatu veģetācija kļuvusi arvien skrajāka jauno kociņu radītā noņenojuma dēļ, un bija izveidojusies pārejas veģetācija uz meža augāju. Lakstaugu stāva vidējais segums bija krietni sarucis: Vestienā no 56 līdz 37%, bet Maltā vēl izteiktāk – no 52 līdz 13%. Pazudušas vai būtiski samazinājušās gaismas prasīgas sugas *Elytrigia repens*, *Potentilla argentea*, *Achillea millefolium*, *Omalotheca sylvatica*, bet parādījušās mežmalu un mežu sugas – *Chamaenerion angustifolium*, *Solidago virgaurea*, *Rubus idaeus*, *Epilobium montanum*, *Fragaria vesca*, *Equisetum pratense*, kā arī apmežojumā ar bērzu lakstaugu stāvā konstanti parādījušies egle. Maltā visā teritorijā daudz izteiktāk notika spontāna kokaugu ieviešanās – apmežojumā ar bērzu krūmu stāvā bieži konstatēta gan egle, gan priede (tā jau 1999. g. bija bieži sastopama lakstaugu stāvā). Tomēr kopumā Maltā mežam raksturīgas zemsedzes veidošanās bija vērtējama kā lēnāka, jo lakstaugu stāvā mežu un mežmalu sugu sastopamība vidēji bija mazāka nekā Vestienā, vairāk saglabāties arī sausu vietu gaismas

prasīgu sugu, piem., *Carlina vulgaris*, *Artemisia campestris*, *Jasione montana*, *Rumex acetosella*, *Pimpinella saxifraga* u.c. Ellenberga indikatorvērtība mitrumam Vestienā palielinājusies par 0,7 vienībām, bet Maltā tikai par 0,4 vienībām, attiecīgi slāpeklim par 0,4 un 0,2 vienībām.

Sūnu sastopamība lauksaimniecības zemju apmežojumos ir atkarīga no stādītās koku sugas, kā arī kokaudzes un lakstaugu stāva seguma. Sūnu uzskaites rezultāti apmežotajās lauksaimniecības zemēs liecina, ka skujkoku stādījumos ievērojami ātrāk nekā bērza stādījumos veidojas mežam raksturīga zemsedze ar izteiktu sūnu stāvu. Bērzu stādījumos ilgāk saglabājas pļāvām un atmatām raksturīgā veģetācija, kur sūnu segums ir necīgs.

ZĀĻU PURVI SKRUDALIENAS PAUGURAINĒ

Liene SALMIŅA

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: lsalmina@latnet.lv

Kaļķainie zāļu purvi tradicionāli iekļauti savienībā *Caricion davallianae*, taču ir vēl viena savienība – *Sphagno warnstorffiani-Tomenthypnion*, kas ietver vāji kaļķainus zāļu-pārejas purvus, kur ciņus veido pārejas purva augi, bet iepakās aug kaļķaino zāļu purvu sugas. Arī savienība *Caricion lasiocarpae* var ietvert fitocenozes ar kalcifilām sugām, kuras var klasificēt kā kaļķainus zāļu purvus. Pētīti purvi Skrudalienas paugurainē, lai noskaidrotu vai tie nodalāmi kā kaļķainie zāļu purvi gan pēc augāja, gan augtenes raksturojuma. Apsekoti seši limnogēnie purvi, kas veidojušies aizaugot un pāraugot ezeriem: Vjazgines, Sūklādes, Baltais, Dūnākļa, Rudzišu un Valnališķu. Aprakstītās fitocenozes pielīdzinātas savienības *Sphagno warnstorffiani-Tomenthypnion*, *Caricion lasiocarpae*, *Rhynchosporion albae* un *Sphagno recurvi* - *Caricion canescentis* augu sabiedrībām. Savienības *Sphagno warnstorffiani-Tomenthypnion* sabiedrības nodalītas divos purvos – Sūklādes un Rudzišu, kuros pH variē no 6,78–7,19, kalcija saturs – no 15,51–33 mg/l un elektrovadītspēja – 128,1–265,2 μS. Valnališķu purvā aprakstītās fitocenozes pielīdzinātas savienības *Caricion lasiocarpae* sabiedrībām, kurās vidējā pH vērtība bija 7,15, kalcija koncentrācija – 32,61 mg/l un elektrovadītspēja – 249,4 μS. Uz augtenes kaļķainumu norādīja tādas kalcifilas sugas kā *Eleocharis quenquiflora*, *Scorpidium cossonii*, *Gymnadenia conopsea*, *Lophozia rutheana*, *Calliargon trifarium*, *Scorpidium scorpioides*, *Tomenthypnum nitens*. Līdzīgas augu sabiedrības un augtenes rādītāji tika konstatēti Pelcenes purvā Latvijas rietumu daļā. Pētījuma rezultāti pierāda, ka kaļķaini zāļu purvi sastopami arī Latvijas dienvidaustrumu daļā, un par augtenes kaļķainumu tajos liecina ne tikai augu sugu sastāvs, bet arī augtenes bāziskais pH, augstā kalcija koncentrācija un elektro- vadītspēja.

BIOINDIKĀCIJAS UN VIDES ĶĪMIJAS METOŽU PIELIETOJUMS NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANAS IEKĀRTU IETEKMES NOVĒRTĒŠANAI: AKMEŅUPES UN RUPSĪTES PIEMĒRS

Mārite SAVEIKO, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, e-pasts: marite.saveiko@inbox.lv

Ūdens kvalitātes saglabāšana pēdējās desmitgadēs ir kļuvusi par vienu no nopietnākajām problēmām visā pasaulē, vienlaicīgi ūdens resursu racionāla izmantošana un ūdens objektu piesārņojuma samazināšana ir ilgtspējīgas attīstības priekšnoteikums. Minētās pamatnostādnes ir aktuālas arī Latvijā, kura, lai gan ir bagāta ar saldūdens resursiem, tomēr nevar lepoties ar īpašiem panākumiem ūdens resursu piesārņojuma samazināšanā (Latvijas virszemes ūdeņu pārskats 2006; Latvijas virszemes ūdeņu kvalitātes pārskats 2008). Vienlaicīgi mūsu valstī, tāpat kā citās ES dalībvalstīs ir akceptēta un tiek ieviesta Eiropas Savienības Ūdens struktūrdirektīva (OJEC 2000), kuras mērķis ir nodrošināt laba vides stāvokļa sasniegšanu visos virszemes un pazemes ūdeņos līdz 2015. gadam. Lai nodrošinātu Ūdens struktūrdirektīvas normu ieviešanu, tiek pielietots integrēts upju baseinu apsaimniekošanas princips un jārealizē virkne uzdevumu, kuri ļautu būtiski samazināt piesārņojošo vielu nonākšanu uztverošajos virszemes ūdens objektos. Viens no šādiem uzdevumiem ir biogēnu un ķīmiskā piesārņojuma pieplūdes samazināšana no punktveida avotiem, kuru veidošanās saistīta galvenokārt ar notekūdeņu attīrīšanas iekārtu (NAI) darbību.

Līdz ar to ir ļoti būtiski noskaidrot piesārņojuma apjomus, kas veidojas gan novecojušo, gan modernizēto, gan jaunuzbūvēto NAI funkcionēšanas gaitā, šī NAI iepludinātā piesārņojuma īpatsvaru kopējā biogēnu notecē no maziem sateces baseiniem, kā arī piesārņojuma ietekmi uz hidrogrāfiskā tīkla augšteces posmu elementiem, t.i., mazajām upēm. Pirmais no šiem uzdevumiem, respektīvi, biogēnu piesārņojuma kvantitatīvs raksturojums, veicams ar vides ķīmijas metodēm, savukārt piesārņojuma ietekmes uz ūdenstecēm noskaidrošanai piemērotākas ir bioindikācijas metodes.

Šāda kompleksa pieeja tika pielietota divās Augšzemes augstienes upītēs – Akmeņupē un Rupsītē. Abas šīs upītes ir Dvietes labā krasta pietekas (Daugavas lielbaseins), Bebreņu pagastā. Akmeņupē tiek novadīti Bebreņu ciema notekūdeņi no jaunuzbūvētajām bioloģiskajām NAI BIO M-10, bet Rupsītē – Bebreņu profesionālās vidusskolas notekūdeņi no NAI bioloģiskajām NAI BIO M-70. Lai noskaidrotu, kā attīrīto notekūdeņu iepludināšana ietekmē abas mazās upes, augšpus un lejpus notekūdeņu izplūdes vietas, kā arī tieši no attīrīšanas iekārtu novadcaurulēm tika ņemti ūdens paraugi tālākai biogēnu ($P-PO_4^{3-}$, P_{kop} , $N-NO_3^-$, N_{kop}) koncentrāciju noteikšanai laboratorijā. Tas tika veikts DU Vides ķīmijas laboratorijā spektrofotometriski ar plūsmas injekcijas analīzes iekārtu FIALab-2500, saskaņā ar standartmetodēm (LVS EN ISO 15681-1:2005 un LVS EN ISO 13395:2004). Paralēli, notekūdeņu radītā organiskā piesārņojuma ilglaicīgas

ietekmes noteikšanai, tika veikta mazo upju bioloģiskās kvalitātes operatīva novērtēšana pēc makrozoobentosa cenožu saprobitātes indeksa (saskaņā ar metodiku LVS 240:1999).

Iegūtie dati liecina, ka Akmeņupē un Rupsītē kopējā fosfora koncentrācijas pārsvarā neatbilst labai ūdens kvalitātei, turklāt, pēc attīrīto notekūdeņu iepludināšanas no NAI, biogēnu koncentrācijas strauji palielinās (1. un 2. tab.).

1. tabula

Akmeņupe	26.10.2008.		04.08.2009.		12.10.2009.	
	augšpus NAI	leļpus NAI	augšpus NAI	leļpus NAI	augšpus NAI	leļpus NAI
P-PO ₄ ³⁻ (mg l ⁻¹)	0,027	0,047	0,031	0,083	0,026	0,038
P _{kop.} (mg l ⁻¹)	0,067*	0,179*	0,082*	0,089*	0,061	0,061
N-NO ₃ ⁻ (mg l ⁻¹)	0,437	0,614	0,468	0,582	0,891	1,084
N _{kop.} (mg l ⁻¹)	0,549	0,728	0,879	0,935	1,926	2,100*

2. tabula

Rupsīte	30.11.2008.		4.08.2009.		12.10.2009.	
	augšpus NAI	leļpus NAI	augšpus NAI	leļpus NAI	augšpus NAI	leļpus NAI
P-PO ₄ ³⁻ (mg l ⁻¹)	0,084	0,159	0,071	0,100	0,037	0,057
P _{kop.} (mg l ⁻¹)	0,098*	0,205*	0,104*	0,131*	0,055	0,067*
N-NO ₃ ⁻ (mg l ⁻¹)	0,403	0,526	0,040	0,073	0,557	0,566
N _{kop.} (mg l ⁻¹)	0,733	1,254	0,207	0,267	1,186	1,241

* – treknrakstā izceltas biogēnu koncentrācijas, kuras neatbilst labai upju kvalitātes klasei saskaņā ar ES Ūdens struktūrdirektīvas (2000/60/EC) prasībām

Novērtējot makrozoobentosa cenožu saprobitātes indeksus, noskaidrots, ka Akmeņupē augšpus notekūdeņu ieplūdes vietas saprobitātes indekss ir 1,66, kas atbilst oligo-β-mezosaprobai pakāpei, respektīvi, ūdens ir tīrs līdz vāji piesārņots. Savukārt leļpus notekūdeņu ieplūdes vietas saprobitātes indekss ir 1,54. Tādejādi bioindikācijas gaitā iegūtie rezultāti nonāk zināmā pretrunā ar ķīmisko analīžu rezultātiem – ūdens leļpus NAI ir piesārņotāks, taču ar zemāku saprobitātes indeksu. Tas saistīts ar to, ka leļpus NAI tika konstatēts ievērojami lielāks makrozoobentosa organismu – upes micītes (*Ancylus fluviatilis* Müller) īpatņu skaits, kuriem individuālais saprobitātes indekss s_i ir 1,35 (Cimdiņš *et al.* 1995). Līdz ar to, veicot saprobitātes indeksa S aprēķinu, upes micītes relatīvi augstais sastopamības biežums paraugā determinē zemākas S vērtības. Rupsītē gan augšpus, gan leļpus NAI saprobitātes indeksu, attiecīgi 1,72 un 1,84, liecināja par vāju piesārņojumu, bet leļpus notekūdeņu ieplūdes vietas, līdzīgi kā Akmeņupē, *Ancylus fluviatilis* organismu bija vairāk neskatoties uz augstāku piesārņojumu ar

biogēniem. Tādējādi, lai arī upes micīte tiek uzskatīta par tīros ūdeņos dzīvojošu tipisku reofilo makrozoobentosu sugu (Aquatic sciences and fisheries abstracts 1997), pētījumi parāda citu ainu – *Ancylus fluviatilis* spēj labi dzīvot arī ar biogēniem piesārņotos ūdeņos. Tas skaidrojams ar upes micītes barošanās īpatnībām – proti, šī molusku suga pārtiek no perifitona algēm, galvenokārt no diatomajām (Thorp, Covich 1991), kuru augšanu sekmē biogēnu piesārņojums.

Summējot pētījumu rezultātus, nākas secināt, pirmkārt, ka NAI pat pēc modernizācijas neveic notekūdeņu attīrīšanu atbilstoši labas ūdens kvalitātes prasībām, un otrkārt, ka *Ancylus fluviatilis* ir piešķirts neatbilstoši zems individuālais saprobitātes indekss.

Pētījums veikts ar ESF projekta Nr. 2009/0151/1DP/1.1.2.1.1/09/IPIA/VIAA/012 atbalstu.

Literatūra

- Aquatic sciences and fisheries abstracts, 1997. Vol. 27, (1–3900) p. 222.
- Calow, P., 1975. The feeding strategies of two freshwater gastropods, *Ancylus fluviatilis* Müll. and *Planorbis contortus* Linn. (Pulmonata), in terms of ingestion rates and absorption efficiencies. *Oecologia* 20 (1), 33–49.
- Cimdiņš, P., Druvietis, I., Parele, E., Urtāne, L., Urtāns, A., 1995. A Latvian catalogue of indicator species of freshwater saprobity. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences* 1/2, pp. 122–133.
- Latvijas virszemes ūdeņu pārskats, 2006. LVGMA, Rīga. Pieejams: http://www.meteo.lv/upload_file/GADA%20PARSKATI/Tematiskie_parskati/Virszemes_udenis%202006.pdf [skatīts 2009.04.11]
- Latvijas virszemes ūdeņu kvalitātes pārskats, 2008. LVGMA, Rīga. Pieejams: http://www.meteo.lv/upload_file/parskati/slodzes/VUK_PARSKATS_2008_gala_250_62009.pdf [skatīts 2009.04.11]
- Official Journal of the European Community*, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy (Water Framework Directive). L 327, vol. 43, 22 December 2000, pp. 1–72.
- Thorp, J.H., Covich, A.P., 1991. *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*. Academic Press Ltd, London. – 911 p.

RĪGAS PILSĒTA ĀRPUS TĀS FORMĀLAJĀM ROBEŽĀM

Edgars SLIŠĀNS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: edgarsslisans@inbox.lv

Rīgas pilsētas attīstības plānošanas dokumentos ir pausts redzējums par Rīgas un Rīgas reģiona apdzīvojumu kā vienotu veselumu. Sevišķi Rīgas un Pierīgas teritorijām ir savstarpēji papildinoša loma un to funkcionālā dažādība ļauj nodrošināt dažādu dzīves veidu dažādotā dzīves vidē.

Teritoriju saiknes izpaužas iedzīvotāju ikdienas – aktivitātes telpas struktūrā. Daudzu, arī formāli Pierīgas teritoriju iedzīvotāju aktivitātes telpas cieša saistība ar galvaspilsētu tiek izprasta kā piederības pazīme Rīgai – funkcionālajai pilsētai.

Viena no teritorijām, kas atrodas ārpus Rīgas formālajai pilsētas robežai ir Baloži, kur tika veikti lauka apsekojumi un iedzīvotāju intervijas ģimeņu ikdienas aktivitātes telpas kartēšanai. Baloži ir pilsēta ar diviem centriem un divām atšķirīgām iedzīvotāju grupām, kuru sociālā saskarsme ir visai ierobežota. Pilsētā kopš 2000. gada ir ļoti mainījies iedzīvotāju sastāvs. Daļa iedzīvotāju bija spiesta pamest šo teritoriju lētāka mitekļa meklējumos un vēl lielāks cilvēku skaits šeit izvēlējās mājokli būvniecības uzplaukuma laikā. Kopumā iedzīvotāju skaits palielinājās par aptuveni 35%. Īpaši intensīvi tas notika Jaunajos Baložos. Visi aptaujātie Jauno Baložu iemītnieki strādāja Rīgā, daudzi izvēlējušies sūtīt bērnus galvaspilsētas skolās. Lielākā daļa no aptaujātajām ģimenēm atzina, ka arī savu brīvo laiku pavada Rīgā. Vairums ģimeņu, kas dzīvo Jaunajos Baložos sevi uzskata par Rīdziniekiem. Mazliet citādāka situācija ir Vecajos Baložos, kas tika uzcelta 40 gadus agrāk, kā dzīvesvieta kūdras fabrikas strādniekiem. Šajā pilsētas daļā dzīvojošās ģimenes izvēlas sūtīt savus bērnus vietējā skolā, vairāk iepērkas vietējos veikalos un pavada laiku vietējās rekreācijas iestādēs. Kontaktu nodibināšanai palīdz bērnu sūtīšana vienā skolā, un no tā izrietošas ārusskolas aktivitātes un un ar skolu sasiņtā vecāku sabiedriskā dzīve.

Analizējot atbildes var secināt, ka liela ietekme cilvēka sociālo saikņu un aktivitāšu telpas izvēlei ir to draugiem, jo tieši viņi nosaka to, kur cilvēks pavada savu brīvo laiku. Tāpat liela ietekme cilvēka teritoriālās piederības izjūtai ir darbavietai, kur tiek veidotas jaunas attiecības un kontakti. Jaunajos Baložos nav izteikta iedzīvotāju strukturēšanās pēc teritoriālās piederības. Galvenā piederības nozīme ir vecuma grupai. Pensionāru biedrība šajā teritorijā ir dinamiska un aktīva, rīko visai pilsētai kopējus dažādus pasākumus un tādējādi lielā mērā apvieno abas pilsētas daļas. Lai veidotos sociālās saites ir jāpaiet noteiktam laika posmam. Sociālo saikņu izveide Jaunajos Baložos vēl ir procesā. Atšķirīga situācija ir Veco Baložu teritorijā, kur iespējams var jau runāt par vietējās kopienas izveidošanos. Visi kūdras fabrikas strādnieki, vai to pēcteči sevi uzskatīja par Baložu iedzīvotājiem, bet iebrucēji pēc 2000. gada neatzina savu piederību pilsētai.

Var uzskatīt, ka Jaunie Baloži ietilpst Rīgas funkcionālajā pilsētā, jo pamatos ir atkarīgi no Rīgas pilsētā esošajām darbavietām, izglītības un rekreācijas iespējām. Vecie Baloži nevar tikt droši ielikti kādā no šīm grupām, jo, lai gan šīs teritorijas iedzīvotāji lielā mērā ir atkarīgi no Rīgas pilsētas piedāvātajiem pakalpojumiem lielākā sabiedrības daļa sevi neuzskata par Rīdziniekiem.

ARCGIS PROGRAMMPRODUKTU PIELIETOJUMS DRM ĢENERĒŠANAI UN EROZIJAS PROCESU MODELĒŠANAI: PROBLĒMAS, IEROBEŽOJUMI UN RISINĀJUMI

Juris SOMS, Andrejs GRIŠANOVŠ

Daugavpils Universitāte, e-pasts: juris.soms@du.lv

Digitālo reljefa modeļu (DMR) pielietojuma spektrs ir ļoti plašs – militārie nolūki, lietišķās aplikācijas infrastruktūras sistēmu un teritorijas plānošanas vajadzībām, reljefa morfoloģijas un veidotājprocesu pētījumi, dažādu procesu modelēšana, tajā skaitā ūdens erozijas procesu un riska identificēšanas modelēšana u.c. Tieši pēdējais no nosauktajiem izmantošanas veidiem, respektīvi, DRM integrēšana erozijas procesu modeļos, pēdējos gados guvis plašu zinātnisku un praktisku lietojumu jaunu IT produktu (*hardware & software*) straujas attīstības dēļ. Ņemot vērā modelēšanai nepieciešamo DRM un citu izejas datu un ģeotelpisko raksturu, kā piemērotākais risinājums ir ģeogrāfiskās informācijas sistēmu (ĢIS) izmantošana. Apkopojot esošo informāciju par ūdens erozijas prognozēšanas modeļu veidiem var secināt, ka erozijas riska novērtējumam lielajās teritorijās un ilgstošā laika periodā ir labāk piemēroti empīrisko modeļu veidi (USLE, RUSLE.), savukārt erozijas prognozēšanai nelielajos ūdens baseinos īsā laika periodā vai atsevišķām noteci veidojošām lietussgāzēm – uz procesiem balstītie modeļi (WEPP, CREAMS, ANSWERS, EUROSEM). Lai gan abos gadījumos nepieciešami no DRM atvasināmi dati (ievalku teces līnijas, nogāžu garums, krituma leņķis, ekspozīcija u.c.), tomēr pastāv atšķirība attiecībā uz DRM reprezentēto teritorijas platību, t.i., empīrisko modeļu gadījumā DRM var ietvert vairākus simtus, tūkstošus un pat miljonus km² lielu teritoriju. Līdz ar to, pielietojot ūdens erozijas riska novērtēšanai pasaulē visplašāk izmantotos USLE vai RUSLE modeļus un integrējot tos ĢIS vidē, rodas problēma ar atbilstošu rastra formāta DRM ģenerēšanu, jo modelēšanas gaitā iegūto rezultātu ticamības nodrošināšanai nepieciešams DRM ar augstu izšķirtspēju. To nosaka fakts, ka rastrs ar mazu šūnas izmēru precīzāk reprezentē teritorijas reljefu, līdz ar to arī topogrāfisko faktoru un noteces veidošanās kalkulācijas ir precīzākas (Sørensen & Seibert 2007). No tā neizbēgami izriet jautājums – vai augstas izšķirtspējas DRM lielām teritorijām ir iespējams ģenerēt ar tādu datortehniku un programmatūru, kuru, piemēram, izmanto daudzās Latvijas augstskolās ĢIS studiju procesā? Datoru tehniskie parametri, veikspēja un standartizētās programmatūras pielietojuma ierobežojumi nav vienīgā problēma. Proti, DRM ģenerēšanai izmantotie izejas dati un šo datu ieguves veids tikpat lielā, ja ne vēl lielākā mērā nosaka modelēšanas rezultātu ticamību – atkarībā no tā, vai DRM radīšanai nepieciešamās datu kopas un tos raksturojošie atribūti (abs. augstums) ir iegūti ar konvencionālajām uzmērīšanas metodēm (tahimetrija, GPS), tālīzpētes metodēm (fotogrammetrija, radaruņemšana, LIDAR) vai digitizējot augstumatzīmes un horizontāles no topogrāfiskajām kartēm, var tikt izveidoti gan tādi

DRM, kuri pietiekami precīzi attēlo reālo zemes virsmu, gan tādi, kuri ir neadekvāti (Markots 2008).

Neapšaubot atvērtā koda ĢIS programmatūras priekšrocības, augstas izšķirtspējas DRM ģenerēšanai vairāk nekā 200 km² lielai teritorijai tika izvēlēts pasaulē un Latvijā plaši izmantojams ESRI ArcGIS 9.3 programmatūras komplekss. Lai veiktu specializētas funkcijas, kas ir nepieciešamas reljefa analīzei, datu interpolācijai un operācijām ar rastriem, tika izmantotas ArcGIS paplašinājumi *Spatial Analyst* un *3D Analyst*. Izvēlēta teritorija reālā zemes virsmas rakstura un reljefa saposmojuma ziņā bija diezgan komplicēta – Daugavas senielejas posms starp Krāslavu un Naujieni, kur atrodas dabas parks “Daugavas loki”. Augstas izšķirtspējas DRM ģenerēšanai atbilstošu lāzerskenēšanas datu trūkums šajā teritorijā noteica nepieciešamību manuāli ciparot skenēto kartogrāfisko materiālu (topogrāfiskās kartes M 1:10 000, 1963. g. koord. sist., šķēluma augstums 2 m) reljefu raksturojošas ģeotelpiskās informācijas slāņu iegūšanai. Šim mērķim tika izmantota datorrasēšanas (CAD) programmatūra *Bentley Microstation PowerDraft XM*, jo horizontāļu ciparošana CAD vidē ir veicama vairākas reizēs ātrāk, nekā to ir iespējams veikt ArcGIS vidē ar tradicionālajiem rīkiem. Eksportēto ģeotelpisko līnijveida datu glabāšanai ArcGIS vidē tika izvēlēts formāts *File Geodatabase*, kas ir piemērotāks salīdzinājumā ar *ESRI Shapefile* formātu, un atšķirībā no *.shp ir brīvs no vairākiem ierobežojumiem. Arī atvasināto rastra *ESRI GRID* formāta datu glabāšanai tika izmantota *File Geodatabase* datubāzē. Horizontāļu interpolācija par rastru tika veikta ar *Spatial Analyst* funkciju *Topo to Raster*. *Topo to Raster* funkcijai, neatkarīgi no datora atmiņas, ir ierobežojums attiecībā uz maksimālo interpolējamā rastra šūnu skaitu jeb *Extent* – tas nevar būt lielāks par 24 miljoniem. Reljefa rastrs dabas parka “Daugavas loki” teritorijai ir ap 230 miljonu šūnu liels, kas atbilst 230 km², tāpēc, lai veiktu interpolāciju ar *Topo to Raster* funkciju, tā tika veikta pa daļām. Dabas parka teritorija tika sadalīta desmit daļās tā, lai katra daļa atbilstu *Extent* ierobežojumam un pārklātos ar blakus esošām daļām 200 m platā joslā. Pēc interpolācijas visi rastru gabali tika apvienoti vienā kopējā rastrā ar funkciju *Mosaic to New Raster*, par izejas datiem tika izmantoti visi desmit interpolēto reljefa rastru gabali vienlaikus, kā arī funkcijas parametrs *Mosaic method* tika noteikts kā *Blend*. *Blend* apvienošanas metode ļauj apvienot pārklājošos rastrus tā, lai pārklāšanās joslā rastri pakāpeniski pārietu viens otrā, tādējādi izvairoties no kļūdu rašanās rastra šūnu vērtību nelielo atšķirību dēļ. Turpmākā darba gaitā no iegūtā DRM ar *Spatial Analyst Flow Direction* funkciju tika izveidots rastrs ar teces līniju virzieniem, otrajā etapā no teces līniju virzienu rastra ar funkciju *Flow Length* tika iegūts nogāzes garuma vērtību rastrs visai pētījuma teritorijai. Šāda metode nogāžu garuma rastra ģenerēšanai erozijas modelēšanas vajadzībām tiek plaši izmantota pētījumos ar ĢIS pielietojumu (Fistikoglu & Harmancioglu 2002). Nogāžu slīpuma rastrs tika iegūts no DRM ar *Spatial Analyst* funkciju *Slope*. Beidzot, ar

SQL tika sastādīta komanda visu erozijas modelēšanai nepieciešamo izejas datu integrēšanai *Spatial Analyst Raster Calculator* funkcijā.

Rezultātā praktiski tika pierādīts, ka ir iespējams sagatavot augstas izšķirtspējas DRM lielām teritorijām gadījumos, kad nav pieejama šauri specializēta profesionāla programmatūra un grafisko darbstaciju klases datortehnika ar ļoti lielu veikspēju. Tādejādi studiju, bakalauru un maģistru darbu, kā arī zinātnisko pētījumu vajadzībām studējoši var sagatavot nepieciešamos DRM pašu spēkiem un izmantojot studiju procesam paredzēto GIS programmatūru.

Literatūra

- Sørensen, R., Seibert, J., 2007. Effects of DEM resolution on the calculation of topographical indices: TWI and its components. *Journal of Hydrology* 347 (1–2), 79–89.
- Markots, A., 2008. Dažādu datu avotu izmantošana reljefa attēlošanai – ticamība un precizitāte. Latvijas Universitātes 66. zinātniskās konferences ģeomātikas sekcijas referātu materiāli. Pieejams: http://www.lu.lv/materiali/petnieciba/konferences/prezentācijas/lu66/Reljefs_Markots.pdf. [skatīts 2009-12-10].
- Fistikoglu, O., Harmancioglu, N. B., 2002. Integration of GIS with USLE in Assessment of Soil Erosion. *Water Resources Management* 16: 447–467, 2002.

VIETAS RADOŠUMS KĀ ATTĪSTĪBAS POTENCIĀLS. PIEBALGAS PIEMĒRS

Dana SPULLE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: dana_spulle@inbox.lv

Vietas radošums (no angļu val. – *creativity*) – koncepcija, kas visbiežāk tiek attiecināta uz pilsētām, tika attīstīta 1980. gadu beigās. Ir virkne faktoru, kas nosaka vietas radošumu – kā materiālu (piemēram, izglītības un kultūras iestāžu esamība), tā nemateriālu. Nemateriālie faktori uzskatāmi par vieniem no būtiskākajiem – tā ir šeit dzīvojošo cilvēku un sabiedrības vērtību sistēma, dzīvesveids un spēja identificēt sevi ar noteiktu vietu, piederība vietai. Radoša domāšana – veids, kā atbrīvoties no aizspriedumiem un kļūt atvērtam dažādām netradicionālām pieejām, kam ne vienmēr ir stingrs loģisks pamatojums. Spēju radīt ko jaunu saista ar personas motivāciju, audzināšanu un uzkrāto pieredzi. Radošuma pamatā ir sava veida attapība, kas ietver spēju novērtēt situāciju un atrast neparastus, negaidītus problēmu un situāciju risinājumus (Landry *et al.* 1998).

Radoša vieta nevar eksistēt bez radošām personībām, cilvēkiem, kam ir brīva, elastīga domāšana un kuri ir gatavi uzņemties intelektuālos riskus un atbildību. Liela nozīme ir cilvēku daudzveidībai un dažādajiem talantiem. Dzīvīgas pilsoniskās sabiedrības pamatā ir tolerance, iespējas izpausties un drošības sajūta. Nozīmīgu pozitīvu ietekmi rada spēcīga vietas identitāte, kas ir priekšnoteikums pilsoniskajam leņķim un kopienas garam. Vietas identitāti veido kā

kultūras, tā vēsturiskā identitāte. Kultūras identitāte – īpaši radīti simboli, amatniecība, tradīcijas, kas veido vietai īpašu pievienoto vērtību. Vēsturiskajai identitātei vienlaikus var būt divējāda ietekme – vēsturiskā pieredze var gan generēt radošumu, kļūstot par iedvesmas avotu, gan to aizkavēt, ja tiek uztverta kā apgrūtinājums (Landry 2008).

Piebalga ir sens kultūrvēsturisks novads Vidzemes augstienes vidienē, kuru šobrīd veido Vecpiebalgas un Jaunpiebalgas novads. Lai gan lauksaimniecības zemju platības izsenis bijušas lielas, tomēr augsnes auglība un graudaugu ražas – zemas, tādēļ gudrākie muižnieki ļāva zemes nomu maksāt naudā. Tas lika apgūt jaunas zināšanas un meklēt risinājumus, kā naudu iegūt. Līdz ar to 18. gadsimta beigās Piebalgā plaši attīstījās amatniecība un tirdzniecība, piebaldzēnu darinājumi kļuva pazīstami plašā apkaimē. 19. gs. otrajā pusē un 20. gs. sākumā tas bija viens no rosīgākajiem latviskās kultūras centriem. No Piebalgas nākušas daudzas Latvijas kultūrā un vēsturē nozīmīgas personības; šai vietai un tās cilvēkiem piemīt kāds īpašs redzējums, kas rosina šīs vietas radošumu un zināmu savdabību.

Latvijas telpiskās attīstības perspektīvā Vidzemes augstiene noteikta kā nacionālo interešu telpa – izcils dabas, ainavu un kultūrvēsturiskās teritorijas areāls. Vienlaikus kā mērķis tiek uzstādīta reģionu līdzsvarota attīstība, panākot reģionu ekonomiskā potenciāla pilnvērtīgu izmantošanu, dabas un kultūrvēsturisko vērtību saglabāšanu un prasmīgu izmantošanu. Tādējādi arī šobrīd rodas nepieciešamība meklēt risinājumus, kā sekmēt šī reģiona attīstību un konkurētspēju.

Radošuma nozīmību uzsver arī Eiropas Savienības Reģionālā politika, norādot, ka radoši risinājumi un inovatīvās prakses var būt par pamatu reģionu izaugsmei un labklājībai, radošumu integrējot dažādās jomās. Radošumu var uzskatīt par inovācijas galveno avotu – tā radošas idejas pārvērš produktos vai pakalpojumos.

Piebalgas kā vietas radošums uzskatāms par svarīgu faktoru, kas var virzīt šī reģiona attīstību un izaugsmi. Vietai ir senas tradīcijas, kas tiek papildinātas ar jaunām, tādējādi padarot šo vietu pievilcīgu dzīvošanai un interesantu tās viesiem. Tomēr, lai sekmētu Piebalgas attīstību un konkurētspēju, ir jārada atbilstoši apstākļi, kas veicinātu šīs vietas izaugsmi, izceļot tās īpašās vērtības un unikalitāti citu reģionu vidū.

Literatūra

- Gulē, R. (red.) 2009. *Radošums un inovācija. Konkurētspējas virzīšana reģionos*, Eiropas Komisija, Reģionālās politikas ģenerāldirektorāts, Luksemburga, 28 lpp.
 Landry, C., Bianchini, F, 1998. *The creative city*, Demos, London, 60 p.
 Landry, C. 2008. *The creative city*, Earthscan Ltd, 349 p.
 Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija, 1. redakcija, 2009. Skat. 18.12.2009. Pieejams: http://www.latvija2030.lv/upload/lias_1redakcija_pilnv_final.pdf.

TŪRISMA TELPISKĀS STRUKTŪRAS VIDZEMES Ziemeļaustrumos

Silva STALAŽA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: silvuxs@inbox.lv

Tūrismam attīstoties, veidojas arī tā teritoriālie veidojumi – dažāda ranga un sakārtojumu telpiskās struktūras. Šo struktūru veidošanās ir atkarīga gan no tūrisma resursu, tūrisma objektu un infrastruktūras izvietojuma teritorijā, gan no tūristu plūsmām un uzņēmēju sadarbības. Šie telpiskie veidojumi tiek saukti gan par tūrisma galamērķiem, gan vietām, kurām raksturīga tūrisma funkcija – tūrisma rajoniem. Identificējot, kartējot un analizējot šīs struktūras, var labāk izprast tūrisma telpisko struktūru uzbūvi un funkcionālos sakarus, tātad arī labāk plānot gan tūrisma attīstību, gan vadību un pārraudzību pašvaldībās un reģionos.

Ar mērķi identificēt tūrisma telpiskās struktūras Vidzemes ZA (bijušā Alūksnes rajona teritorijā), 2008. gada vasarā tika uzsākts pētījums, kurš tika pabeigts 2209. gada pavasarī. Pētījuma gaitā tika mainīts Latvijas administratīvi teritoriālais iedalījums, kura rezultātā pētījuma teritorija tika sadalīta divās daļās – Alūksnes un Apes novados.

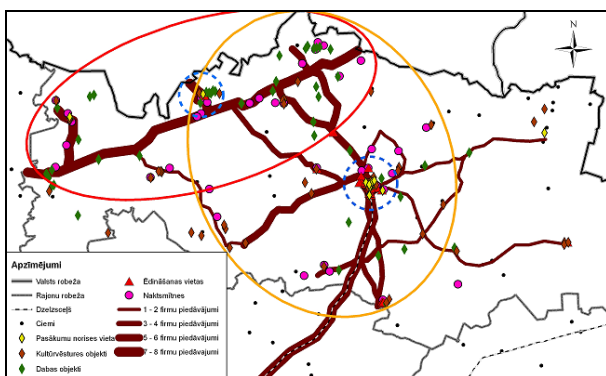
Pētījumā tika izmantotas lauku pētījuma metodes, apsekojot tūrisma objektus, veicot tūristu, tūrisma uzņēmēju un organizatoru anketēšanu. Anketēšanā tika izmantotas A. Klepera (2008., *Tūrisma teritoriālās vienības un tūrisma telpiskās sistēmas veidošanās Latvijā*. Lauka pētījumu metodika) izveidotā pētījumu metodika, kuras gaitā tika veikta uztveres reģionu kartēšana un kognitīvā kartēšana. Pavisam pētījuma laikā tika intervēti 80 tūristi un 5 tūrisma organizatori.

Iegūtās tūrisma telpiskās struktūras tika salīdzinātas ar citu autoru izstrādātajiem modeļiem. Autores pētījumi liecina, ka Alūksnes rajona teritorijai piemērotākais ir Gana (Gunn C.A. (2002) *Tourism Planning*, 4th Edition, Routledge) veidots tūrisma galamērķu telpiskais modelis. Gans jau 1988. gadā ir izveidojis galamērķu zonas telpisku attēlojumu, kurā uzsver to, ka daudzas galamērķu zonas apkalpo galvenās pilsētas, kuras ietver atsevišķas mazās pilsētas vai vietas laukos. Modelī iekļautie elementi parāda saikni starp tūrisma objektu pieejamību, infrastruktūru, pievilcību starp vienu vai vairākām apdzīvotām vietām.

Tūrisma uzņēmējdarbības izvietojums ir līdzīgs tūrisma objektu izvietojumam, vairāk disperss rajona Z daļā, bet koncentrētāks centrālajā daļā. Iecienītākie tūrisma maršruti šķērso Alūksnes rajonu tā rietumu un centrālajā daļā. Galvenās tūristu plūsmas "ienāk un iziet" no Gulbenes, Igaunijas un pa Vidzemes (Pleskavas) šoseju. Pētāmajā teritorijā labi izdalījās 2 galamērķu zonas: Ape, kas atrodas rajona Z daļā un Alūksne, kas ir atrodas rajona centrā (1. att.).

Pētījums rezultāti pierādīja, ka ceļotāji nepievērš uzmanību administratīvajām robežām, bet maršrutu izvēlē balstās galvenokārt uz interesējošo tūrisma objektu un tūrisma resursu izvietojumu un to saistību telpā, lai nebūtu arī jāmēro

liels attālums no viena tūrisma objekta uz otru. Kartējot telpiskās struktūras, autore secināja, ka tūrismā tās ir dinamiskas. Atkarībā no uzņēmēju ieinteresētības un sadarbības, no tūrisma organizētāju interesēm, Vidzemē Ziemeļaustrumu daļā turpina veidoties jauni galamērķi, bet daži iepriekš zināmie zaudē savu popularitāti. Izstrādātā tūrisma telpiskās struktūras karte var tikt izmantota kā tūrisma plānošanas un attīstības pamats.



1. attēls. Galamērķu zonas telpisks attēlojums Ziemeļaustrumu Vidzemē (Autors Silva Stalaža)

Liela nozīme tūrisma organizēšanā ir sadarbībai ne tikai vienas administratīvi teritoriālās vienības robežās, bet arī blakus esošo teritoriju sadarbībai, jo kā zināms tūrists nedodas apskatīt tikai konkrētu teritoriju, bet arī plānojot savu maršrutu – vēlas apskatīt arī citas vietas, neatkarīgi kurā administratīvajā teritorijā tās atrodas. Tādejādi arī iespējams uzlabot un attīstīt tūrisma galamērķus un samazināt izmaksas atsevišķos projektos. Pēc teritoriālās reformas, manāmas atšķirības var jau novērot tagad, kad izveidojušies 2 atsevišķi novadi uz Alūksnes rajona bāzes – Alūksnes un Apes novads. Vairāk aktivizējušies ir Apes tūrisma zona, jo novada budžeta līdzekļi uzreiz ir ieguldīti ledus halles būvniecībā.

Literatūra

- Gunn, C.A. (2002) *Tourism Planning*, 4th Edition, Routledge, 158, 221–229, 261 p.
 Klepers, A. (2008) *Tūrisma teritoriālās vienības un tūrisma telpiskās sistēmas veidošanās Latvijā. Lauka pētījumu metodika.*
 Александровой, А. Ю. 2008. География туризма; Норус, Москва, 45–71.

LIELA MĒROGA ATMOSFĒRAS CIRKULĀCIJU MAINĪBA UN TO IETEKME UZ ATMOSFĒRAS NOKRIŠŅIEM LATVIJĀ

Arita STINKA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: arita@latnet.lv

Ar vien vairāk zinātnieki pievērš uzmanību liela mēroga atmosfēras cirkulācijas rakstura mainībai un to ietekmei uz dažādiem dabas procesiem (Cazacioc L. V. and Cazacioc A. 2004; Hurrell *et al.* 2003; Kļaviņš *et al.* 2007; Draviniece *et al.* 2007). Mainoties klimatam mainās arī atmosfēras cirkulācijas izpausme, kas lielā mērā ietekmē nokrišņus un citus klimatiskos rādītājus pasaulē un arī Latvijā.

Veiktā pētījuma mērķis bija izvērtēt atmosfēras nokrišņu mainību Latvijā saistībā ar 5 atmosfēras cirkulācijas veidiem (Ziemeļatlantijas oscilāciju (NAO), Austrumatlantijas (EA), Austrumatlantijas/Rietumkrievijas (EA/WR), Skandināvijas (SCAND) un Polārā/Eirāzijas (POL) atmosfēras cirkulācijas veidu).

Pētījumā tika izmantotas 22 novērojumu staciju un 21 posteņa atmosfēras nokrišņu daudzuma rindas laika posmam no 1950.–2007. gadam, kas iegūtas LVĢMC (Latvijas Vides ģeoloģijas un meteoroloģijas centra datu fonds), bet atmosfēras cirkulāciju indeksu vērtības iegūtas no NOAA klimata prognozēšanas centra (Standardized Northern Hemisphere teleconnection indices, 2009). Nokrišņu datu un atmosfēras cirkulāciju ilglaicīgo izmaiņu pētīšanai tika izmantots daudzvariāciju neparametriskais Manna–Kendala tests (Libiseller and Grimvall 2002). Lai noteiktu atmosfēras cirkulācijas ietekmi uz atmosfēras nokrišņiem sezonālā griezumā, tika izmantota korelācijas analīze. Ar daudz-faktoru lineārās regresijas analīzes metodes palīdzību tika pētīta atmosfēras cirkulāciju ietekmes loma nokrišņu sadalījumā.

Analīzes gaitā tika konstatēts, ka lielākā daļā novērojumu staciju, būtiski atmosfēras nokrišņu daudzums palielinājies ziemas sezonā (41–104 mm) un kopumā aukstajā periodā (49–203 mm). Salīdzinot atmosfēras cirkulācijas veidu izmaiņu trendus tika secināts, ka atmosfēras cirkulācijas veidu izmaiņu pozitīvais (NAO, EA, SCAND) un negatīvais (POL) trends nosaka atmosfēras nokrišņu būtisku palielināšanos lielākā daļā novērojumu staciju ziemas sezonā.

Savukārt aukstajā periodā salīdzinoši liela ietekme uz atmosfēras nokrišņiem ir NAO cirkulācijas veidam (konstatēta primāra loma). Lai gan EA cirkulācijas veidam vairumā gadījumu ir sekundāra loma nokrišņu veidošanā, tomēr, tāpat kā NAO cirkulācijas veids, tas būtiski ietekmē nokrišņu palielināšanos šajā sezonā, jo abiem cirkulāciju veidiem konstatēts pozitīvs izmaiņu trends.

Savukārt vasaras sezonā līdzīgi kā siltajā periodā gan POL, gan SCAND cirkulācijas veidam ir pretējs izmaiņu trends tādēļ arī lielākā daļā novērojumu staciju būtiskas nokrišņu izmaiņas nav konstatētas. Šajā sezonā atsevišķās novērojumu stacijās SCAND cirkulācija kopā ar EA cirkulācijas veidu ir veicinājušas atmosfēras nokrišņu būtisku palielināšanos.

1. tabula. Atmosfēras nokrišņus ietekmējošie cirkulācijas veidi un to sadalījums pēc ietekmes būtiskuma ($p \leq 0.05$) periodam no 1950.–2007. gadam

Periods	Atmosfēras cirkulācijas veids	NAO	EA	POL	SCAND	EA/WR
gads	EA [^] , POL [*] , AND [^] , NAO [^]		1 [^]	1 [*]	1 [^]	
Siltais per.	POL [*] , NAO [*] , CAND [^] , EA [^] , EA/WR [^]	1 [^] /2 [^] /3 [^]	2 [^]	1 [*] /2 [^] /3 [^]	1 [^] /2 [^] /3 [^] /4 [^]	2 [^]
Aukstais per.	NAO [*] , POL [^] , A [^] , EA/WR [^]	1 [*]	1 [^] /2 [^]	1 [^]		2 [^]
Ziemas sez.	EA [*] , POL [^] , WR [^] , SCAND [*] , NAO [*]	1 [*] /2 [^] /4 [^]	1 [^] /2 [^] /3 [^]	1 [^] /2 [^] /3 [^] /4 [^]	1 [^] /2 [^] /3 [^]	2 [^]
Pavasara sez.	EA [^] , SCAND [^] , NAO [^]	1 [^]	1 [^] /2 [^]		1 [^]	
Vasaras sez.	EA [^] , POL [*] , EA/WR [^] , AND ^{**} , NAO [*]	1 [^] /2 [^] /3 [^]	2 [^] /3 [^]	1 [*] /2 [^] /3 [^]	1 [^] /2 [^] /3 [^]	3 [^] /4 [^]
Rudens sez.	EA [^] , POL [^] , EA/WR [*]		1 [^] /2 [^]	1 [^] /2 [^]	2 [^]	1 [*] /2 [^]

3. tab.apzīmējumu paskaidrojumi:

**visās novērojumu stacijās ir būtiska sakarība

* vismaz pusei novērojumu stacijās ir būtiska sakarība

[^] atsevišķās novērojumu stacijās ir būtiska sakarība

1, 2, 3, 4 – ietekmes pakāpes lielums atmosfēras nokrišņu veidošanā

(1. – primāra ietekme, 2 – sekundāra ietekme u.t.t.)

Analizējot datus gada griezumā tika konstatēts, ka atmosfēras nokrišņus lielākoties ietekmē POL (primāra ietekme) un SCAND cirkulācijas veids (sekundāra ietekme) (skat. 1. tab.). Lai arī gada griezumā NAO un EA cirkulācijas veidam ir salīdzinoši maza ietekme uz atmosfēras nokrišņu veidošanos, tomēr šo cirkulācijas veidu izmaiņu pozitīvais trends lielākajā daļā novērojumu staciju ir veicinājis būtisku nokrišņu palielināšanos šajā periodā.

Tāpat pētījumā tika konstatēts, ka pavasara sezonā laika periodā no 1950. līdz 2007. gadam atsevišķās stacijās nokrišņu sadalījumu galvenokārt ietekmē SCAND cirkulācijas veids, bet lielākā daļā novērojumu staciju netika konstatēta būtiska ietekme nevienam no analizē iekļautajiem rādītājiem, kas varētu liecināt par to, ka šajā sezonā nevienam no cirkulācijas veidiem nav būtiska dominējoša rakstura vai šajā sezonā atmosfēras nokrišņus būtiskāk ietekmē citi faktori, kas analizē netika iekļauti.

Literatūra

- Cazacioc, L. V., Cazacioc, A. (2004) Impact of the macro-scale atmospheric circulation on snow cover duration in Romania, *MAP Data Centre's*, 4 p.
- Hurrell, J. W., Kushnir, Y., Ottersen, G., and Visbeck, M. (2003) An Overview of the North Atlantic Oscillation, *American Geophysical Union*, 35 p.
- Kļaviņš, M., Briede, A., Radinovs, V. (2007) Ice Regime of Rivers in Latvia in Relation to Climatic Variability and North Atlantic Oscillation. In: Kļaviņš M. (ed.) *Climate Change in Latvia*, LU, p. 58–71.

- Libiseller, C., Grimvall, A. (2002) Performance of partial Mann-Kendall tests for trend detection in presence of covariates, *Environmetrics*, vol. 13, p. 71–84.
- Standardized Northern Hemisphere teleconnection indices 2009. NOAA/Nacional Weather service. (Skatīts 04.02.2009.) Pieejams: ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/wd52dg/data/indices/tele_index.nh
- Latvijas Vides ģeoloģijas un meteoroloģijas centra datu fonda gadagrāmatas 1950.–2007. gadam.

TRUPĒJUŠI KOKI KĀ *HETEROBASIDION PARVIPORUM* IZPLATĪBU VEICINOŠS FAKTORS

Barbara STIVRIŅA, Kristīne KENIGSVARDE, Tālis GAITNIEKS

LVMI "Silava", e-pasts: talis.gaitnieks@silava.lv

Heterobasidion parviporum izraisa ievērojamus mežsaimnieciskos zaudējumus egļu audzēs. *H. parviporum* izplatās veģetatīvi, kā arī ar sporām, ko ietekmē sēnes auglķermeņu daudzums.

Pasaulē ir veikti tikai daži pētījumi par *H. parviporum* auglķermeņu sastopamību uz ciršanas atliekām, tāpēc šī darba mērķis bija novērtēt auglķermeņu sastopamību uz trupējušas egles koksnes.

Literatūrā tiek norādīts, ka *H. parviporum* pamatā attīstās uz izgāztu celmu un koku saknēm, tomēr mūsu pētījumu rezultātā noskaidrots, ka Latvijā sēnes auglķermeņi ļoti intensīvi veidojas uz mežā atstātu, izgāztu egļu stumbriem.

Kopā 3 gadu laikā tika apsekoti 167 veseli, ar saknēm izgāzti koki dažādās Latvijas vietās un dažādos meža tipos. Analizējot šīs pirms 4–4,5 gadiem izgāztās egles, konstatēts, ka 68% sēnes auglķermeņu sastopami uz egļu stumbra daļas, bet tikai 32% – uz saknēm. Vidējais *H. parviporum* auglķermeņu kopējais laukums uz izgāztu egļu stumbra ir 671 cm², bet uz viena koka saknēm – 425 cm². Sēnes aktīvi sporulējošie auglķermeņi tika atrasti arī uz ļoti stipri trupējušām, vairāk nekā pirms 10 gadiem izgāztām eglēm.

Iegūtie rezultāti liecina, ka, lai ierobežotu sakņu trapes izplatību egļu audzēs, nav pieļaujama ar *H. parviporum* inficētas koksnes atstāšana mežā.

INTEGRĒTAS ŪDENS PLĀNOŠANAS SISTĒMAS NEPIECIEŠAMĪBA LATVIJĀ UN TĀS NORIŠU IETVARŠ

Pēteris STRANCIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: peteris.strancis@inbox.lv

Pētījuma uzdevums bija atrast pareizāko pieeju un vietu ūdenim, kā resursam un teritorijai, kas ir gan dzīvās radības eksistences nodrošinātājs, gan arī

telpiski nozīmīgākais elements uz Zemes virsmas un sniegt priekšlikumu – kāds būtu Latvijai piemērotais ūdens teritoriju un resursu plānošanas modelis.

Pētījums veidots balstoties uz trijiem ilgtspējīgas attīstības pīlāriem, par pamatu izmantojot Manašingha trīsstūri (Munasinghe, M. 1996), tāpat arī izpētot virkni Latvijas un starptautiskus attīstības plānošanas dokumentus var secināt, ka attiecībā uz ūdens izmantošanu un plānošanu var izvirzīt divpadsmit aspektus, kas nodrošina faktiski pilnu nozaru pārstāvošo interešu līdzsvarotu ievērošanu:

- bioloģiskā daudzveidības,
- ekosistēmas vienotības,
- klimata pārmaiņu,
- pieejamības,
- rekreācijas,
- telpisko,
- vietas atmiņas,
- kultūras un vēstures mantojuma,
- infrastruktūras,
- akvakultūras un zvejniecības,
- ieguves,
- energoresursa.

Grupējot šos aspektus atbilstoši ilgtspējīgas attīstības pīlāriem, nākas secināt, ka daudzi no tiem nebalstās tikai uz vienu no tiem, un ir uzskatāmi par starpsektoriāliem aspektiem. Tomēr lielākā daļa no Latvijas plānošanas dokumentiem un politikām risinot vienu vai dažus no šiem aspektiem, netiek sasaistīti tos ar citām nozarēm, to politikām un attīstības dokumentiem, un ir nobalstīti tikai uz vienu no pīlāriem. Līdz ar to faktiski Latvijas gadījumā nevaram runāt par ilgtspējīgu un integrētu ūdens plānošanu.

Līdzīga situācija veidojas ar plānošanas līmeņiem ūdens jautājumos – pašvaldību plānojumi neseko reģionālām nostādnēm, vai arī piemēram nacionālais līmenis neņem vērā lokālās pašvaldību intereses.

Līdz ar to valstiskā līmenī būtu jāpieņem stratēģisks lēmums izveidot integrēto ūdens plānošanas sistēmu, kas paredzētu pēctecīgu un savstarpēji saistītu visus divpadsmit aspektus visos plānošanas līmeņos.

INVESTĪCIJU NEKUSTAMAJĀ ĪPAŠUMĀ IETEKME UZ IEDZĪVOTĀJU UN NODARBINĀTO SKAITA IZMAIŅĀM RĪGĀ

Normunds STRAUTMANIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Vispārīgais šī pētījuma mērķis ir identificēt un analizēt policentriskas pilsētas veidošanās kritērijus. Policentriskas pilsētas modelis atspoguļo izmaiņas telpiskajā urbānajā struktūrā, kas notikušas laika gaitā no vienas puses

pilsētplānošanas ietekmē, no otras puses – indivīdu (mājsaimniecību) un uzņēmējdarbības atrašanās vietas izvēles process un tā rezultāts. Šī pētījuma specifiskais mērķis ir novērtēt un analizēt investīciju nekustamajā īpašumā (INĪ) ietekmi uz pilsētas telpiski – funkcionālās struktūras mazāko teritoriālo vienību, sauktu par apkaimi, mikrorajonu vai dzīvojamo masīvu, konkrēti uz iedzīvotāju un nodarbināto skaita izmaiņām teritoriālajā vienībā investīciju nekustamajā īpašumā ietekmē.

Atsevišķas teritoriālās vienības (mikrorajons, apkaimes, dzīvojamais masīvs) kā pētnieku intereses objekts Latvijas pilsētu ģeogrāfijā ir salīdzinoši jauns. Latvijā līdz šim nav tikuši veikti plaši pētījumi šajā jomā un tikai nesen vairāki individuāli pētnieki, piem., I. Francis, kā arī pāris vietējās pilsētas plānošanas speciālisti ir izrādījuši interesi par atsevišķām pilsētas teritoriālajām vienībām pilsētas attīstības kontekstā. Atsevišķu pilsētas teritoriālo vienību (mikrorajonu, apkaimi, dzīvojamo masīvu) šī raksta kontekstā autors definē kā galvenokārt vēsturiski un/vai pilsēt būvnieciski veidojošos/veidotu pilsētas daļu ar definētu ģeogrāfisko teritoriju, kas sevī ietver gan fizisko telpu, gan arī personas, kas šajā teritorijā dzīvo un/vai strādā un uzņēmumus, kas tajā atrodas.

Autors akcentē, ka teritoriālās vienības (mikrorajona, apkaimes) pašnepietiekamība, runājot uzņēmējdarbības terminoloģijā, uzskatāms kā pieprasījums attiecīgi jaunu dzīves vai darba vietu izveidei. Nekustamo īpašumu attīstītāji lai nodrošinātu uzņēmuma apgrozījumu, peļņu un izaugsmi ir tendēti “atbildēt” uz šāda veida pieprasījumu, kā rezultātā, runājot uzņēmējdarbības terminoloģijā, atbildot uz pieprasījumu vajadzētu tapt piedāvājumam, izveidojot vai nu jaunas dzīves, vai jaunas darba vietas attiecīgās apkaimes ietvaros.

Atsevišķas pilsētas telpiski – funkcionālās struktūras teritoriālās vienības iespējams analizēt no vairākiem reizēm pat savstarpēji pretrunīgiem skatu punktiem. Citiem vārdiem sakot, autors izšķir vismaz piecas šī pilsētas telpiski – funkcionālās struktūras lietotāju grupas, kuru pazīmes un interesi attiecīgajā teritorijā autors strukturējis. Kā pirmo lietotāju grupu autors izšķir tajā dzīvojošos indivīdus (mājsaimniecības) jeb attiecīgās teritoriālās vienības iedzīvotājus, kas kā apkaimes lietotāji apskatāmi viņu izvēlētās dzīves vietas kontekstā. Šīs lietotāju grupas apkaimi galvenais raksturojošais faktors ir viņu dzīves vieta kādā konkrētā pilsētas daļā, kā rezultātā dzīves vietas tuvējās apkārtnes sociāli ekonomiskie apstākļi, darba vietas pieejamības, pakalpojumu saņemšanas iespējas, vide un vispārējā attīstība ir tie iemesli, kas pētāmi indivīdu dzīves vietas izvēles sakarā. Arī vairāki šīs jomas pētnieki (piem., M. Lūiss¹⁸, R. E. Dinkinsons¹⁹, R. Patnems²⁰, R. Sempsons²¹ u.c.), kuru redzeslokā nonākušas apkaimes, vispirmām kārtām runā tieši par vietēja mēroga iedzīvotāju kopienām, kuras vieno kopēja ģeogrāfiskā vide, teritorija un aktualitātes, kas saistītas ar šo iedzīvotāju ikdienu ģeogrāfiskās vides, teritorijas ietvaros.

Veicot sākotnējo Rīgas pilsētas telpiskās struktūras un investīciju nekustamajā īpašumā pētījumu, kura mērķis ir noteikt investīciju nekustamajā

īpašumā ietekmi uz telpisko struktūru pilsētā, iedzīvotāju un nodarbināto (darba vietu) izvietojanos, var secināt, ka

- 1) kopumā investīcijas nekustamajā īpašumā ietekmē iedzīvotāju un darba spēka izvietojanos pilsētas teritorijā, un līdz ar to var apgalvot, ka investīcijas nekustamajā īpašumā (INI) ietekmē pilsētas telpiski – funkcionālās struktūras attīstību ne tikai kopumā, bet ietekmē arī atsevišķu pilsētas teritoriālo vienību attīstību. Lai pilnībā pierādītu šo apgalvojumu, tomēr būtu nepieciešama vēl detalizētāka un rūpīgāka izpēte, nekā šajā pētījumā veikta.
- 2) Rīgā, pateicoties investīcijām nekustamajā īpašumā, vērojama skaidra policentriskās pilsētas veidošanās tendence, kā rezultātā samazinās centrālās darījumu zonas (CDZ) nozīme, savukārt palēnām palielinoties apakšvai vietējās nozīmes centru lomai, lai gan CDZ joprojām ir galvenā pilsētas darījumu veikšanas un tūristu apmeklējuma zona, un var paredzēt, ka tā saglabās šo pozīciju vismaz dažās desmitgadēs.
- 3) Viens no būtiskākajiem iemesliem investīciju nekustamajā īpašuma ieguldīšanā konkrētā teritorijā ir tajā dzīvojošo iedzīvotāju skaits.
- 4) Lielākais investīciju nekustamajā īpašumā apjoms ticis ieguldīts CDZ teritorijā.
- 5) Vislielākā ietekme uz kādas konkrētas teritorijas lietotāju grupas skaita izmaiņām attiecīgajā teritoriālajā vienībā ir investīcijām rūpnieciskajā nekustamajā īpašumā.

Jāpiebilst gan, ka lai būtu iespējams izdarīt galīgos secinājumus par investīciju nekustamajā īpašumā ietekmi uz pilsētas telpiski – funkcionālo struktūru, iedzīvotāju un nodarbināto skaita izmaiņām kādā konkrētā pilsētas teritoriālajā vienībā (apkaimē), būtu nepieciešams veikt pētījumu par iedzīvotāju un nodarbināto izvietojanos iemesliem psihoģeogrāfijas kontekstā, kā arī izmantojot matemātiskās modelēšanas metodes.

LATVIJAS VIETVĀRDU MANTOJUMS

Vita STRAUTNIECE

V/a "Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūra", Toponīmikas laboratorija,
e-pasts: vita.strautniece@lgia.gov.lv

Latvija ir bagāta ar vietvārdiem. Latviešu valodas institūta Latvijas vietvārdu kartotēkā reģistrēti 1,2 miljoni vietvārdu, LĢIA Latvijas vietvārdu datubāzē – 120,7 tūkstoši vietvārdu. Lielais vietvārdu daudzums skaidrojams ar to, ka Latvijas ainavām raksturīgs liels daudzums sīku ģeogrāfisku objektu un vajadzību katru objektu, kam ir nozīme, lai orientētos apvidū, veiktu saimnieciskas darbības, vai piekoptu tradīcijas, nosaukt individuālā vārdā.

Pastāv ne tikai vietvārda saistībā ar pašu ainavu kā tādu un tās iedzīvotājiem (kas jau daudzkārt aplūkota dažādās publikācijās), bet arī ar citiem vietvārdiem. Latvijas vietvārdi bieži vien veido semantiskus vai etimoloģiskus pārus (Koka Pāvuliņiem – Mazkalniņiem, Kalnsētām – Lejsētām, Latiem – Santīmi, Kalniņiem – Mazkalniņiem). Konstatējamas arī lielākas un teritoriāli plašākas vietvārdu sistēmas. Viena no populārākajām ir “Auces sistēma” Viduslatvijā (Auce, Lielaucē, Mazaucē, Vecaucē, Jaunaucē). Ļoti daudz šādu, no viena sākotnējā vietvārda radušos māju nosaukumu, ir mazajos Vidzemes ciemos (piemēram, Kalna Cērtēles, Bodes Cērtēles, Misiņcērtēles, Pietukcērtēles, Brodiņriktercērtēles. Cesvaines novadā), arī citur Latvijā tie sastopami (piemēram, Diegi, Vidusdiegi, Pūcdiegi un Galdiegi Kandavas novadā). Ir arī interesantāk veidotas vietvārdu sistēmas, piemēram, Tukuma novadā, Zvāres stacijas apkaimē, viensētu nosaukumos iemūžināti Mērnīku laiku personāži, Talsu novadā Uguņciemā ir ne vien Uguņkrogs, Uguņu muiža, Uguņu Dzirksteles, bet arī Gruzdumi, Svilumi, Vakarsvilumi, Krastsvilumi un Jaunsvilumi.

Mūsdienu Latvijā izzūd ne vien atsevišķi īpatnēji, valodnieciski vai vēsturiski interesanti vietvārdi, bet izjūk un zūd vietvārdu pāri un sistēmas, ejot bojā vai tiekot sagrozītam kādam no to elementiem.

Latvijas vietvārdu mantojums ir neaizsargāts. To apdraud:

- 1) nepārdomāta pārdēvēšana (vienīgi dzelzceļa stacijas pārdēvēšanas gadījumā normatīvie akti pieprasa valodas speciālistu vērtējumu);
- 2) kļūdas un neprecizitātes vietvārdos valsts normatīvajos aktos (nav mehānisma to novēršanai);
- 3) vietvārdu veidošanas tradīciju degradēšanās;
- 4) vietvārdu lietošanas un lietotāju loka samazināšanās;
- 5) viensētu un citu mazu ģeogrāfisko objektu izzušana.

Latvijas vietvārdu saglabāšanai veicama:

- 1) vietvārdu apzināšana un pētniecība ar mērķi sagatavot kultūrvēsturiski vērtīgu vietvārdu noteikšanas kritērijus un aizsargājamo vietvārdu sarakstus;
- 2) nepieciešamo normatīvo aktu izstrādāšana vietvārdu veidošanas, piešķiršanas, lietošanas un aizsardzības jomās;
- 3) vietvārdu piešķirēju un lietotāju izglītošana un konsultēšana;
- 4) sabiedrības informēšana, korektu vietvārdu datu izplatīšana;
- 5) Latvijas kultūrvēsturiski vērtīgo vietvārdu iekļaušana UNESCO Nemateriālās kultūras mantojuma sarakstā.

GAUJAS EKOLOĢISKĀS KVALITĀTES VĒRTĒJUMS, IZMANTOJOT MAKROFĪTUS

Solvita STRAZDIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: solvita.strazdina@lu.lv

Daudzās pasaules valstīs upju ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanai izstrādāti un samērā plaši tiek lietoti indeksi, kas balstīti uz makrofītu sugu sastāvu upē. Eiropā plašāk lietotie makrofītu indeksi ir Lielbritānijā izstrādātais MTR indekss (Mean Trophic Rank) (Holmes *et al.* 1999), Vācijā izstrādātais TIM indekss (Trophic Index of Macrophytes) (Schneider, Melzer 2003) un IBMR indekss (Macrophyte Biological Index for Rivers), kas izveidots Francijā (Haury *et al.* 2006). Polijā upju ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanā tiek lietots MTR indekss, kas ir adaptēts Polijas apstākļiem (Szozkiewicz *et al.* 2002). Makrofītu izmantošanu upju ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanā paredz arī Eiropas Savienības “Ūdens Struktūrdirektīva” (2000/60/EC).

Šī pētījuma mērķis bija novērtēt Gaujas ekoloģisko kvalitāti, izmantojot indeksus, kas aprēķināti pēc makrofītu sugu sastāva upes posmos. Makrofītu sugu izpēte tika veikta 2009. gada augustā un septembrī Gaujas 12 posmos. Gaujas posmi tika izvēlēti no Vides monitoringa programmas Virszemes ūdeņu monitoringa staciju tīkla kartes. Makrofītu kopējais aizaugums, sastopamās makrofītu sugas un to projektīvais segums katrā posmā tika noteikts 3–5 upes krastam perpendikulārā novietotos transektos, katra transekta platums – 10 m. Upju posmu raksturošanai pēc makrofītu sugu sastāva un to projektīvā seguma tika aprēķināts IBMR, MTR un Polijas apstākļiem adaptētais MTR indekss (turpmāk tekstā MTR_P). Indeksi tika aprēķināti upes posmiem, kuros tika konstatētas vismaz 7 makrofītu sugas.

Konstatēto makrofītu sugu skaits apsekotajos Gaujas posmos svārstījās no 3 (posmā leļpus Siguldas) līdz 20 sugām (posmā augšpus Vizlas), bet kopējais makrofītu aizaugums – no 1% (posmā leļpus Siguldas un augšpus Valmieras) līdz 80% (posmā augšpus Vizlas). Pēc makrofītu cenožu sastāva aprēķinātās indeksu vērtības upju posmus raksturoja samērā līdzīgi. Apsekotie Gaujas posmi pēc aprēķinātajām makrofītu indeksu vērtībām atbilda vidējai, vājai un sliktai ekoloģiskās kvalitātes klasei. Aprēķinātās MTR_P un IBMR indeksu vērtības parādīja, ka salīdzinoši vislabākā ekoloģiskā kvalitāte ir Gaujas posmā augšpus Tūlijas un posmā augšpus Tirzas. MTR indeksa aprēķinātās vērtības vislabāko ekoloģisko kvalitāti uzrādīja Gaujas posmam augšpus Vizlas un posmam augšpus Tirzas. Zemākās MTR, MTR_P un IBMR indeksu vērtības, kas atbilst sliktākai ekoloģiskajai kvalitātei, bija Gaujas posmā augšpus Cēsīm un augšpus Valmieras.

Pētījums arī parādīja, ka makrofītu sastopamību Gaujā būtiski ietekmē upes posma grunts veids. Posmos, kuros upes gultni veidoja smalka, plūstoša smiltis, tika konstatēts salīdzinoši neliels makrofītu sugu skaits (3–8 sugas) un

mazs kopējais makrofītu aizaugums (1–5 %), lai gan šo posmu noēnojums bija vērtējums kā nenožīmīgs un upes tecējums bija salīdzinoši lēns.

Literatūra

- Haury, J., Peltre, M. C., Trémolières, M., Barbe, J., Thiébaud, G., Bernez, I., Daniel, H., Chatenet, P., Haan-Arcipof, G., Muller, S., Dutartre, A., Laplace-Treyture, C., Cazaubon, A., Lambert-Servien, E. (2006) A New Method to Assess Water Trophy and Organic Pollution – the Macrophyte Biological Index for Rivers (IBMR): Its Application to Different Types of River and Pollution. *Hydrobiologia*, Volume 570, Number 1, pp.153–158.
- Holmes, N.T.H., Newman, J.R., Chadd, J.R., Rouen, K.J., Saint, L., Dawson, F.H. (1999) Mean Trophic Rank: A User's Manual. Research & Development, Technical Report E38. Environmental Agency, Bristol, 134 pp.
- Schneider, S., Melzer, A. (2003) The Trophic Index of Macrophytes (TIM) – A new tool for indicating the trophic status of running waters. *International Revue Hydrobiologie*, Volume 88, pp. 49–67.
- Szozskiewicz, K., Karolewicz, K., Ławniczak, A., Dawson, F. H. (2002) An assessment of the MTR aquatic plant bioindication system for determining the trophic status of Polish rivers. *Polish Journal of Environmental Studies*, Volume 11, No 4, pp.421–427.

SVENTES EZERA ŪDENSaugu FLORA UN VEĢETĀCIJA

Uvis SUŠKO

DU Sistemātiskās bioloģijas institūts, e-pasts: uvis.susko@biology.lv

Īlūkstes ezeraine (ILE) ietver sevī 202 Augšzemes augstienes un tās tuvākās apkārtnes dabiskus, pamatā glaciālas izcelsmes ezerus. Sventes ezers, kas ir viens no tīrākajiem un dzidrākajiem ezeriem Latvijā un kura aizsardzībai jau 1977. gadā tika izveidots kompleksais dabas liegums “Sventes ezers ar apkārtējo ainavu” (kopš 1999. gada Sventes dabas parks – Natura 2000 teritorija), ir otrs lielākais šīs ezeraines ezers pēc Rīču ezera. Ezera platība ir 7,388 km², ko sastāda 7,348 km² liela ūdensvirsas platība un ezera dienvidu daļā esošās 3 saliņas ar kopējo platību 4 ha (dažās no tām 1987. gadā izveidots dabas liegums “Sventes ezera salas”). Ezera atrodas 136,9 m vjl. un tā lielākais garums ir 5,175 km, lielākais platums – 2,87 km, krasta līnijas garums – 21,8 km, lielākais dziļums – 38,0 m, vidējais dziļums – 7,8 m un sateces baseina lielums – 18,5 km². Sventes ezers ir astotais dziļākais ezers Latvijā ar ļoti lēnu ūdens apmaiņas periodu, kas ilgst vidēji 16 gadus. Vēl 1952. gadā ezeru varēja pieskaitīt mezotrofiem ezeriem un tā ūdens dzidrība vasaras otrajā pusē sasniedza 8,8 m (Pers 1955, Spuris 1958). Šajā laikā ezerā pirmo reizi tika atklāti Latvijā ļoti retie leduslaikmeta reliktie zoobentosa vēzīši *Eurytemora lacustris* un *Limnocalamus macrurus* – oksifilas, stenotermas un kriofilas sugas, kuru eksistencei nepieciešama teicama ūdens kvalitāte – pietiekoša

skābekļa klātbūtne dziļūdens slāņos, laba ūdens dzidrība un hipolimniona zemā ūdens temperatūra (Selkere 1955, Līne 1963). Lai gan pēdējo 57 gadu gaitā mērenās antropogēnās eutrofikācijas rezultātā Sventes ezers no mezotrofa ezera kļuvis par vāji eitrofu ezeru, tā izcilās dabas vērtības un teicamā ūdens kvalitāte joprojām saglabājas labā stāvoklī, par ko liecina gan ievērojamā ūdens dzidrība, gan relikto vēžišu sastopamība ezera dziļūdens slāņos. Pirmie nelielie ūdensaugu pētījumi Sventes ezerā tika uzsākti jau 1989. gada 20. jūlijā un 1990. gada 1.–2. septembrī, bet pilna ezera litorāla apsekošana visā krasta līnijas garumā veikta 2009. gada 3.–5. augustā un tās rezultātā sastādīts pilns ūdensaugu – mieturaļģu, sūnaugu un vaskulāro augu floras saraksts, raksturota ūdensaugu veģetācija un kopējais aizaugums, kā arī noteikta ūdens dzidrība un krāsa. Sventes ezerā dominē plaši smilšaini, daudzviet arī grantaini un akmeņaini litorāla posmi ar 11 savrupiem minerālgrunts sēkļiem ezera centrālajā daļā. Atsevišķās vietās litorālā sastopami arī prāvāki granīta laukakmeņi. Dūņaini litorāla posmi sastopami pamatā tikai dziļākos līčos, dažviet arī atklātās ezera daļas nelielos ieličos, kā arī atklāto litorāla minerālgrunts posmu dziļākajā daļā. Ezera ūdens dzidrība ir 8,4 m un tā krāsa ir zaļa (2009. gada 3. augusta mērījums Vesjolkas līča DR daļā). Sventes ezera ūdensaugu flora ir ļoti bagāta un to sastāda kopumā 69 makrofītu sugas (tikpat cik 2007. gadā konstatēts Riču ezera Latvijas daļā), to vidū 10 mieturaļģu sugas no 3 ģintīm un 3 dzimtām (*Chara aspera*, *Ch. contraria*, *Ch. filiformis*, *Ch. globularis*, *Ch. rudis*, *Ch. strigosa*, *Ch. tomentosa*, *Ch. virgata*, *Nitella flexilis*, *Nitellopsis obtusa*), 4 sūnaugu sugas no 3 ģintīm un 2 dzimtām (*Drepanocladus aduncus*, *D. sendtneri*, *Fontinalis antipyretica*, *Scorpidium scorpioides*) un 55 vaskulāro augu sugas no 31 ģints un 21 dzimtas. Sugām bagātākā ir glīveņu dzimta *Potamogetonaceae* ar 13 sugām no 1 ģints. Nākamā bagātākā ir grīšļu dzimta *Cyperaceae* (8 sugas, 3 ģintis) un ežgalvīšu dzimta *Sparganiaceae* (4 sugas, 1 ģints). Pārējās 3 dzimtas (*Hydrocharitaceae*, *Lemnaceae*, *Ranunculaceae*) pārstāvētas katra ar 3 sugām no 2–3 ģintīm, 6 dzimtas (*Alismataceae*, *Gramineae*, *Nymphaeaceae*, *Primulaceae*, *Haloragaceae*, *Typhaceae*) – katra ar 2 sugām no 1–2 ģintīm un 9 dzimtas (*Araceae*, *Butomaceae*, *Callitrichaceae*, *Ceratophyllaceae*, *Cruciferae*, *Equisetaceae*, *Juncaceae*, *Lentibulariaceae*, *Polygonaceae*) – katra ar 1 sugu no 1 ģints. Ezerā ūdensaugu veģetāciju gar krastu veido dažāda platuma virsūdens augu josla, ko virzienā uz dziļumu pakāpeniski nomaina iegremdēto augu josla. Peldlapu augu veģetācija ir sastopama reti – galvenokārt ezera R daļas līčos, dažviet arī ezera A pusē. Virsūdens augu joslā dominē *Phragmites australis*, diezgan reti arī *Scirpus lacustris*, reti sastopams *Carex rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *Eleocharis palustris*, *Acorus calamus*, *Carex lasiocarpa* un *Sagittaria sagittifolia*, ļoti reti – *Typha latifolia*, *Ranunculus lingua*, *Butomus umbellatus*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Carex acutiformis*, *Sparganium emersum* (virsūdens forma), *S. erectum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Juncus articulatus*, *Scirpus tabernaemontani*, *Eleocharis uniglumis*, *Sparganium microcarpum*, *Typha angustifolia* un *Rorippa amphibia*. Iegremdēto augu joslā gandrīz visur dominē

mieturalģes – *Chara rudis*, *Ch. tomentosa*, *Ch. aspera*, daudz retāk *Ch. filiformis* un *Ch. strigosa*, bieži – *Potamogeton lucens*, diezgan bieži – *P. perfoliatus*, nereti – *P. gramineus*, diezgan reti – *P. pusillus*, *P. filiformis* un *Elodea canadensis*, reti sastopams *Potamogeton compressus*, *Myriophyllum spicatum*, *Batrachium circinatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Stratiotes aloides* un *Nitellopsis obtusa*, ļoti reti – *Callitriche hermaphroditica*, *Eleocharis acicularis*, *Potamogeton acutifolius*, *P. friesii*, *P. rutilus*, *P. trichoides*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton pectinatus*, *P. praelongus*, *Drepanocladus aduncus*, *D. sendtneri*, *Fontinalis antipyretica*, *Scorpidium scorpioides*, *Sparganium minimum*, *Ranunculus reptans*, *Utricularia vulgaris* un *Hottonia palustris*. Peldlapu augu veģetācijā dominē *Potamogeton natans* un *Nuphar lutea*, reti sastopama *Sparganium emersum*, ļoti reti – *Nymphaea alba*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Polygonum amphibium*, *Glyceria fluitans*, *Lemna minor* un *Spirodela polyrrhiza*. Ezerā pirmo reizi atklātas 6 retas un aizsargājamas ūdensaugu sugas – *Callitriche hermaphroditica*, *Potamogeton acutifolius*, *P. pusillus*, *P. rutilus*, *P. trichoides* un *Scirpus tabernaemontani*.

VASARNĪCAS UN OTRĀS MĀJVIETAS PIERĪGAS APDZĪVOJUMA ATTĪSTĪBĀ

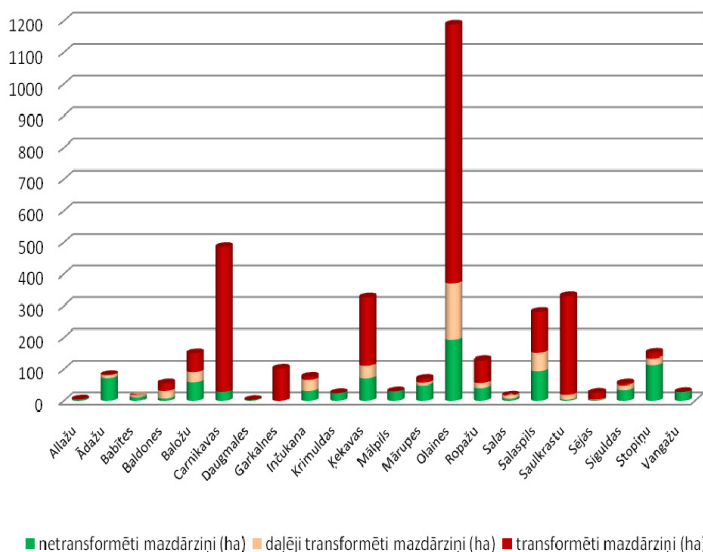
Pēteris ŠKIŅKIS, Armands PUŽULIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: rsc@apollo.lv, aba5@inbox.lv

Vasarnīcas, lauku mājas, ģimenei piederošas un periodiski pašu dzīvošanai izmantotas mājas ārpilsētu teritorijās pastāv un ir nozīmīgas cilvēcīgā dzīves veida un apdzīvojuma, sevišķi pilsētu – lauku telpas struktūras sastāvdaļas gan pagātnē, gan arī šodien. Darbā tās dēvējam par otrajām mājām, ievērtējot, to ka šo, kā īpašu mājokļu veids pastāv blakus pamatmājoklim pilsētā. Izvērsti un dažkārt komplicēti otro mājokļu tīkli ir biežāk raksturīgi lielo pilsētu, arī ar Rīgu saistītām teritorijām.

Otro mājvietu veidu un tīklu veidošanos noteikuši vairāki būtiski faktori. Pirmkārt, liela nozīme ir kultūras jeb ārpuspilsētas dzīves veida (elementu) nozīmībai cilvēcīgās pieredzes vai ģimenes dzīves gaitā. Otrkārt, vēsturiskā griezumā principiāla ir izvēles iespēju palielināšanās caurmēra sociālā satasa iedzīvotājiem pieaugot brīvā laika un finansu resursiem. Treškārt, otro māju izplatību un daudzveidību ietekmējuši vēsturiski mainījusies sasniedzamības infrastruktūra un transports. Šie lielā mērā savstarpēji saistītie pamatfaktori līdz ar sezonālo ritmu, ģimeņu struktūru nosacīto cilvēku aktivitātes telpu, īpašuma attiecību, ekonomisko apstākļu un pakalpojumu vajadzību izmaiņām radījuši izvērstu otro māju formu spektru Pierīgā. Formu sapratni raksturo māju funkcionālā, arhitektoniskā un ģimenes dzīves veida cilvēcīgā daudzveidība. Vasarnīcu,

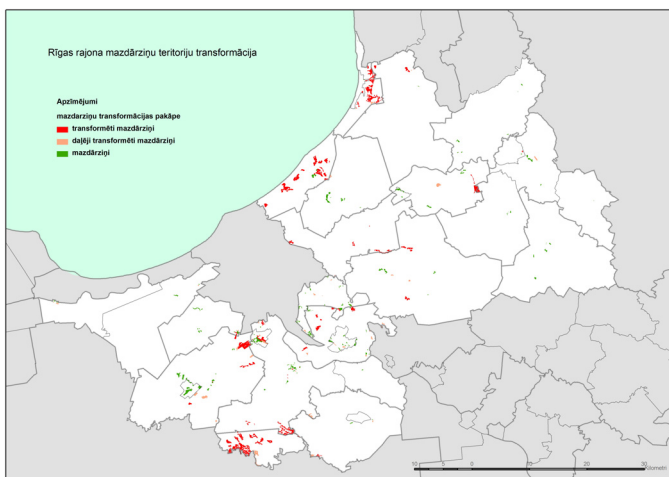
lauku māju, dārza māju, savrupmāju u.c. formu dzaudveidība radusies laika gaitā un saistībā ar novietojumu – pēc attāluma līdz Rīgai, dzelzceļa stacijai, pēc saiknēm ar ciemiem un lielajiem ceļiem.



1. attēls. **Dārzkopības sabiedrību (mazdzārziņu) ciemu transformācijas platību struktūra Rīgas rajona pašvaldību teritorijās**

Otro māju rašanās atsevišķās vietās Pierīgā vēsturiski ir bijis aizsākums šodien jau izaugušu – gan salīdzinoši nelielu, gan arī lielu pastāvīgi apdzīvoto vietu attīstībā (Ogre, saulkrasti, Priedaine, Garkalne u.c.). Šo vietu veidošanās augstāk minēto faktoru spēlē piedzīvojusi dažāda veida transformācijas.

Viena no šodien transformācijas procesā esošām vai to sagaidošām, Pierīgā plašas teritorijas aptverošām, sociāli nozīmīgām, no dzīves kvalitātes un plānošanas viedokļa problemātiskām otro māju vietām ir padomju laikā radušos dārzkopības sabiedrību teritorijas / ciemi. Dārzkopības sabiedrību ciemi ir galvenokārt lielo padomju uzņēmumu veidotās dārzkopības sabiedrību teritorijas, kas dažviet veido izolētus ciemus vai to sakopojumus. Dārzkopības sabiedrību teritorijas apdzīvojums kā fenomens ir arī būtiska Pierīgas ainavas telpu daļa. Dārzkopības sabiedrību ciemi kļūst nozīmīgi kā teritorijas pastāvīgai vai periodiskai dzīvošanai. Transformācija ietver ne tikai fiziskas izmaiņas, bet arī dzīves veida izmaiņas, kas lielā mērā nosaka to, ka visā Pierīgā procesi nenorit vienveidīgi.



2. attēls. Dārzkopības sabiedrību (mazdārziņu) ciemu izvietojums un transformācijas pakāpe Rīgas rajona pašvaldību teritorijās

Transformācija notiek divos virzienos. Pirmajā virzienā – dārzkopības kooperatīvos mantojot zemju un daļēji arī apbūves struktūru notiek pāreja no zemes izmantošanas mērķa pārtikas audzēšanai un sezonālai dzīvošanai uz pastāvīgu dzīvošanu. Šajā gadījumā kopējā ciema struktūra nemainās. Piemēram, tas raksturīgs ciemiem, pie Saulkrastiem, Carnikavas apkaimē. Citā virzienā – ja nav izveidojusies pastāvīga dzīvojamā apbūve, transformācija norit daudz radikālāk veidojot jaunu telpas struktūru – ielu plānojumu, apbūvi. Šajā gadījumā ciema telpa tiek izmainīta pilnībā. Šādu teritoriju nav daudz, piemēram, atsevišķas teritorijas Ķekavas pagastā. Ievērojami ir transformācijas apjomi, kas bijušā Rīgas rajona teritorijā vien veido vairāk gandrīz 3 tūkstošus hektāru. Tai pat laikā, aptuveni $\frac{1}{4}$ daļa no dārzkopības sabiedrību ciemu teritorijām tiek izmantotas saskaņā ar savu sākotnējo mērķi.

No plānošanas viedokļa dārzkopības sabiedrību ciemu teritorijām tiek pievērsta īpaša uzmanība, jo transformācijas procesā saglabājas daudzas iepriekšējā laika problēmas – šauras ielas, vienota kanalizācijas un ūdensvada trūkums, kopējas sociālās infrastruktūras trūkums. Tajā pašā laikā šobrīd risinājumu iespējas ir ļoti ierobežotas. Problēmas ir novēršamas tikai ar zemju konsolidāciju, robežu maiņu un mērķtiecīgu plānojumu palīdzību.

PILSĒTVIDES REVITALIZĀCIJAS PROCESI RĪGĀ EKONOMISKĀS KRĪZES LAIKĀ

Guntis ŠOLKS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: guntis.solks@inbox.lv

Pašreizējā Rīgas pilsētas telpiskā attīstība ir uzskatāma par reurbanizāciju, kas ir pilsētas attīstības posms, kad attīstība norisinās pašreizējās pilsētas teritorijās un ietver vairākus pilsētas funkciju maiņu procesus. Šis process izpaužas gan kā apbūves intensificēšana esošajās apbūvētajās teritorijās, gan kā degradēto teritoriju sakopšana un piemērošana atkārtotai izmantošanai, gan arī kā iedzīvotāju pārcelšanās no piepilsētas privātmāju ciematiem uz pilsētas centrālo daļu, kas, jāatzīst, Rīgas gadījumā nav īpaši izteikts process.

Nozīmīga reurbanizācijas procesa izpausme ir pilsētvides revitalizācija, kas uzskatāma par daudzveidīgu un efektīvu instrumentu, kas kopumā veicina pilsētu ilgtspējīgu attīstību un uzlabo dzīves kvalitāti tajās. Būtiskākās šī procesa iezīmes ir vispārēja pilsētvides sakopšana un uzlabošana un saimniecisko aktivitāšu palielināšanās konkrētajā teritorijā.

Pilsētvides revitalizācijas procesa ietvaros būtiska loma ir iepriekš izmantotu un pašlaik pilnībā pamestu vai nepilnvērtīgi izmantotu teritoriju (degradēto teritoriju) reģenerācija un to funkciju transformācija. Tādējādi tiek veidotas jaunas dzīvojamās un darījumu teritorijas, kas tiek integrētas kopējā pilsētas struktūrā.

21. gadsimta sākuma ekonomiskās augšupejas laikā reurbanizācijas un pilsētvides revitalizācijas procesi Rīgā bija saistīti galvenokārt ar nekustamā īpašuma nozari un privāto investoru finanšu līdzekļu klātbūtni, kas izpaudās galvenokārt kā jaunu dzīvojamo un biroju telpu būvniecība atsevišķās neizmantojamajās rūpnieciskajās teritorijās un atsevišķu vēsturisko ēku rekonstrukcijas projektu īstenošana. Jāatzīmē, ka šīs bija galvenokārt fragmentāra rakstura aktivitātes, kas orientētas tikai uz konkrētā īpašuma sakārtošanu, tādējādi būtiski neietekmējot pilsētvides revitalizāciju plašākā apkārtnē.

Ekonomiskās krīzes sākums 2008. gada nogalē būtiski samazināja aktivitātes arī celtniecības un nekustamo īpašumu nozarē, kuru apjoms bija būtiski sarucis jau iepriekš. Tika pārtraukta daudzu iesākto projektu īstenošana un jaunu projektu attīstība, jo nekustamā īpašuma tirgū bija izveidojusies telpu un platību pārprodukcija, kas izraisīja arī noturīgu pieprasījuma samazināšanās un cenu pazemināšanās procesu. Kā piemērus var minēt tādus projektus kā "Textiliana" un "Aurora Park Residence" Āgenskalnā, bijušās Rīgas Sporta pils kvartālu Rīgas centrā un citus objektus.

Ekonomiskā krīze ir būtiski samazinājusi pilsētvides revitalizācijas procesu apjomus, tomēr atsevišķos gadījumos iesāktie projekti tiek īstenoti pēc iepriekš noteiktā plāna, kā arī tiek sākti jauni projekti. Šajā gadījumā ir jāmin tirdzniecības centrs "Rīga Plaza" Torņakalnā, "New Hanza City" Skanstē, "Noasa Šķirsts" Brasā, "Akropole" Dzirciemā un citi. Jāatzīmē, ka ekonomiskā krīze ir

būtisks priekšnosacījums celtniecības izmaksu samazināšanai, ko projekta attīstītājs var veiksmīgi izmantot, ja viņam ir pieejami papildus finanšu līdzekļi vai izdodas piesaistīt investoru turpmākai projekta finansēšanai.

Šajā situācijā ir mainījusies arī paredzētā jauncelāmo objektu izmantošana, un pašlaik dominē tieši darījumu objekti, savukārt privātmāju un dzīvokļu īpatsvars ir dramatiski samazinājies, kas skaidrojams ar pārprodukciju šajā nekustamo īpašumu nozares nišā.

Ekonomiskā krīze ir palēninājusi, bet nav apturējusi Rīgas kā pilsētas attīstības procesu. Tā ir ieviesusi zināmas korekcijas arī nekustamo īpašumu tirgū un likusi pārvērtēt atsevišķu projektu nozīmību vai nepieciešamību. Ekonomiskā krīze var palīdzēt apzināties līdz šim pieļautās kļūdas un neizmantotās iespējas pilsētas attīstībā, kas ļautu nodrošināt veiksmīgu Rīgas turpmāko attīstību.

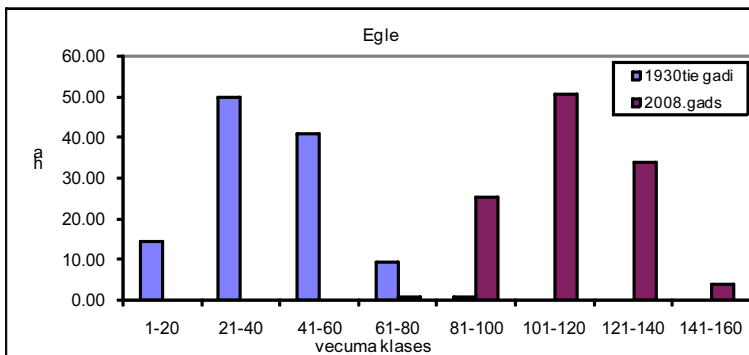
DABISKO MEŽU BIOTOPU VĒSTURE ZIEMEĻVIDZEMES BIOSFĒRAS REZERVĀTĀ

Aivars TĒRAUDS, Guntis BRUMELIS, Oļģerts NIKODEMUS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aivars@gis.lv

Pētījumā, lai noskaidrotu dabisko mežu biotopu vēsturi, mūsdienu mežaudzes struktūra vairākos meža masīvos Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā, salīdzināta ar mežaudzes struktūru 20. gs. 30. gados. Kopā tika analizēti 440 biotopi ar kopējo platību 778 hektāri. Analīzei tika izvēlēti biotopi, kuru teritorijā 20. gs. 30. gados bija valsts meža zemes un par kurām bija pieejama informācija taksācijas materiālos. Pētījumā no taksācijas datiem tika izmantota informācija par meža tipiem, koku sugām un to vecumu. Biotopi analīzei ir grupēti 7 grupās: melnalkšņa, egles, platlapju, šaurlapju, sausieņu priedes, slapjainu priedes un meliorētas priedes biotopi. Grupas ir izdalītas pēc sugas, kas mūsdienu biotopā ir vecākā, kā arī, biotopi, kuros vecākā suga ir priede, ir dalīti pēc mitruma apstākļiem, izmantojot augšanas apstākļu tipus. Vairumā gadījumu mūsdienu biotopu veido vairāki meža 20. gs. 30. gadu nogabali, tādēļ analīze ir veikta meža nogabalu līmenī.

Pētījumu rezultātā secināts, ka kopumā, teritorijās, kurās mūsdienās ir dabiskie meža biotopi, 20. gs. 30. gados bijušas jaunas audzes. Melnalkšņu dabisko biotopu audzes vecums mūsdienās ir 61–140 gadi, bet dominē 101–120 gadu vecas audzes. 20. gs. 30. gados šajos nogabalos melnalkšņu vai citu koku sugu vecums bija ļoti atšķirīgs, sākot ar jaunaudzi līdz 100 gadiem vecu audzi. Jaunas audzes ar vecumu līdz 20 gadiem 20. gs. 30. gados aizņēma 29% no analizēto melnalkšņu biotopu platības. Egļu biotopu grupā pašlaik ir pati izteiktākā audžu vecuma atšķirības. Atsevišķu nogabalu audžu vecums mainās no 81–160 gadi, bet 20. gs. 30. gados šajās nogabalos egļu vecums bija līdz 80 gadiem, bet dominēja audzes vecumā no 21–60 gadiem (1. att.). Nelielais sugu vecums 20. gs.

30. gados norāda uz saimniecisko darbību 19.–20. gs. sākumā pašreiz dabiskajos mežu biotopos. Pārtraucot saimniecisko darbību, relatīvi īsā laikā (70–80 gados) meži ir ieguvuši dabisko mežu biotopu struktūrelementus, kas nodrošina bioloģisko daudzveidību mežā. Latvijas saimnieciskos mežus var uzskatīt par potenciāli dabiskiem mežiem, kuros pārtraucot saimniecisko darbību īsā laikā iespējams sasniegt kritērijus, lai tos varētu klasificēt kā dabiskos mežu biotopus.



1. attēls. Vecumstruktūra egles biotopu grupas teritorijā mūsdienās un 1930jos gados

Veicot mūsdienā audžu vecumu struktūras salīdzināšanu ar audžu vecuma struktūru pagājušā gadsimta trīsdesmitajos gados, konstatējam, ka relatīvi lielās platībās ir vērojama savstarpēja audžu sastāva un vecuma neatbilstība. Šādu neatbilstību, iespējams radījusi saimnieciskā darbība starp abiem analizētajiem laikā periodiem vai arī atšķirības meža audžu taksācijā. Vislielākās atšķirības novērojamas starp melnalkšņu biotopiem, kur tās tika konstatētas 40% gadījumos. Egļu biotopu grupā minētā neatbilstība novērojama 11% gadījumu, Mūsdienā dabisko biotopu nogabali ietver arī pagājušā gadsimta 30. gadu purvu teritorijas. Pašlaik bijušos purvus aizņem meliorētas priežu audžu biotopi vai arī slapjainu priežu biotopi.

BIOLOĢISKI VĒRTĪGO ZĀLĀJU APSEKOŠANAS UN NOVĒRTĒŠANAS REZULTĀTI 2009. GADĀ

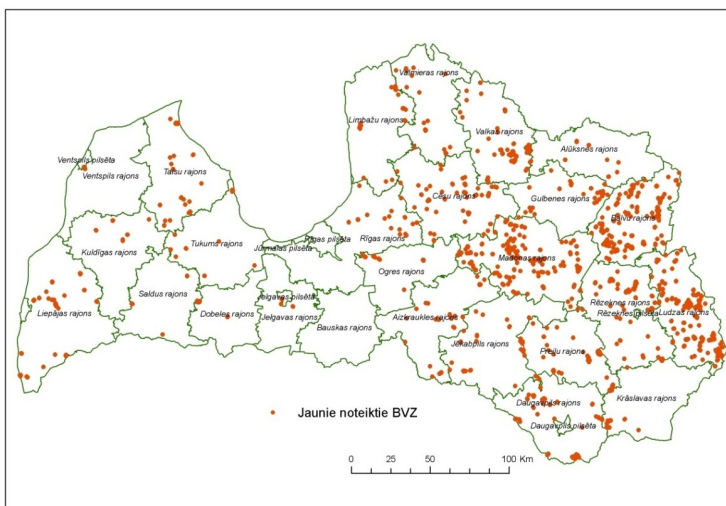
Aivars TĒRAUDS, Inese SILAMIĶELE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aivars@gis.lv

Bioloģiski vērtīgo zālāju BVZ apsekošana jaunu zālāju noteikšanai un esošo zālāju kvalitātes vērtēšanai turpinājās 2009. gada vasarā. Zālāju apsekošana tika veikta pēc LR Zemkopības ministrijas pasūtījuma. Tā mērķis ir palielināt esošo bioloģiski vērtīgo zālāju (BVZ) platības, par kurām, Latvijas Lauku

attīstības programmas 2007.–2013. gadam pasākuma “Agrovide” apakšpasākuma “Bioloģiskās daudzveidības uzturēšana zālajos” ietvaros, ir iespējams saņemt atbalstu par bioloģiski vērtīgu zālāju apsaimniekošanu.

