LATVIJAS UNIVERSITĀTES

67. 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, 2009, 318 lpp.

Maketu veidojusi Ineta Grīne

© Latvijas Universitāte, 2009

ISBN 978-9984-45-112-1

Korektore Vija Kaņepe

Ģeogrāfijas sekcija

Sekcijas vadītājs Pēteris Šķiņķis

Klimats un ūdeņi *Koordinatore Agrita Briede*	30. janvāris
Telpiskā plānošana un attīstība *Koordinators Pēteris Šķiņķis*	30. janvāris
Ainavu pētījumu aktualitātes *Koordinatore Anita Zariņa*	2. februāris
Ģeomātika (ĢIS un tālizpēte) *Koordinators Aivars Markots*	3. februāris
Cilvēka ģeogrāfija *Koordinatore Zaiga Krišjāne*	4. februāris
Biotas un augsnes ģeogrāfija *Koordinatore Solvita Rūsiņa*	4. februāris

Ģeoloģijas sekcija

Sekcijas vadītājs Ģirts Stinkulis

Pamatiežu ģeoloģija *Koordinators Ervīns Lukševičs*	29. janvāris
Litomorfoģenēzes un paleovides attīstības laiktelpiskās liecības vēlajā pleistocēnā un holocēnā *Koordinators Vitālijs Zelčs*	30. janvāris
Lietišķā ģeoloģija *Koordinators Valdis Segliņš*	2. februāris

Vides zinātnes sekcija

Sekcijas vadītājs Oļģerts Nikodemus

Purvu pētījumi Latvijā *Koordinatori Māris Kļaviņš, Laimdota Kalniņa*	28. janvāris
Ilgtermiņa ekoloģiskie novērojumi Latvijā *Koordinators Viesturs Melecis*	2. februāris
Vides zinātnes pētījumu aktualitātes *Koordinators Māris Kļaviņš,*	3. februāris

SATURS

ĢEOGRĀFIJA

Jānis Andiņš. Lietišķās velosatiksmes attīstības iespējas Rīgas pilsētā ……..…… 12
Elīna Apsīte. Ārvalstu mobilitātes ģeogrāfiskie aspekti: Latvijas iedzīvotāji un to sociālais tīklojums Lielbritānijā ……..……..……..……...…… 16
N.Arhipova, R.Vasaitis, J.Donis, T.Gaitnieks. Baltalkšņa *Alnus incana* (L.) Moench trupi izraisošās sēnes ……..……..……..……..……..……. 17
Ilgvars Ābols. Sporta tūrisms un tā attīstības iespējas Latvijā ……...……..… 18
Andis Bārdulis, Arta Komorovska, Andis Lazdiņš. Augsnes īpašību un baltalkšņa augšanas gaitas kopsakarību izvērtēšana ……..……..……..……. 19
Māris Bērziņš. Apdzīvojuma cikliskā attīstība ……..……..……..…….. 21
Ivanda Birzniece. Augstās dižauzas *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl izplatību noteicošie faktori Latvijā ……..…..……..……..……. 23
Jānis Briņķis. Apdzīvoto vietu arhitektoniskā sistēma Latvijas teritoriālajos novados 26
Andris Bukejs, Maksims Balalaikins. Vairogvaboļu apakšdzimta (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) Latvijas faunā ……..……..……..……. 29
Pēteris Evarts-Bunders. Zemais grīslis (*Carex supina* Willd. Ex Wahlenb.) Daugavpils pilsētas teritorijā ……..……..……..……..…….. 32
Edmunds V.Bunkše. „Latvija man": idejas par grāmatas radīšanu ……..……. 34
Ģirts Burgmanis. Jauniešu ģeogrāfiskās telpas uztvere un aktivitātes ……..……... 34
Armands Celms. Valsts I klases nivelēšanas darbi Latvijas–Igaunijas pierobežā … 35
Anita Draveniece. Izmaiņas gadalaiku norisē Latvijā un arktisko gaisa masu loma 38
Iveta Druva-Druvaskalne. Ilgtspējīgas attīstības izpratne Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta teritorijā vietējo iedzīvotāju skatījumā ……..……..… 40
Pārsla Eglīte. Policentriskās attīstības plāni Latvijai ……..……..……... 44
Lelde Eņģele, Andra Samulēviča, Nora Rustanoviča, Ieva Rove, Ieva Rurāne, Inese Silamiķele, Silvis Grīnbergs. Applūduma robežas interpretācija ūdensteču un ūdenstilpju aizsargjoslas noteikšanā ……..……..……..……. 46
Laura Grīnberga. Makrofīti un to sastopamību ietekmējošie vides faktori Latvijas vidēji lielās upēs ……..……..……..……..……..……... 48
Dāvis Gruberts, Juris Uļjans. Ūdens fizikāli ķīmisko parametru mainība Dvietes palienes ūdens objektos 2007./2008. gadā ……..……..……..……... 49
Lauma Gustiņa. Kserotermofīto augu sabiedrību izvietojuma likumsakarības Īslīces upes ielejā ……..……..……..……..……..……. 51
Andris Ģērmanis, Ineta Krastiņa. Stratifikācijas, uzslāņojumi, stāvi un vertikāles skolas ģeogrāfijā, vizuālajā mākslā, mājturībā un tehnoloģijās ……..……... 53
Edgars Iliško, Juris Soms. Aizsargājamo biotopu un augu sugu atradņu telpiskais izvietojums Lazdukalna upītes ielejā un Ververu lokā (Daugavas senleja) …... 56
Jānis Jātnieks. Atvērtā koda ĢIS automatizācijas funkciju kopas izveide …….. 57
Inguna Jekale. Apbūve mežā – priekšstati un realitāte ……..……..…… 59
Gunta Kalvāne. Fenoloģisko novērojumu attīstība Latvijā: fotomonitorings un projekti skolēniem ……..……..……..……..……..…… 61
Gunta Kalvāne, Laura Bīriņa. Fenoloģisko sezonu raksturojums Latvijā un Lietuvā 62
Kārlis Kalviškis. Brīvi pieejamās programmas telpiskās informācijas apstrādei …. 64
Raimonds Kasparinskis, Guntis Tabors, Oļģerts Nikodemus, Dīdzis Stalīdzāns. Augšņu veidošanās un morfoloģija Piejūras zemienē ……..……..…… 66

Dace Kaupuža. Rīgas nomaļu ainavu attīstība ……..……..……..……... *68*
Aldis Kārkliņš. Latvijas augšņu taksonu pielīdzināšana WRB – iespējamais algoritms ……..……..……..……..……..……..……. *70*
Andris Klepers, Maija Rozīte. Tūrisma telpisko struktūru veidošanās Latvijā administratīvi teritoriālās reformas kontekstā ……..……..……..….. *72*
Vija Kreile. Stāvojuma ietekme uz gaismasprasīgo aizsargājamo augu sugu sastopamību Latvijas sausieņu priežu mežos ……..……..……..…... *74*
Zaiga Krišjāne, Andris Bauls. Iedzīvotāju mobilitāte Rīgas aglomerācijā …….. *75*
Laila Kūle. Lauki kā telpu raksturojošs koncepts un tā atspoguļojums sabiedrības saziņā Latvijas un Pierīgas kontekstā ……..……..……..……... *77*
Māris Laiviņš, Ilmārs Krampis. Baltās apses (*Populus alba*) izplatība Latvijā …... *79*
Kaspars Laizāns, Juris Soms. Biogēnu un suspendētā materiāla pārnese no gravu sateces baseiniem Augšdaugavas pazemājumā dažādos noteces veidošanās apstākļos ……..……..……..……..……..……..……. *81*
Jānis Laurs, Anita Zariņa. Ķeguma HES ainava: zaudētās un iegūtās vērtības ….. *83*
Dagnija Lazdiņa. Dažādu mēslojuma veidu ietekme uz izstrādāto kūdras karjeru apmežošanos ……..……..……..……..……..…… *84*
Jānis Liepiņš, Endijs Baders, Juris Liepa. Izstrādāto kūdras atradņu mākslīgās apmežošanas rezultāti Olaines mežniecībā ……..……..……..…….. *86*
Lita Lizuma, Agrita Briede, Māris Kļaviņš. Ekstremālo nokrišņu ilgtermiņa mainības raksturs ……..……..……..……..……..…….. *88*
Gunta Lukstiņa. Sociāli teritoriālo kopienu un vietu attīstības gadījumi ……..…… *91*
Mārtiņš Lūkins, Aija Melluma, Juris Soms. Ainavu struktūras laiktelpisko izmaiņu analīze dabas parkā *Daugavas loki*: ģeogrāfiskie un kultūrvēsturiskie aspekti … *93*
Ieva Marga Markausa. Atsevišķu Liepājas pilsētas attīstības stratēģijas mērķu sasniegšanas iespēju izvērtējums saistībā ar Kurzemes skolēnu teritoriālās mobilitātes nodomiem ……..……..……..……..…… *95*
Anda Medene. Zilganās seslērijas Sesleria caerulea (L.) Ard izplatība Latvijā ….. *96*
Aija Melluma. Ainavu politika Latvijā: cerības, iespējas, strupceļi ……..…….. *98*
Māris Nartišs, Pēteris Brūns. Mapserver un Geoserver WMS veiktspējas salīdzinājums ……..……..……..……..……..……. *101*
Agrita Ozoliņa. Reto un aizsargājamo augu sugu atradnes dabas parka "Daugavas loki" teritorijā 2008.gada veģetācijas sezonā ……..……..……..….. *102*
Juris Paiders. Apstākļi, kas ietekmē telpiskās autokorelācijas koeficienta Morana *I* lielumu, novērtējot kvantitatīvu indikatorus un kompozītindikatoru autokorelāciju *105*
Juris Paiders. Latvijas lielāko komercbanku bankomātu izvietojuma ģeogrāfija ... *107*
Digna Pilāte, Mārtiņš Lūkins. Zemes lietojuma veidi Lielā torņgliemeža *Ena montana* (Draparnaud, 1801) atradnēs Gaujas NP ……..……..……. *108*
Dace Piliksere. Daudzgadīgo tīruma nezāļu floras izpēte Eiropā ……..……. *109*
Ļubova Piroženoka. Nokrišņu daudzuma mērījuma metodes LVĢMA ……..…… *110*
Agnese Priede. Invazīvo svešzemju augu sugu izplatība Latvijā ……..…….. *111*
Armands Pužulis. Statistikas teritorijas, informācija un procedūras reģiona attīstības uzraudzībai ……..……..……..……..……..…… *112*
Ilze Rēriha. Zilo kalnu smilšakmens atsegumu flora, sugu sastopamība, ekoloģiskās īpatnības ……..……..……..……..……..……. *114*
Ilze Rēriha, Solvita Rūsiņa. Zilganā seslērija *Sesleria caerulea* (L.) Adr. Slīteres nacionālajā parkā ……..……..……..……..……..……. *116*