Apsekošanai tika pieteikti 8268 hektāri zālāju, no kuriem par BVZ atzīti 3 859 hektāri jeb 47%. Apsekošanai pieteiktās teritorijas galvenokārt bija izvietotas Latvijas austrumu daļā – Balvu, Ludzas un Madonas rajonos. No pasūtījuma izpildītāju un ekspertu izvēlētajām teritorijām par BVZ tika atzīti 1 286 hektāri. Kopā apsekošanas rezultātā par BVZ tika atzīti 5 145 hektāri zālāji (1. att.). 88% no noteiktajiem zālājiem par BVZ atzīti pēc indikatorsugu klātbūtnes, zālāja struktūras vai atrašanos palienē, bet 12% – kā putniem nozīmīgas pļavas.



1. attēls. Jauno, 2009. gadā, noteikto bioloģiski vērtīgo zālāju izvietojums Latvijas teritorijā

Izplatītākie pļavas biotopi, kas tika noteikti apsekotajos BVZ ir atmatu pļavas (2.2.), pļavas un ganības auglīgās un mēreni auglīgās augsnēs (3.2.) un īstās pļavas (2.3.). Vienas no izplatītākajām indikatorsugām, kuras ir identificētas noteiktajos BVZ, ir parastais ancītis *Agrimonia eupatoria*, parastā trīsene *Briza media*, ziemeļu madara *Galium boreale*, klinšu noraga *Pimpinella saxifraga*. Informācija par jauno noteikto BVZ biotopiem un indikatorsugām ir apkopota datubāzē.

Viens no apsekošanas apakšuzdevumiem bija pļavu apsekošana blakus esošajiem BVZ, kur esošo BVZ robeža sakrīt ar īpašuma robežu. Apsekojot

1 959 hektārus šādu pļavu par BVZ tika atzīti 564 hektāri, kas liecina par iespēju nākotnē jaunās BVZ teritorijas noteikt blakus jau esošajiem BVZ.

BVZ kvalitātes vērtēšana tika veikta 3 807 hektāros esošo zālāju. Vērtējumam izmantoja 5 ballu sistēmu, kurā 1 balle – izcila kvalitāte, 5 balles – nav BVZ pazīmju. Ar izcilu kvalitāti ir novērtēti 2% zālāju, lielākā daļa zālāju – 82% – ir novērtēti ar 2–3 ballēm (laba vai viduvēja kvalitāte). 110 hektāri jeb 3% no vērtētajiem zālājiem tika novērtēti par neatbilstošiem BVZ statusam. Kā būtiskākais apdraudējuma faktors ir minēts aizaugšana un nepļaušana, tātad, nepareiza pļavas apsaimniekošana vai neapsaimniekošana vispār.

Bioloģiski vērtīgo zālāju apsekošanas un novērtēšanas darbs tika finansēts no ELFLA Latvijas Lauku attīstības programmas 2007.–2013. gadam pasākuma “Tehniskā palīdzība” līdzekļiem.

GĀJPUTNU PAVASARA FENOLOĢIJA UN KLIMATISKĀS PĀRMAIŅAS SNĒPELĒ NO 1947. LĪDZ 2007. GADAM

Mārcis TĪRUMS

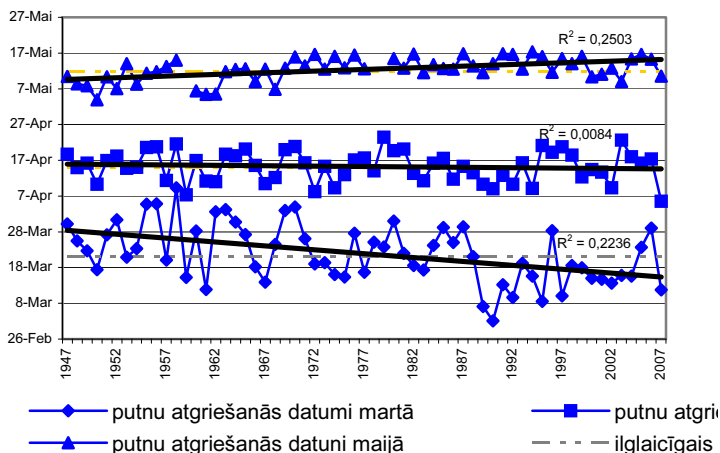
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: marcis@lob.lv

Lai izanalizētu gājputnu atgriešanās fenoloģiju un klimata pārmaiņas, kā izejas materiāli izmantoti E. Ķemlera un A. Ķemlera apkopotie gājputnu atgriešanās dati Snēpelē laika periodā no 1947. līdz 2007. gadam. Latvijā ir ļoti maz šādu vietu, kur gājputnu fenoloģiskie dati apkopoti regulāri par tik ilgu laika periodu. Par gājputnu atgriešanos Snēpeles apkārtnē kopumā apkopota informācija par 138 putnu sugām, bet rezultātu apstrādē izmantoti dati par 82 putnu sugām, kurām ir pietiekami regulārs novērojumu biežums noteiktajā laika periodā.

Pēc putnu sugu ilggadīgajiem vidējiem atlidošanas datumiem (IVD) tās sadalītas trīs grupās – sugas, kuras atgriežas martā (kopā 22 sugas), aprīlī (31 suga) un maijā (29 sugas). Izvērtējot vietējo laikapstākļu ietekmi uz gājputnu atgriešanos netika ņemtas vērā katras sugas fiziogeogrāfiskās īpatnības, bet gan tikai to atgriešanās datumi. Šādā veidā ir iespējams noteikt, cik būtiski un kādi meteoroloģiskie apstākļi ietekmē vai neietekmē gājputnu atgriešanos.

Izanalizējot pirmo gājputnu atgriešanās datumus, katrai sugai noteikta dienu skaita novirze no IVD. Martā atlidojošajām sugām vērojama tendence pakāpeniski atgriezties arvien agrāk. Sugām, kuras atgriežas aprīlī ilggadīgie atgriešanās datumi nemainās. Maijā atlidojošajām sugām pēdējos gados vērojama tendence atgriezties par pāris dienām vēlāk (1. att.). Gājputnu pavasara fenoloģijā visstraujākās izmaiņas sākušās kopš 1989. gada. No 1947. gada līdz 1988. gadam ņemot vērā putnu atgriešanās novirzes no IVD izteikti vēli pavasari konstatēti 15 gados, savukārt agri pavasari bijuši 6 gados. Pēc 1988. gada ir bijušas tikai divi

izteikti vēlī pavasari – 1996. un 2006. gadā. Savukārt, agrs pavasaris bijis 11 gados. Visvēlākais pavasaris iestājies 1958. gadā (novirze no IVD martā +19), bet visagrākais 1990. gadā (novirze no IVD martā –18).



1. attēls. Gājputnu ilglaicīgās atgriešanās datumu izmaiņu tendences Snēpelē no 1947. līdz 2007. gadam

Novirzes no IVD turpmāk salīdzinātas ar meteoroloģiskajiem rādītājiem – gaisa temperatūru, sniega segas biezumu, nokrišņu daudzumu, gaisa spiedienu u.c. Meteoroloģiskie dati izmantoti no trīs tuvākajām meteostacijām – Pāvilostas, Saldus un Stendes. Dati ņemti no Latvijas Vides ģeoloģijas un meteoroloģijas centra.

Visbūtiskākās likumsakarības vērojamas starp agrajām putnu sugām, kuras ierodas martā, un vidējo gaisa temperatūru martā. Līdzīgas likumsakarības vērojamas arī analizējot sniega segas biezumu un gājputnu atgriešanos martā un aprīlī. Korelācija starp maija vidējo gaisa temperatūru un putnu atgriešanos maijā nav tik izteikta, kaut gan putnu sugām, kuras atgriežas maijā pēdējos gados vērojama tendence atgriezties vēlāk. Līdz ar to var secināt, ka vēl gājputnu atgriešanos mazāk ietekmē vietējie laikapstākļi.

Literatūra

Ķemlers, E., Ķemlers A., Pēterhofs, E. (1990) Ornitoģeoloģiskie novērojumi Kuldīgas apkārtnē. Putni dabā, 3, 112.–125. lpp.

ĢEOLOĢISKAIS MANTOJUMS ZIEMEĻVIDZEMES ĢEOPARKA AINAVĀ – SAGLABĀŠANAS, AIZSARDZĪBAS UN ATTĪSTĪBAS IESPĒJAS

Vita TURUKA¹, Dainis OZOLS²

¹ Biedrība "Ziemeļvidzemes ģeoparks", e-pasts: vita.turuka@gmail.com;

² Dabas aizsardzības pārvalde, e-pasts: dainis.ozols@daba.gov.lv

2009. gada oktobrī tika nodibināta biedrība "Ziemeļvidzemes ģeoparks", kuras mērķis – izveidot un attīstīt teritoriju "Ziemeļvidzemes ģeoparks" UNESCO ģeoparku programmas definētā izpratnē, lai saglabātu teritorijas ģeoloģisko mantojumu, ainavas, kultūrvēstures un dzīvās dabas vērtības nākamajām paaudzēm, kā arī šīs vērtības izmantotu cilvēku vispusīgai izglītošanai un teritorijas attīstībai.

Saskaņā ar UNESCO starptautiskajā ģeoparku programmā definēto "ģeoparks ir teritorija, kas ietver zinātniski nozīmīgus apskates objektus ne tikai to ģeoloģiskās nozīmības dēļ, bet būtiskus arī no arheoloģijas, ekoloģijas vai kultūras viedokļa".

Ziemeļvidzemes ģeoparks tiek veidots četru novadu – Mazsalacas, Rūjienas, Naukšēnu un Burtnieku teritorijās. Ziemeļvidzemes ģeoparka teritorija atrodas Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta teritorijā, taču, ģeoparka pastāvēšanas galvenā ideja ir ģeoloģiskā mantojuma saglabāšana. Nozīmīgākās vērtības, kas pamato ģeoparka izveidi Ziemeļvidzemē ir – krāšņi 390 miljonus gadu seno devona pamatiežu atsegumi un alas, izteiksmīgs leduslaikmeta reljefs, laukakmeņiem un dižakmeņiem bagātākais Latvijas novads, ledāju nogulumi, kas apskatāmi karjeros, dabīgas upju ielejas un raksturīgi purvi, unikālas akmens laikmeta liecības – lielākā apmetne un kapulauks Ziemeļeiropā, vairāki pilskalni, kā arī saglabāta kultūrvēsturiski vērtīgā Ziemeļvidzemes ainava ar viensētām, lauku un mežu mozaīku, muižām, alejām un skaistiem skatiem, attīstīta tūrisma infrastruktūra un daudz tūristu.

Ziemeļvidzemes ģeoparka teritorijā atrodas ne tikai vairāki valsts nozīmes ģeoloģiskie dabas pieminekļi – atsegumi, alas, avoti, reljefa veidojumi un lielie akmeņi, bet arī valsts nozīmes kultūrvēsturiskie pieminekļi – senkapi, viduslaiku pils, kulta vietas. Teritorijai raksturīga liela bioloģiskā daudzveidība.

Lai veicinātu sabiedrības interesi un izpratni par ģeoloģisko mantojumu, tā saglabāšanu un aizsardzību, būtu nepieciešams apkopot un sniegt plašākai sabiedrībai informāciju ne tikai par ģeoparka teritorijā esošo ģeoloģisko objektu veidošanās vēsturi un apstākļiem un to nozīmi mūsdienu ainavas veidošanā, bet arī veikt plašākus pētījumus par ģeoloģisko objektu nozīmi vairāku citu nozaru griezumā:

- 1) teritorijas ģeoloģiskās daudzveidības saistību ar bioloģisko daudzveidību, piemēram, kā ģeoloģiskie veidojumi ietekmējuši nozīmīgu īpaši aizsargājamu sugu un biotopu izplatību ģeoparka teritorijā;

- 2) reģiona kultūrvēsturiskajām tradīcijām, mitoloģiju, mākslas un literatūras vēsturi (piemēram, bedrīšakmeņi, kulta alas, avoti, ģeoloģiskie objekti, kas atspoguļoti teikās, daiļliteratūrā, tēlotāja mākslā);
- 3) arheoloģiskajiem atradumiem, arhitektūras pieminekļiem (piemēram, pilskalni, apmetnes, ēku būvniecībā izmantotie derīgie izrakteņi).

Ģeoparka vērtību popularizēšanas un ģeotūrisma veicināšanas galvenie pasākumi būtu jaunu dabas taku izveidošana un esošo sakopšana, stendu un informatīvo zīmju uzstādīšana, izstāžu un pārgājienu rīkošana ģeoparka teritorijā, ģeoparka māja lapas izveide internetā un citi. Viena no Ziemeļvidzemes ģeoparka attīstības un atpazīstamības veicināšanas iespējām ir tā iekļaušana UNESCO Eiropas Ģeoparku tīklā.

SKUĻU EZERA ATJAUNOŠANAS NEPIECIEŠAMĪBA

Juris ULJANS, Dāvis GRUBERTS

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: juris.uljans@inbox.lv, davis.gruberts@du.lv

Eitrofikācija ir nopietna vides problēma visā Eiropā (Martin *et al.* 2007), kā arī ļoti svarīgs uzdevums ūdens struktūrdirektīvas īstenošanai (European Union 2000).

Mūsdienās 90% gadījumu Eiropas un Ziemeļamerikas upju palieņu hidroloģiskais režīms tiek regulēts mākslīgi (Tockner, Stanford 2002).

Daugavas vidustecē ir vairāk nekā 40 palieņu ezeru. Lielākā daļa ezeru ir sekli un eitrofi ezeri. Tos ietekmējusi ir antropogēnā ietekme, regulējot ūdens līmeni 20. gs. (Gruberts 2003). Daugavas palienes lielākie ezeri ir Skuķu un Dvietes ezers, kuri atrodas Dvietes upes senlejā. 1939. gadā Dvietes upē un Skuķu un Dvietes ezerā tika veikti ūdens līmeņa regulēšanas darbi, lai novērstu lauksaimniecības zemju applūšanu. Dvietes regulēšanas laikā Dvietes un Skuķu ezeros tika pazemināts ūdens līmenis par 1,5 m (DAP "Dvietes paliene" 2005). Tagad ezeri vairāk līdzinās kūdrājiem ar dziļu sapropeļa slāni (Lūmane 1995). Aptuveni 2/3 no Skuķu ezera gultnes ir aizaugušas ar niedrēm, grīšļiem un kārkliem (DAP "Dvietes paliene" 2005).

Dabas parka "Dvietes paliene" dabas aizsardzības plāna apsaimniekošanas pasākumu ietvaros plānots veikt Skuķu un Dvietes ezeru mazūdens perioda ūdenslīmeņa paaugstināšanas pasākumus (DAP "Dvietes paliene" 2005).

Palieņu ezeru hidroloģiskajam režīmam ir sezonāls raksturs, jo tie ir cieši saistīti ar palienes upju hidroloģiju (Wetzel 2001). Līdz ar to Skuķu ezera ūdens līmeņa atjaunošana un iztīrīšana no N un P piesātinātajiem sedimentiem, padziļinot ezerdobi, palielinātu palu viļņa absorbēšanas kapacitāti, vasaras mazūdens periodā ezerā saglabātos vairāk neaizauguša ūdens virsma. Kā labvēlīgu ietekmi

Skuķu ezera ekosistēmā pēc tā hidroloģiskā režīma atjaunošanas būtu jāmin tas, ka palielinātos ezera spoguļvirsmas un dziļums, līdz ar to palielinātos zivju nārsta un barošanās, migrējošo ūdensputnu atpūtas un barošanās vietas, uzlabotos zivju ziemošanas apstākļi, kā arī samazinātos kārkļu, niedru un grīšļu platības ezerā. Iespējamā negatīvā ietekme uz ezera ekosistēmu var būt nekontrolēta aļģu savairošanās, rezultātā ezers no stabilās dzidrūdēns fāzes pārietu uz turbīdo fāzi (Scheffer *et al.* 1993), lai to nepieļautu, jāpielieto Rietumeiropā plaši pielietotās biomanipulācijas metodes (Martin *et al.* 2007).

Piemēram, Rietumeiropā veiksmīgi palieņu ezeru ekosistēmu atjaunošanas projekti tiek veikti kopš 20. gs. 80. gadiem (Martin *et al.* 2007).

Pētījums veikts ar ESF projekta Nr. 2009/0151/1DP/1.1.2.1.1/09/IPIA/VIAA/012 atbalstu.

Literatūra

- DAP "Dvietes paliene" 2005. Dabas parka Dvietes paliene dabas aizsardzības plāns, Izstrādātājs: Latvijas Ornitoloģijas biedrība, Rīga, 73 lpp.
- European Union, 2000. The Water Framework Directive. European Union, Brussels, Belgium.
- Gruberts, D., 2003. The four largest floodplain lakes in Latvia: hydrology, hydrochemistry and hydrobiology. In: Jārvet A., Lode E. (eds.) Ecohydrological Processes in Northern Wetlands. Selected Papers of International Conference and Educational Workshop. Tallinn, Tartu University Press, 196–202.
- Lūmane, H., 1995. Dvietes ezeri. Enciklopēdija "Latvijas Daba", 2. sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija. 20. lpp.
- Martin, et al., 2007. Lake restoration: successes, failures and long-term effects. British Ecological Society, Journal of Applied Ecology, 44, 1095–1105
- Scheffer, et al. 1993. Alternative equilibria in shallow lakes. Trends in Ecology & Evolution, Volume 8, Issue 8, 275–279.
- Tockner, K., Stanford, J. A., 2002. Riverine flood plains: present state and future trends. *Environmental Conservation*, 29 (3), 308–330.
- Wetzel, R., 2001. Limnology. Lake and river ecosystems. 3-rd ed. San Diego, Academic Press.

LATVIJAS JŪRAS DIBENA KULTŪRAINAVA

Juris URTĀNS

Latvijas Kultūras akadēmija, e-pasts: urtans@lka.edu.lv

Latvija ir jūras valsts ar 496 km garu jūras robežu, tajā skaitā ar ap 200 km garu robežu ar atklāto jūru, un visiem atbilstošiem jūras dienestiem. Baltijas jūra kopš senlaikiem ir izmantota kā iespēja un teritorija tirdznieciskai, militārai, saimnieciskai un citām ar jūru saistītām cilvēku aktivitātēm. Agrākos laikos visām šīm darbībām vairāk tika izmantota jūras teritorija, kas bija tuvāk krasta

līnijai, tikai vēlākos laikos tika apgūta nosacītā Baltijas dziļjūra. Zviedru zemūdens arheologs K. Vesterdāls nodala trīs senatnē ar jūru saistītās cilvēka darbības zonas:

- 1) jūras zona tuvu krasta līnijai (20–30 km platums, līdz 20–30 m dziļumam);
- 2) jūras krasta zona (1–1,5 km cietzemes platums);
- 3) zona, kas saistīta ar jūru (var būt ļoti plaša).

Pirmajai zonai raksturīgi daudzi ar cilvēka darbību saistīti zemūdens objekti. Otrā zona saistīta ar noteiktu jūras izmantošanu, tā tiecas uz jūru (ostas un to izbūves – moli, piestātnes, sedumi, zivju apstrādes vietas, kuģu un laivu remonta, būves, izvilkšanas un ziemošanas vietas, noliktavas, tirgu vietas, navigācijas un glābšanas būves, militārās būves, jūrnieku dzīves un atpūtas vietas un daudz kas cits). Trešā zona ir teritorija, kas savā saimnieciskajā attīstībā balstās uz jūras izmantošanu (hinterland) un kas var būt ļoti plaša. Piemēram, viduslaiku Rīgas kā jūras tirdzniecības pilsētas hinterlande iesniedzās tālu mūsdienu Baltkrievijas un Krievijas teritorijā. 17. gs. vidū satiksmes un tirdzniecības vajadzībām veidotais Daugavas un Lielupes baseinus savienošais kanāls mūsdienu Asares pagasta teritorijā arī piederīgs Baltijas jūras hinterlandei.

K. Vesterdāla pirmās zonas jūras dibens jau noteikti uzskatāms par ļoti lielā mērā ar cilvēka darbību ietekmētu zonu, citiem vārdiem – tas ir uzskatāms par kultūrainavu. Latvijas piekrastes Baltijas jūras dabisko jūras dibenu par kultūrainavu veido cilvēku darbības liecinājumi, kurus lielos vilcienos var iedalīt:

- 1) dažādos apstākļos nogrimuši peldlīdzekļi, to krava un aprīkojums;
- 2) no peldlīdzekļiem noskalotās vai jūrā iemestās, pazaudētās lietas;
- 3) militārie veidojumi (barjeras un šķēršļi, mīnas, detektori, pretzemūdeņu tīkli, nostiprinājuma enkuri u.c.);
- 4) komunikāciju un transporta ietaises (kabeļi, vadi u.c.);
- 5) ar krastu saistītās izbūves jūras dibenā (moli, viļņlauži, ostu izbūves, krasta zemūdens nostiprinājumi, pīrsi, piestātnes u.c.);
- 6) zvejas ierīču un ietaišu paliekas.

Baltijas jūras dienvidrietumu daļā Dānijas un Ziemeļvācijas piekrastēs nozīmīgu jūras dibena kultūrainavu veido ar jūras līmeņa izmaiņām saistīto akmens un bronzas laikmeta cilvēku apdzīvoto vietu jeb apmetņu paliekas jūras dibenā. Latvijas jūras dibenā, kā pagaidām šķiet, šādas apmetnes nebūtu meklējamas; tās Latvijā jūras piekrastē galvenokārt ir situētas seno lagūnu krastos.

Attīstoties tehniskajām iespējām, jūras dibena kultūrainava arvien lielākam cilvēku skaitam kļūst aizvien pieejamāka un uztveramāka. Te galvenā loma ir akvalanga tehniskajai attīstībai, niršanas popularitātei un iespējām. Latvijā ik gadus tiek apmācīti vairāki desmiti, varbūt pat simti akvalangistu. Baltijas jūras valstīs kopīgais apmācīto akvalangistu skaits, kas darbojas tieši Baltijas jūrā, tiek lēsts uz 280 000 personām (RUTILUS 2006). Jūras dibena kultūrainavas izbau-dīšanai arī Baltijas jūrā tiek ierīkoti īpaši aprīkoti zemūdens jeb daivinga parki.

Piemēram, Helsinku tuvumā Somijā ir izveidots zemūdens parks 1788. gadā nogrimušā zviedru karakuģa *Kronprins Gustav Adolf* labā stāvoklī esošā vraka aplūkošanai. Arī Latvijā vairākās vietās netālu no krasta ir relatīvi labi saglabājušies kuģu vraki vai pat veselas kuģu kapsētas.

Cita iespēja jūras dibena kultūrainavas uztverei ir attālā jūras dibena fiksācija. Būtiskākā te ir sānskata sonāra (*side-scan sonar*) izmantošana. Mazāk iespēju dod aerālā un satelītu fiksācija, tomēr arī šīs metodes noteiktos apstākļos ļauj uztvert seklūdēns jūras dibena ainavu. Iespējams, ka seklūdēns jūras dibena ainavas fiksēšanā ar laiku plašāk varēs izmantot LIDAR tehnoloģijas.

Baltijas jūras dibena kultūrainava ir realitāte, tikai šī ainava ir veidojusies atšķirīgi no tā, kā ir veidojusies konvencionālā Latvijas kultūrainava. Jūras dibena kultūrainava arvien vairāk kļūst pieejama cilvēkiem un tā ir uzskatāma par Latvijai raksturīgu, tālāk izziņāmu un dažādi izmantojamu kultūrainavas veidu.

APKAIMES ROBEŽAS NO IEDZĪVOTĀJU SKATUPUNKTA: MEŽCIEMA PIEMĒRS

Maija UŠČA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: maijausca@gmail.com

Apkaimes kā pilsētu telpas mazākās vienības ir daudz pētītas Rietumeiropā un ASV. Pētījumu par apkaimēm trūkst bijušajās Padomju Savienības zemēs, kur apkaimju un kopienu veidošanās un attīstība ir bijusi krasi atšķirīga politiskās, ekonomiskās un sociālās situācijas dēļ. Atšķirībā no Rietumeiropas, Latvijā un citās postpadomju valstīs par apkaimēm kā pilsētas telpas mazākajām daļām runā tikai apmēram pēdējos desmit gadus.

Lai gan vairāki apkaimju aspekti un raksturlielumi ir pētīti postpadomju pilsētās, piemēram, kopienas veidošanās (Filipovic 2008), segregācija (Gentile, Tammaru 2006) un noziegumi (Ceccato 2009, Burgmanis 2009), trūkst pētījumu par to, kā iedzīvotāji redz un jūt savas apkaimes robežas un apkaimes telpu.

Apkaimes robežas var tikt noteiktas pēc ļoti dažādiem kritērijiem – par apkaimēm var tikt uzskatītas administratīvas teritorijas, statistikas teritorijas, telpiski norobežotas teritorijas u.c. Tādējādi apkaimes robežas var veidoties ļoti dažādas. Tomēr apkaimes robežas no iedzīvotāju skatupunkta ir būtiskākas un loģiskākas par iepriekš minētajām formālajām robežām (Coulton, *et al.* 2001), jo iedzīvotāji reti pieturās pie institūciju noteiktajām robežām. Iedzīvotāju apkaimes robežu izjūtu ietekmē tādi faktori, kā apkaimes novietojums attiecībā pret pilsētas centru (Logan, Colver 1983), iedzīvotāju dzimums un vecums (Guest, Lee 1984), ģimenes statuss un pavadīto gadu daudzums apkaimē (Haeberle 1988). Iedzīvotāju atzītāis apkaimes lielums ir atkarīgs arī no tā, kā iedzīvotāji definē apkaimi. Apkaimes definēšanā nozīmīgi un skaidri identificējami ir četri skatupunkti:

apkaime kā aktivitāšu telpa; apkaime kā sociālo attiecību kopums; apkaime kā institūcijas telpa; apkaime kā “simboliska” vienība ar nosaukumu un atpazīstamu identitāti (Chaskin 1997). Tas, kā indivīds ir definējis apkaimi, balstoties uz šiem skatupunktiem, nosaka, cik plašu teritoriju viņš uzskata par savu apkaimi, piemēram, indivīdi, kas apkaimi definē sociālo attiecību kontekstā, tās telpu redz mazāku nekā iedzīvotāji, kas apkaimi definē no institūciju skatupunkta.

Rīgas pilsētā ideja par apkaimēm ir īpaši aktualizējusies pēdējos gados, Rīgas Domei uzsākot “Apkaimju Projektu”. Šī projekta ietvaros visa Rīgas pilsētas teritorija ir tikusi sadalīta 58 vienībās. Tās ir teritorijas ar skaidri iezīmētām robežām, un tiek sagaidīts ka to iedzīvotāji ir ar noteiktu piederību. “Apkaimju projekta” ietvaros ir veiktas vairākas nozīmīgas vēsturiskās struktūras un ekonomiski ģeogrāfiskas izpētes, arī izstrādāts pārskats par investīciju projektiem un nekustamā īpašuma tirgus tendencēm. Tai pat laikā trūkst pētījumu par to, kā apkaimes fiziskā telpa un plānojums ietekmē šeit dzīvojošo cilvēku ikdienas aktivitātes un telpas, ko viņi izmanto; vai iedzīvotāji izjūt piederību savai dzīves videi – apkaimē, un ja izjūt, tad cik liela un kāda ir šī teritorija.

Pētījumā uzmanība vērsta uz ainaviski vienotu un identificējamu teritoriju – padomju laikā plānotu un būvētu mikrorajonu – Mežciemū. Autore, izmantojot iedzīvotāju zīmētas kartes, izvērtē, kā šīs teritorijas ilgiedzīvotāji (dzīvo teritorijā vismaz 5 gadus), redz savas apkaimes robežas un kā viņi šajā telpā jūtas.

Literatūra

- Burgmanis, G., 2009. Youth in shadow of economic crisis: juvenile delinquency in Riga neighborhoods. *Priedas: Mokslo darbai*, 39, pp. 364–372.
- Ceccato, V., 2009. Crime in a city in transition: the case of Tallinn, Estonia. *Urban Studies*, 46(8), pp. 1611–1638.
- Chaskin, R.J. 1997. Perspectives on neighborhood and community: a review of the literature. *The Social Service Review* 71(4), pp. 521–547.
- Coulton, C.J., Korbin J., Chan T., Su M., 2001. Mapping residents' perception of neighborhood boundaries: a methodological note. *American Journal of Community Psychology* 29 (2), pp.371–383.
- Filipovic, M., 2008. Influences on the sense of neighborhood: case of Slovenia. *Urban Affairs Review*, 43(5), pp. 718–732.
- Gentile, M., Tammaru, T., 2006. Housing and ethnicity in the Post-Soviet city: Ust'-Kamenogorsk, Kazakhstan. *Urban Studies*, 43(10), pp. 1757–1778.
- Guest, A.M., Lee, B.A., 1984. How urbanites define their neighborhoods. *Population and Environment*, 7(1), pp. 32–56.
- Haerberle, S.H., 1988. People or place: variations in community leaders' subjective definitions of neighborhood. *Urban Affairs Quarterly* 23(4), pp. 616–34.
- Logan, J.R., Collver, O.A., 1983. Residents' perceptions of suburban community differences. *American Sociological Review*, 48(3), pp. 428–433.

AINAVAS KĀ MĀJVIETAS VĒRTĪBAS: AMATCIEMA PIEMĒRS

Irbe VECENĀNE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: irbevecenane@inbox.lv

Pēdējai laikā ir pastiprinājusies interese par lauku ainavām saistībā gan ar lauku apdzīvoto vietu pamešanu, gan ar lauku teritoriju transformēšanos jaunās suburbānās vai rurālās ainavās. Latvijā pēdējā desmitgadē, īpaši, kopš 2003. gada, noritēja straujš būvniecības uzplaukums, sevišķi, piepilsētas privātmāju būvniecība. Šajā laikā celtie ciemati lielākoties ir, tā saucami, “pļavu ciemi”, kas celti galvenokārt bijušajās lauksaimniecības zemēs un parasti atrodas līdznā teritorijā, bez izteiksmīga reljefa un daudzveidīgiem ainavas elementiem.

Atšķirīgs projekts ir Amatiems Amatas novadā, kurā tiek veidota konceptuāla ainavas pamatne individuālu mājokļu būvniecībai. Šis projekts masu medijos (Lejnieks 2006) tiek dēvēts par “ideālo latviešu mājokli” jeb jaunu mājokļu modeli, kas apvieno latvietim tik iemīļoto nošķirtību ar mūsdienu komfortu. Amatiemā ainavu veido izmainot vietas topogrāfiju, ierīkojot jaunas ūdenskrātuves un mākslinieciski spilgtinot to ar jauniem stādījumiem. Šī projekta koncepts lielā mērā saskan ar pašlaik Latvijā īstenojamo Eiropas Ainavu Konvencijas (EAK) ideju, ka “ainavas ir svarīga cilvēku dzīves kvalitātes daļa jebkurā vietā: pilsētās un laukos” (EAK 2000).

Amatiema veidols lielā mērā līdzinās latviešu mājvietas ainavai senatnē, kad bija svarīgs sētas novietojums un apkārtējās ainava elementi. To apliecina latviešu tautas folkloras pamatkrātuve – tautasdziesmas. Tīkamas sētas vietas attēlotas šādās tautasdziesmu rindās: “Kalnā bija man muižiņa, lejā lopu laidārts”; “istabiņa kalniņā, avots čurkst lejiņā” un “Māsiņ savu jauku dzīvi ezeriņā maliņā!” (Kundziņš 1974). No tām var secināt, ka ļaui mājvetai jābūt ūdenstilpnes vai ūdenstece tiešā tuvumā, kā arī izteiksmīga reljefa apstākļos. Amatiemā ūdens un reljefa daudzveidība ir pamatvērtības, kas tiek īpaši veidotas, lai radītu ideālu mājvietu. Tāpat kā tiek pievērstā īpaša uzmanība meža un pļavas attiecību veidošanā, stādāmo koku izvietojumam un māju ārējam veidolam. Tieši tāpat kā tas notika senatnē. Tautasdziesmās apjūsmo mežmalas: “Kas kait man nedzīvot, diža meža maliņā” un lielus kokus sētā: “No tālienes es pazinu, kura bija brāļa sēta: visapkārt oši, kļavi, vidū balta ābelīte”. Tāpat arī apbrīnoja augstas ēkas: “Sen slavēja tautiņās, augstas ēkas būvējot” (Kundziņš 1974).

Amatiems ir ļabs mūsdienu ainavu plānošanas piemērs, jo tajā notiek konsekventas uz tālāku nākotni vērstas darbības, lai uzlabotu, atjaunotu vai radītu jaunas ainavas (EAK 2000). Šis projekts līdz šim zinātniski ir skatīts tikai no arhitektu viedokļa (Lejnieks 2006; Blūms 2008), tādēļ tas izraisa daudzus vēl neizvērtētus jautājumus. Īpaši, par ainavas kā mājvietas lomu, kopienas ciemata veidošanu, ilgtspējīgas mājvietas ainavas veidošanu un dabas vides pārveidi ainavas radīšanas procesā. Visbeidzot, jau piesauktais “ideālais latviešu mājoklis”

rosina izprast latviešu mājvietas ainavas veidošanas īpatnības gan vēsturiskā, gan šodienas vajadzību un vērtību kontekstā.

Literatūra

- Kundziņš, P. 1974. *Latvju sēta*, Daugava, Sundbyger, 449 lpp.
- Blūms, P. 2008. *Amatciems... pēc gadiem būs kultūras piemineklis?* Abc.lv, būvniecības portāls, skat. 11.11.2008. http://www.abc.lv/?article=amatciems_ciris
- Eiropas Ainavu konvencija (EAK)*. 2000. Eiropas Padome, Florence. Latvijas Vēstneša tiesību aktu vortāls, skat. 10.11.2008. <http://www.likumi.lv/doc.php?id=156001>
- Lejnieks, J. 2006. *"Pie Čira". Utopija vai ideāls latviešu mājoklis*. Abc.lv, būvniecības portāls, skat. 11.11.2008. Pieejams: http://www.abc.lv/?article=pie_cira_utopija_jeb_ideals_latviesa_majoklis

TOPOGRĀFISKO KARŠU PIEEJAMĪBA MŪSDIENU SABIEDRĪBAI

Agnese VĒZE

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: agnese.veze@inbox.lv

Mūsdienās, kad sabiedrībai ir pieejams plašs informācijas klāsts, cilvēkiem ir arī iespēja un varbūt pat vajadzība pēc dažādu mērķu un nozīmju kartēm. Mūsdienās kartes izmanto ne tikai orientēšanās vajadzībām (pilsētas vidē), bet arī reklāmas mērķiem. Daudzos gadījumos orientēšanās apvidū ir ērtāka, ja karte attēlo arī reljefu un tās īpatnības, kuras veiksmīgi spēj sniegt topogrāfiskās kartes.

Mūsdienās, kad topogrāfisko karšu pieejamība ir mainījusies un ir pieejamas teju katram, var rasties jautājums, vai tās maz ir kādam citam vēl bez ģeogrāfiem vajadzīgas. Lai gan topogrāfiskās kartes savas detalitātes dēļ ir labs palīgs pārgājiena maršruta sastādīšanai, kā arī plānojot maršrutus ar velosipēdu vai automašīnu.

Sabiedrības interesi par topogrāfiskajām kartēm savā ziņā nosaka ne tikai pieejamība, bet arī pirmā iepazīšanās ar viņām, kas vairākums gadījumu ir skolas solā vai ārpus tām (orientēšanās pulciņi, skauti un gaidas u.c.). Izglītības sistēma vairāku gadu garumā ir mainījusies, un līdz ar to ir mainījies arī mācību grāmatu saturs. 20. gs. 20. gados par karti tiek stāstīts īpaši neiedziļinoties sīkumos. Ir aprakstīts, kā orientēties apvidū, kas ir mērogs, kas ir karte un kas ir plāns. Citās grāmatās ap to pašu laiku parādās arī nelieli praktiskie uzdevumi, bet tie pārsvarā ir elementāri. Kādā 30. gadu grāmatā ir aprakstīts arī par karšu simboliem, kur par piemēru ņemti topogrāfisko karšu apzīmējumi. Padomju laikos literatūra kļuva daudzveidīgāka, neskatoties uz pašu karšu slepenības pārsegu. Parādās detalizēti apraksti, nelieli piemēri paraugi, tiek aprakstīts karšu veidošanas princips, karšu saturs. Parādās arī atsevišķas grāmatas, kuras ir veltītas tikai kartēm ar diezgan daudzveidīgiem praktisko darbu uzdevumiem. Skolēni tiek iepazīstināti ar

azimutu noteikšanu, reljefa mērīšanu, orientēšanos, mērogu un tā pielietojumu. Mūsdienās ģeogrāfijas grāmatas ir daudz krāsainākas par Padomju un Ulmaņa laika grāmatām. Tajās ir daudz bilžu, bet teksts ir īss un koncentrētāks. Tiek pārsvarā apskatīts galvenais, ar definīcijām un nelieliem aprakstiem. Lai gan apskata lielākoties to pašu, ko padomju laika grāmatās, informācija ir virspusēja. Pavisam jaunākās grāmatās [1] ir apskatītas arī jaunākās tehnoloģijas – GPS, aerofotokartes. Liekas, ka mūsdienu mācību grāmatas balstās uz skolotāju ieinteresētību un spēju pasniegt priekšmetu. Mūsdienās attīstoties tehnoloģijām skolotājiem ir plašas iespējas izmantot iespējas skolēnus iepazīstināt ar kartēm vizuāli, parādot piemērus dzīvē – tā teikt parādot īstu topogrāfisko karti. Šī vizuālā informācija skolēnam mūsdienās interesē vairāk nekā sausa skolotāju runāšana klases priekšā. Mūsdienās popularitāti ieguvušais orientēšanās sports, lai gan ne tiešu topogrāfisko karšu kopiju, bet gan tuvu līdzinieku, parāda cilvēkiem topogrāfisko karti.

Mūsdienās nav jābūt skolēnam pamatskolā, kad ir vienīgā reize, kad skolēns apskata karti un pēc laika aizmirst viņu, kā lielāko daļu skolas zināšanu.

Mūsdienās jebkurš var savā īpašumā iegūt topogrāfisko karti. Latvijas Nacionālajā Bibliotēkā (LNB) Kartogrāfisko izdevumu nodaļā, LU ĢZFF Karšu bibliotēkā un citur jebkuram interesentam ir iespēja sameklēt un apskatīt ne tikai Jāņa sētas kartes, ceļvežus un vēsturiskos plānus, bet arī dažāda laika topogrāfiskās kartes. Lai gan 2008. gadā reģistrēto pieprasījumu statistika LNB nesniedz precīzu informāciju, jo norādījums, ka ir ņemta tieši topogrāfiskā karte, parādās ļoti maz, kas izpaužas ar ierakstu “topogrāfiskā karte” vai Padomju laika karšu lapu nomenklatūra, bet ļoti daudz figurē vietas nosaukums kartei un tās mērogs, bez jebkāda paskaidrojuma. Lielākas karšu krātuves ir arī Rīgas vēstures un Kuģniecības muzejam, Vides ministrijas karšu kabinetam, Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centram un Latvijas Vēstures muzejam, taču šajos krājumos jebkurš interesents tik vienkārši iekļūt nevar.

Papīra formāta topogrāfiskās kartes savā īpašumā par izdevīgu cenu var iegādāties “Jāņa Sēta” karšu veikalos, kur var iegādāties vēlamā mēroga un vietas topogrāfisko karti.

Mūsdienu interneta attīstība arī ievērojami ietekmē karšu pieejamību. Visiem labi pazīstamā vietne google.lv spēj aizvest interesentu ne tikai līdz “Jāņa Sētas” interneta karšu veikalam [2], bet arī līdz atlantiem [3], kurā ir dažāda mēroga PSRS laika topogrāfiskās kartes. Arī jaunāko laiku topogrāfisko karti mērogā 1:50 000 var apskatīt vietnē www.mama.lv, kas ļauj apskatīt apvidu ne tikai shematiski, bet arī detāli ar reljefu un pat viensētu apbūves izvietojumu. Šajā brīdī topogrāfiskā karte parāda savu efektivitāti no teiciena viedokļa: “ja mana māja nav redzama, tad karte nav derīga”. Lauku rajonos dzīvojošajiem plāna veida kartes var izteikt tikai ceļus un viensētu izkārtojumu, bet viņi labi orientējas mežos un līdzenumos pēc reljefa un apvidus īpatnībām. Šādi orientēties var ar topogrāfisko karti.

Internetā, protams, bez kartēm var atrast arī aprakstus un nelielus vēstures ieskatus [4]. Orientēšanās sporta piekritēji var atrast sacensību karšu fragmentus, kas ļauj viņiem iepazīt apvidu, lai gan orientēšanās kartes ir grūtāk atrast globālajā tīmeklī.

Literatūra

1. Biseniece, A. 2002. Ģeogrāfija 6. klasei, Zvaigzne ABC, Rīga, 199 lpp
2. <http://www.kartes.lv/>
3. <http://www.gisnet.lv/topo/>
4. <http://priede.bf.lu.lv/GIS/Dokumenti/KaKonc/Konc/Konc/>

TŪRISMA PLĀNOŠANA LATVIJAS PIEKRISTES PAŠVALDĪBĀS

Daina VINKLERE

Biznesa augstskolas Turība Starptautiskā tūrisma fakultāte,
e-pasts: Daina.Vinklere@turiba.lv

Kā viens no svarīgākiem aspektiem, kas pēc 1991. gada noteicis tūrisma un rekreācijas attīstību Latvijā kopumā un specifiski jūras piekrastes zonā, ir nozares plānošana dažādos līmeņos. Ņemot vērā nu jau vairāk nekā 10 gadu pieredzi šai jomā, ir iespējams izvērtēt līdzšinējo praksi un tās ietekmi, iezīmēt nepieciešamās izmaiņas nākotnē.

Latvijā tūrisma un rekreācijas kontekstā jūras piekrastes zona pēc padomju perioda dažādās vietās bija ļoti atšķirīga, ietverot gan tūristu un atpūtnieku noslogotās pilsētas Rīgu un Jūrmalu, gan tolaik citā virzienā attīstītās republikas nozīmes pilsētas Liepāju un Ventspili, gan iepriekš slēgtās militārās teritorijas Kurzemes piekrastē, gan padomju laikā izveidotās dārzkopības sabiedrības un relatīvi plaši tūristu un atpūtnieku iecienītās vietas Vidzemes piekrastē.

Pēc Latvijas neatkarības atjaunošanas katrai pašvaldībai tika dotas plašākas iespējas un lielāka atbildība noteikt savas teritorijas attīstības virzienus un prioritātes. Atrašanās piekrastes zonā praktiski visās pašvaldībās tūrisma nozāri noteica vienu no prioritātēm nākotnē, kas piekrastē ir īpaši nozīmīgi, ņemot vērā šīs zonas īpašo pievilcību un jutīgumu vienlaicīgi.

Turpinot plašāku pētījumu par tūrisma un rekreācijas attīstību, ietekmi un vadību piekrastes reģionos Latvijā, šajā pārskatā veikts dažādu līmeņu tūrisma plānošanas dokumentu, kas tieši attiecas uz piekrastes zonu, apkopojums un izvērtējums. Jāatzīmē, ka izvērtēti plānošanas dokumenti, kas izstrādāti un pieņemti pirms 2009. gada administratīvi teritoriālās reformas, attiecīgi piemērojot tos pašreizējai situācijai.

Nacionālā līmenī tūrisma nozarē jūras piekrastes kā potenciāla zona attīstībai izdalīta 2000. g. izstrādātajā *Latvijas Tūrisma attīstības nacionālajā*

programmā 2001.–2010. gadam, kas gan netika realizēta. Būtisks pozitīvs pavērsiens ir LR Reģionālās attīstības un pašvaldību lietu ministrijā izstrādes procesā esošā *Piekrastes telpiskās attīstības stratēģija*, kas nākotnē varētu būt nozīmīgs instruments Latvijas jūras piekrastes zonas attīstībā, t.sk. tūrisma un rekreācijas jomā.

Kā īpaša grupa izdalāma atsevišķu tūrisma veidu attīstības programmas, piemēram, 2001. gadā izstrādātā *Ekotūrisma attīstības stratēģija*. Būtiski piekrastes reģioniem ir arī lauku tūrisma, velotūrisma, jahtu tūrisma, kūrortu attīstības plānošanas dokumenti, tomēr tieši atsevišķo tūrisma veidu plānošana un realizācija nacionālā kontekstā uzskatāma par vājākiem posmiem.

Kā hronoloģiski pēctecīgie un rajonu līmeņa pašvaldību darbības laikā nozīmīgi jāmin rajonu (Limbažu, Tukuma, Ventspils, Liepājas, Rīgas) tūrisma attīstības plānošanas dokumenti. To izstrādē, pieaicinot ārvalstu konsultantus, aktīvi tika iesaistīti vietējie speciālisti, tajos tika noteikta tūrisma nozares vieta rajonu attīstībā, tie bija par pamatu daudzu starptautisku projektu realizācijai tūrisma informācijas nodrošināšanā, marketingā, tūrisma uzņēmējdarbības attīstībā, kā arī spēcīgs impulss zemākā līmeņa pašvaldībām apzināt tūrisma veicināšanas nozīmi un aktīvāk pievērsties tūrisma infrastruktūras attīstībai.

Reģionu (Rīgas reģions, Kurzemes reģions) tūrisma attīstības plānošanas dokumenti definējuši piekrastes zonu kā attiecīgā mēroga resursu un nozares potenciālās attīstības zonu, ļāvuši piesaistīt ievērojamus līdzekļus kopēju projektu realizācijai.

Attiecībā uz vietējam pašvaldībām atšķirīga ir situācija lielajās pilsētās (Rīga, Jūrmala, Ventspils, Liepāja), kurās ir vispusīgi nozares attīstības plāni un kuru realizācijai tiek novirzīti un piesaistīti ievērojami resursi. Mazākajās piekrastes (tagadējo novadu) pašvaldībās tikai nedaudzās ir atsevišķi tūrisma nozarei izstrādāti plānošanas dokumenti, bet tūrisma attīstības jautājumi integrēti pašvaldības attīstības plānos un teritorijas plānojumos, tādējādi radot juridisku pamatu to realizācijai. Tomēr tieši vairākas piekrastes pašvaldības ir to nedaudzo Latvijas pašvaldību skaitā, kam arvien nav apstiprināts arī teritorijas plānojums, kā rezultātā faktiski nav iespējamās reālas rīcības tūrisma infrastruktūras attīstībā šajās piekrastes zonās.

Pēdējos gados vides aizsardzības institūciju mērķtiecīgas darbības rezultātā tūrisma attīstības plāni izstrādāti vairākām īpaši aizsargājamajām dabas teritorijām, kas palīdz sabalansēt dabas, vietējo iedzīvotāju un tūristu intereses un vienlaicīgi sekmīgi piesaistīt papildus līdzekļus šo mērķu realizēšanai.

Visu minēto plānošanas dokumentu izvērtējums apliecina ieviestās tūrisma plānošanas sistēmas pozitīvo ietekmi uz tūrisma un rekreācijas attīstību attiecīgajā reģionā, tomēr nereti tā ir nepietiekami saskaņota dažādos līmeņos, ne vienmēr nodrošināta ar attiecīgiem finansu resursiem un pēctecīga, kas neļauj sasniegt paredzētos rezultātus.

AUGSNES GRANULOMETRISKĀ SASTĀVA IETEKME UZ LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMJU AUGSNES VIRSKĀRTAS STRUKTŪRAGREGĀTU STABILITĀTI

Māra ZADIŅA, Raimonds KASPARINSKIS

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

Šajā pētījumā, pirmo reizi Latvijā tiek analizēta augsnes granulometriskā sastāva ietekme uz lauksaimniecības zemju augsnes virskārtas struktūragregātu stabilitāti.

Pētījuma ietvaros laika periodā no 2008. līdz 2009. gadam Zemgales līdzenumā Svētes pagasta lauksaimniecībā izmantojamās zemēs 45 parauglaukumos tika noteikts augsnes tips, augsnes granulometriskais sastāvs, novietojums reljefā, ģeoloģiskie nogulumi, kā arī zemes apsaimniekošanas veids, kā arī tika noteikta augsnes struktūragregātu stabilitāte (katrā parauglaukumā tika ievākti augsnes paraugi no šādiem dziļumiem: $\approx 2-4$ mm; $\approx 2-3$ cm; ≈ 10 cm) atbilstoši šādām novērtējuma metodēm:

- 1) Nīderlandes zinātnieka P. D. Jungerius (1982) piedāvātā metode;
- 2) ASV zinātnieku (Herrick *et al.* 2001; Seybold, Herrick 2001) piedāvātā metode.

Augsnes paraugu granulometrisko sastāvu veido: irdena smilts (1 parauglaukumā 3 paraugos), saistīga smilts (10 parauglaukumos 30 paraugos), mālsmilts (9 parauglaukumos 27 paraugos), putekļaina mālsmilts (6 parauglaukumos 18 paraugos), smilšmāls (3 parauglaukumos 9 paraugos), putekļains smilšmāls (13 parauglaukumos 39 paraugos), māls (3 parauglaukumos 9 paraugos).

Veicot iegūto rezultātu (atbilstoši P. D. Jungerius (1982) metodei pēc 2 un 20 stundu novērtējuma) datu statistisko apstrādi ar *SPSS PASW Statistics 18* programmatūru, izmantojot viena faktora dispersiju analīzi, tika konstatēts, ka augsnes struktūragregātu stabilitātes rādītāji ir būtiski atšķirīgi ($p < 0,05$) starp relatīvi viegla granulometriskā sastāva (piemēram, irdena smilts, saistīga smilts) augsnēm un relatīvi smagāka granulometriskā sastāva (mālsmilts, putekļaina mālsmilts, smilšmāls, putekļains smilšmāls, māls) augsnēm.

Atbilstoši P. D. Jungerius (1982) metodei pēc 2 un 20 stundu novērtējuma, konstatēts, ka viszemākā struktūragregātu stabilitāte piemīt augsnēm, ko veido irdena un saistīga smilts, savukārt augstāka struktūragregātu stabilitāte piemīt augsnēm, ko veido smilšmāls, māls, mālsmilts, putekļaina mālsmilts un putekļains smilšmāls.

Veicot iegūto augsnes struktūragregātu stabilitātes iegūto rezultātu (atbilstoši (Herrick *et al.* 2001) piedāvātai metodei gaissausiem paraugiem) apstrādi, konstatēts, ka pastāv būtiskas atšķirības ($p < 0,05$) starp:

- 1) irdenas smilts un smilšmāla paraugiem noteikto augsnes struktūragregātu stabilitāti;

- 2) irdenas smilts un putekļaina smilšmāla paraugiem noteikto augšnes struktūragregātu stabilitāti.

Konstatēts, ka rezultāti, kas iegūti atbilstoši (Herrick *et al.* 2001) metodei, ir nedaudz atšķirīgi no P. D. Jungerius (1982) metodes iegūtajiem rezultātiem, jo šajā gadījumā augšnes ar relatīvi zemāku struktūragregātu stabilitāti ir raksturīgas paraugiem, kurus veido irdena smilts, saistīga smilts, mālsmilts, kā arī māls, savukārt augstāka struktūragregātu stabilitāte konstatēta paraugiem, kurus veido putekļaina mālsmilts, smilšmāls un putekļains smilšmāls.

SEGREGĀCIJAS PROCESI RĪGĀ – VECĀĶU APKAIMES PIEMĒRS

Lāra ZEMĪTE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: larazemite@inbox.lv

Segregācija ir viens no pilsētu pārveidojošiem procesiem, kas pēc Gordona un Monastiriotes (2006) tiek definēta kā atšķirīgu iedzīvotāju grupu nevienlīdzīgs sadalījums lokālā dzīvojamā rajonā vai pilsētas daļā. Kā lokālais dzīvojamais rajons izpētei ir izvēlēta Vecāķu apkaime, kas tiks skatīts Rīgas (reģionālā) kontekstā.

Segregācijai ir vairāki veidi, tai skaitā etniskā, vecuma un sociālo grupu (Burgess *et al.* 2005, Phillips 1998). Vecāķu pētīšanai piemērotākā ir vecuma un sociālo grupu segregācija. Lai nodrošinātu pilsētas ilgtspējīgu attīstību, nepieciešams raksturot un izvērtēt segregācijas procesu izpausmes, jo tie ietekmē pilsētas iedzīvotājus un viņu dzīves līmeni. Piemēram, segregētās teritorijās ir novērojams augstāks noziedzības līmenis, notiek sociālo grupu izstumšana (Musterd 2006).

Vecāķi ir viena no 58 Rīgas apkaimēm, kurā apbūve ir vienmērīgi mijas ar dabas teritorijām, un apkaimes robežas labi iezīmē dabas objekti. Vecāķu apkaimē nav lielu sociālās infrastruktūras objektu, kas varētu būt par kā kopēju tikšanās vietu apkaimes iedzīvotājiem (SIA Metrum 2007).

Vecāķu apbūves un telpiskās struktūras īpatnības, kādas tās ir redzamas mūsdienās, veidojās galvenokārt pēc Pirmā Pasaules kara, kura laikā Vecāķi tika stipri nopostīti. Pēc 1934. gada sākās atjaunošana “sakarā ar Rīgas–Rūjienas dzelzceļa līnijas atklāšanu” (Rīgas Domes Pilsētas attīstības departaments 2008, 221). Vecāķi kopš 19. un 20. gs. vidus sāka attīstīties par piejūras atpūtas vietu rīdziniekiem, kas sekmēja vasarnīcu būvniecību. Šīs vasarnīcu apbūves iezīmes ir saglabājušās: lielākā daļa Vecāķu apkaimes dzīvojamās mājas ir ar piemājas dārzu un tikai Vecāķu centrā tuvāk dzelzceļa stacijai ir padomju periodā uzceltās daudzdzīvokļu mājas. Vecāķu iedzīvotāji iedalāmi trīs grupās: veco vasarnīcu īpašnieki, vasarnieki un jaunienācēji, kas ir uzcēlušī jaunas privātmājas vai nopirkuši dzīvokļus.

Segregācijas procesi teritorijā iezīmējas kā – telpiskā segregācija un sociālā segregācija. Telpiskā segregācija norāda uz iedzīvotāju nodalīšanos teritorijā, ierobežojot piekļuvi atsevišķām tās daļām noteiktām iedzīvotāju grupām. Sociālā segregācija notiek, kad noteiktu sociālo grupu iedzīvotāji tiek izslēgti (izstumti) no dažādām aktivitātēm. Kā indikatori abu segregāciju veidiem tika izvēlēti šādi rādītāji:

- robežu novilkšana;
- sociālo grupu koncentrēšanās;
- sociālā infrastruktūra un labiekārtojums.

Pētījuma gaitā tika konstatētas vairākas jaunbūves, kas ir nodalītas no apkārtējās teritorijas ar izteiktām robežām, kas tiek veidotas sevis pasargāšanai. Šiem projektiem ir ierobežotas caurredzamības žogi, kas tos vizuāli nodala no apkārtnes. Papildus tam, daudzām mājām ir arī signalizācijas iekārtas un sargsuņi. Šīs parādības varētu būt kā viens no indikatoriem segregācijas procesam, bet to nepieciešams papildināt ar citiem rādītājiem.

Lai noskaidrotu iespējamās segregācijas iezīmes, veiktas arī neformālas intervijas ar Vecāku apkaimes iedzīvotājiem. Intervētie iedzīvotāji apstiprināja pieņēmumu, ka jaunuzceltajos projektos dzīvojošie arī ikdienas dzīvē nodalās no Vecākos ilgāku laiku dzīvojošajiem. Tas norāda, ka notiek zināma nodalīšanās starp iedzīvotāju grupām. Jāpiezīmē, ka šī nodalīšanās nav tik izteikta kā, piemēram, Bulgārijā, kur bijušajos vasarnīcu rajonos ir izveidojušies tā sauktie noslēgtie rajoni ("Gated communities"), kuru iedzīvotāji nekontaktējas ar vietējiem. Tam jauno projektu skaits ir pārāk mazs. Jauno celtnu izvietojums apkaimes teritorijā ir nevienmērīgs un sadrumstalots, tam nav vērojama noteikta struktūra.

Pētījuma netika novērota kādas noteiktas vecumu grupu koncentrēšanās vietas Vecāku apkaimē, izņemot Vecāku zirgu stalli un pludmales bāru, pie kuriem pulcējās galvenokārt jauni cilvēki. Jāpiemin, ka šīs iedzīvotāju grupas netika atdalītas no citām ne pēc pašu, ne citu iniciatīvas. Intervijās ar gadus jaunākiem Vecāku iedzīvotājiem noskaidrojās, ka viņi iedzīvotāju nodalīšanos par vecuma vai citām sociālām pazīmēm nesaskata. Tas liek secināt, ka vecuma segregācija Vecāku apkaimē nenotiek, kaut arī nav infrastruktūras, kas veicinātu atšķirīgu grupu satikšanos un mijiedarbību.

Vecāku apkaimei raksturīgi daži indikatori, kas varētu norādīt uz noteikto segregācijas procesiem. Tie ir sociālās infrastruktūras trūkums, kas nodrošinātu mijiedarbību starp atšķirīgām iedzīvotāju grupām. Tāpat tika novērota vairāku jaunienācēju norobežošanās, nožogojot savas mājas un aprikojot tās ar signalizācijas iekārtām. Jauno iedzīvotāju nodalīšanos apstiprināja veiktās neformālās intervijas, kurās vietējie iedzīvotāji atzina, ka jaunie ienācēji nekontaktējas ar viņiem. Pretējs ir Vecāku apkaimes jaunienācēju viedoklis, ka šāda iedzīvotāju dalīšanās nenotiek. To apstiprināja arī novērojumi, kuru laikā netika konstatēta noteiktu vecuma grupu koncentrēšanās. Varētu secināt, ka

pastāv segregācijas procesam raksturīgas iezīmes, bet tās nav pietiekami izteiktas, lai secinātu, ka Vecāķu apkaimē notiek segregācija.

Vecāķu apkaimē ir tipiska atsevišķu jaunu projektu būvniecība, kuru iedzīvotāji neiesaistās ciešā kontaktā ar agrāk attiecīgajā vietā dzīvojošajiem. Šāds process, visticamāk, novērojams arī citās pievilcīgās vietās, kā Vecāķos, kur pievilcīgs ir pludmales tuvums. Šī pazīme, iespējams, ir arī reģionāla rakstura tieši Pierīgai un citām Rīgas apkaimēm.

Literatūra

- Rīgas Domes Pilsētas attīstības departaments 2008. *Apkaimju vēsturiskais apraksts* skat. 17.03.2009. http://www.rdpad.lv/apkaimes/Apkaimju_vestur_apraksts.pdf
- Burgess *et al.* 2005. Parallel Lives? Ethnic Segregation in Schools and Neighbourhoods, *Urban Studies*, Vol. 42, No. 7, pp. 1027–1065, <http://www04.sub.su.se:3113/cgi/reprint/42/7/1027>
- Gordon, I., Monastiriotis, V. 2006. Urban Size, Spatial Segregation and Inequality in Educational Outcomes, *Urban Studies*, Vol. 43, No. 1, pp. 213–236.
- Musterd, S. 2006. Segregation, Urban Space and the Resurgent City, *Urban Studies*, Vol. 43, No. 8, pp. 1325–1340, <http://www04.sub.su.se:3113/cgi/reprint/43/8/1325>
- Phillips, D. 1998. Black Minority Ethnic Concentration, Segregation and Dispersal in Britain, *Urban Studies*, Vol. 35, No. 10, pp. 1681–1702, <http://www04.sub.su.se:3113/cgi/reprint/35/10/1681>
- SIA Metrum 2007. *Apkaimju ekonomiski ģeogrāfiskais apraksts: I daļa*, Rīgas Domes Pilsētas attīstības departaments, skat. 17.03.2009. http://www.rdpad.lv/apkaimes/Rigas_apkaimju_projekta_gala_zinojums_260608.pdf

ARHITEKTONISKI AINAVISKĀ PLĀNOJUMA STRUKTŪRA UN ESTĒTISKĀ KVALITĀTE

Aija ZIEMEĻNIECE

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, e-pasts: aija@k-projekts.lv

Dabas pamatne un kultūrainaviskā telpa aizvien neatgriezeniskāk zaudē savu vēsturiski telpisko struktūru, kļūstot svešādāka un pazeminot savu izteiksmīgumu. Kultūrvēsturiskā vide un tās saglabāšanas iespējas agroainavas attīstības intensitātē – īpaši auglīgo zemju teritorijās, kļūst apgrūtinātāka. Ir redzams, ka teritorijas plānojums ietver pārāk lielu mērogu, un ir nepieciešama teritorijas sīkāka detalizācija ar detālplānojumu (Strautmanis u.c. 2009).

Pēdējos gados, strauji izaugot jaunai lauku dzīvojamai apbūvei, sabiezinājies ir apbūves blīvums, izjaucot vēsturisko lauku sētu distancējumu. Teritoriālajos plānojumos, iztrūkstot detālplānojumiem, apbūves novietne lauku ainavā dažkārt iegūst pat nejaušības raksturu. Visbiežāk parādās brīvstāvoša dzīvojamā ēka, kurai nav līdzās vēsturiskās arhitektoniski kompozicionālās

struktūras ar saimniecības ēkām, ābeļdārzu, aleju, koku rindām. Savukārt, veco lauku sētu pagalma daļā līdzās klētij, pagrabam, akai vai kūtij – jaunu mērogu un proporciju ienes angāra tipa saimniecības ēkas, kas kalpo lielaudas tehnikas vai lauksaimnieciskās produkcijas novietnei, izjaucot tradicionālās kultūrvēsturiskās telpas trauslumu. Ir jāmeklē risinājumi, kā saglabāt ainavisko telpu identitāti, apbūves struktūru un arhitektūras formveides valodas izteiksmīgumu, kas ir raksturīgs katram reģionam (Briņķis, Buka 2008).

Lai risinājumi būtu individuāli un ainaviskā harmonijā, detālplānojumi un vizualizācijas skices ir neatņemama sadaļa teritorijas plānojumu izstrādē.

LLU ainavu arhitektūras studiju procesā tiek veikts kultūrvēsturiskās ainavas modelēšanas darbs, projektos attīstot arhitekta radošo skatījumu – nodrošināt kultūrainavas lietojumu gan iedzīvotājiem, gan apmeklētājiem – t.s. kultūrainavas attīstība, veidojot to ne tikai no vērtību esamības, bet arī no funkcionālās aprites un vizuāli estētiskās kvalitātes viedokļa. Ir jāievērtē arī iespējamās funkcionālās slodzes ainavā. Projektēšanas darbā, izmantojot jaunākos ainavu vizualizācijas paņēmienus, ir iespējams prognozēt ainaviskās telpas struktūras attīstības kvalitāti. Viens no svarīgākajiem kultūrainavas kvalitātes kritērijiem ir lineārās apbūves struktūras saglabāšana un atjaunošana – vēsturiskās lauku ceļu gultnes – gar upēm, cauri vecajām alejām, gar veco ceļmalas koku rindām, veidojot perfektu tūrisma koridoru. Cerības tiek liktas uz jauno administratīvi teritoriālo reformu, lai panāktu kultūrvēsturiskās telpas identitātes saglabāšanu un rekonstrukciju.

Pieaugot prasībām pēc vizuāli kvalitatīvas vides, par galveno kritēriju arhitektoniski telpisko elementu un dabas pamatnes vienotībai – Latvijas lauku kultūrvēsturiskās ainavas izpētē kā aktuālas ir izvirzāmas šādas tēmas:

- jaunās apbūves arhitektoniskās kvalitātes un mēroga identitāte detālplānojumu risinājumos;
- agroainavas un kultūrvēsturiskās apbūves harmonija;
- arhitektūras formveides, dabas pamatnes un vēsturiskās apbūves sintēzes meklējumi.

Detālplānojumu izstrādē svarīgi ir saglabāt apdzīvoto vietu plānojumu struktūru arhitektoniski telpisko kompozīciju. Plānojuma struktūras un kompozīcijas pamatu veido vides attīstības ass, kas nodrošina apdzīvojuma funkcionālo un arhitektoniski telpisko sasaisti un stabilitāti (Briņķis, Buka 2009). Struktūras mērogs var būt dažāds, ka ir nolasāms arī jaunajā administratīvi teritoriālajā reformas aprītē.

Literatūra

Briņķis, J., Buka, O. Pilsētu un lauku apdzīvoto vietu integrācija un diferenciacija reģiona arhitektoniski telpiskā sistēmā. RTU Zinātniskie raksti. Arhitektūra un pilsētplānošana. Rīga: RTU, 2009. 10. sērija, 3. sējums, 150.–155. lpp.

- Brīķis, J., Buka, O. Apdzīvojuma centru strukturāli telpiskā attīstība Latvijas reģionos. RTU Zinātniskie raksti. Arhitektūra un pilsētplānošana – Rīga: RTU, 2008. 10. sērija, 2. sējums, 121.–125. lpp.
- Strautmanis, I., Brīķis, J., Bērziņš, E. Baltijas jūras piekrastes zonas attīstībā kā viens būtiskiem faktoriem vietējās ainaviskās savdabības saglabāšanā. RTU Zinātniskie raksti. Arhitektūra un pilsētplānošana . Rīga: RTU, 2009. 10. sērija, 3. sējums, 161.–164. lpp.

ESTĒTISKO UN EKOLOĢISKO ASPEKTU MIJIEDARBĪBA URBĀNĀS UN LAUKU AINAVAS SASKARES ZONĀS

Daiga ZIGMUNDE

LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: daiga.zigmunde@llu.lv

Pētījums aplūko problemātiku, kas saistīta ar nekoordinētu, neplānotu un pat spontānu jaunu savrupmāju teritoriju (ciematu) attīstību pilsētu un lauku ainavas mijiedarbības zonās, tādējādi transformējot Latvijas reģioniem raksturīgo, savdabīgo ainavu monotonos apbūves laukumos. Pilsētu un lauku mijiedarbības zonas iespējams definēt kā pārejas teritorijas no cilvēka veidotas mākslīgas ainavas uz ainavu, kurā dominē dabas elementi. Līdz ar to tieši šajās teritorijās visizteiktāk saskaras cilvēka definētais estētiskais un dabas noteiktais ekoloģiskais. Tādējādi aprakstītā pētījuma mērķis bija noteikt mijiedarbības formas, kādas pastāv starp ainavas estētiskajiem un ekoloģiskajiem aspektiem urbānās un lauku ainavas saskares zonās, problemātiskos faktoros un saskaņotas attīstības iespējas. Straujie jauno savrupmāju teritoriju attīstības procesi un formas piepilsētu un lauku ainavā, to radītās sekas ir iepriekš nebijusi situācija Latvijas kontekstā. Tāpēc šāda tipa pētījums un metodikas izstrāde Latvijas apstākļos tiek piedāvāta pirmo reizi.

Ainavas estētisko un ekoloģisko aspektu pētījumi pilsētu un lauku ainavas mijiedarbības zonās ir komplicēti, jo aptver dažādus pētnieciskos virzienus. Galvenie no tiem ir teritoriālpilānošana un pilsētbūvniecība, ainavu arhitektūra un ainavu ekoloģija. Teritoriālpilānošana un pilsētbūvniecība risina pilsētas attīstības iespējas, vienlaicīgi nosakot arī pilsētas un lauku mijiedarbības zonu veidolu un funkciju. Eiropā un ASV galvenie pētījumu šīs problemātikas risināšanai saistās ar pilsētas ilgtspējīgas formas definēšanu. Ainavu arhitektūra un ainavu ekoloģija vairāk akcentē dabas nozīmi ainaviskās telpas attīstībā, līdz ar to meklējot jaunas formas, kas vienlaicīgi apmierinātu cilvēka funkcionālo dabu un dabiskas vides noteikto ekoloģiju. Kā galvenās pētījumu grupas ainavas estētisko un ekoloģisko aspektu mijiedarbības jomā iespējams izdalīt divas: dabisko teritoriju pētījumi un ekoloģiskā estētika (angļu valodas termini – *Ecological Aesthetics*, *Environmental Aesthetics*). Ainavas estētisko un ekoloģisko aspektu mijiedarbības formas

un saskaņas iespējas jauno savrupmāju teritoriju kontekstā šobrīd nav plaši pētītas, līdz ar to tā ir jauna pieredze arī Latvijas ainavu arhitektūras jomā.

Pētījums veikts laikā no 2006. līdz 2009. gadam, tā ietvaros tika vērtētas jauno savrupmāju teritorijas Rīgas un Jelgavas tuvumā. Pētījuma metodika pamatojās uz vienādu vērtēšanas kritēriju pielietošanu gan ainavas estētisko, gan ekoloģisko aspektu izvērtēšanā, kas ļāva salīdzināt šos abus aspektus un noteikt to savstarpējās mijiedarbības formas. Kā kritērijus apvienojošais objekts tika izmantota ainavas struktūra. Tā veiksmīgi raksturoja gan ainavas estētisko, gan ekoloģisko pusi, lai arī pilnībā nespēja aptvert visas estētisko un ekoloģisko aspektu nianšes, piemēram, ainavas estētiku, ko papildina putnu dziesmas vai ziedu aromāts. Līdz ar to ainavas estētisko aspektu raksturošanai kritēriji tika pētīti caur kompozicionālo pieeju, kurā par pamatu izmantoti jau senatnē no dabas izzinātie kompozīcijas likumi, bet ainavas ekoloģisko aspektu noteikšanai kritēriji tika analizēti ievērojot ainavu arhitektūrā pielietotos ainavas ekoloģijas pamatprincipus. Izpētes laikā tika noteiktas trīs ainavas estētisko un ekoloģisko aspektu mijiedarbības formas, no kurām pirmā grupa veido saskaņu, otrā grupa rada pretrunas starp ainavas estētiskajiem un ekoloģiskajiem aspektiem, bet trešās grupas ietekmē šo aspektu kvalitāte veidojas zema.

Vadoties pēc iegūtajiem rezultātiem, pētījuma secinājumi norāda uz problemātiskajiem faktoriem, kuru risināšanai turpmāk būtu jāpievērš lielāka uzmanība. Pilsētas un piepilsētas zonas kopējās attīstības stratēģijas trūkums vai neievērošana jaunu apbūves teritoriju plānošanā atspoguļojās kā jauno savrupmāju teritoriju izolētība, fragmentācija, vizuālās un ekoloģiskās sasaistes ar apkārtējo ainavu neesamība. Jauno savrupmāju teritoriju iekšējās struktūras nepilnības, tādas kā infrastruktūra, reģionam neatbilstošs ainaviskās telpas, kompozicionālais risinājums, galvenokārt, norāda uz likumdošanas un normatīvo aktu nepilnībām, kas strikti nenosaka jauno savrupmāju teritoriju ainavas attīstības pamatprincipus, līdz ar to iespējams realizēt arī zemas kvalitātes projektus. Tādi faktori kā sociālās jeb publiskās telpas, kā arī ekoloģiski kvalitatīvas vides, un arī pieejamības trūkums vairākās teritorijās norāda uz nepilnībām plānošanas procesā, kā arī iedzīvotāju un plānotāju ekoloģiskās izglītošanās un informētības nepieciešamību. Kā problemātisks faktors minama arī zemes lietojuma veida maiņa jaunās apbūves izveidei, kas ainavā parādās kā atsevišķas māju salas lauksaimniecības zemē vai meža izcirtumā, vai ainaviski izteiksmīgākajās vietās. Šī problēma norāda uz vairākām nianšēm – gan uz kopējas attīstības stratēģijas trūkumu, gan uz likumdošanas un normatīvo aktu nepilnībām. Latvijā noteikti ir daudz neapgūtu vai degradētu ainavu, kuras būtu iespējams attīstīt jaunā kvalitātē, nevis apbūvēt Latvijas skaistākās vai tautsaimnieciski nozīmīgākās ainavas.

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā Fonda apakšaktivitātes “Atbalsts doktora studiju programmu īstenošanai” projekta “Atbalsts LLU doktora studiju īstenošanai” mērķfinansējuma atbalstu. Vienošanās Nr. 2009/0180/1DP/1.1.2.1.2./09/IPIA/VIAA/017

LATVIJAS LIELO PILSĒTU PĀRVALDĪBAS VĒRTĒJUMS ILGTSPĒJĪGAS ATTĪSTĪBAS KONTEKSTĀ

Andis ZILĀNS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: azilans@hotmail.com

Ilgtspējīgas attīstības politikas, tendenču un pārvaldības analīze tika veikta Latvijas valsts nozīmes pilsētās – Rīgā, Daugavpilī, Liepājā, Jūrmalā, Ventspilī un Rēzeknē. Lai spriestu par šo pilsētu attīstības politikas un attīstības tendenču atbilstību ilgtspējīgas attīstības “saturiskiem” kritērijiem vides, ekonomikas un sociālā dimensijā, veicamajai analīzei tika izstrādāta metodika. Tās pamatā ir pilsētas atbilstības plānošanas dokumentu analīze pret Olborgas saistībām (Olborgas kritēriji 11 līdz 50) divos griezumos. Pirmkārt, tika analizēta attīstības plānošanas dokumentos definēto mērķu atbilstība Olborgas kritērijiem. Otrkārt, šajos dokumentos definētās rīcības tika analizētas pret Olborgas kritērijiem. Pilsētas faktiskās attīstības tendenču novērtēšanai tika analizēti esošie pilsētas attīstības rādītāji. Pirmkārt, tika vērtēta rādītāju esamība un piemērotība Olborgas saistību izpildes monitoringam. Otrkārt, tām Olborgas saistībām, kurām bija atbilstoši vai daļēji atbilstoši rādītāji, tika raksturotas attīstības tendences.

Pilsētu attīstības plānošanas dokumentu analīze uzrāda, ka attiecībā uz Olborgas saistībām sešas pētītās pilsētas katra liek atšķirīgu uzsvāru plānotai attīstībai. Rezultātā atbilstība Olborgas saistībām ir ļoti atšķirīga. Kopumā iezīmējās, ka pilsētas attīstības plānošanas dokumenti vāji atspoguļo Olborgas saistību jautājumus. Bez izņēmuma neviens plāns (mērķos un rīcībās) neatspoguļo saistības 10. Olborgas grupā *No vietējā līmeņa uz globālo*. Šis liecina par to, ka pašlaik stratēģiskā attīstības plānošana pašvaldību līmenī netiek sasaistīta ar plašākiem globālajiem procesiem. No sešām pētītām pilsētām Rīgā, Liepājā un Ventspilī tiek izmantoti rādītāji attīstības tendenču monitoringam. Rīgā izmantotie Rīgas vides pārskata un Eiropas vienoto rādītāji nav tiešā veidā saistīti ar pilsētas attīstības mērķiem, tiem ir vairāk informatīva, nevis atskaites vai kontroles funkcija par attīstības tendencēm. Ventspils vides stāvokļa pārskata rādītāji ir pamatā saistīti ar vides jautājumiem, kas ietverti Ventspils vides stāvokļa pārskatā. Liepājas pilsētas ilgtermiņa attīstības stratēģijas ieviešanas monitoringam ir izstrādāti Liepājas ilgtermiņa attīstības stratēģijas rādītāji.

Pārvaldības raksturošanai Latvijas valsts nozīmes pilsētās nepieciešamā informācija tika iegūta, izmantojot rakstisku aptauju. Tika izstrādātas atsevišķas

anketas lēmumpieņēmējiem (domes deputātiem) un izpildvarai (administrācijas personālam). Aptaujas tika strukturētas, lai noskaidrotu, kādi ar pārvaldību saistīti un citi faktori ietekmē ilgtspējīgas attīstības ieviešanu pašvaldībās. Kopumā tika saņemtas 106 atbildes: 77 no pašvaldību personāla un 29 no pašvaldību deputātiem.

Aptaujas rezultāti norāda, ka liela neatbilstība, kas pastāv starp attīstības politiku un tendencēm un Olborgas saistībām ir vismaz daļēji izskaidrojama ar trūkumiem pārvaldības praksē. Pētītās pašvaldībās neviena institūcija nav atbildīga par ilgtspējīgas attīstības politikas izstrādi un ieviešanu un trūkst starpsektoru sadarbība risinot pilsētas ilgtspējīgas attīstības jautājumus. Turklāt, pašvaldības struktūrvienību sadarbība un ar dažādām sabiedrības grupām vairāk saistās ar vienreizējiem un/vai īslaicīgiem pasākumiem, nevis ar kopējo darbu grupās vai cita veida ilglaicīga sadarbība. Pašvaldības personālam trūkst zināšanas par sabiedrības iesaistīšanas nepieciešamību un sabiedrības viedokļa noskaidrošanas metodēm. Pašlaik pašvaldībās kopumā un to struktūrvienībās netiek izmantoti pārvaldības līdzekļi, lai organizētu uz ilgtspējīgu attīstību vērstu politikas izstrādi, ieviešanu un ieviešanas monitoringu. Trūkst pārvaldības līdzekļi, lai rīcību ieviešanu noteikto ilgtspējīgas attīstības mērķu sasniegšanai padarītu sistemātisku.

ATSEVIŠĶU AIZSARGĀJAMO AUGU SUGU TELPISKĀ IZVIETOJUMA SAISTĪBA AR FLUVIĀLĀS EROZIJAS RELJEFA FORMĀM DABAS PARKĀ “DAUGAVAS LOKI”

Zane ZVIRBULE, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, e-pasts: juris.soms@du.lv

Ainaviski krāšņākais un morfoloģiski sarežģītākais Daugavas tecējuma posms ir starp Krāslavu un Daugavpili. Šajā nogrieznī upes ieleja šķērso pēdējā apledojuma laikā izveidojušos pauguraino reljefa joslu – Baltijas augstieņu grēdu, atdalīdama uz Z esošo Latgales augstieni no D esošās Augšzemes augstienes. Atbilstoši esošajai veģetācijas un floras rajonēšanai šī upes tecējuma daļa ietilpst Dienvidaustrumu ģeobotāniskajā rajonā, Daugavas ielejas apakšrajonā (Kabucis 1994; 1995), taču floras sastāva un sugu skaita ziņā ir uzskatāma par unikālu salīdzinot ar citām teritorijām – te ir konstatētas vairāk nekā 1 010 ziedaugu un paparzaugu sugas, kas sastāda 62% no visas Latvijas floras (Fatare 1987). Šāda floras bagātība skaidrojama gan ar savdabīgu mikroklimatu, ko nosaka ielejas lielais dziļums un stipri saposmoti pamatkrasti, gan ar ielejā esošo reljefa formu un augšņu dažādības determinēto biotopu daudzveidību.

Nemot vērā Daugavas senlejas Krāslavas–Naujenes posma unikalitāti, saistībā ar tajā koncentrētajām dabas vērtībām, izcilajām ainavām un daudzajiem ģeoloģiskajiem un ģeomorfoloģiskajiem dabas pieminekļiem, šajā teritorijā

1990. gadā tika izveidots dabas parks “Daugaavs loki”. Pēdējos gados šajā īpaši aizsargājamā dabas teritorijā ir veikta gan floras inventarizācija, gan aizsargājamo augu sugu atradņu atkārtota apsekošana, taču līdz šim mazāk vērības ir piegrieztas veģetācijas un floras horoloģijas aspektiem, piemēram, reljefa formu telpiskā izvietojuma un augu sugu atradņu lokalizācijas savstarpējās saistības analīzei. Pēdējais no nosauktajiem uzdevumiem ir interesants arī tāpēc, ka Latvijā līdz šim šādā rakstura ģeobotāniskie pētījumi ir veikti salīdzinoši maz. Tāpēc 2008. gadā tika uzsākti pētījumi ar mērķi apsekot un izpētīt triju aizsargājamo augu sugu – matainā grīšļa (*Carex pilosa* Scop.), spožā suņuburkšķa (*Anthriscus nitida* (Wahlenb.) Hazsl.) un villainās gundegas (*Ranunculus lanuginosus* L.) atradnes dabas parkā “Daugavas loki” ietilpstošajā senielejas daļā, lai noteiktu saistību starp šo augu sugu telpisko izvietojumu un fluviālās erozijas veidotajām reljefa formām, respektīvi, gravām un mazo upīšu ielejām. Jāatzīmē, ka visas trīs sugas ir iekļautas gan Latvijas Sarkanajā grāmatā (2003), attiecīgi 1., 2., un 3. kategorijā, gan 2000. gada 14. novembra LR MK Noteikumu Nr. 396 īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstā (LR MK Noteikumi Nr. 396, 2000), pie kam matainā grīšļa un spožā suņuburkšķa atradnes līdz šim Latvijā ir konstatētas tikai Dienvidaustrumu ģeobotāniskajā rajonā. Pētījumu gaitā tika apsekotas 3 matainā grīšļa atradnes (Bazneicas grāvis, Peščanij ručej grava un jaunatklātā atradne Puņiškas upītes ielejā pie Bandališķiem), 2 villainās gundegas atradnes (Bazneicas grāvis, Peščanij ručej grava) un 3 spožā suņuburkšķa atradnes (Moģilnij ručej grava, Baltas upītes ieleja, Aizvējiņu strauta ieleja). Visās apsekotajās atradnēs tika veikti nogāžu slīpumu leņķu mērījumi, reljefa formu rekognoscēšana un nogāžu ekspozīcijas noteikšana, mikroklimatisko raksturlielumu mērījumi (gaisa $t^{\circ}\text{C}$ un relat. mitrums), koku lapotnes nosesuma pakāpes novērtēšana, augsnes mehāniskā sastāva noteikšana *in situ* un tās paraugu ievākšana tālākām laboratoriskām analīzēm.

Lai gan pētījumi un to gaitā ievāktu datu apstrāde vēl turpinās, pirmie iegūtie rezultāti apstiprina, ka fluviālās erozijas formu morfoloģija (dziļums, nogāžu slīpums un ekspozīcija) lielā mērā nosaka bioloģiskās daudzveidības veidošanos dabas parkā “Daugavas loki”, kā arī atsevišķu aizsargājamo augu sugu telpisko izvietojumu šajā teritorijā. Matainā grīšļa atradnes galvenokārt ir saistītas ar platlapju mežu uz mālainām augsnēm D, DA, R vai DR ekspozīcijas nogāzēs gravu vai upīšu ielejās, līdzīgos biotopos uz Daugavas ielejas pamatkrastu vai terašu nogāzēm matainā grīslis nav konstatēts. Villainās gundegas atradnes izvietojšanās gravu gultnēs un karbonātisku avotu ūdeņu izplūdes vietās uz vāji bāziskām augsnēm, kur veidojas šim augam nepieciešamais paaugstināts mitruma režīms. Spožā suņuburkšķa atradnes saistītas ar avotciem, upīšu ieleju un gravu gultnēm vai palienēm, kur paaugstināta mitruma apstākļos un pārpurvošanās procesu rezultātā izveidojušās kūdrainas hidromorfās augsnes ar neredzamu skābu reakciju. 2009. gada pētījumu sezonā tika konstatēts, ka bebru darbības rezultātā, tiem appludinot Baltas upītes ielejas lejteces daļu, šajā vietā faktiski ir iznīcināta viena

no spožā suņuburkšķa atradnēm. Lai iegūtu papildus datus par saistību starp fluviālās erozijas veidotajām reljefa formām un aizsargājamo augu sugu telpisko izvietojumu, nepieciešams arī citu aizsargājamo augu sugu atradņu apsekošana plašākā teritorijā.

Literatūra

- Fatare, I., 1987. *Daugavas ielejas flora*. Zinātne, Rīga, 79 lpp.
- Kabucis, I., 1994. Dienvidaustrumu ģeobotāniskais rajons. Grām: Kavacs G. (ed), *Enciklopēdija "Latvija un latvieši"*. *Latvijas daba*, 1. sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija, 235. lpp.
- Kabucis, I., 1995. Ģeobotāniskie rajoni. Grām: Kavacs G. (ed), *Enciklopēdija "Latvija un latvieši"*. *Latvijas daba*, 2. sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija, 136. lpp.
- Latvijas Sarkanā grāmata*, 2003. 3.sēj.: Vaskulārie augi, Andrušaitis G. (Ed). Rīga, LU Bioloģijas institūts. 691 lpp.
- Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.396 "Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu", 2000. Latvijas Vēstnesis, Nr. 413/417 (2324/2328), 17.11.2000. ar grozījumiem: 27.07.2004. MK noteikumi Nr.627, Latvijas Vēstnesis, Nr. 120 (3068), 30.07.2004.) [spēkā ar 31.07.2004.]



ĢEOLOĢIJA

HIDROĢEOLOĢISKĀS MODELĒŠANAS REZULTĀTI KAĻĶAKMENS KARJERA IZSTRĀDES PROJEKTAM

Oļģerts ALEKSĀNS

“VentEko” SIA, e-pasts: olgerts.aleksans@venteko.com

Modelis aptver 10×10 km lielu teritoriju, kuras centrālajā daļā izvietojas esošais un plānojamais karjers. Šāds modeļa izmērs ($10\,000 \times 10\,000$ m) ir izvēlēts, ievērojot prognozi par depresijas piltuves paredzamajiem izmēriem, kurus iepriekš analītiski aprēķina balstoties uz atsūkņēšanas eksperimentu rezultātiem. Izvēlētais plaknes aproksimācijas solis gan h_x , gan h_y virzienos ir nemainīgs 20 metri. Kopējais rindu skaits modeļa režģī – 500, kolonu – 500, bloku – 1 250 000.

Galvenais modelēšanas uzdevums bija pārbaudīt, kāds gruntsūdens pazeminājums radīsies karjeram piegulošajā teritorijā tā dažādās izstrādes kārtās dažādiem dziļumiem. Modelis tāpat ļauj aprēķināt arī to ūdens daudzumu, kuru nāksies atsūknēt no karjera tā ilgstošas ekspluatācijas laikā (stabilizējušās filtrācijas režīmā).

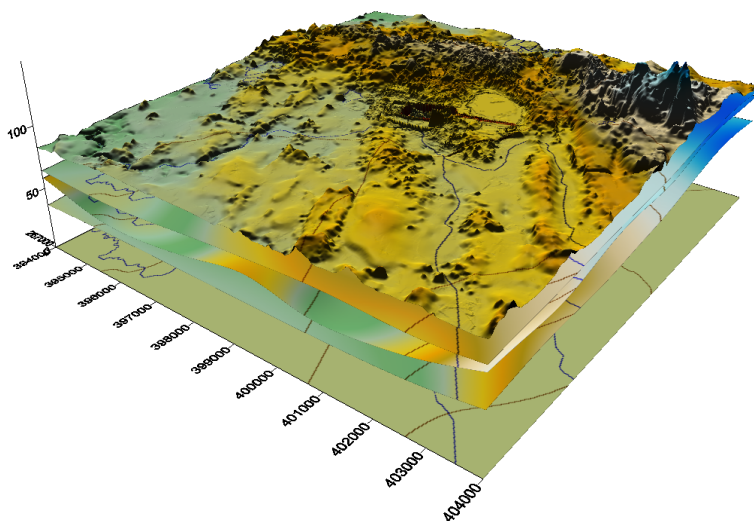
Modeļa vertikālā shematizācija ietver 5 slāņus.

1. Augšējais (pirmais) 1gQ slānis faktiski atbilst dabā esošajai aerācijas zonai, kuru lielākajā teritorijas daļā veido morēnas nogulumu.
2. Otrais slānis – 2gQ sporādiski izplatīts gruntsūdens horizonts, kuru veido morēnas nogulumu.
3. Trešais slānis – P2nk ar ūdeni piesātināts plaisains kaļķakmens, vietām ar dolomīta māla un merģeļa slāņojumu un karsta veidojumiem.
4. Ceturtais slānis – C1lt smilšakmens, vietām ar māla starpkārtām, vidēji un vāji filtrējošs.
5. Piektais slānis – D3šk nosacīts ūdens sprosts slānis ar salīdzinoši vājām filtrācijas īpašībām.

Uzskatāmākai modeļa telpiskās ģeometrijas izpratnei, 1. attēlā ir dotas ar programmas SURFER palīdzību ģenerētās modelī ievadīto slāņu 3D virsmu kartes.

Modelī ir noteiktas ūdens horizontu un sprostslāņu virsmas, pazemes un virszemes ūdeņu līmenis. Veicot modelēšanu, ūdens horizontos tika ņemta vērā kā horizontālā, tā vertikālā filtrācijas plūsmas komponentes, bet sprostslāņos (1., 2. un 5. slānis) – tikai vertikālā komponente.

Robežnosacījumi modelim priekš netraucētiem un traucētiem hidroģeoloģiskajiem apstākļiem neatšķiras.



1. attēls. Hidroģeoloģiskā modeļa slāņu virsmu telpiskais izvietojums

Pēc visu datu ievadīšanas, tika veikta modeļa kalibrēšanas procedūra, kuras gaitā tika panākts, ka modelis adekvāti ataino to faktisko situāciju, kāda pašlaik vērojama objektā esošā karjera ekspluatācijas apstākļos.

Modeļa kalibrēšanas mērķis bija panākt modelējamās teritorijas ietvaros reālistisku kvartāra horizonta gada vidējo ūdens infiltrācijas plūsmu sadalījumu. Modeļa kalibrēšanas laikā tika mainīts un pielāgots 1. un 2. slāņa infiltrācijas rādītājs. Būtiska loma bija arī robežnosacījumu (uz modeļa malām) precizēšanai 3. slānim. Ļoti liela nozīme izrādījās arī filtrācijas parametru kalibrēšanai 3. slānim. Modelēšanas gaitā tika konstatēts, ka modelis neadekvāti reaģē uz tiem iešu filtrācijas parametriem, kuri sākumā tika pieņemti, balstoties uz atsūkņēšanas eksperimentu rezultātiem.

Modelis uzrāda, ka būtiska nozīme ir tam kādā veidā tiek realizēta derīgā slāņa izstrāde karjerā. Modelēšanas gaitā konstatēts, ka pareizi izvēloties izstrādes

laukumu un dziļumu, var būtiski samazināt ūdens apjomu, kuru nepieciešams atsūknēt no karjera. Savukārt tas nozīmē, ka tādā veidā var samazināt gan radītās pazemes ūdeņu depresijas piltuves ietekmes rādītājus, gan arī izdevumus saistītos ar pašu ūdens atsūkšanās sistēmu (sūkņu jaudas, enerģijas patēriņš u.c.).

LATVIJAS JŪRAS KRASTA MONITORINGA METODES UN TO ATBILSTĪBA MŪSDIENU VAJADZĪBĀM

Āris ANDERSONS, Armands BERNAUS, Ingus PURGALIS, Jānis LAPINSKIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ingus.purgalis@gmail.com

Klimata izmaiņu tendences, piekrastes apsaimniekošanas un plānošanas vajadzības, kā arī mūsdienīgu materiālu un tehnoloģisko risinājumu attīstība arvien biežāk meklē atbildes uz jauniem jautājumiem, kas saistāmi ar piekrastes ģeoloģiskajiem procesiem. Līdz ar to aktuāls kļūst jautājums par jūras piekrastes ģeoloģisko procesu monitoringa modernizēšanu.

Pašreiz krasta pētījumos tiek izmantotas stacionāro pētījumu metodes, kuras tiek pielietotas reljefa izmaiņu noteikšanai lauka apstākļos, veicot ilglaicīgus mērījumus. Kopumā stacionāro pētījumu metodes joprojām ir aktuālas, taču tās sniedz vien vispārīgu priekšstatu par procesiem piekrastē, jo dati tiek iegūti par modeļteritorijām. Lai aptvertu krasta attīstības kopainu, nepieciešams stacionārās pētījumu metodes papildināt ar tālīzpētes metodēm, kas perspektīvā varētu kļūt par būtisku sastāvdaļu krasta ģeoloģisko procesu monitoringa sistēmā.

Pēc 2000. gada plašu pielietojumu gūst izpētes metodes, kuru pamatā ir GPS tehnoloģijas. Tā, piemēram, izmantojot augstas precizitātes GPS bāzes staciju un ar to tiešsaistē savienotus mobilus uztvērējus, tiek veikti uzmērīšanas maršruti. Šādi iegūtus datus var izmantot gan stāvkrasta krants atkāpšanās monitoringam, gan krasta nogāzes subaerālās daļas 3D modeļa izveidošanai.

Kompleksa mērījumu sistēma visā piekrastē sniedz atbildes galvenokārt uz vispārīgiem jautājumiem, kas saistāmi ar Latvijas piekrastes attīstību, taču šo pētījumu detalizācijas pakāpe bieži neatbilst precīzu teritoriālo plānojumu izstrādes vajadzībām, vētru radīto zaudējumu analīzei, kā arī jau konkrētu piekrastes apsaimniekošanas pasākumu plānošanai. Augstākas detalizācijas pakāpes iegūšanai monitoringa metodes nepieciešams papildināt ar pludmales sanešu granulometriskā sastāva analīzi, kas ir balstīta uz sanešu pārvietošanas likumsakarībām atkarībā no transportētā materiāla daļiņu lieluma. Mūsdienās ir izstrādātas daudzas nogulumu slāņu izpētes metodes, kuras ieteicams pielietot jūras krastu ģeomorfoloģijas pētījumos. Tās ir apvienojamas kā litomorfoloģiskās metodes un dod pārskatu par reljefu veidojošo iežu sastāvu un uzbūvi. Morfoloģisko un paleoģeogrāfisko pētījumu gaitā gandrīz vienmēr ir nepieciešama nogulumu materiāla sastāva noteikšana. Rupjo frakciju izpētei tiek pielietotas petrogrāfiskās

metodes, smilšu–aleirītu nogulumiem – mineraloģiskās metodes. Vissmalkākajai frakcijai – māliem – izmanto arī ķīmiskās analīzes.

Lai modelētu un izzinātu piekrastes attīstību liela vērtība jāpievērš piekrastes seklūdens daļas attīstībai un garkrasta sanešu transportam, kas pielietojami kā indikatori turpmākās piekrastes attīstības gaitā. Līdz šim monitoringa ietvaros tas nav darīts, bet perspektīvā plānots ieviest un izmantot ehologācijas metodes, kas nosaka ūdens dziļumu, balstoties uz laika intervālu starp izstaroto un no ūdenstilpnes dibena atstaroto skaņas signālu, kā arī lāzerskenēšanas metodes, kuras pēdējā gadu desmita laikā, ievērojami uzlabojoties uz lāzertālmēra principa balstīto metožu precizitātei un samazinoties to izmaksām, pasaulē sāk izmantot 3D krasta nogāzes modeļa iegūšanai. Šo metožu darbības princips ir līdzīgs kā eholotei, tikai skaņas viļņu vietā tiek izmantoti lāzera gaismas impulsi un pati iekārta ir uzmontēta uz lidaparāta. Lāzerskenēšanas galvenā priekšrocība salīdzinājumā ar ehologāciju – ir iespējams ātri nokartēt plašas teritorijas. Otra svarīga lāzerskenēšanas priekšrocība ir iespēja iegūt ļoti seklu ūdeņu batimetrijas datus, kur ar ehologācijas iekārtām aprīkotu peldlīdzekļu pārvietošanās ir apgrūtināta, kā arī vienlaikus iegūt gan virsūdens, gan zemūdens reljefa datus. Lāzerskenēšanas lielākais trūkums ir tās salīdzinoši lielās izmaksas, kā rezultātā metode ir ekonomiska tikai plašu teritoriju vienlaicīgai skenēšanai. Tādēļ nelielu piekrastes seklūdens iecirkņu monitoringam ekonomiskāka ir ehologācijas metode.