Maija Rozīte, Andris Klepers. Noteicošie faktori tūrisma uzņēmumu vietas izvēlē Latvijā ……..……..……..……..……..……..……. *119*
Ilze Rudlapa, Ilmārs Bernāns. Rucavas Meža strauta noteces analīze ……..…….. *121*
Santa Rutkovska, Ingūna Zeiļa, Irēna Pučka, Jeļena Ļitvinceva. Sūreņu, rožu un vītolu dzimtas invazīvo augu sugu telpiskā izplatība Daugavpils pilsētas transporta koridoros ……..……..……..……..……..……. *123*
Liene Salmiņa. Grīņa fitosocioloģiskais raksturojums un sintaksonomiskā piederība *125*
Lāsma Sietinsone. Ģeogrāfisko datu piegāde akadēmiskajai sabiedrībai, piemērs no Lielbritānijas ……..……..……..……..……..……... *126*
Lāsma Sietinsone. ArcGIS rīki rastra karšu salīdzināšanai ……..……..……. *129*
Iveta Sproģe. Sociālo teritoriju veidošanās Mežciemā, Dreiliņos un Teikas apkaimē *132*
Uvis Suško. Jaunākie reto un aizsargājamo ūdensaugu atradumi Ilūkstes ezerainē *134*
Pēteris Šķiņķis, Valentīna Locāne. Latvijas teritoriālā iedalījuma maiņu saikne ar teritoriju attīstības atšķirībām ……..……..……..……..…… *136*
Anda Šmiukše. Zemgales mežu struktūras vērtējums bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanā ……..……..……..……..……..……... *138*
Guntis Šolks. Reurbanizācija kā Rīgas telpiskās attīstības posms ……..……. *141*
Viesturs Šulcs. Starptautiskās botāniskās nomenklatūras loma nacionālās botāniskās nomenklatūras izveidē ……..……..……..……..…… *142*
Sandra Treija. Rīgas mūsdienu dzīvojamās vides kvalitāti ietekmējošie faktori … *144*
Vita Turuka. Pilskalni Latgalē un to ģeomorfoloģiskais raksturojums ……..……. *146*
Maija Ušča. Pagalmi kā kopienu telpu vienības Rīgā ……..……..……. *147*
Ilma Valdmane. Detālplānojums kā ilgtspējīgas attīstības plānošanas instruments *149*
Daina Vinklere. Tūrisma un rekreācijas attīstības pētījumi Latvijas piekrastes reģionos ……..……..……..……..……..……..……... *151*
Māra Zadiņa, Raimonds Kasparinskis, Ingus Liepiņš. Lauksaimniecībā izmantojamo augšņu agregātu stabilitātes noteikšanas metodikas aprobācija Svētes pagastā ……..……..……..……..……..……... *153*
Anita Zariņa, Inese Stūre. Vietas ainava mikrovēstures perspektīvā ……... *155*
Juris Zariņš. Satelītu attēlu klasifikācija, izmantojot meža resursu monitoringa parauglaukumu atbalsta datus ……..……..……..……..…… *156*
Daiga Zigmunde. Piepilsētas dabisko ainavu estētiskās kvalitātes un strukturālās izmaiņas antropogēnās slodzes ietekmē ……..……..……..…….. *158*
Andis Zīlāns. Latvijas lielo pilsētu pārvaldības vērtējums ilgtspējīgas attīstības kontekstā ……..……..……..……..……..……..…… *159*
Egita Zviedre. Dabas lieguma "Babītes ezers" flora un apdraudošie faktori ……... *160*

ĢEOLOĢIJA

Oļģerts Aleksāns, Edgars Dimitrijevs. Naftas produktu piesārņojuma noteikšana gruntī ar lāzera izraisītās fluorescences metodi ……..……..……. *162*
Ojārs Āboltiņš. Telpiskās linearitātes raksturs dažos glaciotektonisko kroku tipos *164*
Daiga Blāķe, Ģirts Stinkulis. Slāņojuma deformācijas un to izcelsme devona nogulumiežos Lodes māla atradnē ……..……..……..…….. *167*
Toms Buls. Baltijas ledus ezera akumulatīvie krasta zonas veidojumi Vidzemes piekrastē ……..……..……..……..……..……..……. *168*

Andris Celms, Gaida Sedmale. Atšķirīga porainas keramikas iegūšanas metodika, izmantojot illīta tipa mālus ……..……..……..……..……. *171*
Māris Dauškans, Vitālijs Zelčs. Kēmu terases un to veidošanās paleoģeogrāfiskie apstākļi Vidzemes augstienē ……..……..……..……..…….. *172*
Māris Dauškans, Vitālijs Zelčs, Māris Nartišs. Glaciokarsta procesu veidotā reljefa īpatnības Vietalvas apkārtnē („Vietalvas katli") ……..……..…….. *174*
Aija Dēliņa. Termālo pazemes ūdeņu un ledāja kušanas ūdeņu fizikāli ķīmiskie parametri Kamčatkas pussalas centrālajā un dienvidu daļā ……..…..…… *176*
Aija Dēliņa. Ģeoloģisko un hidroģeoloģisko griezumu veidošana ar datorprogrammu *Surfer* ……..……..……..……..…….. *178*
Sigita Dišlere. Eksodinamiskie procesi un to attīstības likumsakarības Daugavas ielejā Pļaviņu HES aizsprosta ietekmes zonā ……..……..……...…... *180*
Guntis Eberhards, Jānis Lapinskis, Baiba Saltupe. Liepājas osta un erozija …….. *182*
Guntis Eberhards, Baiba Saltupe. Irbes upe un ieleja – Ziemeļkurzemes fenomens *184*
Vija Hodireva. Kimberlītu magmatisma prognozes Austrumeiropas platformas rietumu daļā pēc mineraloģisko pētījumu datiem ……..……..…….. *187*
Vija Hodireva, Inese Sidraba. Augšdevona dolomīta tipu kartēšanas iespējas Rīgas kultūrvēsturiskajos pieminekļos ……..……..……..……..…….. *189*
Zilgma Irbe, Ilze Lūse. Mālu daļiņu izmēru sadalījumu analīze, izmantojot lāzera difrakcijas granulometriju ……..……..……..……..…….. *191*
Agnese Jansone. Paleoveģetācijas sastāva rekonstrukcijas Ālandes-Tāšu pazeminājumā *192*
Laimdota Kalniņa, Aija Ceriņa, Ilze Gorovņeva, Liena Apsīte. Paleoveģetācijas liecības par Rauņa paleobaseina attīstības apstākļiem leduslaikmeta beigu posmā un holocēnā ……..……..……..……..……..…….. *194*
Laimdota Kalniņa, Guntis Eberhards, Aija Ceriņa, Liena Apsīte. Ģeoloģiskie un paleovides pētījumi Priedaines akmens laikmeta apmetnes rajonā ……... *197*
Andis Kalvāns, Tomas Saks. Morēnas nogulumu mikrolinearitāte – piemēri no Baltijas jūras Kurzemes stāvkrastiem ……..……..……..…….. *198*
Andis Kalvāns, Konrāds Popovs, Tomas Saks. Vienkārša autokorelācijas algoritma pielietojums smilts un aleirīta graudu izmēru sadalījuma fotogrammetriskai noteikšanai ……..……..……..……..……..……..…. *201*
Kristīne Kaļva. Paleokarsta veidojumi devona Daugavas svītas dolomītos Latvijā *202*
Andris Karpovičs. Rokas penetrometra izmantošanas iespējas detalizētos glacigēno grunšu pētījumos ……..……..……..……..……..…….. *204*
Georgijs Konšins, Atis Mūrnieks, Valērijs Ņikuļins. Zemes virsmas mūsdienu kustību ģeoloģiskā interpretācija Rīgas teritorijā pēc Terrafirma projekta datiem *206*
Kārlis Kravis, Arturs Semjonovs, Ivars Strautnieks. Ziemeļaustrumu Kursas pilskalni, to morfoloģija, uzbūve un izcelsme ……..……..……..…. *208*
Agnese Kukela. Džosera piramīdas dažādos būvniecības posmos izmantotā akmens materiāla novērtēšana ……..……..……..…… *209*
Kristaps Lamsters. Jauni dati par Kangaru osu izplatību, morfoloģiju, iekšējo uzbūvi un dažas to paleoģeogrāfiskās konsekvences ……..……..…… *210*
Jānis Lapinskis. Preterozijas pasākumi Baltijas jūras Latvijas krastā ……..…… *211*
Ervīns Lukševičs. Galvenā devona lauka mugurkaulnieku kompleksi un to nozīme vidējā un vēlā devona paleoģeogrāfiskām rekonstrukcijām ……..…… *212*

Ilze Lūse, Valdis Segliņš, Agnese Stunda, Līga Bērziņa-Cimdiņa. Iespējamie illīta politipi Latvijas glacigēnajos nogulumos ……..……..……..…… *214*
Ilze Lūse, Valdis Segliņš, Agnese Stunda, Līga Bērziņa-Cimdiņa. Autigēno minerālu kompozīcija glacigēno nogulumu un pamatiežu kontaktzonā ……..…… *215*
Sandijs Mešķis. Paradigmas paleoihnoloģijas vēsturē ……..……..……. *216*
Māris Nartišs, Ivars Celiņš, Māris Dauškans, Vitālijs Zelčs. Pirmie dati par iekšzemes kāpu smiltāju vecumu Sedas līdzenumā ……..……..……... *218*
Valērijs Ņikuļins. 2007.gada Latvijas seismiskā rajonēšana (jaunā versija) …… *220*
Valērijs Ņikuļins. Baltijas virtuālais seismiskais tīkls un tā aprobēšanas iepriekšējie rezultāti ……..……..……..……..……..……..……... *222*
Valērijs Ņikuļins. Seismiskā efekta novērtējuma rezultāti kvartāra nogulumos Latvijā ……..……..……..……..……..……..…… *223*
Dainis Ozols. Idumejas augstienes reljefa īpatnības ……..……..…… *225*
Dainis Ozols, Andris Grīnbergs. Dižakmeņu petrogrāfiskā sastāva īpatnības Valmieras rajonā ……..……..……..……..……..……... *227*
Jānis Prols, Aija Dēliņa, Valdis Segliņš. Starphorizontu ūdens pārteces ietekme uz sulfīdu veidošanos Salaspils ūdens horizontā ……..……..……... *229*
Jānis Prols, Aija Dēliņa, Valdis Segliņš. Oksidēšanās–reducēšanās apstākļi Salaspils ūdens horizontā Ķemeru–Jaunķemeru atradnē ……..……..…... *231*
Ingus Purgalis. Rīgas līča piekrastes priekškāpas un to izmaiņas pēdējo 60 gadu laikā ……..……..……..……..……..……..…… *233*
Tomas Saks, Andis Kalvāns, Vitālijs Zelčs. Diapīri kā ledāja dinamikas indikators: Baltijas jūras Kurzemes piekraste ……..……..……..……..….. *234*
Gaida Sedmale, Andris Celms, Valdis Segliņš. Illīta mālu raksturojums un to izmantošana augsttemperatūras keramikas izstrādei ……..……..……. *236*
Valdis Segliņš. Zemes dzīļu īpašumu formas Eiropas Savienības valstīs un to ietekme uz ģeoloģisko pētījumu attīstību ……..……..……..…… *237*
Arturs Semjonovs, Kārlis Kravis, Ivars Strautnieks. Rāznas ezera ieplakas morfoloģija, uzbūve un ģenēze ……..……..……..……..……. *239*
Georgijs Sičovs, Valdis Segliņš. Sanviktora abatijas kolonnu un konstrukciju pētījumi pieminekļa rekonstrukcijas projekta sagatavošanai ……..…….. *240*
Georgijs Sičovs, Valdis Segliņš, Andris Karpovičs, Valērijs Sičovs. Cēsu pils parka estrādes deformāciju un slēptā karsta parādību pētījumu rezultāti ……..…… *242*
Georgijs Sičovs, Valērijs Sičovs. Kompleksi ģeoloģiskie pētījumi Garkalnes pagastā pie Berģiem ……..……..……..……..……..…… *244*
Juris Soms. Lineārās erozijas un nogāžu procesu veidotie reljefa kompleksi Daugavas ielejā Krāslavas-Naujenes posmā kā vides izmaiņu indikatori holocēnā ……..……..……..……..……..……..……. *246*
Liene Spruženiece. Veģetācijas atspoguļojums putekšņu diagrammās: Taurenes piemērs ……..……..……..……..……..……..……... *248*
Ģirts Stinkulis, Jānis Karušs. Devona Ogres un Stipinu svītas nogulumiežu uzbūve un sastāvs Langsēdes atsegumā ……..……..……..…….. *249*
Ivars Strautnieks, Laimdota Kalniņa, Inga Piese, Ilze Gorovņeva. Ķūžu ezera ieplakas un apkārtnes veidošanās un ģeoloģiskā attīstība ……..…… *251*

Agnese Stunda, Jānis Ločs, Natālija Borodajenko, Līga Bērziņa-Cimdiņa. Kristālisko fāžu pētīšanas iespējas ar XRD un SEM …… 252
Valērijs Treimanis. Statiskās zondēšanas pielietojums uzbērto grunšu sablīvējuma pārbaudēs …… 254
Ieva Upeniece. Devona bruņuzivju *Asterolepis ornata* mazuļi un to attīstības stadijas …… 256
Jeļena Vasiļkova, Ervīns Lukševičs, Ivars Zupiņš. Devona Ogres svītas mugurkaulnieku atlieku sakopojuma Langsēdes klintīs tafonomiskās analīzes sākotnējie rezultāti …… 258
Valdis Vircavs, Viesturs Jansons, Uldis Kļaviņš. Gruntsūdeņu veidošanās likumsakarības lauksaimniecībā izmantojamās platībās …… 260
Liene Zeile. Skolēna pētnieciskā darbība vidusskolā …… 261
Vitālijs Zelčs, Māris Nartišs, Ivars Celiņš, Aivars Markots, Ivars Strautnieks, Māris Krievāns, Tomas Saks, Andis Kalvāns. Raunis paleoezera nogulumi, to izplatība un raksturs …… 263
Dace Zica, Ilze Gorovņeva, Laimdota Kalniņa. Purvu attīstības rekonstrukcija Baltijas ledus ezera krasta zonā, Vidzemes piekraste …… 265
Vladimir Zolotarev, Sergey Zelenkov. Zond-12e GPR system evaluation on LCPC test sites (Nantes, France) …… 266