Garkrasta sanešu pētījumos tiek izdalītas tiešās novērošanas metodes, netiešās novērošanas metodes un modelēšana. Tiešās novērošanas metodes ietver sanešu ķērāju izmantošanu, kas paredzēta galvenokārt viļņu straumju radītā sanešu (smilts, oļu) transporta noteikšanai. Šajā procesā galvenā nozīme ir vētru izraisītajām straumēm; iezīmētie saneši, kas tiek izmantoti, lai noteiktu garkrasta sanešu transporta virzienu un dinamiku. Izšķir iezīmētos dabiskos sanešus, kuru iezīmēšanai tiek izmantots radioaktīvais marķējums, krāsvielu marķējums, ģeokīmiskais marķējums, bioloģiskais marķējums, un mākslīgos sanešus ar specifisku blīvumu un graudu izmēru; optiskās un akustiskās metodes. Pēdējās tiek izmantotas galvenokārt, lai mērītu suspendēto sedimentu koncentrāciju ūdenī, kas tiek kombinētas ar straumju mērījumu datiem (izmantojot galvenokārt pludiņu metodi). Netiešās novērošanas metodes ietver tālīzpētes datu analīzi, GSTA (graudu izmēru tendences analīzi), graudu noapaļotības analīzi un mineraloģisko analīzi, ģeomorfoloģijas metodes, kas ietver krasta reljefa formu, upes grīvu, ripsnojuma, smilšuviļņu, smilšu vālu un citu reljefa formu morfoloģisko izpēti un izmaiņu analīzi. Kā arī reljefa formu iekšējās uzbūves izpēti.

Latvijā maz pētīti procesi krasta nogāzes zemūdens daļā. Izmantotas galvenokārt netiešās garkrasta sanešu transporta noteikšanas metodes. Tā kā šīs metodes balstītas uz krasta reljefa formu morfoloģisko izmaiņu noteikšanu, kuģu kanālu aizpildīšanās rādītājiem un garkrasta sanešu vālu izmaiņām, tad,

izmantojot šīs metodes, tiek noteikta akumulācija vai erozija, bet ne garkrasta sanešu transporta rādītāji.

Līdz šim Latvijā realizētā jūras krastu monitoringa metodoloģija ir jāizvērtē un jāuzlabo, sasniedzot optimumu zinātniskās kvalitātes, tautsaimnieciskās pielietojamības un resursietilpības ziņā.

GLACIOSTRUKTŪRU MEZORELJEFS: IEDALĪJUMA UN TERMINOLOĢIJAS PROBLĒMAS

Ojārs ĀBOLTIŅŠ

Latvijas Universitāte, e-pasts: zeme@lu.lv

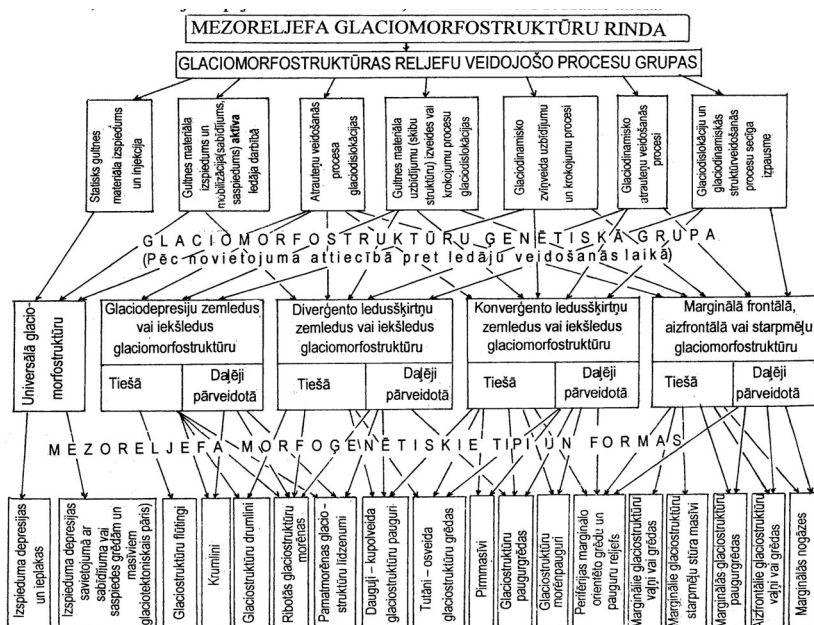
Pleistocēna apledojumu apgabalā mezoreljefa tipu un formu klasifikācijas kā arī terminoloģijas problēmu risinājums ilgst jau vairāk nekā 100 gadus, tomēr vienots viedoklis šajā jautājumā joprojām nav izveidojies. Klasifikācijas izstrādātas, izmantojot ļoti dažādus principus, tomēr pamatojoties uz reljefu veidojošo procesu iedalījumu, publikācijās visbiežāk sastopamas morfoģenētiskās klasifikācijas.

Līdzšinējie pētījumi (Wahnschaffe 1882; Gripp 1926; Slater 1926, 1930; Richter 1929; Rocthe 1932; Dreimanis 1935; De Jong 1952; Mackay 1950; Rotnicki 1967; Stalker 1970; Occhietti 1973; Berthelsen 1973–1979; Lawrushin 1976; Āboltiņš 1976, 1985, 1989, 1999, 2002; Croot 1987, 1988; Levkov 1980; Lukashov 1980; Aber 1982, 1985; Aber, Croot, Fenton 1989; Strautnieks 1996, 1998; Zelčs 1987, 1993 u.c.) liecina, ka ievērojama apledojumu apgabalu mezo-reljefa daļa radusies glaciotehtonisko procesu darbībā. Tāpēc to izveidē noteicošā loma ir dažāda tipa glaciotehtoniskajām struktūrām vai šo struktūru savietojumiem. No ģeomorfoloģiskā viedokļa tāds reljefa formu komplekss veido mezoreljefa glaciomorfostruktūru ģenētisko rindu (atšķirībā no glaciomorfoskulptūru rindas, kas radusies eksarācijas un akumulācijas procesos). Šajā gadījumā vienojošais ģenētiskais elements ir glaciotehtoniskās struktūrveidošanās procesi – gultnes materiāla izspiedumu rašanās, statiskās un dinamiskās injekcijas, glaciodislokāciju un glaciodinamiskā krokveidošanās, glaciodislokāciju un glaciodinamisko uzbīdījumu izveide, atrauteņu rašanās u.c. Ģenētisko rindu tālāk var iedalīt ģenētiskajās grupās pēc novietojuma attiecībā pret ledāju, ievērojot, kur, tieši kādos apstākļos notikusi struktūrveidošanās (l. att.). Saglabājot reljefa formas vai to kompleksu apzīmējumā norādi uz struktūrveidošanās tipu un reljefa nosaukumā atspoguļojot arī morfoloģiju, veidojas saprotams vārdu salikums, piemēram, margināls glaciostruktūru valnis. Šķiet, ka šāдай morfoģenētiskajai pieejai nekādas klasifikāciju problēmas nevajadzētu radīt.

Tomēr problēmas, īpaši terminoloģiskas, parādās vismaz divos aspektos. Pirmkārt, pastāv virkne jau vispāratzītu mezoreljefu raksturojošu morfoģenētisko terminu, piemēram, gala un sānu morēnas, starpmēļu stūra masīvi, morēnpauguri,

ribotās morēnas u.c. Problēmas būtība ir tā, ka daudzi no iepriekšminētajiem, ar tradicionāliem tipoloģiskajiem terminiem apzīmētajiem reljefa tiptiem pamatā ir radušies glaciotektoniskajos procesos, bet to nosaukumā tas neatspoguļojas. No otras puses, daļa no šīm ārēji līdzīgām, vienādi nosauktajām reljefa mezoformām radušās bez glaciotektoniskās ietekmes – glaciālās vai glaciofluviālās akumulācijas apstākļos. Rezultātā, izmantojot pazīstamos morfoģenētiskos terminus, tie bieži vien neatspoguļo patieso mezoreljefa formu ģenēzi, t.i., neļauj spriest par to, kādu dominējošo procesu darbībā reljefa formas vai to tipi veidojušies.

Otrkārt, daļa no lietotajiem mezoformas apzīmējošajiem terminiem pēc būtības nav morfoģenētiski, piemēram, morēnpauguri vai arī plakanvirsas mālpauguri. Tie satur norādi uz to veidojošo nogulumu tipu vai sastāvu un morfoloģiju, bet neatspoguļo ģenētisko būtību.



1. attēls. Glaciomorfostuktūru mezoreljefa ģenētiskās rindas iedalījums ģenētiskajās grupās pēc reljefa formu novietojuma attiecībā pret ledāju to veidošanās laiku

Lai pasvītrotu glaciotektonisko procesu nozīmi mezoreljefa izveidē, no terminoloģiskā viedokļa dažkārt mēdz izpausties cita tendence. Glaciotektoniski radītās mezoformas tiek nosauktas pavisam savādāk, piemēram, “lielās un mazās kompleksās grēdas, kupolpauguri” u.c., neizmantojot tradicionālos mezoformu nosaukumus. Šeit jāatceras, ka vairums Rietumeiropas un Ziemeļamerikas

zinātnieku par glaciotehtoniskiem veidojumiem uzskata tikai tās struktūras, kuras Austrumeiropā un arī Latvijā dēvē par glacioidislokācijām. Savukārt glaciodynamiskās struktūras, kuru esamība gan netiek apšaubīta, pēc šo zinātnieku viedokļa nav glaciotehtoniski objekti, bet uzlūkojamas par litoģenētiskajām, ledāja nogulumu slāņu iekšējām deformācijām. Rezultātā pirmkārt, iedalījumā faktiski tiek ietverta tikai daļa glaciotehtonisko veidojumu. Otrkārt, rodas atšķirīgs glaciomorfoģenētisko reljefa formu iedalījums, kuram it kā nav nekāda sakara ar jau sen pazīstamajiem un plaši lietotajiem mezoformu tipoloģiskajiem nosaukumiem. Faktiski jau vairums no glaciotehtoniskajām kompleksajām grēdām, spriežot pēc to veidošanās apstākļu, novietojuma attiecībā pret ledāja segu, izmēru un morfoloģijas raksturojumiem, pieder ledāja malas veidojumiem – dažāda tipa marginālajiem vaļņiem un starpvaļņu ieplakām, marginālajām vai starpmēļu paugurgrēdām, bet iespējams arī konverģento ledusšķirtņu zonu morēnpauguru virknēm, grēdām vai iegareniem paugurmasīviem.

Tādējādi pastāv principiāla problēma – kā izstrādāt morfoģenētisko mezoreljefa klasifikāciju. Lietot patstāvīgu, tīri glaciotehtonisku terminoloģisko aparātu vai arī izmantojot jau sen aprobēto mezoformu morfoģenētisko terminoloģiju, paskaidrot kurš no zināmajiem reljefa tipiem uzskatāms par glaciotehtonisku veidojumu. Paliek neskaidrs arī jautājums par to, kā vērtēt mezoreljefu, kas sākotnēji izveidojies glaciotehtoniski, bet turpmāk pārveidots.

Izvēloties ģenētiski šaurāku mezoreljefa kompleksu, ietverot formas, kuras radušās galvenokārt glaciotehtoniskajos procesos, t.i., glaciomorfostruktūru ģenētisko rindu, klasifikācijā iespējami vairāki varianti, no kuriem viens atspoguļots 1. att.

HIDROĢEOLOĢISKĀ DATORMODEĻA IZVEIDE GRUNTSŪDENS HORIZONTAM BALTEZERA ŪDENSĢŪTNES TERITORIJAI

Alise BABRE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: alisebabre@gmail.com

Hidroģeoloģisko datormodeļu izveide parasti saistīta ar apjomīgu datu kopu apstrādi un to modifikāciju, kas ievērojami atšķiras atkarībā no pētījuma mērķa, apjoma un uzdevumiem. Būtiska loma ir sagatavošanās fāzei, kas ietver piemērota modeļa izvēli, izstrādi un dažādu formātu informācijas sagatavošanu (Fetter 2001).

Pētījuma mērķis, izmantojot praktisku metodikas pielietošanu, izvēlēties piemērotākās metodes un izveidot konceptuālo plūsmu datormodeli, ņemot vērā pētījumu teritorijas ģeoloģiskās uzbūves īpatnības un ietekmi, ko rada dabas resursu intensīvā izmantošana.

Metodika praktiski pielietota paraugpoligonā – pazemes ūdens atradnē “Baltezers”. Vietas izvēle pamatojama ar ievērojamu pazemes ūdens ekspluatācijas un monitoringa urbumu skaitu, kā arī, ilgstošo ūdenslīmeņu novērojumu periodu. Nozīmīgs faktors vietas izvēlē ir nosacīti vienkāršā ģeoloģiskā uzbūve un ievērojams iepriekš veikto pētījumu daudzums teritorijā.

Konceptuālā modeļa laukums ir 8 km³, kurā ietilpst ūdensgūtnes “Baltezers” un “Baltezers-2”. Konceptuālā modeļa datu avotam izmantoti esošo 162 urbumu dati, no kuriem 144 ir ekspluatācijas urbumi un 18 novērojumu urbumi.

Kvartāra nogulumu hidroģeoloģiskajā griezumā var izdalīt vairākus ūdens horizontus, kas neskatoties uz dažādo kvartāra nogulumu ģenēzi, ūdens horizonti ir savstarpēji saistīti veidojot vienotu ūdens kompleksu, kurā ūdens līmeņi lielākajā teritorijas daļā atrodas 1–3 m no zemes virsas. Zem smilšainajiem nogulumiem atrodas ūdeni vāji caurlaidīgie Baltijas morēnas smilšmāls un mālsmilts, bet vietām Augšdevona gaujas svītas māli un aleiolīti, veido vienotu sprostslnāni, kas atdala kvartāra un pirmskvartāra ūdens kompleksus.

Hidroģeoloģiskajā modelēšanā svarīga ir ģeoloģijas sasaiste, līdz ar to arī rīki, kas atbalsta kompleksu informācijas apkopošanu, apstradi, aprēķinu un vizualizācijas iespējas. Ģeoloģiskās situācijas un konceptuālā modeļa izveides vajadzībām urbumu katalogs veidots ar programmas RockWorks 2006 palīdzību.

Savietojamībā, rīku un opciju izvērtējumā salīdzinātas vairākās dažādu funkciju datorprogrammas: ArgusONE Student version, VisualMODFLOW Demo, GroundVISTA demo. Rīki salīdzināti vairākās kategorijās:

- kartogrāfiskā materiāla sagatavošana;
- urbumu informācijas un sagatavošana, uzglabāšana un atainošana;
- hidroģeoloģiskās informācijas sagatavošana, uzglabāšana un atainošana;
- aprēķinu veikšana;
- programmu failu formātu savstarpējā savietojamība.

Izvēloties piemērotus rīkus un opcijas pirmmodelēšanas posmā, iespējams ietaupīt kopējā projekta izstrādei paredzēto laiku, kā arī atvieglot projekta izmaiņu veikšanu un modeļa uzlabošanas procesu (Welsh 2008). Balstoties uz izvēlēto metodiku, pētījumu teritorijai tiks izveidots un verificēts funkcionējošs konceptuālais hidroģeoloģiskais ūdens līmeņu un plūsmu datormodelis, uz kā bāzes nākotnē tiks veidots ūdens atradnes “Baltezers” ūdens līmeņu un plūsmu izmaiņu prognožu datormodelis.

Literatūra

- Fetter, C. W., 2001. Applied Hydrogeology. Prentice Hall, New jersey, p. 66–549.
- Welsh, W. D., 2008. Water balance modelling in Bowen, Queensland, and the ten iterative steps in model developement and evaluation. *Environmental Modelling & Software*, 23, p. 195–205.

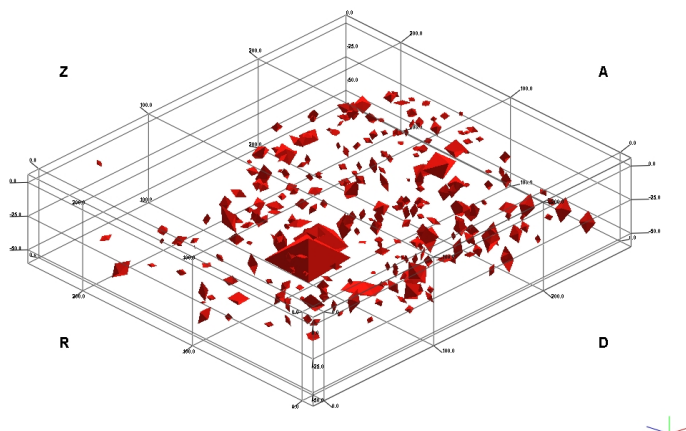
OĻU GARENASU ORIENTĀCIJAS TESPISKĀS VIZUALIZĀCIJAS IESPĒJAS

Alise BABRE, Konrāds POPOVS, Andris KARPOVIČŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: alisebabre@gmail.com, konrads.popovs@lu.lv, andris.karpovics@lu.lv

Oļu garenasu orientācija tradicionāli tiek izmantota dažādām paleoģeogrāfiskajām rekonstrukcijām, kur rādījumi tiek interpretēti, kā ledāja kustības virziena norādes, vai spriegumu virzienu noskaidrošanai. Tradicionāli oļu garenasu orientācijas mērījumu rezultāti tiek attēloti izolīniju vai rozes diagrammās, neņemot vērā oļu novietojumu telpā. Šajā gadījumā ir jāzina arī katra oļa a un b asu garumi un centra koordinātas, kas prasa papildu mērījumus. Tomēr šādi iegūto datu interpretāciju ievērojami var papildināt veicot oļu telpisko vizualizāciju.



1. attēls. Oļu garenasu orientācijas telpiskās vizualizācijas piemērs

Oļa dimensijas telpā raksturo garums, platums un augstums – x , y un z ass. Nomērot oļa novietojumu telpā un oļa garuma, platuma un augstuma dimensijas, krituma leņķi un azimutu, par atskaites punktu ņemot oļa viduspunktu, ar vienkāršiem aprēķiniem tiek aprēķinātas oļa x , y un z asu galapunktu koordinātes, iegūstot sešas virsotnes ar x , y un z vērtībām. Aprēķinu veikšanai, balstoties uz oļu vērsuma vērtībām, tie tika sadalīti grupās ar sekojošu vērtību robežām $<90^\circ$, 90° – 180° , 180° – 270° , 270° – 360° . Lai atainotu oļu novietojumu telpā ar krituma leņķi un azimutu, izmantojot trigonometrisko funkciju sakarības, oļu virsotņu koordinātes parēķinātas Dekarta koordinātu sistēmā. Rezultātā savienojot šīs virsotnes tiek iegūti astoņi vienādsānu trijstūri, kas shematiski attēlo oļa dimensijas un novietojumu telpā. Dati

vizualizēti *RockWorks* datorprogrammas integrēto trīsdimensiju objektu vizualizācijas un apstrādes pakotni *Grafix 3-D Utilities*, izveidojot savstarpēji saistītu telpā novietotu astoņu trijstūru veidotos objektus (1. att.).

Šāda pieeja nākotnē ievērojami ļautu papildināt ar tradicionālajām metodēm iegūtos oļu garenasu orientācijas rezultātus un daudzveidot to interpretācijas.

Pētījums realizēts ar ESF atbalstu.

MĀLU MINERĀLI MORĒNU AUGŠŅU CILMIEŽOS

Kārlis BAMBERGS, Ilze LŪSE

LLU Augsnes un Augu zinātņu institūts, e-pasts: ilze.luse@llu.lv

Latvijas mālu minerālu sastopamība augsnēs un to izmaiņas augsnes veidošanās procesos ir ilgstošas, un to ietekmē dažādu fizikālķīmisko procesu norise. Izplatītākie Latvijas augšņu cilmieži ir pēdējā apledojuma morēnu un glaciolimniskie nogulumi. Daudzas augsnes īpašības: augsnes adsorbcijas komplekss, uzbriešana, hidrofilija, lipīgums u.c. ir atkarīgas no mālu minerālu daudzuma un to īpašībām.

Lai raksturotu mālu minerālu sastāvu un tā izmaiņas augsnēs, tika noņemti trīs augšņu profili no morēnu augšņu cilmiežiem – Priekulē no vidēji podzolētas augsnes, Kārsavā no velēnu glejotas augsnes un Kursišos velēnu gleja augsnes. Paraugu granulometriskais sastāvs tika noteikts izmantojot pipetes analīzi, bet minerālais sastāvs – veicot rentgenstaru pulverdifrakcijas analīzi (XRD) un diferenciālo termisko analīzi (DTA).

XRD analīzei tika izmantoti teksturēti paraugi, līdz ar to veikta paraugu minerālā sastāva puskvantitatīvā analīze. Pēc iegūtajiem datiem Latvijas svītas morēnu augšņu cilmiežu virsējā kārtā (40–80 cm) mālu frakcija sastāda 10–20%, aleirītu un smalkas smilts frakcija 10–60%. Priekules augšņu profilā visos augšņu ģenētiskajos horizontos pēc rentgenstaru pulverdifrakcijas datiem no mālu minerāliem dominē illīts (001) 10,0 Å, (003) 3,34 Å, kā minorie mālu minerāli tika konstatēti kaolinīts (001) 7,1 Å, (003) 3,57 Å un hlorīts (001) 14,0 Å, (002) 7,00 Å. Savukārt no primārajiem minerāliem kvarca 4,26 Å daudzums samazinās C horizontā. Morēnu augšņu cilmiežos kopējais dzelzs saturs svārstījās no 2–4%, bet mālu frakcijā 9–14%. Kopējā dzelzs satura visaugstākā koncentrācija ir B horizontā, bet mālu frakcijā A₁ horizontā. Tā dzelzs minerāls gētijs 4,18 Å, kas tika konstatēts visos ģenētiskajos horizontos, C horizontā ir divas reizes mazāks kā pārējos horizontos.

Iegūtie XRD dati tika korelēti ar DTA datiem, kas bija līdzīgi. Kārsavas un Priekules augšņu profilā visos augšņu ģenētiskajos horizontos dominē illīts, arī hlorīts un kaolinīts ir līdzīgās proporcijās. Atšķirībā no Kursišu un Priekules

profiliem, Kārsavas profilā tika konstatēts smektīts (001) 17,08 Å. C horizontā kvarcs netika konstatēts, bet A₁ un B horizontos tika konstatēts divas reizes lielāks gētiā bazālais reflekss. Kursīšu augšnes profila C horizontā dominē illīts, uz ko norāda bazālie refleksi pie 10,0 Å un 3,34 Å. Nelielā daudzumā <5% tika konstatēts kaolinīts, bet hlorīta un smektīta bazālie atstarojumi netika konstatēti.

Kopumā visos trīs analizētajos augšņu profilos no mālu minerāliem dominē illīts, kura daudzums palielinās pieaugot dziļumam. XRD dati norāda, ka morēnām veidotās augsnēm raksturīga trīskomponentu mālu minerālu asociācija – illīts, kaolinīts, hlorīts vai illīts, kaolinīts, smektīts, bet retāk sastopama četru vai piecu komponentu mālu minerālu asociācija. XRD un DTA analīžu rezultāti uzrādīja augstāku gētiā saturu mālu frakcijā A₁ un B horizontos nekā C horizontā, kas norāda uz oksidēšanās procesu norisi un dzelzs savienojumu migrāciju augšņu veidošanās laikā.

Pētījums realizēts ar ESF atbalstu.

PAZEMES ŪDEŅU MODELĒŠANAS PROJEKTS (PUMA)

Uldis BETHERS¹, Aija DĒLIŅA¹, Andis KALVĀNS¹, Tomas SAKS¹,
Valdis VIRCAVS², Jānis VIRBULIS³

¹ LU Fizikas un matemātikas fakultāte, e-pasts: bethers@latnet.lv, aija.delina@lu.lv,
andis.kalvans@lu.lv; tomas.saks@lu.lv;

² LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: valdis.vircavs@llu.lv;

³ LU Fizikas un matemātikas fakultāte, e-pasts: janis@modlab.lv

2009. gada decembrī uzsāks darbs ESF līdzfinansētā projektā “Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem”. Sadarbojoties LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu, Fizikas un matemātikas un Ķīmijas fakultātes un LLU Lauku inženieru fakultātes pētniekiem un studentiem, projektā plānots izveidot matemātisko modeļu sistēmu pazemes ūdeņu pētījumiem Baltijas artēziskajā baseinā Latvijas teritorijā.

Pazemes ūdeņi ir nozīmīgs dabas resurss, kurš, lai arī ir atjaunojams, bet nav neizsmeljams. Līdz ar to, padziļinātas zināšanas un labāka izpratne par procesiem, kas nosaka un ietekmē pazemes ūdeņu apriti un ķīmiskā sastāva variācijas Baltijas artēziskajā baseinā izraisa ne tikai zinātnisku interesi, bet tam ir arī saimnieciska nozīme.

Izveidotā datormodeļu sistēma tiks izmantota, lai padziļināti pētītu:

- ūdens apriti Baltijas artēziskajā baseinā (PUMA/BABLA),
- pazemes ūdeņu aprites evolūciju pēcdedus laikmetā (PUMA/PALEO),
- klimata izmaiņu ietekme uz gruntsūdeņu režīmu (PUMA/GRU).

BABLA: sadarbībā ar igaunu pētniekiem, tiks analizēts pazemes ūdeņu vecums izmantojot izotopu un CFC metodes, modelēta pazemes ūdeņu aprite

ķīmiskā sastāva anomāliju zonās, piemēram, Rīgas apkārtnē, kur jau izsenis novērotas paaugstinātas hlorigu un sulfātu koncentrācijas aktīvās ūdens apmaiņas zonas ūdeņos un kas tiek saistīts ar sāļo ūdeņu pieplūdi no dziļajiem horizontiem, tiks pētīta dzelzs savienojumu aprīte pazemes ūdeņos.

PALEO: izmantojot matemātiskos modeļus par esošo situāciju, tiks mēģināts rekonstruēt iespējamo pazemes ūdeņu aprītes evolūciju pēdēdus laikmetā, lai izprastu, kā mainījies pazemes ūdeņu ķīmiskais sastāvs sākot no pēdējā apledoĵuma beigām, un kā mainījušās pazemes ūdeņu plūsmas, barošanās un atslodzes apĵabali.

GRU: tiks pētīta klimatisko rādītāju izmaiņu ietekme uz gruntsūdeņu aprīti, pazemes ūdeņu un virszemes ūdeņu mijiedarbība un to ietekmējošie faktori, antropogēno slodžu ietekme uz pazemes ūdeņiem. Pētījumi pārsvarā tiks veikti izvēlētos modeļiecirķņos, kur tiks veikti detalizēti ūdens sastāva un režīma novēroĵumi, un rezultāti iestrādāti izveidotajos matemātiskajos modeļos, tādeĵādi uzlabojot matemātisko modeļu precizitāti tieši seklo pazemes ūdeņu pētījumos.

Projekta rezultāti būs izmantoĵami arī citos turpmākos pētījumos, piemēram, pētĵot hidroġeoloġiskos apstākļus dažādās tektoniskajās struktūrās, pētĵot atsevišķu ķīmisko savienojumu migrāciju un evolūciju hidroġeoloġiskajā griezumā u.c. Projekta pētījumu rezultāti tiks atspoguļoti zinātniskajās un populārzinātniskajās publikācijās, izmantoti zinātnisko darbu izstrādē, projekta pētījumos tiks iesaistīti studenti, tādeĵādi piesaistot akadēmiskajai videi jaunus cilvēkus. Uzsāktais projekts arī veicinās dažādu nozaru un organizāciju zinātnieku un pētnieku sadarbību, tādeĵādi attīstot pazemes ūdeņu modeļēšanas jomu Latvijā.

OSVEIDA RELJEFA FORMAS LATVIJĀ

Ivars CELIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ivars.celins@inbox.lv

Līdz šim specializēti pētījumi par osu telpisko izplatību visā Latvijas teritorijā nav veikti. Pastiprinātu uzmanību ir izpelnījušās, piemēram, Lielo Kangaru, Oġres Kangaru, Stirnienes un Svētupes osu sistēmas, kā arī dažas mazākas osu sistēmas, bet daudzas osveida reljefa formas sīkāk nav pētītas.

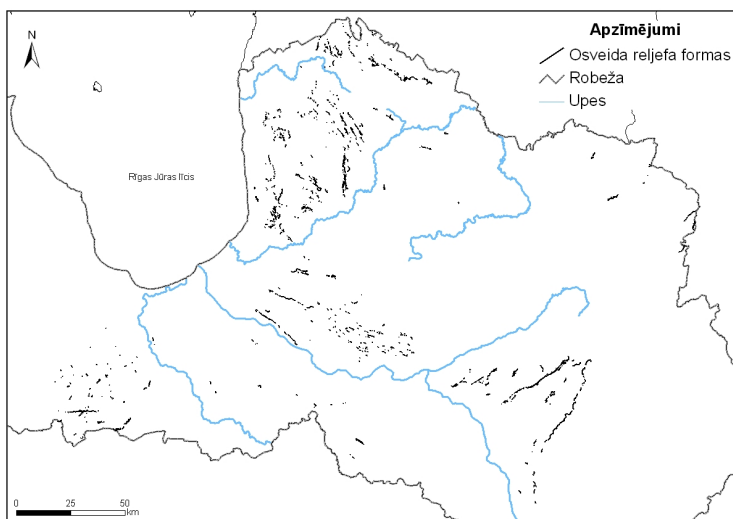
Lai noteiktu osu izplatību Latvijas teritorijā, tika nolemts sākt ar osveida reljefa formu konstatēšanu kartogrāfiskajā materiālā. Izveidotā datu bāze ar osveida reljefa formām varētu būt kā atspēriena solis citu osu sistēmu konstatēšanai un padziļinātiem pētījumiem par to uzbūvi, vecumu un morfoloġiju.

Osveida reljefu formu datubāze tiek veidota ĢIS programmatūrā, kā izejas materiālus izmantojot kartogrāfisko materiālu mēroġā 1:10 000 un 1:25 000, atsevišķos ġadījumos var tikt izmantoti arī aerofoto materiāli. Kartogrāfiskajā materiālā tiek konstatēta osveida reljefa forma, izzīmēta tās ġarenass un noteikti

morfoloģiskie rādītāji – garums, platums, relatīvais augstums un orientācija. Balstoties uz pieejamo informāciju, datu bāzē papildus tiek pievienota informācija par objekta uzbūvi, nosaukumu, publikācijām un datējumiem, kā arī tiek novērtēta ticamība, kas balstās uz to, vai objekts ir apsekots dabā un atzīts kā oss. Svarīgi, ka datu bāzi iespējams papildināt vai koriģēt jebkurā pētījuma etapā, jo katram izveidotajam objektam tiek ģenerēts unikāls kods.

Osveida reljefa formas, kas potenciāli varētu būt osi, tiek noteiktas izmantojot vairākus kritērijus un, protams, interpretāciju. Par nozīmīgiem kritērijiem var uzskatīt to, ka osveida reljefa forma ir paralēla ledāja kustības virzienam un osveida reljefa formas veido vienotu lineāru, meandrējošu vai sazarotu sistēmu. Tiek uzskatīts, ka osu veidošanās vistipiskāk izpaužas subglaciālajās iegultnēs. Osus var noteikt arī pēc tādām netiešām pazīmēm, kā padziļinājumi – ezeri, purvi vai grāvji, abpus osveida reljefa formai [1].

Svarīgi ir nepaļauties tikai uz iepriekš minētajiem kritērijiem, jo kā liecina Zviedrijā veiktie pētījumi, osi var arī nebūt saistīti ar subglaciālajām iegultnēm un var, teiksim, virzīties pāri reljefa pacēlumiem un pat augšup diezgan slīpās nogāzēs. Osu var būt arī atsevišķas releja formas un neveidot kopēju sistēmu ar citiem osiem [2].



1.attēls. Osveida reljefa formu izplatība Latvijā

Pētījuma gaitā tika iegūti dati gan par zināmām osu sistēmām, gan arī par objektiem, kas potenciāli varētu būt osu sistēmas. Kā viens no pētījuma rezultātiem jāmin 56 km garas osveida reljefa formu virknes apzināšanu Lubāna

līdzenuma A malā. Šī virkne stiepjas DDR virzienā no Nagļu dīķiem līdz Varkavai (10 km uz DR no Preiļiem), salīdzinājumā Lielo Kangaru osu grēda ir tikai 26 km gara, bet Varakļānu–Stirmienes osu grēda 36 km gara [1].

Kopumā līdz šim ir apzinātas 17 osveida reljefu formu sistēmas, kas garākas par 10 km, un 8, kas garākas par 20 km. Pārsvārā izplatītas ir osveida releja formas ar relatīvo augstumu līdz 10 m, bet ar relatīvo augstumu virs 20 m ir apzinātas tikai 15 osveida reljefa formas. Vidējais platums ir līdz 200 m.

Kā redzams 1. attēlā, lielākās osveida reljefa formu sistēmas izvietotas līdzenos un zemienēs, kas sakrīt ar Zemgales, Burtnieku un Lubāna ledus lobiem un to ledus mēlēm.

Pagaidām ir apkopoti dati par Vidzemi, Zemgali un Lubānas zemieni. Bet turpmākā pētījuma gaitā tiks aptverta visa Latvijas teritorija. Nākotnē, kā pētījuma turpinājumam, noteikti jābūt osveida reljefa formu apsekošana dabā, tādejādi, no osveida reljefa formu datu bāzes, pakāpeniski, tiktu iegūta osu datu bāze.

Literatūra

1. Eberhards, G., 1977. Glaciālā ģeomorfoloģija, P.Stučkas Latvijas Valsts universitāte, Rīga, 43–47 lpp.
2. Fairbridge, R. W., 1968. Sand dunes, in *The Encyclopedia of Geomorphology*, Reinhold Book Corporation, New York, pp. 323–325.

IEKŠZEMES KĀPAS SEDAS LĪDZENUMĀ

Ivars CELIŅŠ, Māris NARTIŠS

LU ĢZZF, e-pasts: ivars.celins@inbox.lv, maris.nartiss@gmail.com

Iepriekš padziļināti pētījumi par iekšzemes kāpām Sedas līdzenumā nav veikti, tāpēc pētījums tika sākts ar kartogrāfiskā materiāla izpēti un kāpu telpiskās izplatības noteikšanu. Pirmie pētījuma rezultāti ir prezentēti gan Latvijas Universitātes 67. zinātniskajā konferencē [1], gan INQUA lauka simpozija ietvaros 2009. gadā Tartu [2].

GIS programmatūrā no topogrāfiskajām kartēm mērogā 1:10'000 tika izzīmētas kāpu garenis un veikti morfoloģiskie mērījumi – relatīvais augstums, absolūtais augstums, garums un orientācija. Papildus tika izzīmēta arī reljefa formas pamatnes laukums. Izveidotā datu bāze kalpo kā pamats turpmākajiem pētījumiem.

Iekšzemes kāpas ir izplatītas praktiski visā Sedas līdzenuma teritorijā un tās grupējas vairākos kāpu masīvos. Kāpu absolūtie augstumi ir robežās no 46 m vjl. līdz 65 m vjl. līdzenuma austrumu daļā. Relatīvie augstumi atsevišķām kāpām sasniedz pat 25 m, bet vidējais relatīvais augstums ir aptuveni 4 m. Kāpu rakstu veido vienkāršas un saliktas kāpas, kā arī

dažāda izmēra kāpu kompleksi. Vienkāršās kāpas ir reti izplatītas, pārsvarā sastopamas tieši saliktas kāpas un kāpu kompleksi, it sevišķi līdzenuma austrumu daļā. Kopumā var izdalīt līdz pat 7 kāpu kompleksiem [2].

Pēc kāpu garenasīm var secināt, ka vēju virziens kāpu veidošanās laikā ir bijis gan no rietumiem gan no dienvidrietumiem. Jāpiebilst, ka par iespējamajiem vēja virzieniem var liecināt ne tikai kāpu garenasis, bet arī kāpu kompleksu orientācija.

Vēju virzienu rekognosciju pēc kāpu garenasīm varētu apstiprināt ar slīpslāņojuma mērījumiem. Tāpēc lauku darbos tika uzmērīti slīpslāņojumi 8 atsegumos, bet rezultāti apstrādāti StereoNet programmā.

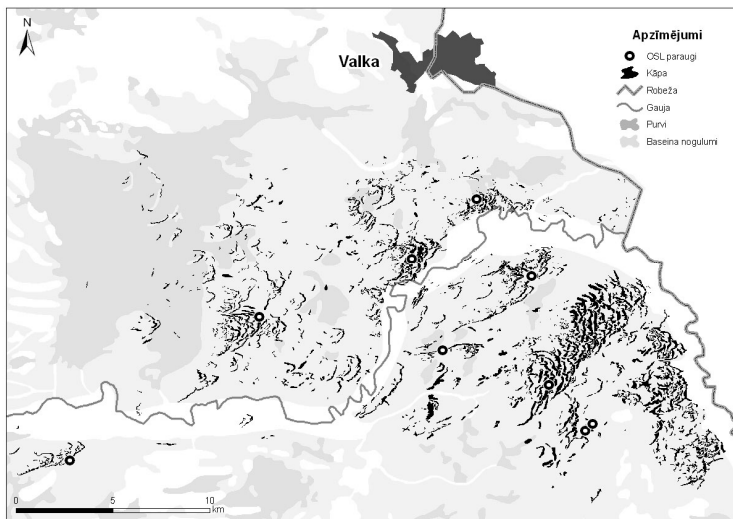
Slīpslāņojumu mērījumu rezultāti no 2,2 m augstā atsegumā uz R no Bērziem parāda, ka pašā atseguma lejasdaļas slīpslāņojumi uzrāda vēja virzienu no DDR, bet augstāk lielākā daļa mērījumu norāda uz konstantu vēja virzienu no ZR un slīpslāņojuma kritums, nepārsniedz 12° , kas liecina, ka mērījumi ir veikti uzvēja nogāzē. Savukārt, atseguma virspusē slīpslāņojuma kritumi krietni pārsniedz 12° un sasniedz pat 35° , kas liecina par aizvēja nogāzes apstākļiem. Šeit vēja virzieni iegriežas no ZR un ZZR virziena [3].

Slīpslāņojumu mērījumu rezultāti, vairumā gadījumu, apstiprina vēja virzienu rekognosciju pēc kāpu garenasīm.

Lauku darbos tika paņemti 11 paraugi OSL (SAR protokols) datējumiem. Paraugi tika datēti Somijas dabas vēstures muzeja datēšanas laboratorijā, izmantojot OSL SAR metodi.

Apkopojot OSL datējumu rezultātus, var secināt, ka vecākās kāpas veidojušās jau pēdējā leduslaikmeta beigu posmā pirms 11,9 tūkstošiem gadu, bet jaunākās kāpas pirms 6,4 tūkstošiem gadu. Agrajā driasā, uzreiz pēc Strenču pieledāja ezera izzušanas, kad aukstais un sausais klimats nebija labvēlīgs veģetācijas attīstībai, Sedas līdzenums tika pakļauts pastiprinātai vēja darbībai un kāpu veidošanās procesiem. Šim periodam pēc vecuma atbilst paraugi Kauči ($11,9 \pm 2,7$ ka BP Hel-TL04142) un Silezers ($11,8 \pm 2,4$ ka BP Hel-TL04144). Tik agra kāpu attīstības apstāšanās, iespējams, saistīta ar to pamatnes zemo hipsometrisko novietojumu, kas noveda pie paaugstināta augsnes mitruma un straujākas veģetācijas attīstības. Preboreālā klimats kļūst siltāks un labvēlīgāks veģetācijas attīstībai tāpēc kāpu klejošana tiek ievērojami ierobežota. Tiek apturētas atsevišķas mazākās kāpas kā, piemēram, Dore ($11,2 \pm 2,5$ ka BP Hel-TL04137). Boreālā klimatam paliekot sausākam varēja pastiprināties eolie procesi, tomēr palēnām attīstoties veģetācijai, kāpu procesi tikai pārtraukti lielā daļā Sedas līdzenuma (paraugi Kampinas $10,2 \pm 1,9$ ka BP Hel-TL04139 un $9,4 \pm 1,9$ ka BP Hel-TL04140, Lushi $10,3 \pm 1,9$ ka BP Hel-TL04108, Berzi $9,1 \pm 2,3$ ka BP Hel-TL04138). Atlantiskajā laikā eolie procesi varēja turpināties tikai teritorijās ar labu drenāžu un lielu kāpu masīvos, kur veģetācijai bija grūti attīstīties. Tāpēc atlantiskajā laikā apstājās kāpu veidošanās praktiski visā Sedas līdzenumā (paraugi Markalni $8,5 \pm 1,4$ ka BP Hel-TL04109, Sarkankalni $8,5 \pm 1,8$ ka BP Hel-TL04134, Veprishi $6,4 \pm 1,6$ ka BP Hel-TL04110 un $7,1 \pm 1,2$ ka BP Hel-TL04111) [2].

Kopumā var secināt, ka aktīvākā kāpu veidošanās notikusi uzreiz pēc Strenču un Smiltenes piededāju baseinu noplūšanas un turpinājās līdz Boreāla beigām, Atlantiskā laika sākumam, kad veģetācija bija pārņēmusi visu Sēdas līdzenumu un līdz ar to pilnībā pārtraucot kāpu veidošanās procesus. Šādos apstākļos kāpu pārvietošanās, visticamāk, varēja atjaunoties tikai pēc dažādu kaktlizmu ietekmes, piemēram, ilgstošiem ugunsgrēkiem vai sausuma periodiem.



1. attēls. Iekšzemes kāpas Sēdas līdzenumā un OSL datējumu paraugu ņemšanas vietas

Literatūra

1. Nartišs, M., Celiņš, I., Dauškans, M., Zelčs, V., 2009. Pirmie dati par iekšzemes kāpu smiltāju vecumu Sēdas līdzenumā. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference. Referātu tēzes*. Latvijas Universitāte, Rīga, 218.–219. lpp.
2. Nartišs, M., Celiņš, I., Zelčs, V., Dauškans, M., 2009. Stop 8: History of the development and palaeogeography of ice-dammed lakes and inland dunes at Sēda sandy plain, north western Vidzeme, Latvia. In: Kalm V., Laumets L., Hang T. (eds.), *Extent and timing of Weichselian glaciation southeast of the Baltic Sea: Abstracts and Guidebook. The INQUA Peribaltic Working Group Field Symposium in southern Estonia and northern Latvia, September 13–17, 2009*. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu, pp. 79–81.
3. Fairbridge, R. W., 1968. Sand dunes, in *The Encyclopedia of Geomorphology*, Reinhold Book Corporation, New York, pp. 974–978.

DABAS UN CILVĒKA IETEKMES UZ VEĢETĀCIJU ATSPUGUĻOJUMS KULDĪGAS SENPILSĒTAS 13.–15. GS. KULTŪRSLĀNĪ

Aija CERĪŅA¹, Laimdota KALNIŅA¹, Dagnija ĀBOLTIŅA¹, Mārtiņš LŪSĒNS²

¹ Latvijas Universitāte, e-pasts: aija.cerina@lu.lv, laimdota.kalnina@lu.lv,
dagnija_a@yahoo.com;

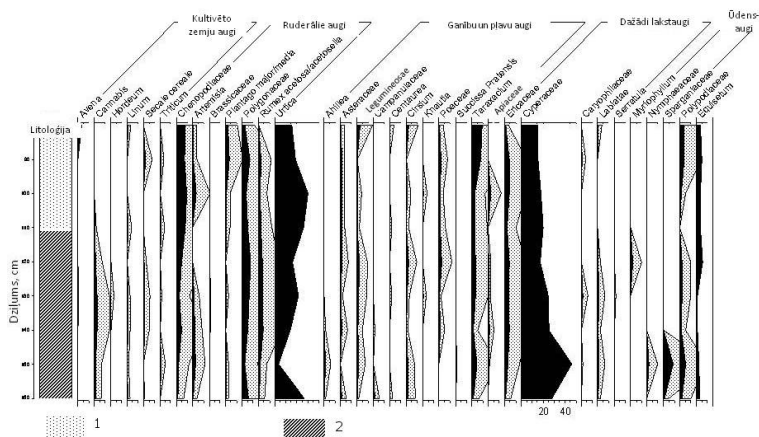
² Arhitektoniskās Izpētes Grupa, e-pasts: martins.lusens@gmail.com

Veicot arheoloģiskos izrakumus pirms siltumtrases būves Kalna ielā Kuldīgā, 2008. gadā tika veikti arī ģeoloģiskie pētījumi un ievākti paraugi paleobotāniskajām analīzēm veģetācijas īpatnību noskaidrošanai. Izrakumos iegūtais arheoloģiskais materiāls liecina, ka tagadējās Kalna ielas vietā atradusies apbūve – mājas ar pagalmiem. Apbūve aizņēma teritoriju starp Baznīcas un Rumbas ielas pusapļiem Kalna ielā no 2. līdz 15. mājai. Atraktais kultūrslānis atbilst apdzīvotās vietas sākuma laikam, kad kultūrslānis strauji audzis līdz 14. gs. beigām (Lūsēns 2008).

Datējumi no arheoloģiskajos izrakumos iegūtā materiāla liecina, ka šī vieta bijusi apdzīvota pirms Kuldīgas pils celtniecības, kas kā zināms sāka 1242. gadā un līdz šim tika uzskatīta par pamatcēloni apdzīvotās vietas izveidei. Paraugi ¹⁴C datēšanai ņemti II izrakumu laukuma D daļā 0,9–1,0 m dziļumā. Vecuma noteikšana veikta Tallinas Tehnoloģiju Universitātes Ģeoloģijas institūta laboratorijā. Datējumu ticamība ir 95,4%. Tie norāda laika posmus 1027.–1245. g.m.ē., 1149.–1257. g.m.ē. un 1029.–1059. g.m.ē. (Kalējs, Lūsēns 2009).

Veikta arheoloģisko izrakumu vietas un tuvākās apkārtnes ģeomorfoloģiskā piesaiste (Āboltiņa 2009). Kuldīgas senpilsētas teritorija izvietota uz Ventas piektās virspalu terases, kas pārveidota vēlākajos erozijas procesos. Terasē alūvijs smilts nogulumu slānis ir tikai aptuveni 1 m biezs, zem tā seko mālaini, visticamāk glaciolimniski nogulumi.

Pēc palinoloģiskajiem datiem senpilsētas apkārtējai teritorijai ir raksturīga atklāta ainava jau kopš kultūrslāņa uzkrāšanās sākuma. Kopējā putekšņu sastāvā koku putekšņu daudzums ir salīdzinoši neliels, dominē lakstaugi, to starpā ruderalie, pļavu un kultivētie augi. Šāds putekšņu sastāvs liecina par atklātu cilvēka apsaimniekotu ainavu. Kopējā putekšņu sastāvā koku putekšņu īpatsvars ir neliels. Starp koku putekšņiem dominē priede un bērzs, sastop arī alksni. Dominē ruderalie, ganību un citu lakstaugu putekšņi (1. att.), pārsvarā nātres (*Urtica*), balandas (*Chenopodiaceae*) un grīšļi (*Cyperaceae*), ir ievērojami daudzpienes (*Taraxacum*), sūrenes (*Polygonaceae*), skābenes (*Rumex*) putekšņi, kosu (*Equisetum*) un paparžu (*Polypodiaceae*) sporas. No kultivēto zemju augiem vairāk ir konstatēti auzu (*Avena*), kaņepju (*Cannabis*) un rudzu (*Secale cereale*) putekšņi. Līdzšinējos viduslaiku nogulumu paleobotāniskajos pētījumos šīs 2 sugas nav konstatētas (Rasiņš, Tauriņa 1983).



1. attēls. Kuldīgas Kalna ielas lakstaugu sporu–putekšņu diagramma (D. Āboltiņa 2009). Apzīmējumi: 1 – smiltis ar organiskajām vielām; 2 – aleirīts, mālains ar organiskajām vielām.

S tarp augu makroatliekām kultūrslāņa mālsmilts nogulumos dominē dažādas dārzu un tūrumu nezāļu (*Chenopodium*, *Urtica*, *Polygonum* u. c.) sēklas. Raksturīga arheofītu sīkās nātres *Urtica urens* un ārstniecības auga melnās drīgenes *Hyoscyamus niger* regulāra klātbūtne. No pārtikā lietotiem augiem sastopami pārņģoti labības graudi (sējas rudzi *Secale cereale*, parastie kvieši *Triticum aestivum* un parastie mieži *Hordeum vulgare*), avenes un meža zemenes sēklas. Sastopamas arī plavu augu (*Filipendula ulmaria*, *Carex* u. c.) sēklas.

Otrā skatrakuma saimniecības bedres nogulumus veido ļoti labi sadalījusies organogēna masa ar graudzāļu stiebru sīka detrita piejaukumu (praktiski bez smilts graudiņu piemaisījuma). Sēklu kompleksā dominē vairāku sugu balandu sēklas, bieži sastopamas mezglainās sūrenes *Polygonum lapathifolium*, mazā līnīā *Linum catharticum* un *Hypericum perforatum* (ārstniecības augs un lopbarībā indīga nezāle) sēklas Iespējams, bedrē uzkrātas labības attīrīšanas pelavas.

Literatūra

- Āboltiņa, D., 2009. Vēlā holocēna paleoveģetācijas izmaiņu liecības Kuldīgas apkārtnē. Maģistra darbs. Latvijas Universitātes, 63 lpp.
- Kalējs, L., Lūsēns, M., 2009. Arheoloģiskā uzraudzība (ūdensvada un kanalizācijas trases rekonstrukcijas laikā) 2008. g. augusts – septembris. Rīga, 46 lpp.
- Rasiņš, A., Tauriņa, M., 1983. Pārskats par Latvijas PSR arheoloģiskajos izrakumos atrastajām kultūraugu un nezāļu sēklām. *Arheoloģija un etnogrāfija*, XIV. Rīga, Zvaigzne, 152.–174. lpp.

PALEOSTRAUMJU VIRZIENI UN RAKSTURS KĒMU TERAŠU VEIDOŠANĀS LAIKĀ VIDZEMES AUGSTIENĒ

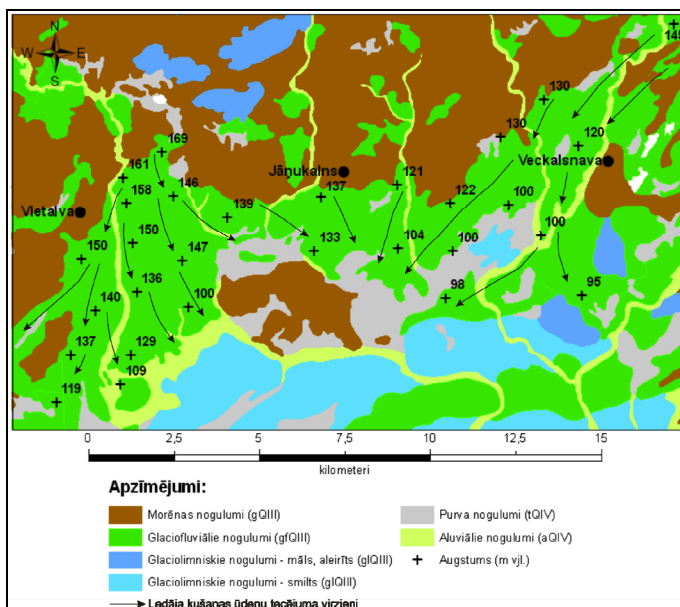
Māris DAUŠKANS, Vitālijs ZELČS, Māris NARTIŠS, Artūrs PUTNIŠS

Latvijas Universitāte, Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedra,
e-pasts: marx_d@inbox.lv, Vitalijs.Zelchs@lu.lv, maris.nartiss@gmail.com,

Aprimstot aktīvajam ledum, pēdējā leduslaikmeta beigu posmā arvien pieaugošu nozīmi ieguva glacioakvālie procesi. Tie pārveidoja deglaciācijas fāžu zemledāja un ledāja malas veidojumus. Ledājiem kūstot, pasīvā un aprimušā ledus klātajā apgabalā radās apjomīgas ūdens masas, ko bagātināja ledājūdeņu pieplūde no aktīvo ledus lobu un mēļu ablācijas zonas. Šajā laikā Vidzemes augstienē un tai pieguļošajā Austrumlatvijas zemienes teritorijā strauji attīstījās ledājkušanas ūdeņu virsledāja, iekšledāja un zemledāja ūdeņu hidroloģiskās sistēmas, kuras, samazinoties ledāja biezumam, it īpaši gar Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzi pavadīja laterālo ledājkušanas ūdeņu noteces ieleju un kēmu terašu veidošanās. Vienlaicīgi pieledāja teritorijā radās pārrāvuma un mēģinātās ledājkušanas ūdeņu noteces ielejas, bet no ledus brīvajos pazemīnājumos – plaši pieledāja sprostezeri vai lokālie nosprosta baseini. Ledājkušanas ūdeņi izskaloja, transportēja, šķīroja un nogulsēja ledāja sanešus un transportēto materiālu. Tā rezultātā uzkrājās glaciofluviālie nogulumu un veidojās glaciofluviālās deltas, izneses konusi, sandru līdzenumi, kēmi un kēmu terases, kā arī osi.

Glaciofluviālo nogulumu un reljefa formu morfoloģija dod nozīmīgas paleoģeogrāfiskās liecības par ledājūdeņu straumju virzieniem. Protams, drošākos direkcionālos pierādījumus sniedz glaciofluviālās erozijas un akumulācijas lineārie veidojumi – tuneļielejas (subglaciālās gultnes), ledājkušanas ūdeņu noteces ielejas un osi. Tomēr, ņemot vērā iepriekš minēto reljefa formu specifiskos veidošanās apstākļus un ierobežoto izplatību, tās atspoguļo tikai hidrostatiskā spiediena vai ledājam pieguļošās teritorijas virsmas kontrolētu procesu. Tajā pašā laikā paliek neatbildēts jautājums par paleostraumju raksturu un dinamiku ledus lobu un mēļu laterālajā daļā, t.i., ledāja kontaktzonā ar jau izveidotajām ledāja reljefa formu joslveida nogāzēm. Iespējas šāda veida pētījumam sniedz kēmu terašu morfoloģiskās un iekšējās uzbūves īpatnības. Pētījumu vietas aptver Latvijā nozīmīgāko kēmu terasī, kas stipjas gar Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzi. Viens no pētījuma uzdevumiem bija kartogrāfiskā materiāla analīze un lauka pētījumi ar mērķi iegūt datus par nogulumu slāņkopu saguluma apstākļiem, oļu makrolinearitāti, un paraugu ievākšana nogulumu granulometriskā sastāva noteikšanai.

Lielmēroga kartogrāfiskā materiāla analīze, kurā par pamatu bija ņemtas hipsometriskā augstuma atšķirības uzskatāmi norāda, ka Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzes kēmu terasē dominējošie ir uz D un DA vērsti paleostraumju virzieni (1. att.).



1. attēls. Vidzemes augstienes DA nogāzes kēmu terases (posms no Vietalvas līdz Aronas upes ielejai) hipsometriskā augstuma izmaiņas un ledājkušanas ūdeņu paleostraumju iespējamie virzieni

Veiktie mērījumi Vietalvas karjera atsegumos, apstiprina kartogrāfiskā materiāla analizē iegūtos rezultātus. Mērījumi tika veikti divos karjera atsegumos. Iegūtie rezultāti norāda, ka strauģu tecēšanas virziens mainās plašā intervālā un ir vērsts no RZR uz ADA līdz pat no Z uz D. Lejaskļaviņu karjera (aptuveni 10 km D no Madonas) lauka darbos iegūtie dati norāda par materiāla transportu Z–D virzienā. Savukārt, Biksēres Rūpnieku karjera atsegumā veikto mērījumu rezultāti ir stipri atšķirīgi (krituma azimuti uz ZZA, A, DR, R.) un tikai daļēji sakrīt ar lielmēroga kartogrāfiskā materiāla analizē iegūtajiem datiem. Nogulumu saguluma apstākļus sarežģīt nomati un atūdeņošanās struktūras.

Iegūtie atšķirīgie rezultāti ir skaidrojami ar to, ka pirmajos divos gadījumos mērījumi veikti tuvu Vidzemes augstienes ledus kontakta nogāzei un kēmu terases paplašinājumā un abi kēmu terašu posmi veidojušies Kaldabruņas deglaciācijas fāzes noslēgumā. Domājams, ka šajā laikā paleostrauģu virzienu noteica galvenokārt lokālo nosprosta baseinu, kas eksistēja Vidzemes augstienes plašajā pazeminājumā starp centrālo un malas zonu iespējamā noplūšana uz D pāri aprimušā ledus laukiem. To apliecina arī glaciokarsta ieplaku pārpilnība Vesetas kēmu terases hipsometriski zemākajos līmeņos. Biksēres Rūpnieku karjera atsegums atrodas vienā no kēmu terases zemākajiem līmeņiem. Šajā teritorijā

glaciofluvīālie nogulumu ir uzkrājušies Gulbenes deglaciācijas fāzes noslēguma posmā. To slāņkopai raksturīga ritmiska uzbūve, bet krituma slīpslāņoto sēriju krituma leņķi ir atšķirīgi. Tāpat saguluma apstākļi varēja tikt izmainīti veidojoties pārrāvuma tipa deformācijām. Kopumā kēmu terase stiepjas un pazeminās gar augstienes DA nogāzi virzienā no ZA uz DR. Tāpat arī glaciolimnisko nogulumu, laterālo ledājkušanas ūdeņu noteces ieleju (t.s. kēmu terases erozijas līmeņi ar laukakmeņu bruģi virspusē) glaciolimnisko nogulumu izplatība liecina, ka ledājkušanas ūdeņu straumes Gulbenes deglaciācijas fāzes laikā ir tecējušas gar Lubāna ledusloka no pārsvarā no ZA, bet tāpat ir novērojama ūdens pieplūde no ledāja vai pat augstienes puses.

Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzes kēmu terases augšējie līmeņi ir radušies paleostraumju erodējošās darbības rezultātā un pēc savas būtības ir veidojušies kā savdabīgas laterālās noteces ielejas. Ledājkušanas ūdeņi izskaloja morēnas smalkgraudaino materiālu, tarnsportēja to un nogulsņēja glaciofluvīālajās deltās un ledājkušanas ūdeņu baseinos. Ledājam kūstot noteces gultņu vietas veidojās terasveidīgas reljefa formas, kuru virsā atsedzas laukakmeņu bruģis vai ir novējama laukakmeņu koncentrācija. Par to liecina pētījumu laikā novērotais laukakmeņu bruģis (2. att.) kēmu terases hipsometriski augstākajos līmeņos (Biksēre ≈ 160 m vjl., Smeceres sils ≈ 150 m vjl.). Kad ledājkušanas ūdeņu apjoms un virsmas krituma samazinājās, straumes kļuva mazāk turbulentas, kā rezultātā zemākajos līmeņos uzkrājās granulometriski smalkāks materiāls (2. att.).



2. attēls. **Glaciofluvīālie nogulumu.** Kēmu terases hipsometriski augstākais līmenis ar laukakmeņu bruģi (pa kreisi) un kēmu terases zemākais līmenis ar granulometriski smalkāku materiālu (pa labi).

Kēmu terašu iekšējās uzbūves pētījumu laikā bija iespējams izsekot granulometriski atšķirīgu nogulumu slāņu miju, kas liecina par sezonālām nogulumu uzkrāšanās izmaiņām. Laikapstākļiem mainoties, siltākiem laika periodiem mijoties ar vēsākiem laika periodiem, mainījās arī ledājkušanas ūdeņu

straumju intensitāte (aukstajos periodos pat apsīka, par to liecina vietām novēroti ļoti plāni mālainu nogulumu slāņi).

Veicot šos pētījumus ir secināts, ka kēmu terašu pētījumi sniedz vērtīgu informāciju par paleostraumju virzieniem un to raksturu. Liela nozīme ir sākotnējā reljefa morfoloģiskajām īpatnībām, reljefa formu nogāzu novietojumam un ekspozīcijai, kā arī aprimušā ledāja novietojumam attiecībā pret tām. Ledāju kušanas ūdeņu straumju attīstības intensitāti un pastāvēšanas ilgumu galvenokārt ietekmē klimatisko apstākļu mainība.

VIRSZEMES UN PAZEMES ŪDEŅU FIZIKĀLI ĶĪMISKĀS ĪPAŠĪBAS FANU KALNOS, TADŽIKISTĀNĀ

Aija DĒLIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aija.delina@lu.lv

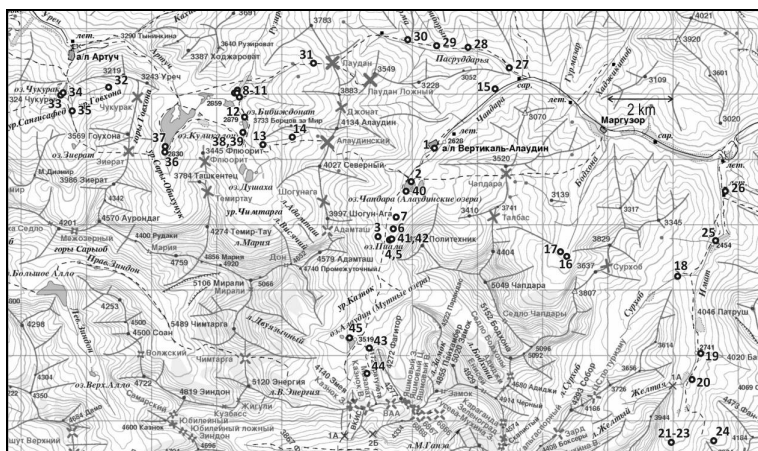
Tadžikistānas rietumu daļā atrodas Fanu kalni, kas ietilpst Pamira Alaja kalnu sistēmā. Fanu kalnus veido stāvas kalnu grēdas, stipri sadēdējušas, kā rezultātā ielejās un nogāžu apakšējā daļā ir izplatīta bieza dēdēšanas materiāla kārtā. Kalnu grēdas veido dažādi slānekļi, metamorfizēti kaļķakmeņi, marmors, granīti un granodiorīti. Pamira Alaja kalnos sastopami dažādi derīgie izrakteņi – polimetālu un urāna rūdas, akmeņogles, kalcīts, fluorīts (Paganucci 1968). Tas nosaka, ka sniega un ledāju kušanas ūdeņi diezgan viegli var šķīdināt karbonātus saturošos iežus, tādejādi paaugstinot ūdens mineralizāciju.

Virszemes ūdeņu un pazemes ūdeņu fizikāli ķīmiskie parametri (pH, elektrovadītspēja (EVS) un temperatūra) noteikti izmantojot portatīvo mēraparātu ar elektrokīmiskajām sondēm HI 98129 (darbības diapazons: pH 0–14 ± 0.05 pH, EVS 0–3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ $\pm 2\%$, mineralizācija 0–1000 ppm $\pm 2\%$, temperatūra 0–60°C $\pm 0.5^\circ\text{C}$). Novērojumi veikti strautos un avotos Fanu kalnu centrālajā daļā (1. att.) 45 punktos.

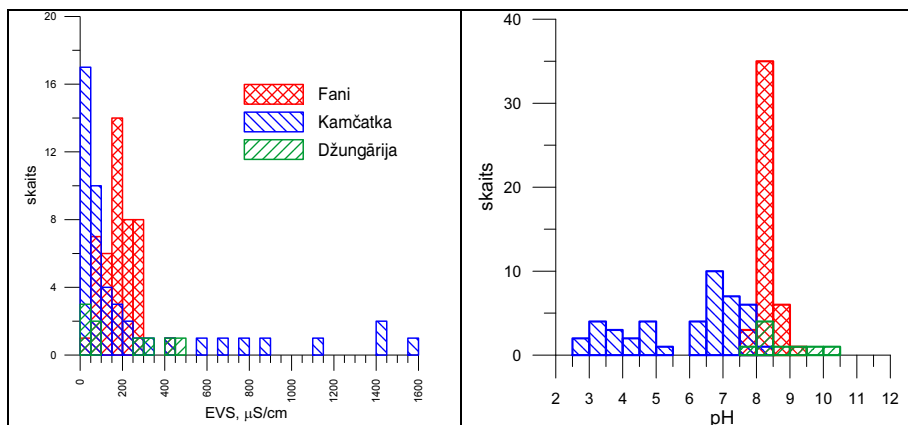
Novērojumu rezultāti rāda, ka Fanu kalnos, kušanas ūdeņiem ir raksturīga augstāka mineralizācija, nekā, piemēram, kušanas ūdeņiem Kamčatkā, vulkānu tuvumā esošajos strautos un sniega un ledāju kušanas ūdeņos vai Džungārijas Alatau kalnu rajona sniega un ledus kušanas ūdeņos un strautos (2. att.).

Džungārijas Alatau rajonā upēm, strautiem un avotiem, kas papildinās ar sniega un ledāja kušanas ūdeņiem, ir raksturīgas salīdzinoši augstākas pH vērtības (7,9–10,5), bet ļoti maza EVS (pārsvārā līdz 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$), augstāka EVS ir tikai karstajiem avotiem, kuros notiek dziļāko pazemes ūdeņu atslodze un kuri satur sērūdeņradi (Dēliņa 2008). Arī Kamčatkā, Kļuču sopkas grupas vulkānu un Mutnovkas vulkānu rajonā, kur virszemes ūdeņi un avoti papildinās ar sniega un ledus kušanas ūdeņiem, raksturīga salīdzinoši zema ūdeņu EVS, pārsvārā līdz 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, un tikai tur, kur ūdeņi bagātinās ar vulkāniskajām gāzēm, to EVS

pieaug (2. att.). Vienlaikus, ūdeņu pH vulkānu apkārtnē ir daudz zemāka: pH 2,5–5,5 tiešā vulkānu gāzu un pelnu ietekmes zonā, un pH 6–8 citviet, ūdeņos, kas plūst cauri vulkāniskajiem iežiem (Dēliņa 2009).



1. attēls. Virszemes un pazemes ūdeņu fizikāli ķīmisko parametru novērojumu punkti Fanu kalnos



2. attēls. Virszemes un pazemes ūdeņu pH un EVS vērtību sadalījums dažādos kalnu rajonos

Savukārt Fanu kalnos ūdeņiem raksturīga neliela pH vērtību izkliede (7,5–9), un daudz augstāka ūdens EVS (150–300 μS/cm). Paaugstinātā ūdeņu EVS, visticamāk, skaidrojama ar kalnus veidojošajiem iežiem – tā kā tie ir plaši sastopami kalcīts, metamorfizēti kaļķakmeņi un marmors, kuri ir vieglāk šķīdināmi, tad

kušanas ūdeņi daudz straujāk bagātinās ar dažādiem ķīmiskajiem elementiem, nekā citviet kalnu rajonos, kur sastopami grūtāk šķīstoši ieži. Ļoti mazas EVS vērtības novērojamas Fanu kalnos tikai tajās vietās, kas atrodas tiešā kušanas ūdeņu veidošanās avota tuvumā (pie pašas ledāja vai sniega lauku malas). Novērojumi liecina, ka pat pie zemām temperatūrām (pārsvārā līdz 10 °C), notiek ļoti strauja ūdens sastāva maiņa, ja vien ir pieejams salīdzinoši viegli šķīstošs materiāls.

Literatūra

- Paganucci, N. V. 1968. Fanskije gory i Jagnob. Fizkultura i sport, Moskva (krievu val.).
- Dēliņa, A. 2008. Pazemes un virszemes ūdeņu fizikāli ķīmiskās īpašības Džungārijas Alatau kalnu grēdā, Kazahijā. Grām.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: LU 66. zinātniskās konferences referātu tēzes. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 187.–189.lpp.
- Dēliņa, A. 2009. Termālo pazemes ūdeņu un ledāja kušanas ūdeņu fizikāli ķīmiskie parametri, Kamčatkas pussalas centrālajā un dienvidu daļā. Grām.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: LU 67. zinātniskās konferences referātu tēzes. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 177.–179.lpp.

GRUNTSŪDENS PIESĀRŅOJUMA ĪPATNĪBAS MAZO IZGĀZTUVJU APKĀRTNĒ LATVIJĀ UN LIETUVAS ZIEMEĻU DAĻĀ

Aija DĒLIŅA¹, Aivars ĢILUCIS²

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aija.delina@lu.lv;

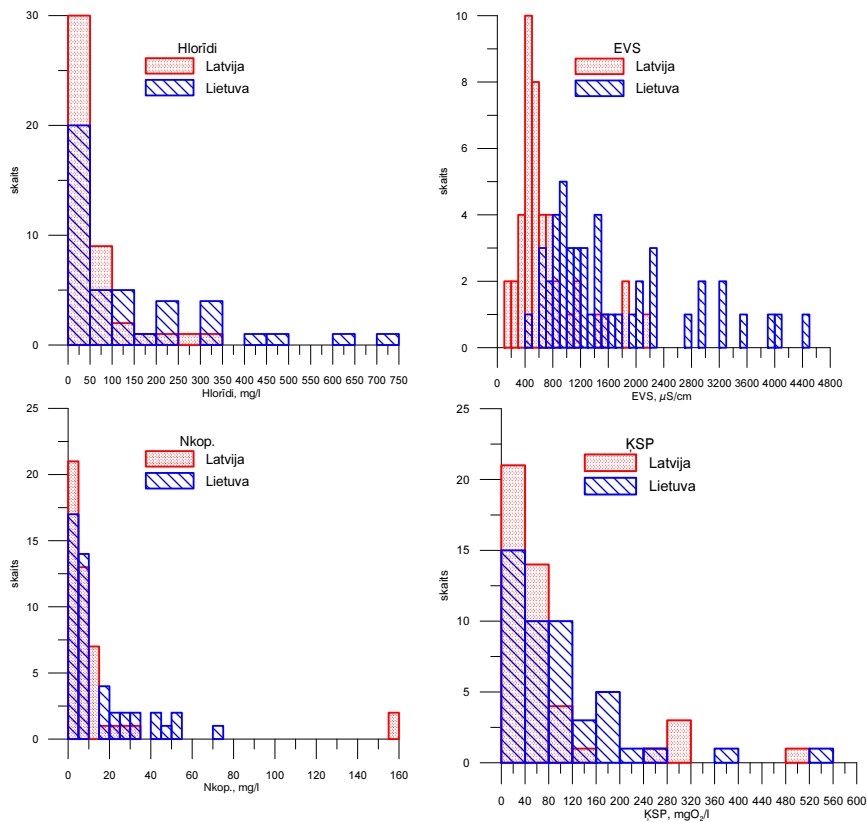
² SIA "Geoplus", e-pasts: aivars.gilucis@inbox.lv

Dažādos lietišķos pētījumu projektos par gruntsūdens piesārņojumu nelielo izgāztuvju apkārtnē Latvijā un Lietuvas ziemeļu daļā, ir uzkrāts plašs faktu materiāls par galvenajiem piesārņojumu raksturojošajiem parametriem, kas ļauj tos apkopot un izvērtēt kā datu kopumu, analizējot to teritoriālā un administratīvā sadalījuma īpatnības.

Pētījumā analizēti dati par 15 izgāztuvēm Latvijā un 14 izgāztuvēm Lietuvā, kurās ierīkojot gruntsūdens monitoringa urbumus, ņemti paraugi gruntsūdens ķīmiskā sastāva analīzei. Izvērtējot gruntsūdens kvalitāti izgāztuvju apkārtnē ņemts vērā tādu parametru daudzums kā hlorīdi, kopējais slāpekļis, ķīmiskais skābekļa patēriņš un elektrovadītspēja (1. att.).

Veiktā datu analīze norāda, ka gan Latvijā, gan Lietuvā gruntsūdeņi pārsvārā ir salīdzinoši vāji piesārņoti, jo tādu raksturīgu piesārņojošo vielu, kā hlorīdi saturs lielā daļā paraugoto urbumu nepārsniedz 50 mg/l, arī kopējā slāpekļa vērtības ir 5–10 mg/l robežās. Izgāztuvju apkārtnē raksturīgs paaugstināts organisko savienojumu īpatsvars pazemes ūdeņos, par ko liecina salīdzinoši daudzie paraugi ar ĶSP vērtībām virs 40 mg/l. Lietuvā, salīdzinājumā ar Latviju, ap nelielajām un vidējām sadzīves atkritumu izgāztuvēm ir raksturīgs augstāks slāpekļa savienojumu un organisko vielu saturs gruntsūdeņos, ko var skaidrot ar

intensīvāku lauksaimniecisko darbību Lietuvā, kā rezultātā slāpekļa savienojumu un organisko savienojumu fona vērtības te ir augstākas nekā Latvijā.



1. attēls. Hlorīdu, kopējā slāpekļa, KSP un EVS vērtību sadalījums gruntsūdeņos izgāztuvju apkārtnē Latvijā un Lietuvā

Pētījumu būtu nepieciešams turpināt, paplašinot datu kopu, iekļaujot tajā ne tikai datus par Lietuvas ziemeļu daļu, kur ir attīstīta intensīva lauksaimniecība, bet arī pārējo teritoriju, kā arī veicot gruntsūdens fona vērtību sastāva analīzi pēc monitoringa datiem.

SUFOZIJAS PROCESU NORISES LIKUMSAKARĪBAS DAUGAVAS IELEJĀ PIE PĻAVIŅU HES

Sigita DIŠLERE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: sigita.dislere@lu.lv

Intensīvu ģeodinamisko procesu attīstība bieži novērojama upju ielejās, tai skaitā arī Daugavas ielejā, un kā viens no šādiem procesiem atzīmējama sufozija. Turklāt jāņem vērā, ka būvējot hidrotehniskās būves, tiek radīta paliekoša ietekme uz vidi un apkārtnējo teritoriju:

- 1) tiek izmainīts upes hidroloģiskais režīms;
- 2) tiek veiktas būtiskas pārmaiņas ģeoloģiskajā uzbūvē un sekojoši hidroģeoloģiskajā režīmā, norokot grunts masīvu būves pamatnē un atslogojot grunti un pēc tam izbūvējot aizsprostu un atkārtoti to noslogojot.
- 3) teritorijas hidroģeoloģiskais režīms tiek būtiski izmainīts gan rokot būvbedri un ierīkojot pretfiltrācijas aizkaru, gan arī uzturot būves projektā paredzēto pazemes ūdens līmeni tās pamatnē.

Sufozija izpaužas kā daļiņu iznese pazemes ūdens plūsmas rezultātā un norisinās dispersās gruntīs. Sufozijas procesi Pļaviņu HES apkārtnē ir saistīti ar Amatas (D_3am) un Gaujas (D_3gj) svītas smilšakmeņu nogulumiem un ar tiem saistītajiem pazemes ūdens horizontiem. Sufozija ir mehāniska grunts daļiņu iznese no smilšainiem nogulumiem, ko nodrošina pazemes ūdens plūsma ar atbilstošiem plūsmas gradientiem.

Sufozijas procesi novērojami daudzu lielo upju ielejās, tai skaitā Daugavas ielejā, kur iespējama suspendēto smiltis daļiņu iznese. Pļaviņu HES apkārtnē sufozija ir saistīta arī ar ilgstošo pazemes ūdens horizontu atslogošanu, izmantojot pašizlīstošus atslodzes urbumus, kas ir daļa no Pļaviņu HES būvju un pamatnes drenāžas sistēmas. Pļaviņu HES projektā ir paredzēta nemainīgi pazemināta ūdens līmeņa (spiediena) uzturēšana pamatnes gruntīs. Lai to nodrošinātu, ir ierīkota drenāža gan būvju pamatu un grunts pamatnes kontaktvirsmā, gan arī plaša atslodzes urbumu sistēma, kuras mērķis ir uzturēt pastāvīgu ūdens līmeni pazemes ūdens horizontos. Vislielāko ietekmi uz spiedieniem hidroelektrostacijas būves pamatnē atstāj ar Amatas pazemes ūdens horizontu saistītie atslodzes urbumi. Amatas ūdens horizonta atslogošana ir saistīta ar nepārtrauktu grunts daļiņu iznesi caur atslodzes urbumiem, jeb sufozijas procesu attīstību.

Daugavas ielejā pie Pļaviņu HES ilgstoši tiek veikti novērojumi, kas ļauj izdarīt secinājumus par sufozijas procesu norises likumsakarībām un analizēt faktorus, kas ietekmē šo procesu norisi.

Ar monitoringu šajā kontekstā saprot būves nepārtrauktu un ilgstošu uzraudzības sistēmu, kura ietver:

- instrumentālus dažādu parametru novērojumus;
- vizuālu apsekošanu un regulārus novērojumus;

- regulāru un periodisku iepriekšējā periodā veikto mērījumu un novērojumu analīzi un secinājumus par nepieciešamību ieviest izmaiņas mērījumu un novērojumu sistēmā, būves ekspluatācijas noteikumos un būves stāvokļa novērtējumu.

Novērojumi Pļaviņu HES aizsprosta teritorijā ir uzsākti jau būvniecības periodā, kā arī tika turpināti uzsākot ekspluatāciju. Patreiz lielākā daļa novērojumu tiek veikta automātiski, un datu uzkrāšana tiek veikta elektroniskajā datu bāzē.

Daudzpusīgie un ilgstošie monitoringa novērojumi ļauj iegūt plašu informāciju analīzei un procesu norises likumsakarību izpētei. Sufozijas procesa izpētei tika izmantoti sekojoši novērojumi:

- 1) caurplūduma mērījumi atslodzes urbumos, kam izmantoti automatizēti caurplūdes devēji;
- 2) pjezometriskā spiediena mērījumi urbumos, izmantojot automatisko datu uzkrāšanas sistēmu un automatizētos devējus
- 3) cieto daļiņu izneses mērījumi izplūstošajā ūdenī, laboratoriski nosakot sauso atlikumu noņemtajā ūdens paraugā.

Pētījumu gaitā tika konstatēts, ka cieto daļiņu iznese palielinās, palielinoties hidrauliskajam gradientam atslodzes urbumiem piegulošajā grunts masīvā, pat ja caurplūdums atslodzes urbumos neizmainās. Sufozijas procesiem īpaši ir pakļauti tie nogulumu slāņi, kuru granulometriskais sastāvs ir nevienmērīgs, t.i., pastāv iespēja smalkākajām grunts daļiņām pārvietoties starp rupjākajām grunts daļiņām.

Pētījumi apstiprina, ka hidrauliskā gradienta izmaiņas grunts masīvā izraisa sufozijas procesu aktivizēšanos.

PELNU IZGĀZTUVES VIRSĒJĀ SLĀŅA NOGULUMU MEHĀNISKAIS SASTĀVS UN ĪPAŠĪBAS NARVĀ, BALTIJAS ELEKTROSTACIJAS PELNU IZGĀZTUVĒ NR. 1

Sigita DIŠLERE, Mārtiņš GRAVA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: sigita.dislere@lu.lv, grava.martins@gmail.com

Izpētes objekts atrodas Igaunijā, Narvas pilsētā *Baltijas elektrostacijas* teritorijā, kur termoelektrostacijas tehnoloģisko procesu rezultātā izveidota pelnu izgāztuve. Pētījuma mērķis ir raksturot pelnu nogulumu augšējā slāņa īpašības un to izmaiņas laikā un novērtēt šo mākslīgi veidoto nogulumu sablīvēšanās procesus. Sākotnējie pētījuma rezultāti apkopoti un tiks prezentēti, balstoties uz 2009. gadā veiktajiem izpētes darbiem, kuru ietvaros veikta statiskā un dinamiskā zondēšana un grunts mehāniskā sastāva un fiziomehānisko īpašību noteikšana laboratorijā.

Izdedžu materiāls pelnu izgāztuvē no elektrostacijas tiek nogādāts izmantojot hidroloģisko uzskalošanu. Lai novērstu ķīmisko savienojumu nonākšanu apkārtējā vidē, tajā skaitā Narvas ūdenskrātuvē, tiek veidoti dambji no sadedzinātā degslānekļa pelnu uzskalojumiem. Starpdambju kanālos tiek veikta tālāka pelnu materiāla uzskalošana līdz orientējoši 1,5 m biezumam. Tika veikti pētījumi, kuru laikā tika pētītas šī augšējā, tā brīža pēdējā uzskalotā, slāņa īpašības.

Pētījumi tika veikti pelnu izgāztuves ziemeļu, dienvidu un centrālās dambja daļās 64,00–74,00 m absolūtās augstuma atzīmes. Darbu apjomā ietilpa: Triecienurbšana – 15 punktos $\times$ 1,5 m dziļumā ar grunts paraugu noņemšanu 0,6–0,7 m dziļumā; Statiskā zondēšana – 18 punktos, 35,7 m kopmetrāža; Statiskā zondēšana ar poru spiediena mērījumiem – 3 punktos, 7,8 m kopmetrāža; Statiskā zondēšana ar dispācijas testu veikšanu – 2 testi; Dinamiskā zondēšana – 8 punktos 0,5–0,6 m dziļumā. Laboratorisko pārbaužu ietvaros tika veikti sekojoši testi: sietu granulometriskā sastāva noteikšana, dabiskais mitrums, plasticitāte, filtrācijas koeficienta noteikšana, minerāldaļu blīvums, blīvums, pretestība bīdei, kompresija, trīsasasaspiešana. Kopumā 208 pārbaudes testi.

Analizējot statiskās zondēšanas un dinamiskās zondēšanas datus iespējams secināt, ka grunts materiālam tiksotropiskās īpašības nepiemīt. Kopējais grunts konsistences rādītājs ir lielā diapazonā, kas atstāj ietekmi uz pārējām grunts īpašībām.

Lai novērtētu materiāla grunts slāņa īpašību izmaiņas laikā, ir jāturpina pētījumi ar noteiktu laika intervālu vai pēc noteiktu tehnoloģisko procesu norises atkārtošanu.

KIMBERLĪTU INDIKATORMINERĀLU ATRADUMU VIETAS IATVIJĀ – ĢEOGRĀFISKĀ, STRATIGRĀFISKĀ UN TEKTONISKĀ PIESAISTE

Vija HODIREVA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv

Latvijas terigēno iežu smago minerālu pētījumi, kas turpinās ilgāku laika posmu, devuši nozīmīgus rezultātus gan atsevišķu minerālu, gan minerālu kopu izpētē, īpaši konstatējot kimberlītu indikatorminerālu asociāciju vietējos iežos. Iepriekšējos gados Latvijas teritorijā tematiskie darbi veikti diezgan nevienmērīgi. Mineraloģiskie pētījumi aptver pēc ģeoloģiskiem un tektoniskiem priekšnoteikumiem perspektīvākās vietas, kur terigēno iežu slāņkopās varētu tikt rasts iespējamā mantijas magmatisma izpaušmju pamatojums. Visvairāk pētījumu tika veikts Kurzemes centrālajā daļā, Vidzemes ziemeļdaļā un praktiski visā Latvijas piekrastes joslā.

Lai gan indikatorminerāli tika atklāti Latvijas terigēnā devona lielā griezuma daļā, piemēram, piropi – Gaujas, Ogres, Mūru, Žagares, Ketleru, Šķerveļa

svītās, kā arī kvartāra nogulumos, par perspektīvākiem kimberlīta minerālu detalizētai pētīšanai tika atzīti tikai Gaujas, Ogres, Ketleru svītu un kvartāra nogulumu slāņi (Hodireva u.c. 2009; Korpečkovs, Hodireva 2009). Smagie minerāli tika atdalīti/izskaloti no liela apjoma smilšakmens paraugiem daudzus jau iepriekš zināmos iežu atsegumos. Interesantākie atradumi bija atsegumos Gaujas, Braslas, Ventas, Paksītes, Imulas un Amulas krastos, turklāt tikai no augstāk minētiem stratigrāfiskā griezumā intervāliem.

Ķīmiskā sastāva atšķirības kimberlīta indikatorminerālos, kuri diagnostiski cēti dažādos Latvijas reģionos, pamato prognozes par vairāku diferencētu iespējamo to cilmavotu esamību valsts teritorijā. Veikto minerālu kopas ģeoķīmisko pētījumu dati liecina, ka terīgēnajos nogulumos sastopami vairāki minerālu tipomorfe paveidi, kuri parasti veidojas vidēs ar atšķirīgām iezīmēm un tādējādi var tikt izmantoti kā minerālveidojošās vides indikatori.

Latvijas ziemeļaustrumu daļā, piemēram, hroma saturs granātu grupas minerālos piropos ir lielāks un tie sastopami tektonisko pacēlumu rajonā, turpretī Latvijas rietumdaļā gan ģeoķīmiskie (zemāks hroma saturs piropos), gan tektoniskie priekšnoteikumi norāda, ka iespējamajos kimberlītos dimantu klātbūtne nebūtu prognozējama. Abi iecirkņi ir saistīti ar reģionālo tektonisko lūzumu zonām, kuras tiek uzskatītas par nozīmīgu faktoru magmatisma izpausmēm, lai gan vecuma, un procesa dziļuma ziņā, visdrīzāk, ir atšķirīgi. Piemēram, Somijas ģeologu atklātajās kimberlīta diatrēmās, kurās dimantu saturs iezī sasniedz rūpnieciskas koncentrācijas, magmatisko ģeoloģisko ķermeņu izvietojuma likumsakarības nosaka gan Karēlijas kratona, gan reģionālo tektonisko lūzumu zonas, turpretī minerālu asociācijas ģeoķīmiskās īpatnības norāda uz magmas cilmvietas dziļumu un līdz ar to arī uz maz ticamo vai gluži pretēji – ļoti iespējamo dimantu klātbūtni iezī (Lehtonen *et al.* 2004; Lehtonen *et al.* 2005).

Analizējot šos datus kopā ar citu ģeoloģisko informāciju, ir jāsecina, ka iespējamo dimantu atklāšanai daudz perspektīvāka ir Latvijas ziemeļaustrumu daļa.

Pētījums tika turpināts ar LZP finansiālu atbalstu granta Nr. 04/1298 ietvaros.

Literatūra

- Hodireva, V., Korpečkovs, D., Savvaitovs, A. 2009. Granātu grupas minerāli kā kimberlīta minerālu asociācijas galvenie indikatori Latvijas terīgēnajos iežos. *Latvijas Universitātes raksti*, 724. sējums. Zemes un vides zinātnes. Latvijas Universitāte, 7.–22. lpp.
- Korpečkovs, D., Hodireva, V. 2009. Hromšpineļi Latvijas terīgēnajos iežos. *Latvijas Universitātes raksti*, 724. sējums. Zemes un vides zinātnes. LU, 23.–37. lpp.
- Lehtonen, M.L., O'Brien, H.E., Peltonen, P., Johanson B.S., Pakkanen, L.K.. 2004. Layered mantle at the Karelian Craton margin: P–T of mantle xenocrysts and xenoliths from the Kaavi–Kuopio kimberlites, Finland. *Lithos* 77, Elsevier. Pp. 593–608.
- Lehtonen, M.L., Marmo, J.S., Nissinen, A.J., Johanson, B.S., Pakkanen, L.K. 2005. Glacial dispersal studies using indicator minerals and till geochemistry around two eastern Finland kimberlites. *Journal of Geochemical Exploration* 87, Elsevier. Pp.19–43.

SMAGO MINERĀĻU ASOCIĀCIJAS AUGŠDEVONA OGRES SVĪTAS IEŽOS LANGSĒDES ATSEGUMĀ

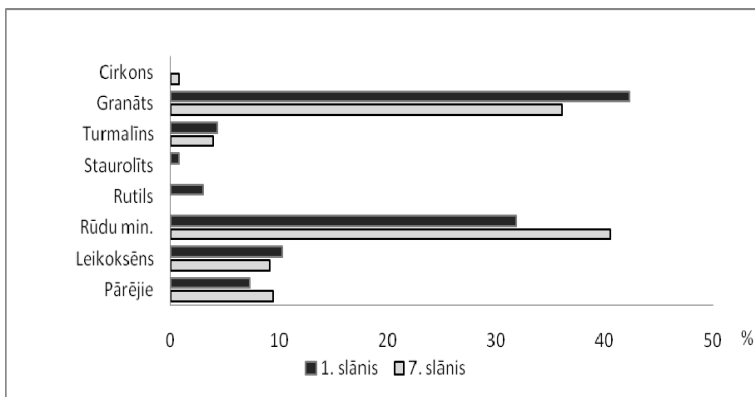
Vija HODIREVA, Aleksejs NĒLAJEVS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv, aleksejs.nelajevs@inbox.lv

Langsēdes atsegums atrodas Tukuma rajona Matkules pagastā, Imulas labajā krastā netālu no Langsēdes mājām. Atsegumā pārstāvētas augšējā devona Franas stāva Ogres, Stipinu un Amulas svītas, kas dod plašas iespējas to ģeoloģiskajai izpētei. Atsegums tiek intensīvi pētīts. Tas ir aprakstīts 1993. gada pārskatā par kļiedņu minerālu pētījumiem (Sorokins u.c. 1993). 2008. gadā ĢZZF Ģeoloģijas nodaļas pētījumu ietvaros Langsēdes atseguma ziemeļu daļā notika plaši Ogres svītas mugurkaulnieku izrakumi, kad tika atrastas daudzas fosilās atliekas, kā arī veikta atseguma griezuma sastādīšana (Stinkulis, Karušs 2009).

Šī darba autori pētījuši smago minerālu asociācijas Ogres svītas smilšakmeņos, Langsēdes atsegumā. Tika analizēti 4 paraugi, kuri tika sistemātiski paņemti no Langsēdes atsegumā izdalītajiem Ogres svītas smilšakmens slāņiem (1., 4., 5. un 7. slānis; slāņu numerācija pēc: Stinkulis, Karušs 2009). Tika pētītas smago minerālu attiecības katrā slānī, graudu tipomorfās pazīmes (grauda forma, noapaļotības pakāpe, grauda virsmas skulptūra, nokrāsa un caurspīdība, spīdums, iekļāvumi graudos), šo pazīmju izplatība un raksturīgums noteiktajiem minerāliem.

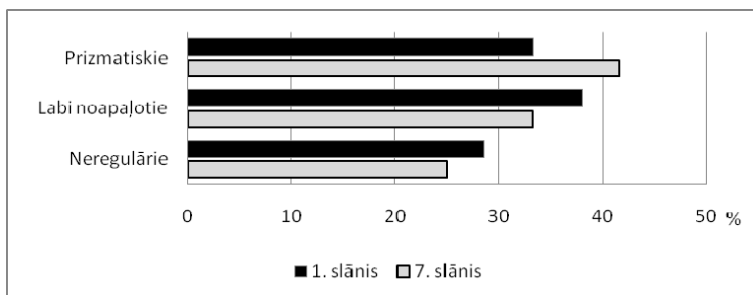


1. attēls. Galveno smago minerālu attiecības Ogres svītas smilšakmeņos Langsēdes atsegumā 1. un 7. slānī

Kopumā Ogres svītas smilšakmeņu smago minerālu asociācijā Langsēdes atsegumā konstatēti rūdu minerāli, granāti, turmalīni, leikoksēns, staurolīti, rutilis, sastopami cirkoni, anatāzs, fosforīti. Asociācijā ir arī minerālu graudi, kuru noteikšanu var veikt tikai izmantojot sarežģītākas diagnostikas metodes. Krasas

atšķirības starp atsevišķo slāņu asociācijām nav novērotas, arī minerālu proporcijās nav lielas atšķirības. Salīdzinot 1. un 7. slāņu asociācijas, var redzēt, ka granātu un leukoksēnu saturs 7. slānī ir nedaudz mazāks, bet palielinās rūdu minerālu īpatsvars (1. att.).

Visos paraugos minerāliem var izdalīt līdzīgus un ļoti raksturīgus paveidus pēc graudu tipomorfām pazīmēm. Īpaša uzmanība tika pievērsta granātu, turmalīnu, staurolītu, rutila un anatāza paveidiem. **Granātam** izdalīti daži paveidi: 1) neregulāras formas graudi, šķautņaini, dzidri, gaiši rozā krāsā, ar izroboto virsmu vai līdzēnām lūzumu virsmām, bieži sastopami sīki melni iekļāvumi; 2) labi noapaļoti ar līdzenu virsmu, ovālas vai apaļas formas, dzidri, gaiši rozā krāsā; 3) vidēji noapaļoti, neregulāras formas, sarkanīgi; 4) sastopami arī dzeltenīgie, neregulāras formas šķautņaini graudi. Pārsvarā tās ir kristālu atlūzas (neregulāra forma, laužuma virsmas). **Turmalīnam** skaidri izdalāmi trīs raksturīgie paveidi: 1) neregulāri, vidēji noapaļotie graudi ar nelīdzenu virsmu; 2) labi noapaļoti, apaļas formas graudi; 3) maz pārveidoti prizmatiski kristāli. Visiem graudiem raksturīga pelēcīgi zaļa, retāk brūna nokrāsa un caurspīdīguma anizotropija (2. att.).



2. attēls. Turmalīna formas tipomorfo paveidu attiecības Ogres svītas smilšakmeņos Langsēdes atsegumā 1. un 7. slānī

Staurolītam ir šķautņaini vai vidēji noapaļoti graudi, biežāk ar izroboto virsmu, brūnā krāsā, ar raksturīgiem melniem iekļāvumiem. **Rutilam** ir neregulāras formas graudi, vidēji noapaļoti, brūnā vai tumši brūnā krāsā. **Anatāzam** piemīt tam raksturīga zila nokrāsa un izteikts spīdums, tie ir dzidrie, ar līdzenu virsmu, šķautņaini, neregulāras formas graudi.

Granāta un staurolīta graudu neregulārā forma un izrobota, nelīdzena virsma liecina par to, ka graudi tika stipri pārveidoti dedēšanas un materiāla pārnese rezultātā. Materiāls bija pakļauts arī ķīmiskajai dedēšanai, par ko liecina liels leukoksēna īpatsvars. Savukārt ļoti interesanta liekas turmalīna labi noapaļoto un nenoapaļoto prizmatisko kristālu attiecība, kas parāda, ka dažādiem turmalīna graudiem pārnese ilgums ir atšķirīgs.

Literatūra

- Stinkulis, G., Karušs, J. 2009. Devona Ogres un Stipinu svītas nogulumiežu uzbūve un sastāvs Langsēdes atsegumā. Grām.: Ģeografija. Ģeoloģija. Vides zinātne: LU 67. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga: LU, 249–251.lpp.
- Sorokins, V. u.c. 1993. Dimantu asociācijas kļiedņu minerālu kolektoru noskaidrošana un izvērtēšana Kurzemes augšējā un vidusdevona griezumos. Rīga (nepublicēts).

AUGŠDEVONA DOLOMĪTA LIOTOLOĢISKI MORFOLOĢISKO TIPU REKOGNOSCIJA UN SAIRŠANA ARHITEKTŪRAS PIEMINEKĻOS

Vija HODIREVA, Inese SIDRABA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv, Inese.Sidraba@lu.lv

Latvijā, sākot no 13. gadsimta, vietējais dolomīts tika pielietots pirmo mūra baznīcu un piļu celtniecībā. Līdzšinējos ģeoloģiskajos pētījumos konstatēts, ka vēsturiski pārsvarā izmantots dolomīts no augšdevona Pļaviņu un Daugavas svītas. Kultūrvēsturiskajos pieminekļos izmantotā dolomīta litoloģisko tipu identifikācija sniedz gan kultūrvēsturiski nozīmīgu informāciju, gan dod iespēju kultūrvēsturiskā objektā pielietotajam dolomīta litoloģiskajam paveidam atrast atbilstošāko paveidu mūsdienu dolomīta ieguves vietās, kas būtu pielietojams kultūrvēsturiska objekta restaurācijā.

Darba mērķis ir, pamatojoties uz līdzšinējos pētījumos apkopoto informāciju un izstrādāto metodisko pamatojumu dolomīta litoloģisko tipu identifikācijai, izvērtēt metodikas pielietojumu praksē, kā arī izvērtēt iespējas sniegt konkrētā litoloģiski morfoloģiskā tipa dēdēšanas īpatnību raksturojumu.

Dolomīta litoloģisko tipu rekognoscijas un identifikācijas metodika kultūrvēsturiskajos pieminekļos veidota pēc ģeoloģiskajos pētījumos lietotās struktūrģenētiskās klasifikācijas principa, pamatojoties uz objektu vizuālo apsekošanu un datu apstrādi pēc iepriekš definēta raksturīgo pazīmju kopuma (struktūra, tekstūra, krāsa) identifikācijas. Papildus rekognoscijā tiek izmantotas ģeoloģiskās datu bāzes un akmens paraugu kolekcijas no arhitektūras pieminekļiem. Metodika izstrādāta, ievērojot kultūrvēsturiskā mantojuma dokumentācijas un izpētes nosacījumus un vienlaikus saglabājot mineraloģiskās un petrogrāfiskās izpētes metodiskos pamatprincipus. Dolomīta litoloģisko tipu rekognoscijas un identifikācijas rezultāti tiek saglabāti un prezentēti konkrēta pieminekļa dolomīta litoloģisko tipu kartogrammās.