VIDES ZINĀTNE

Gunta Abramenkova, Māris Kļaviņš. Radionuklīdu izdalīšanās mehānismu pētījumi no ūdens-cementa akmens paraugiem …… 269
Oskars Bikovens. Lignīna noteikšanas problēmas humificētā materiālā …… 271
Inese Cera. Zirnekļu (Araneae) sugu sastāva ilglaicīgas izmaiņas Engures ezera dabas parka biotopos …… 273
Gunta Čekstere, Anita Osvalde, Oļģerts Nikodemus. Makroelementu akumulācija Rīgas ielu apstādījumos paaugstinātas sāļainības apstākļos …… 274
Ivars Druvietis, Ilga Kokorīte. Iespējamā ūdeņu brūniināšanās (Water brownification) ietekme uz sārtaļģu attīstību Latvijas iekšējos ūdeņos …… 276
Iveta Dubakova, Marina Frolova. Fona līmeņa atmosfēras gaisa un nokrišņu kvalitātes analīze Latvijā, 1988-2006 …… 276
Linda Eglīte. Augstā tipa purva kūdra kā iespējams sorbents ražošanas notekūdeņu attīrīšanai no piesārņojuma ar metāliem …… 278
Aigars Indriksons. Gruntsūdens līmeņa monitorings Latvijas purvos …… 280
Kristīne Kazerovska, Māris Kļaviņš, Judīte Dipāne. Elektropārvades līniju koka balstu piesūcināšanas procesa ietekmes uz vidi noteikšana, izmantojot dzīves cikla analīzes pieeju …… 282
Māris Kļaviņš. Kūdras humifikācijas ietekmes uz kūdras humusvielu iespējamo struktūru …… 283
Ilga Kokorīte, Valērijs Rodinovs. Ūdens kvalitātes mainība Daugavā …… 283
Elīza Kušķe, Laimdota Kalniņa, Inese Silamiķele. Purvu attīstības lokālo un reģionālo apstākļu liecības kūdras slāņos …… 284
Māris Laiviņš. Priedes vainaga defoliācijas dinamika Ventspils lokālā meža monitoringa parauglaukumos …… 286

Agris Lācis. Purvu apzināšana un izpēte Latvijā, lietotās metodes un sasniegtie rezultāti ……..……..……..……..……..……..……... *288*
Jeļena Leičūnaite, Jorens Kviesis. Ētera grupas saturošu N-metilimidazolija atvasinājumu augstefektīvā šķidrumu hromatogrāfija katjonapmaiņas apstākļos *290*
Iluta Lūce. Klimatisko faktoru ietekme uz parastās priedes radiālo pieaugumu kalcifīlajā zāļu purvā dabas liegumā "Engures ezers" ……..……. *293*
Darja Markova, Gatis Bažbauers, Kārlis Valters. Bioetanola autotermiskās pārveidošanas procesu izpēte ……..……..……..……..……. *294*
Aili Marnica. Cilvēki un purvi – seno laiku liecības ……..……..…… *296*
Ināra Melece, Iraīda Ļuļko. Piezemes ozona bioindikācijas pētījumi Latvijā ……. *298*
Viesturs Melecis, Gunta Spriņģe, Jānis Vīksne. Starptautiskais ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu tīkls (*ILTER*) ……..……..……..……..… *301*
Anita Namatēva. Mikroainavas Eiduku purvā ……..……..……..……... *302*
Anita Namatēva, Vija Kreile, Laimdota Kalniņa. Teiču purva salas un mikroainavas ap tām ……..……..……..……..……..……..……..…… *303*
Oļģerts Nikodemus, Zanda Penēze, Imants Krūze. Eiropas Savienības atbalsta maksājumu nozīme Latvijas kultūrainavas saglabāšanā ……..…….. *305*
Agnese Priede, Jānis Ķuze. Purva atjaunošana Lielajā Ķemeru tīrelī: pirmie rezultāti *306*
Oskars Purmalis, Māris Kļaviņš. Kūdras humusvielu mijiedarbība ar metālu joniem *307*
Artis Robalds, Māris Kļaviņš, Tom Frisk. Kūdras izmantošana pasīvajās paraugu ievākšanas iekārtās ……..……..……..……..……..……... *308*
Anda Ruskule, Kristīna Veidemane. Aizsargājamo jūras teritoriju dibināšana Latvijā: kritēriji, problēmas un pieredze ……..……..……..…….. *310*
Inese Silamiķele, Anita Namatēva, Elīza Kušķe, Ilze Gorovņeva, Laimdota Kalniņa. Veģetācijas un ainavas mainība holocēnā augstajos purvos Latvijā ……. *312*
Gunta Spriņģe, Agrita Briede, Ilga Kokorīte, Ivars Druvietis, Laura Grīnberga, Elga Parele. Ilgtermiņa pētījumi Latvijas saldūdeņos ……..……..……... *313*
Solvita Strazdiņa. Augstāko ūdensaugu izmantošanas iespējas ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanai Latvijas upju monitoringā ……..……..……. *314*
Jānis Šīre. Humusvielu īpašības un tās ietekmējošie faktori ……..……..…… *316*
Juris Urtāns. Latvijas purvi un aerālā arheoloģija ……..……..……..….. *316*

ĢEOGRĀFIJA

LIETIŠĶĀS VELOSATIKSMES ATTĪSTĪBAS IESPĒJAS RĪGAS PILSĒTĀ

Jānis ANDIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.andins@inbox.lv

Analizējot lietišķās velosatiksmes attīstības iespējas Rīgas pilsētā, lietišķā velosatiksme tiek aplūkota kā pilsētas transporta veids, kas spētu Rīgas pilsētā uzlabot dzīves kvalitāti, nodrošināt labāku pilsētvides kvalitāti, iedzīvotāju mobilitāti un veselību, kā arī veicinātu neatkarību no energoresursiem. Lietišķā velosatiksme ir pārvietošanās ar velotransportu ikdienas vajadzību nodrošināšanai, piemēram, braucieni ar velosipēdu uz darbu, mācībām, kā arī uz iepirkšanās un atpūtas vietām.