Dolomīta litoloģisko tipu sairšanas formu izvērtēšana veikta savstarpēji analizējot litoloģisko tipu un dolomīta sairšanas formu kartogrammas. Analīzē tika izmantotas tās sairšanas formas, kas var tikt saistītas ar akmens materiāla īpašībām (struktūru, tekstūru, ķīmisko un minerālo sastāvu).

Darba rezultātā izstrādāta un aprobēta Latvijas augšdevona dolomīta litoloģisko tipu rekonoscijas un identifikācijas metode, kas rekomendējama praktiskai lietošanai kā nedestruktīva sākotnējā iezu izpētes metode kultūrvēsturiskajos pieminekļos.

Konstatēts, ka konkrētā litoloģiski morfoloģiskā tipa dēdēšanas raksturojumu iespējams iegūt savstarpēji korelējot sairšanas formas un litoloģisko tipu, papildus iegūstot informāciju par tālākiem pētījumiem litoloģisko tipu struktūrģenētiskās klasifikācijas pilnveidošanai. Tomēr līdz šim veiktie dolomīta litoloģisko tipu sairšanas pētījumu rezultāti ir nepietiekami, lai pašlaik rekomendētu šo metodi dolomīta tipu korozijnoturības izvērtēšanai arhitektūras pieminekļos.

VIETĒJIE UN IEVESTIE DERĪGIE IZRAKTEŅI RĪGAS KULTŪRVĒSTURISKAJOS PIEMINEKĻOS

Vija HODIREVA, Inese SIDRABA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv, Inese.Sidraba@lu.lv

Vairāku izcilu Rīgas kultūrvēsturisku objektu, tādu kā Rīgas Doma komplekss, Rīgas pils, Brīvības piemineklis, Biržas ēka vai atsevišķu 18.–19. gadsimta Vecrīgas portālu pirms restaurācijas darbu posmā tika veikta detalizēta izpēte. Viens no tās aspektiem bija visu konstatēto akmens materiālu identifikācija un novērtēšana, kā arī to dēdēšanas izmaiņu diagnostika, otrs – gūt datus par senāk izmantotajiem un šodien iegūstamajiem analogajiem derīgo izrakteņu veidiem.

Ja lietišķajos mineraloģiskajos un petrogrāfiskajos pētījumos, saskaņā ar pasaules labas restaurācijas prakses pamatnostādņēm, pie mums izveidotajā un aprobētajā dabīgā akmens materiāla izpētes metodikā, piemēram, kartogrammu sastādīšanā objektos vai atsevišķām arhitektoniskajām detaļām, ir veiksmīgi aspekti, tad par kopīgām derīgo izrakteņu izmantošanas likumsakarībām, kaut vai tikai Rīgas būvniecības gaitā, datu ir maz.

Šodien valstī faktiski netiek veikta to vietējo derīgo izrakteņu uzskaitē, kurus izmanto ēku apdarei, arhitektonisku detaļu vai mākslas darbu izveidei, turklāt arī vēsturiskā atskatā ir maz publikāciju, apkopota un analizēta materiāla par dažādu tipu akmens materiālu izmantošanu no konkrētām ieguves vietām, akcentējot atradni vai pat atzīmējot atsevišķas slāņkopas. Ja ģeoloģijas vēsturiskā aspekta datu trūkumu mēs vēl neizjūtam kā akūtu nepieciešamību, tad ļoti būtiska ir pavisam skopā informācija par vietējo un importēto dabīgo akmens materiālu proporcijām daudzos restaurējamajos objektos. Pirms restaurācijas darbu periods kļūst garāks un tā liela daļa tiek veltīta konkrētu akmens materiālu izcelsmes

vietas noskaidrošanai. Īpaši svarīgi šādi dati ir gadījumos, ja būves restaurācijai vai atsevišķu detaļu “glābšanai” nepieciešams pilnīgi analogisks aizvietotājs vai lielāka apjoma akmens materiāls.

Pētot Rīgas Doma ansambļa atsevišķus būvelementus, tika noskaidrots, ka vienā no baznīcas vecākās daļas (13. gs.) pilastriem no aptuveni 80 blokiem 3 ir ģipšakmens gabali, turklāt arvien drošāk var apgalvot, ka viss izmantotais ir vietējais akmens materiāls. Rīgas Doma Ziemeļu portāla dolomīta materiālā ir konstatēts ap 10% dolomīta bloku, kuru izcelsmes un ieguves vieta, visdrīzāk, nav Latvija. Šajā gadījumā gan jāakcentē, ka ievestā materiāla lietošana saistāma ar 19. gs. restaurācijas darbiem, kad akmeni iveda no Igaunijas. Daudzos citos Rīgas objektos, piemēram, 18.–19. gs. akmens portālos, lielāka izmēra detaļas un monolītu gabali arī pārstāv importēto iežu paveidus.

Latvijas Universitātes speciālisti pētniecības programmas ietvaros, sadarbībā ar citiem partneriem apsekojot kultūrvēsturiskus pieminekļus, veido pielietoto vietējo un importēto dabīgo akmens materiālu datu bāzi gan digitālā veidā, gan kā analogo iežu (dolomīta, smilšakmens, kaļķakmens) paraugu un plānslīpējumu kolekciju. Pašlaik liela uzmanība tiek veltīta nogulumiežu tipu paraugiem, jo gan ģeoloģiski, gan vēsturiski likumsakarīgi tika iegūti un galvenokārt Rīgas būvniecībā izmantoti daudzi vietējo derīgo izrakteņu paveidi, piemēram, dolomīts, dolomīt-smilšakmens vai ģipšakmens, kā arī tuvākajos reģionos sastopamie ieži – Igaunijas dolomīti un kaļķakmeņi, Gotlandes kaļķakmeņi un smilšakmeņi. No citām valstīm – Vācijas, Itālijas un Skandināvijas valstīm uz Latviju atvestais un izmantotais akmens arī ir daļa no mūsu kultūrvēsturiskā mantojuma, kura izpēti būtu jāturpina.

Pētījums veikts LU un RTU sadarbības projekta ietvaros (LZP grants 06.0029.1.4.), kā arī ar SIA “Rīgas Doma pārvalde” restauratoru atbalstu.

LĀZERA DIFRAKCIJAS GRANULOMETRIJAS IZMANTOŠANAS ĪPATNĪBAS MĀLU GRANULOMETRISKĀ SASTĀVA NOTEIKŠANĀ

Zilgma IRBE¹, Konrāds POPOVS², Andris KARPOVIČS², Ilze LŪSE³

¹ RTU, Rīgas biomateriālu inovāciju un attīstības centrs, e-pasts: zilgma.irbe@gmail.com;

² LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: andris.karpovics@lu.lv;

³ LLU, Augsnes un Augu zinātņu institūts, e-pasts: ilze.luse@llu.lv

Mālu un mālaino nogulumu tādu īpašību, kā piemēram, mehāniskās, filtrācijas un sorbcijas īpašības, būtiski ietekmē vai pat nosaka mālu daļiņu (>2 μm) kvantitatīvais daudzums. Tādēļ mālu granulometriskais sastāvs ir vairāku zinātņu, kā inženierģeoloģijas, materiālzinātnes, augsnes zinātnes, un citu zinātņu pētījumu priekšmets. Par 2 μm mazāku frakciju sadalījumu sīkākās frakcijās izmantojot tradicionālās plaši pielietotās sedimentācijas metodes nesniedz pietiekošu

informāciju. To nozīmīgi var papildināt izmantojot jaunākas paaudzes metodes – lāzera difrakcijas granulometriju, fotonu korelācijas spektroskopiju, fotocentrifugēšanu vai rentgenstaru centrifugēšanu, bet ar elektronu mikroskopijas attēlu analīzi iespējams iegūt plašāku informāciju tieši par mālu daļiņu izmēru sadalījumu. Vienlaikus, lāzera difrakcijas granulometrija ir viena no lētākajām minētajām metodēm, kuru izmantojot ir iespējams noteikt daļiņas plašā izmēru diapazonā. Tomēr, lai sekmīgi varētu veikt mālu vai mālainu nogulumiežu granulometrisku analīzi izmantojot lāzera difrakcijas granulometriju, jāņem vērā vairākas šīs analītiskās metodes īpatnības. Ar lāzera difrakcijas granulometrijas palīdzību iegūtie dati ir balstīti uz daļiņu lielumu sadalījumu pēc to tilpuma, bet nevis masas. Tādējādi varbūt problemātiski detektēt mazas daļiņas, jo to kopējais aizņemtais tilpums ir ļoti mazs.

Lāzera difrakcijas granulometrijā nepieciešamais parauga daudzums mālu un mālaino nogulumu analīzei ir salīdzinoši neliels – aptuveni 200–500 mg. Lai paraugs būtu reprezentabls, izmantojot šādu iesvaru, ir nepieciešams ļoti kvalitatīvi vidējots paraugs.

Pielietojot lāzera difrakcijas granulometrijas analīzi daļiņām $<1\ \mu\text{m}$, ir nepieciešams izmatot tādus parametrus kā daļiņu materiāla gaismas absorbcijas un gaismas laušanas koeficienti, kas daļēji, izmantojot šo metodi mālu analīzē, apgrūtina korektu rezultātu iegūšanu. Bez tam, lai izmantotu lāzera difrakcijas granulometriju, mālu daļiņu analīzei ir nepieciešama korekta paraugu sagatavošana, kā arī jāizvēlas piemēroti gaismas absorbcijas un gaismas laušanas koeficienti.

Veiktajā pētījumā lāzera difrakcijas granulometrijas dati ir salīdzināti ar hidrometriskās analīzes palīdzību iegūtajiem datiem. Īpaša uzmanība pievērsta mālu daļiņu saturam un to izmēru sadalījumam, kā arī novērtēta rezultātu atkarīgumība.

Pētījums realizēts ar ESF atbalstu.

MIKROLINEARITĀTES SADALĪJUMS AP GRANTS GRAUDIEM, KĀ MORĒNAS VEIDOŠANĀS APSTĀKĻU INDIKATORS

Andis KALVĀNS, Tomas SAKS

Latvijas Universitāte, e-pasts: Andis.Kalvans@lu.lv, Tomas.Saks@lu.lv

Morēnas veidošanās procesu rekonstrukcija ir viens no glaciālās ģeoloģijas pamatjautājumiem un morēnas mikrostruktūras pētījumi izmantojot plānslīpējumus pēdējas divās desmitgadēs ar vien plašāk tiek pielietoti šī jautājuma risināšanai (Evans u.c. 2006).

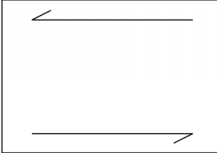
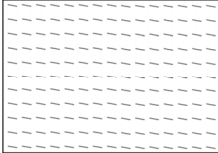
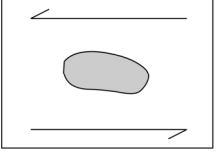
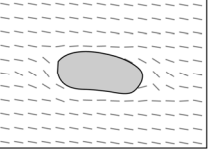
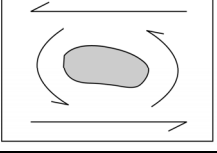
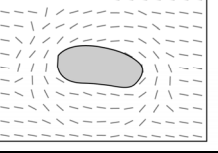
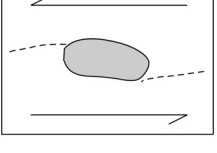
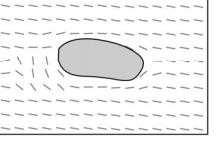
Šī ziņojuma mērķis ir proponēt jaunu pieeju morēnas mikrostruktūras pētījumiem: mikrolinearitātes telpiskā sadalījuma analīzi, konkrēti apskatot šķietami

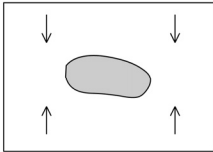
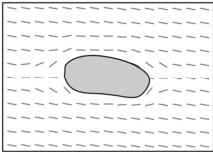
iegareno smilts graudiņu dominējošā orientācijas virziena sadalījumu ap grants graudiem.

Morēnas izgulsnēšanās laikā grants graudi, kā cieti ieslēgumu, noteiktā veidā ietekmēs tiem apkārt esošo smilts graudiņu orientāciju, pie tam šī ietekme būs atkarīga no dominējošajiem morēnas veidošanās procesiem. Iespējams izdalīt četrus procesus, kuru rezultātā ir sagaidāms, ka veidosies principiāli atšķirīga mikrolinearitātes aina ap grants graudu: bīde, rotācija, *lodžments* (*lodgement*, sablīvēšanās) un saplākšana (1. tab.).

Identificējot kādu no minētajiem procesiem morēnas plānslīpējumā, iespējams izdarīt secinājumus par morēnas veidošanās ceļiem. Bīde un rotācija liecinās par morēnas plastisku deformāciju, *lodžmenta* (*lodgement*, sablīvēšanās) struktūra par morēnas veidošanos sablīvējuma (*lodgement*) ceļā un saplākšanas struktūras liecinās par morēnas veidošanos izkūstot no neaktīva ledus vai pakāpenisku sablīvēšanos pēcsedimentācijas laikā.

1. tabula. **Principiāli iespējamie mikrolinearitātes sadalījumu ap grants graudu morēnā**

Mikrolinearitātes skice		Procesa nosaukums	Apraksts
		Sagaidāmā aina bez grants grauda	Sagaidāmā aina bez grants grauda
		Bīde	Statiska grants grauda pozīcija vienkāršas bīdes apstākļos (pēc Thomason un Iverson 2006)
		Rotācija	Grants grauda rotācija vienkāršas bīdes apstākļos
		<i>Lodžments</i> (<i>Lodgement</i>)	Morēnas veidošanās sablīvēšanās ceļā (<i>lodgement</i>), veidojoties diskordantām mikrolinearitātes robežām (pēc Thomason un Iverson 2006)

		Saplakšana	Vertikāla saspiešana jeb saplakšana izspiežot poru ūdeni vai kūstot ledum nogulumu porās – veidojoties izkusuma morēnai

Literatūra

- Evans, D. J. A., Phillips, E. R., Hiemstra, J. F., Auton, C. A. 2006. Subglacial till: Formation, sedimentary characteristics and classification. *Earth-Science Reviews*, 78, 115–176
- Thomason, J. F., Iverson, N. R., 2006. Microfabric and microshear evolution in deformed till. *Quaternary Science Reviews*, 25, 1027–1038.

SABLĪVĒJUMA MORĒNAS PĒTĪJUMI LODESMUIŽAS APKĀRTNĒ

Andris KARPOVIČŠ, Valdis SEGLIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: andris.karpovics@lu.lv, valdis.seglins@lu.lv

Ledāju veidoto nogulumu saguluma apstākļi, sastāvs un īpašības atšķiras ar īpašu augstu mainību un daudzveidību. Īpaši pamatmorēnā bieži sastopamas atsevišķas lielizmēra atlūzas, ietverti un pārvietoti gultnes nogulumu atrauteņi vai mazpārveidotas to daļas, bet to ietekme uz pamatmorēnas īpašību sadalījumu līdz šim nav pētīta. Minētais noteica pētījuma mērķi – novērtēt *in situ* apstākļos īpašību izmaiņas masīvā un viendabīgā pamatmorēnā, kurā ietverta atsevišķa liela izmēra atlūza.

Pētījums veikts Cēsu rajona Lodesmuižā raktā šurfā (skatrakumā) līdz 3 m dziļumam, kas ļāva atsegt pamatmorēnā atsevišķus laukakmeņus. Atsegtais ģeoloģiskais griezum ir raksturīgs Vidzemes augstienei (Aboltins 1992) un zem 30 cm augsnes kārtas atsedz augsnes veidošanās procesos pārveidotus glacigēnos nogulumus (morēnu). Vizuāli šādas pārveidošanas ietekmes tika konstatētas līdz 1,2–1,5 m dziļumam, tomēr līdz pat 2 m dziļumam tika konstatētas atsevišķas augu sakņu paliekas un fragmenti. Dziļāk šurfā atsedzās tikai masīva viendabīgi veidota morēna. Tā aptuveni 2,5–2,8 m dziļumā tika atsegti vairāki lielizmēra dolomīta akmeņu ieslēgumi

Mērījumu organizācijas un iegūto datu matemātiskās apstrādes vajadzībām šurfa dziļākajā daļā, tā A sienā tika izveidots 1,30x1,10 m laukums detalizētiem pētījumiem. Izvēlētais laukums tika salīts 10x10 cm novērojumu tīklā mērījumu veikšanai. Instrumentāli mērījumi līdz 5 cm dziļumam tika veikti izveidotā tīkla katrā šūnā perpendikulāri atsegtajai virsmai. Pēc tam tika ņemts 10 cm biezs

slānis un veikti nākamie mērījumi tajās pašās tīkla šūnās. Visi mērījumi tika realizēti lauka apstākļos *in situ*, uzreiz pēc šurfa sienas sagatavošanas pētījumam. Kopumā tika veikts vienāds skaits – 403 konusa iespīšanas pretestības un morēnas dabiskā mitruma mērījumu.

Instrumentāli noteikto konusa iespīšanas pretestības un dabiskā mitruma vērtību sadalījumus atsegtajos glacigēnajos nogulumos ar atsevišķu laukakmeni norādīja uz šo īpašību sadalījuma komplicētību. Tā, dabiskā mitruma sadalījums norāda uz nokrišņu ūdens infiltrācijas nevienmērību, kas visai ierobežotā pētījuma laukumā pārsniedz 7%. Tas ir ļoti augsts rādītājs, ja tiek ņemts vērā nogulumu ļoti līdzīgais granulometriskais sastāvs. Šāda pieeja ļauj daudz labāk izprast mitruma sadalījumu morēnās, kas tradicionāli tiek uzskatītas par sprostslāni hidroģeoloģiskajos pētījumos. Iegūtie dati norāda uz nepieciešamību turpmāk detalizēt šādus pētījumus, plašāk izmantojot instrumentālu mērījumu datu telpiskās vizualizācijas iespējas. Tāpat, konusa iespīšanas pretestības vērtību sadalījums pētījuma laukumā uzrāda izteikti kontrastainu ainu. Iegūtie dati norāda, ka laukakmeni pārsedzošie nogulumi pēc savām īpašībām ir atšķirīgi un varētu tikt saukti par atsevišķu slāni. Tādā gadījumā par pētīto nogulumu piederību pie pamatmorēnas būtu atsevišķi jādiskutē. Otrs skaidrojums ļauj akmeni apliecināt atšķirīgu īpašību slāņus un to veidošanos saistīt ar augsnes veidošanās procesu attīstību un sekundāra slāņojuma attīstību. Šāds skaidrojums nozīmētu palielināt līdzšinēji pieņemto šo procesu ietekmes zonu. 1,5–2,5 m dziļumu līdzīgos apstākļos. Pagaidām nav viennozīmīga izskaidrojuma arī laukakmens ietekmei uz īpašību sadalījumu tā apkārtnē.

Pētījuma rezultāti norāda, ka pat ļoti mainīga sastāva nogulumos, kādi ir glacigēnie nogulumi, *in situ* apstākļos noteiktās fizikālo īpašību instrumentālo mērījumu vērtības ir būtisks papildus informācijas avots. Šādi iegūti dati ir nozīmīgi, kad pētītajos nogulumos vizuāli nav konstatējams slāņojums, sekundārās izmaiņas vai citas pazīmes, kas sniegtu datus par nogulumu veidošanās apstākļiem, kā arī sastāva un īpašību izmaiņām. Neviennozīmīgi ir interpretējamās konstatētās īpašību izmaiņas salīdzinoši viendabīgā pamatmorēnā ar atsevišķa laukakmeņa ieslēgumu. Iespējams, ka turpmākie pētījumi ļaus rast skaidrojumu, nodalot īpašību vērtību sadalījuma primāros un sekundāros faktorus.

Pētījums veikts ar Latvijas Zinātnes padomes grantu Nr. 09.1042 un ESF atbalstu.

Literatūra

Aboltins, O. (1992) Glaciotectonic processes, sediments, landforms and their influence on the present geocological situation. In: Guide book of Baltic Regional Summer Field Meeting of Geomorphologists and Quarternary Geologists; North and Central Vidzeme, Latvia, 27.07.–01.08.1992 Rīga: LU, pp. 48–69.

GRANĪTA PAMATKLINTĀJA PĒTĪJUMI AR RADIOLOKĀCIJAS METODI PERNA PILSĒTAS APKĀRTNĒ SOMIJĀ

Jānis KARUŠS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.karuss@inbox.lv

Dienvidausturumu Somijā Turku pilsētas apkārtnē (1. att.) profesors Kristers Leons Sundblads no Turku Universitātes 2009. gada oktobrī rīkoja lauka ģeofizisko pētījumu studiju kursu rūdu meklēšanā. Izvēlētās teritorijas ģeoloģiskā uzbūve ir salīdzinoši vienkārša – šeit pamatklintāju (pārsvarā rapakivi granīti) sedz ļoti plāna kvartārnogulumu sega. Pētījuma mērķis ir atrast pirīta un halkopirīta rūdu dzīslas pamatklintājā.

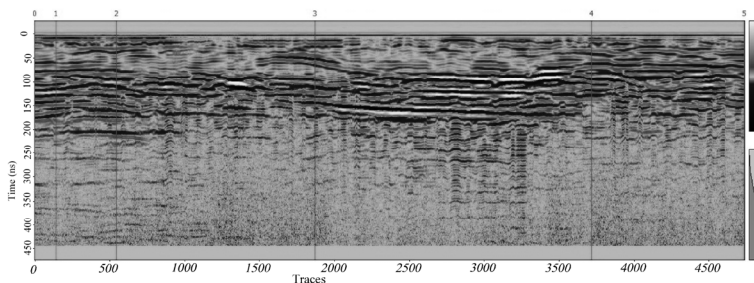


1. attēls. Pētījumu teritorija Somijā

Radiolokācijas pētījumi tika veikti paralēli lauku kursa studiju pētījumiem, kuru mērķis bija noskaidrot pamatklintāju pārsedzošās morēnas slāņa biezumu magnētiskās anomālijas tiešā apkārtnē un atklāt iespējamās struktūras pamatklintājā. Pētījumā tika izmantots SIA *Radar Systems* Latvijā ražotais ģeoradars Zond-12e, kas ir pieejams pētījumiem ĢZZF Lietišķās ģeoloģijas katedrā. Radiolokācijas profilēšana tika veikta ar 75 MHz antenu sistēmu. Radiolokācijas profilu izvietojumu noteica apkārtnes reljefa formu un lielo laukakmeņu izvietojums pētījumu teritorijā. Profilu ģeogrāfiskajai piesaistei, ar GPS tika fiksētas profilu galapunktu koordinātas.

Ģeoradara darbības parametri tika iestatīti atbilstoši izvirzītajiem darba mērķiem un ņemot vērā, ka pētījumu teritorijā prognozētais morēnas slānis ir aptuveni divi metri. Sākotnēji ievadītais vides dialektriskās caurlaidības koeficients bija 16 un ieraksts tika veikts ar līdz 500 ns laika aizturi. Saņemtais signāls tika pastiprināts proporcionāli dziļumam, vadoties pēc testa signāla. Ieraksts tika veikts nepārtraukti, fiksējot katru impulsu un izmantojot stipru signāla filtru.

Pētījums kopumā ietvēra septiņu radiolokācijas profilus, ar kopgarumu aptuveni 280 m. Tie visi sekmīgi tika reģistrēti un turpmāk tika interpretēti. Atzīmējams, ka arī izdevās iegūt signālus līdz 300–350 ns laika aizturi. Īpaši spilgti profilos bija iespējams izdalīt pamatklintāja virsmu (2. att.).



2. attēls. Radiolokācijas profils Ziemeļi-3

Veiktais pētījums un rezultāti norāda, ka līdzīgu pētījumu veikšanai 75 Mhz antenu sistēma ir piemērota izvirzīto mērķu izpildīšanai.

Tomēr visai būtiskas problēmas sagādā signāla kvalitatīva ierakstīšana, jo teritorija bija klāta ar vairākiem lieliem akmeņiem, kas traucēja vienmērīgi pārvietoties un neskart traucējošos objektus ar antenu sistēmu.

ĢEORADARA PĒTĪJUMI TAURENES PAGASTA APKĀRTNES SMILŠU IEGULĀS

Jānis KARUŠS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.karuss@inbox.lv

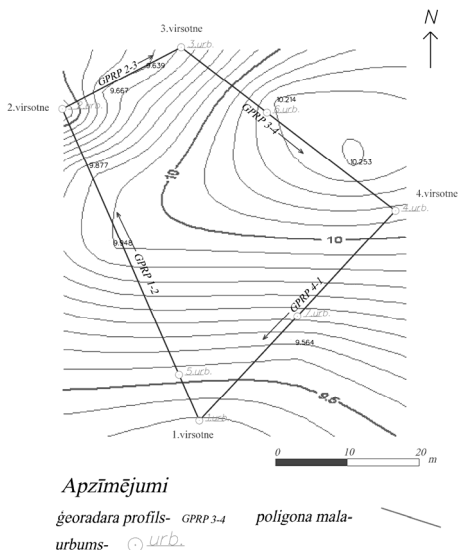
Pētījuma mērķis bija identificēt iespējamās radiolokācijas signāla avotus smilšu iegulās, un tas tika realizēts LU lauka bāzes “Lodes muiža” tuvumā esošajā smilšu karjerā.

Pētījumā tika izmantots SIA Radar Systems Latvijā ražotais ģeoradars Zond-12e, kas ir pieejams pētījumiem ĢZZF Lietišķās ģeoloģijas katedrā.

Radiolokācijas profilēšana tika veikta ar 500 MHz antenu, bet iegūto radiolokācijas datu kalibrēšanai tika izmantoti rokas urbumu un zondējumu dati.

Pētījuma lauka darbi tika veikti gada 17.–28. jūnijam, šajā laikā Lodes muižas apkārtnē laiks bija apmācies un bieži lija lietus. Ģeofizikālie mērījumi tika veikti brīžos, kad nokrišņu nebija, objektu nivelēšana tika veikta 2009. gada 7. novembrī.

Radiolokācijas profilu izvietojums objektā tika veidots tā, lai pēc iespējas labāk būtu iespējams novērtēt visa pētījuma objekta ģeoloģisko uzbūvi (1. att.).



1. attēls. Lodes muižas karjera pētījuma poligona shēma

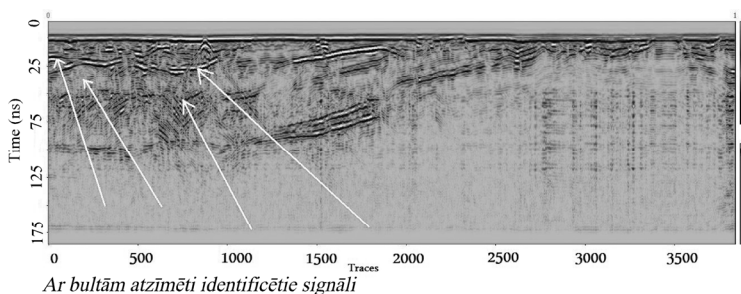
Karjera teritorijas vidusdaļa ir aizaugusi un ievērojama tā daļa tiek izmantota kā izgāztuve, kas apgrūtināja profilu izvietošanu. Tādēļ profili tika izvietoti uz riņķveida ceļa, kas šķērso Lodes karjeru. Profilu galapunkti tika iezīmēti ar piketiem un joslas starp piketiem attīrītas no objektiem, kas varētu traucēt vienmērīgai antenas kustībai un radīt signāla traucējumus. Piketu koordinātas tika fiksētas ar GPS iekārtu, bet precīzai augstuma izmaiņu fiksēšanai profilos papildus tika veikta nivelēšana izmantojot totālo staciju.

Pirms darba ar ģeoradaru tika novērtēta profilu tieša apkārtnē – uzmanība tika pievērsta objektiem, kas varētu radīt specifiskus signālus, piemēram, elektrības pārvades līnijas, lielus akmeņus utt. Ģeoradara darbības parametri tika iestatīti atbilstoši veicamajam uzdevumam – smilšu iegulu izpētei. Sākotnēji tika pieņemts, ka pētāmā vide būs mitras smiltis, līdz ar to ievadītais vides dialektriskās

caurlaidības koeficients bija 16. Ieraksts tika veikts līdz 180 ns laika aizturei, tas ir, pieņemot, ka vide ir mitras smiltis, un pētījumu dziļums atbilst aptuveni 10 m. Saņemtais signāls tika pastiprināts proporcionāli dziļumam, vadoties pēc testa signāla. Ieraksts tika veikts nepārtraukti, fiksējot katru impulsu un izmantojot stipru signāla filtru. Veiktās distances fiksēšanai tika izmantots ar iekārtu savienojams odometrs.

Pētījums kopumā ietvēra 8 radiolokācijas profilus ar kopgarumu 284 m. Izvēlētie 4 profili tika atkārtoti divas reizes, bet atkārtojumā tika izmantots cits vides dialektriskās caurlaidības koeficients – 5 (atbilst sausām smiltīm).

Rezultātā, veicot ģeoradara profilu un urbumu datu korelāciju, izdevās identificēt vairākus signāla avotus. Konkrētajā objektā izteiktus ģeoradara signālus radīja gan gruntsūdens līmenis, gan dažādu nogulumu slāņu robežas. Profilos labi saskatāmi ir arī atsevišķu oļu radīti signāli (2. att.).



2. attēls. Lodes smilšu karjerā iegūtais ģeoradara profils GPRP 1–2

Pēc pētījumā iegūto datu apstrādes secinu, ka izmantojot 500 Mhz antenu ir iespējams izdalīt atsevišķus ģeoloģiskus slāņus ar nelielām atšķirībām granulometriskajā sastāvā, kā arī ir iespējams izdalīt zonas ar oļu un sīku akmeņu sakopojumiem. Ņemot vērā pētījuma rezultātus, uzskatu, ka, izmantojot šāda tipa antenu, ir iespējams veikt ģeoloģisko izpēti smilšu iegulās līdz astoņu metru dziļumam.

DUBNAS UPES NOGĀŽU UN GULTNES PROCESU IZMAIŅAS MAZO HES DARBĪBAS IETEKMĒ IELEJAS VIDUSTECES POSMĀ

Vladimirs KIRSANOVS, Jūlija MUNČA

Daugavpils Universitāte, e-pasts: vladimirs.kirsanovs@inbox.lv, jūlija.munca@du.lv

Aizvadītajās desmitgadēs Latvijā strauji palielinājās mazo hidroelektrostaciju (turpmāk tekstā HES) skaits. Piemēram, kopš 2000. gada tikai uz Dubnas upes vien tika uzceltas piecas mazās HES. Straujo mazo HES būvniecību sekmēja

gan nepieciešamība pēc elektroenerģijas, gan paaugstinātie saražotās elektroenerģijas iepirkuma tarifi. Lai ierobežotu straujo mazo HES būvniecību, 2002. gada 15. janvārī valdība pieņēma jaunus Ministru kabineta noteikumus Nr. 27. Šajos noteikumos tika nosauktas tās upes un upju posmi, tajā skaitā arī Dubna visā tās tecējuma garumā, kuros nedrīkst būtēt vai atjaunot HES. Šos noteikumus ieviesa galvenokārt zivju resursu aizsardzības nolūkā (Noteikumi par upēm... 2002).

Neskatoties uz šāda tipa hidrotehnisko lielo skaitu, līdz šim ir veikts salīdzinoši maz pētījumu par mazo HES ietekme uz apkārtējo vidi, it īpaši par nogāžu un gultnes procesu norises intensitātes izmaiņām upīšu ielejās HES darbības ietekmē laiktelpiskā griezumā. Tāpēc tika nolemts veikt kompleksus pētījumus vienā modeļteritorijā – Dubnas upes vidusteces posmā, lai noskaidrotu erozijas/akumulācijas procesu un noslīdeņu veidošanās dinamiku saistībā ar Galvānu, Dubenicas un Šķivišķu HES darbību.

Pētījumu teritorija atrodas Dubnas upes vidusteces posmā, kas ietilpst Daugavpils novadā, Ambelu pagasta pārvaldē. Dubnas upe ir otra lielākā upe Daugavpils novadā. Tās garums ir 120 km, upes sateces baseina platība – 2 780 km² (Beikerts 1995). Dubnas dziļums ir ļoti mainīgs. Maksimālais dziļums ir HES ūdenskrātuvēs, piemēram, Dubenicas un Šķivišķu HES ūdenskrātuves dziļums vietām sasniedz pat 8 m augšbjefā. Lejpus HES aizsprostiem upes dziļums parasti ir neliels un bieži ir mazāks 1 m.

Pētījumi tika veikti sākot ar 2008. gada rudeni. Īpaša loma lauka pētījumos tika pievērsta nogāžu procesiem. Veicot upes krastu rekognosciju, ar GPS tika fiksēti visi gravigēnas cilmes nogāžu procesu veidojumi – svaigas noslīdeņu atrāvuma sienas un krasta nogrurvumi. Vienlaicīgi tika uzmērīti to garumi, platumi un augstumi. Vietās, kur uz noslīdeņiem auga koki, izmantojot dendroģeomorfoloģiskās pētījumu metodes (Vadekerckhove *et al.* 2001), tika noteikti nogāžu procesu norises vecums. Iegūtie rezultāti parāda, ka visi noslīdeņi un nogrurvumi izveidojās pēc HES uzcelšanas.

Izmantojot šīs teritorijas M 1:10 000 topogrāfiskas kartes un ĢIS programmu *ArcView* 9.3, tika izveidots pētījumu teritorijas digitālais augstuma modelis un karte ar teritorijas nogāžu slīpumiem. Iegūto datu slāņu salīdzināšana ar lauka pētījumu rezultātiem parāda, ka nogāžu procesu aktivizācija norisinājusies galvenokārt augšpus HES aizsprostiem, vietās, kur pēc HES uzcelšanas ūdenskrātuvju uzstādīnājs ir appludinājis stāvu nogāžu apakšējo daļu. Šāda lokalizācija var tikt izskaidrota ar to, ka mazūdens periodā, HES darbojoties hidroakumulācijas režīmā un paaugstinoties ūdens līmenim ūdenskrātuvē, notiek piekrasti veidojošo iežu piesātināšanās ar ūdeni, savukārt ieslēdzot turbīnas un līmenim strauji krītoties, hidrostatiskā spiediena gradientu pieaugums stāvas nogāzes apakšējā daļā izraisa noslīdeņu un nogrurvumu veidošanos. Krastu un gultnes erozija lejas bjefos ir novērojama visos trijos HES. Daļa no izskalojamiem drupiežiem akumulējas ūdenskrātuvēs, tāpēc tās pakāpeniski kļūst seklākas. Lai

noteiktu ūdenskrātuvju dziļumu izmaiņas akumulētā drupu materiāla uzkrāšanās dēļ, ar eholota *LAWRANCE* palīdzību tika apsekotas visu triju ūdenskrātuvju gultnes. Izmantojot programmas *DrDepth* un *ArcGIS 9.3*, tika noskaidrotas dziļuma izmaiņas un vietas, kur visintensīvāk notiek akumulācijas procesi. Jāpiezīmē, ka tas negatīvi ietekmē arī pašu HES darbību, jo samazinās ūdenskrātuves tilpums, bet tas savukārt ietekmē saražoto elektroenerģijas daudzumu. Ja nogāžu erozija turpināsies arī nākotnē, tad tas var radīt būtiskas problēmas HES funkcionēšanai. Pētījumu un to gaitā iegūto rezultātu apstrāde vēl turpinās, taču jau tagad var apgalvot, ka veidojot jaunas HES, ticis izmainīts Dubnas upes dabiskais hidroloģiskais cikls, kas savukārt izjauca ilgstoši pastāvējušo erozijas/akumulācijas līdzsvaru un izraisīja negatīvas sekas upes piekrastes un gultnes ekosistēmās.

Literatūra

- Daugavpils rajona teritorijas plānojums 2006.–2018. g. Paskaidrojuma raksts. 2006. Daugavpils. URL: <http://www.drpl.lv/terplans/text/DRparskats.pdf>
- Beikerts, G. 1995. Dubna. Grām: Kavacs, G., (red.) *Enciklopēdija "Latvija un latvieši"*. *Latvijas daba*. 2. sēj. Latvijas enciklopēdija, Rīga, 11. lpp.
- Mazo hidroelektrostaciju darbības izvērtējums 2004.–2005. g. Rīga. URL: http://www.videsprojekti.lv/faili/mazie_hes.doc
- Noteikumi par upēm (upju posmiem), uz kurām zivju resursu aizsardzības nolūkā aizliegts būvēt un atjaunot hidroelektrostaciju aizsprostus un veidot jebkādas mehāniskus šķēršļus 2002. g. URL: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=58603&from=off>
- Vandekerckhove, L., Muys, B., Poesen, J., De Weerd, B., Coppé, N. 2001. A method for dendrochronological assessment of medium-term gully erosion rates. *CATENA* 45 (2), 123–161.

VIDUSDEVONA UN AUGŠDEVONA ROBEŽSLĀŅKOPAS SMILTSIEŽU PĒCSSEDIMENTĀCIJAS IZMAIŅAS KURZEMĒ

Jānis KLIMOVČS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.klimovics@gmail.com

Devona smilstiežu pēcsedimentācijas izmaiņas līdz šim ir plašāk pētītas pirms vairāk nekā 15 gadiem V. Kurša (Курш 1975, 1992) darbos. Izmaiņu procesiem ir liela ietekme uz devona nogulumiežu kvalitāti, t. sk. kolektorīpašībām, kas nosaka šo procesu pētījumu aktualitāti. Pašlaik ir pieejamas jaunas metodes un aprīkojums, kas ļauj izgatavot kvalitatīvus plānslīpējumus un detalizētāk raksturot pēcsedimentācijas izmaiņas izgatavotajos plānslīpējumos.

Šajā pētījumā, kas tiek veikts ģeoloģijas maģistra darba ietvaros, pēcsedimentācijas izmaiņas smilšakmeņos raksturotas devona Arukilas-Amatas svītās. Lauka darbi veikti vidusdevona Arukilas svītas atsegumos Puiškalnā un

Zviedru lejā, Burtnieku svītas smiltsiežos Lūrmaņu iezī, augšējā devona smilšakmeņos Gaujas svītā Muižarāju klintīs, kā arī augšdevona Amatas svītā atsegumos pie Riežupes grīvas. Lauka darbu gaitā tika ņemti netraucēti smilšakmens paraugi plānslīpējumu izgatavošanai, kā arī smilts paraugi granulometriskajai analīzei.

Pētījumā raksturota laukšpata un kvarca reģenerācija, vizlas hidratizācija un kaolinizācija, kā arī drupu materiāla granulometriskā sastāva ietekme uz pēcsedimentācijas izmaiņu intensitāti smilšakmeņos. Drupu graudu izmaiņām, it sevišķi tām, kas notiek kataģenēzes stadijā, ir liela nozīme, izvērtējot smilšakmeņu slāņkopas sākotnējā ieguluma dziļumu un tos ģeoloģiskās vēstures etapus, kas sekoja pēc smilšaino nogulumu uzkrāšanās. Autora iepriekšējo pētījumu gaitā detalizēti izpētīti ir Arukilas svītas smilšakmeņi, bet šī pētījuma gaitā iegūtā un apkopotā informācija par Burtnieku, Gaujas un Amatas svītām ļauj izdarīt prognozes, ka šajās svītās iespējamās pēcsedimentācijas izmaiņas varētu būt līdzīgas.

Pētījumi liecina, ka devona Arukilas svītas nogulumos visvairāk ir izpaudušās tādas pēcsedimentācijas izmaiņas kā laukšpata reģenerācija un vizlu hidratizācija, bet mazāk novērojama kvarca reģenerācijas apmalīšu veidošanās. Līdzīgus novērojumus ir konstatējuši arī citi pētnieki, atzīmējot, ka laukšpata graudus īpaši spēcīgi iespaido pēcsedimentācijas izmaiņas. Pie tam laukšpata reģenerācija ir viena no agrīnākajām kataģenēzes izpausmēm, kas skar klastisko nogulumu drupu graudus (Tucker 1991).

Plānslīpējumu analīze skaidri norāda, ka no smilšakmeņu drupu graudus veidojošajiem minerāliem pēcsedimentācijas procesi visvairāk ir skāruši laukšpata graudus. Iegūtie dati apstiprina iepriekšējo pētījumu rezultātus, kuri norāda, ka laukšpata graudi visvairāk mainās pēcsedimentācijas procesos.

Kvarca reģenerācija konstatēta mazākā gadījumu skaitā nekā laukšpata reģenerācija, taču tā arī ieņem būtisku vietu pēcsedimentācijas norišu vidū. Tomēr, ņemot vērā nelielo novērojumu skaitu, pagaidām nav iegūti pietiekoši dati par kvarca reģenerācijas apmalīšu biezuma atkarību no kādiem faktoriem.

Pētītajos Arukilas svītas smilšakmeņu plānslīpējumu paraugos vizlas hidratizācija smilšakmeņos ir otrs izplatītākais pēcsedimentācijas izmaiņu process pēc laukšpata reģenerācijas. Konstatēts, ka vizlas hidratizācija sākas kā vizlas graudiņa sadalīšanās pa šķiedrām vai plēksnītēm, kā arī košās interferences krāsas zaudēšana. Vizla kļūst dzeltenīgi brūna un brūna. Turpmākajā procesa gaitā vizlas plāksnītes tiek pakļautas kaolinizācijai un citu māla minerālu veidošanās procesiem. Vizlas daļiņas pilnībā atdalās no grauda un vienā grauda galā veido savdabīgus vizlas “putekļišus”, tie vēlāk pāriet dažādos māla minerālos – illītā, kaolīnītā u.c.

Arukilas svītas smilšakmeņos pētījumu rajona dienvidaustrumos ir ievērojami mazāk reģenerēto laukšpata graudu nekā Arukilas svītas smilšakmeņos ziemeļrietumu daļā. Pētījumu rajona dienvidaustrumu daļā Arukilas svītas smilšakmeņos visvairāk pēcsedimentācijas izmaiņām pakļautā frakcija ir 0,5–0,63 mm,

savukārt ziemeļrietumu daļā šajos smilšakmeņos pēcsedimentācijas procesu visintensīvāk skartās frakcijas ir pavisam citas – dažos paraugos sākot no 0,63 mm un sasniedzot līdz pat 1 mm un rupjākās. Pēcsedimentācijas izmaiņas nav būtiski atkarīgas no Arukilas svītas smilšakmeņu granulometriskā sastāva, lai gan laukšpata reģenerācija, iespējams, intensīvāk ir norisinājusies rupjgraudainākos un vājāk šķīrotos smilšakmeņos.

Literatūra

- Tucker, M. E. (1991) *Sedimentary Petrology*. Blackwell Science, 260 pp.
- Куршс, В. М. (1975) Литология и полезные ископаемые терригенного девона Главного поля. Рига, “Зинатне”, 216 с.
- Куршс, В. М. (1992) Девонское терригенное осадконакопление на Главном Девонском поле, Рига, “Зинатне”, 208 с.

GEO-SEAS – AN EFFICIENT PAN-EUROPEAN DISTRIBUTED INFRASTRUCTURE FOR MANAGING MARINE GEOLOGICAL AND OCEANOGRAPHICAL DATA

Georgij KONSHIN, Valdis SEGLINS

University of Latvia, Faculty of Geographical and Earth Sciences,
e-mail: georgij@lu.lv, valdis.seglins@lu.lv

Recently, the Latvian geological archives have collected a lot of geological reports, unpublished maps, cores and samples of bottom sediments, seismic and acoustic data from the Baltic Sea. Still, the generalization and storage of the above material do not comply with the modern requirements and as demonstrated by the practice, the interested users have come across considerable difficulties during the search of geological information pertaining to the Latvian sector of the Baltic Sea. It was even more difficult to obtain access to the information resources of other countries. In order to solve this problem and ensure a high degree of compatibility and accessibility of data pertaining to the marine environment within the framework of FP7 was launched in 2009 International Project Geo-Seas (<http://www.geo-seas.eu>). The main target of the projects was to establish Internet-based powerful Pan-European infrastructure of twenty-five data centers in sixteen European coastal countries for management of marine and ocean geological and geophysical data. One of the data centers will be based at the Computing Center, University of Latvia (UL).

The overall objective of the Geo-Seas project is to effect a major and significant improvement in the overview and access to marine geological and geophysical data and data-products from national geological surveys and research institutes in Europe by upgrading and interconnecting their present infrastructures on basis SeaDataNet (<http://seadatanet.org>) infrastructure. It is envisaged that the

SeaDataNet infrastructure will provide a core platform that will be adaptively tuned in order to cater for the specific requirements of the geological and geophysical domains. Common data standards and exchange formats will be agreed and implemented across the data centers. As a result researchers will be able through Geo-Seas Central portal to locate and access marine geological and geophysical datasets and data products held by the data centers. Within the Project UL have to realize your own portal for data access that will communicate with the Central portal that provides the discovery services. So users browse at the central portal catalogues (metadata) and then submit their request for access. That will be forwarded from central portal to local system for providing the data access service in an interaction between the central portal and the local portals.

The Geo-Seas infrastructure comprises the following services:

- Discovery services = Metadata directories and User interfaces;
- Vocabulary services = Common vocabularies and Governance;
- Security services = Authentication, Authorization & Accounting (AAA);
- Delivery services = Requesting and Downloading of data sets;
- Viewing services = Quick views and Visualization of data and data products;
- Monitoring services = Statistics on system usage and performance and Registration of data requests and transactions;
- Maintenance services = Entry and updating of metadata by data centers;
- Product services = Generic and standard products.

An important tool of the discovery service is the Common Data Index (CDI) that enables users to have a detailed insight of the availability and geographical spreading of marine data, archived at the connected data centers. It gives the description of individual data sets and measurements with key fields like what, where, when, how, who etc. The CDI XML files must be extracted by every data center from their in-house data management systems, which could be file based and/or a relational database. In the Geo-Seas architecture the CDI is the linking pin from the discovery services towards the delivery services. It is directly related to the data sets, to which the users can request access.

Main UL tasks in the Project are:

- Infrastructure Management and Monitoring
- Capacity building and Training
- Population and maintenance of metadata directories
- Indexing geological and geophysical data
- Transnational Access to data, metadata and products

It is expected that the “market” of the end product of Geo-Seas will incorporate users from institutions of the following types: (1) regional, national and international governmental institutions of the EU countries, which are responsible for the management of marine environment; (2) spheres of industry,

dealing with marine mineral resources (including oil and gas), offshore construction, coastal protection and remediation, commercial fisheries, navigation, offshore pipelines etc., (3) marine research institutions and universities and (4) some public groups.

RAUNIS IELEJAS MORFOLOĢIJA UN TĀS ATTĪSTĪBAS PALEOĢEOGRĀFISKIE ASPEKTI

Māris KRIEVĀNS, Tomas SAKS, Vitālijs ZELČS, Māris NARTIŠS

Latvijas Universitāte, e-pasts: Maris.Krievans@lu.lv, Tomas.Saks@lu.lv,
Vitalijs.Zelchs@lu.lv, maris.nartiss@gmail.com

Raunis ir viena no straujākajām Latvijas upēm, kā arī tās labajā krastā atrodas īpaši aizsargājamais ģeoloģiskais dabas piemineklis “Raunis slāņi”. Joprojām ir neskaidrs Rauņa ielejas veidošanās vecums. Pašreiz tiek uzskatīts, ka ieleja nav vecāka par 8 000 gadiem, ko apstiprina dati, kas liecina, ka nogulumu uzkrāšanās Rauņa labajam krastam pieguļošajā teritorijā ir notikusi līdz boreāla beigām, t.i., 8020 ± 70 ^{14}C B.P. (Beta – 70902) (Zelčs un Markots 2004).

Rauņa ieleja posmā no Pleskavas šosejas līdz Plūču un Birznieku mājām pakāpeniski padziļinās sākot no 20 m līdz pat 30 m. Ieleja ap Veselavas galamorēnu ir šaura un tai ir izteikta V veida forma un virspalu terases ir ļoti fragmentāras. Sākot no Plūču un Birznieku mājām, ieleja pakāpeniski pāriet U veida ielejā. U veida ieleja turpinās līdz Liču mājām, kur posmā līdz Mīlišu mājām tā atkal pāriet šaurā 37 m dziļā ielejā. Tālāk posmā līdz Staļu mājām ieleja nedaudz paplašinās.

Pārejas posmā starp V un U veida ieleju II virspalu terasē tika konstatēti ar organisko vielu un makroatliekām bagāti aluviālie nogulumi, kas tika paraugoti ^{14}C datējumiem. Rauņa ielejas morfoloģiskā izpēte tika veikta ar trīsdimensionālu reljefa modeli. Detāli izpētot šo modeli, aptuveni 1 km ZR virzienā no Upīšu mājām, Rauņa upes kreisajā krastā tika atklāts neliels paleobaseins. Lauka darbos pārbaudīto baseina nogulumu izplatība stiepjas, DDR–ZZA virzienā 350–400 m garā un 150 m platā joslā. Iespējams, ka šis baseins ir bijis savienots ar Raunis paleobaseinu, jo topogrāfiski tie abi atrodas gandrīz vienā līmenī, kā arī starp tiem nav ievērojama reljefa pacēluma, kas tos nošķirtu. Pēdējos pētījumos iegūtie rezultāti liecina par Rauņa paleobaseina nogulumu izplatību plašākā teritorijā nekā līdz šim tika uzskatīts.

Iegūtie dati papildina iepriekšējos gados prof. Vitālija Zelča un līdzautoru veikto pētījumu rezultātus, kuros tika izvirzīts priekšlikums par īpaši aizsargājamā ģeoloģiskā dabas pieminekļa “Raunis slāņi” robežu grozīšanu.

Literatūra

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.

BŪVAKMENS SENĀS VALSTS SAKRĀLĀS BŪVĒS ĒĢIPTĒ

Agnese KUKELA, Valdis SEGLIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: agnese.k@latnet.lv, valdis.seglins@lu.lv

Būvniecībā akmens materiālu izmantošana Senajā Ēģipte iesākas jau akmens laikmeta beigu posmā (5–4 t.g. p.m.ē), bet piemērotības novērtēšana un nepieciešamās formas piešķiršana blokiem sāk izplatīties tikai Pirmsdinastiju periodā (4–3 t.g. p.m.ē). Visstraujāk dabisko būvmateriālu izejvielu apzināšana notiek Senās Valsts sākuma posmā, kad tiek izstrādātas arī prasības attiecībā uz sakrālās būvēs izmantojamo materiālu veidiem un kvalitāti, iegūto bloku izmēriem, virsmas apstrādi. Šo zināšanu apguve ir pakāpeniska un ir izsekojama senajos pieminekļos, vislabāk mastabās un senākajās piramīdās.

Blakus tradicionāliem kleķa ķieģeļiem un blokiem ar dažāda sastāva saistvielām, pirmie akmens materiāli faktiski ir pielāgotas būvēm dabiskas klintsradzes, nelīdzenumi, kas tikai nedaudz ir apstrādāti. Atsevišķu praktiski neapstrādātu vietējo klintsbļu izmantošana sākotnēji ir saistīta tikai ar kapeņu izveidi un tiek pieņemts, ka vertikālās šahtas veidojot iegūtais materiāls ir ticis racionāli izmantots. Un tikai sākot pievērst uzmanību būvju stabilitātei un drošumam, tajās tiek iestrādāti atsevišķi izteikti vietējā materiāla bloki, balsti un kolonas. Tas nav sarežģīti, jo vēlā eocēna Mokatasas un Mādi svītu gaiši dzeltens kaļķakmens ir viegli apstrādājams ar visvienkāršākajiem instrumentiem.

Senās Valsts sākumposmā gandrīz visas valdnieku un galma kapenes atrodas Sakāras plato, kur būvniecībai nav augstas kvalitātes kaļķakmens – šeit tas veido 0,5–0,7 m kārtotas nogulumu sērijas ar mālainu mergeli un plānām smilšakmens kārtiņām. Kaļķakmens nav monolīts – tas ir rupjgraudains ar neregulāru dzeltenī brūnu un zaļganu nokrāsu un lāsojumiem. Līdzīgi tas ir arī Gizas plato un Dašūrā. Tādēļ šeit būvakmens ieguve tika veikta tieši pa kaļķakmens slāni atdalot atsevišķos dabiski veidotos blokus. Svarīgi, ka Sakāras būvēs var secīgi izsekot kā pilnīgi neapstrādātu būvakmeni ar defektiem un nenodalītu mergeļa kārtu pakāpeniski aizstāj rūpīgāk apdarināti bloki un tos līdzīga izmēra ar vienu vai dažām rūpīgi apstrādātām virsmām (1. att.). Bloki kļūst specializēti konkrētām vajadzībām, pakāpeniski atbildīgākās vietās tiek iestrādāts no tālienes ievests granīts, līdz no tā tiek izgatavotas apdares un grīdas plāksnes, ieejas durvju ailes.



1. attēls. Izmantotā būvākmeņi piemērs

Veiktais pētījums ļauj novērtēt minētās būvniecības prakses izmaiņas laika griezumā ar statistiskiem datiem. Kopumā tie norāda, ka nav konstatējams kāds straujš vai pat lēcienvēdīgs zināšanu un prasmju kāpums, tās tiek iegūtas uz vietas pilnveidojot amatnieku meistarību un izmantojamos instrumentus. Noteikta vieta šajā kontekstā ir arī ģeoloģiskajām zināšanām, kas ļauj pieaugošās prasības būvniecībā kompensēt ar atbilstošas kvalitātes būvākmeņi atrašanu iespējami tuvu būvlaukumam. Ņemot vērā, ka Sakāras plato par nekropoli kalpoja nedaudz ilgāk kā 2,5 tūkstošus gadu, tas Senās Valsts akmeņlauztuves vēlākajos posmos tika pārbūvētas par kapenēm, nereti vairākkārtīgi. To konstatēšana ir iespējama tikai atsevišķos gadījumos, jo mūsdienās teritorijas lielāko daļu klāj aktīvs tuksnesis.

PALEOVIDES APSTĀKĻU IZMAIŅU PĒTĪJUMI VĪĶU PURVA ATTĪSTĪBAS GAITĀ

Elīza KUŠKE, Ivars STRAUTNIEKS, Laimdota KALNIŅA, Jānis KRŪMIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: eliza.kuske@gmail.com,
Ivars.Strautnieks@lu.lv, Laimdota.Kalnina@lu.lv

Purvu pētījumi Latvijā aktuāli ir kopš 20. gadsimta gan no kūdras kā resursa aspekta, gan no to aizsardzības viedokļa, gan kultūrvēsturiskā mantojuma ziņā. Līdz šim plašāki pētījumi ir veikti augstā tipa purvos, bet kompleksu pētījumu zemā tipa purvos ir ievērojami mazāk.

Vīķu purvs ir zemā tipa purvs, tā platība – 348 ha (Kūdras fonds 1980). Kopš 1977. gada purvs ir aizsargājama teritorija, kas ir bagāta ar īpaši aizsargājamiem zāļu purva augiem, un ir ievērojams Zemgales un Latvijas mērogā (www.daba.gov.lv). Šis purvs ir interesants arī paleovides un kūdras uzkrāšanās apstākļu izmaiņu aspektā.

Pētījuma mērķis ir noskaidrot paleovides apstākļu izmaiņas un to ietekmi uz nogulumu veidošanos Vīķu purva attīstības gaitā, īpašu uzmanību pievēršot apstākļiem, kas ietekmējuši zemā tipa purva nogulumu botānisko sastāvu un citas īpašības (piemēram, sadalīšanās pakāpi, dabisko mitrumu, pelnainību u.c.)

Vīķu purvs atrodas Austrumkursas augstienes dienvidu daļā, Lielaucē pagurainē, Auce novada, Lielaucē pagastā. Tas izvietojies iegarenā, ZR–DA virzienā orientētā glaciģēnā reljefa pazeminājumā (glaciodepresijā). Ieplakas garums ir aptuveni 6 km, bet platums 2–4 km. Tās centrālo, zemāko daļu aizņem Lielaucē ezers (3,75 km²). Ezerdobes dziļums ir ≈9 m. Lielāko daļu ezerdobes aizpilda sapropelis – vietām līdz 9 m biezs (purva teritorijā). Sapropēļa nogulumi sastāv galvenokārt no mālaini–kaļķaina/kaļķaini–mālaina un kūdraina sapropēļa (www.daba.gov.lv). Ezeru apjož purvu josla 0,3–0,5 km platumā tā ziemeļu un vidusdaļā, bet D–DA daļā, kur atrodas Vīķu purvs, ezera aizauguma joslas platums sasniedz 2 km. Ezera novietojumu un pārmitros, purvu veidošanās apstākļus nosaka vairāki faktori:

- 1) novietojums reljefā – teritorijas virsmas augstums mainās 96,5–102 m vjl. ezera gultnē un ezeru ietverošajā purvu joslā jeb ezera popē, līdz 108 m pieguļošajā glaciolimniskajā līdzenumā. Dienvidos glaciodepresiju norobežo Lielaucē morēnu paugurgrēda, kur virsmas augstums sasniedz 120–140 m vjl. Tā ir arī virszemes ūdeņu ūdensšķirtne starp Ventas un Lielupes lielbaseinu, Lielaucē ezera ieplaka ir dziļākā un plašākā glaciodepresija apkārtnē, kur satek virszemes ūdeņi;
- 2) zemkvartāra virsas reljefs un pirmskvartāra iežu litoloģiskās īpatnības. Glaciodepresijas pamatnē ir zemkvartāra virsas ieplaka (≈75 m vjl.), kur zem kvartāra nogulumu segas atrodas augšdevona Ketleru svītas terīgēnie ieži, bet rietumos, dienvidos un dienvidaustrumos norobežo augstāk pacelta (80–85 m vjl.) perma kaļķakmeņu josla. Pjezometriskā līmeņa starpību dēļ ieplakā notiek pazemes ūdeņu atslogošanās, kas nodrošina ūdens daudzuma pieplūdi un līmeņa stabilitāti. Pazemes ūdeņu pieplūde no perma kaļķakmens slāņiem, kā arī no karbonātikas morēnas, ir viens no faktoriem, kas nosacīja saldūdens kaļķiežu slāņkopas izveidošanos zem sapropēļa Lielaucē ezera ieplakā;
- 3) kvartāra nogulumu segas vidējais biezums ieplakā ir 25–30 m, no kuras aptuveni pusi veido pēdējā apledojuma glaciālie nogulumi – morēnas smilšmāls vai mālsmilts, vietām virs morēnas arī glaciolimniskie māli un aleirīti, kā arī ledāja deformēti smilts–grants slāņi starp morēnas slāņiem.

Lauka darbi Vīķu purvā veikti 2009. gada novembrī. To gaitā apsekota purva DR teritorija, veikta nogulumu zondēšana un ģeoloģiskā urbšana, paraugu ņemšana laboratorijas analīzēm no viena urbuma (4,50 m). Iegūtie nogulumu paraugi sagatavoti un analizēti LU ĢZZF Kvartārvides, Augšņu un Vides ķīmijas laboratorijās. Nogulumu paraugiem analizēts kūdras botāniskais sastāvs un sadalīšanās pakāpe (26 paraugi), veikta sporu–putekšņu analīze (90 paraugi) un noteiktas dažāda kūdras īpašības kā dabiskais mitrums, pelnainība u.c. (90 paraugi).

Veicot pētījumus secināts, ka purva nogulumi sākuši veidoties aizaugot sekla baseinam, kura dibena reljefs ir ļoti nelīdzens. Par to liecina tas, ka nogulumu ņemšanas vietā mālaini smilšainas morēnas nogulumus pārsedz aptuveni 0,30 m biezs kūdraina sapropeļa slānis, virs tā savukārt ir veidojies 1,30 m biezs kaļķaina un kaļķaini mālaina/mālaini kaļķaina sapropeļa slānis, ko pārklāj vēl viens $\approx 0,30$ m biezs kūdraina sapropeļa slānis. Sākot ar 2,57 m atzīmi līdz pat nogulumu virskārtai, ieplakā sākuši veidoties purva nogulumi un uzkrājusies zemā tipa kūdra. Nelielā intervālā no 0,66–0,59 m veidojies koku slānis, kas, iespējams, uzkrājies laika posmā, kad ezera ūdens un arī gruntsūdens līmenis ir bijuši zemāki.

Pētījuma ietvaros izmantots ESF projekta “Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē” finansējums.

Literatūra

Kūdras fonds, 1980. Latvijas PSR Kūdras fonds uz 1980. gada 1. janvāri, Rīga. Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija, Latvijas valsts meliorācijas projektēšanas institūts, No 0237, lpp. 142–150.
http://www.daba.gov.lv/public/files_uploaded/DAPi_apstiprin/DL_Viku_purvs-04.pdf

ĢEOLOĢISKĀS INFORMĀCIJAS PIEEJAMĪBA UN IZMANTOŠANA ĢEOLOĢISKĀ RISKA NOVĒRTĒŠANAI PAŠVALDĪBU TERITORIJAS PLĀNOŠANAS DOKUMENTU IZSTRĀDES KONTEKSTĀ: DAUGAVPILS UN ILŪKSTES NOVADU PIEMĒRS

Kaspars LAIZĀNS, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, e-pasts: kaspars.laizans@inbox.lv

Jaunais Latvijas valsts administratīvi teritoriālais iedalījums, nosaka jaunas pašvaldību robežas un līdz ar to arī nepieciešamību izstrādāt jaunus teritoriju plānojumus. Kā viens no būtiskiem priekšnoteikumiem sekmīgai teritoriju attīstībai, ir ģeoloģiskā riska novērtēšana pašvaldību teritorijas plānošanas dokumentu izstrādes kontekstā. Atzīmējams, ka iepriekšējā plānošanas periodā diemžēl šāda ģeoloģiskā riska faktoru analīze lielākajai daļai pašvaldību teritoriju

nav veikta, tādējādi radot potenciālus ar endogēno vai eksogēno ģeoloģisko procesu norisi saistītus draudus būvēm, inženiertehniskajām komunikācijām, cilvēku veselībai un dzīvībai. Ģeoloģiskā riska novērtēšana, tāpat kā ģeoloģiskā potenciāla novērtēšana ir viens no priekšnoteikumiem Zemes dzīļu resursu sekmiņai izmantošanai konkrētā teritorijā. Tāpēc, lai valstī pilnvērtīgi varētu izmantot katra reģiona ģeoloģisko resursu kopumu un vienlaicīgi novērstu iespējamās ar ģeoloģisko vidi saistītos riskus, ir nepieciešams (1) apzināt esošo ģeoloģisko informāciju, tajā skaitā par ģeoloģiskā riska faktoriem konkrētās teritorijās, (2) nodrošināt šīs informācijas pieejamību ar plānošanas dokumentu izstrādi saistītajām institūcijām un pašvaldību struktūrvienībām, (3) izstrādāt vienotu metodiku ģeoloģiskā riska novērtēšanai.

Ar mērķi veikt augstāk minētos uzdevumus divu pašvaldību – Daugavpils un Ilūkstes novadu jauno plānošanas dokumentu izstrādei, ir uzsākts darbs pie šo teritoriju ģeoloģiskā riska novērtēšanas. Iepazīšanās ar iepriekšējā perioda teritoriju plānošanas dokumentiem norāda, ka tajos iekļautajai ģeoloģiskajai informācijai ir aprakstošs raksturs, trūkst konkrētu novērojumu un faktu pamatojuma, kā arī dziļākas tās analīzes, nav arī apskatīta bīstamo ģeoloģisko procesu aktivizācijas iespējamība un tās sekas. Ņemot vērā, ka ģeoloģiskā riska teritoriju kartēs tiek iekļauti eksogēno un endogēno bīstamo ģeoloģisko procesu izplatības nogabali, t.i., piemēram, karsta izplatības teritorijas, aktīvas abrazijas darbībai pakļautie ezeru un ūdenskrātuvju piekrastes posmi, upju ieleju erozijas un akumulācijas posmi, nogāžu posmi ar noslīdeņiem, nobrukumiem un gravu veidošanos, eolo procesu aktivizācijas iespējamie iecirkņi, seismiskā riska zonas (Pazemes ūdeņu aizsardzība un ģeoloģiskā riska teritorijas 1998; Zelčs, Markots 1999), nepieciešams konkretizēt un lokalizēt uzskaitītos ģeoloģiskās vides apdraudētības faktoros pētītajās novadu pašvaldībās. Iepazīšanās ar Valsts ģeoloģijas fondiem parādīja, ka informācija par ģeoloģiskās vides riska faktoriem Daugavpils un Ilūkstes novados ir fragmentāra un nav pietiekami sistematizēta, turklāt tā arī nav pieejama elektroniskā veidā un līdz ar to lietotājs to nevar saņemt attālināti, ar interneta starpniecību. Tāpēc bīstamo ģeoloģisko procesu potenciāli apdraudēto teritoriju precizēšana tika veikta apsekojot dabā un izmantojot citus avotus (Daugavas baseina apsaimniekošanas plāns 2003).

Par cik bīstamo ģeoloģisko procesu aktivizācijas iecirkņiem ir ģeogrāfiska izvietojuma jeb ģeotelpiskas informācijas raksturs, tad apkopoto informāciju ir iespējams pārveidot ĢIS datus. Šāda ĢIS bāzēta pieeja pasaulē gūst aizvien plašāku pielietojumu ģeoloģiskā riska novērtēšanai (Fedeski, Gwilliam 2007; Fell *et al.* 2008). Šajā gadījumā ĢIS ģeotelpiskos datus, kuriem ir diskrēts raksturs, ataino kā laukumveida (piem., karsta vai nogāžu procesu iespējamās aktivizācijas areāli) un līnijveida (piem. tektoniskais lūzums) objektus, izveidojot atbilstošās apveidatnes *.shp formātā, bet objektus raksturojošo skaitlisko vai tekstuālo rakstura informāciju pievienojot kā atribūtus.

Patreizējā darba posmā ir izanalizēti sekojošie iespējamie ģeoloģiskās vides paaugstināta riska apvidi un apdraudētības faktori: slēptā karsta procesiem pakļautās teritorijas, aktīvas abrāzijas darbībai pakļautie ezeru piekrastes posmi, upju ieleju erozijas posmi, nogāžu un lineārās erozijas procesu aktivizācijas apgabali ar iespējamo noslīdeņu, nobrukumu un gravu veidošanos, eolo procesu aktivizācijas iespējamie iecirkņi, seismiskā riska zonas. Pēdējais no nosauktajiem Daugavpils un Ilūkstes novados ir uzskatāms par būtiskāko riska faktoru, jo saskaņā ar V.Ņikuļina datiem (1996), Daugavpils rajonā ir notikušas zemestrīces ar epicentru novadu ietvaros. Pēc attiecīgo vektorizēšanas operāciju veikšanas un rastra datu sagatavošanas, ar ArcGIS funkciju *RasterCalculator* ir iespējams veikt ģeoloģiskā riska faktoru summārās vērtības noteikšanu katrā Daugavpils un Ilūkstes novadu teritorijas regulārā tīkla šūnā.

Literatūra

- Administratīvo teritoriju un apdzīvoto vietu likums, 2008. Likums "Administratīvo teritoriju un apdzīvoto vietu likums" 18.12.2008. Latvijas Vēstnesis, Nr. 202 (3986), 30.12.2008.) [spēkā ar 31.12.2008.]
- Daugavas baseina apsaimniekošanas plāns, 2003. CD-formāta izdevums
- Fell, R., Corominas, J., Bonnard, C., Cascini, L., Leroi, E., Savage, W. Z., 2008. Landslide Susceptibility, Hazard and Risk Zoning for Land Use Planning. *Engineering Geology* 102 (3–4), 85–98.
- 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 (1), 50–61.
- Nikuļins, V., 1996. Latvijas vēsturisko zemestrīču seismotehniskā pozīcija. Latvijas ģeoloģijas vēstis, Nr.1. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests, 22.–29. lpp
- Pazemes ūdeņu aizsardzība un ģeoloģiskā riska teritorijas, 1998. Krāj.: *Ģeoloģiskās informācijas sagatavošana valsts nacionālā plānojuma vajadzībām*. 2. sēj. Valsts Ģeoloģijas dienests, Rīga, 102.–107. lpp.
- Zelčs, V., Markots, A., 1999. *Ģeoloģiskās informācijas izmantošana teritorijas attīstības plānošanā*. Valsts ģeoloģijas dienests, Latvijas Universitāte, Rīga. 123 lpp.

LATVIJAS MĀLU IZMANTOŠANA NETRADICIONĀLOS VIRZIENTOS II: MĀLI KĀ KATALIZĀTORI UN ORGANOMĀLU SINTĒZE

Vitālijs LAKEVIČS, Augusts RUPLIS

RTU, Biomateriālu Inovācijas un Attīstības Centrs, e-pasts: lakevich@gmail.com

Netradicionālu vietējo dabīgo minerālu mālu izmantošanu teorētiski pamato un aktualizē augsti dispersu sistēmu analīze no termodinamikas viedokļa. Ģeoloģisko procesu gaitā norisinās sarežģīti ķīmiskie un fizikāli ķīmiskie procesi, kuru rezultātā rodas plaši izplatītie augsti dispersie noguluma ieži – māli. Tiem ir liela virsmas brīvās enerģijas rezerve, kas potenciāli izmantojama. Vienkāršāk to

izdarīt lietojot mālus kā sorbentus: adsorbcija uz māliem notiek patvaļīgi. Līdz šim tam vērtība netika pievērsta. Tikai pēdējos divdesmit gados sākusies Latvijas mālu sorbcijas īpašību izpēte un jau ir atrasti izmantošanas veidi. Latvijas mālus iespējams izmantot arī kā katalizatorus.

Jaunu katalizatoru nesēju meklēšana aktuāla konkrētu ļoti svarīgu medicīnisku preparātu sintēzes uzlabošanai un tālākai katalīzes teorijas attīstībai, kas cieši saistīta ar adsorbcijas – desorbcijas mehānisma izpēti un sorbentu modificēšanas jautājumiem.

Par pētījuma objektiem tika ņemti Latvijas devona, kvartārie un triasa atradņu dabīgie un modificētie mālu paraugi. Devona un kvartārie – ūdenī neuzbriestošie illīta tipa māli. Triasa – ūdenī uzbriestošie smektitu tipa māli.

Pētījumos mēs noskaidrojām dabīgo un modificēto mālu paraugu sorbcijas īpašības. Mālu paraugus modificējam termiski (300–750 °C), apstrādājot ar skābēm, apstrādājot ar organiskiem reaģentiem ar mērķi iegūt organomālus.

Virkni organomālu sintezējis akadēmiķis Jānis Freimanis ar mērķi, izmantot tos naftas produktu savākšanai un tālākai pārstrādei. Noskaidrots, ka virsmas ķīmiskās reakcijas rezultātā māli iegūst liofobu sorbentu īpašības. Realizējas virsmas ķīmiskā reakcija, kurā organiaki radikāļi piesaistās mālu virsmai. Mālu modificēšana ar alkilamonija bromīdiem būtiski maina mālu virsmas īpašības. Polāra (hidrofila) virsma pārvēršas par liofobu (oleofilu) virsmu.

n-heksāna tvaiku sorbcija samazinās rindā no alkilamonija bromīda ar nesazarotu struktūru uz pašu sazarotāku un garāku. Lielāka izmēra katjoni bloķē plakanparalēlās poras. Eksperimentāli noteikta organomālu īpatnējā virsma un poru struktūra.

Oglekļa tetrahlorīda un n-heksāna tvaiku sorbcija palielinās organomālos lielāku līdzsvara tvaiku spiedienu apgabalā. To var uzskatīt par pierādījumu, ka organomāli spēj saistīt oleofilas molekulas (nafta, eļļas) no ūdens/eļļas emulsijām un ūdens šķīdumiem.

Atrasts, ka Latvijas kvartārie (Priekules un Nīgales) un devona (Kupravas) mālu paraugi izmantojami kā efektīvi katalizatori organiskās sintēzes reakcijās, kuru galaprodukts ir pretvēža preparāts ftarofūrs (2,3-dihidrofurāna iegūšana no 1,4-butāndiols).

Eksperimentāli noteikti katalizatoru īpatnējās virsmas lielumi un poru tilpuma maiņa termiskā apstrādē un apstrādē ar sālsskābi. Pierādīts, ka katalizatora aktivitāte un reakcijas selektivitāte korelē ar īpatnējās virsmas lielumiem. Iegūtie dati tālāk izmantoti katalītiskās reakcijas mehānisma noskaidrošanai.

LEDĀJA RELJEFA FORMU IZPLATĪBA UN VEIDOŠANĀS APSTĀKĻI VIDUSLATVIJAS ZEMIENES ZA DAĻĀ

Kristaps LAMSTERS

Latvijas Universitāte, e-pasts: kristaps.lamsters@gmail.com

Pētāmā teritorija – Viduslatvijas zemienes ZA daļa – ietver Madlienas nolaidenumu un Ropažu līdzenumu. Ziemeļos un dienvidos robežojas attiecīgi ar Gaujas un Lejasdaugavas senlejām. Rietumu robeža ir ar Piejūras zemienes Rīgavas līdzenumu. Austrumu robeža ir ar Vidzemes augstieni, ko iezīmē morēnas paugurgrēdas un Austrumlatvijas zemienes Aronas paugurlīdzenumu, kura R malū veido Pļaviņu valnis.

Pētījuma gaitā tika digitizētas ledāja reljefa mezoformas pēc PSRS armijas ģenerālštāba M 1:10 000 un 1:25 000 topogrāfiskajām kartēm, izmantojot *ArcMap 9.2.* programmu, ar mērķi veikt reljefa mezoformu morfoloģisko parametru analīzi un izvērtēt to kompleksu teritoriālās izplatības likumsakarības.

Teritorijas reljefs galvenokārt veidojies deglaciācijas un ar to saistīto oscilāciju gaitā. Var izdalīt divas ledāja reaktivācijas fāzes – Gulbenes un Linkuvas. Gulbenes fāzes laikā notika atkārtota ledāja uzvirzīšanās, kuras laikā izveidojās Madlienas konverģento drumlinu jeb krumlinu (morēnuvālu) lauks (1. att.), kā arī vairāki atšķelšanās vaļņi. Linkuvas fāzes nozīmīgākie veidojumi ir galamorēnu vaļņi un grēdas, kā arī recesijas fāzē veidotās rievotās morēnas, kuras, iespējams, var pieskaitīt pie Zemgales tipa. Ledājukušanas ūdeņu veidotās formas ir noteces lejas, kā arī zemledāja apstākļos veidotās Kangaru osu sistēmas un to deltas, kas izbeidzas gala morēnās. Ledum pamazām nokūstot, veidojās Lobes, Silciema, Daudzevas, Zemgales sprostezeri, kuru smilšainie nogulumi vēlāk tika pārpūsti, veidojot iekšzemes kāpu masīvus.

Madlienas krumlinu garenasis teritorijas pašā Z daļā orientētas ZZR–DDA virzienā, vidusdaļā ZR–DA virzienā, bet DA daļā – RZR–ADA virzienā. Orientācijas variācijas, iespējams, noteica Zemgales ledus loba Straupes, Augšogres un Lobes mēļu atšķirīgie kustības virzieni, to konverģenta raksturs. Ledus masu nevienmērīgās bremsēšanās dēļ pārejas zonā uz Vidzemes augstieni Madlienas nolaidenumā izpaudās arī ledus masu tecējuma sāniskais saspiedums, kā to jau norādīja prof. Vitālijs Zelčs (1993). Lielākais krumlinu blīvums ir uz D no Ogres ledājukušanas ūdeņu noteces lejas. Pagaidām ir identificēti aptuveni 500 krumlinu, lauka kopējā platība ir 1 232 km².

Linkuvas gala morēnas vaļņi un grēdas lokveidīgi stiepjas no Lielvārdes gandrīz līdz Sigulda 50 km garumā, to orientācija nedaudz svārstās ap Z–D virzienu, tādējādi piekļaujoties citādāk orientētajiem krumliniem. Uz šo “nogriešanas” efektu jau norādīja Āboltiņš (1970), tādējādi atdalot galamorēnu un krumlinu kompleksus. V. Zelčs, A. Markots (2004) norādīja, ka Linkuvas gala morēna pārklāj Gulbenes fāzes laikā veidotās zemledāja glaciotehtoniskās reljefa formas. Pagaidām ir identificēti 250 gala morēnu vaļņi un grēdas, kas pretēji

drumliniem lielāko blīvumu sastāda teritorijas Z daļā, tur veidojot līdz 8,5 km platu joslu. Linkuvas gala morēnu saposmo Lorupes, Tumšupes, Dūņupes, Sudas, Mergupes, Ogres ledājkūšanas ūdeņu noteces lejas.



1. attēls. Linkuvas galamorēnas un Madlienas krumlinu lauka savstarpējais izvietojums

Literatūra

- Āboltiņš, O. 1970. Marginal formations of Middle Latvia tilted plain and their correlation to Linkuva (North Lithuanian) end moraine. In: Daniļāns, I. (ed.), *Problems of Quaternary Geology*, V, 95–107, Zinātne, Rīga (in russian with English summary).
- Zelčs, V. 1993. Diverģentā tipa glaciodepresiju zemieņu glaciotehtoniskās reljefa formas. *Disertācijas rakstu sērijas kopsavilkums*. Latvijas Universitāte, Rīga, 105 lpp.
- 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.

RAKSTURĪGĀKIE KRASTA NOGĀZES VIRSŪDENS DAĻAS ŠĶĒRSPROFILU TIPI BALTIJAS JŪRAS KURZEMES PIEKRASTĒ

Jānis LAPINSKIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Jūras krastu laboratorija, e-pasts: janisl@lanet.lv

Jūras krasta Latvijā rajonēšanas un klasifikācijas iepriekšēji izstrādātajām shēmām nepiemīt strikti noteikta hierarhiska struktūra un tajās gan augsta līmeņa krasta rajonu, gan zemāka līmeņa krasta iecirkņu raksturošanā tiek izmantota pieeja, kas sevī ietver gan morfoģenētiskus, gan morfodinamiskus, gan citus elementus, tāpēc šo shēmu pielietojamības iespējas ir neatbilstošas mūsdienu prasībām un var radīt pārpratumus. Turklāt, morfoģenētiskās pieejas izmantošanu krastu rajonēšanā Latvijas apstākļos apgrūtina to relatīvā viendabība, daudzviet sastopamā neatbilstība starp vēsturisko un mūsdienu krasta procesu virzienu un ievērojamā krasta sistēmā pastāvošā antropogēnā slodze (lielās ostas).

Latvijas jūras krastu ģeoloģisko procesu monitoringa datu grafiskās un vizuālās apstrādes rezultātā ir iespējams novērtēt ģeneralizētu pludmales un eolā reljefa sanešu daudzuma raksturīgo vērtību atbilstību attiecīgā krasta iecirkņa dinamiskās attīstības tipam. Turklāt ir novērojamas uzskatāmas vērtību atšķirības litomorfodinamiski dažādos krasta iecirkņos ar izteiktu raksturīgo lielumu katram no krasta iecirkņu tipiem, respektīvi, pludmales un aktīvā eolās akumulācijas reljefa (turpmāk AEAR) nogulu apjoma atkarība no apstākļiem krasta iecirknī ir ar nozīmīgu atkarību. Tas nozīmē, ka raksturīgo skaitlisko vērtību atšķirības ir izmantojamas par pazīmi atšķirīgu krasta iecirkņu identifikācijai un grupēšanai.

Sagrupējot pētījumā analizētos krasta profilus pēc pludmales un AEAR apjoma attiecības, tika nodalīti 11 raksturīgie to tipi:

- 1. tipa krasta iecirknis (pludmales sanešu apjoms $<15 \text{ m}^3/\text{m}$; AEAR sanešu apjoms $<5 \text{ m}^3/\text{m}$; negatīva sanešu balance);
- 2. tipa krasta iecirknis (pludmales sanešu apjoms – $15\text{--}25 \text{ m}^3/\text{m}$; AEAR sanešu apjoms – $5\text{--}30 \text{ m}^3/\text{m}$; negatīva sanešu balance);
- 3. tipa krasta iecirknis (pludmales sanešu apjoms – $25\text{--}35 \text{ m}^3/\text{m}$; AEAR sanešu apjoms – $5\text{--}30 \text{ m}^3/\text{m}$; neitrāla sanešu balance);
- 4. tipa krasta iecirknis (pludmales sanešu apjoms – $35\text{--}45 \text{ m}^3/\text{m}$; AEAR sanešu apjoms – $60\text{--}90 \text{ m}^3/\text{m}$; pozitīva sanešu balance);
- 5. tipa krasta iecirknis (pludmales sanešu apjoms – $35\text{--}45 \text{ m}^3/\text{m}$; AEAR sanešu apjoms $>90 \text{ m}^3/\text{m}$; pozitīva sanešu balance);
- 6. tipa krasta iecirknis (pludmales sanešu apjoms – $25\text{--}35 \text{ m}^3/\text{m}$; AEAR sanešu apjoms – $30\text{--}60 \text{ m}^3/\text{m}$; neitrāla sanešu balance);
- 7. tipa krasta iecirknis (pludmales sanešu apjoms – $35\text{--}45 \text{ m}^3/\text{m}$; AEAR sanešu apjoms – $30\text{--}60 \text{ m}^3/\text{m}$; pozitīva sanešu balance);
- 8. tipa krasta iecirknis (pludmales sanešu apjoms – $15\text{--}25 \text{ m}^3/\text{m}$; AEAR sanešu apjoms $<5 \text{ m}^3/\text{m}$; negatīva sanešu balance);

- 9. tipa krasta iecirknis (pludmales sanešu apjoms $>45 \text{ m}^3/\text{m}$; AEAR sanešu apjoms $>90 \text{ m}^3/\text{m}$; pozitīva sanešu bilance);
- 10. tipa krasta iecirknis (pludmales sanešu apjoms – $25\text{--}35 \text{ m}^3/\text{m}$; AEAR sanešu apjoms $<5 \text{ m}^3/\text{m}$; negatīva sanešu bilance);
- 11. tipa krasta iecirknis (pludmales sanešu apjoms $>45 \text{ m}^3/\text{m}$; AEAR sanešu apjoms – $5\text{--}30 \text{ m}^3/\text{m}$; pozitīva sanešu bilance).

Krasta tipu sadalījumā ir vērojamas noteiktas tendences – tā ir saistība ar konkrētiem krasta rajoniem. Grupējot izdalītos krasta iecirkņus pēc tajos pastāvošajiem dinamiskajiem apstākļiem iegūti šādi rezultāti: negatīva sanešu bilance ir izplatīta 108,5 km kopgarumā, neitrāla sanešu bilance – 59,5 km kopgarumā un pozitīva sanešu bilance – 69,5 km kopgarumā.

SUBAERĀLO APSTĀKĻU PAZĪMES DEVONA ŠĶERVEĻA SVĪTAS NOGULUMIEŽOS LĒTĪŽAS GRĪVAS ATSEGUMĀ

Armands LIBERTS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: armands_liberts@inbox.lv

Devona Šķerveļa svītas Nīkrāces ridas nogulumiežos sastopamie dolokrēti (subaerālos apstākļos veidojušās karbonātu garozas) Latvijā ir atklāti 2000. gados. Tēma ir aktuāla, jo dolokrētu izplatība ir noskaidrota aptuveni. Ir nepieciešams iegūt plašu pamatojumu par subaerālo apstākļu pazīmju sadalījumu un izmaiņām Nīkrāces ridas ģeoloģiskajā griezumā un izplatības laukumā. Subaerālo apstākļu pazīmes varētu sniegt atbildes uz jautājumiem par devona beigu posma klimatu un ūdens līmeņa svārstībām, konkrēti, jūru regresiju epizodēm. Līdz šim veiktajos pētījumos dolokrēti atrasti apakšējā, vidējā un augšējā devonā, kas liecina par to plašu izplatību (Stinkulis 2008).

Šķerveļa svītas Nīkrāces ridas dolokrēti līdz šim ir pētīti visplašāk, ko ir veikuši Ģirts Stinkulis un Ints Indāns (Stinkulis 2007; Stinkulis *et al.* 2007). Lauka apstākļos un plānslīpējumos ir konstatētas šādas pazīmes: dolomītiem ir šūnveida uzbūve; tajos ir sastopami subaerālo apstākļu indikatori pizolīti, kuri ir izkārtoti apgrieztajā gradācijas slāņojumā; pizolītiem ir raksturīgi tiltveida kontakti; dolomīta šūnās kopā ar illītu ir mālu minerāls paligorskīts, kas ir arī daļa klimata indikators. Tomēr līdz šim trūkst precīzas informācijas par subaerālo apstākļu pazīmēm un to sadalījumu vertikālā un laterālā virzienā. Nav atbildēts uz jautājumu, vai Nīkrāces ridas nogulumieži ir pārveidoti jūras nogulumi vai radušies subaerālos apstākļos kā jaunveidojumi. Tādēļ šā pētījuma mērķis ir detalizēti raksturot Nīkrāces ridas karbonātiežus, izdalīt pazīmes, kas liecina par subaerālajiem apstākļiem un raksturot to sadalījumu vertikālā un laterālā virzienā.

Darba gaitā ir veikti Nīkrāces ridas atsegumu joslas pētījumi Lētīžas upes grīvā, un lauka apstākļos ir raksturotas pazīmes, kas liecina par subaerālajiem

apstākļiem. Ir noņemti orientēti dolomītu paraugi, no kuriem ir iesākts izgatavot plānslīpējumus tālākai detalizētai izpētei. Ir izveidoti atsegumu sienu zīmējumi, piesaistot to koordinātes ar GPS, noņemti dolomītu kavernās sastopamo mālu paraugi, lai veiktu rentgenspektrālo analīzi. Lauka pētījumu gaitā Nīkrāces ridā ir izdalīti pieci slāņi, kuri ir korelējami visā atsegumu joslā, un iegūta jauna informācija par to, ka šūnveidīgo dolomītu iecirkņi stiepjas vertikālā virzienā cauri slāņiem.

Pētījums tiek veikts maģistra darba ietvaros LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē.

Literatūra

- Stinkulis, Ģ., 2007. Dolocretes in Upper Devonian deposits of south-western Latvia. 25th Meeting of Sedimentology (sedimentology and environment). September, 4–7, 2007, Patras (Greece), Abstracts.
- Stinkulis, Ģ., 2008. Dolocretes in the Devonian deposits of Latvia. In: Hints, O., Ainsaar L., Männik, P., Meidla, T. (eds.). The Seventh Baltic Stratigraphical Conference. Abstracts and Field Guide. Geological Society of Estonia, Tallinn, pp. 66.
- Stinkulis, Ģ., Indāns, I., Ignāte, L., 2007. Devona Šķerveļa svītas nogulumu un to veidošanās apstākļi. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: LU 65. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga: LU. 202.–203. lpp.

ĢEOLOĢIJAS STUDIJU NODROŠINĀJUMS AR BIBLIOTĒKAS RESURSIEM LATVIJAS UNIVERSITĀTES BIBLIOTĒKĀ

Valija LIEPKALNE

Latvijas Universitātes Bibliotēkas Zemes un vides zinātņu fakultātes bibliotēka,
e-pasts: Valija.Liepkalne@lu.lv

Latvijas Universitātes Bibliotēka kā lielākā Latvijas augstskolu bibliotēka nodrošina plašu informācijas resursu pieejamību atbilstoši Latvijas Universitātes (LU) studiju programmām un pētniecības virzieniem. Blakus tradicionāliem rakstītiem avotiem kā grāmatas, seriālizdevumi, bibliotēkā plaši ir pieejami arī dažādi kartogrāfiski materiāli, bet jo īpaši mūsdienās aktuāli – brīvpieejas datu bāzes, elektroniskie žurnāli.

Tā ģeoloģijas studijām bibliotēkā ir pieejami 1 906 nosaukumu izdevumi ģeoloģijā (UDK 549-556, 622, 624) kopā 5 770 eksemplāros. Starp tiem dominē (895 nosaukumi) vispārīgā ģeoloģijā, vēsturiskā ģeoloģijā, stratigrāfijā un paleontoloģijā (UDK 551), bet vismazāk – inženierģeoloģijā un kalnrūpniecībā (38 un 25 nosaukumi atbilstoši). Līdzīgas disproporcijas nodrošinājumā ir konstatējamas arī starp citām nozarēm. Rakstīto avotu valodas skatījumā pēdējo gadu laikā ir izteikta jaunās studiju literatūras iegāde angļu valodā, kas šobrīd veido gandrīz pusi no visiem izdevumu nosaukumiem. Tomēr joprojām izteikti

trūkst studiju literatūras latviešu valodā, kas būtu aicinājums fakultātes akadēmiskajam personālam šo robu aizpildīt.

Visai ievērojama to daļa ir pieejama studijām ĢZZF tieši Zemes un vides zinātņu bibliotēkā, tās lasītavā, vai arī pasūtāmas Latvijas Universitātes Bibliotēkā, vai citās nozaru bibliotēkās. Vienlaicīgi aktīvā aprītē atrodas tikai neliela daļa no minētajiem informācijas resursiem, kas tiek papildināti no gada uz gadu, bet ir attāli no lasītāju pieprasījuma apmierināšanas vairākās jomās. Raksturīgs arī studējošo visai nevienāds apmeklējumu biežums semestra laikā, kā arī piedāvājuma un iespēju izvēles vienaldzīgums par labu iespējami vienkāršākam risinājumam, kad pienācis ir kāda rakstu darba nodošanas pēdējais brīdis. Tas noteikti neveicina pieejamās literatūras avotu pilnvērtīgu izmantošanu studiju mērķiem.

Pasreizēji Ģeoloģijas studiju programmas, it īpaši maģistru programma, ir visvājāk nodrošinātas ar kursu aprakstos uzrādītiem literatūras avotiem (nodrošinājums 57% ar vienu eksemplāru) starp visām ĢZZF realizētām studiju programmām. Tomēr atsevišķo studiju kursu programmas ir ļoti bagātīgi nodrošinātas ar pamata un īpaši papildus literatūru, kamēr citas – izteikti vāji un norādītā situācija būtu maināma nākotnē.

LUB Zemes un vides zinātņu bibliotēka ĢZZF ir visas LUB informācijas pieejas punkts iespējami tuvu studējošiem un pētniekiem, tas attiecināms arī uz elektronisko informāciju. Līdzšinēji brīvpieejas zinātnisko žurnālu resursu apguve un izmantošana fakultātē, tajā skaitā ģeoloģijas jomā, nenotiek pietiekoši aktīvi. Iespējams, ka tā ir zinātnes nozares specifika, vai kādi citi iemesli, vienlaicīgi LUB labprāt interesentiem palīdzēs rast risinājumus informācijas pieejamībai studijām un pētniecībai.

BRUŅUZIVS *BOTHRIOLEPIS JEREMEJEVI* ROHON (AUGŠĒJAIS DEVONS, DIENVIDTIMĀNS) MORFOLOĢIJA

Ervīns LUKŠEVIČS, Valdemārs STŪRIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ervins.luksevics@lu.lv, valdemarss@inbox.lv

Dienvidu Timana devona mugurkaulnieku pētījumi aizsākās Timana ekspedīcijas laikā (1889–1890), akadēmiķa F. Černišova vadībā. Ekspedīcijas materiāli nonāca Sankt-Pēterburgā, kur tos ir apstrādājis V. Rohons (1900), kas starp citām ir izdalījis un aprakstījis bruņuzivju sugu *Bothriolepis jeremejevi* Rohon. Pēc V. Grossa (1932) viedokļa, nedaudzu nepietiekami kvalitatīvi attēlotu paraugu sistemātisko piederību nav iespējams noskaidrot, tāpēc viņš uzskatīja šo sugu par šaubīgu (*nomen dubium*). Tomēr, neskatoties uz šo apstākli, V. Gross kā pirmais revidētājs ir noteicis tipisko eksemplāru (lektotipu), par to pieņemot

V. Rohona darbā aprakstīto paraugu, ko pats Rohons uzskatījis par priekšējo muguras vidējo plātni (AMD: Rohon, 1900, fig. 19). Šo paraugu nav izdevies atrast nevienā no Čerņišova kolekcijām, tāpēc Austrumeiropas platformas bruņuzivju *Bothriolepididae* dzimtas revīzijas laikā E. Lukševičs ir izdalījis jaunu lektotipu, kuru 1994. gadā Krievijas ZA Paleontoloģijas institūta kolekcijā starp Rohona attēlotiem paraugiem atpazinis A. Ivanovs (Rohon 1900, fig. 19; V. Rohons kļūdaini noteicis fragmentāru Cv1 kā spuras bruņu distālo segmentu).

Tipiskajā atsegumā Ižmas upes labajā krastā pretī Sosnogorskai (Komi Republika) 20. gadsimta divdesmito gadu beigās un astoņdesmitajos gados, kā arī pēdējos gados ir ievāks jauns, ievērojams un bagātīgs *Bothriolepis jeremejevi* materiāls, kas glabājas dažādos muzejos un institūtos, bet lielākā daļa atrodas Krievijas ZA Urālu nodaļas Komi zinātniskā centra Ģeoloģijas institūtā (KZC ĢI). 2009. gadā ziņojuma autori ir piedalījušies izrakumos minētajā atrodnē, ievāca jaunu materiālu, kā arī iepazinušies ar KZC ĢI glabāšanā esošo materiālu, lai izpētītu skeleta elementu morfoloģiju un salīdzinātu *Bothriolepis jeremejevi* ar citām *Bothriolepis* ģintis sugām no augšējā devona Famenas stāva apakšējās daļas (skat. arī Lukševičs u.c., šis sējums). Fosiliju saturošais iezis ir mehāniski ļoti izturīgs, kas būtiski ierobežoja ievāktā materiāla apjomu, un daļu no aprakstītiem, izmēritiem un nofotografētiem paraugiem ievākt neizdevās.

Kolekcijās esošais un lauka apstākļos iegūtais materiāls ir mērīts ar bīdmēru pēc tradicionāli izmantotās mērījumu shēmas (Lukševičs 2001). Atsevišķu kaula bruņu plātņu proporciju salīdzināšanai dažādām sugām ir izmantotas gan statistiskās analīzes metodes, gan datorprogrammas Biomorphix (Новиков и др. 2003) iespējas.

Izpētītais *Bothriolepis jeremejevi* materiāls aptver 225 atsevišķus kaulus, kurus izdevās apstrādāt izrakumu laikā, kā arī vairākus desmitus dažādās kolekcijās esošos paraugus. Materiālā pārstāvēti gandrīz visi skeleta elementi, atskaitot orbitālus kaulus, deguna (*nasale*) un pineālo (*pineale*) kaulu. Materiāla izpētes rezultātā ir būtiski papildināta sugas diagnoze. Noskaidrots, ka pēc galvaskausa un vidukļa bruņu plātņu izmēriem un proporcijām *B. jeremejevi* ir visai līdzīga *B. leptochaira* Traquair no Skotijas augšējā devona un Latvijas Amulas un Elejas svītas: abām sugām ir raksturīgs samērā šaurs galvaskausa vairogs, ar šauru, bet relatīvi garu orbītas atveri; priekšējais nepāra kauls (Prm) un pakauša kauls (Nu) ir relatīvi gari, Prm ar īsu orbitālo malu; krūšu spura ir ļoti gara un slaida. Arī sensoro līniju izvietojums abu sugu zivju galvaskausos ir ļoti līdzīgs. Tomēr *B. jeremejevi* atšķiras no *B. leptochaira* pēc priekšējā un aizmugurējā vidējā muguras kaula (AMD un PMD) proporcijām, nedaudz atšķirīgām Nu proporcijām, kā arī spēcīgāk izteiktā ornamentējuma. *B. jeremejevi* ir arī visai līdzīga *B. jarviki* Stensiö no Grenlandes.

Literatūra

- Gross, W. 1932. *Fossilium Catalogus*. Pars 57: Antiarchi. Berlin. 40 S.
- 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.
- Rohon, J.V. 1900. Die Devonischen Fische von Timan in Russland. – S.-Ber. Kgl. Böhmisch. Ges. Wiss. Math.-natur. wiss. Kl., 1899, N 8. S. 77.
- Новиков, С.О., Лебедев, О.А., Захаренко, Г.В. 2003. Biomorphix. Ver. 1.0. Пакет программ ввода и обработки графической информации «Биоморфикс». Руководство пользователя. Москва, ПИН АН России. 32 с.

VĒLĀ DEVONA MUGURKAULNIEKU ORIKTOCENOZE ATSEGUMĀ PIE IŽMAS UPES SOSNOGORSKĀ, KOMI REPUBLIKA

Ervīns LUKŠEVIČS¹, Valdemārs STŪRIS¹, Jānis LUKŠEVIČS²

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ervins.luksevics@lu.lv, valdemarss@inbox.lv;

² SIA GeoTech, e-pasts: janis@geotech.lv

2009. gadā apritēja 170 gadi kopš R. Mērčisons un A. Sedžviks izdalīja devona sistēmu, bet tā paša vecuma derīgo izrakteņu nesējslāņi Krievijas Eiropas ZA daļā ir bijuši zināmi jau ilgi pirms tam. Viens no senākajiem naftas ieguves rajoniem šeit ir atradnes Uhtas upes baseinā, kur 1745. gadā uzsākta rūpnieciskā ieguve un izveidots pasaulē pirmais naftas pārstrādes uzņēmums. Pirmās liecības par devona nogulumu izplatību Pečoras apgabalā (mūsdienās Komi Republika) 1843. gadā ieguvis A. Keizerlings (Циганко 2009), kas ieviesa jēdzienu Timana skrausts ne tikai kā orogrāfisku vienību, bet arī kā ģeoloģisku struktūru, kuras uzbūvē nozīmīga loma ir devona nogulumiem. Vēlāk pētījumus Timanā turpinājis E. Fjodorovs, kas pirmoreiz izdalīja šeit visas trīs devona sistēmas nodaļas, un Timana ekspedīcija (1889–1890) akadēmiķa F. Černišova vadībā. Kopš tā laika Timanā ir sākušies paleontoloģiskie pētījumi, tajā skaitā seno mugurkaulnieku fosiliju izpēte, kurā nozīmīgu ieguldījumu ir devuši F. Černišovs, V. Rohons, D. Obručevs, A. Ivanovs un citi.

Fosilo organismu atradumu sistematizācija un biotu rekonstrukcijas palīdz noskaidrot Timana–Ziemeļurālu segmenta devona biosfēras evolūcijas raksturu, kā arī veidot prognozes par turpmākajiem derīgo izrakteņu meklēšanas virzieniem un to atradnēm. Šāda mērķa vārdā, 2009. gada jūlijā Dienvidu Timanā (Komi Republika) risinājušies mugurkaulnieku atradnes pētījumi, kuros piedalījās Krievijas ZA Urālu nodaļas Komi zinātniskā centra Ģeoloģijas institūta (KZC ĢI) pārstāvji P. Beznosova vadībā, P. Ē. Ālbergs (Upsalas Universitāte, Zviedrija) un šī ziņojuma autori. Izrakumi veikti atsegumā Nr. 20 Ižmas upes labajā krastā pretī Sosnogorskas pilsētai, 12 km uz ZAA no Uhtas. Šeit apmēram 1 km garā joslā

atsedzas augšējā devona Famenas stāva apakšējās daļas nogulumu. Sosnogorskas svītu veido māli, kaļķakmeņi un dolomīti ar sporām, gliemeņvēžu un mugurkaulnieku atliekām, bet pārsedzošo Ižmas svītu – kaļķakmeņi ar bagātīgiem jūras bezmugurkaulnieku un pēdu fosiliju kompleksiem (Безносов 2009). Sosnogorskas svītas augšējā daļā atsedzas masīvo dzeltenīgo kaļķakmeņu slānis, ko tradicionāli dēvē par “zivju dolomītu”. Mugurkaulnieku atlieku sakopojumi kopš F. Čerņišova ekspedīcijas laikiem ir pievērsuši pastiprinātu ģeologu uzmanību: šeit iegūto fosiliju kolekcijas glabājas vairākos muzejos un institūtos Krievijā un Latvijā. Starp vākumu autoriem minami F. Čerņišovs, N. Beļajeva, V. Sorokins, A. Ivanovs, P. Beznosovs un citi. Tomēr mugurkaulnieku atlieku sakopojumu tafonomiska izpēte līdz šim nav veikta.

Ižmas atrodnes pētījumos izmantota I. Jefremova izstrādātā metodika (Лярская 1981). Atseguma siena attīrīta pēc mugurkaulnieku atlieku atradumiem nobīrās; no tās izlauzti mehāniski noturīgo “zivju dolomīta” bloki (pavisam 10, ar kopējo horizontālās virsmas platību 4,9 m²). Katrs bloks nofotografēts, uzzīmēts kaulu izvietojuma horizontālais plāns, noteikti kaulu izmēri un atlieku taksonomiskā piederība, kaulu un zobu garenasu azimuts, izvērtēta fosiliju saglabāšanās pakāpe. Sakarā ar fosiliju saturošo iežu augsto mehānisko izturību paraugu ievākšanai izmantots elektriskais ripzāģis, kas būtiski ierobežoja ievāktā materiāla apjomu.

Pavisam konstatētas 345 mugurkaulnieku fosilijas, no kurām 98% noteiktas vismaz līdz ģints līmenim. Materiālā ir identificēti pieci taksoni: lielākā daļa atlieku (91,6%) pieder bruņuzivij *Bothriolepis jeremejevi* Rohon (skat. Lukševičs, Stūris, šajā sējumā), daudz retākas ir daivspurzivju *Holoptychius* cf. *nobilissimus* Agassiz (3,2%), liela izmēra plaušzivs *Dipnoi* indet. (1,7%) atliekas, sīkas Osteolepiformes gen.indet. zvīņas (netika uzskaitītas), kā arī iespējamā tetrapoda jaunas sugas fosilijas (1,4%). Pēc minimālā indivīdu skaita (MNI) oriktocenozē izteikti dominē *Bothriolepis jeremejevi* (87,5%), otro un trešo vietu daļa *Holoptychius* un tetrapods (katru taksonu pārstāv 5%), bet plaušzivis veido 2,5%. Pēc MNI attiecībām Ižmas oriktocenozes struktūra ir visai līdzīga Ogres svītas Langsēdes oriktocenozei (Vasiļkova u.c. 2009), kaut arī pēc sugu skaita Ižmas oriktocenoze ir krietni nabadzīgāka un līdzinās Elejas svītas oriktocenozei (Lukševičs 1992).

Mugurkaulnieku atliekas ir izplatītas nevienmērīgi, tās ir sastopamas lēcās, vietām divos slāņos; parasti tās ir izklīdētas un reti pārsedz viena otru. Kaulu saglabāšanās pakāpe vērtējama kā vidēja – veselu kaulu skaits tikai divreiz pārsniedz to fragmentu daudzumu. Pārsvarā ir sastopami atsevišķi skeleta elementi, tomēr atrasti vairāki *Bothriolepis* galvas vairogē un artikulētas vēdera bruņu sienas, parasti ar piestiprinātām krūšu spurām. Vēdera bruņu vairogēiem raksturīgas slikti saglabājušās sānu sienas, kas norāda uz būtisku erozijas nozīmi tafocenozes veidošanā. Atrastas arī vairākas veselas spuru bruņas vai atsevišķie to proksimālie un distālie segmenti. Kā izcili jāvērtē divu gandrīz veselu *Holoptychius* skeletu

atrādumi: 2009. gadā ievāktajā paraugā ir gandrīz pilnībā saglabājusies galva un plecu joslas kauli, kā arī vidukļa zvīņojums, priekšējā daļā neizjaukts.

Atliekas samērā labi šķirotas, starp *Bothriolepis* skeleta elementiem vairāk ir AMD, PMD, labās puses PVL, AVL un MxL, un kreisās puses Cv1 kaulu, bet pārējie skeleta elementi ir pārstāvēti līdz 30% no sagaidāmā skaita. Starp *Bothriolepis* kauliem dominē 2–6 cm garie kauli vai to fragmenti, kaut garākie pārsniedz 13 cm. Izliekto kaulu orientācija nav tik izteikta, kā Langsēdes oriktocenoze: tikai apmēram 2/3 kaulu ieņem hidrodinamiski stabili stāvokli ar izliekumu uz augšu. Visiem analizētiem kauliem kopā ($n=101$) ir raksturīgs vāji izteikts bimodāls orientācijas sadalījums ar diviem maksimumiem ZZA un DAA virzienā.

Atšķirībā no Baltijas devona baseina mugurkaulnieku oriktocenoze, piemēram, Langsēdes, Skujaines un Pavāru, nogulumu sastāvs, fosiliju izvietojums un orientācijas haotisks raksturs Ižmas oriktocenoze norāda nevis uz straumes, bet viļņošanās nozīmi atlieku šķirošanā un orientēšanā. Kaulu vidējā saglabāšanās pakāpe, *Bothriolepis* bruņu vēdera sienu atradumi un veselu muguras sienu vai sānu sienu trūkums tāpat norāda uz atlieku pārskalosanu, iespējams, viļņošanās rezultātā. Domājams, Famenas laikmeta sākumā Ižmas oriktocenoze sastopamās zivis eksistēja lagūnā, kur tās gājušas bojā īslaicīgā jūras līmeņa pazemināšanās epizodē. Jūras līmenim atjaunojoties, zivju ķermeņi sadalījušies atsevišķās plātnēs, zvīņās un citās atliekās, kas tika pārskalotas seklā ūdens apstākļos un apglabātas tuvu zivju bojāejas vietām. Sedimentācijas pārtraukumu pazīmju trūkums gan neizslēdz iespēju, ka zivis ir noslāpušas, savairojoties alģēm, kuru atliekas galvenokārt veido kaļķakmens pamatmasu. Arī tādā gadījumā noteicošais faktors atlieku pārskalosanā ir bijis viļņošanās spēks. Savukārt *Bothriolepis* bruņu vēdera sienas ar piestiprinātām krūšu spuru bruņām un retos gadījumos citu organismu skeleti tika pasargāti no pārskalosanas, iestiguši saistītās alģu–karbonātu dūņās.

Autori pateicas Upsalas Universitātei par ekspedīcijas finansiālo nodrošinājumu. Pētījums veikts Latvijas un Krievijas ZA zinātniskās apmaiņas vizītes ietvaros, piedaloties kopīgā projekta “Dienvidu Timana vēlā devona mugurkaulnieki un primitīvā tetrapoda pirmatklājums” realizācijā.

Literatūra

- Lukševičs, E. 1992. Palaeoichthyocenes of the Famennian brackish seas of the Baltic area. *Academia*, 1. Tallinn: 273–280 p.
- Vasiļkova, J., Lukševičs, E., Zupinš, I. 2009. Devona Ogres svītas mugurkaulnieku atlieku sakopojuma Langsēdes klintīs tafonomiskās analīzes sākotnējie rezultāti. – Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference. Ģeogrāfija, ģeoloģija, vides zinātne. Referātu tēzes. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga: 258–260.
- Безносов, П. 2009. Сосногорская свита – новое местное стратиграфическое подразделение верхнего девона на Южном Тимане. XV Геологический съезд Республики Коми. С. 9–12.

- Лярская, Л.А. 1981. Панцирные рыбы девона Прибалтики. Asterolepididae. Зинатне, Рига, 153 с.
- Циганко, В. С. 2009. Основные этапы изучения девонской системы на Европейском северо-востоке России, Вестник Института Геологии Коми Научного Центра УрО РАН, февраль, 7 – 11 с.

VENTAS SENIELEJAS ZIEMEĻU DAĻAS ĢEOLOĢISKĀ ATTĪSTĪBA

Liene LŪSE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: liene_86@inbox.lv

Ventas senielejas veidošanos ir ietekmējuši sarežģīti ģeoloģiskie apstākļi, tai skaitā dažādu Baltijas jūras stadiju izraisīti procesi, tādēļ neskatoties uz to, ka šajā teritorijā ir veikti plaši ģeoloģiskie pētījumi, tomēr nav atbildes uz vairākiem jautājumiem, tai skaitā senielejas ziemeļu daļas attīstību. Ventas senieleja atrodas Ventavas līdzenumā, kas ietilpst Piejūras zemienē, bet administratīvi tās ziemeļu daļa ietilpst Ventpils pilsētas teritorijas ziemeļu daļā. Ventavas līdzenums aizņem bijušo Litorinās jūras lagūnu Ventas lejtecē. Tā robežu ar Piemares un Rindas līdzenumu veido jūras senkrastu, kas tagad atrodas 10–13 m v.j.l.. Zemes virsa ir līdzenas ar nelielu kritumu Ventas virzienā. Tā vietām ir pārpurvota, ar kāpām gar jūras krastu un zemiem paaugstinājumiem Užavas apkārtnē. Līdzenumu šķērso Venta. Tā ieieja ir līdz 1,5 km plata un 4–6 m dziļa.

Pētījums veikts ar mērķi noskaidrot Ventas senielejas ziemeļu daļas ģeoloģiskās attīstības raksturu, kuru ietekmējuši dažādi ģeoloģiskie procesi. Lai sasniegtu izvirzīto mērķi izpētīt Ventas senielejas attīstību ietekmējošos ģeoloģiskos apstākļus, pēc agrāko pētījumu darbu atskaites un kartogrāfiskā materiāla analīzes tika veikti lauku darbi. Pamatinformācija par ģeoloģisko attīstību šajā teritorijā iegūta E. Grīnberga darbā (Grīnbergs 1957), bet plaša informācija un kartogrāfiskais materiāls par Ventas senieleju, pieejama I. Veinberga 1996. gada pētījumā “Baltijas baseina attīstības vēsture leduslaikmeta beigu posmā un pēcdeduslaikmetā pēc Latvijas piekrastes un tai pieguļošās akvatorijas pētījumu materiāliem” (Veinbergs 1996), kā arī ģeoloģiskās kartēšanas atskaitēs (Juškevičs u.c. 1998) un arī vairākās inženierģeoloģisko pētījumu atskaitēs.

Viens no galvenajiem uzdevumiem bija izpētīt kāds ir Ventas senielejas raksturs, kādos apstākļos tajā ir uzkrājušies nogulumi. Šim mērķim bija nepieciešams veikt ģeoloģisko urbšanu, lai noskaidrotu nogulumu slāņu raksturu un senielejas reljefa izmaiņas laika gaitā. Lai sagatavotu detaļu Ventas senielejas ziemeļu daļas teritorijas šķēršprofilu un iegūtu informāciju par ieiejas ģeoloģisko attīstību, 2009. gada augustā un oktobrī tika veikti urbšanas darbi, šķērsojot Ventas senielejas teritoriju no ziemeļrietumiem uz dienvidaustrumiem.

Zondējumi tika izdarīti ik pēc 150 m, pavisam tika veikti 17 zondējumi un 1 urbums. Zondējumos un urbumā iegūtie nogulumi tika dokumentēti, nosakot noguluma tipu, krāsu, sadalīšanās pakāpi u.c. Nogulumu paraugi no 8. urbuma tika ņemti analīzēm laboratorijā. Tiek veiktas šādas analīzes: noguluma sastāva, sporu–putekšņu; diatomeju (*kramaļģu*) analīze un kūdras sadalīšanās pakāpes un botāniskā sastāva noteikšana. Lai analīžu datu interpretācija būtu korektāka 3 nogulumu paraugi no 8. urbuma nosūtīti absolūtā vecuma noteikšanai ar ^{14}C metodis Tallinas Tehniskās Universitātes Ģeoloģijas institūtā.

Apkopojot lauka un sākotnējos laboratorijas analīžu rezultātus var secināt, ka nogulumi senielejā uzkrājušies mainīgos apstākļos, jo dažādu nogulumu slāņi nomaina viens otru. Griezumā zondējumā Nr. 1 apakšējā daļā atrodas pelēcīgi māli no 5,80 m līdz 6,00 m, kas satur nelielus olīšu ieslēgumus, bet māliem uzguļ 0,10 m biezs smilts slānis – vidējrupja, pelēcīga. Savukārt, virs smiltīm uzguļ trīs dažādi slāņi: pelēks, sapropelis ar smilšainām lēcām no 4,00–5,70 m; dziļuma intervālā no 3,40–4,00 m uzguļ blīvāks sapropelis, kuru 2,20–3,40 m dziļumā nomaina tumši pelēcīgi brūns sapropelis. Griezumā 1,65–2,20 m dziļumā iegul labi sadalīties kūdras slānis, bet griezumā virsējo slāni veido vāji sadalīties kūdras slānis. Zondējumos Nr. 2 un 3 sapropela slāņi ir plānāki, salīdzinājumā ar 8. zondējumu, bet palielinās vāji sadalīties kūdras slānis. Zondējumā Nr. 4 kūdras slāņa biezums ir tikai 0,55 m biezs, bet zem šī slāņa iegul smilts slānis no 0,55–1,00 m. Šajā, kā arī zondējumos Nr. 5 un 6 sapropela slāņi neatsedzās. Šeit virs smilts slāņa sastopams tikai vāji sadalījušais kūdras slānis. Sākot ar zondējumu Nr. 7 parādās tumši pelēcīgi brūnais sapropela slānis no 3,10–5,90 m, virs kura atrodas 3,10 m biezs vāji sadalīties kūdras slānis. Urbumā Nr. 8 šis slānis konstatēts līdz 4,50 m dziļumam, bet zem tā no 4,50–6,90 m atsedzās tumši pelēcīgi brūns sapropelis, zem kura savukārt, iegul pelēks sapropela slānis no 6,90–8,00 m, šis urbums ir visdziļākais. Sākot ar zondējumu Nr. 9 organogēno nogulumu biezums samazinās – kūdras slānis 0,00–3,50 m ir biezs, bet sapropela slānis 3,50–5,60. Zemāk iegul vidēji rupja pelēka smilts, kas veidojusies Litorīnas jūras apstākļos. Zondējumā Nr. 10 konstatēts 2,2 m biezs vāji sadalīties kūdras slānis, zem kura iegul 1 m biezs labi sadalīties kūdras slānis. Salīdzinājumā ar blakus esošo zondējumu, šeit vairs nav konstatēts sapropelis, jo zem kūdras slāņa 1,50 m dziļumā iegul pelēka vidējgraudainas smilts.

Turpmākajos pētījumos sākotnējie rezultāti tiks papildināti ar putekšņu, augu makroatlieku un diatomeju analīžu rezultātiem, kā arī ^{14}C datējumiem.

Literatūra

- Grīnbergs, 1957. ГРИНБЕРГС, Э.Ф., 1957. Позднеледниковая и послеледниковая история побережья Латвийской ССР. Рига. 121 стр.
Juškevičs, V., Kondratjeva, S., Mūrnieks, A., Mūrniece, S. 1998. Latvijas ģeoloģiskā karte, mērogs 1:200 000, 41. lapa – Ventspils. Rīga, VĢD. 48 lpp.

Veinbergs, I., 1996. Baltijas baseina attīstības vēsture leduslaikmeta beigu posmā un pēcloduslaikmetā pēc Latvijas piekrastes un tai pieguļošās akvatorijas pētījumu materiāliem. Latvijas Universitāte. Ģeoloģijas institūts. Rīga. 123 lpp.

PLAKANVIRSAS LIELPAUGURU MORFOLOĢISKO ĪPATNĪBU RAKSTURS LATVIJAS AUSTRUMDAĻAS AUGSTIENĒS

Aivars MARKOTS

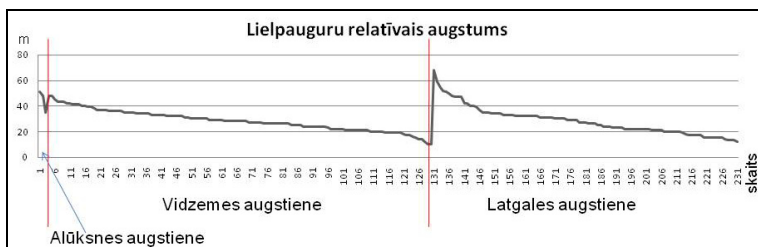
Latvijas Universitāte, e-pasts: Aivars.Markots@lu.lv

Plakanvirsas lielpauguri ieņem nozīmīgu vietu Latvijas salveida akumulatīvi glaciostrukturālo augstieņu reljefā. Balstoties uz šo formu telpiskās izplatības, morfoloģijas un iekšējo uzbūves pētījumu rezultātiem, var apgalvot, ka pastāv tikai nelielas reģionālas atšķirības dažādās augstienēs. Alūksnes augstienē plakanvirsas lielpauguri pārstāvēti ar atsevišķām tipiskām formām, savukārt Vidzemes augstienē un Latgales augstienē gandrīz vienādā daudzumu esošās formas ir gan līdzīgas, gan arī atšķirīgas, kas īpaši izpaužas izvietojuma raksturā.

Plakanvirsas lielpauguru ārējās morfoloģiskās pazīmes un īpatnības tika analizētas pēc dažāda laika kartēšanas, galvenokārt mērogā 1:50 000 materiāliem, kā arī lielmēroga topogrāfiskajām kartēm, izmantojot ĢIS metodes, kas ļauj daudzpusīgi analizēt un precizēt formu īpatnības atsevišķās augstienēs, kā arī atsevišķos plakanvirsas lielpauguru izplatības areālos.

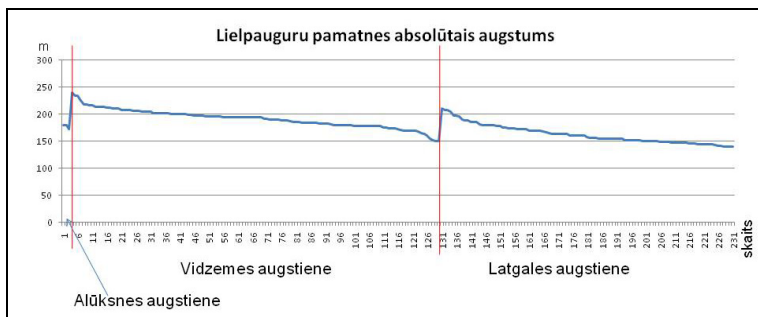
Salīdzinot kaut vai maksimālo relatīvo augstumu datus dažādās augstienēs (1. att.), var apgalvot, ka visaugstākās formas atrodas Latgales augstienē, taču tām kopumā ir neliels īpatsvars. Kopumā valdošie augstumi ir no 20 līdz 40 m, bet pavisam maz ir arī formas, kuru relatīvais augstums nepārsniedz 20 m.

Kā noskaidrojās telpiskajā analizē, augstākās formas novietojas atsevišķu plakanvirsas lielpauguru izplatības areālu centrālajās daļās, visaugstākās sastopamas Latgales augstienē uz dienvidaustrumiem no Rāznas ezera, kā arī tās ziemeļdaļā, Vidzemes augstienē – Ērgļu un Savītes areālos.



1. attēls. Plakanvirsas lielpauguru relatīvā augstuma sadalījuma grafiki dažādās Latvijas salveida akumulatīvi glaciostrukturālajās augstienēs

Vidzemes augstienei izteikti raksturīga areālu tipa formu kompleksu izplatība, kas Latgales augstienē, lai gan iezīmējas, tomēr ir mazāk pārliecinoša un daudzas līdzīgas formas izkļiedētas gandrīz pa visu augstieni.



2. attēls. Plakanvirsmas lielpauguru pamatnes absolūtā augstuma sadalījuma grafiki dažādās Latvijas salveida akumulatīvi glaciostrukturālajās augstienēs

Ja salīdzina lielpauguru pamatnes atrašanos dažādos hipsometriskajos līmeņos (2. att.), tad jāatzīmē, ka Latgales augstienē tās atrodas apmēram vidēji par 40 m zemāk nekā Vidzemes augstienē, piedevām Latgales augstienē izkļiedētajām formām piemīt līdzīgāki, zemāki pamatnes augstuma rādītāji nekā formu grupējumos areālos, bet Vidzemes augstienē pamatnes augstumi ir ar ievērojamām atšķirībām pat atsevišķu dažādu areālu ietvaros, kaut gan vairumā gadījumu raksturojoties ar izteiktu kopīgu nolaidenumu vienā virzienā, izņemot Skujenes apkārtni, kur areāla tieši centrālajā daļā formām ir ievērojami lielāki pamatnes augstumi. Tas skaidrojams ar areālu novietojumu attiecībā pret augstieņu virsas reljefu un tā visaugstākajām daļām, īpaši pirmpauguru ķēdēm jeb lokiem.

Līdzīgi varam izvērtēt plakanvirsmas lielpauguru absolūtos virsas augstumus un terasēto formu terasu līmeņu novietojuma likumsakarības, kā arī visu minēto radītāju īpatnības atsevišķos areālos.

Iegūto rezultātu analīze palīdz labāk izvērtēt šo salveida akumulatīvi glaciostrukturālajām augstienēm tipisko reljefa formu veidošanās apstākļus saistībā ar pēdējā apledojuma deglaciācijas gaitu pētījuma teritorijā, kā arī lielpauguru augšējās segkārtas – glaciolimnisko nogulumu veidošanās litomorfoģenēzes apstākļus, īpaši, izvērtējot lielpauguru iekšējās uzbūves raksturu un īpatnības.

Jāņem vērā un jāanalizē arī šī tipa lielpauguru ģenētiskā saistība ar pārejām zemledāja izcelsmes reljefa formām, kā arī ezeru katlieņu, purvu un purvaino teritoriju novietojuma un morfoloģijas likumsakarības.

JURAS IHNOFOSILIJU KOMPLEKSS KRIMAS PUSSALAS DIENVIDAUSTRUMOS

Sandijs MEŠKIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: sm@kautkur.lv

Aizsākoties 21. gadsimtam, ihnoloģijā kā paleontoloģijas zinātnes apakšnozarē ir novērojama aizvien straujāka attīstība. Tas netieši norāda uz tendencēm starpdisciplināru metožu meklējumos, kas varētu piedāvāt papildus iespējas pašreizējiem ģeoloģisko procesu likumsakarību meklējumiem. Pēdu fosiliju atradumi, nenoliedzami, ir bijuši arī pirms divdesmitā gadsimta, tomēr būtisku pienesumu dažādās ģeoloģijas nozarēs var attiecināt tikai uz pēdējām desmitgadēm.

Krimas pussalas ģeoloģiskajā griezumā ir pārstāvēti juras, krīta, paleogēna un neogēna vecuma ieži. Pussalas teritorijā ir notikuši plaši paleontoloģiski un citi ar ģeoloģiju saistīti pētījumi, iegūtais materiāls ir aprakstīts un publicēts, tomēr pēdu fosilijām nav pievērsta pietiekama uzmanība. Pēdējos gados prof. Alfreds Uhmans (*Alfred Uchman*) ir veicis lielu ieguldījumu Krimas teritorijas ihnofosiliju izpētē, bet apkopotais materiāls vēl nav publicēts.

2009. gada augustā tika apsekota Krimas pussalas (Ukraina) dienvidu daļa. Pētījuma objekts atrodas 15–20 km attālumā no Sudakas virzienā uz dienvidaustrumiem. Melnās jūras krastu šeit veido nogulumiežu siena, tās augstums vidēji pārsniedz 50 metrus. Stāvkrasta augšdaļā apmēram 60 metrus virs jūras līmeņa nelielā atsegumā tika atrastas pēdu fosilijas. Iespējams, ka atsegums izveidots cilvēku darbības rezultātā; tā augstums – 2 līdz 4 metri, un garums – vairāk nekā 10 m. Fliša nogulumus veido juras vecuma ieži, kas atsedzas gandrīz visā Krimas pussalas dienvidu daļā. Dienvidos tās virszemes segu veido vecākie nogulumi, kas pakāpeniski pāriet jaunākos nogulumos virzienā uz ziemeļiem.

Iegūtais pēdu fosiliju materiāls ir ievākts relatīvi nelielā teritorijā, tomēr tas veido ihnofosiliju kompleksu ar augstu daudzveidību un vidēji labu saglabātību. Vietām monolītu virsmās ir novērojamas arī straumju darbības pēdas.

IHNOFOSILIJU DAUDZVEIDĪBA DEVONA DAUGAVAS SVĪTAS IEŽOS RĪGAS APKĀRTNĒ

Olga MITIKOVA, Sandijs MEŠKIS

Latvijas Universitāte, e-pasts: olga.mitikova@inbox.lv, sm@kautkur.lv

Paleoihnoloģija kā patstāvīga zinātnes disciplīna, kas atrodas starp paleontoloģiju un sedimentoloģiju, ir diezgan jauna, un Latvijā tai pagaidām nav pievērsta liela uzmanība. Dažādas biogēnās struktūras un tekstūras jau ilgu laiku piesaistīja sedimentologu uzmanību, bet paleontoloģiskās aprakstīšanas vēsture un dzīvo organismu dažādu pēdu izpēte ilgst jau divus gadsimtus, tomēr tas, ka

organismu un nogulu savstarpējā mijiedarbība ir patstāvīgs izpētes lauks, tika pierādīts diezgan vēlu. Kartēšanas un atradņu izpētes laikā Latvijā 20.gs vidū pētnieku uzmanība bija pievērsta biogēnām struktūram un tekstūram. Tekstūras un struktūras tika aprakstītas, bet ne izpētītas, un ilgu laiku tās dažos gadījumos nepamatoti pieskaitīja dažādām alģēm un augiem.

Devona sistēmas nogulumi Latvijā tiek pētīti no dažādiem aspektiem – ir izstrādāta to detalizēta stratigrāfiskā shēma, noskaidroti seno organismu kompleksi un kopumā rekonstruēti nogulumu veidošanās apstākļi – tomēr ihnofosiliju izpēte ir nepietiekama. Daugavas svītas nogulumi Latvijā ir plaši izplatīti un Rīgas apkārtnē tie atsedzas gar upju krastiem un vairākos karjeros, kas ierīkoti dolomītu iegūšanai. Līdzšinējos pētnieku darbos atrodamas atsevišķas norādes par pēdu fosiliju klātesamību, piemēram, Daugavas svītas nogulumi vairākos slāņos satur t.s. dūnēdāju ejas un citas pēdu fosilijas (Сорокин 1981).

Pētījums ir veikts laikā no 2008. gada vasaras līdz 2009. gada rudenim vairākos karjeros Rīgas apkārtnē: Kalnciema, Kranciema, Remīnes un Turkalnes karjerā, kur pašlaik notiek Daugavas svītas dolomītu ieguve. Pētījuma gaitā ir veikta karjera sienas dokumentēšana, paraugu ievākšana, pēdu fosiliju foto-fiksācija. Pavisam dokumentēti četri griezumi, izdalīti un aprakstīti 43 slāņi un atrasti vairāk nekā 60 paraugi, no tiem noteikšanai piemēroti izrādījās tikai puse. Neskatoties uz relatīvi nelielu ihnofosiliju paraugu skaitu, izdevās izdalīt un aprakstīt Daugavas svītas ihnofosiliju kompleksus.

Pētījuma gaitā fiksētos ihnotaksonus var iedalīt divās ihnofācijās: *Cruziana* un *Glossifungites*. *Cruziana* ihnofācijai atbilst kustīgo organismu pēdas uz vāji šķirotiem substrātiem sublitorāles zonā virs vētras viļņu bāzes un zemāk par parasto viļņu bāzi. *Glossifungites* ihnofācijai atbilst blīvs, nelitificēts substrāts jūras vidē ar augstu viļņošanās un straumes enerģiju, ar šajā substrātā mītošiem organismiem, kas var pārstrādāt ļoti blīvu substrātu, pielietojot bioturbācijas tehniku. Vienlaikus šajā zonā notiek arī bioerozija. Ihnofācijai ir raksturīgas dzīvošanas pēdas (*domichnia*: *Glossifungites* un *Thalassinoides*), kā arī dažreiz šai grupai pieskaita arī augu sakņu struktūras. Citi uzvedības veidi šajā ihnofācijas grupā ir novērojami ļoti reti (Микулаш, Дронов 2006).

Iegūtā informācija, kuru sniedz ihnofosiliju izpēte, tika izmantota nogulumu uzkrāšanās apstākļu rekonstrukcijas precizēšanai Rīgas apkārtnē. Iegūtie dati apstiprina viedokli, ka Daugavas laikā pastāvēja gultnes organismu eksistencei labvēlīgi seklās jūras apstākļi, bet nogulas uzkrājušās dažādās sublitorāles zonās. Turpmākos pētījumos ir paredzēts precizēt dažādu ihnofosiliju kompleksu stratigrāfisko un ģeogrāfisko izplatību saistībā ar jūras līmeņa svārstībām un citu faktoru izmaiņām.

Literatūra

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.

PLAVIŅU HES APKĀRTNES SEISMOTEKTONISKIE APSTĀKĻI

Valērijs NIKUĻINS

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

Baltijas reģiona vēsturiskās zemestrīces XIX gs. beigās – XX gs. sākumā, izpētīja profesors Bruno Doss, kurš, 1821. gada Kokneses zemestrīces iekļāva Austrumbaltijas provinces zemestrīču katalogā (Doss, 1898). Pēc 1976. gada Osmussāres zemestrīces, saistībā ar jaunu enerģētikas objektu projektēšanu, kļuva nepieciešams veikt seismotektonisko apstākļu rūpīgāku analīzi Baltijas reģionā. Tādēļ papildus bija nepieciešams veikt alternatīvu analīzi attiecībā uz zemestrīču iespējamību un atkārtojamību Austrumeiropas platformas (AEP) teritorijā, kā arī novērtēt netektoniskās izcelsmes zemestrīces.

Līdz šim zināmā VEP zemestrīču rinda tika saistīta (Никонов 1995) ne ar tektoniskiem cēloņiem, bet skaidrota ar sasaluma parādībām, vai karsta iebrukumiem. Ja tas ir tā, tad tādas zemestrīces tiek izslēgtas no teritoriju seismiskā riska novērtējumiem. Tādēļ Latvijas vēsturiskām zemestrīcēm, kuras ir notikušas ziemā, lietderīgi ir veikt papildus seismotektonisko analīzi.

Veiktā seismotektoniskā analīze norādīja, ka 1821. gada Kokneses zemestrīces ar lielu varbūtību var būt saistītas ar tektonisko lūzumu, kurš uz virsmas izpaužas kā augstāka par 2 m kāple (Pērses upes ūdenskritums) Pļaviņu savītas dolomītu nogulumos. Nereti kāples esamība var būt tektoniska lūzuma pazīme ar virsmas nobīdi. Ūdenskritums atradās tieši Bilstiņos (vācu nosaukums *Bilnsteinshof*) un no šejienes tikai 100–300 m austrumu virzienā ūdenskritums šķērsoja Pērsi subparalēli. Pēc Pļaviņu ūdenskrātuves aizpildes, ūdenskritums nokļuva zem ūdens. Svarīgi atzīmēt, ka tajā pašā virzienā ir izstiepta un vilkta apkārt *Bilnsteinshof* 1821. gada zemestrīces izoseista (Doss, 1898). Ņemot vērā Hercinijas struktūrkompleksa tektonisku karti (Brangulis & Kanev 2002), šeit zināms arī Kokneses lokālais pacēlums, ar kuru varbūtēji ir saistītas šo zemestrīču cilmvietas.

Pļaviņu HES apkārtne ģeodinamisko nosacījumu (grābenveida struktūra) novērtējumam tika izmantota statistiku nobīžu, deformāciju un spiedes tektonofiziskā modelēšana. Tika pieņemts, ka reģionāls tektoniskās saspišanas sasprindzinājums ir orientēts ziemeļrietumu – dienvidaustrumu virzienā, aptuveni pa azimutu 148° (Slunga 1984).

Tas atbilst kreisai laterālai pārbīdei (*strike-slip*) Pļaviņu ūdenskrātuves apkārtnes lūzumos. Lūzuma krituma leņķi pie horizontāles (*Dip*) ir noteikti kā gandrīz vertikāli, bet lūzuma augšēja un apakšēja mala ir pieņemta kā 0,1 un

3,0 km. Vertikālu nobīžu modelēšanas rezultāti norāda, ka dienvidaustrumu lūzumu spārnī ceļas, bet tie nogabali, kas atrodas ziemeļrietumos no lūzumiem – nolaižas.

Tas atbilst lūzuma kinemātikai Hercīnijas struktūru kompleksā (Brangulis & Kanev 2002). Minētajām deformācijām ir mozaīkveida un ar pretēju zīmi attiecībā pret Piebalgas un Aizkraukles lūzumu dienvidrietumu malām.

Secinājumi

1. Ir iegūti papildus pierādījumi 1821. gada zemestrīču tektoniskajam raksturam. Tā iespējami bija saistīti ar tektonisko lūzumu, kas tika dabā atpazīts kā ūdenskrituma sliekšnis. Vienlaikus, Kokneses zemestrīces vieta atrodas uz lokālā pacēluma.

2. Modelēšana parādīja, ka grābenveida tektoniskās struktūras apkārtnē eksistē kontrastaina ģeodinamiskā situācija. Netieši tas norāda uz nepieciešamību šeit realizēt kompleksu (ģeodēzisko, seismoloģisko, hidroģeokīmisko, ieskaitot radona mērījumus) seismotektonisko apstākļu monitoringu.

Literatūra

Doss, B., 1909. Die historisch beglaubigten Einsturzbeben und seismish-akustischen Phänomene der russischen Ostseeprovinzen. *Sonderabdruck aus Gerlands und Rudolphe Beiträgen zur Geophysik Bd. X*, Heft 1, 1–124.

Никонов, А. А. 1995. Нетектонические землетрясения Восточно-Европейской платформы. *Природа*. №. 10, 26–38.

Brangulis, A., Kanev, S., 2002. Latvijas tektonika. 50 lpp.

Slunga, R., 1984. Baltic Shield seismicity, the results of a regional network. *Geophysical Research Letters*, vol. 11, №. 12, 1247–1250.

RĪGAS RAJONA SEISMOTEKTONISKIE APSTĀKĻI

Valērijs MIKUĻINS

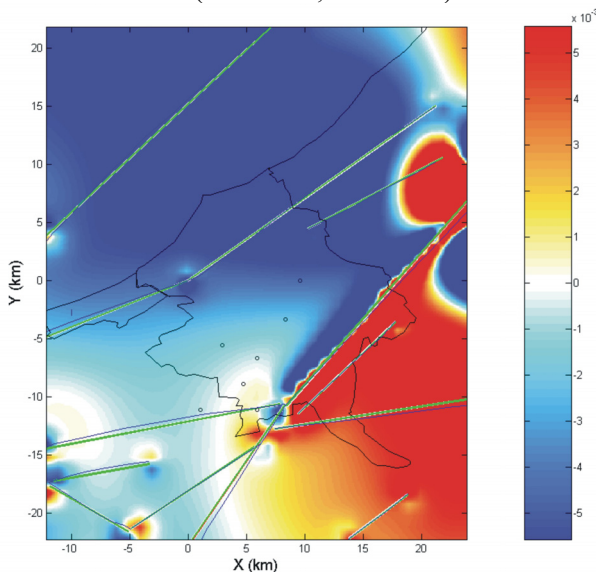
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: seismo@lu.lv

Rīgas un tās apkārtnes seismotektoniskie apstākļiem raksturīgs, ka šeit tektoniskie lūzumi vienlaicīgi skar kristāliskā pamatklintāja un Kaledonijas struktūrkompleksa nogulumus. Lūzumu orientācija ir aptuveni 56°, t.i., tie stiepjas dienvidrietumu – ziemeļaustrumu virzienā, un tiem visgarām notiek Zemes garozas dominējoši horizontāla kustība. GPS *Rīga* repera pārvietošanās horizontāls ātrums sasniedz 23,6 mm/gadā, bet vertikālā pārvietoējuma ātrums ir ievērojami mazāks – tikai 2,6 mm/gadā.

Pētītā teritorija pieder pie Zemes garozas depresīva apgabala, kur maksimāls Moho robežas dziļums sasniedz 64 km, kas ir anomāli augsts rādītājs Austrumeiropas platformai.

Dziļumu uzbūvi sarežģīt Jelgavas submeridionālā lūzuma klātbūtne, kas, saskaņā ar V. Vetrennikova (Ветренников 1988) koncepciju, sadala Kurzemes

protoplatformu un Austrumlatvijas protoģeosinklinālos megablokus. Atzīmējams, ka pētītajā teritorijā atrodas dažu vēsturisku 1807, 1853, 1854, 1870, 1907–1910. g. zemestrīču cilmvietas (Doss 1909; Doss 1911).



1. attēls. Ar **Coulomb** metodi izveidotais vertikālo zemes virsmas nobīžu modelis (nobīdes ir dotas metros $\cdot 10^{-3}$)

Novērtēto seismotektonisko faktoru kopums liecina par analizējamās teritorijas Zemes garozas sarežģīto geodinamisko stāvokli un par iespējam šeit veidoties lokālas sablīvēšanas, stiepuma un deformācijas zonai. Ar mērķi noskaidrot tādu nogabalu eksistences iespējas, tika veikta tektonofizikālā modelēšana. Pētījumam tika izmantota *Coulomb* metode, kura ļauj novērtēt spiedes izmaiņas uz tektoniskiem lūzumiem un zemestrīču cilmvietās, noteikt statiskas nobīdes, deformācijas un sasprindzinājumus, kuras izsauc lūzumu kustības (1. att.). Metode ir noderīga ģeoloģiskās vides sasprindzinātā stāvokļa novērtējumam un ir pielietojama tektonisko kustību novērtējumiem attiecībā uz pārbīdi (*strike-slip*) vai nomatu veidošanos. Aplūkojamajā teritorijā ir izplatīti lūzumi ar šāda tipa kustībām (labējā nobīde un nomats). Izņēmums ir Olaines–Inčukalna uzmata tipa lūzums ar iegrimušu ziemeļrietumu un ziemeļu spārnu.

Modelēšanas pamatproblēma ir saistīta ar izejošiem parametriem: ar tektoniska lūzuma augšējās un apakšējās malas dziļumu, ar lūzuma krituma leņķi pie horizontāles (*Dip*), ar berzes koeficientu, ar nobīdes parametriem uz lūzuma un ar citiem. Vertikālu nobīžu aprēķini elastīgam pušu pārvietojumam norāda, ka vertikāla pacelšana notiek dienvidaustrumos no Olaines–Inčukalna lūzuma, bet

grimšana ir raksturīga Rīgas teritorijas lielākai daļai, kura ir novietota ziemeļrietumos no lūzuma zonas.

Pētījumā lietotā metode ir perspektīva ģeodinamisko apstākļu novērtējumam, Zemes garozas sasprindzinājumu un deformāciju zonu atklāšanai, bet tās realizācijai ir nepieciešama modelēšanas izejas parametru rindas papildus precizējumi.

Literatūra

- Ветренников, В. В., 1988. Латвийский океан – предтеча континента. *Наука и техника*, Рига, 10–12.
- Doss, B., 1909. Die historisch beglaubigten Einsturzbeben und seismisch-akustischen Phänomene der russischen Ostseeprovinzen. *Sonderabdruck aus Gerlands und Rudolphe Beiträgen zur Geophysik Bd. X, Heft 1*, 1–124.
- Doss, B., 1911. Einige bisher unbekannt gebliebene Erdbeben in der Ostseeprovinzen. *Korrespondenzblatt der Naturforscher – Vereins zu Riga*. LIV, 3–11.

2009. GADA 27. JŪLIJA SEISMISKĀ NOTIKUMA PĒTĪJUMI KURZEMĒ

Valērijs NIKUĻINS¹, Valdis SEGLIŅŠ²

¹ Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts: seismo@lu.lv

² LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Tukuma un Ventspils rajonu iedzīvotāji 2009. gada 27. jūlija vakarā savās mājās sajuta satracinājumu. Pirmajos ziņojumus no Tukuma rajona vietējie iedzīvotājiem skaidri tika norādīti tieši seismiskie grūdieni. Tādēļ LU ĢZZF un Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra speciālisti veica iedzīvotāju paplašinātu anketēšanu, kuras rezultāti tika iekļauti notikuma makroseismiskā pētījumā ar mērķi iespējami precīzi novērtēt notikuma seismiskos parametrus un novērtētu tā parametrus.

Kopumā tika saņemtas 17 respondentu anketas, vislielākā atsaucība tika gūta no Dundagas un citām Talsu rajona apdzīvotām vietām. Tas ļāva 2–3 ballju (pēc EMS-98 skalas) izoseistu atspoguļot relatīvi, balstoties uz ļoti ierobežotu datu daudzumu no Užavas. Tādēļ šī izoseisma ir nosacīta un ar atšķiras no citām izoseismām (1. att.).

Seismiskais notikums tika instrumentāli fiksēts un reģistrēts arī LVĢMC Slīteres seismiskajā stacijā Slīteres bākā. Slīteres seismostacija ir saslēgta vienotā starptautiskā seismisko novērojumu tīklā GEOFON ar vadības un datu apstrādes centru *GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam*. Baltijas reģiona seismiskām stacijām, kas līdzdarbojas GEOFON tīklā, ir pieejams virtuālais seismostaciju tīkls BASEN (*Baltic Seismic Network*), kas ir īpaši izveidots seismisko notikumu lokācijai un to parametru noteikšanai.

Diemžēl pētītais notikums netika fiksēts nevienā tīklā saslēgtajā seismiskajā stacijā, tāpēc notikuma epicentra lokācija var tikt aprēķināta tikai pēc vienas stacijas (Slītere) datiem par pamatu ņemot noteikto azimutu uz epicentru.



1. attēls. 2009. gada 27. jūlija seismiskā notikuma izoseistas Kurzemē

Pētītajam seismiskajam notikumam ir vairākas raksturīgas īpatnības, starp tām – izteikta ir vāja sākumaktivitāte (pirmā P-viļņa pārvietošanās) un registrētā seismiskā signāla spektrs, kas nav raksturīgs ne mākslīgi izraisītiem sprādzieniem, ne arī tektoniskās cilmes zemestrīcēm.

Notikuma epicentrs pēc instrumentāliem datiem un makroseisimiskiem novērojumiem nesakrīt. Tā, pēc instrumentāliem datiem, seismiskā notikuma magnitūda sasniedza 3,3 balles, bet seismiskajā tīklā BASEN saslēgtās stacijas Irbes šaurumā seismiskos notikumus regulāri reģistrē ar daudz zemākam magnitūdām. Minētais, kā arī respondentu sniegtās ziņas par skaļu troksni gaisa telpā un stiklu drebēšanu mājās, liek apšaubīt pētītā notikuma saistību ar tektoniskām kustībām.

Visu uzkrāto datu kopums un veiktā analīze pastarpināti norāda, ka konkrētais seismiskais notikums visticamāk ir tehnogēnas cilmes – visdrīzāk tas ir gaisa viļņa trieciens no virsskaņas ātrumu sasnieguša lidaparāta (kustības ātrums lielāks par 340 m/s).

Iepriekšēji secinājumi

Pētītā seismiskā notikuma veiktā instrumentālo datu un makroseisimiskā analīze ļāva novērtēt notikuma epicentru un notikuma īpatnības un parametrus, kas nākotnē ļaus šāda tipa notikumus salīdzinoši droši atpazīt. Minētais ir ļoti

svarīgi, jo Baltijas reģionā, kur visai bieži tiek reģistrēti tehnogēnas cilmes sacīcinājumi, nelielas magnitūdas tektoniskas izcelsmes zemestrīces ir ļoti grūti un neviennozīmīgi atpazīstamas.

REVEALS MODEĻA IZMANTOŠANA PALEOAINAVU REKONSTRUKCIJAI – METODES KRITĒRIJI UN PIRMIE REZULTĀTI

Ilze OZOLA, Normunds STIVRIŅŠ, Elīza KUŠKE, Laimdota KALNIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ilze07@gmail.com, normunds.stivins@inbox.lv, eliza.kuske@gmail.com, Laimdota.Kalnina@lu.lv

Pagātnes veģetācijas kvantitatīvās rekonstrukcijas ir viens no kvartāra palinoloģijas un paleoekoloģijas galvenajiem mērķiem. Palinologu paaudzes ir ievērojušas, ka fosilie putekšņi no dažāda izmēra teritorijām atspoguļo veģetāciju dažādos telpiskos mērogos (Berglund 1973; Jacobson and Bradshaw 1981) un, ka putekšņi, kas nāk gan no reģionāliem gan vietējiem avotiem, ietekmē putekšņu kopas un sarežģī sakarību starp putekšņiem un apkārtējo veģetāciju (Tsukada 1958; Andersen 1970; Parsons *et al.* 1980; Broström *et al.* 1998; Sugita *et al.* 1999; Parshall and Calcote 2001).

Līdz šim Latvijā paleoveģetācijas rekonstruēšanai izmantoja galvenokārt tikai putekšņu procentuālās attiecības. Reģionālie putekšņi ļoti ietekmē to sakarības starp veģetācijas sastāvu, tāpat arī citi faktori – atšķirības putekšņu produktivitātē, putekšņu izkliedētības īpašības starp sugām, veģetācijas un zemeszemes telpiskās izplatības raksturs un sedimentācijas baseina izmērs un tips. Putekšņu procentuālais sastāvs, ko joprojām izvēlas daudzi palinologi, lai novērtētu izmaiņas putekšņu kompleksos, ir nelineāra sakarība ar veģetācijas dažādību un daudzumu un tas sarežģī rekonstrukciju (Prentice and Webb 1986; Faegri and Iversen 1989).

Modelis REVEALS (Regional Estimates of Vegetation Abundance from Large Sites) aprēķina reģionālās veģetācijas sastāvu, izmantojot putekšņu datus no “lieliem ezeriem”. Ezeru nogulumu putekšņu analīžu dati tiek izmantoti tādēļ, ka putekšņu uzkrāšanās tajos ir maz traucēta. Šī modeļa veidošanā var izmantot arī putekšņu analīžu datus no purvu nogulumiem, jo arī to griezumos ir nelielas putekšņu sastāva atšķirības dažādās reģiona vietās, pat ja veģetācija ir ļoti nevienmērīga (Sugita 2007). REVEALS modelim nepieciešamie dati: relatīvie putekšņu produktivitātes aprēķini (Sugita 1998; Broström *et al.* 2004; Nielsen 2004), putekšņu izkliedētības funkcija, un putekšņu skaits no vietām, kuras ietver $\geq 100\text{--}500$ ha teritorija. Šos datus izmanto, lai aprēķinātu reģionālo veģetācijas sastāvu $10^6\text{--}10^7$ ha ($10^4\text{--}10^5$ km²) lielai teritorijai.

Reģionālās ainavas un veģetācijas izmaiņu kvantitatīvā rekonstrukcija būs ļoti būtiska testējot dažas strīdīgas un diskutējamas hipotēzes un pieņēmumus globālo izmaiņu izpētē, piemēram, lauksaimniecisko aktivitāšu ietekme uz veģetāciju pēdējo

8 000 gadu laikā un atklātu ainavu veidošanās un meža ainavu izplatības samazināšanās hipotēzes Eiropas ziemeļdaļā holocēna sākumā (Sugita 2007).

Modeļa pielietošanu autori ir apguvuši starptautiskā projekta “The NordForsk LANDCLIM 10 000 network” ietvaros. Projekta mērķis ir apmācīt studentus jomās, kas nepieciešamas veģetācijas–klimata mijiedarbības izpētei, un tajā piedalās astoņas Eiropas valstis. Šis modelis Latvijā līdz šim pagātnes veģetācijas rekonstrukcijai nav izmantots. Pētījums sniedz ieskatu par modeļa izmantošanas iespējām Latvijas teritorijā, izmantojot esošo putekšņu datu bāzi, kura ietver dažādu autoru agrāko un pēdējo gadu pētījumu datus.

Ja tiek izmatoti putekšņu analīžu dati no ezeru nogulumiem, kas ir daudz mazāki par “lielajiem ezeriem”, reģionālās veģetācijas aprēķini atsevišķās vietās var ievērojami atšķirties no sagaidāmajām vērtībām un to variācijas no vienas vietas uz citu vietu var būt lielas. Tomēr, ja ir pieejami dati no vairākiem ≥ 100 –500 ha lieliem ezeriem, REVEALS sniedz precīzus reģionālās veģetācijas aprēķinus ar relatīvi mazu kļūdu (Sugita 2007). Reālajā dzīvē ne vienmēr izpētes teritorijā ir tik lieli ezeri. Šādās situācijās palinologiem ir jāizmanto dati no mazāka izmēra daudziem ezeriem, lai reģionālās veģetācijas sastāva aprēķina vērtības būtu pēc iespējas precīzākas un standarta kļūda būtu mazāka. Ja izmanto nelielus ezerus tad to skaitam būtu jābūt aptuveni 30, lai iegūtu labus reģionālās veģetācijas aprēķinus (Sugita 2007).

Latvijā REVEALS modeli sākotnēji plānots izveidot teritorijai, kas aptver apmēram 40 tūkst. km² lielu platību, kas aizņem iedomātu kvadrātu virzienā Ainaži–Rāpina (Igaunija)–Malta–Bauska–Ainaži. Modeļa veidošanai tiek izmantoti un atbilstoši prasībām (putekšņu skaits >400) sagatavoti putekšņu analīžu dati no 30 dažādām vietām, kas ietver ezerus, purvus un arheoloģiskās apmetnes, jo daļa no šīm teritorijām ir mazākas par ≥ 100 ha.

Turpmākajos pētījumos REVEALS modeļa datus var izmantot LOVE (Local Vegetation Estimate) modelī, kas rekonstruē lokālās veģetācijas sastāvu $\leq 10^4$ ha lielās teritorijās, kā arī ļauj atainot reģionālo veģetācijas sugu sastāvu 200–500 km robežās.

Literatūra

- Andersen, S.T., 1970. The relative pollen productivity and pollen representation of north European trees, and correction factors for tree pollen spectra. Danmarks Geologiske Undersøgelse. II. RÆKKE. No. 96, 99 p.
- Berglund, B.E., 1973. Pollen dispersal and deposition in an area of southeastern Sweden – some preliminary results. In: Birks, H.J.B. and West, R.G., (eds.), Quaternary plant ecology. John Wiley & Sons, pp.117–29.
- Berglund, B.E., 1991: The cultural landscape during 6000 years in southern Sweden. Ecological Bulletins 41. Munksgaard International Booksellers and Publishers, 495 pp.
- Broström, A., Gaillard, M.-J., Ihse, M. and Odgaard, B., 1998. Pollen-landscape relationships in modern analogues of ancient cultural landscapes in southern Sweden –

- a first step towards quantification of vegetation openness in the past. *Vegetation History and Archaeobotany*, 7, pp.189–201.
- Broström, A., Sugita, S. and Gaillard, M.-J., 2004. Pollen productivity estimates for the reconstruction of past vegetation cover in the cultural landscape of southern Sweden. *The Holocene*, 14, pp. 368–81.
- Fægri, K. and Iversen, J. 1989: Textbook of pollen analysis. John Wiley & Sons.
- Jacobson, G. L., Jr. and Bradshaw, R. H. W., 1981. The selection of sites for paleo-vegetational studies. *Quaternary Research*, 16, pp. 80–96.
- Nielsen, A.B. and Odgaard, B., 2004. The use of historical analogues for interpreting fossil pollen records. *Vegetation History and Archaeobotany*, 13, pp. 33–43.
- Parshall, T. and Calcote, R., 2001. Effect of pollen from regional vegetation on stand-scale forest reconstruction. *The Holocene*, 11, pp. 81–87.
- Parsons, R. W., Prentice, I. C. and Saarnisto, M. 1980: Statistical studies on pollen representation in Finnish lake sediments in relation to forest inventory data. *Annales Botanici Fennici* 17, 379_93.
- Prentice, I. C. and Webb, T., III 1986: Pollen percentages, tree abundances and the Fagerlind effect. *Journal of Quaternary Science* 1, 35_43.
- Sugita, S., 1998. Modelling pollen representation of vegetation. In Gaillard, M.-J. and Berglund, B. E., (eds.), *Quantification of land surfaces cleared of forests during the Holocene – modern pollen/vegetation/landscape relationships as an aid to the interpretation of fossil pollen data*. Gustav Fischer Verlag, pp.1–18
- Sugita, S., 2007. Theory of quantitative reconstruction of vegetation I: pollen from large site REVEALS regional vegetation composition. *The Holocene*, 17, pp. 229–241.
- Sugita, S., Gaillard, M.-J. and Broström, A., 1999. Landscape openness and pollen records: a simulation approach. *The Holocene*, 9, pp. 409–421.
- Tsukada, M., 1958. Untersuchungen über das Verhältnis zwischen dem Pollengehalt der Oberflächenproben und der Vegetation des Hocklandes Shiga. *Journal of the Institute of Polytechnics, Osaka City University* D9, pp. 217–34.

KVARTĀRA PERIODA ĢEOLOĢISKAIS MANTOJUMS ZIEMEĻVIDZEMES ĢEOPARKA TERITORIJĀ: IZZIŅAS, SAGLABĀŠANAS, AIZSARDZĪBAS UN ATTĪSTĪBAS IESPĒJAS

Dainis OZOLS¹, Vita TURUKA²

¹ Dabas aizsardzības pārvalde, e-pasts: dainis.ozols@daba.gov.lv;

² Biedrība "Ziemeļvidzemes ģeoparks", e-pasts: vita.turuka@gmail.com

2009. gada oktobrī ir reģistrēta NVO – biedrība “Ziemeļvidzemes ģeoparks”, atvērta organizācija, kuras mērķis – izveidot un attīstīt **Ziemeļvidzemes ģeoparku** UNESCO ģeoparku programmas definētā izpratnē, lai saglabātu teritorijas *ģeoloģisko mantojumu*, to izmantotu vispusīgi izglītotu cilvēku veidošanai un teritorijas attīstībai, veicinātu ainavas un kultūras vērtību, kā arī dabas daudzveidības saglabāšanu.

Geoparks, saīsinājums no vārdiem *ģeoloģijas parks*, UNESCO izpratnē – teritorija, kas ietver ģeoloģiski nozīmīgas vietas un apskates objektus (*'sites'*) un ir būtiska arī vēstures, kultūras un dzīvās dabas vērtību ziņā. Ģeoparki UNESCO paspārnē darbojas *sinerģijā* ar Pasaules mantojuma centru un UNESCO MAB programmu, mūsu situācijā – sadarbībā ar Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātu.

Ziemeļvidzemes ģeoparks veidojas četru novadu – Mazsalacas, Rūjienas, Naukšēnu un Burtnieku teritorijās.

Ģeoparka teritorijas apsaimniekošanā 3 galvenie virzieni būs *vides izglītība, ģeoloģiskā mantojuma saglabāšana* un *dabas tūrisms*. Ļoti svarīga ir arī ģeoloģisko pētījumu vēstures informācijas apkopošana un eksponēšana.

Viena no būtiskākajām Ziemeļvidzemes ģeoparka attīstības un atpazīstamības veicināšanas iespējām ir tā iekļaušana UNESCO Eiropas ģeoparku tīklā. UNESCO vadlīnijās ģeoparkiem ir noteikts, ka tajos ietvertajām teritorijām ir jābūt ar nacionālā līmenī noteiktu aizsardzības statusu. Daļēji šis nosacījums jau ir izpildīts, jo Ziemeļvidzemes ģeoparka teritorijā ir 15 valsts nozīmes ģeoloģiskie dabas pieminekļi – atsegumi, alas, avoti, reljefa veidojumi un lielie akmeņi. Virknei nozīmīgu veidojumu un platību dabas pieminekļa vai dabas parka statusu būtu nepieciešams rosināt un ieviest.

Nozīmīgākās vērtības, kas pamato ģeoparka izveidi Ziemeļvidzemē ir – krāšņi 390 miljonus gadu seno devona pamatiežu atsegumi un alas, izteismīgs leduslaikmeta reljefs, laukakmeņiem un dižakmeņiem bagātākais Latvijas novads, ledāju nogulumi, kas apskatāmi karjeros, dabīgas upju ielejas un raksturīgi purvi, unikālas akmens laikmeta liecības – lielākā apmetne un kapulauks Ziemeļeiropā, saglabāta kultūrvēsturiski vērtīgā Ziemeļvidzemes ainava ar viensētām, lauku un mežu mozaiku, muižām, alejām un skaistiem skatiem, attīstīta tūrisma infrastruktūra un daudz tūristu. Tādi veidojumi kā Burtnieku ezers, Skaņaiskalns un Dauģēnu alas ir *dabas ikonas* visas Latvijas mērogā.

Visa ģeoparka teritorija pārkļājas ar Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātu un daļa ar 5 Natura 2000 teritorijām, kam raksturīga īpaši liela bioloģiskā daudzveidība un retu sugu klātbūtne.

Paredzams, ka nozīmīgākie ģeoparka centri atradīsies sekojošās vietās:

1. Mazsalacā – Skaņaiskalna dabas parka ietvaros (devona ieži, alas, Salacas senleja, Dauģēnu karjera akmeņi);
2. Naukšēnos – Ķoņu kalna taka (pats Ķoņu kalns, ledāja nogulumu atsegumi, akmeņu ekspozīcija) un Jēču dzirnavas (dabas muzejs, akmeņu kolekciju veidošana, akmeņu ekspozīcija parkā, taka ledāja reljefā);
3. Burtniekos – akmens laikmeta komplekss un pēcdeduslaikmeta vēsture (kapulauks un apmetne, muzejs, taka, Sedas delta, fosilie ozoli);
4. Rūjiena – kā ģeoparka centrālā pilsēta ar Ģeoparka apmeklētāju centru un Rūjas senlejas taku.

Kvartāra sistēmu pārstāvošais ģeoloģiskais mantojums iekļauj pleistocēna un holocēna nodaļas – leduslaikmeta un pēcdeduslaikmeta ģeoloģiskos veidojumus.

Ģeoparka teritorijas īpašā vērtība ir leduslaikmeta veidotais reljefs – Burtnieku drumlinu lauka izteismīgais sazaroto ielejveida pazeminājumu tīklojums, drumlini, senlejas, atsevišķi osi un kēmi. Teritorijas ziemeļos atrodas Sakalas augstienes dienvidu gals, kur sarežģītais reljefs un nogulumi veidojušies pastiprinātas materiāla akumulācijas ietekmē starp ledāja mēlēm. Izteismīgā un daudzveidīgā reljefa iepazīšanu ģeoparka teritorijas apmeklētājiem vislabāk iespējams piedāvāt taku un maršrutu veidā – gan kājām gājējiem un slēpotājiem, gan velo, auto un ūdens tūristiem.

Kā atsevišķs darbības virziens būtu nogulumu griezumu eksponēšana un to veidošanās skaidrojums teritorijas karjeros (Ķoņu kalns, Seda, Pīkas, Švākas, Daugēni u.c.) un atsegumos.

Īpaša ģeoparka teritorijas objektu kategorija ir atsevišķi ģeoloģiskie veidojumi, daļai no kuriem ir dabas pieminekļa statuss. Tie ir lielie akmeņi, atsegumi, alas, avoti. Lielie laukakmeņi ir ledāja atnesti no Fenoskandijas, galvenokārt, Somijas teritorijas, tie ir dažādi granīti un gneisi, kas labi izmantojami pleistocēna šļūdoņu kustības virzienu interpretācijai.

Teritorijas dienvidos ir plašā ledāja erozijas veidotā Burtnieku ezera ieplaka, kuras piemērā iespējams uzskatāmi demonstrēt teritorijas attīstību holocēnā – purvu un upju evolūciju, dzīvās dabas pārvērtības un apdzīvotības vēsturi. Minētajiem mērķiem īpaši nozīmīga ir unikālā Zvejnieku akmens laikmeta apmetne un kapu lauks pie Burtnieku ezera, kas ir starp lielākajiem visā Ziemeļeiropā (Eberhards, Kalniņa, Zagorska 2003).

Literatūra

Eberhards, G., Kalniņa, L., Zagorska, I., 2003. Senais Burtnieku ezers un akmens laikmeta apdzīvotās vietas. Grāmatā: Arheoloģija un etnogrāfija. Rīga, 21. laid. 27.–40. lpp.

PIRMSKVARTĀRA LAIKMETU ĢEOLOĢISKAIS MANTOJUMS ZIEMEĻVIDZEMES ĢEOPARKA TERITORIJĀ: IZZIŅAS, SAGLABĀŠANAS, AIZSARDZĪBAS UN ATTĪSTĪBAS IESPĒJAS

Dainis OZOLS¹, Vita TURUKA²

¹ Dabas aizsardzības pārvalde, e-pasts: dainis.ozols@daba.gov.lv;

² Biedrība "Ziemeļvidzemes ģeoparks", e-pasts: vita.turuka@gmail.com

Kopējie Ziemeļvidzemes ģeoparka izveides un darbības jautājumi apskatīti šā ziņojuma autoru tēzēs "Kvartāra perioda ģeoloģiskais mantojums Ziemeļvidzemes ģeoparka teritorijā: izziņas, saglabāšanas, aizsardzības un attīstības iespējas" (Ozols, Turuka, šis krājums).

Pirmskvartāra stratonus pārstāvošais ģeoloģiskais mantojums iekļauj liecības, kas teritorijā sastopamas erātiskā materiāla (laukakmeņi, oļi) un *in situ* esošos pamatiežu slāņu veidā.

Erātiskos laukakmeņus un oļus veido *arhaja eonas* gneisi, granītgneisi un kristāliskie slānekļi, un *proterozoja eonas* rapakivi granīti un ar tiem saistītie sienīti, subvulkāniskie ieži (kvarca porfīri, porfirīti), daudzkrāsainie Jotnijas kvarcīti, kā arī dažāda vecuma intruzīvie un efuzīvie bazīti un to metamorfie atvasinājumi – amfibolīti, uralīta porfirīti. Minētie ieži ir labi izmantojami ģeoloģijas pamatu – mineraloģijas un petrogrāfijas apguvei (Ozols 2008), kā arī ģeoloģiskās vēstures senāko posmu interpretācijai ar vēstījumiem par litosfēras plātņu evolūciju, orogēnajiem un pēcorogēnajiem to attīstības etapiem, magmatiskajiem un metamorfisma procesiem utt..

Lielu daļu teritorijas erātiskā materiāla, it sevišķi oļu frakcijās, veido *ordovika* un *silūra sistēmu* dolomīti un kaļķakmeņi. Tajos mēdz būt pleckāju *Obolus* sp., *Pentamerus oblongus* (Sow.) u.c. čaulas vai nospiedumi un izmantojami stāstījumam par platformas segas attīstību. Kopumā erātiskais materiāls teritorijā ir ārkārtīgi daudzveidīgs un piemērots dažādu kolekciju veidošanai.

Vidusdevona Burtnieku svītas nogulumi, galvenokārt smilšakmeņi, veido atsegumus Salacas un tās daudzo pieteku, Rūjas, Sedas un Burtnieku ezera krastos, kā arī karjeros. Lielākie no minētajiem atsegumiem (arī kā stratotipi) ar tajos esošajām alām, avotiem un kultūrvēstures liecībām atrodas valsts aizsardzībā ģeoloģisko dabas pieminekļu statusā. Vēl virkne atsegumu Salacas un tās pietekas Īģes krastos pēc tos raksturojošajiem parametriem atbilst dabas pieminekļu kvalitātēm un viena no ģeoparka izveides prioritātēm būs atbilstoša aizsardzības statusa ieviešana. Smilšakmeņus veidojošais materiāls satur liecības minerālu sastāva, fosīlo atlieku un iežu saguluma veidā, kas norāda uz nogulsnešanos ūdenstecēs arī da klimata apstākļos, kā arī vēlāku pārveidošanos, un var tikt izmantots devona perioda paleoģeogrāfiskajām un vides rekonstrukcijām un interpretācijām (Kuršs 1984, Kuršs u.c. 1989).

Smilšakmens atsegumi kā vide un pamatne ir nozīmīgi retu sugu un biotopu pastāvēšanai, petroglifu ierakstiem, ar tiem saistās teikas un vēsturiskas liecības, kas saistošā ģeoloģijas zinību interpretācijā ir ne mazāk nozīmīgi kā tiešā ģeoloģiskā informācija.

Vēl neapgūta ģeoloģiskās izglītības sfēra Latvijas apstākļos ir dažādu maketu un modeļu veidošana. Paredzams, ka tādi tiks veidoti Ziemeļvidzemes ģeoparka nozīmīgākajos centros, lai skaidrotu reģiona ģeoloģisko uzbūvi, ģeoloģisko un hidroģeoloģisko procesu darbību u.tml.

Viena no būtiskākajām Ziemeļvidzemes ģeoparka attīstības un atpazīstamības veicināšanas iespējām ir tā iekļaušana UNESCO Eiropas ģeoparku tīklā, tā ir lieliska iespēja izmantot starptautiskās sadarbības iespējas un Latvijas ģeologu intelektuālo potenciālu ģeoloģijas prestiža vairošanai, zinību popularizēšanai un vispusīgi izglītotu cilvēku veidošanai.

Literatūra

- Kuršs, V. (1984) Devonā, zivju laikmetā. (sērija – Daba un mēs). Rīga. 72 lpp.
- Kuršs, V., Eniņš, G., Stinkule, A., Straume, J., Venska, V. (1989) Ģeoloģiskie objekti Gaujas Nacionālajā parkā. Rīga. 126 lpp.
- Ozols, D. (2008) Latvijas minerāli un ieži. Jungas. 44 lpp.
- Ozols, D., Turuka, V. (2010) Kvartāra perioda ģeoloģiskais mantojums Ziemeļvidzemes ģeoparka teritorijā: izziņas, saglabāšanas, aizsardzības un attīstības iespējas. LU 68. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds.

SMILŠAINO NOGULUMU FILTRĀCIJAS ĪPAŠĪBU UN GRANULOMETRISKĀ SASTĀVA SAKARĪBU PĒTĪJUMI

Eleonora PĒRKONE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: el.perkone@inbox.lv

Filtrācijas koeficients ir viens no būtiskākajiem parametriem, kas raksturo nogulumu spēju laist cauri ūdeni un, līdz ar to, nosaka pazemes ūdeņu kustību noteiktos ģeoloģiskos apstākļos. Filtrācijas koeficientu galvenokārt ietekmē nogulumu daļiņu izmērs un iežu porainība, kā arī nogulumiežu relatīvais piesātinājums ar pazemes ūdeņiem. Filtrācijas koeficientu ir nepieciešams precīzi noteikt gan dažādos hidroģeoloģiskos pētījumos, gan inženierģeoloģiskos pētījumos un veicot būvniecību. Filtrācijas koeficienta noteikšanai, jau kopš tā atklāšanas pirmsākumiem, tiek lietotas dažādas metodes. Filtrācijas koeficientus iespējams noteikt eksperimentāli uz vietas laukā, laboratorijā, izmantojot filtrācijas iekārtu, un arī ar analītiskām metodēm, veicot aprēķinus. Katrai no metožu grupām ir gan savas priekšrocības, gan trūkumi, kas izpaužas dažādos nogulumos.

Pētījuma mērķis ir izziņāt smilšaino nogulumu filtrācijas īpašību izmaiņas atkarībā no nogulumu granulometriskā sastāva.

Šajā darbā tika izmantota laboratorijas filtrācijas koeficienta noteikšanas metode, izmantojot laboratorijas filtrācijas iekārtu (*Eijkelpamp*) Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē Lietišķās ģeoloģijas katedrā. Darba veikšanai tika izraudzītas četras paraugu ņemšanas vietas, kurās pamatā sastopami glaciofluviālie un glaciolimniskie smilts nogulumi ar dažādu granulometriskā sastāvu. Paraugi tika ņemti smilts–grants karjeros “Mazie kangari” un “Ezeri” – Rīgas rajona Allažu un Daugmales pagastos, smilts–grants karjerā “Pāvuli”, Cēsu rajona Raunas pagastā un Ānes mālu karjerā, Jelgavas rajona Ozolnieku novada Cenu pagastā. Kopumā šajos karjeros ņemti 78 netraucētas un 45 traucētas struktūras paraugi no 15 dažādiem nogulumu slāņiem.

Filtrācijas koeficienti darba gaitā tika noteikti gan dabiskas, netraucētas struktūras paraugiem, gan traucētas struktūras paraugiem. Netraucētas struktūras paraugi filtrācijas koeficientu noteikšanai ņemti attīrītā atsegumā, karjera sienā,

bet traucētas struktūras paraugi no attiecīgā materiāla, materiālu sablīvējot filtrācijas gredzenā, izveidoti laboratorijā. Traucētas struktūras paraugi tika veidoti, lai fiksētu atšķirības, kā izmainās filtrācijas koeficienti, mainoties parauga blīvumam, jo, blīvējot materiālu, var būtiski samazināt tā spēju laist cauri ūdeni, kas ir ļoti būtiski, piemēram, veicot ceļu būvi. Laboratorijā, atkarībā no filtrējamā materiāla granulometriskā sastāva, tika izmantotas divas filtrācijas metodes – patstāvīgā ūdens līmeņa metode, ko lieto smalkgraudainas līdz rupjgraudainas smiltis filtrācijas koeficientu noskaidrošanai, un mainīgā ūdens līmeņa metode, ar kuru filtrācijas koeficientus nosaka aleirītiem un māliem. Vienlaicīgi ar filtrācijas eksperimentiem tika veikta granulometrijas analīze ar sietu metodi. Sietu metode pielietota materiālam no visiem 15 paraugošanas slāņiem, bet aleirītiskajam materiālam no Ānes mālu karjera, “Mazajiem kangariem” un “Ezeriem” veikta arī māla daļiņu izmēru analīze ar hidrometru.

Granulometriskā sastāva un iežu filtrāciju īpašību sakarību pētījumi jau veikti iepriekš un ir arī izstrādātas likumsakarības – kādam iežu granulometriskajam sastāvam atbilst kādi filtrācijas koeficienti. Taču šie dati ir tikai uzskates līdzeklis, pēc tiem nevar noteikt precīzus filtrācijas koeficientus, zinot tikai materiāla granulometrisko sastāvu, jo vienam nogulumu veidam ir iespējama pārāk liela filtrācijas koeficientu amplitūda. Bet izvēloties kādu skaitli šajās robežās, kā iespējamo filtrācijas koeficientu un aprēķinot, piemēram, plūsmas debītu vai iežu caurplūdes koeficientu, var iegūt ļoti neprecīzus un reālajai situācijai neatbilstošus datus. Kā arī jāpievērš uzmanība virknei filtrācijas koeficientu ietekmējošu faktoru.

Veicot šo pētniecisko darbu, tika konstatēts, ka filtrācijas koeficientu atšķirības viena nogulumu veida robežās var būt gan niecīgas gan diezgan ievērojamas. Viens šādu nelielu atšķirību gadījums tika konstatētas vidēji rupjgraudainas smiltis paraugiem, kas ņemti “Pāvulu” un “Ezeru” karjeros. “Pāvulu” vidēji rupjgraudainās smiltis filtrācijas koeficients vidēji ir 44,79 m/dnn, blīvums ir 1540 kg/m³, bet tādas pašas frakcijas smiltīm “Ezeru” karjerā, filtrācijas koeficients vidēji ir 49,24 m/dnn un blīvums, attiecīgi, ir zemāks – 1450 kg/m³. Analizējot abu paraugu kumulatīvās līknes un granulometrisko sastāvu, jāatzīmē, ka “Pāvulu” paraugam ir procentuāli vairāk daļiņu, kas mazākas par 0,25 mm un visvairāk, 70,11%, daļiņu izmērs ir robežās no 0,2 līdz 0,315 mm. Savukārt “Ezeru” paraugā vairākums daļiņu, 73,12%, atrodas intervālā no 0,25 līdz 0,4 mm.

Šajā gadījumā “Pāvulu” vidēji rupjgraudainās smiltis relatīvi mazāko filtrācijas koeficientu, attiecībā pret “Ezeru” parauga filtrācijas koeficientu, nosaka nelielais frakcijas smalkāko daļiņu procentuālais pārsvars, kā arī parauga blīvums.

Nogulumiežu filtrācijas īpašību pētījumos viens no būtiskākajiem pētāmajiem parametriem ir filtrācijas koeficients. Filtrācijas koeficientu izmanto dažādos hidroģeoloģiskos aprēķinos. Lai iegūtu precīzus rezultātus, ir jāzina, kādi

ir filtrācijas koeficientu veidojošie faktori un cik lielā mērā tie visbūtiskāk šo koeficientu ietekmē.

GULTNES MORFOLOĢIJAS UN NOGULUMU TRANSPORTA MODELĒŠANA RĪVAS LEJTECĒ

Konrāds POPOVS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: konrads.popovs@lu.lv

Pētījums ir veltīts upes gultnes morfoloģijas izmaiņu novērtēšanai un analīzei, apskatot nogulumu transporta procesus un to ietekmējošos faktorus, kas tika kompleksi analizēti ar dominējošo procesu matemātisku modelēšanu. Gultnes morfoloģijas un nogulumu transporta procesu matemātiskai modelēšanai nepieciešamie gultnes morfoloģijas, nogulumu un hidroloģisko faktoru parametri tika iegūti veicot mērījumus *in situ*, kā arī veicot nogulumu granulometriskā sastāva noteikšanu un analīzi.

Upes gultnes morfoloģijas izmaiņās atspoguļojas fluviālo procesu darbība un pēc gultnes morfoloģijas izmaiņām iespējams novērtēt upes attīstību, materiāla erozijas, akumulācijas un transporta intensitāti. Tādejādi gultnes morfoloģijas izmaiņas ir cieši saistītas ar gultnes nogulumu transportu un, lai izprastu šo procesu attīstību un mijiedarbību un spētu prognozēt upes evolūciju, ir jāizvērtē šo procesu saistība (Scot *et al.* 2005). Izmantojot CCHE2D matemātisko modeli, noskaidrota fluviālo procesu galveno ietekmējošo faktoru savstarpējā atkarība un veikta gultnes morfoloģijas un nogulumu transporta procesu modelēšana, kā arī veikts prognozēto izmaiņu salīdzinājums ar nomērītajiem datiem un konstatēta to augsta sakritība.

Gultnes morfoloģijas un nogulumu transporta izmaiņu matemātiskai modelēšanai izvēlētais CCHE2D modelis ir piemērots pētījumiem, kur nepieciešams prognozēt gultnes un krastu erozijas un akumulācijas procesus. Izvēlētais matemātiskais ūdens plūsmu un nogulumu transporta modelis ir savstarpēji integrēta pakotne brīvu, turbulentu ūdens plūsmu, nogulumu transporta un morfoloģisko procesu divdimensiju simulācijai un analīzei. Tā realizācijas metodika (Wu 2001) paredz, ka simulācijas tiek realizētas vairākos secīgos posmos – vispirms, ūdens plūsmas stabilizācijas simulācija sākuma gultnes konfigurācijai, bet nākošā posmā veiktas gultnes morfoloģijas un nogulumu transporta simulācijas.

Lauka pētījumi veikti laika posmā no 2008. gada septembra līdz novembrim novērojumu reizēs ar, aptuveni, 40 dienu intervālu. Tika izmantota šķērsprofilu metode izveidojot šķērsprofilus ar 10 m intervālu starp tiem. Novērojumi veikti punktos ar 1 m intervālu, kur tika veikts 141 gultnes reljefa un

ūdens līmeņa, 90 punktos straumes ātruma mērījumi straumes ātruma vertikālā profila noteikšanai, un ievākts 101 gultnes nogulumu paraugs.

Iegūto datu un simulāciju salīdzinājumam, nogulumu transporta un gultnes morfoloģijas izmaiņu simulācijas tika veiktas ekvivalentas laika intervāliem starp lauka pētījumu dienām (40 dienu periodam). Tās sniedz labi salīdzināmus rezultātus ar faktisko situāciju, kas norāda uz to, ka šādu pētījumu realizācija ir piemērota arī detalizētiem pētījumiem mazās upēs.

Iepriekšējos pētījumos (Popovs u.c. 2009) konstatēts, ka gultnes morfoloģijas simulāciju rezultātu precizitātei ir tendence samazināties krastu virzienā, savukārt gultnes nogulumu transporta simulāciju rezultātu precizitāte samazinās no krastiem iedzelmes virzienā. Simulāciju rezultātu kļūda gultnes morfoloģijas simulācijās nepārsniedz 15% un nogulumu transporta simulācijā 25%. Šie lielumi pastarpināti norāda, ka nogulumu transporta simulāciju veikšana, izmantojot matemātiskos modeļus, ir grūtāks uzdevums par morfoloģijas izmaiņu simulēšanu, pie nosacījuma, ka nepieciešami augstas un vienādas kvalitātes rezultāti.

Šajā pētījumā lielāka uzmanība pievērsta parametriem nogulumu akumulācijas un sānu erozijas novērtēšanai, gultnes nogulumus raksturojošie parametri papildināti ar gultnes raupjuma un nogulumu sablīvētības pakāpi raksturojošiem parametriem. Papildus tiks izvērtēta šo parametru ietekme gultnes izmaiņu un nogulumu transporta procesos.

Literatūra

- Karpovičs A., Popovs P. (2009) Gultnes morfoloģijas un nogulumu transporta modelēšana Rīvas Lejtecē. LU Raksti, sagatavots publicēšanai;
 Scot S., Jia Y. (2005) Simulation of Sediment Transport And Channel Morphology Change in Large River Systems. University of Mississippi, Oxford. 11 p.;
 Wu W. (2001) CCHE2D Sediment Transport Model (Version 2.1). Technical Report No.NCCHE-TR-2001-3. The University of Mississippi, Oxford. 45 p.

OSTRAKODU UN PALEOBOTĀNISKIE PĒTĪJUMI DREIMAŅU EZERA NOGULUMOS

Ilva PRINDULE¹, Kadri SOHAR², Aija CERIŅA¹, Laimdota KALNIŅA¹

¹ Latvijas Universitāte, e-pasts: ilva.prin@gmail.lv, aija.cerina@lu.lv, laimdota.kalnina@lu.lv;

² Tartu Universitāte Ģeoloģijas institūts kadri.sohar@ut.ee

Dreimaņu ezers atrodas Austrumlatvijas zemienē Aronas līdzenumā uz austrumiem no Madonas–Trepes vaļņa Svētes–Dūku ieplakā. Uz austrumiem no dienvidiem no ezera tā aizaugušajā litorāles daļā izdalīta Ļaudonas saldūdens kaļķiežu atradne. Divi urbūmi (6 un 3,61 m dziļi) izdarīti 2008. gada vasarā ezera DR piekrastē saldūdens kaļķiežu veidotās pussalas (Velnapirksts) pamatnē.

3. urbuma pamatnē ir brūns māls; virs tā zaļganpelēks aleirīts ar augu atliekām; seko 2,60 m bieza saldūdens kaļķiežu slāņkopa; griezumā noslēdz 0,40 m bieza kūdra. 2. urbums atrodas 30 m attālumā un sākas ar mālainiem nogulumiem; virspusē sapropelis; tam seko 2,20 m bieza kaļķiežu slāņkopa; kam uzguļ kūdra metra biežumā. Dziļākajā urbumā (3. urb.) karbonātiskā aleirīta un irdenā miltainā saldūdens kaļķieža slāņos 2,18–4,70 m dziļumā analizēti ostrakodi un augu makroatliekas. Seklākajā urbumā (2. urb.) pētītas augu makroatliekas un putekšņi.

Līdz šim Latvijā holocēna ostrakodu subfosiliju pētījumi nav veikti. Ostrakodu izplatību un daudzumu saldūdens baseinā ietekmē tā pastāvīgums, dziļums, ūdens dinamika, duļķainība, gultnes raksturs, temperatūra, izšķīdušā skābekļa saturs, ūdens ķīmiskais sastāvs, dabiskie ienaidnieki, pieejamā barība. Ostrakodu skaita un sugu kompleksa izmaiņas ir cieši saistītas ar izmaiņām sedimentos (Holmes, Horne 1999).

Dreimaņa ezera nogulumos dziļuma intervālā no 4,70–2,18 m sastopamas šādas ostrakodu sugas: *Candona candida*, *Candopopsis kingsleii*, *Cypridopsis vidua*, *Cytherissa lacustris*, *Cyclocypris ovum*, *Cypria ophtalmica*, *Darwinula stevensoni*, *Fabaeformiscandona protzi*, *F. holzkapfi*, *Lymnocytherina sanctipatricii*, *Limnocythere inopinata*, *Metacypris cordata*, *Notodromas monacha*, *Pseudocandona sp.*, *Scottia sp.*

Visā pētītajā griezumā sastopamas *M. cordata*, *Cypridopsis vidua*, *D. stevensoni*, *Pseudocandona sp.*, *Candona candida*, *reti* – *Cytherissa lacustris*, *Fabaeformiscandona sp.*, *N. monacha*, *L. inopinata*, *L. sanctipatricii*.

Dziļumā no 4,21 līdz 4,70 m iegūl karbonātiska aleirīta slānis. Tajā sugu daudzveidība maza: no 2–3 sugām slāņa apakšdaļā līdz 5 sugām augšdaļā. Dominējošā suga – *M. cordata*, kā arī *L. inopinata*, *C. candida* *L. sanctipatricii* šajā slānī liecina par aukstu un seklu baseinu. Augšējā slānī dziļumā no 4,21 līdz 2,70 m tīrajos saldūdens kaļķiežos ostrakodiem līdzās ir daudz ūdens gliemežu, gliemeņu un mietturaļģu. Ir liela ostrakodu sugu daudzveidība – līdz 10 sugām vienā paraugā. Paraugos no 2,81 līdz 4,18 m ir daudz pieaugušo pārstāvju čaulu (līdz 200) un ļoti daudz mazuļu (līdz 500) viena centimetra intervālā. Vadošās sugas visā griezumā ir *M. cordata*, *C. candida*, *Pseudocandona sp.*, *D. stevensoni*, *C. vidua*, kas dod priekšroku mierīgiem, skaidriem, ar skābekli bagātiem ūdeņiem. Lokāli sastopamas *Fabaeformiscandona protzi*, *F. holzkapfi*, *C. ophtalmica*. Retas ir *N. monacha*, *L. inopinata*, *C. lacustris* atliekas.

Latvijas holocēna saldūdens kaļķiežu nogulumu palinoloģisko pētījumu rezultātus savulaik apkopojis un vispusīgi analizējis I. Danilans (Danilans 1957).

J. Ābolkalna pagājušā gadsimta 50. gados analizēto divu citu Ļaudonas atradnes griezumu (kataloga Nr. 241 un 242 – Segliņš 2001) diagrammās redzams, ka ezera nogulumi sākuši uzkrāties jau preboreāla pirmajā pusē, bet kaļķieži izgulsnējušies laikā, sākot no boreāla līdz subboreāla sākumam.

Augu makroatliekas 2. urbumā (analizēti 66 paraugi) un 3. urbumā konstatētas nelielā skaitā. Lielākajā daļā ezera kaļķiežu nogulumu sastopami tikai

Characeae gen. oogoniji, bet ir intervāli, kuros to nav. 2. urb. 2,85–2,8 m int. atrasts *Potamogeton filiformis* kaulenis. Atsevišķos intervalos visā griezumā konstatēti *Betula* sect. *Albae* riekstiņi. 3. urb. int. 2,91–2,94 m pelēkā aleirītiskā saldūdens kaļķiezī konstatētas najādes *Najas marina* sēklas. Atsevišķas makrofītu sēklas sastopamas arī 2. urb. int. 2,25–2,5 m zaļganpelēkā aleirītiskā ezerkaļķī – *Najas marina* (patreizējā ezera florā nav konstatēta), *Nymphaeae alba*. Iespējams, šī intervāla (2. urb. – 2,0–2,63 m, 3. urb. – 2,26–3,0 m), kas izsekojams abos griezumos, veidošanās laikā ezerā mainījies ūdens līmenis un apstākļi kļuvuši labvēlīgi makrofītu augšanai. Kūdrainajā kaļķiezī int. 1,39–1,25 m atrasti *Cladium mariscus* riekstiņi. Kūdrā griezuma augšdaļā sastopami *Carex* riekstiņi, *Picea* skuju fragmenti, *Rubus idaeus*, *Potentilla erecta* u.c. sēklas

Literatūra

- Danilans, I. (1957) Даниланс И. Голоценовые пресноводные известковые отложения Латвии. Рига, Издательство АН Латвийской ССР. 151 с.
- Holmes, J. A., Horne, D. J. (1999) Non-marine Ostracoda: Evolution and environment. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 148, pp. 1–7.
- Segliņš, V. (2001) Latvijas holocēna nogulumu sporu un putekšņu diagrammu katalogs. Rīga: LU, Ģeoloģijas institūts, 528 lpp.

ŪDEŅU ĶĪMISKĀ SASTĀVA ĪPATNĪBAS SULFĪDUS SATUROŠO PAZEMES ŪDEŅU ATRADNĒS

Jānis PROLS, Aija DĒLIŅA, Valdis SEGLIŅŠ

SIA Geo Consultants, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: janis.prols@geoconsultants.lv

Pētījumā izskatīti faktori un likumsakarības, kas nosaka sulfīdus saturošo pazemes ūdeņu veidošanos un tā ķīmiskā sastāva īpatnības pazemes ūdeņu horizontos. Izmantota Informācija par sekojošām atradnēm: “Ķemeri–Jaunkemeri”, “Baldone” (abas Latvijā), “Hilovo” (Pleskavas apgabals, Krievija) un “Likenai” (Lietuva). No tām vispazīstamākā un visizpētītākā ir “Ķemeri–Jaunkemeri”, kam ir arī vislielākā teritorija, kas aizņem apmēram 240 km². Sulfīdus saturošo pazemes ūdeņu izpēte veikta arī “Hilovo” (apmēram 32 km²) un “Baldonē” (apmēram 18 km²), bet “Likenai” atradnē pētīts tikai avots “Smardone”.

Detalizēti izskatīti priekšnoteikumi, kas nepieciešami, lai pazemes ūdeņos dabiskā ceļā sāktos sulfīdu veidošanās. Šie faktori var tikt sadalīti sekojošās trijās grupās:

1. Ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie faktori (ūdeni filtrējošu iežu, kas saturs sulfātus un, optimālā gadījumā, organiskās vielas klātbūtne; pietiekami laba iežu filtrācijas īpašības; produktīvā horizonta pietiekami laba izolētība tā lai, agrāk vai vēlāk, pazemes ūdeņos tiktu

pilnībā izmantots tajos esošais skābeklis; ūdens horizontu hidroaerobās saistības atšķirības teritorijās, kur nonāk skābekli nesaturošie produktīvā horizonta ūdeņi; produktīvā horizonta hidroaerobās izolētība teritorijās, kur tas satur sulfīdus.

2. Hidroģeokīmiskie faktori (aerobas – anaerobas vai, optimālā gadījumā, anaerobas vides esamība ūdens horizontā; sulfātu klātbūtne pazemes ūdeņos; organisko vielu klātbūtne pazemes ūdeņos; izteikti oksidējošu vielu trūkums ūdens horizontā).
3. Mikrobioloģiskie faktori (aerobas – anaerobas vai, optimālā gadījumā, anaerobas vides esamība ūdens horizontā; sulfātu redukcijas baktērijām pieejamu vielu klātbūtne pazemes ūdeņos; vides apstākļi, kur sulfātu redukcijas baktērijas dominē salīdzinot ar citām baktēriju grupām, kas darbojas bez skābekļa apstākļos).

Secināts, ka izšķirošais faktors ir organisko vielu klātbūtne pazemes ūdeņos, ko var izmantot sulfātu redukcijas baktērijas. Šo vielas pazemes ūdeņos nokļūst divos atšķirīgos veidos: (1) izskalojoties organiskajām vielām no iežiem un (2) iekļūstot konkrētajā ūdens horizontā citu horizontu ūdeņiem, kas satur organiskās vielas. Svarīgi, ka organisko vielu avots sulfātu redukcijas baktērijām var būt kā ūdenī esošās, tā arī iežos esošās organiskās vielas, ja ūdens horizontā eksistē apstākļi, kas veicina šo vielu izskalošanos no iežiem.

Sulfīdus saturošajos ūdeņos $C_{\text{org/kop}}$ tika pētīts “Ķemeru–Jaunķemeru”, “Hilovo” un “Baldones” atradnēs. Visos gadījumos $C_{\text{org/kop}}$ saturs, kad produktīvā horizonta ūdeņi nav atšķaidīti ar organiskajām vielām bagātiem ūdeņiem, ir neliels un mainās no 7,7 līdz 9,8 mg/l. To sastāvā izteikti dominē ūdenī izšķīdušās organiskās skābes (89–100% no kopējā daudzuma), t.sk. arī gaistošās, kas veido 21–52% no organiskajām skābēm. Tieši gaistošās skābes, ņemot vērā to mazo molekulāro masu, izmanto sulfātu redukcijas baktērijas. Ūdenī vienmēr konstatēti asfaltogēni, reizes – bitumi un skābie sveķi, retos gadījumos nelielas fulvoskābju (līdz 0,8 mg/l) un humīnskābju (līdz 0,03 mg/l) koncentrācijas.

Organisko vielu daudzums krasi pieaug sulfīdus saturošos ūdeņos, kur tas var sasniegt pat 33,5 mg/l. Mainās organisko vielu sastāvs – joprojām dominē ūdenī izšķīdušās organiskās skābes, bet ievērojami pieaug fulvoskābju un humīnskābju daļa (līdz 32% no $C_{\text{org/kop}}$ saturā), krasi samazinās gaistošo organisko skābju koncentrācijas un nereti tās pat nav konstatētas. Ūdenī vienmēr konstatēti sveķi, bitumi un asfaltogēni. Izteikti dominē pirmie.

Detalizēti organisko vielu saturs pētīts tikai “Ķemeru–Jaunķemeru” atradnē, kur Salaspils svītas iežos tas ir ļoti atšķirīgs dažāda sastāva nogulumiem un mainās no $(4,9 \div 9,4) \cdot 10^{-3}$ g/kg dolomītos līdz $(52,0 \div 99,9) \cdot 10^{-3}$ g/kg mālos. Analītiski šie lielumi noteikti dolomītģipsī: 0,11–0,52% no kopējās masas (jo vairāk ģipsa, jo mazāk organisko vielu), dolomītā: 0,37–0,97% no kopējās masas, mergelī: 0,42–1,14% no kopējās masas (jo mālaināks, jo vairāk organisko vielu), mālos: 0,85–2,31% no kopējās masas.

Pārrēķinot organiskās vielas uz C_{org} , jāsecina, ka mālos, dolomītos, merģelos un mālos C_{org} koncentrācijas var sasniegt attiecīgi 0,65 g/kg, 0,76 g/kg un 1,50 g/kg. Noteikts arī bitumu saturs iežos – to koncentrācijas % no kopējās masas ir nelielas un mainās no $(4,9 \div 9,4) \cdot 10^{-3}$ g/kg dolomītos līdz $(52,0 \div 99,9) \cdot 10^{-3}$ g/kg mālos. Noteikts arī bitumu saturs iežos – to koncentrācijas % no kopējās masas ir nelielas un mainās no $(4,9 \div 9,4) \cdot 10^{-3}$ g/kg dolomītos līdz $(52,0 \div 99,9) \cdot 10^{-3}$ g/kg mālos.

Izskatīta arī organisko vielu ietekme uz sulfātu redukcijas procesu, kura ātrums “Ķemeru” – “Jaunķemeru” atradnē mainās no 0,0001 mg/l/dnn līdz 0,071 mg/l/dnn.

PIEKRASTES ĢEOLOĢISKO PROCESU IMITĀCIJAS IZMANTOŠANAS IESPĒJAS STIKLA SLĪPĒŠANĀ

Ingus PURGALIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ingus.purgalis@gmail.com

Pasreiz pasaulē novērots, ka no jūras un okeāna izskaloto apslīpēto stikliņu daudzums ievērojami sarūk, tie sāk kļūt par savdabīgu vērtību, un tos cilvēki ir iesākuši aktīvi vākt staigājot pa pludmalēm (īpaši Sargasu jūras R piekrastē, Kalifornijas līča piekrastē, Vidusjūras piekrastē). No tiem tiek gatavotas rotas lietas, dizaina elementi, akvāriju dekorācijas utt. Eksperimenta nozīmība saistāma arī ar modes tendencēm DIY (do it your self) un atkritumu pārstrādes (respect recycle) kustību popularitātes pieaugumu pasaulē.

Dabā, lai veidotos šādi matēti, no visām pusēm apslīpēti stikliņi nepieciešami 20 līdz pat 100 gadi. Gan Jūras stikliņu asociācija, gan citas organizācijas, kas pievērsšies tiem lielu uzmanību atzīst, ka to autentiskumu, piederību kādai konkrētai vietai noteikt ir faktiski neiespējami.

Pētījums, kas tika realizēts uzbūvējot iekārtu, kuras darbības princips saistāms ar pludmalēs vētru laikā notiekošo procesu imitāciju pierādīja, ka vizuālas atšķirības starp dabā apslīpētām stikla lauskām un mākslīgi iegūtām nav. Turklāt, mākslīgi veidotajā vidē stiklu iespējams noslīpēt īsā laikā.