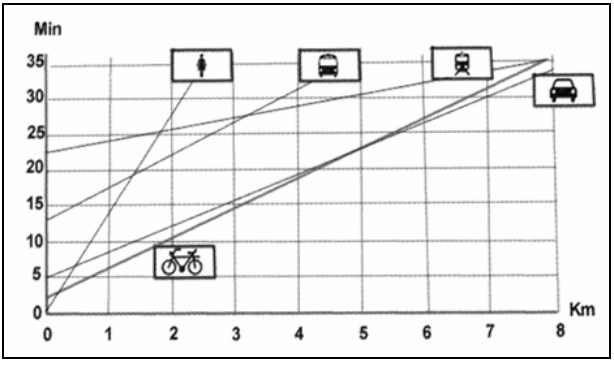
Galvenie faktori, kas veicina velosatiksmes attīstību pilsētās, ir integrēta un nepārtraukta velosatiksmes attīstības politika, velosatiksme izvirzīta kā nozīmīga prioritāte pilsētu attīstībā, izvirzīti konkrēti mērķi un uzdevumi velosatiksmes attīstībā, nepārtrauktas investīcijas veloinfrastruktūras attīstībā, kompakta pilsētu attīstība, ievērojams studentu īpatsvars pilsētā, velobraukšanas tradīcijas sabiedrībā un klimatiskie apstākļi.

Velotransporta ātrums, mobilitāte, zemās velotransporta izmaksas un velotransporta aizņemtās platības efektivitāte ir nozīmīgākās velotransporta izmantošanas priekšrocības pilsētā.

Velobraucēju vidējais ātrums pilsētvidē *„no durvīm līdz durvīm”*, ieskaitot dažāda veida aizkavēšanos, ir 16 km/h (Copenhagen city council 2002). Velosipēds pilsētvidē līdz 8 km – ātruma un mobilitātes ziņā *„no durvīm līdz durvīm”* – visbiežāk ir ātrāks par sabiedrisko transportu un vieglo automašīnu (1. att.).

Velosipēds dod iespēju ātri un neatkarīgi pārvietoties telpā. Lai brauktu ar velosipēdu, nav jāpatērē laiks, lai sasniegtu sabiedriskā transporta pieturu vai auto novietni, nav jāņem vērā sabiedriskā transporta kustības saraksti, var izvairīties no satiksmes sastrēgumiem, nav jārēķinās ar transportu saistītiem izdevumiem,

var izvēlēties taisnāko un tīkamāko ceļu un braukt sev vēlamajā laikā un vietā (Dekoster, Schollaert 2000).



1. attēls. **Dažādu pārvietošanās līdzekļu ātrums pilsētvidē** (Dekoster, Schollaert 2000)

Analizējot Rīgas pilsētas teritorijas lieluma piemērotību braukšanai ar velosipēdu īsām distancēm, redzams, ka lielākā daļa pilsētas apkaimju un vietējo centru iekļaujas 8 km rādiusā no pilsētas centra, tāpēc Rīgas pilsēta pēc savas teritorijas lieluma ir piemērota velosatiksmes attīstībai (2.att.). Rīgas pilsētas iedzīvotāju vidējais brauciena garums ir 5,8 km (SIA „Imink" 2004), kas iekļaujas velotransporta braucienu attālumu efektivitātes robežās.

Velosipēdists aizņem 5 reizes mazāk platības nekā automašīna ar pieciem pasažieriem un gandrīz divas reizes mazāk nekā pilns autobuss. Caurbraukšana ar velosipēdu 3,5 m platai ielai 1 stundas laikā ir 6 reizes augstāka nekā vieglajai automašīnai un 1/3 augstāka nekā pilnam autobusam. Ņemot vērā velotransporta aizņemtās platības efektivitāti un ievērojamās caurbraukšanas spējas, nodalīti no autotransporta satiksmes veloceliņi būtu jāierīko uz pārslogotajiem tiltiem, tuneļiem un uz ievadielām Rīgas vēsturiskajā centrā. Piemēram, pa Salu tilta apakšu ir iespējams braukt ar velosipēdu, taču tā maršrutā nav ierīkots veloceliņš un nav aprīkots ar apgaismojumu. Tas padara šo vietu nedrošu. Velosatiksmes infrastruktūra būtu jāattīsta arī Rīgas vēsturiskajā centrā, kur arhitektūra un ielu struktūra un to platums nav piemērots augstām satiksmes intensitātēm, tādēļ liels automašīnu skaits pilsētas centrā izraisa ceļu satiksmes negadījumus un satiksmes sastrēgumus, kā arī ietekmē pilsētvides kvalitāti un iedzīvotāju veselību.

Velotransports ir videi draudzīgākais transporta līdzeklis, jo tas nerada nekādu tiešo vides piesārņojumu ir „*nulles emisijas*" transporta līdzeklis. Velosipēdu pārvietošanās laikā minimāli tiek aktivizēti sekundārie piesārņotāji – dažāda izmēra daļiņas. Velosipēds nerada praktiski nekādu skaņas piesārņojumu un uzlabo iedzīvotāju vispārējo veselību. Ņemot vērā piesārņojošo vielu: slāpekļa

dioksīda, benzola un cieto daļiņu (putekļu) PM10 augsto koncentrāciju Rīgas vēsturiskajā centrā, gājēju, velosatiksmes un sabiedriskā transporta attīstīšana var būt kā risinājums gaisa kvalitātes uzlabošanas pasākumiem pilsētā.