Slīpēšanas process norisinājās īpaši izveidotā rezervuārā, kur sajauktas rupjas kvarca smiltis un sālsūdens. Eksperimenta gaita – izejmateriāls (dažādu krāsu un biežuma pudeles) tiek sasmalcināts dažādās frakcijās un iebērts hermētiski noslēgtajā rezervuārā. Tad iedarbinātais elektrodzinējs savienojumā ar redaktoru, sāk to vienmērīgi griezt. Katras 2 stundas apturot procesu tika nolasīti elektroenerģijas patēriņa rādītāji un veikts vizuāls stikla noslīpēšanās novērtējums. Kopumā eksperiments ilga 28 stundas, kuru laikā visu frakciju stikla gabaliņi kļuva vienmērīgi matēti (zaudēja caurspīdīgumu) un to asās šķautnes pilnībā izzuda. Tika iegūta jūras piekrastēs sastopamo apslīpēto stikla lausku

imitācija, kuru salīdzinot ar dabā ievāktajiem paraugiem netika konstatētas atšķirības. Lai iegūtu 8 kg apslīpētu stikla lausku tika patērēti 44,8 kW/h, pie patreizējā elektroenerģijas tarifa (0,07244) izmaksas ir 3,25 Ls.

KRASTA VIRSŪDENS DAĻAS DINAMIKA LATVIJĀ KOPŠ 1992. GADA

Ingus PURGALIS, Jānis LAPINSKIS, Āris ANDERSONS, Armands BERNAUS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ingus.purgalis@gmail.com

Akumulatīvajos krasta posmos, kuros iepriekš ilgstoši veidojušās priekškāpas, krasta nogāzes “normālā” profila atjaunošanās pēc vētrām nenotiek pilnā apmērā – veidojas priekškāpu pārrāvumi vai pat tās tiek pilnībā noskalotas. Lai konstatētu un analizētu šo izmaiņu kopsakarības, tās saistot ar klimata izmaiņām, krasta ekspozīcijas un lokālo procesu īpatnībām, ievērojami pilnveidota jau esošā krasta datu statistiskās analīzes metode.

Jūras krasta monitoringa dati (nivelēšanas dati) tiek uzglabāti *MS Excel* programmā datu pāru formā (augstums virs jūras līmeņa un attālums no atbalsta punkta), kam pievienotas atbalsta punkta ģeogrāfiskās koordinātes un datums, kad izdarīti mērījumi. Visiem profiliem uzzīmētas šķērsgaršņu līnijas pa mērījumu datumiem, izmantojot *MS Excel* grafiskos rīkus, un šķērsgaršņu līnijas apvienotas vairākos grafikos, lai identificētu morfoloģiskās krasta virsūdens daļas izmaiņas.

Krasta nogāzes virsūdens daļas šķērsgriezuma laukumu veido profila līnija ar jūras ūdens līmeņa līniju (Baltijas sistēmas 0 atzīme) un iedomātu perpendikulu no atbalsta punkta līdz jūras ūdens līmeņa līnijai. Krasta profilu šķērslaukumu (šķērsgriezuma laukuma) aprēķināšanai ar *MS Excel* palīdzību izmantotas divas laukuma īpašības:

- 1) sadalot figūru daļās, tās laukums vienāds ar atsevišķo daļu laukumu summu;
- 2) trapeces laukums ir vienāds ar pamatu pussummas un augstuma reizinājumu.

Aprēķinātā laukuma vērtība salīdzināta ar programmā *Logger Pro 3* un *Bentley PowerDraft* iegūtajām laukuma vērtībām, lai pārlicinātos par izvēlētas metodes pareizību. Iegūtais krasta šķērsgriezuma laukums turpmāk tiek izteikts m³/m kā krasta nogāzi veidojošo sanešu apjoms iedomātā metru platā ūdenslīnijai perpendikulārā joslā.

Lai vizualizētu iegūtos datus, izveidoti grafiki, kas attēlo sedimentu apjomu jūras krasta monitoringa profilos laika posmā no 1992. līdz 2009. gadam.

Līdz šim jūras krasta monitoringa datu analīze galvenokārt tika veikta, salīdzinot dažādu gadu profila izmaiņas konkrētā stacionārā profilā, un krasta izmaiņas aprakstītas, raksturojot krasta profilu līnijas. Šāda analīze sniedz iespēju izziņāt galvenokārt lokālas krasta attīstības īpatnības, taču gūt priekšstatu par visu

Latvijas piekrasti un analizēt izmaiņu sakarības nebija iespējam. Tomēr jaunā analīzes metode ļauj skaitliski izteikt izmaiņas, kas radušās gada laikā, atņemot katra nākamā gada profila tilpuma izmaiņas, un tiek pielīdzinātas vērtībai no 0 līdz 1, kur 1 – maksimālais profilā konstatētais tilpums profilā noteiktā laika periodā, un 0 – minimālais konstatētais sanešu apjoms profilā noteiktā periodā. Rezultātā visos piekrastes nivelēšanas profilos iegūtās vērtības kļūst salīdzināmas, kas savukārt sniedz plašas analīzes iespējas, saistot piekrastes izmaiņas ar klimata mainību un lokālu ietekmējošo faktoru ietekmi.

Turpinot darbu pie datu statistiskās analīzes, paredzētas un jau veiktas iestrādes, meklējot korelācijas starp vēja virzienu, stipruma, darbības ilguma un ūdenslīmeņu izmaiņu datiem vētru laikā visā Latvijas piekrastes teritorijā.

PRAULIENAS PAUGURAINES MORFOLOĢIJA UN GLACIĀLĀ ĢEOLOĢIJA

Artūrs PUTNIŅŠ, Vitālijs ZELČS

Latvijas Universitāte, e-pasts: archijss@inbox.lv, Vitalijs.Zelchs@lu.lv

Praulienas pauguraine ir morfoloģiski un ģenētiski sarežģīta, taču maz pētīta teritorija. Tāpēc pastāv tikai vispārīgi priekšstati par tās morfoloģiju un veidošanās apstākļiem. Pauguraine aizņem Austrumlatvijas zemienes Aronas paugurlīdzenuma austrumu daļu. Pauguraine stiepjas 16 km gar Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzi un Madonas–Trepes valņa ziemeļu posmu (starp Smeceres un Aiviekstes ledājkūšanas ūdeņu noteces ielejām), kļīveidīgi sašaurinoties dienvidrietumu virzienā. No Vidzemes augstienes orientētā malas paugurgrēdu reljefa veidojumiem, kas radušies Gulbenes deglaciācijas fāzes laikā, pauguraini šķir vairāklīmeņu erozijas–akumulācijas kēmu terase, glaciofluvialās deltas un izneses konusi, kā arī ledājkūšanas ūdeņu noteces ielejas un lejas.

Pauguraines pazemināto dienvidu daļu (no 110 m līdz 147 m vjl.) no Madonas–Trepes valņa atdala Svētes–Dūku ieplaka. Tālāk uz ziemeļiem, pauguraines augstākajā daļā (no 135 m līdz 160 m vjl.) šī robeža ir izsekojama ar pārtraukumiem. Tomēr vietām morfoloģiski pietiekami skaidri to iezīmē nelielas, iegarenas ezeru katlienes, kas savienotas ar šauriem, garenstiepiem, nereti pārpurvotiem pazeminājumiem, kā arī Madonas–Trepes valnim raksturīgās paugurgrēdu un valņu reljefa morfoloģijas nomaīņa ar vienkāršiem ieapaļiem konusveida un kupolveida vai dažāda apveida saliktiem pauguriem. Dienvidu robežu ar Aiviekstes flūting lauku fiksē laterālās bīdes gala morēnas (atšķelšanās valnis, Meirons et al. 1976) paugurgrēdā, kas stiepjas starp Ļaudonu un Siliem. No austrumos pieguļošā Meirānu līdzenuma pauguraini šķir aktīvā ledus kontakta nogāze. Dienvidu virzienā tā turpinās līdz Silmalām (Silniekiem), kur pāriet nedaudz izlocītā laterālās bīdes gala morēnas paugurgrēdā, kas stiepjas nedaudz dienvidos no Praulienas, virzienā uz Baltiņiem un Brāžiem Šī ir relatīvi vecākā no

pauguraines teritorijā trim identificētajām laterālās bīdes gala morēnām. Tā veido morfoloģisko robežu starp pauguraines hipsometriski augstāko un zemāko daļu. To pavadā plašs ledāja izvagojuma veidots pazeminājums, kurā izvietojušies Lazdonas ezeru katienes, konusveida sīkpauguri, osveida formas un rievoto morēnu vaļņi. Osi, sīkpauguru masīvi un ledāja plūsmas virzienam perpendikulāri vērsti, domājams, rievoto morēnu vaļņi sastopami arī dienvidos no Lazdonas pazeminājuma laterālās gala morēnas paugurgrēdas virzienā, kas stiepjas no Mežvidu mājām uz Purnaviešiem un Ogukalnu. Šo paugurgrēdu no dienvidos esošās Ļaudonas–Silu paugurgrēdas šķir 1,2 km plašs pazeminājums ar relatīvi līdzenu virsmu.



1. attēls. **Glaciotektoniski deformēti baseina nogulumi Vidus Zemturu karjera atsegumā.** Attēlā redzams vilkšanas krokas un materiāla plūsmas pazīmes

Praulienas pauguraine atrodas virs subkvartārās virsmas lokālieplakas. Aprēķini liecina, ka kopējais pleistocēna nogulumu slāņkopas biezums pauguraines augstākajā daļā vietām pārsniedz 50 m. Kaut arī pauguraines augstākajā daļā mūsdienu virsā atsedzas morēnas nogulumi un izplatīti morēnas pauguri, to kodolus veido ledājkūšanas ūdeņu un baseinu nogulumi (1. att.). Baseina nogulumu datēšanas rezultāti liecina, ka tie uzkrājušies Vidusvislas (Lejasciema) interstadiāla laikā (Silenieki $41,4 \pm 8,6$ tūkst. OSL g., Vidus Zemturi $46,0 \pm 8,6$ tūkst. OSL g.).

Praulienas pauguraines ledāja reljefa formu morfoloģija un iekšējā uzbūve atspoguļo komplicētos veidošanās apstākļus un Lubāna ledus loba apīmšanas gaitu gar Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzi Gulbenes deglaciācijas fāzes laikā. Ledus biezuma samazināšanās izraisīja ledāja stagnāciju augstienei pieguļošajā teritorijā. Uzkrājoties un izlādējoties spriegumiem kontakzonā starp aktīvo ledu un pasīvo ledu, loba laterālajā daļā secīgi veidojās trīs laterālās bīdes

zonas, pa kurām pasīvā ledus masas pakāpeniski atšķēlās no ledus loba. Bīdes zonu veidošanās izsauca ledāja litomorfoģenēzes un ledājukušanas ūdeņu drenāžas apstākļu, kā arī hidrostatiskā spiediena sadalījuma kardinālas izmaiņas. Par to liecina, piemēram, krusteniski orientētu osveida formu izplatība. Šādi procesi Latvijas teritorijā ir maz pētīti, taču tie atgādina procesus ledāja lielplūsmu sānu daļā Kanādas arktiskajā arhipelāgā (Hindmarsh, Stokes 2008). Mūsu veiktais pētījums liecina, ka laterālās bīdes zonas veidošanās, izsauca vismaz īslaicīgu Lubāna ledus loba gala aktivizēšanos, kas morfoloģiski atspoguļojas Madonas–Trepes vaļņa morfoloģijā kā lokveida izlocījumi, kuru galiem piekļaujas laterālās bīdes gala morēnas.

Literatūra

- Hindmarsch, C.A., Stokes, C.R. 2008. Formation mechanisms for ice-stream lateral shear margin moraines. *Earth Surface Processes and Landforms*, 33, 610–622.
- Meirons, Z., Straume, J., Juškevičs, V. 1976. Main varieties of the marginal formations and deglation of the last glaciation in the territory of the Latvian SSR. In Danilāns, I.(ed.), *Problems of Quaternary geology*. Rīga, Zinātne, pp. 50–73.

DRUPIEŽU GRANULOMETRISKĀ SASTĀVA UN MITRUMA SATURA ATKARĪBA

Baiba RAGA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: baibaraga@inbox.lv

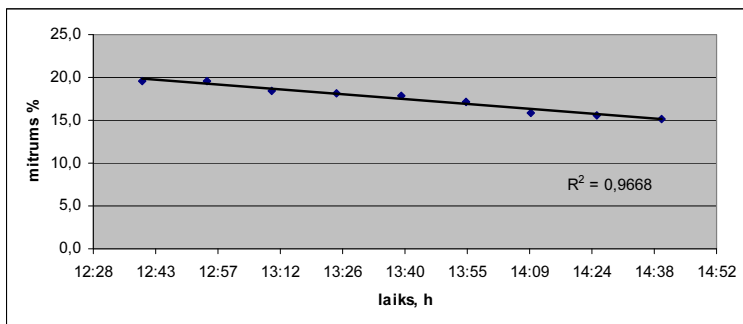
Pētījuma mērķis ir noskaidrot, kā drupiežu granulometriskais sastāvs ietekmē mitruma saturu iežos un tā izmaiņas laikā. Lai novērtētu šo abu parametru kopsakarību, tika ņemti vērā arī blakus faktori.

Iežu granulometriskais sastāvs ir fizikāls parametrs, kas korelē ar citiem parametriem, tai skaitā arī ar ūdens daudzumu jeb mitrumu iežos. Ja drupiežos palielinās smalkāko daļiņu īpatsvars, tad kļūst arī lielāka ūdens un daļiņu savstarpējā mijiedarbība, jo palielinās daļiņu kopējā virsma. Tas nozīmē, ka vienādos klimatiskajos apstākļos, ūdens daudzums mālos būs lielāks nekā smiltīs vai citos iežos ar lielāku rupjāku daļiņu īpatsvaru (Fredlund 1993). To, ka mālainos iežos ūdens daudzums procentuāli ir lielāks nekā smiltīs, iespaido fakts, ka mālainajām daļiņām, kuras ir mazākas par 0,02 mm, ir diezgan liela virsmas enerģija, kas notur ūdeni, kā rezultātā ūdens uz šo daļiņu virsmas tiek absorbēts (Mitchell, Soga 2005). Arī žūšanas procesā, piesātinātos iežos, vispirms nosusinās lielākās poras, un gaisa – ūdens mijiedarbības ietekme laika gaitā izplatās no slāņa virsmas dziļāk tā iekšienē (Fredlund, Rahardjo 1969).

Pētījumi tika veikti darbi trijos smilts – grants karjeros, “Mazajos Kan-garos” Allažu pagastā, “Ezeros” Daugmales pagastā, “Kurzemniekos” Kandavas novadā un vienā mālu karjerā “Āne” Ozolnieku novadā, Cenu pagastā.

Pētījumu metodika. Mitrums tika noteikts lauka apstākļos, izmantojot ΔT mitruma mērītāju HH2, kas papildināts ar datu uzkrāšanas bloku un sensoru SM-200 (adatu garums 51 mm, mērīšanas diapazons 050%, precizitāte $\pm 3\%$). “Mazajos Kangaros”, “Ezeros” un “Kurzemniekos” mērījumi tika veikti 1x1 m lielā horizontāli atsegtā slāņa virsmā. Vispirms tika noteikts slāņa mitrums pirms laistīšanas. Pēc tam slānis tika vienmērīgi laistīts, un mitruma saturs tika noteikts ik pēc 15 minūtēm. Savukārt māla karjerā “Āne” mērījumi aleirīta un māla slānī tika veikti bez laistīšanas, mitruma saturu nosakot pēc stundas intervāla.

Iegūtie dati tika apstrādāti MS Excel programmā, izveidojot grafikus, kas attēlo mitruma un laika savstarpējo atkarību (1. att.).



1. attēls. Mitruma un laika savstarpējā atkarība smilts – grants karjera “Ezeri” 1. laukumā

Iežu granulometriskais sastāvs tika noteikts ĢZZF Iežu pētījumu laboratorijā ar sietu vibroiekārtu *Retsch AS 200*. Lai noteiktu granulometrisku sastāvu paraugiem no “Ānes” karjera tika izmantots hidrometrs. Iegūtie rezultāti tika apstrādāti MS Excel, izveidojot katram paraugam kumulatīvo līkni, pēc kuras var noteikt un analizēt iežu sastāvu.

Kopumā tika analizēti 12 savā starpā atšķirīgi slāņi, lai iegūtu plašāku granulometriskā sastāva diapazonu. No tiem 9 parauglaukumos tika veikta mākslīga mitrināšana, 4 laukumiem tika noteiktas mitruma izmaiņas laika gaitā, neveicot papildus mitrināšanu.

Apkopojot iegūtos rezultātus, var secināt, ka iežos, kas tika laistīti, mitrums no sākotnējā palielinājās vidēji par 10%, izņēmums ir “Kurzemnieku” 2. parauglaukums, kur mitrums no sākotnējā pieauga tikai par 5,7%. Tas izskaidrojams, ar to, ka slānis sastāv no rupjas smilts, kurai ir labākas filtrācijas īpašības. Savukārt paraugiem, kas sastāv no smalkgraudaināka materiāla, pieaugums ir vislielākais, piemēram, “Ezeru” 3. laukumā pieaugums ir par 11,8%, jo slānis sastāv no putekļainas smilts.

Visos paraugos, kas tika laistīti, mitruma daudzums samazinās lineāri, par ko liecina iegūtie determinācijas koeficienti, kas ir augsti. Piemēram, “Mazo Kangaru” 3. parauglaukumā $R^2=0,9151$. Ir arī laukumi, kur determinācijas koeficients ir vidējs, jo šajos laukumos sākumā mitrums samazinājās strauji, bet mērījumu beigās lēnāk, kā rezultātā līkne nav vairs taisna, bet izliecas, kas ietekmē koeficienta lielumu.

Pēc veiktā pētījuma var secināt, ka pēc slāņa mitruma apstākļus ietekmē smalko daļiņu klātbūtne, kas ietekmē slāņa filtrācijas īpašības, kā rezultātā slānī ir paaugstināts mitruma daudzums un tā samazināšanās notiek ļoti lēni, salīdzinājumā ar citiem slāņiem, kur šo daļiņu īpatsvars ir neliels.

Pēc slāņa papildus samitrināšanas, mitrums sākumā samazinās strauji, bet kad brīvais ūdens ir infiltrējies dziļāk slānī, mitrums samazinās lēnāk, un tad slāņa virsmā galvenā loma ir ūdens – gaisa savstarpējai mijiedarbībai, kas ietekmē mitruma daudzumu.

AUGŠDEVONA KATLEŠU SVĪTAS MĀLAINO NOGULUMU KRĀSU NEVIENDABĪBA UN ĢENĒZE

Mārtiņš RANDERS, Ilze LŪSE, Agnese STUNDA, Andris KARPOVIČS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: martins.randers@inbox.lv

Katlešu svītas māli galvenokārt ir izplatīti Latvijas ziemeļaustrumu daļā. Par pētījuma objektu tika izvēlēts Kupravas karjers, kurā plaši atsedzas Katlešu svītas mālainie nogulumi. Karjerā ir novērojama pelēko un sarkano mālu slāņu mija, kā arī ir izplatītas smilšakmeņu un aleirolītu starpkārtas.

Katlešu svītas mālainajos nogulumos pamatā dominē divu krāsu nogulumi – pelēkās un sarkanās, taču ir sastopami arī nogulumi citu krāsu toņos, piemēram, violeti vai zilgani māli. Māli savu tagadējo krāsu ir ieguvuši pēcsedimentācijas procesos un to sākotnējā krāsa varēja būt atšķirīga. Aleirolītu un mālu krāsu galvenokārt nosaka dzelzs savienojumu saturs šajos nogulumos. Par primāro krāsu aleirolītiem tiek uzskatīta sarkanā, bet māliem – pelēkā (Kuršs 1998). Pētījuma mērķis ir noskaidrot iespējamo sedimentācijas vidi, kurā ir veidojusies šo nogulumu primārā krāsa, kā arī mēģināt rekonstruēt pēcsedimentācijas apstākļus, kuros šī krāsa ir mainījusies.

Pētījuma gaitā Kupravas karjerā tika izveidoti 6 atsegumi un 10 urbumi, no kuriem kopā tika ievākti 70 paraugi. No tiem, veicot nogulumu krāsu analīzi, izmantojot Manceļa krāsu skalu, tika atlasīti 26 atšķirīgas krāsas paraugi, kuriem tika veikta minerālā sastāva kvantitatīvā un granulometriskā sastāva analīze. Granulometriskais sastāvs noteikts, izmantojot lāzerdifrakcijas metodi, un minerālā sastāva kvantitatīvā analīze veikta, izmantojot rentgenstaru pulverdifrakcijas metodi (XRD).

No paraugiem izdalītas smilšu ($>63\ \mu\text{m}$), aleirītu ($2\text{--}50\ \mu\text{m}$) un mālu ($<2\ \mu\text{m}$) frakcijas, ar mērķi noskaidrot, kuras frakcijas satur pigmentējošos minerālus. Pagaidām iegūtie rezultāti nesniedz viennozīmīgu atbildi par iespējamo nogulumu krāsu ģenēzi, jo tika noskaidrots, ka krāsu daudzveidība nav cieši saistīta ar nogulumu granulometrisko sastāvu, un pigmentējošie minerāli ir novērojami visās analizētajās frakcijās. Atsevišķiem paraugiem krāsu nianse starp šīm frakcijām ir visai būtiskas, piemēram, daļai paraugu smilšu frakcija ir gandrīz balta ($2,5Y\ 8/1$), bet mālu frakcija ir gaiši brūnā krāsā ($7,5YR\ 6/4$), kas nozīmē, ka pigmentējošā viela atrodas mālu frakcijā. Daļai paraugu izteikti sarkanbrūnā krāsa tika konstatēta smilšu frakcijā. Pelēkajiem māliem visu frakciju krāsas ir līdzīgas, lai gan mālu frakcijai ir vāji izteikta zilgana nokrāsa, kas varētu liecināt par izteikti reducējošu vidi kataģenēzes stadijā (Kuršs 1998). Par 26 izanalizēto paraugu krāsu daudzveidību liecina izdalīte 19 dažādie krāsu toņi.

XRD rezultāti liecina, ka intensīvu sarkano krāsu mālainajiem nogulumiem piešķir hematīts, kura saturs daļā paraugu ir $1\text{--}5\%$. Hematītu galvenokārt satur smilšu frakcija. Pētāmo nogulumu paraugos, visticamāk, ir arī citi dzelzs savienojumi, piemēram, gētīts, taču tā kristāliskās struktūras dēļ šī minerāla noteikšana ar XRD metodi ir apgrūtināta.

Dažādu slāņu atšķirīgais nogulumu granulometriskais un minerālais sastāvs liecina, ka sedimentācijas apstākļi ir bijuši visai mainīgi. Kopumā, izvērtējot iegūtos rezultātus, jāsecina, ka galvenā sarkanās krāsas pigmentējošā viela Katlešu svītas mālos ir dzelzs savienojumi, un citu minerālu ietekme uz krāsu ir visai maza. Pētījums tiek turpināts, un, izmantojot citas analītiskās pētījumu metodes, tiks mēģināts noteikt pelēkas krāsas pigmentējošos savienojumus un noskaidrot nogulumu krāsu plašās mainības cilmī.

Pētījums realizēts ar ESF atbalstu.

Literatūra

Kuršs, V. (1999) Devona klastisko nogulumu krāsa un tās izmaiņas: novērojumi Lodes mālu karjerā. – *Grām.: Āboltiņš O., Krauklis Ā.* (redaktori) Zeme. Daba. Cilvēks: LU 57. konference. Latvijas Universitāte, Rīga: 85.–86. lpp.

LATVIJAS MĀLU IZMANTOŠANA NETRADICIONĀLOS VIRZIENTOS I: NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANA, RAPŠU EĻĻAS BALINĀŠANA UN BIFUNKCIONĀLO SORBENTU IEGŪŠANA

Augusts RUPLIS, Vitālijs LAKEVIČS

RTU, Tālmācību Studiju Centrs, e-pasts: auruplis@latnet.lv

Māli kā keramiskie materiāli tiek lietoti kopš aizvēsturiskiem laikiem. Mūsdienās keramisko un celtniecības materiālu ražošana kļuvusi par nozīmīgu celtniecības nozari. Īpaši tas sakāms par Latviju, kas bagāta ar mālu iegulām.

Daudzi Latvijas zinātnieki devuši lielu ieguldījumu, pētot Latvijas mālu fizikāli ķīmiskās īpašības, kas devuši pamatu tehnoloģisko procesu izstrādei. Te minams milzīgais profesora J. Eiduka un viņa līdzstrādnieku darbs. Profesora J. Eiduka uzmanībai nepaslīdzēja garām mālu praktiskā izmantošana netradicionālos virzienos. Proti, 1951. gadā ir parādījusies pirmā publikācija par Latvijas mālu sorbcijas īpašībām. Pētījumi šajā virzienā ir ļoti svarīgi tāpēc, ka mālus var izmantot, ka sorbentus sorbcijai no gāzes (tvaika) vai šķidrās fāzes. Kā zināms, tad sorbentus raksturo liela fāzu robežvirsmas (īpatnējā virsmas). Lai iegūtu sorbentus cietā fāzē ir jāsasalcina, ko var izdarīt patērējot enerģiju. Savukārt māli, dabas procesu rezultātā ir augsti dispersās sistēmas ar lielo īpatnējo virsmu. Šeit nav jāveic enerģētiski ietilpīgais sasalcināšanas process. Par to jau parūpējušies dabas procesi.

Iepriekšējā režīma laikā Latvijas mālu sorbcijas īpašību pētījumiem netika pievērsta liela uzmanība. Neatkarīgās Latvijas laikā ir skaidrs, ka vietējo resursu izmantošana ir ļoti svarīga. Sākot ar pagājuša gadsimta deviņdesmitajiem gadiem sāk parādīties daudz publikāciju par Latvijas mālu sorbcijas īpašībām.

Vispār augsti dispērsu sistēmu raksturo sekojoši būtiskie parametri: īpatnējās virsmas lielums, maksimālais poru tilpums, poru sadalījums pēc to tilpumiem, adsorbcijas enerģija, jonapmaiņas kapacitāte, katalītiskā aktivitāte. Šie ir galvenie parametri, kas pamato mālu kā sorbentu vai katalizatoru praktisko pielietojumu. Praktiskajam pielietojumam ir svarīgi noskaidrot ne tikai dabīga sorbenta īpašības, bet arī iespējas tās mainīt sev labvēlīgā virzienā. Mēs pētījām Latvijas devona, triasa un kvartāro mālu paraugu virsmas īpašības.

Īpatnējā virsmas tika noteikta pēc BET metodes, balstoties uz eksperimentāli mērītām oglekļa tetrahlorīda, argona, metanola, benzola un n-heksāna adsorbcijas – desorbcijas izotermām. Izotermas tika izmantotas poru parametru aprēķinam, galvenokārt, pamatojoties uz Kelvina vienādojumu. Jonu apmaiņas kapacitāti noteicām pēc organisko krāsvielu adsorbcijas no ūdens šķīdumiem.

Mālu paraugu modificēšanai mēs izmantojam sekojošās metodes: termiskā apstrāde (mufelī līdz 900 °C vai platīna krāsnī līdz 1000 °C), apstrāde ar skābēm (sālsskābi, sērskābi, skābeņskābi, fosforskābi), modificēšana ar alkilamonija sāļiem.

Noskaidrots, ka Latvijas mālus var izmantot notekūdeņu attīrīšanai no dažādiem piemaisījumiem. Ūdens šķīdumos sorbcija uz māliem notiek pēc jonu apmaiņas mehānisma. Tāpēc svarīgs parametrs ir dažādu atradņu mālu jonu apmaiņas kapacitāte.

Atrasts, ka jonu apmaiņas kapacitāte samazinās ar skābi modificētiem Latvijas mālu paraugiem. Jo lielāka skābes koncentrācija, jo mazāka ir jonu apmaiņas kapacitāte.

Veikti pētījumi par Latvijas mālu izmantošanu rapšu eļļas balināšanā. Noskaidrots, ka balināšanas efektivitāti nosaka mālu paraugu īpatnējās virsmas lielumi. Modificējot ar skābēm mālu paraugu virsmas mainās atkarībā no skābes

koncentrācijas. Parasti sakarība ir tāda, ka palielinot skābes koncentrāciju, īpatnējā virsma palielinās un pieaugot skābes koncentrācijai samazinās.

Ja rapšu eļļas balināšanas atkritumu produktu (satur 30–40% rapšu eļļas) termiski apstrādā, tad iegūst bifunkcionālo materiālu, kura virsma sastāv no alumosilikāta, kas daļēji pārklāts ar rapšu eļļas koksu. Tāds sorbents ir spējīgs saistīt uz savas virsmas gan polāras, gan nepolāras molekulas.

SUBGLACIĀLO EZERU AIZAUGŠANAS INTENSITĀTE VIDZEMES AUGSTIENES MEŽOLES PAUGURAINĒ

Līga SALMANE

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: liga_salmane@inbox.lv

Latvijas ezeru ezerdobes radušās sarežģītu, parasti kombinētu ģeoloģisko procesu gaitā. Latvijā, it sevišķi augstienēs, pārsvarā ir glaciālie ezeri, kas veidojošies leduslaikmeta beigu posmā. No glaciālajām ezerdobēm īpaši izteiktas ir ledāja kustības virzienā garenstieptās ezerdobes. Ezeri veidojušies grēdu un vaļņu starpieplakās, pauguru, ieļņveida pazeminājumos, subglaciālās iegultnēs. Pēdējo orientāciju atkarīga no senajām ieļņveida formām ledāja kustības ceļā (Zelčs 1995).

Dzērbenes ezeru grupas ezeri Mežoles paugurainē atrodas divās, savstarpēji paralēlās ezeru virtenēs, kurās viens ezers no otra atdalīts ar sliekšni. Tas vedina domāt, ka subglaciālo vagu galīgajā izveidošanā liela loma bijusi senajos iegrauzumos iestrēgušo un zem drupu materiāla aprakto ledus blāķu kušanas ūdeņiem, kā arī no ledāja malas ar lielu spēku krītošo, pa plaisām un zem ledus plūstošo ūdeņu straumēm (Leinerte 1988).

Veicot lauka pētījumus Dzērbenes grupas ezeriem, tika novērots, ka gandrīz visi Dzērbenes grupas ezeri ir ļoti līdzīgi pēc to formas. Tie ir garenī, izstiepti ledāja kustības virzienā, ar ļoti robotu krasta līniju (Juveris, Ilzes, Dzirnau, Kaupēnu un Kapsētas ezers). Ezerdobēm ir līdzīgs reljefs un pamatni veidojošie nogulumu. Dziļākajos ezeros, kā Juveris, Āraisis un Kaupēnu ezers, pamatne ir smilšaina un tikai retās vietās, kur ūdens kustība nav tik liela, veidojas dūņas vai sapropelis. Savukārt seklajos Dzērbenes ezeros (Asmenis, Brenkūzis, Dzirnau, Mācītājmuižas, Kapsētas, Šķesteru ezerā) pārsvarā ir sastopamas dūņas. Senākā pagātnē visi šie ezeri ir bijuši ar smilšainu pamatni, bet eitrofikācijas un lēnās ūdens cirkulācijas rezultātā tie ir mainījuši savu gultnes sastāvu. Bet starp šiem ezeriem ir arī ezeri, kuru seklākā daļa ir aizaugusi un izveidojies purvs. Visizteiktākais no tādiem ezeriem ir Ilzes ezers, kurš atrodas Dzērbenes ezeru grupas pašā ziemeļu daļā. Tas ir ļoti izstiepts un līcains, bet vietām sasniedz ievērojamu dziļumu – 10 m. Šajā ezeru grupā ir sastopami

vairāki ezeri, kas nesenā pagātnē sākuši aizaugt, piemēram, Kaupēns, Gulbenes (Gulbieris) ezers un Raunaisis. Pārpurvošanās process ir saistīts ar augstu humusvielu un organisko vielu daudzumu un ezeru zemie un lēzenie krasti veicina šo procesu.

Lauka pētījumos tika veikti 12 urbumi, no kuriem 2 urbumos tika ņemti paraugi nogulumu paleobotāniskām analīzēm, kā arī nogulumu datēšanai ar ^{14}C metodi. Paraugi tika ņemti no urbuma, kas veikts purvainajā daļā starp Juveri un Kaupēnu, kā arī Raunaiša ezera aizaugušajā daļā. Pārējos urbumos iegūtā informācija izmantota ģeoloģiskā šķērsgriezuma veidošanai un ģeoloģisko procesu novērtēšanai.

Plānojot lauka pētījumus, izpētes teritorija tika izvēlēta dēļ saposmotā reljefa un daudzajiem ezeriem, kuru starppauguru ieplakās tie iegul. Teritorijā uz ziemeļiem no Juvera ezera ir sarindojušies daudzi sīki ezeriņi, kas pēc lauka pētījumiem un kartogrāfiskā materiāla analīzes ļauj secināt, ka daļa no tiem leduslaikmeta beigu posmā ir bijuši Juvera ezera līči. Šīs starppauguru ieplakas šobrīd ir daļēji pārpurvotas, bet atklāti palikuši tikai mazie ezeriņi. Tas liecina par to, ka šajās ieplakās esošajiem ezeriem ir raksturīga seklo līču aizaugšana, kas raksturīga piemēram, Kaupēna, Ilzes, Asmeņa, Ķirkuma, Raunaiša u.c. ezeriem.

Juvera ezerā pārpurvošanās procesi nav novērojami tik intensīvi, jo ezeram ir liels dziļums un spoguļa laukums un pietiekoša ūdens apmaiņa, kas aizkavē eitrofikācijas procesus. Bet, piemēram, uz ziemeļiem no Juvera ezera novietotajam Kaupēna, Asmeņa un Ilzes ezeram eitrofikācija ir ļoti spēcīgi izteikta gandrīz visā krasta līnijas garumā. Starp Ilzes un Kaupēna ezeru atrodas Vāržuma ezers, ka jau ir gandrīz pārpurvojis. Tā krasti ir ļoti lēzeni, gandrīz vienā līmenī ar ūdens virsmu, spoguļa laukuma platība ir samazinājusies aptuveni četras reizes. Apkārt ezeram ir izveidojusies pārmitra teritorija, kurai nav iespējams piekļūt. Arī pārējiem Dzērbenes grupas ezeriem ir izteikta eitrofikācija. Arī Raunaisī, kas atrodas uz ziemeļaustrumiem no Juvera ezera, eitrofikācija ir bijusi ļoti intensīva. Raunaiša ezera spoguļa laukuma platība ir samazinājusies pat trīs reizes, atstājot tikai 31,1 ha lielu un vidēji 1,3 m dziļu ezeru. Laika gaitā notiek ezera nogulumu akumulācija, kā rezultātā baseins kļūst seklāks un spoguļa laukums samazinās. Augi atmirstot paātrina ezerdobes aizpildīšanās procesu, kas var radīt pilnīgu ezera pārpurvošanos. Arī pārējiem Dzērbenes grupas ezeriem ir izteikta eitrofikācija.

Literatūra

- Leinerte, M. (1988) Ezeri deg! Zinātne, Rīga. 92 lpp.
 Zelčs, V. (1995) Ezeru ģenēze. Latvijas daba, 2.sējums. "Latvijas enciklopēdija", Rīga. 65. lpp.

PLEISTOCĒNA NOGULUMU DEFORMĀCIJAS UN LEDĀJA PLŪSMAS VIRZIENI AUSTRUMKURSAS AUGSTIENES SPĀRNESES LĪDZENUMA

Tomas SAKS, Ivars STRAUTNIEKS, Vitālijs ZELČS, Valdis SEGLINŠ

Latvijas Universitāte, e-pasts: Tomas.Saks@lu.lv, Ivars.Strautnieks@lu.lv,

Vitalijs.Zelchs@lu.lv, Valdis.Seglins@lu.lv

Pētījumi veikti Austrumkursas augstienes Spārneses viļņotajā līdzenuma ziemeļaustrumu daļā esošajos Silgalu un Kažoku karjeros. Tika veikta pleistocēna nogulumu kartografēšana un saguluma apstākļu mērījumi. Kažoku karjerā, kas atrodas 1,2 km AZA no Silgalu karjera, tika ievākti zemmorēnas baseina smalkgraudainas un vidējgraudainas smilts nogulumu paraugi to uzkrāšanās laika noteikšanai ar OSL metodi.

Pētamā Spārneses lēzeni viļņotā līdzenuma daļa atrodas 60–65 m vjl. starp Vašlejas pazeminājumu R un augstienes A nogāzi, un morfoloģiski ietilpst Ozolpils pacēlumā. Tas izvietojies uz Austrumkursas subkvartārās virsas pacēluma nogāzes, kura augstums pazeminās AZA virzienā no 35 m līdz 20 m vjl. Pleistocēna nogulumu slāņkopas biezums caurmērā ir ap 20 m, bet pēc ģeoloģiskās urbšanas datiem maksimālais tā biezums sasniedz gandrīz 30 m. Slāņkopas vertikālā griezuma lielāko daļu pie ledus kontaktnogāzes pacēluma A malā veido zvīņveidīgi sabīdītas un sakrokotas smilts un grants slāņkopas, kuras virspusē pārsedz 1–2,5 m bieza sarkanbrūna, mālaina pēdējā apledojuma morēna. Zemmorēnas smalkgraudainās un vidējgraudainās smilts nogulumu vecums pēc to datēšanas rezultātiem ir $26,9 \pm 4,4$ (Kazhoki 01), $29,4 \pm 4,7$ (Kazhoki 02) tūkst. OSL g. To lēzeni paralēlā sīkslāņotā tekstūra liecina, ka tie uzkrājušies baseina apstākļos.

Atsegumos Silgalu un Kažoku karjera atsegumos ZZR–DDA stieptas vaļņveida formas kodolā redzamo morēnas nogulumu un oļainas grants, smilts–grants un smilts slāņkopu saguluma apstākļi un morēnas nogulumu makro-linearitāte un zvīņveida uzbīdījumu orientācija liecina par ledāja spiedienu un plūsmas virzienu no A, ZA uz R, DR. Savukārt, galvenās glaciotehtoniskās deformācijas, galvenokārt bīdes zonas, pavadošo glaciotruktūru telpiskā orientācija norāda uz dažādu lokālā spiediena virzienu. Zemledāja un ledāja malas zonas veidojami un ledus kontakta nogāze gar Ozolciema pacēluma A malu ir pārveidoti Zemgales sprostezera ūdeņu darbības rezultātā. Tomēr līdz mūsdienām saglabājušās ledāja reljefa morfoloģijas pazīmes liecina par recesijas morēnu un Rogenas morēnu topogrāfijai līdzīga zemledāja saposmojuma veidošanos Zemgales ledus loba sarukšanas gaitā pēc ledāja aktivizācijas Linkuvas fāzes malas veidojumu izveidošanās.

LIETIŠĶI ĢEOLOĢISKIE PĒTĪJUMI ZEMES DZĪĻU MĒRĶTIECĪGAI IZMANTOŠANAI

Valdis SEGĻIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Latvijas teritorija un tās derīgie izrakteņi ekonomiski lietderīgā ieguves dziļumā ir ļoti labi izpētīti un par to pateicību esam parādā iepriekšējo paaudžu pētniekiem. Tomēr tās ir vēsturiskas zināšanas – tās ir mērķtiecīgi orientētas iepriekšējās saimnieciskās sistēmas vajadzību apmierināšanai, tās ir atbilstošas sava laika zemes dzīļu īpašumattiecībām, ražotāju tehniskām un tehnoloģiskām iespējām un patēriņa tirgus specifikai. Tās ir drošas pazīmes, kas norāda uz nepieciešamiem būtiskiem ieguldījumiem ģeoloģiskos pētījumos jau tuvākā nākotnē.

Zemes dzīļu izmantošana Latvijā ir izteikti konservatīva, ar krītošu intensitāti un ļoti zemu pievienoto vērtību, kā rezultātā atkarība no neliela vietējo piegādātāju skaita un importa būtiski deformē tautsaimniecību valstī. Ražošanas pārorientācija un jauniem produktiem un produkcijas veidiem kavējas ne tikai tirgus apstākļu, bet arī dēļ vājām zināšanām par derīgo izrakteņu īpašībām un selektīvas ieguves iespējām. Tomēr jaunu pētniecības metožu ieviešana un ražotāju ierobežotās zināšanas par mūsdienīgu produktu tirgiem un to nākotnes prasībām būtiski ierobežo attīstības iespējas, ko balsta būvmateriālu ražošanas nozares zemais vērtējums esošā tautsaimniecības struktūrā un ierobežotas perspektīvas starp citām tautsaimniecības nozarēm valstī.

Būtiskas izmaiņas nav arī prognozējamās tuvāko gadu laikā līdz ekonomikas augšupejai ar būvmateriālu izejvielu patēriņa pieaugumu un šis laika posms būtu izmantojams jaunu derīgo izrakteņu veidu noteikšanai, pētījumu metožu un tehnoloģiju attīstībai līdz tās spētu elastīgi nodrošināt ar nepieciešamas kvalitātes izejvielām rūpniecības prasību dažādošanos. Daļēji, vismaz attiecībā uz māliem un kūdru un sapropeli, to risinās Valsts pētījumu programmas Zemes resursu komponente (5. projekts). Pētījumā paredzēts orientējoties uz jaunu inovatīvas augsttemperatūras un šūnu keramikas produktu ražošanu meklēt: (1) noteiktas kvalitātes (minerālu sastāva, pēc fizikālām un ķīmiskām īpašībām) dabiskās izejvielas; (2) atrast mālu iegulas, kurās māli ir pārstrādājami iegūstot augstas kvalitātes precīza sastāva un raupjuma frakcijas, (3) izstrādājamās netiešās ģeoloģisko pētījumu metodes minēto mālu iegulu (vai to daļu) atklāšanai un konturēšanai, (4) kompleksi kūdras sastāva un īpašību pētījumu augstvērtīgu bioproduktu iegūšanai. Svarīgi, ka pētījumu projektā piedalās inženieri, tehnologi un keramikas speciālisti un pētnieki no RTU, kas būtiski atvieglos ģeoloģisko pētījumu mērķorientāciju.

Tomēr minētā programma apskata tikai nelielu daļu no zemes dzīļu resursiem un līdzīgi risinājumi ir meklējami arī attiecībā uz citiem derīgajiem izrakteņiem, jo to ieguves apjoms valstī uz 1 000 iedzīvotājiem ir sasniedzis absolūti zemāko rādītāju pēdējo 50 gadu laikā mūsdienu ES valstu starpā.

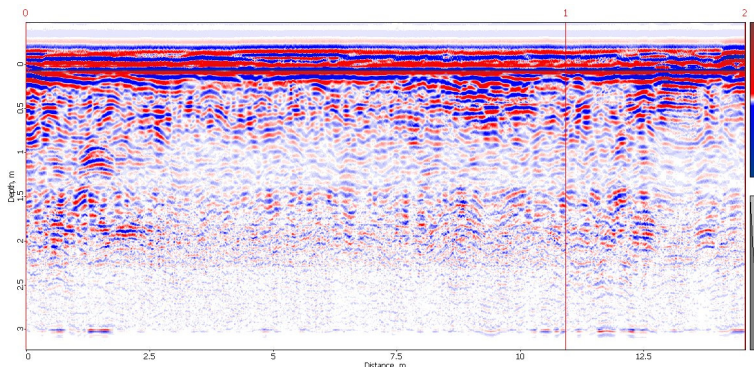
Saprotams, ka vietējās ieguves iztrūkums tiek kompensēts ar importētiem produktiem, kas nav atzīstams par pozitīvu rādītāju arī attiecībā uz ģeoloģiskajam zināšanām sabiedrībā.

INŽENIERKOMUNIKĀCIJU DETALIZĒTA FIKSĀCIJA AR RADIOLOKĀCIJAS METODI

Georgijs SIČOVS, Valdis SEGLIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: geo@geo.lv, valdis.seglins@lu.lv

Rīgas pilsētas teritorijā 5 atsevišķos iecirkņos tika veikts pētījums lauku pētījumu metodikas un datu apstrādes procedūru izstrādāšanai radiolokācijas profilēšanas metodes izmantošanai slēptu inženierkomunikāciju fiksācijai. Pētījumā izmantota 900 MHz antena un divkanālu radiolokators. Lauku darbi aptvēra kopā 53 profilu realizāciju un datu apstrādes noteiktas secīguma noteikšanu, kas ļāva fiksēt komunikācijas (kabeļi, cauruļvadi no dažādiem materiāliem) dažādos dziļumos un gruntīs ar visai atšķirīgām īpašībām ar precizitāti augstāku par 10 cm (1. att.).



1. attēls. Iegūtās radarogrammas piemērs

Pētījums ļāva droši fiksēt lineārās komunikācijas līnijas – ūdensvada un kanalizācijas caurules, telefona un elektroapgādes kabeļus, kā arī senāku komunikāciju fragmentus, kas pašlaik netiek vairs izmantoti. Minētās infrastruktūras fiksācijai tika aprobēta pētījumu metodika un paredzēts to virzīt apstiprināšanai kā nozares instrukciju. Diemžēl joprojām nav iespējams iegūt droši interpretējamus datus par komunikācijām, kas ir veidotas kā dabas plastmasu caurules un vadi. To diagnostika un izmēru konstatācija ir iespējama tikai pēc veiktiem traucējumiem grunts saguluma apstākļos.

RADIOLOKĀCIJAS PĒTĪJUMI LU JAUNĀ KOMPLEKSA IZBŪVES TERITORIJĀ TORŅKALNĀ

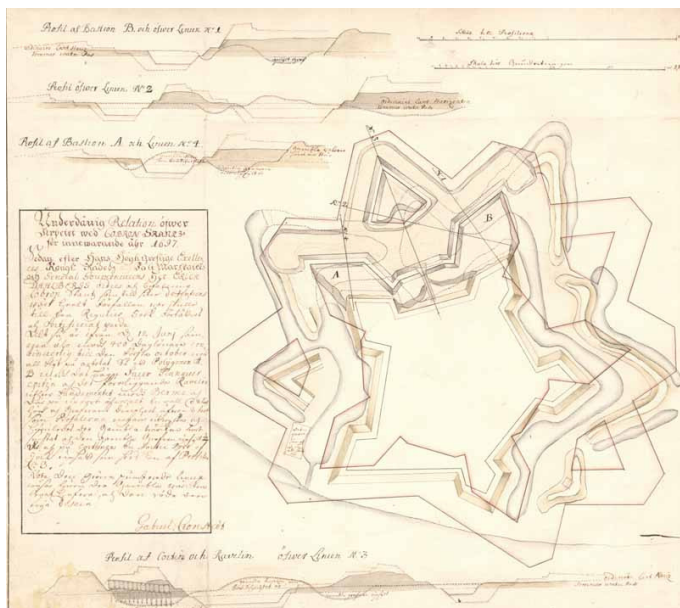
Georgijs SIČOVŠ, Valdis SEGLIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: geo@geo.lv, valdis.seglins@lu.lv

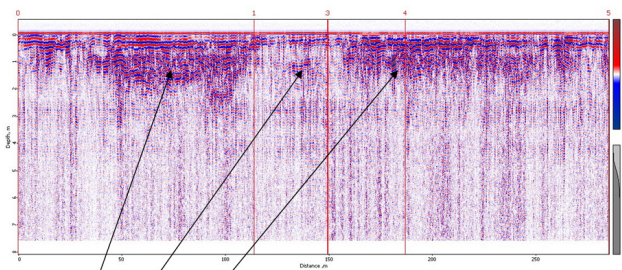
Latvijas Universitātes jauno studiju kompleksa izveides laukumā radio-lokācijas profilēšanas pētījumi tika veikti ar mērķi noteikt viduslaiku aizsardzības būvju (Kobronskanstes) paliekas un lokalizēt to atrašanās vietas (1. att.).

Pētījumi tika veikti ar 500 MHz antenu atsevišķos profilos blīvi apdzīvotas dārziņu kolonijas teritorijā. Kopā tika realizēti 11 pamatprofili, to piesaiste veikta ar augstas precizitātes GPS un dati interpretēti līdz 8,5 m dziļumam (2. att.). Šajā griezuma daļā ir droši nodalāmi secīgi dziļumā tehnogēnie, aluviālie un senāki baseina nogulumi. Neviennozīmīgi ir nodalāmi gruntsūdeņu līmenis no vairākiem maldūdeņu vietējiem līmeņiem.

Radarogrammu ieraksti tika atkārtoti 30% apjomā, kas nodrošināja kā visai ievērojami kontroles un pārbaudes materiālu, tā arī tikai iegūts kvalitatīvs materiāls salīdzinošas analīzes veikšanai. Datu interpretācija ļāva plānā droši iezīmēt konstatētos Kobronskanstes fragmentus, kā arī noteikt vietas, kur blakus zemes vaļņiem ir saglabājušies akmens un mūra būvju fragmenti.



1. attēls. Universitātes pilsētiņas teritorijā izveidotās aizsardzības būves (pēc 1697. g. plāna)



NOCIETINĀJUMA BŪVJU FRAGMENTI

2. attēls. Tipisks radiolokācijas profils pētītajā teritorijā

Iegūtie rezultāti tika pārbaudīti ar kontroles zondējumiem un tie apstiprināja metodes piemērotību līdzīgu uzdevumu risināšanai pilsētplānošanas jautājumu risināšanai, kad nepieciešams fiksēt vēsturisku būvju paliekas un novērtēt to saglabātības pakāpi turpmākiem arheoloģiskiem pētījumiem.

PILTUVVEIDA NEGATĪVO RELJEFA FORMU MORFOLOĢIJA UN ĢENĒZES JAUTĀJUMI DABAS PARKA “DAUGAVAS LOKI” TERITORIJĀ

Juris SOMS, Evita MUIŽNIECE

Daugavpils Universitāte, e-pasts: Juris.Soms@du.lv

Sistemātiski ģeoloģiska un ģeomorfoloģiska rakstura pētījumi Daugavas ielejas Krāslavas–Naujenes posmā ar nelieliem pārtraukumiem turpinās kopš 20. gs. 30. gadiem. Līdz šim lielāka vērība ir piegrieztā pašas senielejas attīstībai un morfoloģijai (Eberhards 1972, 1985; Āboltiņš 1994), tās ģeoloģiskajai uzbūvei (Āboltiņš 1989, 1994), kā arī gravu erozijas veidotajam reljefam (Soms 2006). Tomēr joprojām trūkst detaļu pētījumu par atsevišķām īpatnējām mikroformām, t.i., relatīvi nelielām, bet dziļām piltuvveida vai iegarenām beznoteces ieplakām, kuras izveidojušās Daugavas virspalu terašu virsmās. Publicētajos avotos pieejamā informācija par šo veidojumu morfoloģiju un ģenēzi ir nepilnīga un stipri fragmentāra. Tradicionāli šādi veidojumi tiek raksturoti kā glaciokarsta jeb termokarsta ieplakas, kuru cilmi un morfometriju noteikusi glaciģēnos un glaciofluviālos ūdeņu nogulumu apraktu ledus blāķu izkušana un tai sekojoša pārklājošo nogulumu slāņu iegrimšana (Eberhards 1972; Āboltiņš 1989). Šādas formas kā raksturīgi ainavvides elementi pēdējā, t.i., Vislas apledojuma skartajās teritorijās (Bennet, Glasser 1997) ir diezgan bieži sastopamas gan Ziemeļamerikā, gan Eiropas ziemeļu daļā (Kalettka, Rudat 2006), gan Latvijā (Veinbergs 1976).



1. attēls. Beznoteces ieplaku orientācija un telpiskais izvietojums Daugavas senielejā, Daugavsargu, Rudgas un Zvainieku lokos

Līdz ar dabas aizsardzības plāna aktualizēšanu Daugavas senielejā izveidotajam dabas parkam “Daugavas loki”, aizvadītajos divos gados uzmanība pievērsta arī šīm formām, kuras sava īpatnējā izskata dēļ vietējie iedzīvotāji dažreiz dēvē par “vilku bedrēm”. Lai gūtu detalizētāku informāciju par piltuvveida ieplaku un beznoteces iegarenu negatīvo reljefa vidējformu morfoloģiju un to iespējamajiem veidošanās mehānismiem, 2009. gadā vairākās ekspedīcijās tika veikti izpētes darbi. Lauka pētījumi ietvēra ģeoloģiskās metodes (zondēšana ar rokas ģeoloģisko urbi un šurfu rakšana) un ģeomorfoloģiskās metodes (morfometriskie apraksti un mērījumi, profilu uzmērīšana), kā arī ģeomātikas metodes (ieplaku telpiskā novietojuma precizēšana un ieplaku savstarpējā izvietojuma fiksēšana ar GPS). Ģeomātikas metodes tika izmantotas arī digitālo virsmas modeļu izveidē un piltuvveida ieplaku izvietojuma ģeotelpiskajai analīzē.

Iegūtie rezultāti parāda, ka apsekoto piltuvveida ieplaku morfoloģija atšķiras no tipiskām glaciokarsta formām. Daugavas virspalu terasēs konstatētie veidojumi parasti ir izstiepti salīdzinājumi ar *kettles* jeb *potholes* tipa glaciokarsta formām, kuras visbiežāk ir izometriskas vai ieapaļas. Piltuvveida ieplakas Daugavas senielejā ir izvietojušās virknēs vai subparalēlās izstieptās grupās, kuru ietvaros negatīvajām formām ir gandrīz identiska garenasu orientācija (1. att.). Šādas morfoloģijas īpatnības, kā arī glaciokarsta veidojumiem raksturīgo pārrāvuma tipa struktūru trūkums, kas tika konstatēts urbumu sērijās un šurfos, vedina uz domām par savādāku veidošanās mehānismu. Balstoties uz pašlaik iegūtajiem datiem, var izvirzīt hipotēzi par piltuvveida ieplaku kā lokālu izskalojumu attīstību zemāk novietoto terašu virsmās intensīvi plūstošu straumju turbulences rezultātā, periodā, kad notikusi Daugavas gultnes paleoģeogrāfiskā attīstība pēdējā leduslaimes beigās posmā. Par labu šādam pieņēmumam liecina arī rupjatlūzu materiāla, t.i., laukakmeņu un oļakmeņu koncentrācijas joslas, kuras tika konstatētas piltuvveida ieplakām pieguļošajās platībās. Lai sniegtu

izsmelšu atbildi par šādu ģeomorfoloģisko objektu veidošanos, nepieciešami papildu pētījumi, tajā skaitā datorsimulācijas un hidraulisko procesu modelēšana laboratorijas apstākļos.

Literatūra

- Ābolņiņš, O. 1989. *Glaciostruktura i lednikovij morfogenez.* Zinātne, Rīga, 286 pp.
- Ābolņiņš, O. 1994. Augšdaugavas pazeminājums. Grām: Kavacs, G., (ed) *Enciklopēdija "Latvija un latvieši". Latvijas daba.* 1. sēj. Latvijas enciklopēdija, Rīga, lpp. 86.–87.
- Bennet, M., Glasser, N. 1997. *Glacial Geology: Ice Sheets and Landforms.* 2nd edit. John Wiley & Sons, 400 p.
- Eberhards, G. 1972. *Strojenije i razvitije dolin baseina reki Daugava.* Zinatne, Riga, 131 s.
- Eberhards, G. 1985. *Morfogenez dolin oblasti poslednego materikovogo oledenienija i sovremennije rečnije processy (na primere srednej Pribaltiki).* *Dissertacija na soiskanii naučnoj stepeni doktora geografičeskikh nauk. (11.00.04).* Moscow University, Faculty of Geography, Moscow, 594 s.
- Kaletka, T., Rudat, C., 2006. Hydrogeomorphic types of glacially created kettle holes in North-East Germany. *Limnologica – Ecology and Management of Inland Waters* 36 (1), 54–64.
- Soms, J. 2006. Regularities of gully erosion network development and spatial distribution in south-eastern Latvia. *Baltica*, 19 (2), 72–79.
- Veinbergs, I. 1976. O strojenii i genezise Latvijskih kamov. *Voprosi četverticnoj geologii* 9, Zinatne, Riga, pp.5–49.

DEVONA TĒRVETES SVĪTAS UZBŪVE UN SASTĀVS KLŪNU ATSEGUMĀ

Ģirts STINKULIS, Rūdolfs JĒKABSONS, Aleksis VIGDORČIKS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Girts.Stinkulis@lu.lv

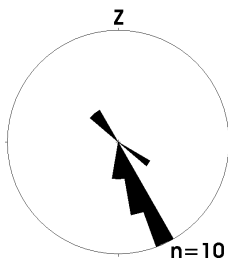
Augšējā devona Tērvetes svīta ir viena no smilšainākajām Famenas stāva griezuma daļām. Tā sastāv no smalkgraudainiem laukšpata–kvarca smilšakmeņiem, kā arī mālainiem aleirolītiem, māliem un dolomītmergļiem. Svītas izplatības laukuma austrumu daļā kopā ar smilšainajiem un mālainajiem nogulumiežiem ir sastopami arī dolomīti. Smilšainajos nogulumos vietām ir bagātīgs karbonātu cements. Svītas biezums ir ļoti mainīgs, un maksimāli tas sasniedz 21 m (Савванитова 1981). Tērvetes svītas nogulumiežos kopumā nav daudz organismu atlieku, tomēr vietām ir bagātīgi mugurkaulnieku atlieku sakopojumi, kuri raksturoti paleontoloģiskajos pētījumos. Šīs svītas mugurkaulnieku kompleksa sastāvu savos darbos ir atspoguļojis E. Lukševičs un citi pētnieki (Lukševičs 2001).

2009. gada 14. augustā, sadarbojoties ar paleontoloģijas speciālistu grupu, ko vadīja Ervīns Lukševičs, Tērvetes svītas stratotipā – Klūnu atsegumā, tika veikti sedimentoloģiskie lauka pētījumi. Veikts detalizēts atseguma apraksts, uzzīmēti 2 ģeoloģiskie griezumī tā ziemeļu un dienvidu daļā, un no katra izdalītā

slāņa noņemt paraugi granulometriskajai analīzei. Laboratorijas darbi turpinās, tādēļ šeit tiks apskatīti veikto lauka pētījumu rezultāti un tajos iegūtie secinājumi.

Klūnu atsegumā Tērvetes svītas griezumā ir izdalīti 3 slāņi. Atsegta ģeoloģiskā griezuma apakšējo daļu 0,5–1,4 m biezumā veido smalkgraudains, vāji konsolidēts smilšakmens (1. slānis). Dominē slīpslāņotā tekstūra, un vietām uz slīpajiem slānīšiem iegul māla lēcas, kas, iespējams, norāda uz plūdmaiņu procesiem. Atseguma ziemeļu daļā šajā slānī var novērot liesmu tekstūras un ievērojami deformētu slāņojumu. Domājams, ka abas šīs pazīmes var izskaidrot ar noslīdeņu procesiem devona baseina gultnē, un ar tiem saistīto nogulu atūdeņošanos. 1. slānis ir nozīmīgs ar tur bagātīgi sastopamajām mugurkaulnieku atliekām. Sevišķi daudz to ir atseguma dienvidu daļā, 1. slāņa vidusdaļā un augšdaļā. Var novērot, ka mugurkaulnieku atliekas ir izvietotas paralēli slīpajiem slānīšiem, tātad, saskalotas, veidojoties zemūdens grēdām. Slāņa augšdaļā, kur slāņojums ir tuvs horizontālam, arī fosilijas iegul subhorizontāli. Vietās, kur slāņojums ir deformēts, arī kauli iegul paralēli šīm deformācijām, pat tuvu vertikālam stāvoklim. Vietām 1. slānī var novērot arī māla starpkārtas. Mugurkaulnieku atlieku saguluma apstākļi liecina, ka tās ir uzkrājušās kopā ar smilšaino materiālu ātrās ūdens straumēs. Kaulu lielie izmēri un labā saglabātības pakāpe norāda uz nelielu pārnesei attālumam. Nav izslēgts, ka par iemeslu bagātīgā fosiliju sakopojuma izveidei bija noslīdeņu procesi devona baseina gultnē, par kuriem liecina slāņojuma deformācijas.

Augstāk seko 0,35–0,7 m biezais 2. slānis, kas ir pēc uzbūves sarežģīts. Atseguma ziemeļu daļā to veido sarežģīta rakstura konglomerāta un aleirolītu kārtu mija. Konglomerātu kārtas ar biežumu 1–12 cm sastāv māla un aleirolīta saveltņiem un smilšainas matrices. Starp konglomerātiem atrodas salīdzinoši viendabīgi aleirolītu slāņi, tajos ir vidēji stiprs dolomīta cements un vizlas piejaukums. Slāņa vidusdaļā ir smilšakmens lēca. Virzienā uz dienvidiem, atseguma sienas vidusdaļā, 2. slāni veido gandrīz tīrs smalkgraudains, vāji konsolidēts smilšakmens ar retiem māla saveltņiem. Arī pašā atseguma dienvidu daļā šajā slānī dominē smalkgraudainais, vāji konsolidētais smilšakmens, bet te tajā parādās māla starpkārtiņas un bagātīgs mugurkaulnieku kaulu detrits. 2. slāņa veidošanās norisinājās mainīga stipruma, brīžiem ļoti ātru straumju ietekmē, un nevienmērīgais, laterāli mainīgais nogulumu sastāvs, iespējams, norāda uz plūsmas lielu piesātinājumu ar sanešu materiālu. Saguluma apstākļi liecina, ka, iespējams, 2. slāni ir ietekmējuši mūsdienu nogāžu procesi. 1. un 2. slānī veiktie slīpslāņojuma mērījumi liecina, ka paleo-straumes pārsvarā plūdušas uz dienvidiem–dienvidaustrumiem (1. att.). Jāatzīmē, ka šie mērījumi ir veikti vietās, kur nav vērojama mūsdienu nogāžu procesu ietekme.



1. attēls. Slīpo slānīšu krituma azimutu rozes diagramma. Augšējā devona Tērvetes svīta, Klūnu atsegums, 1. un 2. slānis.

3. slānis ir vismaz 50 cm biezs, un tas ir ievērojami traucēts mūsdienu nogāžu procesos, iespējams, arī pleistocēna ledāja iedarbībā, tādēļ tā biezumu un saguluma apstākļus novērtēt ir problemātiski. Šo slāni veido aleirītisks māls ar ļoti smalkgraudainas smilts un aleirīta starpkārtām.

Virš devona nogulumiem ieguļ proluviālais materiāls ar biezumu >65 cm. Tā sastāvā ir dolomīta atlūzas, kuras pēc ģeoloģiskā vecuma, domājams, pieder Sņiķeres svītai.

Literatūra

- Lukševičs, E., 2001. Bothriolepid antiarchs (Vertebrata, Placodermi) from the Devonian of the north-western part of the East European Platform. *Geodiversitas*, 23 (4), pp. 489–609.
- Савваитова, Л. С., 1981. Терватская свита. В. кн.: Девон и карбон Прибалтики. Под ред. Сорокина В. С. и др., Рига, Зинатне, с. 323–325.

LIELĀ SVĒTIŅU EZERA ĢEOLOĢISKĀ ATTĪSTĪBA

Normunds STIVRIŅŠ¹, Egadsr GALGĀNS¹, Mārtiņš GRAVA¹, Laimdota KALNIŅA¹, Siim VESKI², Mārtiņš KUZMINS¹

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: pusmeness@inbox.lv, grava.martins@inbox.lv, Laimdota.kalnina@lu.lv, marchijs@inbox.lv, normunds.stivriņš@inbox.lv

² Tallinas tehniskās universitātes ģeoloģijas institūts, e-pasts: siim.veski@gi.ee

Ezeri ir būtiska Latvijas ainavas un dabas vērtība, bet līdz šim ir salīdzinoši maz pētījumu par to ģeoloģisko attīstību. Ezeru nogulumu izmaiņas ģeoloģiskajā griezumā sniedz liecības par to, kā mainījušies ģeoloģiskie apstākļi.

Lielais Svētiņu ezers atrodas Austrumlatvijas zemienē, Lubānas līdzenumā, apmēram, 13 kilometrus uz Austrumiem no Lubānas ezera. Lielais Svētiņu ezers ir glaciģēnas izcelsmes ezers. Ezera spoguļa laukuma platība ir 18,8 hektāri, vidējais dziļums – 2,9 m, bet maksimālais dziļums – 4,9 m garums ≈ 1 km (dienvidrietumu – ziemeļu virzienā), lielākais platums – 0,31 km. Ezers atrodas 97 m v.j.l.

Latvijas ezeru iedobes radušās sarežģītu, parasti kombinētu ģeoloģisko procesu gaitā. Pirmās ūdenstilpnes veidojās pirms 14–15 tūkst. gadu salveida

akumulatīvo augstieņu augstākajās vietās. Ledus caurkusumos virs pauguriem uzkrājās iekšēji ledus ezeri, kas noplūda uz zemienēm, kur savukārt izveidojās sprosta baseini, bet vēlāk – ledāja kušanas ūdeņu palikšņu ezeri (Lubāna, Burtnieka u.c. paleoezeru platības stipri pārsniedza to pašreizējo platību) (Zelčs 1995).

Lauka darbos tika veikti urbšanas darbi, no diviem urbumiem ņemti paraugi paleobotāniskām analīzēm un karsēšanas zudumu analīzei, kā arī magnētiskās uzņēmības analīzes un C_{14} metodes veikšanai. Izmantojot eholoti veikti dziļumu mērījumi Lielajā un Mazajā Svētiņu ezerā un no iegūtajiem datiem tiks sastādītas ezeru batimetriskās kartes. Sporu–putekšņu analīzes un C_{14} iegūtie dati tiks analizēti un pielietojot REVEAL (Sugita 2007a) un LOVE (Sugita 2007b) datorprogrammas rekonstruēta ezera apkārtnes ainava.

Tallinas Tehniskās universitātes ģeoloģijas institūtā veiktās C_{14} metodes un no iegūtajiem rezultātiem zināms, ka 15,35 m dziļumā no ezera virsmas esošie māla slāņi ir –12558 kalendāros gadus veci, bet 13,00 m dziļumā esošie māla slāņi datēti ar –11128 kalendāro gadu. Holocēna un jaunā Driasa robeža ir 11,60 m dziļumā no ezera ūdens virsmas. 11,60 m dziļumā esošais sapropeļa vecums ir datēts ar –9703 kalendāro gadu un šo robežu apstiprina organiskā materiāla straujš pieaugums un minerālais materiāls sākot no šī dziļuma samazinās, bet $CaCO_3$ virzienā no senākiem slāņiem uz jaunākiem, konstanti samazinās. 4,50 m dziļumā esošais sapropeļa slānis datēts ar 1225 kalendāro gadu. Esošie rezultāti tika iegūti sadarbojoties ar Tallinas tehniskās universitātes ģeoloģijas institūta speciālistiem (Siim Veski, Atko Heinsalu), bet iegūto datu apstrāde un laboratorijas pētījumi turpinās, tādēļ fināla rezultāti tiks publicēti vēlāk.

Literatūra

- Zelčs, V. 1995. Ezeru ģenēze. Kavacs G. Enciklopēdija “Latvija un latvieši”: Latvijas daba 2. “Latvijas enciklopēdija”, Rīga, 65. lpp.
- Sugita, S. 2007a. Theory of quantitative reconstruction of vegetation I: pollen from large sites REVEALS regional vegetation composition. The Holocene 17, 229–241.
- Sugita, S. 2007b. Theory of quantitative reconstruction of vegetation II: all you need is LOVE. The Holocene 17, 243–257.

ESTUĀRU UN DELTU NOGULUMU FACIĀLĀS ATŠKIRIBAS UN TO SALĪDZINĀJUMS GRIEZUMĀ

Kristīne TOVMASJANA¹, Pireta PLINKA-BJORKLUNDE²

¹ UNESCO, e-pasts: k.tovmasyan@unesco.org;

² Colorado School of Mines, ASV, e-pasts: pplink@mines.edu

Pastāv daudz pētījumu par seno estuāru nogulumiem, kā arī mūsdienu estuāru sistēmām. Tomēr seno estuāru interpretācija griezumā var būt ļoti neviennozīmīga, īpaši tad, ja noteicošais faktors šo estuāru veidošanā ir bijuši plūdmaiņu procesi. Turklāt ir grūti atpazīt un atšķirt seno estuāru fācijas no deltu

fācijām, jo plūdmaiņu kontrolēto estuāru nogulumi ģeoloģiskajā griezumā ir ļoti līdzīgi plūdmaiņu kontrolēto deltu nogulumiem (Boyd *et al.* 2006; Dalrymple and Choi 2007). Seno estuāru un deltu nogulumu interpretācija ir vel sarežģītāka tajos griezumos, kas sastāv galvenokārt no smilšaina materiāla, kā, piemēram, Baltijas vidus un augšdevona klastiskā slāņkopa. Šī darba apkopojuma rezultāti balstās uz vidusdevona Pērnavas svītas faciālo analīzi, to interpretāciju un salīdzinājumu ar jaunākiem kompleksiem – Arukilas un Gaujas svītām Baltijā. Nogulumu fācijas, kā arī plūdmaiņu pazīmes Pērnavas, Arukilas un Gaujas svītās ir ļoti līdzīgas. Tādēļ devona baseina paleorekonstrukcijās ir svarīgi balstīties ne tikai uz detalizētu faciālo analīzi un plūdmaiņu pazīmju interpretāciju, bet pasvītrot kopējo slāņkopas uzbūves tendenci, pielietojot secību stratigrāfijas pamatprincipus.

Agrākos pētījumos vidusdevona Pērnavas svīta Baltijā tika interpretēta kā seklas jūras vai sazarotu fluviālu līdzenumu un deltu nogulumi (Kuršs 1992; Kleesment 1997). Jaunākie pētījumi, kas tiek balstīti uz nogulumu faciālo analīzi un slāņkopas vertikālo un laterālo izmaiņu attiecību raksturošanu, liecina, ka Pērnavas svītu veido transgresīva, plūdmaiņu kontrolēta estuāru slāņkopa. Pārējā vidus un augšdevona klastiskā slāņkopa Baltijā (virs Pērnavas svītas) sastāv no seklas jūras transgresīviem nogulumiem (Tanavsuu-Milkeviciene *et al.* 2009), kuru pārsedz bieža plūdmaiņu kontrolētu (Tanavsuu-Milkeviciene and Plink-Björklund, *in press*) un plūdmaiņu ietekmētu deltu veidojumi (Ponten, Plink-Björklund 2007).

Šajā pētījumā Pērnavas svīta tiek pārinterpretēta kā transgresīva slāņkopa, kas sastāv no fluviāla kompleksa, fluviāla–estuāru pārejas zonas kompleksa, atklātās estuāra daļas nogulumiem, kā arī plūdmaiņu līdzenumu fācijām. Šī interpretācija par labu estuāriem, nevis deltām, balstās uz vairākiem novērojumiem. 1) Ir raksturīga izteikta erozijas/iegrauduma virsma slāņkopas pamatnē. Erozijs notikusi fluviālām ielejām iegrauzoties vēl pirms transgresijas un estuāru nogulumu sedimentācijas, vai arī to izraisīja plūdmaiņu straumes, tādējādi iezīmējot pāreju no regresīvā uz transgresīvo nogulu uzkrāšanās posmu. 2) Nogulumu kopējais graudu izmērs griezumā samazinās virzienā uz augšu (angl. *fining-upward trend*), kas norāda uz transgresīvu un agridējošu (angl. *aggradational*) nogulu uzkrāšanās tendenci. Turpretī deltu nogulumi veidojās progradējošās sistēmās (angl. *progradational*) un to graudu izmēri griezumā palielinās virzienā uz augšu. 3) Griezumā plūdmaiņu pazīmju kļūst vairāk virzienā uz augšu, kas liecina par plūdmaiņu procesu ietekmes palielināšanos. 4) Laterālā fāciju mainība norāda uz rupjš–smalks–rupjš graudu izmēru sadalījumu no sauszemes uz atklātu baseinu, jo nogulumi uzkrājas divu sanesu avotu ietekmē: no upēm tā proksimālajā daļā un no baseina procesiem distālajā daļā. Turpretī deltu nogulumi kļūst smalkāki baseina virzienā, jo pavājinās vienīgā kontrolējošā sanešu aģenta – fluviālo procesu – ietekme. 5) Ir raksturīgas plūdmaiņu sēres ar izteiktu apakšējo kontaktu un “bluķveida” uzbūvi. Turpretī deltu plūdmaiņu sērēs, kas attīstās plūdmaiņu kontrolētajās deltās, graudu izmēri

pieaug virzienā uz augšu, pateicoties dominējošam fluviālam sanešu piegādes veidam un deltas progradācijai baseina virzienā.

Pērnavas, Arukilas un Gaujas svītu nogulumu interpretācija, balstoties uz faciālo analīzi un secību stratigrāfijas modeli, ļauj rekonstruēt Baltijas devona baseina evolūcijas gaitu un salīdzināt tā dažādas attīstības stadijas no transgresīvās līdz regresīvajai.

Literatūra

- Boyd, R., Dalrymple, R.W., Zaitlin, B.A. 2006. Estuarine and incised-valley facies models. In: Posamentier H.W. and Walker R.G. (eds.) *Facies models revisited: SEPM Spec. Publ.*, 84, pp. 171–235.
- Dalrymple, R.W., Choi, K.S. 2007. Morphologic and facies trends through the fluvial-marine transition in the tide-dominated depositional system: A schematic framework for environmental and sequence-stratigraphic interpretation. *Earth-Science Reviews*, 81: 135–174.
- Kleesment, A. 1997. Formation of the territory, Devonian sedimentation basin. In: Raukas A., Teedumae A. (eds) *Geology and Mineral Resources of Estonia*. Estonian Academy Publishers, Tallinn, pp. 205–206.
- Kuršs, V., 1992. Devonskoe terrigennoe osadkonakoplenie na Glavnom Devonskom pole. *Zinātne*, Rīga, 208 p.
- Pontén, A., Plink-Björklund, P. 2007. Depositional environments in an extensive tide-influenced delta plain, Middle Devonian Gauja Formation, Devonian Baltic Basin. *Sedimentology*, v. 54: 969–1006.
- Tanavsuu-Milkeviciene, K., Plink-Björklund, P., Kirsimae, K., Ainsaar, L. 2009. Coeval versus reciprocal mixed carbonate-siliciclastic deposition, Middle Devonian Baltic Basin, eastern Europe: implications from the regional tectonic development. *Sedimentology*, v. 56: 1250–1274.
- Tanavsuu-Milkeviciene, K., Plink-Björklund, P. 2009. Recognizing tide-dominated versus tide-influenced deltas: Middle Devonian strata of the Baltic basin. *Journal of Sedimentary Research*, v. 79: 887–905.

LATVIJAS VIDĒJĀ UN VĒLĀ DEVONA AKANTODES

leva UPENIECE

LU, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Ģeoloģijas nodaļa,
e-pasts: leva.Upeniece@inbox.lv

Baltijā akantodes plaši izmanto apakš- un vidusdevona nogulumu biostratigrāfijā (Valiukevičius 2000), bet augšdevona nogulumos akantodes ir samērā maz pēfītas. Atsevišķus vēlā devona akantožu taksonus izdalījis V. Gross 20. gs. 30.–40. gados. Kopš tā laika jauni akantožu taksoni no Latvijas augšdevona netika aprakstīti, izņemot *Lodeacanthus gaujicus* no Lodes svītas (Upeniece 1996). Dati par Latvijas devona ihtiofaunas sastāvu, tajā skaitā arī par

akantožu izplatību Latvijas devona nogulumos, apkopoti pirms gandrīz 20 gadiem (Лярская, Лукшевич 1992). Jautājums par robežu starp vidus- un augšdevona nogulumiem ir samērā problemātisks (Esin u.c. 2000); pēc ziņojuma autores domām, tā atbilst robežai starp Burtnieku un Gaujas svītām (Upeniece 2001).

Latvijas augšdevona nogulumos (no Pļaviņu līdz Ketleru svītai) līdz šim bija zināmas tikai trīs akantožu ģintis: *Haplacanthus*, *Homacanthus*, *Devononchus*. *Haplacanthus ehrmanensis* un *H. perseensis* lokalizētas tikai Gaujas un Pļaviņu svītā. Famenas stāva Elejas un Ketleru svītā ir atzīmēti *Haplacanthus* sp. atradumi, bet vidusdevona Burtnieku svītā vēl ir zināma *H. marginalis*. No *Homacanthus* ģints pārstāvjiem Latvijas augšdevona nogulumos ir atzīmēta tikai viena suga *H. sveteensis*, kas izplatīta no Mūru līdz Sņiķeres svītai. Savukārt Burtnieku svītā ir zināmas vēl divas sugas: *H. gracilis* un *H. talavicus*. No *Devononchus* ģints pārstāvjiem Latvijas augšdevona nogulumos ir zināmas četras sugas: *D. concinnus*, *D. laevis*, *D. tenuispinus*, *D. ketleriensis*.

Nedaudz lielāka ģinšu un sugu dažādība ir novērojama Gaujas svītā. Bez jau minētajām trīs ģintīm ir zināmas *Nodocosta pauli* (arī Burtnieku svītā) un *Lodeacanthus gaujicus*. Pēc J. Valiukeviča datiem (1995) Baltijā kopumā sugu un ģinšu daudzveidība Gaujas un Amatas svītā ir vēl lielāka (9 ģintis). Latvijas vidusdevona Burtnieku svītas nogulumos sastopamais akantožu komplekss ir bagātīgs un aptvert vismaz 8 ģintis. Atšķirības ģinšu daudzveidībā starp Burtnieku un Gaujas svītām lielā mērā varētu būt saistītas ar nepietiekošu Gaujas un Amatas svītu akantožu kompleksa izpēti.

Tika veikta akantožu revīzija Latvijas vidusdevona augšdaļas un augšdevona nogulumos. Analizēti pieejamās informācijas avoti, kā arī pētītas Latvijas Dabas muzeja un autores ievāktās kolekcijas. Papildināti dati par akantožu izplatību un sugu sastāvu: Tērvetes svītā tika atrasti arī *Haplacanthus* ģints pārstāvji, kā arī papildināts Gaujas svītas akantožu kompleksa taksonomiskais sastāvs. Tiek izvērtētas akantožu pielietošanas iespējas Latvijas augšdevona stratigrāfijā.

Dažas *Devononchus* ģints sugas bija aprakstītas tikai pēc dzelkšņiem, tāpēc šajā pētījumā tika pievērsta uzmanība iespējamām *Devononchus* ģintij piederošām zvīņām. Tika pētītas zvīņas, kas varētu piederēt *Devononchus laevis*, kas Ogres svītā ir vienīgā zināmā akantožu suga. Zvīņas ir atšķirīgas no Ketleru un Elejas svītu *Devononchus* zvīņām.

Ketleru svītā zināmas *Devononchus ketleriensis* un *D. tenuispinus* zvīņas, tomēr pagaidām nav izdevies izdalīt divas dzelkšņu grupas, kas atbilstu minētām sugām. *Devononchus* zvīņas no Ketleru svītas atšķiras no Ogres un Elejas svītu akantožu zvīņām. Visticamāk, tās varētu piederēt *D. tenuispinus*; tām līdzīgas zvīņas atrastas arī Tērvetes svītas nogulumos, kur sastopama tikai šī suga. Elejas svītas *Devononchus* sp., iespējams, būtu izdalāms jaunā taksonā, jo zvīņas atšķiras gan no Ogres svītas *D. laevis*, gan arī no Tērvetes–Ketleru svītu *D. tenuispinus* zvīņām.

Gaujas un Amatas svītā iepriekš atzīmēta *Devononchus concinnus*. Iespējams, būtu jāveic *D. concinnus* sugas revīzija, jo tajā varētu būt ietvertas divas sugas. Gaujas svītas nogulumos kopā ar *D. concinnus* peldspuru dzelkšņiem tika atrasti arī dzelkšņi, kas līdzīgi *D. tenuispinus* dzelkšņiem (gludi, bez sānu ribām). Pēc J. Valiukeviča datiem (1995), Gaujas un Amatas svītā Baltijā ir zināmi arī *D. laevis* atradumi. Taču iepriekš minētie dzelkšņi vairāk līdzinās *D. tenuispinus* nekā *D. laevis* dzelkšņiem (nav sānu šķautņu starp priekšējo un aizmugurējo daļu, kā arī nav mediālo ribu pāra dzelkšņa aizmugurējā daļā). Tas vēl nenozīmē, ka šie dzelkšņi tiešām pieder *D. tenuispinus*, bet, iespējams, ka tā ir jauna *Devononchus* suga. Lielāku skaidrību varētu ieviest detalizēta dzelkšņu histoloģiskā izpēte.

Homacanthus ģints pārstāvji Latvijā ir zināmi Burtnieku svītā un paretam arī Famenas stāva nogulumos. Revīzijas rezultātā *Homacanthus* sp. tika atrasta arī Gaujas svītā. Vai tas varētu būt jauns taksons, tas būtu noskaidrojams turpmākos pētījumos.

Apstiprināta *Haplacanthus* sp. klātbūtne Ketleru svītas nogulumos, kur tika atrastas šīs ģints pārstāvju zvīņas. Pļaviņu svītas nogulumos no *Haplacanthus* ģints tika konstatētas jau iepriekš zināmās *H. perseensis* zvīņas. Lai salīdzinātu *H. perseensis* un Ketleru svītā atrastās *Haplacanthus* sp. zvīņas, būtu jāveic detalizēta histoloģiskā izpēte. Tērvetes svītas nogulumos ir atrasta, domājams, jauna *Haplacanthus* suga.

Bez jau minētajām dominējošām trīs ģintīm Gaujas svītas nogulumos atrasts akantodes dzelksnis, kas varētu piederēt jaunai akantožu ģintij un sugai. Otrs jauns taksons varētu būt no Lējēju atseguma (Abavas svīta).

Pētījumā tika analizētas akantožu atlieku saglabāšanās īpatnības. Pārsvārā Latvijas augšdevona nogulumos ir saglabājušās noteiktu akantožu grupu pārstāvji. Mazu izmēru akantožu paliekas praktiski nesaglabājas. Tādas nelielas akantodes kā *Lodeacanthus gaujicus* (to garums 0,7–4 cm) var saglabāties tikai ļoti mierīgos hidrodinamiskajos apstākļos, kas novēroti Lodes mālu karjera vienā noteiktā sīkdisperso mālu lēcā. Nogulumos, kas veidojušies intensīvo straumju apstākļos, līdzīga neliela izmēra zivis vai to atliekas nesaglabājas vispār vai saglabājas ļoti reti, piemēram, Cēsu Glūdas atradnes mālos (Lodes svīta) konstatēta viena *Lodeacanthus gaujicus* zvīņa.

Tika salīdzināts aktīvos hidrodinamiskos apstākļos izgulsnējušos augšdevona nogulumos atrasto akantožu zvīņu materiāls ar *Lodeacanthus gaujicus* zvīņām. *Devononchus* ģints akantodēm zvīņu izmērs variē robežās starp 0,25 un 1,20 mm, savukārt *Lodeacanthus* tie ir 0,13–0,25 mm (Upeniece, Beznosov 2002, fig. 2). Līdz ar to pastāv samērā maza iespēja salīdzināmos nogulumos atrast kaut vai lielāko izmēru *Lodeacanthus* zvīņas. Arī peldspuru dzelkšņu platums liecina par to pašu: *Devononchus* ģints pārstāvjiem tas ir robežās 0,4–2,7 mm, *Lodeacanthus* – tikai 0,1–0,4 mm.

Spriežot pēc peldspuru dzelkšņu garumiem (līdz 9 cm), augšdevona nogulumos dominējošo trīs akantožu ģinšu (*Haplacanthus*, *Homacanthus*,

Devononchus) pārstāvji ir bijušas vidēja lieluma zivis ar lielāku varbūtību saglabāties arī intensīvu straumju apstākļos. Bez minētajām ģintīm, kas Baltijas provincē ir plaši izplatītas, daudz retāk ir sastopamas ģintis, domājams, ar lokālu ģeogrāfisku izplatību, piemēram, *Lodeacanthus*. Tai līdzīga izmēra akantodes paliek nezināmas paleontoloģiskajā hronikā, izņemot tos retos gadījumus, kad organismu fosilizācijai apkārtējās vides apstākļi ir bijuši īpaši labvēlīgi (Allison, Briggs 1991; Upeniece 2001).

Literatūra

- Allison, P., Briggs, D., 1991. The taphonomy of soft-bodied animals. Donovan S. (ed.) *The processes of Fossilization*. London, p. 120–140.
- Esin, D., Ginter, M., Ivanov, A., Lebedev, O., Lukševičs, E., Avkhimovich, V., Golubtsov, V., Petukhova, L. 2000. Vertebrate correlation of the Upper Devonian and Lower Carboniferous on the East European Platform. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 223, 341–359.
- Gross, W. 1933. Die Fische des Baltischen Devons. *Palaeontographica*, 79 (A), 1–74.
- Лярская, Л.А., Лукшевич Э.В. 1992. Состав и распространение бесчелюстных и рыб в силурийских и девонских отложениях Латвии. Grāmatā: Сорокин В.С. (ред.) *Палеонтология и стратиграфия Фанерозоя Латвии и Балтийского моря*, с. 46–62. Рига.
- Upeniece, I. 1996. *Lodeacanthus gaujicus* n.g. et sp. (Acanthodii: Mesacanthidae) from the Late Devonian of Latvia. *Modern Geology*, 20 (3–4), 383–398. Amsterdam.
- Upeniece, I. 2001. The unique fossil assemblage from the Lode Quarry (Upper Devonian, Latvia). *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin. Geowissenschaftliche Reihe*, 4, 101–119.
- Upeniece, I., Beznosov P.A. 2002. The squamation of mesacanthid *Lodeacanthus gaujicus* Upeniece. *Proceedings of the International Symposium “Geology of the Devonian System”*, Syktyvkar, 122–124.
- Valiukevičius, J. 1995. Acanthodians from marine and non-marine Early and Middle Devonian deposits. *Geobios*, M.S. 19, 393–397.
- Valiukevičius, J. 2000. Acanthodian biostratigraphy and interregional correlation of the Devonian of the Baltic States, Belarus, Ukraine and Russia. *Courier Forschungs-Institut Senckenberg (Final Report of IGCP 328 project)*, 223, 271–289.

MŪRU SVĪTAS NOGULUMU VEIDOŠANĀS APSTĀKĻI SPĀRNENES BASEINA ZIEMEĻU DAĻĀ

Ruta VAZDIKE, Ervīns LUKŠEVIČS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: ruta.vazdike@inbox.lv, Ervins.Luksevics@lu.lv

Augšējā devona Mūru svītas sastāvs un fosiliju komplekss ir visai labi raksturots. Mūru svīta līdz ar Tērvetes svītu ir viena no smilšainākām Famenas stāva griezuma daļām – Kurzemes un Zemgales teritorijā to veido galvenokārt

smilšakmeņi un smilšaini karbonātiski nogulumi, mazāk ir aleirolītu un mālaino iežu. Vietām ir sastopami slēdzenes brahiopodu, gliemežu, gliemeņu, galvkāju, jūras liliju un citu bezmugurkaulnieku dolomitizētu čaulu sakopojumi, kas veido starpkārtas un lēcas (Brangulis u.c. 1998), kā arī mugurkaulnieku atliekas. Svītas biezums mainās no 9 līdz 14 m, tas palielinās uz dienvidiem un ziemeļiem, bet samazinās uz austrumiem un dienvidrietumiem (Савваитова 1977). Pamatojoties uz Mūru un Tērvetes svītas sastāvu un fosiliju kompleksu līdzību, tiek uzskatīts, ka abu svītu veidošanās laiks atbilst Spārnenes reģionālajam laikmetam.

Analizējot Mūru svītas veidošanās apstākļus, parasti to īpatnības saista ar Spārnenes laikposma sedimentācijas rakstura izmaiņām sakarā ar baseina un tam pieguļošās sauszemes teritorijas celšanos tektonisko procesu ietekmē un pieaugošo izolāciju no atklātās Vācijas–Polijas jūras (Савваитова 1977; Brangulis u.c. 1996). Šāda svītas nogulumu veidošanās apstākļu rekonstrukcija šķiet nepietiekami labi pamatota, kas nosaka nepieciešamību turpināt pētījumus.

Ziņojuma autori ir veikuši Mūru svītas nogulumu sedimentoloģiski paleontoloģiskus lauka pētījumus svītas stratotipiskajā griezumā Šķēdes kreisā krasta Omiķu gravā, atsegumos Vilces un Svētes krastos, analizējuši svītas nogulumu granulometriskā sastāvu un organismu mikroatlieku izplatību. Ir veikts vairāku atsegumu detalizēts apraksts, uzzīmēti ģeoloģiskie griezumi atsegumiem Omiķu gravā, Svētes labajā krastā lejpus Ķurbēm un Vilces labajā krastā pie Vilku mājām. No katra izdalītā slāņa ņemti paraugi granulometriskajai analīzei, daļai paraugu veikta arī mikropaleontoloģiskā analīze.

Mazāk pētītājā atsegumā Vilces krastā lejpus Vilku mājām atsedzas klastiskie nogulumi, kuru sastāvs, tekstūras un fosilijas liecina par kopumā labi šķirotu ļoti smalka smilšaina materiāla uzkrāšanos zem regulāra viļņojuma viļņu bāzes. *Skolithos* vertikālās ejas smilšakmenī norāda uz visai kustīgu, nesaistītu gultnes substrātu, kas tiek traucēts viļņu vai straumju ietekmē. Nogulumi ir samērā nabadzīgi ar organismu atliekām, izņemot pēdu fosilijas, kas publicētos avotos par Mūru svītas nogulumiem iepriekš nav minētas. Sedimentoloģijas un paleontoloģijas dati liecina, ka šeit atsegtie Mūru svītas nogulumi uzkrājušies jūras baseina relatīvi dziļākajā daļā mainīgos hidrodinamiskos apstākļos zem normāla viļņojuma viļņu bāzes.

Klastiskie nogulumi atsegumā Svētes krastā lejpus Ķurbēm veidojušies daudzveidīgākos apstākļos, kā arī satur bagātīgu zivju (akantožu, skrimšļzivju, bruņuzivju) un tādu bezmugurkaulnieku kā gliemeņu un gliemežu mikroskopiskās atliekas. Domājams, šī Mūru svītas daļa ir veidojusies relatīvi seklāko ūdeņu apstākļos.

Nogulumi, kas atsedzas Omiķu gravā, no augstāk aprakstītiem atšķiras lielākoties pēc tekstūrām, bezmugurkaulnieku mikro- un makrofosiliju klātbūtnes, kā arī pēc lielāka karbonātu satura. Drupiežu granulometriskais sastāvs norāda uz to veidošanos hidrodinamiski visaktīvākā režīmā. Lielākā granulometriski analizēto paraugu daļa atbilst kustīga ūdens, pārsvarā – ūdens viļņošanās sektoram

Bulera un Makmanusa diagrammā, un ūdens vilņošanās zonas apstākļiem pēc Stjuarta diagrammas. Vizlas ievērojamais piejaukums varētu liecināt par drupu graudu transporta mazāku attālumu no terīgēnā materiāla sanešu avota, salīdzinot ar iepriekš apskatītiem griezumiem. Tekstūru izpētes dati liecina par nogulu uzkrāšanos arvien seklākos apstākļos, kuros laika gaitā pieauga ūdens hidrodinamiskā aktivitāte, pārsvarā vilņošanās. Nogulumi ir bagāti ar organismu fosilijām, un, kaut arī lielu daļu no tām nevar noteikt to sliktās saglabātības dēļ, paleontoloģiskās analīzes rezultāti liecina par Mūru laikposma baseina ūdens sāļumu tuvu normālajam. Mūru svītas augšējo daļu šeit veido organismu čaulām bagāts dolomīta slānis, kas veidojies atsevišķām veselām brahiopodu čaulām izgulsnējoties sajauktā čaulu drupu materiālā bez smalku smilšu piejaukuma. Laba dažu čaulu saglabātības pakāpe un samērā slikts bioklastu šķirojums liecina par nogulumu veidošanos spēcīgu vētru ietekmē (Alvaro *et al.* 2007).

Domājams, Mūru svītas veidošanās laikā jūras sāļums bija tuvs normālam jūras sāļumam, tomēr pārsvarā terīgēnie nogulumi uzkrājās ne tikai krasta tuvumā, bet arī zināmā attālumā no tā. Faunas daudzveidības samazinājumu, salīdzinot ar Akmenes laikposmu, var izskaidrot ar klastisko materiālu krasi pieaugušo pieplūdumu baseinā, iespējams, saistībā ar klimata izmaiņām, nevis tektonisko procesu aktivizāciju.

Literatūra

- Alvaro, J. J., Artez, M., Boulvain, F., Munnecke, A., Vachard, D., Vennin, E. 2007. Fabric transitions from shell accumulation to reefs: an introduction with Paleozoic examples. In: *Paleozoic reefs and Bioaccumulations climatic evolutionary controls*. London, The Geological society, 1–17 pp.
- Brangulis, A.J., Kuršs, V., Misāns, J., Stinkulis, Ģ. 1998. Latvijas ģeoloģija. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests. 70 lpp.
- Савваитова, Л.С. 1977. Фамен Прибалтики. Рига, Издательство “Зинатне”. 121 стр.

GLACIOKARSTA IEPLAKU MORFOLOĢIJA UN IEKŠĒJĀS UZBŪVES ĪPATNĪBAS "VIETALVAS KATLU" APKĀRTNĒ

Aleksandrs VLADS, Māris DAUŠKANS, Jānis KARUŠS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: aleksandr.vlad@gmail.com, marx_d@inbox.lv, janis.karuss@inbox.lv

Pēdējā kontinentālā segledāja deglaciācija ir ievērojami ietekmējuši Latvijas reljefa veidošanos. Veiktie pētījumi Vietalvas apkārtnē liecina, ka šajā apvidū liela nozīme ir bijusi glaciokarsta procesiem, par ko liecina reljefa īpatnības. Glaciokarsts ir apraktā ledus blāķu kušana, kā rezultātā rodas reljefa formas, kas atgādina karsta kritenes. Vietalvas apkārtnē sastopamās glaciokarsta kritenes sauc par “katliem”. Pamatojoties uz to, ka aprimušā ledus blāķu kušana

Latvijas teritorijā norisinājās līdz pat boreālajam laikam (Serebrannij 1978) var uzskatīt, ka šīs reljefa formas veidojušās samērā ilgā laika periodā, kas varētu pat pārsniegt 4 tūkstoš gadu ilgu laika posmu (klimats kļuva siltāks Bēlingā).

Vietalvas apkārtnes reljefs ir stipri saņemots ar glaciokarsta iepakām. Šīs teritorijas īpatnējais nosaukums “Vietalvas katli” tieši raksturo īpatnējo reljefu un glaciokarsta kriteņu daudzumu. Kartogrāfiskais materiāls nesniedz pietiekoši daudz informācijas iepaklu morfoloģiju, tāpēc lauku darbu gaitā tika veikta atsevišķu iepaklu topogrāfiskā uzmērīšana.

Uzmērīšanai tika izvēlēta bedre, kura pēc formas atgādināja konusu, kura augšējās daļas diametrs sasniedz aptuveni 100 m, dziļākās daļas diametrs aptuveni 5 m. Relatīvā augstuma starpību aptuveni 20 m (pēc mērījumu datiem, maksimālā vertikālā starpība ir 22 m) (1. att.). Nogāzes slīpums ir 30°. Tad tika izveidoti 2 stāvpunkti, kuru precīzas koordinātas tika uzmērītas, izmantojot Trimble R8 GNSS. Topogrāfiskie mērījumi tika veikti ar Sokkia totālo staciju.



1.attēls. Glaciokarsta iepakla Vietalvas katlos

Lai noteiktu reljefa formas iekšējās uzbūves īpatnības tika izmantots Georadar, ar kuru veicot trīs gājienus tika iegūti trīs profili. Šie profili ir uzmērīti ar Sokkia totālo staciju, tādejādi tos ir iespējams savienot ar topogrāfisko karti. Izpētot georadar datus tika noteiktas vietas, kur ir nepieciešams veikt urbumus. Ģeoloģiskie urbumi tika veikti 6 vietas ar rokas urbi, paralēli tam tika veikti arī mitruma mērījumi urbumos. Visu urbumu dziļumi ir 3–4 m robežās, izņemot urbumu, kurš tika veikts pašā iepaklas apakšā, kur augstais gruntsūdens līmenis traucēja veikt dziļāku urbumu par 1,8 m. Visu urbumu dati ir līdzīgi un tajos tika konstatēti glacifluviālie nogulumu – dažāda raupjuma smilts, grants ar oļiem

(tendence – granulometriskais sastāvs dziļāk paliek rupjāks), izņemot urbumu, kurš tika veikts glaciokarsta ieplakas apakšā.

Georadar iegūtie dati deva lielāku priekšstatu par glaciokarsta ieplaku un to veidojošajiem nogulumiem, jo radara mērījumi sasniedzās dziļāk nekā mērījumi, kas tika veikti ar rokas urbi. Mitruma mērījumi un urbuma dati dod iespēju interpretēt ar radara palīdzību iegūto informāciju.

Turpmākajos pētījumos ir plānots pēc iegūto datu analīzes veikt papildus ģeoloģisko urbšanu, veikt vēl citu glaciokarsta ieplaku uzmērīšanu un izpēti ar ģeoradaru.

Analizējot uzmērīšanas laikā iegūtos reljefa virsmas profilus, tika uz ieplakas nogāzēs tika konstatēti terasveidīgi pakāpieni, kas varētu būt veidojušies nogāžu procesu ietekmē, nogulumu no augstākajām vietām noslīdēja uz ieplakas vidu. Iespējams, ka šo ģeoloģisko procesu rezultātā glaciokarsta ieplaku stāvās nogāzēs kļuva lēzenākas, līdz sasniedz pašlaik esošo slīpumu.

Literatūra

Serebrannijs, L. R. 1978. Dinamika pakrovnogo oledeneniya glacioizostazija v pozdnečetvertičnoje vremja. Moskva, Nauka, s. 160–182.

EOLIE VEIDOJUMI ROPAŽU LĪDZENUMĀ

Liāna ZNUDOVA, Vitālijs ZELČS

Latvijas Universitāte, e-pasts: Liana.Znudova@gmail.com, Vitalijs.Zelchs@lu.lv

Eolie veidojumi Ropažu līdzenumā Daugavas un Gaujas starpupē līdz šim ir maz pētīti, nav zināma šo eolo veidojumu precīza izplatība un telpiskās attiecības ar seno baseinu krasta līnijām. Pētījuma mērķis bija izpētīt Ropažu līdzenuma eolo veidojumu morfoloģiju, izplatību un telpiskās attiecības ar seno baseinu krasta līnijām.

Kāpu hipsometriskā novietojuma, morfoloģijas un telpiskā sakārtojuma analīze tika veikta izmantojot lielmēroga topogrāfisko karšu rastra formāta materiālus. Tā ļāva rekonstruēt vēju paleovirzienus un to izmaiņas, līdzenuma dabiskās drenāžas un hipsometrijas ietekmi uz kāpu izplatību un veidošanos.

Pētāmās teritorijas centrālajā un ziemeļu daļā ļoti plaši ir izplatītas paraboliskās kāpu grupas. Tās parasti sastāv no vairākām mazākām kāpām. Konstatētais paraboliskās kāpas maksimālais garums no viena kāpas spārna gala līdz otram ir aptuveni 6 km. Gandrīz visas paraboliskās kāpas ir klasiskas parabolas veids. Sastopama arī viena saliktās parabolas veida kāpa – āķveida parabola, paraboliskās kāpas ar ķemmes veida parabolu pazīmēm, teritorijas ziemeļu daļā – savstarpēji paralēlas vaļņveida kāpas.

Pētāmās teritorijas kāpas galvenokārt sastāv no smalkgraudainas līdz vidējgraudainas smilts. Daudzas starpkāpu ieplakas ir pārpurvotas. Iespējams, ka daudzas šīs pārmitrās un pārpurvotās starpkāpu ieplakas, it īpaši parabolisko kāpu grupas izplatības apvidos, ir vēja ģeoloģiskās darbības rezultātā radītās deflācijas ieplakas. Vērojot kāpu un morēnas reljefa savstarpējo izvietojumu, iespējams ir saskatīt zināmu likumsakarību. Vietās, kur izplatīti morēnas līdzenumu iecirkņi, kāpas praktiski nav sastopamas. Eolie smiltāji ir aprakuši arī Mazo Kangaru proksimālo galu. Tas ļauj secināt, ka iespējams morēnas līdzenumi bija sava veida šķēršļi eolo kāpu veidošanās procesam.

Kāpu absolūtie augstumi, pētāmās teritorijas ietvaros, pieaug virzienā no rietumiem uz austrumiem. Teritorijas rietumu daļā, Litorīnas jūras krasta līnijas tuvumā, kāpu virsas maksimālie absolūtie augstumi galvenokārt sasniedz 15–24 m vjl. Pētāmās teritorijas austrumu daļā kāpu maksimālie absolūtie augstumi ir 68–72 m vjl. Arī kāpu relatīvie augstumi ir ļoti dažādi un mainīgi. Visplašāk ir izplatītas kāpas, kuru relatīvais augstums svārstās no 10 m līdz 14 m. Kāpu minimālais relatīvais augstums ir tikai daži metri, bet maksimālais relatīvais augstums sasniedz 20–24 m robežās. Gandrīz visām Ropažu līdzenuma paraboliskajām kāpām ir līdzīgas relatīvā augstuma likumsakarības. Parabolisko kāpu relatīvais augstums pieaug virzienā no spārna gala uz kāpas centrālo daļu. Visbiežāk šāds relatīvā augstuma pieaugums vidēji ir 5–7 m. Tas nozīmē, ka kāpas centrālā daļa ir par 5–7 m augstāka nekā tās spārni. Bet maksimālais šāds relatīvā augstuma pieaugums mēdz sasniegt 10–12 m.

Kāpu veidošanās laikā valdošie vēja paleovirzieni bija no rietumiem un ziemeļrietumiem. Eolo nogulumu granulometriskā sastāva pētījumi ļauj secināt, ka kāpu veidošanās laikā valdošo vēju ātrums ir bijis vismaz 4,5–6,7 m/s (lēns līdz mērens vējš), retāk sasniedzot 8,4 m/s (mēreni stiprs vējš). Kāpu iekšējās uzbūves pētījumi apliecina to, ka kāpas ir veidojušās ne tikai valdošo vēju ietekmē, bet arī, gaisa piezemes slānī esošo, lokālo gaisa plūsmu ietekmē. Eolo nogulumu tekstūras ļauj secināt, ka, kāpu veidošanās laikā, pastāvēja zināms vēja cikliskums, kas izpaudās kā periodiska vēja ātruma palielināšanās vai arī virziena izmaiņas.

Eolās ģenēzes nogulumu slāņu saguluma elementu mērījumu rezultāti, kuri uzrāda slīpslāņoto sēriju salīdzinoši lielos krituma leņķus, ļauj secināt, ka kāpu veidošanās laikā ir bijusi salīdzinoši liela kāpu veidojošā materiāla pienesene.

Ja kāpas būtu veidojušās seno baseinu pastāvēšanas laikā, tad tām būtu jābūt orientētām paralēli vai subparalēli seno baseinu krasta līnijām. Taču tās šķērso seno Silcima baseina un Baltijas ledusezera stadiju vai fāžu karsta līnijas. Tas apliecina to, ka šīs kāpas nav veidojušās seno baseinu ūdens līmeņa stabilizācijas posmos, bet gan to regresijas vai pat vēlākā laikā. Kā liecina eolo nogulumu datēšanas rezultāti Kangarīšu karjerā, kas iegūti ar OSL metodi, pētāmās teritorijas hipsometriski augstāk novietotie eolie smiltāji, kuri pārklāj Mazo Kangaru osa proksimālā gala glaciofluviālos nogulumus, ir sākuši uzkrāties pirms 12,3±2,4 tūkst. g. (4,5 m biezās eolo nogulumu slāņkopas bazālā daļa). Tos

pārsedzošā, 2,5 m augstāk esošā eolā smilts ir uzkrājusies pirms $11,3 \pm 2,5$ tūkst. OSL g. Pieņemot, ka rezultāti, kas iegūti ar OSL metodi ir salīdzināmi ar organogēno nogulumu kalibrēto ^{14}C vecumu, eolie nogulumi ir sākuši uzkrāties tikai vēlā driasā laikā. Tādējādi, šie nogulumi Lai iegūtu precīzāku iekšzemes kāpu veidošanās hronoloģiju ir nepieciešams veikt jaunus eolo nogulumu datējumus.

JAUNS ĢEORADARS “PYTHON-3”

Vladimirs ZOLOTARJOVS

Radar Systems, Inc., e-pasts: radsys@radsys.lv

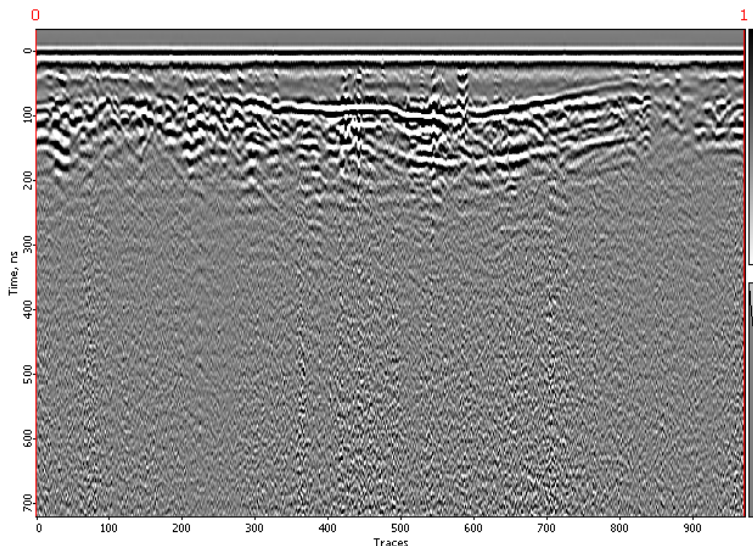
Lai arī cik modernas iekārtas ir ģeoradari, arī tajos izmantotās tehnoloģijas strauji mainās. Tā bezvadu datu pārraides iekārtu strauja attīstība radīja priekšnoteikumus jaunas paaudzes zemas frekvences ģeoradaru izstrādei. Minētiem ģeoradariem tika dots nosaukums “Python” sasaucoties ar līdzīgām izstrādēm Rīgas Civilās aviācijas institūta Problēmu laboratorijā vairāk nekā pirms 30 gadiem.



1. attēls. Jaunais ģeoradars “Python-3”

Datu pārraides optiskās līnijas nomaina uz WiFi datu pārraidi, kopā ar elastīgo digitālo signālu filtrāciju reālajā laikā un vienas antenas izmantošanu gan emisijai, gan uztveršanai, ļāva izveidot ļoti mobilo ģeoradaru ar darbības frekvenci 25–100 MHz un signāla reģistrāciju 1,500 ns laika intervālā (1. att.).

Šāds risinājums ļauj veikt skenēšanas ātrumu 28 trases sekundē ar 1024 punktiem trasē (2. att.). Ģeoradara nelielais svars ļauj to apkalpot vienam operatoram. Paredzēts, ka ģeoradaru “Python-3” sērijveida ražošana tiks uzsākta jau 2010. gadā.



2. attēls. Ģeoradara “Python-3” testēšanas rezultāti

PROGRAMMAS “STRATER” IZMANTOŠANA ĢEOLOĢISKO GRIEZUMU GRAFISKĀ ATTĒLOŠANĀ

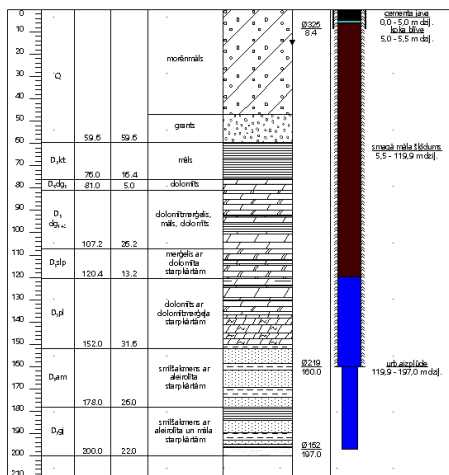
Zane ZOSA, Aija DĒLIŅA

Latvijas Universitāte, e-pasts: zane.zosa@gmail.com, aija.delina@lu.lv

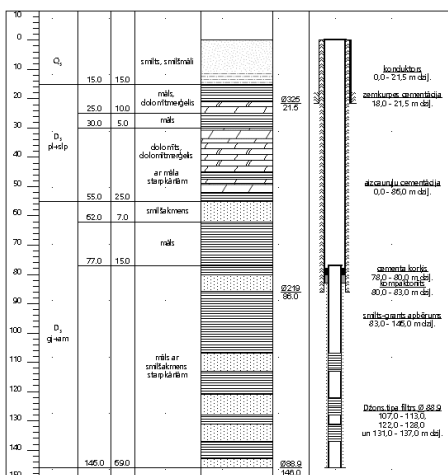
Vēsturiski ģeoloģisko griezumumu un urbumu ģeoloģiski – tehnisko griezumumu sastādīšanai tika izmantota viena iespēja – to zīmēšana manuāli. Pēdējā desmitgadē plaši pieejami ir kļuvuši dažādi tehniskie risinājumi datorprogrammu veidā, kas atvieglo un paātrina darbu ģeoloģiskās informācijas apstrādei. Šajās programmās iespējams ģeoloģiskos datus attēlot ne tikai plaknē, bet tiek piedāvāta arī 3D datu interpretācija. Programma “Strater” pirmoreiz izstrādāta Amerikas Savienotajās Valstīs kompānijā Golden Software, kuras produktu klāstā ir arī tādas programmas kā Surfer, Grapher, Map Viewer un citas, 2004. gadā, lai veiksmīgāk veiktu dažādas ģeoloģiskās informācijas par urbumiem grafisku attēlošanu. Darbs ar šo programmu, salīdzinājumā, piemēram, ar Auto Cad, ir

mazāk laikieltīpīgs, iespējams precīzāks, jo atsevišķas līnijas netiek zīmētas ar kursoru, kā arī programmā tiek piedāvātas labas izvēles iespējas starp jau izveidotajiem lauka apzīmējumiem, gan individuāli izveidoto apzīmējumu saglabāšanas un atkārtotas izmantošanas iespējas. “Strater” iespējams izmantot tādās ģeoloģijas nozarēs kā nafta un gāze, ģeofizika, ģeotehnika un citās.

“Strater” programma ir salīdzinoši vienkārša un viegli apgūstama, ja tiek sniegta precīza informācija par datu apstrādes iespējām. Tā piedāvā dažādus veidus, kā grafiski attēlot datus – pieļauj vairāku dziļurbumu skatus vienlaicīgi, datu tabulu ievietošanu, saglabāšanu un salīdzināšanu vienā lapā, tomēr 3D iespējas netiek piedāvātas. Strādājot ģeoloģijas nozarē, nereti jāsaskaras ar problēmām, kad katra no firmām izmanto citu ģeoloģisko datu apstrādes programmu, tādēļ programmā “Strater” tiek piedāvātas plašas failu eksportēšanas iespējas, lai nosūtītu šo informāciju citām instancēm, nerastos problēmas ar datu nolasīšanu. Ikdienā “Strater” ērti izmantojams galvenokārt vienkāršu tamponāžas urbumu grafiskai attēlošanai (1. att.) vai projektējamo un jaunu ierīkoto urbumu attēlošanai (2. att.), pamata failus ierakstot programmā *Excel*.



1. attēls. Tamponāžas urbuma grafisks attēlojums



2. attēls. Projektējamā vai jauna urbuma grafisks attēlojums

Tomēr šī programma piedāvā plašas iespējas, izveidojot saliktus urbumus, ģeofizikālās izpētes diagrammas un urbumus vairāku lappušu garumā, sniedzot pamatinformāciju par slāņu dziļumiem, biezumiem, izmantoto materiālu utt. Saliktu urbumu sniegtās iespējas var izmantot sanācības darbu laikā, kad nepieciešams izmantot uzreiz vairākus urbumus un salīdzināt to sniegto informāciju par gruntsūdeņiem, bet ģeofizikālās izpētes diagrammas, ja nepieciešams var pievienot kā papildinformāciju, grafiski attēlojot jaunus urbumus. Ar šādi savienotiem dažādiem ģeoloģiskajiem datiem, piemēram, ģeoloģisko aprakstu ar urbuma karotāžas datiem, paraugu noņemšanas datiem u.c. iespējams ne tikai precizēt urbuma ģeoloģisko griezumu un tehniski uzreiz vienkārši labot, bet arī ieraudzīt kādas likumsakarības, kuras apskatot katru datu kopu atsevišķi, būtu grūtāk konstatējamas.

Kā jau jebkurai programmai, arī šai ir savi mīnusi. Lai gan šī programma ir samērā jauna, tomēr uzlabojumi pašlaik notiek samērā lēni. Būtiski ir saprast, kādi ir programmas mīnusi, lai spētu tos apiet, izmantojot citas sniegtās iespējas vai mainot nosacījumus.

Vidējais laika patēriņš, kas nepieciešams, piemēram, jauna projektējamā griezuma izveidošanai, ir aptuveni pusotra stunda, tomēr, ja rīkojas sistemātiski un nekļūdīgi, tad iespējams to arī izveidot ātrāk. Urbumus, kuriem atkārtojas kāda veida to informācija, iespējams rediģēt kopētā failā, kas nav tik laikietilpīgi kā katra atsevišķa urbuma taisīšana no jauna.

JAUNI DATI PAR TĒRVETES SVĪTAS MUGURKAULNIEKU KOMPLEKSU

Ivars ZUPIŅŠ^{2,1}, Ervīns LUKŠEVIČS¹, Inese OZOLIŅA¹, Valdemārs STŪRIS¹

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: Ervins.Luksevics@lu.lv, inese.eliza@gmail.com, valdemarss@inbox.lv

² Latvijas Dabas muzejs; ivars.zupins@dabasmuzejs.gov.lv

Famenas stāva (augšdevons) Tērvetes svītas iežu atsegumi Skujaines upes labajā krastā jau vairākus gadu desmitus pazīstami kā bagātīga devona mugurkaulnieku fosiliju atradne. Izrakumi atsegumā, kas atrodas aptuveni 300 metrus lejpus Klūnu atsegumam, veikti jau vairākkārt – 1983., 1985., 1990. un 1998. gadā.

2009. gada augustā LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes un Latvijas Dabas muzeja kopīgos izrakumos izdevies iegūt jaunu materiālu Tērvetes svītas mugurkaulnieku kompleksa raksturojumam. Izrakumu laikā atsegta atlieku sakopojuma slāņa virsma apmēram 3,5 m² platībā, no tā ievākti 66 monolīti ar paleontoloģisko materiālu un liels daudzums atsevišķu fosiliju. Kopumā dokumentētas 1505 fosilijas. Vienlaicīgi detalizētus sedimentoloģiskus lauka pētījumus veica ĢZZF studenti R. Jēkabsons un A. Vigdorčiks Ģirta Stinkuļa vadībā (Stinkulis u.c., šis sējums).

Ievāktos fosilos atliekus apstrāde joprojām turpinās, tomēr daļu potenciāli iegūstamās informācijas jau ir izdevies izanalizēt. Kopumā identificētas zivju atliekas, kas attiecināmas uz 13 taksoniem: bruņuzivis (*Bothriolepis ornata* Eichwald, *B. jani* Lukševičs, *Phyllolepis tolli* Vasiliauskas, *Dunkleosteus* sp., *Chelyophorus* sp.), daivspurzivis (*Holoptychius nobilissimus* Agassiz, *Platycephalichthys skuenicus* Vorobyeva, *Cryptolepis* sp., *Glyptopomus* ? sp., “*Strunius*” ? sp., *Dipnoi* indet.), kā arī akantodes *Devononchus tenuispinus* Gross un paleoniski Cheirolepididae indet. Atlieku skaita ziņā dominē daivspurzivis *Holoptychius* – 30,4%; lielā skaitā konstatētas arī antiarhi (*B. ornata* – 19,1%, *B. jani* – 14,4%) un akantožu (11,7%) atliekas.

Tomēr par daudz objektīvāku kritēriju paleofaunas kompleksa struktūras raksturošanai uzskatāms izvērtējums pēc minimālā īpatņu skaita. Atbilstoši tam, antiarhi ir skaitliski lielākā grupa, to atliekas veido 63% (*B. ornata* un *B. jani* attiecīgi – 24% un 39%) no kopējā indivīdu skaita, bet *Holoptychius* īpatņi veido tikai 2%. Liela ir *Devononchus tenuispinus* skaita proporcija – 20% (MNI noteikts pēc spuru dzelkšņu skaita). Šie dati, atšķirībā no atlieku kopskaita, ievērojami labāk atbilst indivīdu skaita normālajam sadalījumam paleobiocenožu trofiskajā struktūrā: augēdājas/detrītēdājas (antiarhi) un planktonēdājas (*Devononchus*) zivis pārstāvētas ar lielāku indivīdu skaitu, kamēr liela izmēra plēsīgo zivju (galvenokārt daivspurzivju un artrodīru) īpatņu skaits ir ievērojami mazāks.

Lai gan izrakumu laikā netika zīmēts fosilo atlieku izvietojuma plāns, tomēr tika mērīta iegareno elementu orientācija, nosakot to vērsuma azimutu.

Lielākā daļa datu iegūta dokumentējot akantožu *Devononchus* spuru dzelkšņu izvietojumumu ar mērķi izvērtēt straumes ietekmi uz atlieku uzkrāšanos un orikto-cenozes veidošanās apstākļus kopumā. Mērījumi liecina, ka dzelkšņi lielākoties orientēti ZA–DR virzienā, kas par 90 grādiem atšķiras no slīpo slānīšu krituma virziena zivju atliekas saturošajā slānī.

Orikto-cenoze atrodami galvenokārt atsevišķi kauli. Skeleta elementi, kurus veidotu savstarpēji savienoti vairāki kauli, sastopami samērā reti. Iegūti vairāki *Bothriolepis* galvaskausi, kuros kaulu savienojumiem raksturīgas mehāniski izturīgas šuves. Kā izņēmums minams *Bothriolepis ornata* vidukļa bruņu mugurpusē fragments, kurā savstarpēji savienotas atrastas AMD, PMD un abu pušu MxL plātnes, pie kam neviens no minētajiem kauliem nav saglabājis pilnībā, lai gan hidrodinamiskie apstākļi, šķiet, bijuši gana mierīgi, lai saglabātos salīdzinoši vāja kontakta šuves starp tiem. Uz mierīgiem hidrodinamiskiem apstākļiem un nelielu pārnese attālumu norāda arī divi *Holoptychius* zvīņu sakopojumi, kurus veidojošās zvīņas ir caurmērā vienāda izmēra un līdzīgi ornamentētas, kas, iespējams, interpretējami, kā zvīņojuma fragmenti, nevis tikai nejauši sakopojumi.

Tiek turpināta ievāktu materiālu laboratoriska apstrāde. Pēc fosiliju preparēšanas pabeigšanas sagaidāmi zinātniski vērtīgi papildinājumi datiem par atsevišķu Tērvetes svītas mugurkaulnieku morfoloģiju. Nozīmīgi ir salīdzinoši liela izmēra/vecuma grupas *Bothriolepis jani* indivīdu fosiliju atradumi, kas ļaus analizēt augšanas īpatnības ontogēnēzes gaitā un dos iespēju izvērtēt morfoloģisko pazīmju nozīmi šī taksona identificēšanā. Sagaidāms, ka arī jaunie *Cryptolepis* sp. un *Glyptopomus* ? sp. atradumi būtiski papildinās mūsu priekšstatu par šo formu morfoloģiju un sistematiku, kā arī izplatību.

Literatūra

Stinkulis, Ģ., Jēkabsons, R., Vigdorčiks, A. 2010. Devona Tērvetes svītas uzbūve un sastāvs Klūnu atsegumā. Latvijas Universitātes 68. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds. 371.–272. lpp.



VIDES ZINĀTNE

CS-137 IZDALĪŠANĀS PĒTĪJUMI NO ŪDENS–CEMENTA AKMENS STACIONĀRĀ UN PLŪSMAS REŽĪMĀ

Gunta ABRAMENKOVA

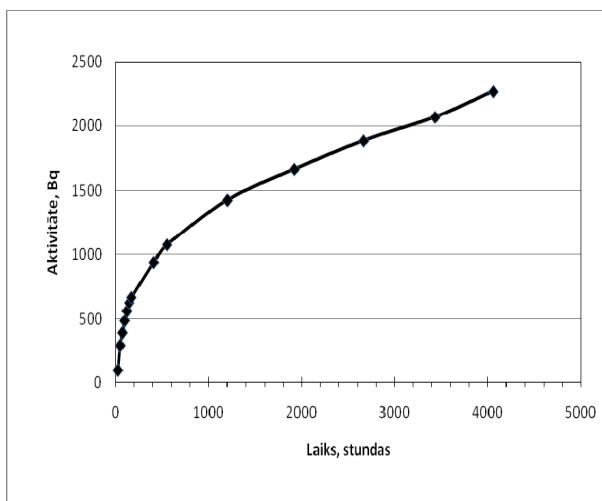
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: gunta@latnet.lv

Darba mērķis ir pētīt radioaktīvo atkritumu cementēšanas procesu, samazinot ^{137}Cs izdalīšanos apkārtējā vidē. Tika pētīti vidēji aktīvo un mazaktīvo radioaktīvos atkritumu cementēšanas procesi, lai noskaidrotu ^{137}Cs izdalīšanās parametrus plūsmas un stacionārā režīmā, izmantojot ūdens/cementu akmens struktūras.

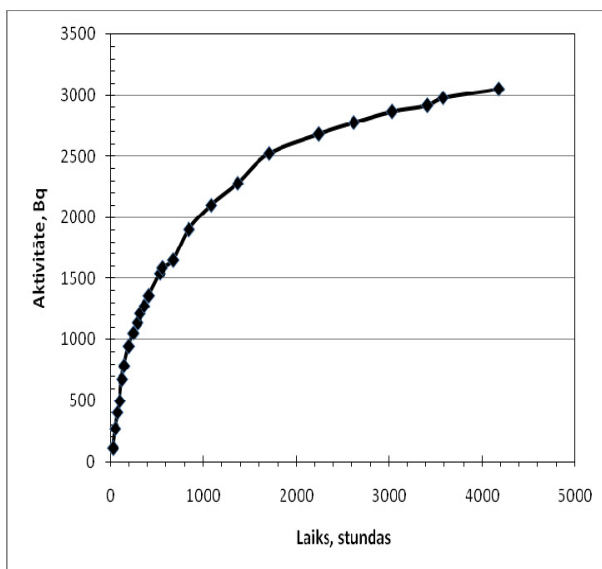
Darbā tika pētīta ^{137}Cs izdalīšanās ūdens fāzē no sagatavotajiem ūdens/cementa paraugiem. Pētījumi tika veikti, izmantojot cilindriskus paraugus ar diametru 35–37 mm un augstumu 52–55 mm. Stacionārā režīmā paraugi tika ievietoti dejonizētā ūdenī un eksperimenti veikti atbilstoši darbā [1] aprakstītajai metodikai. Plūsmas režīmā paraugi tika ievietoti plūsmas šūnā un tai cauri plūda dejonizētais ūdens ar vidējo ātrumu 0,41 l/diennaktī. Eksperimenti tika veikti 20 ± 1 °C un to laikā tika noteikts šķīdumu pH un mērīta šķīdumu elektrovadītspēja. ^{137}Cs aktivitāte tika noteikta, izmantojot ORTEC gamma spektrometru.

Pētījumu rezultātā tika noteiktas ^{137}Cs izdalīšanās līknes $A=f(t)$, kur A – ir radionuklīdu izdalīšanās aktivitāte ūdens fāzē.

Radionuklīdu izdalīšanās līknes (1. att., 2. att.) tika izmantotas, lai pētītu izdalīšanās procesa mehānismus. Darba gaitā tika konstatēts, ka ^{137}Cs plūsmu no dažādu paraugu virsmas var tikt aprakstīta ar difūzijas vienādojumu palīdzību [1–2]. Eksperimentālie dati liecina, ka izdalīšanās līknēm ir sarežģītāks raksturs. Plūsmas eksperimenti parādīja, ka dotajā gadījumā lielāka loma ir virsmas procesiem. Iespējams, tas ir saistīts ar paraugu virsmas īpašību maiņu stacionārā režīma gadījumā, ko var izraisīt CaCO_3 veidošanās uz paraugu virsmas ūdens fāzē.



1. attēls. ^{137}Cs izdalīšanās līkne stacionārajā režīmā. Temperatūra $20 \pm 1^\circ\text{C}$



2. attēls. ^{137}Cs izdalīšanās līkne plūsmas režīmā. Temperatūra $20 \pm 1^\circ\text{C}$

Plūsmas režīmā Ca^{2+} joni tiek izvadīti no plūsmas šūnas, novēršot CaCO_3 veidošanos uz paraugu virsmas. To apstiprina arī ^{137}Cs izdalīšanās palēnināšanās stacionārā eksperimenta gadījumā, pieaugot eksperimenta veikšanas laikam. Ņemot

vērā apstākli, ka plūsmas režīmā kopējais ^{137}Cs daudzums izdalās par 30–40% vairāk, salīdzinot ar stacionāro eksperimentu, ir nepieciešams ļoti uzmanīgi izmantot stacionārajā režīmā noteiktos radionuklīdu parametrus radioaktīvo atkritumu glabātavu drošības analīzes veikšanai. Gruntsūdens plūsmas varētu būtiski veicināt radionuklīdu izdalīšanos no radioaktīvo atkritumu glabātavu barjeru elementiem, tādā veidā palielinot apkārtējo iedzīvotāju kolektīvo radiācijas devu.

Literatūra

1. AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, INC. (1986) Measurement of the Leachability of Solidified Low-Level Radioactive Wastes by a Short-Term Test Procedure. American National Standard ANSI/ANS-16.1-1986, Illinois, USA.
2. El-Kamash, A. M., El-Dakoury, A. M., Aly, H. F. (2002) Leaching kinetics of ^{137}Cs and ^{60}Co radionuclides fixed in cement and cement-based materials. Cement and Concrete Research, 32, 1797–1803.

ĀRSTNIECĪBĀ IZMANTOJAMO VIELU MIJIEDARBĪBAS RAKSTURS AR DABISKAS IZCELSMES ORGANISKAJĀM VIELĀM ŪDEŅOS

Linda ANSONE, Māris KĻAVIŅŠ, Oskars PURMALIS

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides zinātnes nodaļa,
e-pasts: maris.klavins@lu.lv

Mūsdienās ārstniecībā izmantojamo vielu kopapjoms vērtējams kā visai augsts, bet daudzas no tām raksturo augsta bioloģiskā aktivitāte un mazintensīva metaboliskā sadalīšanās to izmantošanas laikā. Daudzos pētījumos pierādīts, ka ārstniecībā izmantojamo vielu koncentrācijas vidē ir salīdzināma ar, piemēram, pesticīdu vai dioksīnu koncentrāciju. Šīm vielām nonākot vidē, tās spēj mijiedarboties ar dabas ūdeņu komponentiem (kuru vidū īpaša loma ir dabiskas izcelsmes organiskajām vielām), kā rezultātā izmainās to izturēšanās, transports un ietekmes. Vidē esošo organisko vielu pamatmasu veido humusvielas, kuras līdz ar to uzskatāmas par nozīmīgāko organisko vielu grupu ar lielu nozīmi oglekļa biogeoķīmiskās aprites procesos. Humusvielas veidojas sadaloties dzīvajiem organismiem, to metabolītiem un veidojoties no zemmolekulāriem savienojumiem, bet līdz ar to, to koncentrācija, sastāvs un uzbūve rezultējoši atspoguļo vidē noritošos, gan dabiskas, gan arī antropogēnas izcelsmes procesus. Humusvielas var definēt kā augstmolekulārus katjonītus, kuru šķīdība ir atkarīga no pH un ir kuri ir bioloģiski noturīgi.

Lai izprastu ārstniecībā izmantojamo vielu – humusvielu mijiedarbības raksturu, pētīta atšķirīgas izcelsmes (ūdeņu, kūdras, augsnes) humusvielu mijiedarbība ar īpaši noturīgām ārstniecībā izmantojamām vielām, kuru kodols satur adamantāna ciklu (remantadīns, memantīns), salīdzinot to ar mijiedarbību ar modeļsavienojumiem (adamantols, aminoadamantāns) un strukturāli atšķirīgām vielām (fenibuts, furagīns, aminohinuklidīns, karbamazepīns). Raksturota

kompleksveidošanās procesa kinētika, atkarība no jonu spēka, pH, noteiktas kompleksveidošanās reakcijas līdzsvara konstantes.

Pierādīts, ka humusvielu mijiedarbību ar ārstniecībā izmantojamām vielām ietekmē ne tikai jonogēnā mijiedarbība, bet tajā liela loma ir hidrofobajai mijiedarbībai, kā arī humusvielu telpiskās konformācijas izmaiņai un īpaši to micelārās struktūras izmaiņām.

Pētīta humusvielu mijiedarbības ar ārstniecībā izmantojamām vielām ietekme uz pēdējo bioloģisko aktivitāti – toksiskumu.

GAĻAS ATKRITUMU TAUKU KOMPOSTĒŠANA ZĀLES–SKAUDU KOMPOSTĀ

Oskars BIKOVENS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: bikovens@edi.lv

Gaļas atkritumu tauki ir gaļas ražošanas un apstrādes atkritumi, kas var saturēt dzīvotspējīgus mikroorganismus par kuriem ir zināms vai pamatoti ticams, ka tie var izraisīt cilvēku vai citu dzīvu organismu saslimšanu. Saskaņā ar ES direktīvām, LV likumiem un MK noteikumiem šādus bioloģiski noārdāmos atkritumus ir aizliegts izvest apglabāšanai uz izgāztuvēm un tie ir jāpārstrādā. Perspektīvākā šķidro gaļas atkritumu tauku pārstrādes metode ir kompostēšana, kas ļauj būtiski samazināts atkritumu apjomus un iegūt videi nekaitīgu augsnes ielabošanas līdzekli, jeb kompostu. Izstrādāta zinātniski pamatota un eksperimentāli apstiprināta jauna šķidro gaļas atkritumu tauku kompostēšanas tehnoloģija, izmantojot speciāli tauku biodegradēšanai izveidoto adaptēto mikroorganismu asociāciju. Gaļas atkrituma tauki tika kompostēti kopā ar lapkoku skaidām, svaigi plauto zāli (*Graminaceae* dzimtas) un speciāli sagatavoto inokulumu. *Trichoderma viride* iekļaušana inokuluma sastāvā, nodrošināja paātrinātu koksnes komponentu sadalīšanos un inhibēja patogēno mikroorganismu attīstīšanos. Salīdzinot šķidros gaļas atkritumu taukus no Saldus gaļas kombināta un no lopkautuves “Lankalni” (Nīkrāces pagasts, Skrundas novads) konstatējām, ka kompostēšanai labāk piemēroti ir lopkautuves atkritumu tauki, jo tie satur vairāk sausas (15,6%) un slāpekļa savienojumus (4,5% no sausas), salīdzinot ar gaļas kombināta atkritumu taukiem.

Projekta laikā pārbaudījām dažādas komposta sastāva kompozīcijas ar atšķirīgu izejvielu attiecību un izstrādājām zāles–zāģu skaidu komposta kompozīcija, kas ļauj degradēt šķidros gaļas atkritumu taukus. Gaļas atkritumu tauku daudzums komposta kaudzes kompozīcijā sastādīja 10% pārrēķinot uz sausni. Komposta izejvielas un atkritumu tauku komposts dažādās kompostēšanas stadijās bija raksturots izmantojot elementanalīzi, spektroskopiskās metodes, analītisko pirolīzes gāzes-šķidrums hromatogrāfiju, humifikācijas indeksu un fitotoksicitātes testus. Kompostēšanas laikā neorganisko vielu saturs pieauga no 8–10% līdz 24–29%, oglekļa–slāpekļa C : N attiecība samazinājās no 33–35 līdz

19–20 un humifikācijas indekss pieauga līdz 2,6–3,2 pēc 190 kompostēšanas dienām. Veiktās analīzes parādīja, ka jau pēc 20 kompostēšanas dienām komposts nesatur ekstrahējamos taukus. Heksāna ekstraktvielu saturs sastādīja 0,7% un infrasarkanā spektroskopija un analītiskā pirolīze parādīja, ka ekstraktvielas veido galvenokārt augu izcelsmes savienojumi. Analizējot komposta humīnskābes netika novērots palielināts alifātisko struktūru daudzums. Komposta humīnskābju pamatmasu veido bioloģiski modificēts lignīns un proteīnu izcelsmes savienojumi, kas sakrīt ar mūsu iepriekšējo pētījumu rezultātiem analizējot zāles komposta humusvielas [1]. Iegūtie rezultāti norāda uz to, ka mikroorganismu darbības rezultātā gaļas tauki sadalījās jau pirmajās kompostēšanas nedēļās.

Iegūtā komposta pH bija 7,2. Komposta kvalitātes novērtējumu pārbaudījām pēc starptautiskā standarta ISO 11269-14, nosakot dīdzbības testu uz kukurūzas šķirnes Ostreg C.V sēklām. Augu sākņu sistēmu testēja uz kalibrējoša skenera STD-1600, rezultātu apstrādei izmantoja WinRhizo 2002C programmu. Kukurūza auga labāk kompostā, salīdzinot ar kontroli – smiltīm. Sakņu sistēmas attīstības rādītāji kukurūzai, kas augusi kompostā, ir pat augstāki (kopējais sakņu garums, vidējais sakņu diametrs, kopējais sakņu tilpums un to sazarotību), kā kukurūzai, kas augusi specializētajā augsnes substrātā.

Projekta realizācijas laikā SIA “Zeltābele” (Jaunauces pagasts, Saldus novads) pēc jaunās tehnoloģijas pārstrādāja kompostā tādus savas apkārtnes biomasas atkritumus, kā: zāli un lapkoku zāģu skaidas, un 2 430 kg lopkautuves gaļas atkritumu taukus.

Kompostēšanas procesā iegūtais komposts pēc 190 dienām atbilst organiskā augsnes mēslošanas līdzekļa prasībām.

Pateicība: SIA “Zeltābele” par sniegtajiem komposta paraugiem. Pētījumu finansiāli atbalstīja EUREKA projekts E!3726 – EUROENVIRON DEGREAS “Optimized complex technology for grease wastes utilisation”.

Literatūra

1. Bikovens, O., Telysheva, G. Structural features of grass compost lignin and humic substances. Abstract book of 12th Nordic-Baltic IHSS Symposium on Natural Organic Matter in Environment and Technology. June 14–17, 2009. Tallinn, Estonia. p. 35.

LĒMUMU PIEŅEMŠANAS ATBALSTA INSTRUMENTI PIEMĒROŠANĀS KLIMATA PĀRMAIŅĀM POLITIKAS IZSTRĀDĒ

Ieva BRUŅENIECE*

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ieva.bruneniece@gmail.com

Līdz šim dominējošā politikas projektēšanas jeb veidošanas (angļu val. *policy design*) prakse izmantoja *problēmu* pārvaldības pieeju to risināšanā, taču pēdējo gadu prakse liecina, ka tīri analītisko pieeju (jeb t.s. *viena aktiera teātri*)

problēmu risināšanā sāk aizstāt *procesu* pārvaldības pieceja (tajā tiek iesaistīts daudzskaitlīgs aktieru kopums).

Piemērošanās klimata pārmaiņām lēmumu pieņemšana balstās uz dažādiem modeļiem, kuriem visiem ir kopīgas komponentes: (1) lēmumu pieņemšanas kritēriji (arī – intereses, piemēram, riska līmenis, vētru uzplūdu atkārtojamība, pasākumu izmaksas, zaudējumu apmēri, klimata pārmaiņu apdraudētības indekss u.c.), (2) rīcības alternatīvas (savlaicīga piemērošanās vai reaģējošā piemērošanās) un (3) priekšstatu kopums par cēloņu un sekū sakarībām (parasti – modeļi, teorijas, pieņēmumi, piemēram, par klimata pārmaiņu antropogēno dabu). Ja lēmumu pieņemšanā tiek iesaistīti vairāki subjekti (klimata pārmaiņas ir kompleksa, starpdisciplināra un nestrukturēta problēma), tad neizbēgami rodas interešu saskaņošanas problēma – t.i., tikai tad, ja subjekti (lēmumu pieņēmēji) grib un spēj vienoties par kopīgu skatījumu uz visām iepriekš minētajām komponentēm, ir iespējama vienprātība lēmuma pieņemšanā. Uzskatāms piemērs šo komponentu ignorēšanai bija fiasko ANO Vispārējās konvencijas par klimata pārmaiņām dalībvalstu COP-15 un Kioto protokola dalībvalstu MOP-5 galotņu tikšanās laikā Kopenhāgenā, nepieņemot dokumentu par pēc-Kioto perioda klimata politiku attiecībā uz: (1) vidēja termiņa siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju samazināšanas mērķu noteikšanu industriāli attīstītajām valstīm, (2) piemērošanās klimata pārmaiņām sistēmas izveidi, (3) finansēšanas un attīstības instrumentu, kā arī tehnoloģiju pārnesei atbalstu, kā arī (4) caurskatāmu, objektīvu un taisnīgu pārvaldību visos līmeņos.

Jau 20. gs. 60. gados parādījās daudzfaktoru analīze kā efektīvs lēmumu pieņemšanas atbalsta instruments, būtībā izmantojot salīdzinošu novērtējumu alternatīviem projektiem vai neviendabīgiem pasākumiem (problēmām, kādās ir arī klimata pārmaiņas un piemērošanās tām). Galvenās teorijas un metožu grupas šajā analīzē ir daudzfaktoru labuma teorija un daudzfaktoru vērtības teorija, kas abas balstās uz skaitlisku vērtību (svaru) piešķiršanu faktoriem (kritērijiem), lai noteiktu to nozīmi kopējās vērtības vai labuma veidošanā. Tālāk ar skaitliskām vērtībām tiek raksturotas arī izvēles alternatīvas, tādējādi atspoguļojot to pakāpi, kādā noteiktā alternatīva atbilst attiecīgajam kritērijam. Kopējo novērtējumu izdara pēc daudzfaktoru labuma (vai daudzfaktoru vērtības) funkcijas vērtībām.

Kaut arī šīs metodes ir loģiski viegli saprotamas (lietotājam uztveramas) un teorētiski labi pamatotas, to būtiskākais trūkums ir saistīts ar cilvēka (lēmuma pieņēmēja) ierobežotu spēju vienlaicīgi uztvert lielu objektu skaitu, kāds ir raksturīgs klimata pārmaiņu problemātikai. Tāpēc alternatīvas jācenšas vērtēt pēc objektīviem, nevis normatīviem kritērijiem. Tomēr kvantitatīvo kritēriju izmantošanas iespējas, veidojot piemērošanās klimata pārmaiņām politiku, ir ierobežotas. Tāpēc praktisko pielietojumu sfērā kopš 20. gs. 70. gadu vidus plaši tiek izmantota analītiskās hierarhijas procesa (AHP) metode. Šī metode tika radīta, lai novērstu trūkumus, kas raksturoti saistībā ar augstāk minētajām daudzfaktoru metodēm. Tās būtība ir alternatīvu salīdzināšana pa pāriem. Vienlaicīgi pēc viena kritērija (iedzīvotāju

apdraudējuma un saimniecisko zaudējumu līmenis vai izmaksas) tiek salīdzinātas tikai divas no alternatīvām (aizsargbūves vai iedzīvotāju pārvietošana), piešķirot salīdzinājuma rezultātam noteiktu novērtējumu, kas saskaņā ar noteiktu algoritmu tiek izteikts skaitliskā formā. Tālāk kopējais novērtējums tiek izskatīts no pāru salīdzinājumu vērtību matricas. Metodes aprūtinājums – ja lēmuma pieņemšana tiek veikta pēc daudziem kritērijiem un izvēloties no daudzām alternatīvām, tad salīdzināmo pāru skaits kļūst ļoti liels (tas pieaug eksponenciāli).

Cita būtiska iezīme, kas AHP metodi īpaši izceļ uz pārējo metožu fona, analizējot piemērošanās klimata pārmaiņām procesus, ir kritēriju sistēmas hierarhiska organizācija (sociālie – akceptējamā riska līmenis, ekonomiskie – zaudējumi, ieguvumi, tehniskie – būvju tehniskā riska līmenis). Šādai pieejai ir divas priekšrocības – tā labāk palīdz strukturēt un skaitliski novērtēt sarežģītas kritēriju sistēmas nozīmības svaru vērtības, un strukturē (organizē) veicamo novērtējumu (pāru salīdzinājumu) apjomu vērtētajam vieglāk uztveramās grupās.

ZIRNEKĻU FAUNA UN EKOLOĢIJA PRIEŽU AUDZĒS PIE MAZSALACAS

Inese CERA

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: inese.cera@gmail.com

Zirnekļiem kā plēsējiem ir būtiska loma kukaiņu skaita regulācijā ekosistēmās. To sastopamību un sabiedrības sastāvu bez barības pieejamības ietekmē arī citi ekoloģiskie faktori (Ziesche, Roth 2008). Ne tikai klimatiskās izmaiņas, bet arī biotopu dabiskā sukcesija ietekmē bezmugurkaulnieku sabiedrības izmaiņas laika gaitā.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot izmaiņas zirnekļu sugu sastāvā pētītajās priežu audzēs piecu gadu laikā un zirnekļu sabiedrību atšķirības starp dažāda vecuma priežu audzēm. Paraugu ievākšana veikta trīs dažāda vecuma priežu audzēs: jaunā (30–40 gadi), vidējā (50–70 gadi) un vecā (150–200 gadi). Zirnekļi ievākti no 2004. līdz 2008. gadam reizi sezonā, izsijājot caur augsnes sietiem ar biocenometru (20×20 cm) ņemtos paraugus. Kopumā analizēti 393 paraugi. Datu analizē iekļauti tikai pieaugušie zirnekļi.

Kopumā ievākti 1915 zirnekļi, no kuriem 741 bija pieaudzis. Konstatētas 11 dzimtas un 57 sugas vai morfosugas (precīzi līdz sugai nenoteikti īpatņi).

Biotopos dominē Linyphiidae dzimta, veidojot 66% no visām sugām. Arī Theridiidae (18,22%) un Salticidae (7,29%) dzimta attiecīgi bija dominanta un subdominanta. Savukārt, no sugām lielāks īpatņu skaits bija *Tapinocyba pallens* (42,38%) un ģints *Erigone* sugām (4,72%) no Linyphiidae dzimtas. No citām dzimtām sugām *Euophrys frontalis* (4,59%, Salticidae), *Crustulina guttata* (4,86%) un *Robertus scoticus* (10,26%) no Theridiidae.

Vecajā priežu audzē konstatēts visvairāk – 35 sugu, kas norāda uz stabilu biotopa stāvokli. Zirnekļu sabiedrības jaunā un vidējā vecuma priežu audzē pēc sugu sastāva un klāsteranalīzes rezultātiem bija līdzīgas (Sērensena līdzības indekss – 73%). Tas varētu norādīt uz to, ka pastāv nelielas atšķirības starp ekoloģiskajiem apstākļiem šajās audzēs.

Literatūra

Ziesche, T. M., Roth, M. 2008. Influence of environmental parameters on small-scale distribution of soil-dwelling spiders in forests: What makes the difference, tree species or microhabitat? – Forest ecology and management, 255: 738–752.

RĪGAS IELU APSTĀDĪJUMU NODROŠINĀJUMS AR MIKROELEMENTIEM 2007. GADĀ

Gunta ČEKSTERE^{1,2}, Anita OSVALDE²

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: guntac@inbox.lv;

² LU Aģentūra - Bioloģijas institūts, Augu minerālās barošanās laboratorija

Apstādījumu normālai augšanai un attīstībai būtisks faktors ir to nodrošinājums ar barības elementiem, kuru funkcijas augā nevar aizvietot citi ķīmiski elementi. Šajā grupā ietilpst vairāki metāli kā dzelzs, mangāns, cinks, varš, molibdēns, kā arī nemetāli, piemēram, bors, kas no augu minerālās barošanās aspekta ir mikroelementi. Tādējādi veikts pētījums ar mērķi noskaidrot mikroelementu akumulāciju Rīgas centra jaunajos un vecajos ielu apstādījumos un tā ietekmi uz Holandes liepu (*Tilia x vulgaris*) vitalitāti.

Pētījums veikts 2007. gada augustā 21 jauno ielu apstādījumu paraugvietā (7 objekti, ≈ 15 gadus veci kociņi) un 26 veco ielu apstādījumu paraugvietā (8 objekti, ≈ 100 gadus veci koki), kas atrodas dažādās Rīgas centra ielās ar intensīvu satiksmi (Hanzas, Elizabetes, Krišjāņa Valdemāra, Stabu, Tērbatas iela, Basteja un Raiņa bulvāris). Izvēlētajās vietās ķīmiskām analīzēm ievākti Holandes liepu (*Tilia x vulgaris*) lapu un augsnes paraugi, kā arī veikts liepu vitalitātes novērtējums. Mikroelementu daudzums augsnē noteikts 1 M HCl izvilkumā, kas raksturo augiem potenciāli uzņemamo elementu daudzumu augsnē. Lapu paraugi tika pārpelnoti HNO_3 tvaikos un izšķīdināti HCl. Fe, Mn, Cu un Zn daudzums paraugos noteikts izmantojot AAS (*Perkin Elmer Analyst 700*), Mo un B – kolorimetriski (Ринькис и.др. 1987). Papildus noteikta augsnes reakcija 1 M KCl izvilkumā.

Iegūtie rezultāti atklāja, ka 2007. gadā veģetācijas sezonas beigās Rīgas centrā vairumā gadījumu jaunie kociņi bija veselīgi vai viegli bojāti, savukārt veco Holandes liepu vitalitāte raksturojama kā vidēja un ļoti slikta. Ievāktos augšņus un liepu lapu paraugus ķīmisko analīžu rezultāti parādīja izteiktu mikroelementu

koncentrāciju heterogenitāti Rīgas ielu apstādījumos. Vairumā jauno ielu apstādījumu paraugvietu konstatēta vāji skāba augsnes reakcija (vid. pH_{KCl} $6,50 \pm 0,07$), savukārt veco ielu apstādījumu pētījumu vietās dominēja neitrāla vai viegli bāziska augsnes reakcija (vid. pH_{KCl} $6,95 \pm 0,07$), kas būtiski atšķirās no jauno liepu augsnes.

Konstatēts statistiski būtiski ($p < 0,05$) augstāks Mn, Zn un Cu līmenis veco ielu apstādījumu augsnē, salīdzinot ar jauno ielu apstādījumu augsni. Savukārt jauno liepu lapās konstatēts statistiski būtiski augstāks Mn un Mo, bet zemāks Fe un Zn līmenis nekā veco liepu lapu paraugos. Pārējo mikroelementu vidējais līmenis veco un jauno liepu augsnē (Fe, B) un lapās (Cu, B) statistiski būtiski neatšķirās.

Pētījums atklāja būtisku vidēji ciešu korelāciju starp elementu daudzumu augsnē un liepu lapās Fe un Cu (jaunajiem kokiem attiecīgi $r = 0,68$ un $0,60$, vecajiem kokiem $r = 0,60$ un $0,52$), kā arī jaunajām liepām Mo ($r = 0,57$). Savukārt negatīva vidēji cieša saistība konstatēta starp Mn daudzumu augsnē un liepu lapās ($r_{j,l} = -0,50$ un $r_{v,l} = -0,57$). Vienlaicīgi konstatēts arī antagonisks efekts jeb vidēji cieša negatīva saistība starp Fe daudzumu jauno liepu augsnē un Mn saturu liepu lapās ($r = -0,52$). Noskaidrota vidēji cieša saistība starp Fe un Mo, Mn-Cu, Mn-Zn, B-Mo jauno liepu augsnē, Fe-Cu, Mn-Mo, Zn-Mo veco liepu augsnē, starp Fe-Cu, Fe-B, Cu-Zn, Cu-B jauno liepu lapās, Fe-Cu, Mn-Zn veco liepu lapās ($0,5 < r < 0,8$, $p < 0,05$).

Kopumā Rīgas ielu apstādījumu liepu minerālās barošanās situācijai 2007. g. veģetācijas sezonā bija raksturīgs paaugstināts vai pārbagāts Fe, Mn, Zn un Cu daudzums augsnē, kas varētu izraisīt antagoniskus efektus barības elementu uzņemšanai sistēmā augsne–augš. Atsevišķās paraugvietās konstatēta pazemināta B, bet vairumā gadījumu nepietiekama Mo koncentrācija. Pretēji situācijai augsnē, liepu lapās nopietnākā problēma bija pazeminātais Mn saturs. Novēroti būtiski traucējumi Mn uzņemšanā no augsnes, īpaši vecajām liepām, ko ietekmējusi neitrālā, viegli sārmainā augsnes reakcija un iespējamais jonu antagonisms. Konstatēta palielināta Fe/Mn attiecība vairumā liepu lapu, kā arī augšņu paraugu. Lai arī apstādījumu nodrošinājums Mo vairumā gadījumu augsnē bija zems, šī elementa līmenis koku lapās caurmērā atbilda liepu vajadzībām vai bija pat paaugstināts. Mo uzņemšanu augos veicina paaugstināta augsnes reakcija (neitrāla, vāji sārmaina), kas īpaši raksturīga Rīgas centra vecajiem ielu apstādījumiem. Tomēr, pamatojoties uz koku vitalitātes novērtējumu, konstatētās paaugstinātās Mo, Zn, Cu, kā arī Fe koncentrācijas liepu lapās un augsnē var uzskatīt kā Holandes liepu vitalitāti būtiski negatīvi neietekmējošas.

Pētījums veikts ar ESF un Rīgas domes Vides departamenta finansiālu atbalstu.

Literatūra

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

NIEDRU BIOMASAS IZPĒTĒ LATGALES REĢIONĀ – ĪPAŠĪBAS UN ATRAŽOJAMIE APJOMI

Edgars ČUBARS

RA Inženieru fakultāte, e-pasts: gitaedgars@inbox.lv

Darbā tiek atspoguļoti niedru resursu pētījumu rezultāti. Atbalsts atjaunojamo resursu izmantošanai ir kļuvis par svarīgu Eiropas Savienības politikas, tātad arī Latvijas, politikas sastāvdaļu. Attiecībā uz atjaunojamo resursu īpatsvaru kopējā primāro resursu bilancē Latvijas atjaunojamās enerģijas resursu izmantošanas pamatnostādņēs izvirzīts mērķis palielināt šo īpatsvaru līdz 35% 2010. gadā un sasniegt 37% līdz 2016. gadam. Vietējo energoresursu izmantošana ļauj mazināt atkarību no fosilo resursu piegādātājiem un silda vietējo ekonomiku. Izpētes objekts ir Latgales ezeru augošās niedres, resursi un to īpašības-mitruma, oglekļa saturs, pelnainība un pelnu sastāvs.

Niedru resursi tika noteikti izmantojot tiešās mērīšanas un attālinātās uzmērīšanas metodes. Ar tiešo mērīšanas metodi dabā tika noteikts niedru resursu daudzums, ko var iegūt ezeros un dīķsaimniecībās no 1 ha niedru audzes. Uzmērīšana un paraugu svēršana tika veikta parauglaukumos ar platību – 25 m². Laukumi tiek izvēlēti vietās, kas atbilst vidējam aizauguma biezumam, aizauguma biezums noteikts apsekojot niedrāju. Parauglaukumu atrašanās tālākiem pētījumiem un kartogrāfiskā materiāla sagatavošanai fiksēta uzmērot laukumus ar GPS uztvērēju Trimble Geo XT, mērījumu dati apstrādāti ar programmu GPS Pathfinder Office. Kopējās niedru aizauguma platības noteiktas izmantojot attālinātās uzmērīšanas metodi programmā ARC GIS. Eksperimentu dati apstrādāti matemātiski atbilstoši normālajam sadalījumam.

Niedru īpašību un krājas noteikšanai tika izmantoti izveidoto parauglaukumu vidējie paraugi. Niedru mitrumu noteikts ar standarta metodi, paraugus nosverot pirms un pēc žāvēšanas, žāvēšana veikta žāvēšanas skapī 5 minūtes pie temperatūras 160±5 °C, pēc tam paraugs tiek atdzesēts 2 min un novietots eskalatorā uz 10 minūtēm.

Niedru pelnainība noteikta laboratorijas apstākļos ar ātrās pārpelnošanas standarta metodi, sasmalcināts paraugs ar masu 0,5 g tika ievietoti mufelkrāsnī pie temperatūras 850±15 °C, izturēti tur 40 min.

Oglekļa saturs analizējamajos niedru paraugos, koksne un kūdrā tika noteikts ar oglekļa/ sēra analizatoru ELTRA CS-2000, kas darbojas uz hromotogrāfiskās analīzes principiem.

Smago metālu saturs pelnu izvilkumā noteikts ar induktīvi saistītās plazmas optiskās emisijas spektrometru Perkin Elmer Optima 2100 DV.

Kopējos Latgales reģiona nozīmīgākos niedru resursus veido 22 ezeri un dīķsaimniecības, ar kopējo spoguļa laukuma platību 26 402 ha, no kuriem 2 453 ha aizņem niedres, galvenokārt tie dislocēti Rēzeknes, Madonas, Ludzas, Riebiņu un Aglonas novados, nozīmīgi tie ir arī Daugavpils, Krāslavas un Ciblas

novados. Niedru krāja katrā ezerā un dīķsaimniecībā ir dažāda. Eksperimentālie dati liecina, ka no Lubānas ezera var iegūt $7,8 \pm 2$ t niedru uz hektāru aizauguma platības. Kopējie niedru resursi Lubānas ezerā un sastāda 6921 ± 1886 tonnas. Niedru dabiskais mitrums sastāda 8–12 %. Izmantojot niedres kā kurināmo nav nepieciešama izejvielas žāvēšana, mitrums atbilst granulū ražošanas prasībām. Oglekļa saturs niedrēs ir 41,9–43,8%. Nav atšķirības oglekļa saturā niedrēs no dažādiem ezeriem. Oglekļa saturs nemainās atkarībā no parauga ņemšanas vietas. Pēc oglekļa satura niedres ir līdzvērtīgs kurināmais koksnei un kūdrai. Racionāla niedru resursu izmantošana ļautu ietaupīt fosilos energoresursus, veicinātu reģionālo attīstību un samazinātu SEG emisiju atmosfērā.

Niedru pelnu izvilkmā salīdzinot ar papīra un koksnes pelnu izvilkumiem ir paaugstināts Sr, As, Ca, Fe, Mg, Mn, Sb, Zn saturs. Vislielākās atšķirības vērojamas Mg saturā, niedru pelnu izvilkmā tas sastāda 23,3 mg/l, kamēr papīra pelnu izvilkmā 1,13 mg/l un 0,015 mg/l koksnes pelnu izvilkmā. Ca saturs niedru un koksnes pelnu izvilkmā ir līdzīgs, attiecīgi 87,57 un 83,84 mg/l, bet papīra izvilkmā tikai 4,24 mg/l. Augstais Ca un Mg saturs nosaka niedru un koksnes pelnu bāzisko vidi, koksnes pelnu izvilkuma pH ir 12, niedru izvilkumam 10, bet papīra izvilkumam tikai 8,4. Salīdzinot ar koksni, niedrēm ir samazināts Li saturs, ja koksnē tas sastāda 10,89 mg/l, tad niedru pelnu izvilkmā 0,081 mg/l. Mn saturs niedru pelnu izvilkmā ir 3,55 mg/l, kamēr papīra un koksnes izvilkumos ap 0,03 mg/l. Pb saturs visaugstākais ir koksnei -0,76 mg/l, niedru izvilkumā tikai 0,015 mg/l. Pārējo elementu saturs papīra, niedru un koksnes pelnu izvilkumos ir visai līdzīgs. Pelnu sastāvs un pH niedru izvilkumiem liecina par to, ka niedru pelni var tikt izmantoti lauksaimniecībā augsnes skābuma novēršanai.

KĪMISKO VIELU PĀRVALDĪBAS MODEĻA ATTĪSTĪBAS NOVĒRTĒJUMS LATVIJĀ

Judīte DIPĀNE, Kristīne KAZEROVSKA, Māris KĻAVIŅŠ, Ilga KOKORĪTE

Valsts vides dienests, e-pasts: judite.dipane@vvd.gov.lv

Kīmisko vielu pārvaldības modeļa attīstību būtiski ietekmē tā izveidošanas pamatelementi – vides likumdošanas prasības, atbildīgo institūciju funkcijas un uzdevumi, iesaistīto pušu tiesības un pienākumi, kā arī informācijas plūsmas efektivitāte. Līdz ar to svarīgi nodrošināt ķīmisko vielu pārvaldības modeļa pastāvīgu novērtēšanas sistēmu, lai sekmētu izvirzīto mērķu īstenošanu Eiropas Savienības ķīmisko vielu likumdošanas kontekstā, t.sk. arī REACH regulas prasības ķīmisko vielu reģistrācijai, izvērtēšanai un licencēšanai.

Piedāvātā ķīmisko vielu pārvaldības modeļa analīze balstās uz kvalitātes vadības sistēmu ieviešanā plaši izmantoto Deminga (*Deming*) pieeju – katrā attīstības solī izvirzīt uzdevumu, īstenot to, analizēt sasniegto rezultātu un izvirzīt

iespējamos rezultāta kvalitātes paaugstināšanas pasākumus. Šādā kontekstā tika izvēlēti kritēriji Latvijā īstenotā ķīmisko vielu pārvaldības modeļa novērtēšanai. Sastādītā kritēriju matrica tika izmantota vispārējam ķīmisko vielu pārvaldības modeļa darbības novērtējumam.

Novērtējumam sastādītā kritēriju matricas analīze raksturo esošo situāciju ķīmisko vielu pārvaldības jomā Latvijā. Pētījumā tika identificētas aktuālās problēmas likumdošanas prasību efektīvai īstenošanai un iespējamie pasākumi to risināšanai ķīmisko vielu pārvaldībā.

Literatūra

- Hales, D. H., Chakravorty, S. S., 2006. Implementation of Deming's style of quality management: An action research study in a plastics company. *International Journal of Production Economics*, vol 103, 1, 131–148.
- Van Gerven, T., Block, C., Geens, J., Cornelis, G., Vandecasteele, C. 2007. Environmental response indicators for the industrial and energy sector in Flanders. *Journal of Cleaner Production*, vol 15, 10, 2007, 886–894.
- Neij, L., Åstrand, K. 2006. Outcome indicators for the evaluation of energy policy instruments and technical change. *Energy Policy*, vol 34, 17, 2662–2676.
- Koch, L., Ashford, N. A., 2006. Rethinking the role of information in chemicals policy: implications for TSCA and REACH. *Journal of Cleaner Production*, Volume 14, Issue 1, 2006, 31–46.
- Angerer, G. et al., Impacts on industry of Europe's emerging chemicals policy REACH. *Journal of Environmental Management* (2007), doi:10.1016/j.jenvman.2006.12.020.

ALĢU DRIFTA ĪPATNĪBAS LATVIJAS VIDĒJA IZMĒRA UPĒS

Ivars DRUVIETIS

LU Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija, e-pasts: ivarsdru@latnet.lv

Līdz šim Latvijā nav veikti alģu drifta pētījumi. Lotisku sistēmu drifts, tai skaitā arī alģu drifts tiek uzskatīts par tekošu ūdeņu ekosistēmu “Hronobioloģisku” parādība [1, 2, 3]. Kā būtiskākie alģu drifta (galvenokārt tās ir ūdens masu pasīvi nestas perifītiskās alģes) ietekmētāji upēs tiek uzskatīti substrāta tips – perifītisko alģu dzīves vieta, gaismas apstākļi, kā arī bezmugurkaulnieku ietekme [4]. Bez tam ļoti liela ietekme uz šo parādību ir tādiem vides parametriem kā temperatūrai, hidroloģiskiem apstākļiem un attiecīgo substrātu - driftējošo perifītisko alģu donoru īpatnībām, kā arī substrātu aptverošajai biotai [5, 6, 7, 8, 9]. Driftējošie perifītiskie organismi, kas tiek atrauti no substrāta un tiek aiztransportēti ar kustīgo ūdens masu kā alģu drifts, veido pašu būtiskāko upju planktona daļu [10, 11, 12]. Drifta telpiskais un temporālais sadalījums ir atkarīgs arī no pētāmās upes atrašanās augstuma zonas, kas būtiski ietekmē alģu drifta sugu sastāvu [13], klimatiskās zonas, kur upē atrodas [14] un bentisko alģu populāciju diennakts īpatnību

regulējošiem mehānismiem [15]. Bez tam, driftā iespējams konstatēt aļģes – vides stāvokļa indikatororganismus, kas iekļuvuši ūdens masā no augstāk atrodošiem biotopiem, un līdz ar to liecina par to bioloģisko kvalitāti.

Aļģu drifts tika pētīts 2007. gada jūnijā, augustā un oktobrī trīs vidējā izmēra upēs – Strīķupē (lejpus detrita un augu-smilts biotopiem), Tumšupē un Korģē (augšpus un lejpus ritrāla posma). Paraugi tika ņemti no “drifta lamatām” visā diennakts laikā ar 3 stundu intervālu. Iegūtajos paraugos tika noteikts aļģu sugu sastāvs un to sastopamības biežums (h) [16]. Aļģu analīze tika veikta lietojot taksonomisko literatūru [17, 18, 19, 20, 21, 22].

Aļģu driftā tika konstatētas 38 sugas (33 sugas mikroskopiskas un 3 makroskopiskas aļģes), no kurām 4 zilaļģes (Cyanophyceae), 26 kramaļģes (Bacillariophyceae), 7 zaļaļģes (Chlorophyta) un 1 sārtāļģe (Rhodophyceae). Driftā dominē bentiskās un perifītiskās kramaļģes (96% gadījumos), tikai ļoti reti – pavedienveidīgās perifītiskās zilaļģes *Oscillatoria* spp. Taču jāatzīmē, ka katrā no upēm driftā ir iesaistīts dažāds aļģu sugu daudzums: Strīķupē – 36 sugas, Tumšupē – 22 sugas, Korģē – tikai 12 sugas. Lielākoties gadījumos (86%) driftā dominēja *Melosira varians*, *Cocconeis* spp., *Navicula* spp., *Synedra* spp. Tika atrastas arī makroskopiskās perifītiskās aļģes: zaļaļģes *Mougeotia* sp. un *Rhizoclonium* sp., sārtāļģe *Chantransia* sp.

Visās pētītajās upēs maksimālais aļģu drifts konstatēts nakts laikā (00.00 līdz 04.00), kad driftā piedalās pavedienveidīgās un laiviņveidīgās kramaļģes, kuras atrodas uz upes gultnes nepiestiprinājušās un ārējo faktora ietekmē (zivis, dzīvnieki u.c.) nokļūst straumē. Arī nakts laikā konstatētas pavedienveidīgās zilaļģes (cianobaktērijas) *Oscillatoria* spp., kuras ir piestiprinājušās pie grunts virsējā slānīša, un kustīgajā ūdens masā var nokļūt ārējas fiziskas iedarbības rezultātā, kas šajā gadījumā varētu būt bebri, lielākas zivis.

Veģetācijas sezonā driftā satopamas kramaļģes *Cocconeis* spp., kuras ir perifītiskas un galvenokārt epifītiskas dabas, kas liecina, ka tās ārējas darbības rezultātā ūdens masā ir nokļuvušas notraucot tās no makrofītiem.

Konstatētas aļģu drifta atšķirības (augšpus ritrāla un lejpus ritrāla posmos): gan Tumšupē, gan arī Korģē lejpus ritrāla posmā masveidā atrastas pavedienveidīgās kramaļģes *Melosira varians*, kas liecina par straumes noskalošanās efekta nozīmi upju krācēs.

Strīķupē novērotas atšķirības aļģu driftā “lejpus augu/smilts” biotopa un “lejpus detrita” biotopa. Pirmajā gadījumā drifts ir ļoti nabadzīgs, savukārt otrajā gadījumā “lejpus detrita” driftā dominē laiviņveidīgās kramaļģes *Navicula* spp., *Cocconeis* spp. un pavedienveidīgās zilaļģes *Oscillatoria tenuis*.

No pētījuma izriet, ka Latvijas apstākļos vidēja izmēra upēs driftā dominē bentiskās un perifītiskās kramaļģes, maksimālais aļģu drifts notiek naktī, upēs augstāk atrodošos biotopu raksturs ietekmē driftā nokļuvušo aļģu floras sastāvu.

Literatūra

1. Muller, K., 1974. Stream Drift as a Chronobiological Phenomenon in Running Water Ecosystems. *Annual Review of Ecology and Systematics* Vol. 5: 309–323.
2. Humphries, S. and Ruxton, G. D., 2002. Is there really a drift paradox ? *Journal of Animal Ecology*, Vol. 71, No. 1, pp. 151–154.
3. Humphries, S. and Ruxton, G.D., 2001. Re-examining the drift paradox. *Trends in Ecology & Evolution*, Volume 16, Issue 9, 1 September, Page 486.
4. Barnese, L. and Lowe, R. L., 1992. Effects of substrate, light, and benthic invertebrates on algal drift in small streams. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 11 (1): 49–59.
5. Whitton, B. A., 1975. River ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 725 pp.
6. Whitton, B. A., 1984. Ecology of European Rivers. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 644 pp.
7. Round, F. E., 1981. The ecology of algae. Cambridge U. P., Cambridge, 653. pp.
8. Round, F. E., 1991. Diatoms in river water-monitoring studies. *Journal of Applied Phycology* 3: 129–145.
9. Whitton, B.A., E. Rott and G. Friedrich, 1991. Use of algae for monitoring rivers. Proceeding of an International Symposium Study. Studentenforderungs. G.E.S.M.B.H., Innsbruck, 193 pp.
10. Swanson, C. D. and Bachman, R.W., 1976. A model of algal eksports in some Iowa streams. *Ecology*, vol. 57 no. 5, p. 1076–1080.
11. Allan, D. J., 1995. Stream Ecology. Structure and function of running waters. 1st . ed, London: Chapman and Hall, 400 p.
12. Gari, E. N. and Corigliano, M. C., 2007. Spatial and temporal variations of *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehrenb.) 1854 Grunow, 1884 in drift and periphyton. *Braz. J. Biol.* Vol. 67, No. 4, pp. 587–595.
13. Tangen, K., Muller, C., Brettum, P., 1978. Periphytic and Drifting Microalgae in a Tributary Stream of Ovre Heimdalsvatn. *Holarctic Ecology*, Vol. 1, No. 2/3, The Lake Øvre Heimdalsvatn: A Subalpine Freshwater Ecosystem, pp. 148–154
14. Rolland, T., Fayolle S., Cazaubon A., Pagnetti S., 1997. Methodical approach to distribution of epilithic and drifting algae communities in French subalpine river: Interferences on water quality assessment. *Aquat. Sci.* 59 (1997), pp. 57–73.
15. Gustavsson, K., Marvan, P. and Müller-Haeckel, A., 1978. Diel Drift of Diatoms in an Equatorial River. *Oikos* 31, pp. 38–40.
16. Praktiskās hidrobioloģijas rokasgrāmata 1995. (P. Cimdiņa red.) Fitoplanktons un perifitons. Apgāds “Vide”: Rīga: 31–35.lpp.
17. Rudzroga, A., 1995. *Izplatītāko Latvijas aļģu noteicējs*. Rīga, Zinātne.
18. Krammer, K., Lange-Bertalot, H., 1986. *Bacillariophyceae. Teil 1. Naviculaceae*. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 2/1. Stuttgart, Gustav Fisher Verlag.
19. Krammer, K., Lange-Bertalot, H., 1988. *Bacillariophyceae. Teil 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 2/2. Stuttgart, VEB Gustav Fisher Verlag.
20. Krammer, K., Lange-Bertalot, H., 1991. *Bacillariophyceae. Teil 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 2/3. Stuttgart, VEB Gustav Fisher Verlag.

21. Виноградова, К. Л., Голлербах, М. М., Зауер, Л. М., Сдобникова, Н. В., 1980. Зеленые водоросли – Chlorophyta; Красные водоросли – Rhodophyta; Бурые водоросли – Phaeophyta. *Определитель пресноводных водорослей СССР*. Вып. 13. Ленинград, Наука.
22. Царенко, П. М., 1990. *Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР*. Киев, Наукова думка.

FOTOMONITORINGS: INOVATĪVA METODE DABAS RITMU PĒTĪJUMOS

Evita GROZA, Gunta KALVĀNE

LU, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: evita_@delfi.lv

Fenoloģisko novērojumu skaits Latvijā pēdējos gados ir samazinājies, bet fenoloģisko datu nozīme ir ilgtermiņam, ir nozīmīgi veikt jaunus novērojumus. Kā inovatīva metode fenoloģiskajos novērojumos tiek izmantots fotomonitorings.

Atkārtotas fotogrāfijas uzņemšana (fotomonitorings) ir viena no iespējām, lai fiksētu fenoloģiskos procesus (lapu plaukšanu, ziedēšanas sākumu u.c.). Pareizi novietota kamera ļauj atklāt izmaiņas augu sugu sastāvā, kopējā augu segā, ļauj noteikt augu telpisko izvietojumu, arī lielākas izmaiņas augu fenoloģiskajos procesos, piemēram, augu zaļošanas palielināšanos un samazināšanos, parāda augsnes eroziju, kā arī atkritumu klātbūtni u.c. lokālās faktorus (piemēram, salnu ietekmi). Atkārtotas fotogrāfijas uzņemšana var fiksēt konkrētas fāzes iestāšanos, piemēram, ziedēšanas sākums, 10% vai 50% ziedēšana, izvairoties no novērotāju subjektivitātes.

Izmaiņas fenoloģiskajos procesos ir viegli vizualizēt izmantojot atkārtotas digitālās fotogrāfijas. Izmantojot šo metodi gan zinātnieki, gan arī brīvprātīgie var iesaistīties gan datu iegūšanā, gan arī datu interpretācijā. Salīdzinājumā ar drukātajām fotogrāfijām, ar digitālajām fotogrāfijām var veikt matemātiskās manipulācijas, kas ļauj atklāt un klasificēt pētāmos objektus.

Latvijas Universitātes Pētniecības projekta ietvaros 2008. gadā LU Botāniskajā dārzā un LU, ĢZZF lauku stacionārā “Lodesmuiža” tika uzstādītas divas autonomas, digitāli programmējamas fotokameras. Šāda pētījumu metode ir inovatīva Baltijas valstīs.

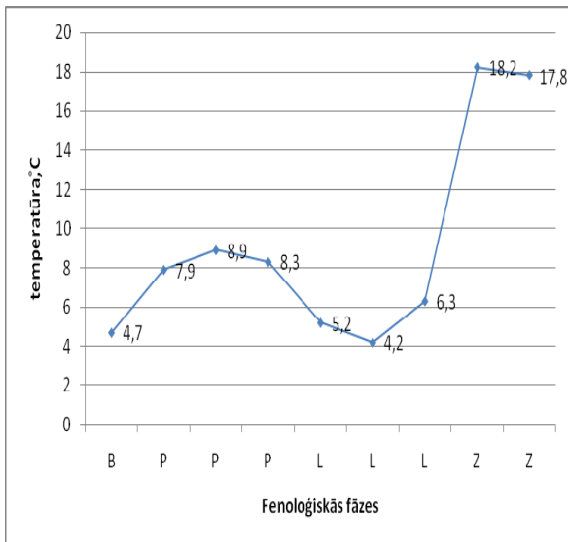
Uzņemtie digitālie attēli, analizējot attēlu krāsu spektrus, tiks izmantoti sezonālītātes pētījumos, kā arī dažādu lokālo faktoru ietekmes uz fenoloģisko fāžu iestāšanās laiku pētīšanā, piemēram, pirmais sniegs Rīgā 2009. gadā tika novērots 17. oktobrī, savukārt Lodesmuižā sešas dienas agrāk – 11. oktobrī.

Lai noteiktu metodikas precizitāti un izmantojamību, 2009. gada pavasarī divas reizes nedēļā, divu mēnešu garumā tika veikti novērojumi LU Botāniskajā dārzā izvēlētajiem kokiem: parastajai ievai *Padus racemosa*, parastajai kļavai *Acer platanoides* un āra bērzam *Betula pendula*. Tika veikta arī atsevišķu

novērojamo koku zaru fotografēšana tuvplānā. Darba ietvaros vizuāli tika salīdzināti lauka pētījumu rezultāti (fenoloģiskās fāzes) kopā ar tuvplānā uzņemtajām fotogrāfijām un kameras uzņemtajām fotogrāfijām (1. att.).



1. attēls. Attēls no digitālās fotokameras LU botāniskajā dārzā (uzņemts 16.04.2009.) un atsevišķa ievas zara tuvplāns (uzņemts 16.04.2009.)



2. attēls. Fenoloģisko fāžu un vidējās dienas gaisa temperatūras izmaiņas aprīlī parastajai ievai *Padus racemosa*. 2009. gads

Analizējot lauka pētījumā iegūto informāciju var secināt, ka dažādām koku sugām fenoloģisko fāžu iestāšanās laiks un ilgums ir atšķirīgs. To būtiski ietekmē temperatūras paaugstināšanās. Visstraujāk fenoloģiskās fāzes atkarībā no temperatūras mainās āra bērzam, un visvienmērīgāk tās mainās parastajai ievai (2. att.).

Pētījums tiks turpināts un izstrādāts E. Grozas bakalaura darbā *Digitālo attēlu analīze LU, Botāniskā dārza piemērā*. Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu.

BŪŠNIEKU EZERA UN TĀ APKĀRTNES PALEOVIDES APSTĀKĻU PĒTĪJUMI

Ieva GRUDZINSKA, Aija CERIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ieva.grudzinska@inbox.lv, Aija.Cerina@lu.lv

Būšnieku ezers ir lagūnas tipa ezers, kas atrodas Kurzemes pussalas ziemeļrietumos Baltijas jūras piekrastē. Ezera ekosistēmu apdraud antropogēnā ietekme, lai labāk izprastu, kādi pasākumi nepieciešami tā aizsardzībai, ieskaitot nozīmīgo Natura 2000 teritoriju – Būšnieku ezera krasts, ir svarīgi veikt tā nogulumu kompleksus pētījumus. Šo pētījumu rezultāti sniedz informāciju par tā ģeoloģiskās attīstības gaitu, kas, savukārt, ļauj prognozēt tā izmaiņas nākotnē.

Būšnieku ezerā paleoekoloģiskie pētījumi tiek veikti regulāri jau kopš 2007. gada. Pētījuma gaitā ir veikta vairākkārtēja teritorijas apsekošana, kartogrāfiskā materiāla analīze, līdz šim Būšnieku ezera apkārtnē veikto pētījumu rezultātu apkopošana un analīze, zondēšana darbi gar Lošupi, urbšanas darbi ezera aizaugušajā daļā, ņemti ezera nogulumu paraugi sporu – putekšņu analīzei, makroatlieku analīzei, kā arī nogulumu absolūtā vecuma noteikšanai ar ^{14}C metodi, un izveidots trīsdimensionālais Būšnieku ezera apkārtnes reljefa modelis.

Iepriekšējos pētījumos galvenā uzmanība tika pievērsta sporu–putekšņu analīzei, bet tagad tiek aktīvi strādāts pie makroatlieku analīzēm. Sporu–putekšņu analīze sniedz priekšstatu par veģetācijas attīstību plašākā teritorijā, savukārt, makroatlieku analīzes ļauj interpretēt lokālos vides apstākļus ūdenstilpē. Būšnieku ezera makroatlieku analīzes pirmo reizi tika veiktas Lienes Lūses 2008. gada pētījumā “Klāņezera un Būšnieku ezera ģenēze un ģeoloģiskā attīstība”, kur tika izanalizēti Būšnieku ezera ziemeļu krasta ezera nogulumi (griezumās sasniedz 2,5 m dziļumu), savukārt, pašlaik tiek analizēti ezera rietumu krasta nogulumi, kur urbuma dziļums sasniedz 5,95 m.

Urbuma apakšējā daļā (dziļumā 5,00–5,95 m), kur nogulumus lielākajā daļā sastāda karbonātsks sapropelis, tika atrastas ļoti daudz mieturaļģu (*Characeae* gen.) oogoniju, kas liecina, ka ūdenstilpē ir bijis dzidrūdēns stāvoklis un maz izšķīdušas minerālvielas. Tāpat samērā daudz ir jūras najādes (*Najas marina*) un lokanās najādes (*Najas flexilis*) sēklu, kas parasti aug iesālā jūras ūdenī vai arī seklos saldūdens Piejūras ezeros uz smilšainas pamatnes. Pašreiz pēc L. Enģeles mūsdienu veģetācijas pētījumiem (Enģele 2001) Būšnieku ezerā nav konstatēts ne jūras

najādes, kas ir iekļauta Latvijas Sarkanajā grāmatā 2. kategorijā, ne lokanā najāde, kas, savukārt, ir Latvijas Sarkanās grāmatas 1. kategorijā.

Būšnieku ezera rietumu krasta urbuma augšējā daļā, kur nogulumus veido grīšļu un grīšļu – hipnu kūdra, lielā skaitā tika konstatētas parastā baltmeldra riekstiņi (*Rhynchospora alba*), kas ir raksturīga suga augu sabiedrībās zāļu un pārejas purvos, diezgan daudz arī ir grīšļu (*Carex* spp.) riekstiņu. Urbuma augšējā daļā sastopams ir olveida pameldra (*Eleocharis ovata*) riekstiņi un vijolītes sēklas (*Viola*), kā arī purvmirtes (*Myrica gale*) sēklas, kas liecina par krasta aizaugšanu.

Būšnieku ezera nogulumu makroatlīeku analīzes pašlaik tiek turpinātas, lai detāli izpētītu ezera floras attīstību un varētu raksturot lokālās veģetācijas izmaiņas laika griezumā. Pētījums norisinās pateicoties finansējumam no ESF projekta “Atbalsts maģistra studiju programmu īstenošanai Latvijas Universitātē”.

Literatūra

Enģele, L., 2001. Būšnieku ezera flora un veģetācija, skat. 14.12.2009. Pieejams:

<http://www.ezeri.lv/blog/research/1119/>

Galenieks, P. 1960. *Augu sistematika*, Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga, 465 lpp.

KOLEMBOLAS KĀ ILGTERMIŅA EKOLOĢISKO NOVĒROJUMU OBJEKTS

Edīte JUCEVIČA, Viesturs MELECIS

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: ejucevica@email.lubi.edu.lv

Vairumā sauszemes ekosistēmu kolembolas ir skaitliski bagātākā sīkposmkāju grupa. Pirmās ziņas par kolembolām literatūrā minētas vēl pirms Linneja vēsturiskā darba *Systema naturae* 1758. gadā, taču termins “kolembola” (*Collembola*) literatūrā parādījās tikai 1873. gadā. XX gadsimta 20.–30. gados kolembolas sāk apskatīt augsnes ekoloģiskos pētījumos. Latvijā kolembolu pētījumus aizsāka Andrejs Grīnbergs pagājušā gadsimta 40. gados. Kopš tā laika Latvijā veikti gan faunistiski, gan sistemātiski kolembolu pētījumi, kā arī pētīta rūpnieciskā un lauksaimnieciskā piesārņojuma un autotransporta emisijas ietekme uz kolembolām un to bioindikatīvā nozīme.

Neskatoties uz to, ka kolembolas ir plaši izplatītas, neapšaubāmi piedalās daudzu svarīgu ekosistēmas funkciju nodrošināšanā, samērā maz ir veikti ekoloģiski pētījumi, kas aptver pietiekoši ilgu periodu un kas ļautu spriest par kolembolu cenozes izmaiņu tendenci vairāku gadu laikā. Līdz šim veikto pētījumu rezultātā konstatēts, ka kolembolu cenozes ir diezgan stabilas, un to struktūras izmaiņas ilgākā laika posmā ir diezgan viegli prognozējamas, jo sugu dominances struktūra laika gaitā būtībā nemainās.

Globālo klimata izmaiņu ietekme uz augšnes organismiem, t.sk. kolembolām un to funkcijām joprojām pētīta nepietiekami. Lielākā daļa pētījumi veikti, eksperimentāli manipulējot ar mitruma režīmu un temperatūras izmaiņām. Pastāv arī uzskats, ka globālā sasilšana visspēcīgāk ietekmē polāro un kalnu reģionu augšnes biotu. Latvijā kopš 1992. gada tiek veikts ilgtermiņa pētījums ar mērķi noskaidrot ilglaicīgu klimatisko svārstību ietekmi uz priežu meža ekosistēmu kolembolu cenozi. Izpētes darbs tiek veikts ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu programmas Latvijas nacionālā LTER tīkla parauglaukumos trīs dažāda vecuma priežu meža audzēs. Pirmajos desmit pētījuma gados tika konstatēts statistiski būtisks pozitīvo ($>4^{\circ}\text{C}$) gaisa temperatūru summas pieaugums. Klimata pasiltināšanās īpaši ietekmēja euedafiskās, augšnes O horizonta apakšējos slāņus apdzīvojošās kolembolu sugas, turpretī hemiedafiskās kolembolu sugas jūtīgāk reaģēja uz augšnes mitruma režīma izmaiņām. Meža audzes vecums neietekmēja kolembolu sugu kompleksa struktūru, kas ļauj secināt, ka novērotās izmaiņas saistītas ar cenozes reakciju uz klimata izmaiņām nevis ekoloģiskas sukcesijas rezultāts. Augšnes kolembolu cenozes struktūras izmaiņas ir atkarīgas no temperatūras un augšnes mitruma mijiedarbības.

Literatūra

- Hopkin, S.P., 1997. Biology of the springtails. Oxford University Press, Oxford.
- Lindberg, N., 2003. Soil Fauna and Global Change – Responses to Experimental Drought, Irrigation, Fertilisation and Soil Warming. Ph.D.Thesis, Silvestria 270, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Takeda, H., 1995. Templates for the organization of collembolan communities. In: Edwards, C. A., Abe, T., Striganova, B. R. (Eds.), Structure and Function of Soil Communities. Kyoto University Press, Kyoto, pp. 5–20.

LATVIJAS VIDES KVALITĀTES ILGTERMIŅA IZMAIŅAS: FITOINDIKATĪVĀ ANALĪZE

Aina KARPA, Ilze MAGONE

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: ainam@email.lubi.edu.lv

Vides stāvokļa bioindikācijas monitoringa apakšprogramma bija ietverta vides nacionālā monitoringa programmas sauszemes un tās komponentu monitoringa sadaļā. Tā paredzēja fitoindikācijas metožu izmantošanu Latvijas vides stāvokļa kontrolē. Vides kvalitātes operatīva novērtēšana ar fitoindikācijas metodēm ļauj īsā laikā iegūt priekšstatu par visu uz vidi iedarbojošos faktoru summāri radīto reālo situāciju dabā gan fona apstākļos, gan arī intensīvas saimnieciskās darbības zonās. Kompleksā vides kvalitātes novērtēšana ar fitoindikācijas metodēm izstrādāta LU Bioloģijas institūtā, baltoties uz R. Šūberta vides stāvokļa vērtēšanas metodi pēc priežu skuju un bērzu lapu nekrotizācijas pakāpes. Papildus nekrozēm, tiek reģistrētas koku galotņu deformācijas, augu

audzēju tipa veidojumi, augu morfozes, kalstoši zari un koki. Vides kvalitātes novērtēšana daļā Latvijas sāka no 1982. gada, bet laikā no 1988. g. līdz 1991. g. veikta vides novērtēšana visā republikas teritorijā (243 parauglaukumi) un izdalītas zonas ar nelabvēlīgu ekoloģisko situāciju. Piesārņojums netiek noteikts pilsētās, jo tam nepieciešami speciāli pētījumi ar neredz atšķirīgu metodiku. 1996. gadā 85 kontrollaukumos veikta atkārtota fitoindikācija. Visu iegūto rezultātu analīze rādīja būtisku vides kvalitātes uzlabošanos laikā no 1991. līdz 1996. gadam lielākajā apsekoto parauglaukumu daļā visā Latvijas teritorijā, īpaši vietās, kuras līdz 1991. gadam bijušas pakļautas industriālo, kā arī dažādu militāro objektu ietekmei un nepārdomātai lauksaimniecības ķimizācijai. Vides kvalitātes pasliktināšanās tendence konstatēta Latvijas austrumu pierobežā, it īpaši pierobežas rajonos starp Kārsavu un Vecumiem un pie Rēzeknes. 2001. un 2008. gados visos 85 parauglaukumos tika veikta atkārtota vides kvalitātes novērtēšana. Pēc 1996. gadā konstatētās lēcienveida vides kvalitātes uzlabošanās, 2001. gadā vairumā ekoloģiskā stresa rajonu, turpinās pakāpeniska vides kvalitātes uzlabošanās kopumā. Arī 2008. gadā turpinās pakāpeniska neliela vides kvalitātes uzlabošanās gandrīz visā Latvijas teritorijā. Nemainīga lokāla vides pazemināšanās saglabājas pie televīzijas un radio retranslācijas torņiem, Mažeiku naftas pārstrādes rūpnīcas tuvumā un atsevišķās vietās, kur bijusi neadekvāta pesticīdu pielietošana. Daļa bioindikācijas datu norāda uz iespējamu mobilo sakaru bāzes staciju nelabvēlīgu ietekmi. Krasi bija uzlabojusies vides kvalitāte Skrundas lokatora apkārtnē pēc tā darbības izbeigšanas. Joprojām saglabājas 1996. gadā konstatētās vides kvalitātes pasliktināšanās tendence gar Latvijas austrumu robežu. Kopumā lielākajā daļā Latvijas teritorijas vides kvalitāte atbilst fona un normālas saimnieciskās darbības līmenim.

Literatūra

- Magone, I. 1992. Phytoindicative assesment of enviromental quality in Latvia. Materials and methods. Environ. Monit. Latvia, 1: 9–21.
- Schubert, R. 1977. Ausgewählte pflanzliche Bioindikatoren sur Erfassung ökologischer Veränderungen in terrestrischen Ökosystemen durch antropogene Beeinflussang unter besonderer Berück sichtigung industrieller Ballungsgebiete, Hercynia N. F., 1977, 14, Nr. 4.

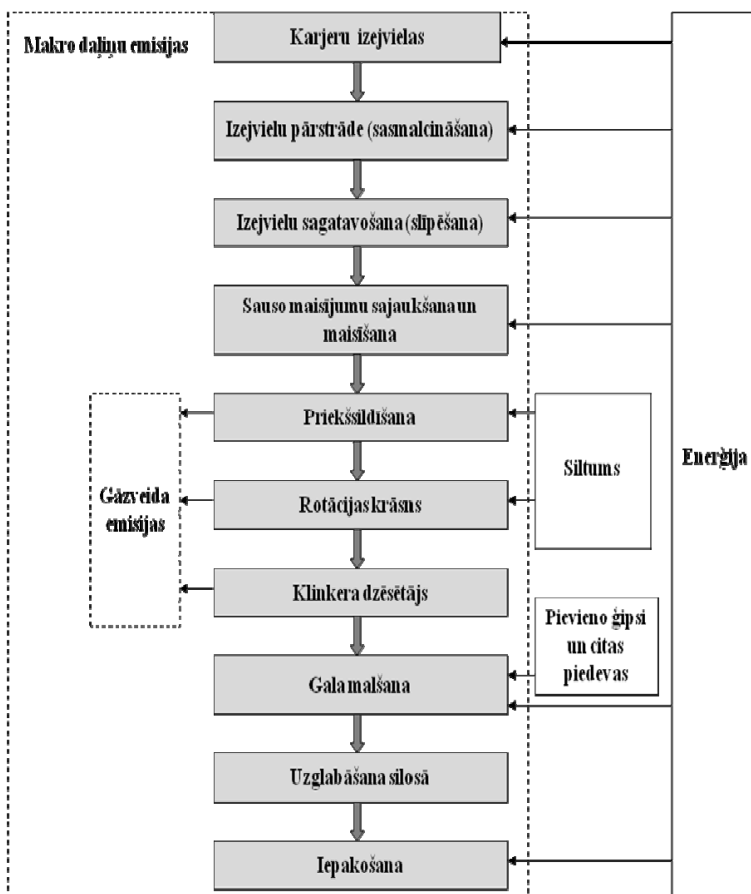
CEMENTA RAŽOŠANAS PROCESA IZVĒRTĒŠANA DZĪVES CIKLA NOVĒRTĒŠANAS PERSPEKTĪVĀ

Kristīne KAZEROVSKA, Lāsma Cietvīra

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kristine.kazerovska@inbox.lv

Uzņēmumu darbības rezultātā, ražojot preces vai sniedzot pakalpojumus, var tikt negatīvi ietekmēta apkārtējā vide. Tāpēc ir svarīgi izvērtēt iespējamo

slodzi dažādiem vides aspektiem, analizējot jau konkrētus ražošanas procesus vai produktus. Viena no metodēm ir dzīves cikla analīzes pieeja, kas sniedz iespēju analizēt vides noslogotību konkrēta procesa vai produkta katrā dzīves cikla stadijā, sākot jau ar izejmateriālu iegūvi un apstrādi, ražošanas un montāžas procesiem, produkta realizāciju, lietošanu, atbēršanu, apkopi, pārstrādi un galīgo apglabāšanu. Iegūtie rezultāti uzņēmumam var sniegt atbalstu, lai noteiktu tālākās darbības slodzes mazināšanā kādam noteiktam vides aspektam.



1. attēls. Cementa ražošanas procesa diagramma, kas ietver enerģijas un siltuma patēriņa nepieciešamību noteiktiem procesa etapiem, kā arī makrodaļiņu un gāzveida emisijas

Šī pētījuma mērķis ir izvērtēt cementa ražošanas procesa etapus un tiem nepieciešamos resursus, kā arī emisijas apkārtējā vidē. Pētījuma ietvaros tika veikts datu pieejamības un datu kvalitātes novērtējums vienā no Latvijas uzņēmumiem – SIA “CEMEX”, lai turpinātu pētījumu un iegūtos datus izmantotu cementa ražošanas procesa dzīves cikla novērtējumā. Ņemot vērā cementa ražošanas ciklu, tieši ražošanas procesā ir nepieciešami lieli enerģijas ieguldījumi, kā arī ir emisijas apkārtējā vidē. Līdz ar to pētījuma robežas ietver tikai cementa ražošanas procesu uzņēmumā (angl. *cradle-to-gate*), neņemot vērā cementa izmantošanu un utilizāciju.

Cementa ražošanas procesa etapi, nepieciešamie resursi un emisijas attēloti 1. attēlā. Lai saražotu cementu vispirms tiek saražots klinkers, kura izejvielās ietilpst kaļakmens, māls, smiltis un plāva, kas tiek transportēti uz rūpnīcu. Vairāki soļi ražošanas procesā ir nepieciešami izejvielu sagatavošanai, lai saražotu klinkeru. Tālāk jau atdzesētam klinkeram pievieno ģipsi un citas piedevas, jo cementa sastāvā ir klinkers (94%) un ģipsis (6%), un veic pēdējo malšanas etapu. Jāņem vērā, ka makrodaļiņu emisijas ir visos ražošanas procesos, kā arī enerģijas patēriņš sastāda būtisku lomu gandrīz katrā no tiem. Cementa ražošanas pamatā ir četras emisijas: CO₂ – izraisa ietekmi uz siltumnīcefektu, kas savukārt izraisa klimata pārmaiņas pasaulē; NO_x – izraisa paskābināšanās un eutrofikāciju reģionālā līmenī; SO₂ – izraisa paskābināšanās reģionālā līmenī; putekļi – izraisa ietekmi uz vidi un veselību vietējā mērogā.

Datu kvalitāte un pieejamība ir ļoti būtisks aspekts dzīves cikla novērtēšanas metodē. Tomēr jāņem vērā, ka to apkopošana var prasīt daudz laika un cilvēkresursu, līdz ar to pētījuma sākumā dati par izejvielām tika apkopoti no uzņēmuma dokumentācijas – uzņēmuma atļaujas A kategorijas piesārņojošai darbībai un cementa rūpnīcas ietekmes uz vidi novērtējuma darba ziņojuma. Tomēr šajos dokumentos pieejamie dati ne vienmēr sniedz informāciju par konkrēto etapu vai nepieciešamo skaitlisko vērtību izvēlētai vienībai, kuru izmanto dzīves cikla novērtējuma pieejā, šajā gadījumā 1t saražotā cementa.

Dzīves cikla novērtēšanas pieejā nepieciešamos datus cementa ražošanas procesa izvērtēšanai ir nepieciešams apkopot gan no uzņēmuma dokumentācijas, gan iegūstot informāciju un aprēķinus no uzņēmuma pārstāvjiem.

ŪDENS KVALITĀTES PĒTĪJUMI SALACAS BASEINĀ

Ilga KOKORĪTE, Ivars DRUVIETIS, Valērijs RODINOVS, Inga KONOŠONOKA

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: ilga.kokorite@lu.lv

Salacas baseins ir cilvēku saimnieciskās darbības maz ietekmēts, salīdzinot ar citiem upju baseiniem. Upes augštecē ūdeņu kvalitāti lielā mērā ietekmē eutrofais Burtnieku ezers.