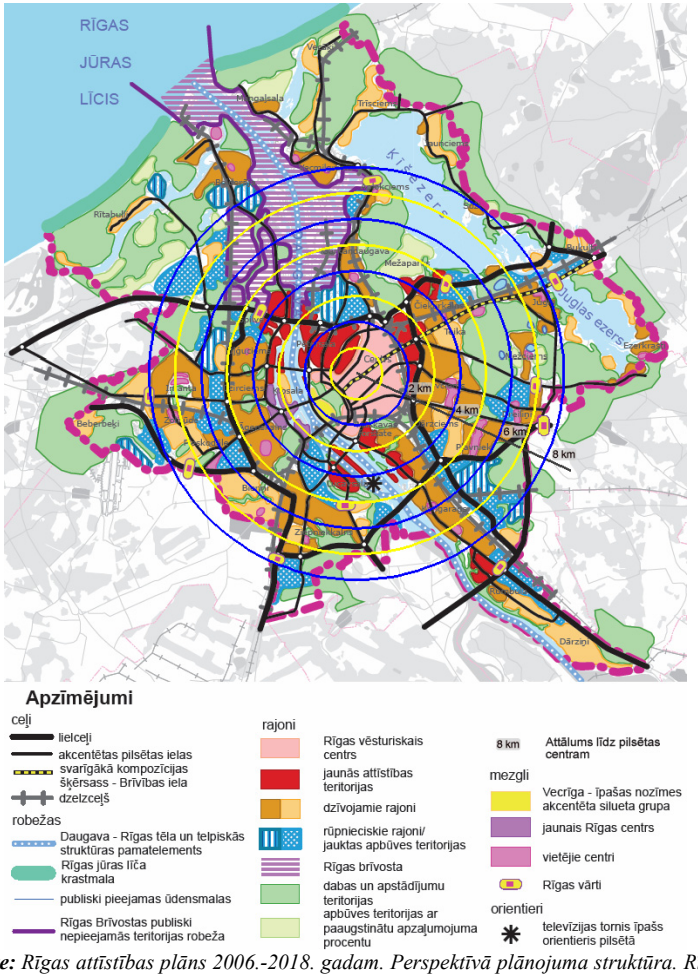
Kompakta, augstas intensitātes un jauktas izmanošas teritorijas ir nozīmīgs velosatiksmi veicinošs faktors. Salīdzinot ar pārējo Rīgas pilsētas teritoriju, Rīgas vēsturiskajā centrā un tā aizsardzības zonā ir viens no augstākajiem apdzīvojuma blīvumiem (svārstās no 5 000 līdz 15 000 un vairāk iedzīvotāju uz 1 km^2) un vislielākā darba vietu (svārstās no 2 000 līdz 20 000 un vairāk darba vietu uz 1 km^2), kā arī izglītības, kultūras un atpūtas iestāžu koncentrācija. Ņemot vērā pilsētas centra kompaktas, blīvas un daudzveidīgas izmantošanas apbūves raksturu, Rīgas vēsturiskais centrs un tā aizsardzības zona ir vispiemērotākā teritorija velosatiksmes attīstībai Rīgas pilsētā, nodrošinot labvēlīgus apstākļus īsu distanču braucieniem ar velosipēdu. Uz Rīgas centru tiek veikta lielākā braucienu daļa, aptuveni 70% no visiem pilsētas robežās veiktajiem braucieniem tiek veikti uz pilsētas centru (SIA „Imink" 2004), kas liecina par pilsētas monocentrisko raksturu un ir viens no faktoriem, lai attīstītu velotransporta infrastruktūru pilsētas centra virzienā un pilsētas centrā. Rīgas vēsturiskā centrā ir ierobežota telpa jaunas infrastruktūras būvniecībai, tāpēc veloceliņu tīkla ierīkošana ir iespējama, likvidējot vai mainot sarkano līniju robežās esošo auto novietņu izvietojumu, tādējādi iegūstot jaunu telpu velosatiksmei. Rīgas centrā būtu jāizskata iespējas papildināt velotransporta infrastruktūru ar bezmaksas velosipēdu nomas tīklu.

Rīgas aglomerācijā raksturīga augsta svārstmigrācija uz Rīgas pilsētu. Rīgas Centrālā dzelzceļa stacija katru darba dienu vidēji apkalpo 25 000 pasažieru, tāpēc pie Rīgas Centrālās dzelzceļa stacijas, kā arī pie pārējām dzelzceļa stacijām, vajadzētu attīstīt „Bike&Ride" (brauc ar velosipēdu un brauc tālāk ar vilcienu), nodrošinot Rīgas un Rīgas aglomerācijas iedzīvotājiem multimodālas pārvietošanās iespējas, novietojot velosipēdu dzelzceļa stacijā un tālāk mērojot ceļu ar vilcienu, tādējādi samazinot nepieciešamību pēc privātā autotransporta.

Rīgas attīstības plāns 2006.-2018. gadam paredz pilsētas telpiskās struktūras decentralizāciju, paredzot Rīgas vēsturiskā centra teritoriju attīstību, jauno Rīgas centru Daugavas kreisajā krastā iepretim Vecrīgai, jaunu teritoriju attīstību iekšpus dzelzceļa loka degradētajās teritorijās un ārpus dzelzceļa loka perspektīvo transporta mezglu krustpunktos, kā arī vietējo apkaimju centru attīstību, tādējādi paredzot kompaktu un daudzfunkcionālu pilsētas teritorijas attīstību un nodrošinot piemērotus apstākļus velosatiksmes attīstībai.

Velotransporta izmantošanu pilsētās ietekmē dažādi faktori, piemēram, klimatiskie laika apstākļi. Analizējot dažādu laika apstākļu (sauso un mitro dienu, saulaino dienu skaitu, nokrišņus un gaisa temperatūru) raksturu dažādās Ziemeļeiropas pilsētas, kurās ir līdzīgi klimatiskie apstākļi kā Rīgā, var secināt, ka laika apstākļus Rīgā nevar uzskatīt kā būtisku ietekmējošo faktoru velosatiksmes attīstībai, jo Ziemeļeiropas pilsētās: Stokholmā, Helsinkos, Oslo un

Kopenhāgenā ir līdzīgi laika apstākļi kā Rīgā, taču velotransporta infrastruktūra un velosatiksme ir augsti attīstīta.