Ilgtermiņa datu analīze rāda, ka laikā no 1996.–2005. gadam Salacā ir būtiski ($p < 0,05$) pieaugusi organisko vielu koncentrācija, ko raksturo ūdens

krāsainības un ķīmiskā skābekļa patēriņa vērtības. Organisko vielu satura pieaugums ūdeņos pēdējo gadu desmitu laikā ir konstatēts arī citviet Eiropā un Ziemeļamerikā (piem., Evans *et al.* 2005; Worall and Burt 2007). Pētnieki to saista gan ar hidroloģiskā režīma un klimata maiību (Worall and Burt 2007), gan ar skābo nokrišņu samazināšanos un jonu spēka izmaiņām/samazināšanos augsnē (Hongve *et al.* 2004). Biogēno elementu koncentrācija Salacā laikā no 1991.–2001. g. neuzrāda statistiski būtiskus trendus ($p < 0,05$).

LU Bioloģijas institūts kopš 1982. gada veģetācijas sezonā Salacā veic regulārus ūdeņu ķīmiskā sastāva un bioloģisko parametru novērojumus. LU Bioloģijas institūta dati rāda, ka kopš 90. gadu beigām slāpekļa un fosfora savienojumu, kā arī organisko vielu koncentrācija Salacā ir pieaugusi. Pašlaik tiek veikti pētījumi, lai novērtētu klimata maiņas ietekmi uz ūdeņu kvalitāti Salacas baseinā un Burtnieku ezerā.

Literatūra

- Worrall, F., Burt, T. P. 2007. Trends in DOC concentration in Great Britain. *J. Hydrol.* 346: 81–92.
- Evans, C. D., Monteith, D. T., Cooper, D. M. 2005. Long-term increases in surface water dissolved organic carbon: observations, possible causes and environmental impacts. *Environ. Pollut.* 137: 55–71
- Hongve, D., Riise, G., Kristiansen, J. F. 2004. Increased colour and organic acid concentrations in Norwegian forest lakes and drinking water – a result of increased precipitation? *Aquat. Sci.* 66: 231–238.

HUMIFIKĀCIJAS PROCESI UN TOS IETEKMĒJOŠIE FAKTORI AUGSTAJOS PURVOS

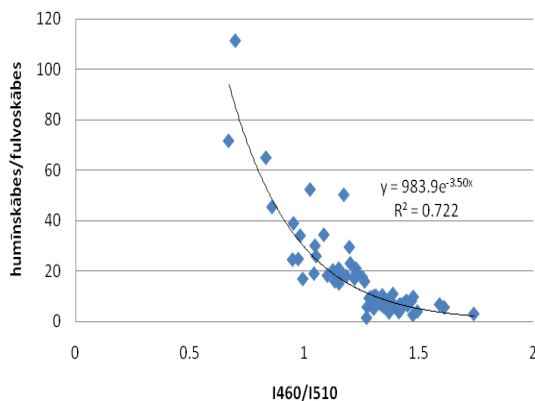
Imants KUKULS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: imants.kukuls@inbox.lv

Pētījuma mērķis ir izmantojot dažādus indikatorus, noskaidrot humifikācijas procesu attīstību un to ietekmējošos faktorus augstajos purvos Latvijā. Humifikācijas procesu raksturošanai tika izmantoti biežāk lietotie humifikācijas procesa rādītāji: E_4/E_6 , I460/I510 un humīnskābju/fulvoskābju attiecības. Pētījums veikts Eipuru, Dzelves, Augstā Kalna un Buļļu purvos.

Pētījuma rezultāti parādīja, ka kopumā kūdras sastāvam nav nozīmīga ietekme uz kūdras humifikācijas pakāpi un humusvielu daudzumu. Tika konstatēts, ka atsevišķos gadījumos pastāv sakarība starp kūdras sastāvu un humifikācijas procesu. Vislielākā humifikācijas pakāpe raksturīga kūdras slāņiem, kurus veido augstā purva spilvju, vai spilvju – priežu kūdra. Zemākā humifikācijas pakāpe vērojama augstā purva fuskuma sfagnu kūdrā.

Savstarpēji salīdzinot izmantotos humifikācijas pakāpes rādītājus, tika konstatēta izteikta sakarība starp fluorescences intensitātes attiecību I460/I510 un humīnskābju/fulvoskābju attiecību (1. att.).



1. attēls. Humīnskābju/fulvoskābju attiecības un fluorescences intensitātes attiecības I460/I510 savstarpējā sakarība

E_4/E_6 attiecība visās pētāmajās kūdras kolonās ir ļoti mainīga. Minētajai attiecībai netika konstatēta nozīmīga korelācija ar I460/I510 un humīnskābju/fulvoskābju attiecībām.

Autors pateicas Elīzai Kuškei, Lindai Eglītei, Oskaram Purmalim par sadarbību pētījuma izstrādes procesā.

JAUNI MATERIĀLI ORGANISKIEM SAULES ELEMENTIEM

Jānis LATVELS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.latvels@gmail.com

Uz organiskiem materiāliem balstītu saules elementu izveide pašlaik ir inovatīvs, tajā pašā laikā perspektīvs novirziens. Organiskajiem materiāliem ir vairākas būtiskas priekšrocības – elektroniskiem elementiem var būt ļoti mazi izmēri, jo viena molekula var darboties kā elektronisks elements; izgatavošanas lētums un vienkāršība; jaunas fizikālās īpašības salīdzinājumā ar neorganiskajiem materiāliem; iespējams paredzēt plāno kārtiņu īpašības, izpētot vienu molekulu; maisījumā ar polimēru ir iespēja veidot lokanas ierīces, tādējādi paplašinot to izmantošanas iespējas.

Atšķirībā no neorganiskajiem, organiskajos pusvadītājos starp molekulām ir Van-der Vaalsa saite, kas ir daudz vājāka par kovalento saiti. Līdz ar to procesus kārtinās nosaka vairāk molekulu individuālās īpašības. Tāpēc arī pašu molekulu enerģētiskie līmeņi nosaka elektronu pārnese procesus plānā kārtiņā. Būtiskākie enerģētiskie līmeņi ir augstākā aizpildītā molekulārā orbitāle (Highest occupied molecular orbital – HOMO un lowest unoccupied molecular orbital LUMO). Abi līmeņi raksturo elektronu vadāmības līmeni (LUMO) un caurumu vadāmības līmeni (HOMO) plānā kārtiņā. Starpība starp abiem līmeņiem raksturo enerģijas spraugu. Ja kārtiņu veido divu dažādu organisko molekulu slāņi, tad var runāt par heteropāreju veidošanos. Heteropāreja nodrošina molekulārās diodes darbību, kas savukārt ir pamatā saules elementa funkcionēšanai

Lai palielinātu saules elementa iespēju absorbēt plašāku saules starojuma spektru, ir jāmeklē jaunas organiskās molekulas, kuru absorbcijas spektrs ir tuvāks saules starojuma spektram. Viena no šādām molekulām ir Dimetilaminobenziliden-1,3-indandions (DMABI). Tas ir organisks izolators ar platu aizliegto enerģisko spraugu un labām fotoģenerācijas īpašībām. Sadarbībā ar ķīmiķiem tika meklēti dažādi DMABI atvasinājumi, mēģinot atrast savienojumus, kuriem fotoģenerācijas īpašības būtu pēc iespējas lielākas. Kā vieni no perspektīvākajiem DMABI atvasinājumiem tika izvēlēti tB-DMABI-dPh un N-DMABI-dPh.

Veicot pētījumus, tika izmantotas un veidotas slāņainās struktūras. Viena no izplatītākajām metodēm slāņaino struktūru izgatavošanā ir organisko molekulu sublimēšana vakuumā.

Mūsu parauga konfigurāciju veidoja trīs organiskās vielas slāņi, kas ietverti starp metāla elektrodiem. Par elektrodiem tika izmantots zelts un alumīnijs.

Lādiņu nesēju pārnese procesus organiskos molekulāros kristālos ietekmē lokālo elektronisko stāvokļu klātbūtne aizliegto enerģiju spraugā. Lai aprakstītu lokālo saķeršanas centru enerģētiku, tika izmantota telpas lādiņa ierobežoto strāvu metode (TLIS). Šī metode apraksta strāvas, sprieguma un parauga biezuma savstarpējo atkarību. Tā kā analītiski nav iespējams iegūt strāvas atkarību no sprieguma, tad ir izstrādātas vairākas eksperimentālo voltampērraksturlīkņu aproksimācijas formulas, kas atkarīgas no lamatu aizpildīšanas pakāpes ar lādiņa nesējiem. Voltampērraksturlīknes ļauj noteikt spriegumu, kas atbilst pārejai no apgabalā, kur strāva mainās atbilstoši Oma likumam, uz apgabalu, kur strāva ir ierobežota ar telpas lādiņu. Balstoties uz šiem mērījumiem, var secināt, ka tika iegūta molekulārās diodes struktūra, kuru veido divi organisku molekulu slāņi starp metāla elektrodiem - attiecīgi divu materiālu gadījumā tika novērots diodes taisnošanas efekts. Pētot katru vielu atsevišķi, šāds efekts netika novērots.

NO ILGTERMIŅA EKOLOĢISKAJIEM UZ SOCIĀLI EKOLOĢISKAJIEM PĒTĪJUMIEM – LT(S)ER

Viesturs MELECIS¹, Zaiga KRIŠJĀNE²

¹ LU Bioloģijas institūts, e-pasts: vmelecis@email.lubi.edu.lv;

² LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zaiga.krisjane@lu.lv

Lai novērstu ekosistēmu degradāciju un biodaudzveidības samazināšanos, nepieciešama efektīva vides politika, kas samazinātu sociāli ekonomisko faktoru ietekmi uz biodaudzveidību vai nu tieši, vai arī izmainot sociāli ekonomiskos faktorus. Šādas vides politikas izstrādāšanu šobrīd kavē nepietiekamās zināšanas par sociāli ekonomisko faktoru un slodžu ietekmi uz biodaudzveidību, attiecīgu modeļu un indikatoru trūkums. Starptautiskais ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu tīkls (ILTER) kopš tā dibināšanas bija vērsts uz ekosistēmu struktūras un funkcionēšanas izpēti. Cilvēka ietekme līdz šim tika apskatīta kā ārējs faktors. Pēdējās ILTER sanāksmes laikā Stara Lesnā (Slovākija) 2008. gadā tika nosprausta jauna pētījumu stratēģija, kas fokusēta uz sociāli ekonomisko faktoru un vides faktoru mijiedarbības izpēti dažādos ekosistēmu līmeņos, lai varētu izstrādāt prognozes šo mijiedarbību ietekmei uz biodaudzveidību. Šāds mērķis ir jauns izaicinājums metodoloģisko pieeju attīstīšanā pētījumos par kompleksām ainavas līmeņa mijiedarbībām starp cilvēku un ekosistēmu dažādās klimatiskajās zonās un atšķirīgos ekonomiskos apstākļos. Lai uzsāktu šos pētījumus, katrai ILTER dalībvalstij tika uzdots izvēlēties LT(S)ER reģionu savā teritorijā. Pašreiz Eiropas LTER metadatu bāzē atrodama informācija par 21 LT(S)ER reģionu, kas atrodas dažādās Eiropas vietās. LT(S)ER koordinātoru darba sanāksmē Krušne Hory (Čehija) 2008. gadā tika apspriesti daži LT(S)ER pētniecības programmu ieviešanas aspekti, īpašu uzmanību pievēršot sociāli ekoloģiskajiem pētījumiem. Daudzsološu mēģinājumu konceptuāla sociāli ekonomisko un ekoloģisko faktoru modeļa izveidē ir realizējušas trīs ILTER dalībvalstis – Austrija, Vācija un Spānija (Haberl et al. 2008). Viņu mērķis bija uzsākt pētījumus, kas palīdzētu labāk izprast sociāli ekonomisko faktoru spiedienu uz biodaudzveidību un dotu iespēju izveidot formālu kvantitatīvu modeļi. Tomēr paši pētnieki secina, ka matemātisko modeļu izstrādē šajā jomā vēl prasa ievērojamu datu apjomu, it īpaši vēsturiskos datus, kas ļautu izvērtēt procesu trajektorijas. Ir vēl daudz neatrisinātu jautājumu par to kā kvantificēt mijiedarbības starp sabiedrību un ekosistēmām. Latvija izvēlējās Engures reģionu kā LT(S)ER platformu. Tās robežas veido Engures ezera sateces baseins (644 km²). Šis reģions ir uzskatāms par vienu no vislabāk izpētītajām vietām Latvijā. Tas raksturojas ar augstu biodaudzveidību (186 putnu sugas, 844 vaskulāro augu sugas). Tas ietver mežus, lauksaimniecības zemes, kā arī unikālas mitrzesmes, ko aizsargā valsts likumi un Ramsāres konvencija. Cilvēka darbība ir veidojusi reģiona ekosistēmas un biodaudzveidību daudzu gadsimtu grāmā. Tomēr reģionā nekad nav bijuši lieli rūpniecības uzņēmumi un tā ainavu arvien ir veidojušas zvejnieku sētas un zemnieku

saimniecības. No šī viedokļa reģiona kā LT(S)ER vietas izvēle dod lielisku pamatu pētījumiem nākotnē, gadījumā, ja situācija mainītos.

Literatūra

Haberl, H., Gaube, V., Díaz-Delgado, R., Krauze, K., Neuner, A., Peterseil, J., Plutzar, Ch., Singh, S. J., and Vadineanu, A. 2009. Towards an integrated model of socioeconomic biodiversity drivers, pressures and impacts. A feasibility study based on three European long-term socio-ecological research platforms. *Ecological Economics*, 68, 6: 1797–1812.

UNIVERSITĀTES NOZĪME SKOLU JAUNATNES VIDES IZGLĪTĪBĀ: JAUNO VIDES ZINĀTNIEKUS SKOLAS “VIDES AKADEMIJAS” PIEMĒRS

Madara PELNĒNA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: madara.pelnena@lu.lv

Universitātēm ar to kritisko pasaules izpratni, zinātkāri un brīvību ir milzīgs potenciāls sabiedrības normu un vērtību veidošanā. Laikā, kad aktuāla ir globālo vides problēmu risināšanā, universitātes ieņem īpašu lomu sabiedrības zināšanu, prasmju un vērtību veidošanā ceļā uz ilgtspējīgu attīstību. Arvien biežāk Eiropā un citviet pasaulē augstākās izglītības iestādes ne tikai īsteno ilgtspējīgas attīstības studiju programmas un zinātnisko pētniecību, bet arī sadarbojas ar dažādām sabiedrības grupām vides izglītības jomā. Universitātes ieguldījumu sabiedrības vides apziņas veidošanā īsteno dažādi un praksē ir sastopama liela daudzveidība universitāšu sadarbības formās un īstenotajās aktivitātēs. Viena no galvenajām augstāko izglītības iestāžu mērķa grupām ir skolu jaunatne.

Universitātes piedalās skolu mācību programmu izstrādē, skolēnu izglītošanā un jaunatnes iedvesmošanā, organizējot “zinātniskās” viesošanās skolās, dažādus vides izglītības projektus, veidojot zinātnes centrus skolniekiem u.tml. Šo aktivitāšu mērķis ir populārzinātniskā veidā iepazīstināt plašāku sabiedrības daļu ar ilgtspējīgas attīstības zinātnisko pētījumu rezultātiem, kā arī veicināt sabiedrības interesi un padziļinātu izpratni par šiem jautājumiem. Jāatzīmē arī, ka augstāko izglītības iestāžu sadarbības ar sabiedrību nozīme ir uzsvērtā arī vairākos starptautiskos dokumentos, kā arī pašu universitāšu izstrādātajās starptautiskajās starp-universitāšu izglītības ilgtspējīgai attīstībai īstenošanas deklarācijās un vienošanās.

Jau piekto gadu Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas uz Zemes zinātņu fakultāte organizē vides izglītības nodarbības skolu jauniešiem – “Vides akadēmiju” – jauno vides zinātnieku skolu. Nodarbību mērķis ir veicināt skolēnu izpratni par vidi, tās aizsardzību, kā arī iepazīstināt ar Vides zinātnes nodaļas pētniecisko darbību. Lai sniegtu zināšanas par vidi, tajā notiekošajiem procesiem,

to savstarpējo saistību un veidotu izpratni par ilgtspējīgas attīstības būtību, “Vides akadēmijas” saturu veido astoņi dažādu ilgtspējīgas attīstības tēmu bloki. Nodarbību struktūru veido divas daļas – informatīvā jeb teorētiskā daļa un testa daļa, kurā skolnieki prezentē savas zināšanas. Informatīvajā daļā būtisks aspekts ir dažādu nozaru (vides aizsardzības institūciju, NVO, asociāciju, uzņēmēju, pašvaldību darbinieku, u.c.) pārstāvju piedalīšanās, tādējādi atspoguļot nodarbības tematikas dažādus aspektus, viedokļus, tendences un risinājumus. Šāda pieeja veicina skolēnos kritisko domāšanu, problēmu risināšanas prasmes un veido priekšstatu par ilgtspējīgas attīstības dažādo elementu savstarpējo saistību. Katrā no nodarbībām tiek piesaistīti fakultātes pasniedzēji, kas iepazīstina ar nodarbības tēmu saistītajiem zinātniskajiem sasniegumiem un īstenoto pētniecību fakultātē. Lai veidotu izpratni par līdzsvarotām dabas un cilvēka attiecībām, būtiska ir skolēnu aktīva praktiskā līdzdalība un iegūtas zināšanas caur personīgo pieredzi, tādēļ vides izglītības nodarbībās īpaši nozīmīgas ir izvēlētas mācību metodes un elementi. Viens no nodarbību uzdevumiem ir veicināt skolēnu interesi pavadīt savu laiku radoši un aktīvi dabā, tādēļ nodarbību ietvaros tiek organizētas gan tematiskās ekskursijās dabā, gan arī dažādās ar vidi saistītās organizācijas, uzņēmumos un vides aizsardzības infrastruktūras objektos. Ekskursiju laikā skolēniem ir iespēja piedalīties vides izpētē un iegūt iemaņas teorētiskās zināšanas izmantot praktiski.

“Vides akadēmijas” darbības rezultāti saistīti ar dabas zinātņu un ilgtspējīgas attīstības jautājumu popularizēšanu jauniešu vidū un viens no skaitliski vērtējamiem rezultātiem ir skolēnu interese par studijām šajās programmās. Pēc dalības “Vides akadēmijas” nodarbībās, no kopēja dalībnieku skaita katru gadu 20–35% skolēnu izvēlās studēt vides zinātnes bakalaura studiju programmu. Nodarbību ietvaros ir izstrādāti 16 skolēnu zinātniski pētnieciskie darbi, no kuriem vairāki ir ieguvuši augstu novērtējumu skolēnu rajonu un valsts zinātniski pētniecisko darbu lasījumos, kā arī dažādos skolēnu vides projektu konkursos.

ĢEOLOĢISKIE UN ĢEOMORFOLOĢISKIE DABAS PIEMINEKĻI KRĀSLAVAS UN DAGDAS NOVADOS – STATUSS UN IETEIKUMI DABAS AIZSARDZĪBAS KONTEKSTĀ

Maksims PETROVS, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, e-pasts: deizik@inbox.lv

Krāslavas un Dagdas novados atrodas vairākas aizsargājamas dabas teritorijas, no kurām platības ziņā lielākās ir aizsargājamo ainavu apvidus “Augšdaugava”, dabas parks “Daugavas loki”, Rāznes nacionālais parks, dabas parks “Dridža ezers”, dabas parks “Cārmaņa ezers” u.c. Nosauktās īpaši aizsargājamajās dabas teritorijas izceļas ar savu unikalitāti, ko nosaka gan izcilas ainavas un mazpārveidota vide, gan dabas vērtības. Pēdējās no nosauktajām

pārstāv retas un aizsargājamas augu un dzīvnieku sugas, ES nozīmes biotopi, savdabīgas un zinātniskā nozīmē interesantas reljefa formas un ģeoloģiskie veidojumi. Tieši atsevišķi ģeoloģiskie un ģeomorfoloģiskie objekti tiek ierindoti dabas pieminekļu kategorijā un kopā ar teritorijas ģeoloģisko uzbūvi raksturo vides ģeoloģisko daudzveidību jeb ģeodaudzveidību. Ģeodaudzveidība ir ainavu daudzveidības pamats, tā nodrošina pamatu un struktūru visām ekosistēmām un bioloģiskajai daudzveidībai. Ģeoloģiskā daudzveidība (angl. *geodiversity*) var tikt aprakstīta kā ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko parādību un dabas objektu dažādība noteiktā vietā (Johansson *et al.* 2001), respektīvi – kādā administratīvajā teritorijā, apgabalā vai dabas apvidū. Ģeodaudzveidības un līdz ar to arī vides daudzveidības saglabāšanas viens no pasākumiem ir ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas objektu aizsardzība. Krāslavas un Dagdas novados ir vairāki desmiti unikālu, no ģeodaudzveidības un zinātniskā viedokļa interesantu veidojumu, taču tikai trīs objekti, t.i., Dagdas ala, Sproģu gravas un Adamovas krauja atrodas valsts aizsardzībā kā dabas pieminekļi (LR MK Noteikumi Nr. 175, 2001). Jāatzīmē, ka visi trīs nosauktie dabas pieminekļi ir iekļauti arī WCPA (*World Commission on Protected Areas*) datu bāzē (*World Database on Protected Areas*, 2009). Vēl trīs objekti – Čortoka ezers, Sauleskalns un Drīdža ezera subglaciālā iegultne tiek aizsargāti pastarpinātā veidā, jo ietilpst aizsargājamās dabas teritorijās.

Veselai virknei citu, ar Latgales augstienes un Daugavas ielejas paleoģeogrāfisko attīstību saistītu ģeoloģiska un ģeomorfoloģiska rakstura dabas objektu, piemēram, Karaļu kalnam, Augšdaugavas pamatiežu atsegumiem, Daugavas krācēm, Adamovas konglomerātiem, Robeždaugavas akmenim, Šilovkas avotcirku gravām u.c. nav noteikts aizsardzības statuss un tie nav iekļauti aizsargājamo ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu sarakstā (LR MK Noteikumi Nr. 175, 2001).

Lai novērstu iespējamus konfliktus starp plānoto teritorijas izmantošanu un dabas aizsardzības uzdevumiem Krāslavas un Dagdas novados, kā arī lai novērstu ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas objektu iespējamo neatgriezenisku bojāšanu vai pat iznīcināšanu, augstāk minētajiem veidojumiem ar zinātnisku nozīmi būtu jānosaka vismaz vietējas nozīmes dabas pieminekļa statuss un jāveic attiecīgi grozījumi novadu teritorijas plānotās (atļautās) izmantošanas noteikumos. Parāli nepieciešams veikt kontroles un apsaimniekošanas pasākumus, kuru mērķis būtu mazināt antropogēno noslodzi uz tiem ģeoloģiskajiem un ģeomorfoloģiskajiem dabas objektiem, kuri patlaban ir pakļauti degradācijas riskam (Čortoka ezers, Sauleskalns). Vienlaicīgi jāatzīmē, ka ģeodaudzveidību veidojošie elementi ir svarīga dabas mantojuma daļa, tie reprezentē Latvijas atsevišķu reģionu fizikāli ģeogrāfisko unikalitāti, reljefa un ainavas attīstību laiktelpiskā griezumā, un ņemot vērā šo objektu kā tūrisma un rekreācijas piesaistes vietu nozīmīgumu, veido arī pašvaldību ekonomiskās attīstības dabas pamatni. Tāpēc valstī nepieciešams nodrošināt ģeodaudzveidības

un konkrēti ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu aizsardzību, jo tiem ir ne tikai lokāla, bet arī starptautiska nozīme, respektīvi, vietējā un reģionālā skatījumā daudzi dabas pieminekļi var šķist ikdienišķi, taču tie var būt reti sastopami citās pasaules valstīs.

Literatūra

- Johansson, C. E., Alapassi, A., Andersen, S., Erikstad, L., Geirsson, K., Jansson, A., Suominen, V., 2000. Geodiversity in Nordic Nature Conservation. An English summary. Nordic Council of Ministers, Copenhagen. 159 p.
- Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.175 "Noteikumi par aizsargājamiem ģeoloģiskajiem un ģeomorfoloģiskajiem dabas pieminekļiem", 2001. Latvijas Vēstnesis, Nr. 63 (2450), 24.04.2001. ar grozījumiem: 25.06.2009. MK noteikumi Nr.615, Latvijas Vēstnesis, Nr. 99 (4085), 29.06.2009.) [spēkā ar 01.07.2009.]
- World Database on Protected Areas, 2009. URL <http://www.unep-wcmc.org/wdpa/>. [Online 2009-12-10]

MŪSDIENU VEĢETĀCIJAS PUTEKŠŅU SPEKTRA PĒTĪJUMI ĶEMERU TĪRELĪ

Agnese PUJĀTE, Laimdota KALNIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: agnese.pujate@gmail.com, Laimdota.Kalnina@lu.lv

Lielais Ķemeru tīrelis atrodas Viduslatvijas zemienē Tīreļu līdzenumā un ietilpst Ķemeru nacionālā parka teritorijā. Ķemeru tīrelis ir augstais jeb sūnu purvs, kas pēc veģetācijas rakstura atbilst piejūras purvu tipam.

Mūsdienu veģetācijas putekšņu spektru pētījumi Ķemeru tīrelī veikti ar mērķi iegūt informāciju par to, cik lielā mērā tie atspoguļo veģetācijas sastāvu un tā izmaiņas. Ķemeru tīrelī šādi mūsdienu putekšņu "lietus" pētījumi tiek veikti, izmantojot modificētus Taubera tipa uztvērējus, trīs vietās Ķemeru tīreļa takas tuvumā kopš 2005. gada. Bez tam tiek pētīts putekšņu sastāvs kūdras slāņa griezumā 50 cm dziļumā blakus katram mūsdienu putekšņu "lietus" uztvērējam. Iegūtie dati tiek salīdzināti, un, tiek novērtēts, kā putekšņu spektri atspoguļo koku un citu augu putekšņus lokālā un reģionālā aspektā.

Pētījuma gaitā tika ievākti un analizēšanai sagatavoti paraugi no trīs Taubera tipa putekšņu uztvērējiem, kas izvietoti purva malā, purva vidū pie skatu torņa un uz grēdas starp purva lāmām.

Apskatot kūdras sporu–putekšņu analīzes datus, kas raksturo griezumu, augšējo slāni, redzams, ka to spektri vislabāk raksturo mūsdienu veģetācijas sastāvu un salīdzinoši labi sakrīt ar putekšņu "lietus" uztvērēja procentuālo sastāvu. Tomēr putekšņu procenti bija salīdzinoši līdzīgi visos trīs uztvērējos, bet pieplūdumu vērtības (*influx*) ievērojami mainās pat nelielos attālumos. Lielākā atšķirība starp abu analīžu datiem parādās bērza (*Betula*) putekšņiem, kuri

dominē putekšņu “lietus” uztvērējā. Bet priedes (*Pinus*) pieplūduma vērtības ir mazākas, nekā bija gaidīts, salīdzinot ar apkārtējo veģetāciju, kur galvenokārt dominē priežu mežs. Tas norāda uz atšķirīgiem putekšņu izkliedes modeļiem, iespējams, ko izraisa dažādie ziedēšanas laiki.

Priedes (*Pinus*) un egles (*Picea*) apputeksnējas maija otrās dekādes laikā, kad citiem kokiem, kā piemēram, bērzs (*Betula*) un alksnis (*Alnus*) ir lapas, kas var darboties kā filtri, kas traucē putekšņu izsēju (Saar 1997).

Galvenie putekšņu tipi, kas veido lielāko daļu no ne-koku putekšņiem bija: ēriku (*Ericaceae*), graudzāļu (*Poaceae*), grīšļu (*Cyperaceae*), balandu (*Chenopodiaceae*) dzimtas.

Rezultāti no mūsdienu putekšņu uztvērējiem liecina, ka *Alnus* un *Betula* putekšņi dominē visos uztvērējos, neatkarīgi no tā sastāva apkārtējā veģetācijā.

Attiecības starp uztvērēju izvietošanu (t.i., atklātā vietā, pārejas zonā vai pie meža) un pieplūduma vērtībām ir diezgan vāja un ir atkarīga no noteiktiem taksoniem.

Literatūra

Saar, M., 1997. Aerobiological Monitoring. Estonian Environmental Monitoring 1996. Estonian Ministry of Environment, Environment Information Centre, Tallinn, pp. 151–153.

ELEKTRISKO UN ELEKTRONISKO IEKĀRTU ATKRITUMU APSAIMNIEKOŠANAS PĀRVALDĪBAS PROBLĒMAS

Ilgmārs PURMALIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ilgmars@lze.lv

Viens no svarīgākajiem elementiem sekmīgas atkritumu apsaimniekošanas pārvaldības sistēmas ieviešanas nosacījumiem ir nodrošināt atkritumu apsaimniekošanas hierarhijas ievērošanu, kas ir pašreizējās Eiropas Savienības (ES) atkritumu apsaimniekošanas politikas pamatā. Lai nodrošinātu atkritumu apsaimniekošanas hierarhijā noteikto prioritāšu ievērošanu un nepieciešamās infrastruktūras attīstību, ES atkritumu apsaimniekošanas politikā ir ieviests princips “piesārņotājs maksā”. Princips, kas nozīmē, ka piesārņojuma novēršanas, likvidēšanas vai kompensēšanas izmaksas sedz tā radītāji. Potenciālajiem piesārņotājiem izmaksu segšana tiek uzdota, lai motivētu šos piesārņotājus novērst turpmāko piesārņošanu, samazināt piesārņojuma apjomu, nodrošināt nekaitīgāku ražošanas procesu un ekoloģiski tīrākas tehnoloģijas [1].

Attiecībā uz elektriskajām un elektroniskajām iekārtām (EEI) Latvijā princips “piesārņotājs maksā” darbojas kopš 2006. gada 1. jūlija, kad normatīvo aktu sistēmā tika transponēta ES Direktīva 2002/96/EK “Par elektrisko un

elektronisko iekārtu atkritumiem". Šī principa darbību Latvijā reglamentē Dabas resursu nodokļa likums. Atbilstoši tam, lai nodrošinātu EEI atkritumu apsaimniekošanas izmaksu segšanu, EEI ražotājiem (personas, kas pirmo reizi Latvijas teritorijā realizē EEI) tiek piedāvātas trīs iespējas:

- maksāt dabas resursu nodokli (DRN);
- saņemt DRN atbrīvojumu, iestājoties kādā no kolektīvajām EEI atkritumu apsaimniekošanas sistēmām – vienojoties ar apsaimniekotājiem;
- saņemt DRN atbrīvojumu, izveidojot savu EEI atkritumu apsaimniekošanas sistēmu [2].

Nosakot augstas DRN likmes, EEI ražotāji ar finansiāliem līdzekļiem tiek mudināti iesaistīties kolektīvajās EEI atkritumu apsaimniekošanas sistēmās vai izveidot šādas sistēmas pašiem, jo pretējā gadījumā, lai nosegtu DRN maksājuma izmaksas, ievērojami ir jāpaaugstina arī EEI realizācijas cenas. DRN likmes ir noteiktas pat par 44 reizēm augstākas kā reālās apsaimniekošanas izmaksas. Mākslīgi nosakot tik augstas DRN likmes un attiecīgi arī soda sankcijas par EEI atkritumu apsaimniekošanas nenodrošināšanu, Latvijā EEI atkritumu apsaimniekošanas sistēmās ir iesaistījušies vairāk kā 1 000 ražotāji. No vienas puses tas norāda par veiksmīgu sistēmas darbību un uz nelielu komersantu skaitu, kas izvairās no EEI atkritumu apsaimniekošanas, taču no otras puses tiek ļoti ievērojami palielinātas sistēmas darbības nodrošināšanai nepieciešamās administratīvās izmaksas. Liela daļa no EEI ražotājiem ir nelieli un to izmaksas par EEI atkritumu apsaimniekošanu nepārsniedz 5 Ls mēnesī, taču administratīvās izmaksas uz vienu ražotāju sasniedz gandrīz 11 Ls mēnesī. No vides pārvaldības viedokļa tas norāda uz neefektīvu resursu izlietojumu. Lai sabalansētu EEI atkritumu apsaimniekošanas izmaksas, būtu nepieciešams samazināt DRN likmes, atstājot tās 30% apmērā no pašreiz spēkā esošajām likmēm. Šāda pieeja radītu iespēju nelielajiem ražotājiem samaksāt nodokli, kas palielinātu valsts budžeta ieņēmumus un ievērojami samazinātu izdevumus, kas saistīti ar sistēmas administrēšanu.

Direktīvas 2002/96/EK galvenās prasības saistās ar EEI atkritumu savākšanas un pārstrādes normām. Atbilstoši Direktīvai ES dalībvalstīm līdz 2008. gada 31. decembrim bija jānodrošina EEI atkritumu savākšana 4 kg apjomā uz vienu iedzīvotāju. Latvijā šī prasība ir pārņemta, nosakot savākšanu procentos no realizētā apjoma [3]. 2009. gadā bija jāsavāc 25% no realizētā EEI apjoma [4]. Pašreizējā ekonomiskajā situācijā, kad EEI tirdzniecības apjomi ir samazinājušies par 50%, 25% no pārdotā apjoma ir līdzvērtīgi 1 kg uz vienu iedzīvotāju. Tā rezultātā Latvija 2009. gadā neizpildīja ES noteiktās prasības, kas rada risku soda naudas piemērošanai. Lai garantētu Direktīvā noteikto savākšanas prasību izpildi un sistēmas darbības attīstības plānošanu, ir jānosaka savācamais EEI atkritumu apjoms 4 kg uz iedzīvotāju, vadoties pēc katra apsaimniekotāja tirgus daļas. Apsaimniekotāju tirgus daļas izmaiņas raksturojas ar daudz mazākām svārstībām kā dažādu ekonomisko faktoru rezultātā radītās tirgus izmaiņas.

Otra problēma, kas saistās ar EEI atkritumu savākšanas apjomu sasaisti ar jaunu iekārtu realizācijas apjomiem, ir atšķirības starp atkritumu plūsmu un jaunu iekārtu plūsmu. Atbilstoši normatīvajiem aktiem Latvijā ir jānodrošina EEI atkritumu savākšana 25% apjomā no realizētā apjoma 7 grupu ietvaros [4]. Tā rezultātā EEI atkritumu savākšanas prasības tiek noteiktas vadoties pēc jaunu preču realizācijas struktūras nevis pēc reāli atgūstamās atkritumu struktūras. Lai nodrošinātu EEI atkritumu savākšanas prasību izpildi visām 7 grupām, apsaimniekotāji ir spiesti ieguldīt ievērojamus resursus atsevišķu EEI atkritumu veidu savākšanai. Lai šādu situāciju novērstu, nepieciešams mainīt normatīvo aktu sistēmu, nosakot, ka apsaimniekotājiem atbilstoši Direktīvas prasībām ir jāsavāc 4 kg no iedzīvotāja neatkarīgi no savākto atkritumu struktūras.

Šīs ir tikai dažas aktuālākās problēmas, kas no vides pārvaldības viedokļa apgrūtina EEI atkritumu apsaimniekošanas sistēmu attīstību un ES noteikto prasību izpildi. Lai to novērstu Latvijai ir jāveic izmaiņas normatīvo aktu sistēmā, tiešā veidā pārņemot Direktīvas prasības un ievērojot citu ES dalībvalstu pieredzi.

Literatūra

1. Klaus-Dieter Borchardt, European Integration, The Origin and Growth of the European Union, European Commission, 1995
2. Dabas resursu nodokļa likums (15.12.2005.) Pieejams: http://www.vidm.gov.lv/lat/ormativie / ormativie_akti/?doc=3138 (skatīts 13.12.2009.)
3. Frequently Asked Questions on Directive 2002/95/EC on the Restriction of the Use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS) and Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), European Commission, Directorate-General Environment, 2007
4. Ministru kabineta noteikumi Nr.1294 "Kārtība, kādā atbrīvo no dabas resursu nodokļa samaksas par videi kaitīgām precēm" (21.11.2009.) Pieejams: http://www.vidm.gov.lv/lat/ormativie / ormativie_akti/?doc=3138 (skatīts 20.12.2009.)

KŪDRAS HUMUSVIELAS KĀ VIRSMAS AKTĪVĀS VIELAS

Oskars PURMALIS, Māris KĻAVIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides zinātne nodaļa,
e-pasts: oskars.purmalis@lu.lv; maris.klavins@lu.lv

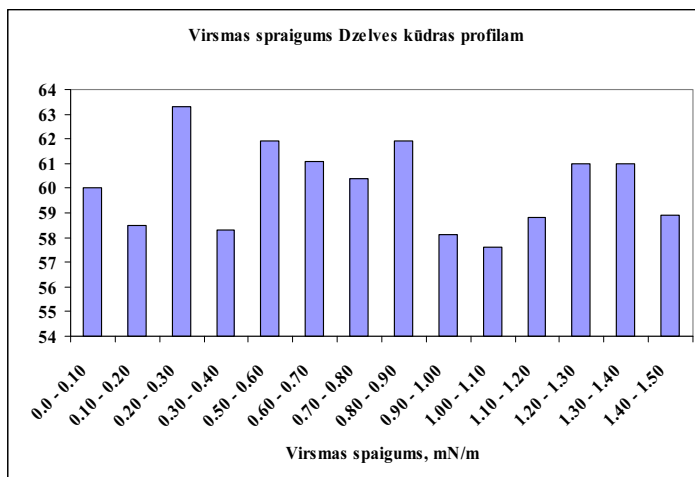
Humusvielas (HV) ir heterogēnas uzbūves dabiskas izcelsmes organiskas vielas. Tās ir sastopamas augsnē, kūdrā, ūdeņos, kā arī ūdenstilpju sedimentos, un veido daudzu fosilo oglekli saturošo minerālu (kūdras, sapropeļa, brūnogles) galveno masu uz Zemes. HV ir veidojušās humifikācijas rezultātā, sadaloties 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.

Saskaņā ar jaunākajiem priekšstatiem par humusvielu uzbūvi, tās tiek uzskatītas par micellu agregātiem, respektīvi, dabas vidē tās veido supramolekulārus agregātus, kas spēj ietekmēt to ūdens šķīdumu virsmas spraigumu.

Humusvielām ir amfifīla daba, jo to struktūrā ir gan hidrofilas, 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). HV saturam ūdens šķīdumā pārsniedzot kritisko micellu koncentrāciju, veidojas agregāti, kuru iekšpusē atrodas hidrofobākas molekulu daļas, bet micellu virsmu veido humusvielu sastāvā esošās polārās grupas. Micellām sasniedzot kritisko micellu koncentrāciju tās migrē uz šķīduma virsmu, kur izkārtojas, veidojot regulāras struktūras un spēj samazināt virsmas spraigumu.

1. tabula. Kūdras humusvielu spēja ietekmēt šķīdumu virsmas spraigumu (HV konc. – 100 mg/l)

Kūdras HV	Virsmas spraigums, mN/m
Olaines HV	62,4
Ķemeru HV	63,5
Ploce 0-30	61,8
Ploce 30-60	61,8
Ploce 60-85	61,5
Ploce 85-110	57,2
Ploce 110-130	57,5
Pahokī HV	64,0



1. attēls. Dzelves kūdras profila humusvielu šķīduma virsmas spraigums pie humusvielu koncentrācijas – 100 mg/l

Humusvielu šķīdumu spēja ietekmēt virsmas spraigumu tika pētīta dažādām kūdras humusvielām, kuras tika izdalītas no Latvijas augstajiem purviem, kā arī references paraugam (Pahokī HV).

Kā redzams 1. attēlā un 1. tabulā, HV spēj ietekmēt šķīdumu virsmas spraigumu, kā arī ir novērojamas atšķirības starp dažādām humusvielām. Spēja ietekmēt virsmas spraigumu ir atkarīga ne tikai no HV koncentrācijas, bet arī no jonu spēka klātbūtnes šķīdumā, pH vērtības un HV īpašībām. Iegūtie rezultāti liecina par to, ka HV šķīdumos veidojas micelāri agregāti, kas migrē uz šķīduma virsmu, tur izkārtojas, samazinot virsmas spraigumu. Atšķirīgo HV ietekmi uz virsmas spraigumu rada atšķirīga fenolu hidroksilgrupu un karboksilgrupu attiecība HV molekulā.

Ņemot vērā iegūtos rezultātus par humusvielu spēju samazināt šķīdumu virsmas spraigumu, tās var tikt pielietotas kā virsmas aktīvās vielas. Kā viena no īpašībām, kas raksturo virsmas aktīvās vielas, līdz ar to spēju samazināt virsmas spraigumu ir arī spēja šķīdināt mazšķīstošas hidrofobas organiskas vielas. Ņemot vērā tādas humusvielu īpašības, kā spējas samazināt šķīdumu virsmas spraigumu un paaugstināt mazšķīstošu hidrofobu organisko vielu šķīdību, var secināt, ka HV veido micelārus agregātus tāpat kā virsmas aktīvās vielas, un tās var sekmīgi izmantot ar hidrofobām organiskām vielām piesārņotas vides rekultivācijai.

KŪDRAS HUMUSVIELU ĪPAŠĪBU MAINĪBA KŪDRAS PROFILĀ

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 metabolismiem reaģējot savā starpā, mijiedarbojoties ar vidē un dzīvajos organismos esošām neorganiskajām vielām, līdz ar to radot HV struktūras, kas ir vidē noturīgas.

Humusvielām ir amfifila daba, jo to struktūrā ir gan hidrofilas, gan hidrofobas funkcionālās grupas. HV amfifilā daba nosaka to, ka to makromolekulās ir gan polārie (karboksilgrupas un fenolu hidroksilgrupas), gan nopolārie reģioni (alifātiskās ķēdes, aromātiskās un poliaromātiskās struktūras).

Veidojoties kūdras purvam, to skāruši dažādi klimatiskie apstākļi, hidroloģiskais režīms, kas nozīmē to, ka ir bijuši atšķirīgi kūdras veidošanās apstākļi. Atšķirīga purvu veidojošā veģetācija, mikroorganismu iedarbība un biomasas pieaugums rada būtiskas izmaiņas kūdrā esošajās humusvielās un to īpašībās.

Īpašību izpēte ļāva secināt, ka būtiska ietekme veģetācijas sastāvam un sadalīšanās pakāpei ir uz tādām HV raksturojošām īpašībām kā oglekļa saturs un hidrofobums. Ievērojamas atšķirības rada purva attīstības stadijas – zemā purva veģetācijas veidots purva apakšējais slānis (4,56-4,62 m) un augstā purva kūdras profils (0–4,56 m).

1. tabula. Eipura kūdras profila humusvielu īpašības

Humusviela	C, %	H, %	N, %	S, %	mEq COOH, g	Kpeg/w	E ₄ /E ₆
Eipurs HA 0.0 - 0.25	51,59	5,31	2,40	1,48	2,7	1,66	5
Eipurs HA 0.25 - 0.50	52,49	5,09	2,38	1,46	5,10	1,51	7,2
Eipurs HA 0.50 - 0.70	53,09	5,37	2,51	1,08	4,50	1,61	5,86
Eipurs HA 0.70 - 1.20	51,83	5,22	2,41	1,85	4,40	3,93	6,28
Eipurs HA 1.20 - 1.35	43,59	4,41	2,06	0,89	3,90	5,09	6,86
Eipurs HA 1.35 - 1.70	52,88	4,77	2,12	1,04	4,70	11,80	6,23
Eipurs HA 1.70 - 1.87	54,01	4,73	1,81	1,37	4,60	9,58	6,58
Eipurs HA 1.87 - 2.20	53,30	4,90	1,90	0,96	4,20	12,25	5,92
Eipurs HA 2.20 - 2.30	53,63	4,91	1,79	0,78	4,40	13,77	6,36
Eipurs HA 2.30 - 2.40	54,40	5,01	1,86	0,86	4,60	10,82	6,4
Eipurs HA 2.40 - 2.50	54,33	5,01	1,97	0,77	4,70	19,07	6,77
Eipurs HA 2.50 - 3.20	51,17	4,99	1,58	0,51	4,10	18,63	6,2
Eipurs HA 3.20 - 3.58	52,54	4,32	2,24	0,83	6,20	8,19	8
Eipurs HA 3.58 - 3.62	54,63	4,22	2,08	0,82	6,60	4,32	6,69
Eipurs HA 3.62 - 4.10	55,61	4,79	2,51	0,96	4,70	7,09	7,22
Eipurs HA 4.10 - 4.56	55,13	4,47	2,47	1,01	4,70	9,86	6,55
Eipurs HA 4.56 - 4.62	48,01	4,21	2,30	1,08	6,10	4,33	7,2

SŪNU MAISIŅU METODE BIOMONITORINGĀ: PROBLĒMAS UN TO RISINĀJUMI

Artis ROBALDS, Māris KĻAVIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: artis.robalds@inbox.lv

Vienas no visbiežāk izmantotajiem bioindikatoriem ir sūnas. Lai varētu noteikt piesārņojumu vietās, kur neaug biomonitoringam piemērotu sūnu sugas, var tikt izmantota t.s. sūnu maisiņu (angļu val. – *moss bag*) metode (Giordano et al. 2005). Maisiņi sastāv no tīkla, parasti izgatavota no neilona, kas satur nemazgātas vai mazgātas sūnas (Culicov and Yurukova 2006), kas tiek eksponēti apkārtējā vidē. Sūnu maisiņu metode ir izmantota, lai noteiktu piesārņojumu pie atkritumu dedzinātavām, metālapstrādes uzņēmumiem, termoelektrostacijām, urbānējās teritorijās, autoceļu malās, kā arī citās vietās.

Lai gan kā sūnu maisiņu metodes aizsākums tiek minēts 1971.gads un ir veikts salīdzinoši liels skaits pētījumu, tomēr vēl joprojām ir daudz neskaidrību

un pretrunu, kuras ir nepieciešams atrisināt. Līdzšinējās neskaidrības un jautājumi ir sekojoši:

1. Sūnu maisiņu metodei ir jātiek standartizētai, jo līdz šim gandrīz katrā no pētījumiem ir bijuši atšķirīgi maisiņu izmēri, maisiņos ievietojamo sūnu svars, eksponēšanas laiks, eksponēšanas augstums, kā arī citi parametri (Giordano et al. 2005), līdz ar to tas rada grūtības salīdzināt un interpretēt ne tikai dažādus pētījumus, bet arī dažādas vietas viena pētījuma ietvaros.
2. Līdzšinējie pētījumi parāda, ka visvairāk sūnu maisiņos tiek izmantotas sfagnu sūnas, tomēr nav veikti detalizētāki pētījumi, kas apstiprinātu, ka tās tiešām arī ir vispiemērotākās.
3. Lai sūnu maisiņi būtu pēc iespējas mazāki, ir nepieciešams noteikt mazāko iesvaru, kurš var tikt ievietots sūnu maisiņos. Līdzšinējos pētījumos iesvars ir bijis no 0,15 g līdz pat 60 g.
4. Cik lielas ir pieļaujamās elementu koncentrāciju atšķirības eksponēšanai paredzētajām sūnās?
5. Vai ir iespējams ievākt vienā reizē sūnas vairākām eksponēšanas reizēm, t.i., vai atšķirīgs sūnu uzglabāšanas ilgums pirms to eksponēšanas var iespaidot eksponēšanas rezultātus?
6. Cik ilgs drīkst būt laiks starp sūnu ievākšanu un eksponēšanu? Vai tas ietekmētu akumulācijas spēju, ja eksponēšana ir uzreiz pēc ievākšanas, tad sūnas ir relatīvi "dzīvākas".
7. Kādā ir optimālākā priekšapstrāde? Līdzšinējie pētījumi parāda, ka sūnas pirms eksponēšanas var skalot ar ūdeni vai skābi, tomēr nav izpētīts, kura no minētajām metodēm būtu visoptimālākā.
8. Lai elementu akumulācija būtu maksimāli efektīva, ir nepieciešams noteikt, kādai būtu jābūt optimālākai maisiņu formai un izmēram.
9. Kāds ir minimālais un maksimālais (lai nesāktos sūnu sadalīšanās, pūšana) eksponēšanas laiks? Nepieciešams noteikt vispiemērotāko eksponēšanas ilgumu.
10. Kāds ir optimālais sūnu maisiņu skaits katrā no eksponēšanas vietām?
11. Lielāka daļā no veiktajiem pētījumiem rezultātu izvērtēšanai nav izmantotas matemātiskās statistikas metodes, līdz ar to būtu vērtīgi izmantot šīs metodes šo rezultātu izvērtēšanai.
12. Viena no lielākajām problēmām eksponēšanas procesā ir tā, ka ir salīdzinoši liela maisiņu sabojāšanas iespēja (vandālisms), līdz ar to nepieciešams atrast drošu eksponēšanas vietu, kas var radīt zināma veida sarežģījumus.
13. Nav zināms, kā laika apstākļi ietekmē akumulāciju. Ir autori, kas apgalvo, ka nokrišņi var ietekmēt akumulācijas spēju (Fernandez et al. 2000), citi gan apgalvo tieši pretējo, ka nokrišņi neietekmē akumulācijas spēju (Adamo et al. 2003; Goodman et al. 1979).
14. Nav pilnībā noskaidrots mehānisms, kādā veidā tiek aizturēti elementi sūnās (Castello 1996).

15. Nav izpētīts, vai visos gadījumos notiek aktīvā akumulācija (vai sūnas, kuras atrodas maisiņos vēl ir dzīvas). Ir autori, kas apgalvo, ka sūnas nav saglabājušas savu dzīvotspēju vai tās aiziet bojā priekšapstrādes laikā, ja tās tiek skalotas ar skābi (Castello 1996).

Pēc augstāk minēto jautājumu atrisināšanas varētu tikt izdarīti secinājumi, kuri kalpotu par pamatu sūnu maisiņu metodes izvērtēšanai (piemēram, cik plašs varētu būt šīs metodes pielietojums un kuros gadījumos šī metode varētu būt alternatīva klasiskajām paraugu ievākšanas metodēm), kā arī metodikas izstrādāšanai, pēc kuras vadīties turpmākajos pētījumos.

Literatūra

- Adamo, P., Giordano, S., Vingiani, S., Cobianchi, C.R., Violante, P. (2003) Trace element accumulation by moss and lichen exposed in bags in the city of Naples (Italy). *Environ. Pollut.*, 122, 91–103.
- Castello, M. (1996) Monitoring of airborne metal pollution by moss bags: a methodological study. *Studia Geobotanica*, 15, 91–103.
- Culicov, O.A., Yurukova, L. (2006) Comparison of element accumulation of different moss and lichen-bags, exposed in the city of Sofia (Bulgaria) *J. Atmos. Chem.*, 55, 1–12.
- Fernandez, J.A., Aboal, J.R., Carballeira, A. (2000) Use of native and transplanted mosses as complementary techniques for biomonitoring mercury around an industrial facility. *Sci. Total Environ.*, 256, 151–161.
- Giordano, S., Adamo, P., Sorbo, S., Vingiani, S. (2005) Atmospheric trace metal pollution in the Naples urban area based on results from moss and lichen bags. *Environ. Pollut.*, 136, 431–442.
- Goodman, G. T., Inskip, M. J., Smith, S., Parry, G.D.R. and Burton, M.A.S. (1979) The use of moss-bags in aerosol monitoring. *Scope*, 14, 211–232.

KĪMISKO ELEMENTU AKUMULĀCIJA KŪDRĀ TAURENES INTEGRĀLĀ MONITORINGA STACIJĀ

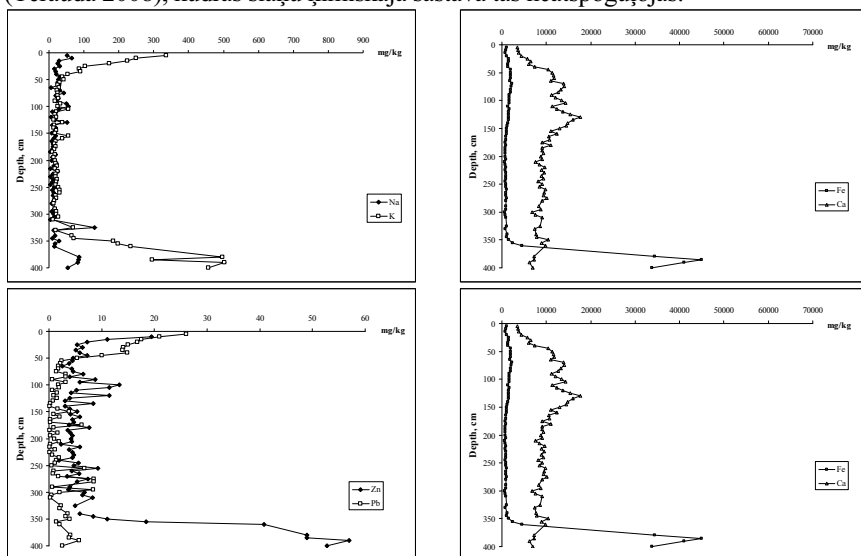
Inese SILAMIKELE, Oļģerts NIKODEMUS, Evija TĒRAUDA, Laimdota KALNIŅA,
Eliza KUŠĶE, Māris KĻAVIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: inese.silamikele@lu.lv

Daudzi Eiropā un Latvijā veiktie pētījumi liecina, ka pēdējās desmitgadēs kopumā samazinājusies smago metālu izsēšanās no atmosfēras (Nikodemus *et al.* 2004, Tērauda 2008). Smago metālu satura samazināšanos uzrāda arī pētījumi daudzos Eiropas purvos (Coggin *et al.* 2005, De Vleeschouwer *et al.* 2007). Līdz šim kūdras ķīmiskā sastāva izpēte veikta purvos, kas atrodas relatīvi tālu no atmosfēras gaisa kvalitātes novērojuma stacijām un līdz ar to, relatīvi sarežģīti ir tieši fiksēt atmosfēras piesārņojuma mainības ietekmi uz kūdras ķīmisko sastāvu. Nelielā pārejas tipa purva izpēte Tauresnes integrālā monitoringa strauta sateces

baseinā paver iespēju sasaistīt ķīmisko elementu saturu kūdras slāņos ar nokrišņu un atmosfēras gaisa ķīmisko sastāvu.

Taurenes IM 400 cm dziļos pārejas un zemā tipa kūdras nogulumos tika noteikta 14 makro un mikroelementu koncentrācija (1. att.), kā arī veikti 7 slāņu datējumi, izmantojot ^{14}C datēšanas metodi. Iegūtie datējumi liecina, ka purvs sācis veidoties apmēram pirms 9400 gadiem, sākotnēji salīdzinoši strauji uzkrājoties zāļu kūdrai. Tās pieaugums bija 1,56 mm gadā, bet visā kūdras kolonā vidēji 0,4–0,5 mm gadā. Virsējais 1 m kūdras slānis attīstījies apmēram 3550 gadu laikā un līdz ar to virsējais 5 cm kūdras slānis atspoguļo ķīmisko elementu uzkrāšanos pēdējos 170 gados. Ar to arī izskaidrojams, kādēļ neskatoties uz svina izsēšanos ar nokrišņiem samazināšanos pēdējos piecpadsmit gados Taurenes integrālā monitoringa stacijā (Tērauda 2008), kūdras slāņu ķīmiskajā sastāvā tas neatspoguļojās.



1. attēls. Na, K, Fe, Ca, Zn, Pb, Mn izplatība kūdras nogulumos Taurenes IM

Kopumā, elementu vertikālais sadalījums pārejas-zemā tipa purva kūdras kolonā būtiski neatšķiras no rezultātiem, kas iegūti analizējot augstā tipa kūdras kolonas (Klavins *et al.* 2009). Augstākas K, Zn, Pb un Cd koncentrācijas konstatētas virsējos kūdras slāņos (līdz 50 cm). Zn, Pb un Cd paaugstināta koncentrācija saistāma ar minēto metālu izsēšanos no atmosfēras, savukārt K, ar jonu bioloģisko akumulāciju augu šūnās. Kūdras kolonas apakšējos slāņos 300–400 cm dziļumā augstākas koncentrācijas konstatētas Ca, Ni, Cu, Cr, Co, As un Mn. Minēto ķīmisko elementu paaugstināta koncentrācija purva dziļākajos slāņos skaidrojama ar to ienesi ar gruntsūdeņiem no minerālajiem nogulumiem.

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu.

Literatūra

- Coggins A. M., Jennings S. G., Ebinghaus R., 2005. Accumulation rates of the heavy metals lead, mercury and cadmium in ombrotrophic peatlands in the west of Ireland. *Atmospheric Environment*, 40, 260–278.
- De Vleeschouwer F., Gerard L., Goormaghtigh C., Mattielli N., Le Roux G., Fagel N., 2007. Atmospheric lead and heavy metal pollution records from a Belgian peat bog spanning the last millenia: Human impact on a regional to global scale. *Science of the Total Environment*, 377, 282–295.
- Klavins M., Silamikele I., Nikodemus O., Kalnina L., Rodinov V., Purmalis O., 2009. Peat properties major and trace element accumulation in bog peat in Latvia. *Baltica*, 22, (1), 37–50.
- Nikodemus O., Brūmelis G., Tabors G., Lapiņa L., Pope S., 2004. Monitoring of air pollution in Latvia between 1990 and 2000 using moss. *Journal of Atmospheric Chemistry*, 49, 521–531.
- Tērauda E., 2008. Ķīmisko vielu plūsmas Latvijas priežu mežu ekosistēmās. *Promocijas darbs*, Rīga, LU, 123.

GAISA ENERĢĒTISKĀ STĀVOKĻA IZVĒRTĒJUMS RĒZEKNES PILSĒTĀ

Andris SKROMULIS

Rēzeknes Augstskola, e-pasts: andris.skromulis@inbox.lv

Rakstā aktualizēta atmosfēras gaisa kvalitātes problēma, īsumā raksturotas gaisu piesārņojošās ķīmiskās, mehāniskās un enerģētiskās komponentes, īpašu uzmanību pievēršot gaisa enerģētiskajam stāvoklim kā savdabīgam gaisa kvalitātes indikatoram.

Rakstā sniegts ieskats pozitīvo un negatīvo aerojonu uzbūvē un klasifikācijā, īsumā izklāstīti ar gaisa jonizācijas teoriju saistītie jautājumi, aerojonu ietekme uz dabas vides abiotisko un biotisko komponenti, pievēršot uzmanību ietekmei uz cilvēka veselību.

Tajā atspoguļoti vieglo aerojonu koncentrācijas un dažu meteoroloģisko apstākļu mērījumi, kas veikti Rēzeknes pilsētā 2009. gada aprīlī–martā, jūlijā–augustā un novembrī. Vieglo aerojonu (kustīgums $K \geq 0,4 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$) mērījumi veikti piezemes atmosfērā, 3 reizes dienā, izmantojot vieglo aerojonu skaitītāju Sapfir-3M (Krievija). 8 mērījumu punkti izvēlēti ar nolūku, lai mērījumu tīkls pēc iespējas labāk aplātu Rēzeknes pilsētas teritoriju un ietvertu mikrorajonus ar dažāda veida gaisu piesārņojošiem emisijas avotiem. 1. mērījumu punkts – Rēzeknes gaļas kombināta apkārtnē līdz šim netiek uzskatīta par īpaši piesārņotu, tomēr tajā bieži ir jūtama specifiska smaka. 2. mērījumu punktam pie aptiekas “Lana” blakus atrodas pilsētā vienīgā monitoringa stacija, kura reģistrē gaisa ķīmisko piesārņojumu un putekļinību. 3. punktā – Atbrīvošanas alejas un Latgales

ielas krustojumā, satiksmes intensitāte ir augsta, rītos un vakaros mēdz veidoties sastrēgumi. 4. punkts – privātmāju dzīvojamais rajons iepretim Miera ielas ka-piem ir kluss, tajā nav intensīvas satiksmes. 5. mērījumu punkts atrodas Tuberkulozes slimnīcas teritorijā, kas līdzinās klusam parkam ar jaukto koku stādījumu. 6. punkts – Dzelzceļa stacija Rēzekne-2 tiek uzskatīta par vienu no piesārņotākajām teritorijām. Stacijā norit aktīva pasažieru un preču vilcienu kustība. 7. mērījumu punkts – stāvlaukums pie Rēzeknes 5. vidusskolas repre-zentē Ziemeļu mikrorajona gaisa piesārņojuma fona koncentrāciju. 8. mērījumu punkts – stāvlaukums pie rūpnīcas “REBIR” reprezentē Ziemeļu mikrorajona rūpniecisko zonu.

Praktiski visos mērījumos neatkarīgi no to veikšanas laika un vietas izpaužas nozīmīga gadījuma faktoru ietekme. Tā saistās ar neapzinātiem ietekmējošiem faktoriem, kā arī apzinātiem, bet neietekmējamiem iedarbības faktoriem, piemēram, pēkšņām un spējīgām vēja brāzmām, kuras ietekmē rādījumu precizitāti un repre-zentablumu. Vairumā gadījumu vēja ātrums un virziens aerojonu koncentrāciju ietekmē spēcīgāk nekā citi faktori. Gaisa masu plūsmas konkrētajā reljefā un pilsētas topogrāfijā veido turbulences, tādā veidā sajaucot dažādus atmosfēras slāņus un veicinot piesārņojuma migrāciju starp tiem.

Atmosfēras gaisa jonizācijas līmenis Rēzeknē vērtējams kā vidēji liels. (No literatūras analīzes, pilsētām raksturīgais gaisa jonizācijas līmenis 100–500 joni/cm³) Dažādos gadalaikos veiktajos negatīvo aerojonu koncentrācija svārstās no 135 joni/cm³ Latgales ielā pavasara periodā līdz 554 joni/cm³ pie 5. vsk. rudenī. Pozitīvo jonu koncentrācija savukārt svārstās no 188 joni/cm³ Latgales ielā pavasarī līdz 453 joni/cm³ pie 5. vsk. rudenī. Negatīvo aerojonu koncentrācijas atsevišķos mērījumu punktos un atsevišķās diennakts stundās mēdz pārsniegt 1 000 joni/cm³, piemēram, Miera ielā, tomēr tas ir nepietiekams rādītājs, lai kādu no pilsētas mikrorajoniem uzskatītu par kūrortam pielīdzināmu teritoriju. Rajonos, kas saistās ar izteiktiem piesārņojuma emisijas avotiem aerojonu koncentrācijas ir zemākas nekā citviet.

Kopumā vidējās aerojonu koncentrācijas dienas vērtības pavasarī ir ze-mākas nekā vasaras un rudens periodā. Pārsvārā gadījumu abu zīmju aerojonu koncentrāciju maksimumi novēroti no rīta, bet pusdienās un vakarā tām ir ten-dence samazināties. Domājams, tas notiek pieaugošā gaisa piesārņojuma ietekmē, jo vieglie aerojoni, pateicoties to lādiņam, veicina piesārņojuma daļiņu koagu-lēšanas lielākos agregātos un nosēšanos.

Vasaras periodā pastāv likumsakarība, ka unipolaritātes koeficientam (po-zitīvo un negatīvo jonu savstarpējai attiecībai) ir tendence pieaugt virzienā pret vakaru. No rīta tas ir tipiski mazāks par 1, bet vakarā nereti pārsniedz 1. Tas skaidrojams ar piesārņojuma pieaugumu dienas gaitā. Šāda likumsakarība netika konstatēta rudenī, kas, iespējams, saistīts ar lielu gaisa relatīvo mitrumu, savukārt pavasarī vairumā gadījumu unipolaritātes koeficienta vērtība no rīta ir lielāka nekā vakarā. Vairākumā mērījumu punktu aprēķinātā vidējā unipolaritātes koefi-

cienta vērtība ir mazāka par 1, kas liecina par negatīvo jonu dominējošo pārsvaru pār pozitīvajiem kopumā. Unipolaritātes koeficienta K pavasara, vasaras un rudens vidējā vērtība ir lielāka par 1 ir pie Gaļas kombināta, Latgales ielā, pie stacijas Rēzekne II un rūpnīcas REBIR. Tas apliecina pozitīvo jonu pārsvaru pār negatīvajiem rajonos ar salīdzinoši augstu gaisa piesārņojumu. Tas liek domāt, ka piesārņojuma neitralizēšanai tiek “patērēti” pirmām kārtām negatīvie joni.

Var secināt, ka cilvēka veselībai visnelabvēlīgākais gaisa enerģētiskais stāvoklis pilsētā novērojams agrā pavasarī. Kopumā pie nelabvēlīgiem pieskaitāmi mērījumu punkti pie Gaļas kombināta, Latgales ielā, pie stacijas Rēzekne II un rūpnīcas REBIR. Pie labvēlīgiem var tikt pieskaitīt punkti pie 5. vidusskolas un Mierā ielā. Punktā pie Tuberkulozes slimnīcas, kur intuitīvi tika gaidīts visaugstākais gaisa jonizācijas līmenis ar veselībai visatbilstošāko unipolaritātes koeficienta vērtību, iegūtie rezultāti ir vidēji.

Interpretējot iegūtos rezultātus, tika izveidotas Rēzeknes pilsētas kartes ar konkrētiem mikrorajoniem raksturīgo aerojonu koncentrācijas fonu pavasara, vasaras un rudens periodā.

UPJU NOTECES STARPGADU MAINĪBAS IETEKME UZ RĪGAS LĪČA SĀĻUMA BILANCI

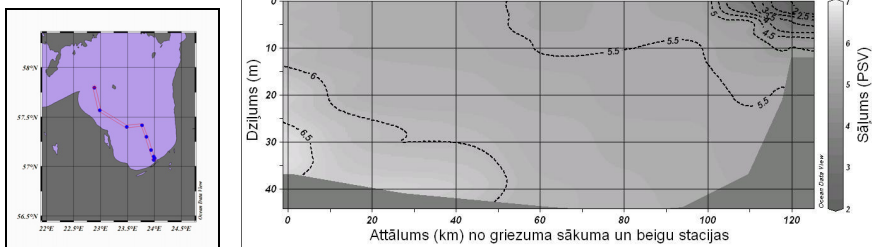
MĀRIS SKUDRA

Latvijas Hidroekoloģijas institūts, e-pasts: maris.skudra@lhei.lv, mrs5@inbox.lv

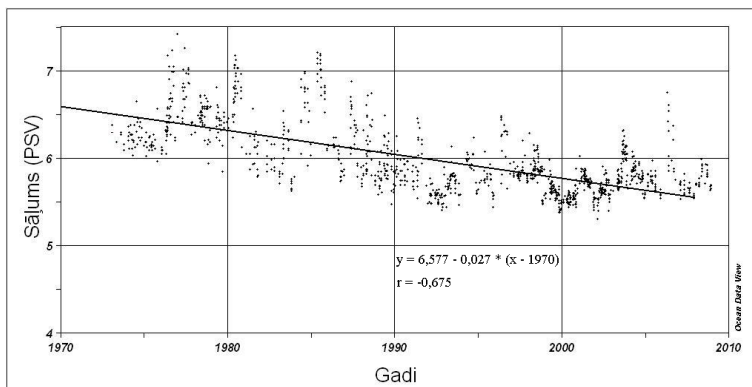
Upju notece, tāpat kā ūdens apmaiņa ar Baltijas jūru, ir uzskatāma par vienu no galvenajiem faktoriem, kas nosaka un regulē sāļuma bilanci Rīgas līcī. Rīgas līča sateces baseina laukums ir 134 000 km². Līcī ieplūst piecas lielas upes (Daugava, Lielupe, Gauja, Pērnavas un Salaca), kā arī vairākas mazākas upītes. Gada vidējais saldūdens daudzums, kas ietek līcī, ir 31 km³, no tiem 86% (25 km³) ieplūst Rīgas līča dienvidu daļā, kas nosaka izteiktu sāļuma gradientu (1. att.) virzienā no Daugavas, kas ir lielākā no iepriekš minētajām upēm un ienes līcī aptuveni 64% no kopējā upju saldūdens daudzuma (Пасторс 1988; Yurkovskis *et al.* 1993), uz Irbes šaurumu. Saldūdens daudzums, kas ik gadu ietek līcī, ir 7,3% no visa Rīgas līča ūdens daudzuma, un šis rādītājs ir 3,3 reizes lielāks nekā tas ir Baltijas jūrai (Estonian academy of sciences 1995).

Tomēr ilglaicīgās Rīgas līča sāļuma izmaiņas (2. att.) ir atkarīgas ne tikai no upju noteces dinamikas, bet arī no attiecīgā brīža sāļuma koncentrācijām Baltijas jūrā un Baltijas jūras ūdeņu ieplūšanas dinamikas Rīgas līcī.

Pētījumā tiek aplūkota upju noteces dinamika un to īpatsvars saistībā ar sāļuma izmaiņu dinamiku Rīgas līcī pēdējos gadu desmitos.



1. attēls. Ūdens sāļuma svārstības telpā (pa horizontiem) griezumā no 111. līdz 165. stacijai 2003. gada maijā



2. attēls. Sāļuma izmaiņu dinamika no 1973.–2008. gadam Rīgas līča centrālajās stacijās (119., 120., 135., 121., 121.A un 137.A) piegrunts slānī (40 metri)

Literatūra

- BACC author team. 2008. Assessment of climate change for the baltic sea basin. Springer, Berlin.
- Estonian academy of sciences. 1995. Ecosystem of the gulf of Riga between 1920 and 1990. Estonian academy publishers, Tallinn.
- Matthäus, W., Bergström, S., Carlsson, B., Phil Graham, L., Andersson, L. 2002. General meteorology, hydrology and hydrography. In: HELCOM. Environment of the baltic sea area 1994-1998, Baltic sea environment proceedings No. 82B, Helsinki, pp. 21–28.
- Yurkovskis, A., Wulff, F., Rahm, L., Andruzaitis, A., Rodriguez-Medina, M. 1993. A nutrient budget of the Gulf of Riga; Baltic Sea. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 37, 113–127.

ZOOPLANKTONA DIENNAKTS MIGRĀCIJA SVENTES EZERĀ

Marija STEPANOVA, Renāte ŠKUTE, Artūrs ŠKUTE

DU Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,

e-pasts: eiterpe@inbox.lv

Sventes ezers ir devītais lielākais ezers Latvijā. Tas atrodas Daugavpils rajonā, Sventes administratīvajā teritorijā. Sventes ezera maksimālais dziļums ir 38,0 m, bet to vidējais dziļums ir 7,8 m (www.ezeri.lv).

Pētījums veikts 2008. gada jūlijā. Sventes ezera caurredzamība bija 6,3 m. Analizējot Sventes ezera fizikāli-ķīmiskus parametrus var secināt, ka vislielākais izšķīdušā skābekļa daudzums ir 7–8 m dziļumā. Augsts skābekļa daudzums ezeros var rasties ūdens virsējos slāņos augu fotosintēzes laikā, arī viļņu darbības rezultātā, kad tie ieskalo skābekli no atmosfēras. Temperatūras mērījumi parāda, ka ar dziļuma palielināšanos, temperatūra samazinās, ezeram raksturīga temperatūras stratifikācija. Izšķīdušu vielu daudzums visos dziļumos ir vienāds – 0,14 g/l.

Veicot pētījumus Sventes ezerā tika konstatētas 3 zooplanktona organisma grupas: *Rotatoria*, *Cladocera* un *Copepoda*. Ezera zooplanktona sugu kopskaits ir 49. *Rotatoria* ir 23 sugas, *Cladocera* ir arī 23 sugas, *Copepoda* ir 3 sugas. Sventes ezerā no *Rotatoria* sugām dominēja 5 sugas – *Polyartha vulgaris*, *Keratella cochlearis*, *Conuchilus hippocrepis*, *Keratella longispina*, *Testudinella truncata*. *Keratella cochlearis* liels īpatsvars liecina ezera torfiskā līmeņa palielināšanos. Sventes ezers ir mezo-oligotrofs. No *Cladocera* sugām dominēja *Daphnia cucullata*, *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina crassicornis*. *Bosmina longirostris* un *Diaphanosoma brachyurum* augsta proporcija ezeros liecina ezera augstu trofisko līmeni.

Zooplanktona dzīvnieki dienā turas ūdens dziļākajos slāņos, bet naktī tie ceļas uz augšējiem slāņiem. Tā ir izpētīts, ka zooplanktona organismu skaits vislielākais ir nakts laikā, bet minimumu tas sasniedz pusdienlaikā. Sventes ezera zooplanktona biomasas minimums ir 13:00, bet maksimumu tā sasniedz nakts laikā (01:00), tuvāk rītam zooplanktona biomasa atkal samazinās.

Nakts laikā paraugos tika konstatētas tādas sugas, kuras dienas paraugos nebija. Piemēram, *Lecane lunaris*, *Trichotria pocillum*, *Trichocerca capucina*, *Trichocerca tigris*, *Cephalodella gibba* no *Rotatoria* grupas zooplanktona, un no *Cladocera* grupas zooplanktona naktī tika konstatētas *Alonopsis elongata*, *Kurzia latissima*, *Daphnia cristata*.

No *Copepoda* grupas visas trīs zooplanktona sugas tika konstatētas visā diennakts laikā. Visos paraugos bija liels *Nauplii* un *Copepodite* skaits.

KŪDRAS HUMUSVIELU SASTĀVS UN IZMAIŅAS KŪDRAS VEIDOŠANĀS GAITĀ

Jānis ŠĪRE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Janis.Sire@lu.lv

Humusvielas (HV) ir visizplatītākās dabiskas izcelsmes organiskās vielas, kas veido lielāko daļu augšņu, kūdras un ūdeņu organisko vielu, ietekmē fosilo resursu veidošanās procesu un spēlē nozīmīgu lomu globālajā oglekļa aprites ciklā. Aptuveni 60–85% no kūdras organiskās vielas veido humusvielas, to koncentrācijas mainās atkarībā no kūdras izcelsmes. Kūdras HV ir uzskatāmas par vērtīgu izejvielu dažādās tautsaimniecības nozarēs. Neskatoties uz samērā ilgo humusa izpētes vēsturi, tikai salīdzinoši nesen ir ieviestas humusvielu izdalīšanas un izpētes metodes, kas ļauj adekvāti novērtēt HV īpašības un struktūru, atkarībā no to avota. Pierādīts, ka humusvielu struktūra un īpašības dažādās kūdrās var ievērojami atšķirties. Kūdras humusvielu ķīmiskā sastāva analīzēm plaši tiek pielietotas spektroskopiskās analīžu metodes, savukārt humusa struktūras izpētē liela nozīme ir degradatīvajām metodēm.

Pētījuma mērķis ir aprakstīt Latvijas kūdras humusvielu īpašības, novērtējot kūdrā noritēšo bioloģisko procesu ietekmi uz humusvielu struktūru.

Humusvielas pētītas izmantojot elementsastāva (C, H, N, S, O un pelni), funkcionālo grupu (-OH, -COOH, kopējais skābums), molekulmasas sadalījuma, skābju – bāzu īpašību analīzes metodes, kā arī spektroskopiskās metodes – UV-Vis, fluorescences, infrasarkanos, ^{13}C KMR, ^1H KMR spektrus.

Atšķirīgais funkcionālo grupu sadalījums un galvenās HV veidojošās savienojumu grupas norāda uz to struktūras izmaiņām mikrobiālās degradācijas vai izdalīšanas procesu rezultātā. Elementsastāva, funkcionālo grupu un spektroskopiskais raksturojums norāda uz humusvielu izcelsmes lielo lomu to īpašību veidošanā. Pat vienas kolonnas ietvaros dažādos slāņos esošas HV var atšķirties. Tomēr kopumā kūdras humusvielu īpašību un struktūras līdzība norāda uz lielo aerobo apstākļu ietekmi bioloģiskās transformācijas procesā.

MIKROELEMENTU SADALĪJUMS LIEPĀJAS EZERA SEDIMENTOS

Valters TOROPOVS¹, Magnuss VIRCAVS¹, Lelde SPICKOPFA²

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: Valters.Toropovs@bef.lv, Magnuss.Vircavs@lu.lv

² Liepājas Universitāte, e-pasts: leldespickopfa@inbox.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.

Savākie paraugi tika izžāvēti, sasijāti piecās dažādās frakcijās – ar daļiņu izmēriem $>100\ \mu\text{m}$, $100\text{--}80\ \mu\text{m}$, $80\text{--}63\ \mu\text{m}$, $63\text{--}50\ \mu\text{m}$ un $<50\ \mu\text{m}$. 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 $<63\ \mu\text{m}$, 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.

Ekspimenti 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.

MAKROFĪTU IZMANTOŠANA IMULAS UPES EKOLOĢISKĀS KVALITĀTES NOTEIKŠANĀ

Linda UZULE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: uzule.linda@inbox.lv

Makrofīti ir labi ūdens ekoloģiskās kvalitātes stāvokļa bioindikatoru, jo ūdenstilpnēs vai ūdenstecēs ir viegli pamanāmi un nosakāmi, kā arī, izmantojot makrofītus kā ūdens ekoloģiskā stāvokļa raksturotājus, nav nepieciešami lieli finansiāli ieguldījumi. Augstākie ūdensaugi reaģē uz barības vielām, metāliem, herbicīdiem, gaismu, ūdens līmeņa svārstībām, duļķainumu, tāpēc tie labi spēj raksturot dažādas ūdens vidē notiekošas izmaiņas. Makrofītu izmantošana ūdens ekoloģiskās kvalitātes noteikšanā pretstatā ķīmiskajām analīzēm uzrāda uz ūdens ekosistēmu iedarbojušos kopējo ietekmju paliekošo efektu, jo tie savas dzīves laikā ir pakļauti dažādām ūdens kvalitātes svārstībām. Bez tam augstākie ūdensaugi un citi ūdens vidi apdzīvojošie dzīvnieki organismi ir ļoti jutīgi pret vides

izmaiņām, un pat vēl tad, kad ūdens piesārņojošās vielas jau ir aizplūdušas, tie parāda piesārņojuma paliekošo efektu.

Makrofītus kā ūdens ekoloģiskās kvalitātes indikatororganismus paredz lietot gan Eiropas Savienības “Ūdens struktūrdirektīva”, gan arī Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 858 “Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību”.

Pētījuma mērķis – noteikt Imulas upes ekoloģisko kvalitāti pēc upē sastopamo makrofītu sugu sastāva.

Imulas upes apsekošana tika veikta 2009. gada 25.–31. augustā. Tās laikā tika noteikts augstāko ūdensaugu sugu sastāvs un to projektīvais segums. Upe tika apsekota 10 posmos: iztekas rajonā, augšpus un leļpus uzpludinātā Satīķu dzirnavezera, augšpus un leļpus Imulas lielākās kreisā krasta pietekas Buļļupes, augšpus un leļpus Imulas lielākās labā krasta pietekas Dimžavas, leļpus Vānes, pie Pūcēm un Imulas ietekā Abavā. Katra izvēlētā reprezentatīvā posma garums – 100 m.

Imulas ekoloģiskā kvalitāte tika noteikta balstoties uz diviem indeksiem – IBMR indeksu (*The Macrophytical Biological Index for Rivers*) un MTR indeksu (*Mean Trophic Rank*). IBMR indeksa aprēķinu rezultāti liecina, ka lielākoties Imulas upes ekoloģiskā kvalitāte ir slikta un vidēja, respektīvi, upes trofijas pakāpe attiecīgi ir augsta un vidēja. Tikai Imulas iztekā IBMR indeksa vērtība (IBMR=12,17) atbilst labai ūdens kvalitātei un zemai trofijas pakāpei. Savukārt vissliktākā ūdens kvalitāte ir reprezentatīvajam posmam, kas atrodas leļpus Vānes (IBMR=8,95). Pārējo posmu aprēķinātās IBMR vērtības svārstās amplitūdā no 9,26 līdz 10,45, kas atbilst vāļai un vidējai ūdens kvalitātei.

Pēc aprēķinātajām MTR indeksa vērtībām visi izpētītie upes posmi atbilst eitrofiem ūdeņiem vai ūdeņiem, kuriem pastāv risks kļūt eitrofiem, jo MTR indeksa vērtības ietilpst robežās no 25–65. Labākā ūdens kvalitāte līdzīgi kā rēķinot pēc IBMR indeksa ir Imulas iztekā (MTR=48), taču sliktākais ekoloģiskais stāvoklis, vadoties pēc MTR indeksa, ir Imulas ietekas posmā (MTR=30,95). Redzams, ka abi indeksi augstāko ekoloģisko ūdens kvalitāti uzrāda iztekas posmam, taču sliktākais ekoloģiskais stāvoklis ir novērots dažādos posmos. Tas skaidrojams ar to, ka trofijas indeksu aprēķinos izmantotas makrofītu sugu individuālās vērtības, kas ir atbilstošas tām valstīm, kas ir izstrādājušas attiecīgo indeksu – IBMR indeksa aprēķinos izmantots Francijas izstrādātais sugu vērtējums, bet MTR indeksa aprēķinos – Lielbritānijas izstrādātais sugu saraksts un to vērtējums.

Lai IBMR un MTR indeksi pilnvērtīgi atainotu Imulas ekoloģisko kvalitāti, abiem indeksiem nepieciešams izstrādāt makrofītu sugu punktu vērtējumus atbilstoši Latvijas apstākļiem, jo darba gaitā nācās saskarties ar problēmu, ka visus upē konstatētos makrofītus nevarēja izmantot indeksu aprēķināšanā, jo tiem nebija noteikts sugas punktu vērtējums. Līdz ar to iegūtie rezultāti pilnvērtīgi neatspoguļo patieso katra upes posma ekoloģisko stāvokli.

IZMAIŅAS MEŽU AINAVĀS LATVIJAS PIEKRASTĒ

Kristīna VEIDEMANE

LU, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kristina.veidemane@bef.lv

Dažādi faktori ietekmē piekrastes zonas attīstību gan pasaulē, gan Latvijā, kā rezultātā notiek izmaiņas ainavas struktūrā. Urbanizācija un apdzīvoto vietu attīstība, dabas resursu (mežu, zivis, augsnes, ūdens) izmantošana var radīt slodzi ainavām zemes intensīvas lietošanas vai piesārņošanas veidā (Antrop 2005; Lopez y Royo *et al.* 2009; European Environmental Agency 2009). Lai novērstu ainavu degradēšanu, tiek izmantoti dažādi politikas instrumenti, tai skaitā atsevišķas politikas izstrāde, likumdošanas pieņemšana, kā arī plānošana un aizsardzība. Aizsargājamas teritorijas statusa noteikšana un dažādi ierobežojumi saimnieciskai darbībai ir tradicionāli viens no biežāk izmantotajiem politikas instrumentiem. Tomēr, labi domāta rīcība var radīt nevēlamu ietekmi uz zemes izmantošanu, ja attīstību virzošie faktori darbojas, neņemot vērā ilgtspējības principus. Īpaši tas var izpausties attiecībā uz aizsargājamām teritorijām pieguļošām ekosistēmām un ainavām, kur ierobežojumi saimnieciskai darbībai nav noteikti.

Latvijas gandrīz 500 km garajā piekrastē ainavas aizsardzība juridiski tiek nodrošināta kopš 1996. gada, kad pieņemtie Ministru kabineta Noteikumi par aizsargjoslām no jauna definē Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastes aizsargjoslu. Saskaņā ar spēkā esošo Latvijas Republikas Aizsargjoslu likumu Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastes aizsargjoslu iedala šādās joslās: i) ierobežotas saimnieciskās darbības josla līdz 5 kilometru platumā; ii) jūras aizsargjosla līdz 10 m izobatai; iii) krasta kāpu aizsargjosla ne mazāka par 300 m sauszemes virzienā, ciemos un pilsētās ne mazāka par 150 m (Latvijas Republikas Saeima, 2003). Starp dažādiem nosacījumiem, likums nosaka, ka krasta kāpu aizsargjoslā ir aizliegts veikt galveno cirti, kā arī meža zemju transformāciju bez iekreizēja Ministru kabineta rīkojuma. Attiecībā uz ierobežoto saimnieciskās darbības zonu, kurā iekļauj mežaudzes augošas sausās minerālaugsnēs, tiek piemērots kailcirtes aizliegums. Bez piekrastes aizsargjoslā paredzētajiem ierobežojumiem, dabas aizsardzības likumdošana ir noteikusi īpaši aizsargājamās dabas teritorijas, kuras platums piekrastē atšķiras no piekrastes aizsargjoslas platumā.

Zinot šos likumdošanas radītos nosacījumus mežsaimnieciskai darbībai, svarīgi ir noskaidrot kā tie ietekmē meža ainavu struktūru piekrastes zonā. Pētījumā izmantoti gan Meža dienesta statistiskie dati, kā arī pieejamie aerofoto un tālizpētes dati.

Valsts meža dienesta dati, kas tiek apkopoti pagastu griezumā rāda, ka kopumā piekrastes pašvaldības meža zemju platības pēdējos gados (2002–2007) nav būtiski mainījušās. Tomēr ir atšķirīgas tendences starp pagastiem. Piemēram, Medzes pagastā tās pieaugušas par 17%, kamēr Sakas un Vērgales pagastā samazinājušās gandrīz par 15%. Meža izciršana, kas tieši ietekmē ainavas stāvokli, statistiski arī tiek uzskaitīta pagastu griezumā. 2002–2007. gada periodā

zemākā ciršanas intensitāte ir vērojama Kolkas pagastā, kur galvenās cirtes platībās sastādīja 0,12% no kopējām meža zemēm līdz augstai intensitātei Skultes pagastā, attiecīgi 1,7%. Pēdējais rādītājs ir augstāks par Latvijas vidējo rādītāju.

Analizējot meža platību telpisko sadalījumu, ir vērojams, ka pēdējo gadu laikā nav veiktas kailcirtes vai galvenās cirte piekrastes 300 m joslā, kas saskan ar likumdošanas nosacījumiem. Savukārt 300 m – 1 km joslā ir veikta galvenā cirte un ir vērojams, ka ciršanas platību blīvums piekrastes pagastos pieaug attālumam no jūras krasta līnijas. Bez tam ciršanas platību blīvumu atšķirtas vai attiecīgie meži atrodas dabas aizsargājamā teritorijā. Piemēram, Kolkas pagastā, kas atrodas Slīteres rezervātā, galvenā cirte notikusi nenozīmīgās platībās. Mērsraga pagasta teritorijas ziemeļu daļas meža izciršanas platību telpiskais sadalījums atšķiras no dienvidu daļas, kur Engures dabas parks. Savukārt Skultes pagastā ir galvenā cirte ir notikusi proporcionāli lielākā platībās. Šeit arī nav izveidotas īpaši aizsargājamās teritorijas.

Pētījums parādīja, ka esošais Aizsargjoslu likumus un dabas aizsardzības likumdošana ir ietekmējusi mežu ainavas struktūras telpisko sadalījumu Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē 21. gadsimta sākumā.

Literatūra

- Antrop, M. 2005. Why landscapes of the past are important for the future. *Landscape and Urban Planning* 70, 21–34.
- European Environmental Agency, 2009. EEA signals 2009, Key environmental issues facing Europe, EEA, Copenhagen.
- Latvijas Republikas Saeima, 2003. Grozījumi Aizsargjoslu likumā. *Latvijas Vēstnesis* 101, 2866.
- Lopez y Royo C., Silvestri C., Pergent G., Casazza G., 2009. Assessing human-induced pressures on coastal areas with publicly available data. *Journal of Environmental Management* 90, 1494–1501
- Valsts meža dienests, 2003. Meža statistika 2002, Rīga, Valsts meža dienests (CD).
- Valsts meža dienests, 2004. Meža statistika 2003, Rīga, Valsts meža dienests (CD).
- Valsts meža dienests, 2005. Meža statistika 2004, Rīga, Valsts meža dienests (CD).
- Valsts meža dienests, 2006. Meža statistika 2005, Rīga, Valsts meža dienests (CD).
- Valsts meža dienests, 2007. Meža statistika 2006, Rīga, Valsts meža dienests (CD).
- Valsts meža dienests, 2008. Meža statistika 2007, Rīga, Valsts meža dienests (CD).

SLIEKAS KĀ PRIEŽU MEŽU AUGŠŅU BIOINDIKĀTORI

Jānis VENTIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Janis.Ventins@lu.lv

Sliekas ir vieni no piemērotākajiem organismiem oligotrofo priežu meža augšņu eutrofikācijas procesu bioindikācijā. Mūsu iegūtie rezultāti liecina, ka

slieku sugu kompleksa un kopējā blīvuma izmaiņas parauglaukumos ir piemēroti parametri augšnes eitrofikācijas sākuma stadiju noteikšanai, un atbild augšnes īpašību izmaiņām ātrāk nekā augu sabiedrības.

Eitroficētās augsnēs vairākkārtīgi pieaug slieku blīvums. Izmainās sugu dominances struktūra. Acidofilās sugas *D. octaedra* sliekas nomaina tādas mazāk skābām augsnēm raksturīgas sugas kā *L. rubellus*, *A. caliginosa* un *L. castaneus*, kuru darbība var būtiski ietekmēt organisko vielu sadalīšanos meža augsnēs un rupjā humusa transformāciju par mīksto *mull* humusu.

Eitrofikācijas procesu bioindikācijā īpaši nozīmīgs ir *D. octaedra* un *L. rubellus* slieku blīvuma pieaugums, kas ir vērojams vēl pirms vizuāli ir iespējams noteikt raksturīgās izmaiņas meža veģetācijā.

SELĒNA BIOĢEOĶĪMISKĀ NOZĪMĪBA

Zane VINCĒVIČA-GAILE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zane.vincevica@gmail.com

Selēns (Se) ir metaloīds, halogēns elements, kuru 1818. gadā atklāja zviedru ķīmiķis Jenss Jākobs Bercēliuss. Dabā selēns tiek atrasts saistīts ar sulfīdiem, tādiem kā pirīts, halkopirīts un sfalerīts, lielākoties nepārsniedzot mikrokoncentrācijas. Selēna avoti vidē ir ne tikai ģeoķīmiskie, bet arī antropogēnie procesi, no kuriem galvenais ir selēna dioksīdu saturošu izmešu rašanās ogļu u.c. fosilā kurināmā sadegšanas procesā.

Augsnē selēna koncentrācija ir atkarīga no ģeogrāfiskiem, ģeoloģiskiem, klimatiskiem apstākļiem, un variē galvenokārt no 0,01 līdz 2,0 mg/kg (vidēji 0,4 mg/kg). Pasaulē atrodami arī ar selēnu pārbagātu augšņu reģioni (Ķīnā, ASV ziemeļos, Īrijā, Indijā), kur selēna koncentrācija pārsniedz 10 mg/kg un var sasniegt pat 100 mg/kg. Tomēr augšnes ar pazeminātu selēna saturu sastopamas biežāk nekā ar selēnu bagātās augšnes. Par selēna deficītu runā, ja tā koncentrācija augsnē <0,5 mg/kg (dažos avotos minēts <0,1 mg/kg). Latvijas augšnes satur 0,054–0,34 mg/kg selēna. Zemas selēna koncentrācijas augsnēs novērotas arī Somijā, Jaunzēlandē. Selēna spēja iesaistīties bioķīmiskās reakcijās ir atkarīga no savienojuma veida:

- neorganiskie savienojumi, piemēram, selenīti (Se(IV)), selenāti (Se(VI)), selenīdi (Se(II));
- organiskie savienojumi, piemēram, metilselenols, dimetilselenīds, dietilselenīds, dimetiloselenooksīds;
- aminoskābes un mazmolekulāri savienojumi, piemēram, selenometionīns (SeMet), selenocisteīns (SeCys), selenocistīns (SeCys₂), selenohomocisteīns (MeSeCys₂), selenoglutations;

- selenoproteīni jeb selenoenzīmi – identificēti vismaz 25 selenoproteīni, kuros aminoskābe cisteīns aizvietota ar SeCys un kuri ir bioķīmiski nozīmīgi cilvēkiem un dzīvniekiem – piemēram, glutationperoksīdāze (vēsturiski pirmais atklātais selēnu saturošais enzīms).

Šķīstošās un līdz ar to biopieejamās selēna formas ir selenīts un selenāts, kuras vidē ir mobilākas un toksiskākas nekā elementārais selēns. Selenīts sastopams galvenokārt skābi neitrālās minerālaugsnēs ($7,5 < \text{pe} + \text{pH} < 15$). Sārmainās augsnēs ($\text{pe} + \text{pH} > 15$) selēna dominējošā forma ir selenāts, kas ir šķīstošāks un pieejamāks augiem nekā selenīts. Degradētās skābās augsnēs ($\text{pe} + \text{pH} < 7,5$) sastopamākā selēna forma ir selenīds.

Lai arī lielā koncentrācijā selēns ir toksisks un tiek pieskaitīts vides piesārņotājiem, mikroelementu līmenī tas ir neaizvietoja uzturviela, kas iesaistās vitāli svarīgos procesos gan dzīvnieku, gan cilvēku organismā. Tomēr atšķirība starp selēna deficītu un toksicitāti ir neliela: $< 0,1 \mu\text{g/g}$ selēna diētā noved pie selēna deficīta, bet $> 1,0 \mu\text{g/g}$ selēna diētā var izraisīt toksiskus efektus vai saindēšanos ar selēnu – selenozi. Pārtikas/barības ķēdī, kurā iesaistās selēns, var raksturot šādi: augsne/ūdens–augi–(dzīvnieki)–cilvēki. Tādējādi var apgalvot, ka selēna koncentrācija augos tiešā veidā atspoguļo selēna saturu augsnē. Daudzos pasaules reģionos selēna saturs augsnē un ūdenī ataino aptuveno selēna koncentrāciju populācijā, ko var noteikt analizējot asins plazmu.

Selēna bioķīmiskās funkcijas ietver šūnu membrānas reducēšanās-oksidēšanās regulāciju un homeostāzi (brīvo radikāļu saistīšana, oksidatīvā stresa novēršana, šūnas novecošanās aizkavēšana). Selenoenzīmi iesaistās tiroīdā hormona metabolismā. Selēns spēj aizsargāt šūnas pret smago metālu (Pb, Cd, As, Hg u.c.) un organisko savienojumu (parakvāts u.c.) toksiskiem efektiem, tomēr smago metālu joni var izsaukt selēna nepietiekamību pat tad, ja tas ir mākslīgi ievadīts uzturā, un līdz ar to bloķēt glutathionperoksīdāzes sintēzi. Selēna deficīts var radīt neirodeģeneratīvas un kardiovaskulāras slimības, kā arī paaugstina risku saslimt ar vēzi.

Lai novērstu selēna deficītu, nepieciešama ikdienas uztura bagātināšana. Viens no veidiem, kā paaugstināt selēna iekļuvi barības ķēdē, ir kultūraugu piesātināšana ar selēnu, ko panāk lietojot selēnu saturošu mēslojumu augsnei vai apsmidzinot augus ar selēnu saturošiem ūdens šķīdumiem. Potenciāli nozīmīgākie selēnu akumulējošie augi pieder sīpolu ģintij *Allium sp.*: ķiploki, sīpoli, maurloki. Arī sareptas sinepes (*Brassica juncea*), rapsis (*Brassica napus*) un dažas sēņu sugas spēj efektīvi uzņemt selēnu ($> 1\,000 \text{ mg/kg}$) bez negatīvu efektu izpausmēm. Tomēr lielākā daļa augu nespēj akumulēt selēnu lielos apjomos (koncentrācija reti pārsniedz $100 \mu\text{g/g}$ sausā atlikuma). Lai arī pētījumos gan selenāts, gan selenīts parāda augstu biopieejamības un bioakumulācijas potenciālu, kultūraugu bagātināšana ar Se(VI) to augšanas periodā rezultējas ar augstāku kopējo selēna līmeni nekā, pielietojot Se(IV) vai SeMet, tomēr nozīmīga daļa kopējā selēna netiek metabolizēta un akumulējas neorganisku savienojumu veidā.

Augu spēja uzņemt selēnu no augsnes un iesaistīt savā metabolismā var tikt izmantota ne tikai par iemeslu attīstīt augsta selēna satura augu kultivēšanu, bet arī lai attīrītu augsni vai ūdeni no selēna pārbagātības.

Kā minēts, daži selēna savienojumi, kā arī selēns lielās devās ir toksisks un var izraisīt negatīvus efektus, piemēram, selēnūdeņraža un selēna dioksīda ieelpošana rada elpošanas sistēmas, sirds–asinsvadu sistēmas, perifērās asinsrites sistēmas, smadzeņu, muskuļu, nieru un aknu bojājumus.

Latvijas Universitātes 68. zinātniskā konference, 2010

Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne

LU Akadēmiskais apgāds

Baznīcas iela 5, Rīga, LV-1010

Tālr. 67034535; e-pasts apgads@lu.lv

Iespiests SIA "Latgales druka"