Pamatkarte: *Rīgas attīstības plāns 2006.-2018. gadam. Perspektīvā plānojuma struktūra. Rīgas dome 2005. (Autora izpildījums)*

2. attēls. **Rīgas pilsētas teritorijas piemērotība lietišķās velosatiksmes attīstībai – braucieniem ar velosipēdu līdz 8 km**

ĀRVALSTU MOBILITĀTES ĢEOGRĀFISKIE ASPEKTI: LATVIJAS IEDZĪVOTĀJI UN TO SOCIĀLAIS TĪKLOJUMS LIELBRITĀNIJĀ

Elīna APSĪTE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: elina.apsite@inbox.lv

Pētījuma galvenais objekts ir Latvijas iedzīvotāju mobilitāte un sociālie tīkli Lielbritānijā. Darbā apkopoti pētījumi par ģeogrāfisko mobilitāti, migrāciju un sociālo tīklojumu dažādās valstīs. Empīriskā darba sadaļa balstīta uz izveidoto un pielietoto pētniecisko instrumentāriju: datu apkopošanu, anketām, padziļinātajām un strukturizētajām intervijām.

Latvijas iedzīvotāju ģeogrāfiskā mobilitāte un tās pētījumi īpaši aktualizējās pēc brīvā darba tirgus atvēršanās 2004. gada maijā, kad Latvija pievienojās Eiropas Savienībai. Mobilitātes aktivitātes sākuma stadijā dominējošā bija ekonomisko migrantu grupa, kuras izbraukšanu ietekmēja ekonomiskie pievilkšanās (uz Lielbritāniju) un atgrūšanās (no Latvijas) faktori. Palielinoties Latvijas iedzīvotāju kopienai Lielbritānijā, mobilajā aktivitātē iekļāvās ne tikai ekonomiskajos faktoros primāri ieinteresētie, bet arī viņu ģimenes locekļi, draugi un paziņas.

Ģimenes locekļu, draugu un paziņu iesaistīšanās mobilitātes procesā nodrošina esošo migrantu sociālo tīklu paplašināšanos, kuri savukārt tikko atbraukušajiem spēj sniegt pirmo ekonomisko un sociālo atbalstu.

Sociālie tīkli tiek uzskatīti par migrantiem svarīgu sociālā kapitāla avotu, kas tiem ļauj piekļūt sociālajam atbalstam jaunajā dzīves vietā. Tīklu teoriju aprakstā autors J.E. Teilors (J.E. Taylor) (1986) norāda, ka „migrantu tīkli veidojas uz personīgu saišu pamata – radniecības, draudzības. Saites vieno migrantus, bijušos migrantus un nemigrantus galamērķu vietās un vietās no kurām izbrauc. Tie palielina starptautiskās migrācijas iespējamību, jo samazina izmaksas un riskus, kas var veidoties pārcelšanās rezultātā, kā arī palielināt iespējamo migrantu atgriešanos". Arī citi autori (Massey et al., 1993, Wierzbicki, 2004, Krišjāne et al., 2007) norāda uz sociālo tīklu lomu migrācijas procesos, ko svarīgi ir pētīt dažādos kontekstos, to skaitā sociālajā, vēsturiskajā, ekonomiskajā, kā arī ģeogrāfiskajā kontekstā.

Empīrisko pētījumu sākumstadijā var secināt, ka migrantiem ar labām un ļoti labām angļu valodas zināšanām daudz vieglāk integrēties vai veidot jaunus sociālos tīklus gan horizontālā, gan vertikālā līmenī. Arī migrantiem ar augstāk kvalificētu darbu sociālos tīklus ar citiem Latvijas iedzīvotājiem, citu valstu migrantiem un vietējiem iedzīvotājiem veidot ir daudz vieglāk. Latvijas iedzīvotāji, kuri Lielbritānijā nodarbināti mazkvalificētajos darbos (bieži lauksaimniecībā, celtniecībā) un kuru angļu valodas zināšanas ir minimālas, ar citiem migrantiem (izņemot krieviski runājošos) un vietējiem iedzīvotājiem neveido sekmīgus sociālā un ekonomiskā atbalsta tīklus.

Literatūra

Massey, D.S., Arango, J., Hugo, G., Kouaouci, A. (1993). *Theories of International Migration: A Review and Appraisal. Population and Development Review*, 19, 431-466.

Taylor, E.J. (1996). *International Migration and Community Development. Population Index*: 62:181-212

Krišjāne, Z., Eglīte, P., Bērziņš, M., Lulle, A. u.c. (2007). *Darbaspēka ģeogrāfiskā mobilitāte*. Rīga: Latvijas Universitāte, 9.

Wierzbicki, S. (2004) *Beyond the Immigrant Enclave: Network Change and Assimilation*. New York: LFB Scholarly Publishing.

BALTALKŠŅA *ALNUS INCANA* (L.) MOENCH TRUPI IZRAISOŠĀS SĒNES

N.ARHIPOVA[1], R.VASAITIS[2], J.DONIS[1], T.GAITNIEKS[1]

[1] LVMI „Silava", e-pasts: natalija.arhipova@silava.lv, janis.donis@silava.lv, talis.gaitnieks@silava.lv

[2] Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Forest Mycology and Pathology, e-pasts: rimvys.vasaitis@mykopat.slu.se

2007. gadā LVMI „Silava" uzsākti pētījumi, lai noskaidrotu baltalkšņa *Alnus incana* (L.) Moench. trupi izraisošās sēnes. Pasaulē ir ļoti maz informācijas par sēnēm, kas parazitē uz baltalkšņiem, kā arī par baltalkšņa koksnē sastopamiem endofītiem.

Analizējot ievākto empīrisko materiālu (231 paraugs no augošiem kokiem un 227 koksnes paraugi no baltalkšņu celmiem), konstatēts, ka dominējošās bazīdijsēnes ir alkšņu spulgpiepe *Inonotus radiatus,* parastā apmalpiepe *Fomitopsis pinicola,* pelēkā dūmaine *Bjerkandera adusta,* celmene *Armillaria* sp., *Peniophora* sp. un violetā sīkpiepe *Chondrostereum purpureum.*

2008. gadā ievākti vēl 200 koksnes paraugi no veseliem un trupējušiem baltalkšņiem. Turpmākajā darbā tiks veikta no tiem izolēto sēņu identifikācija.

Tika novērtēta arī trupes sastopamība baltalkšņu audzēs un analizēta tās izplatība baltalkšņu stumbrā. Dažādās Latvijas vietās 55 objektos uzmērīti 5034 baltalkšņu celmi, lai raksturotu trupes sastopamību baltalkšņu audzēs. Lai novērtētu trupes izplatību baltalkšņa stumbrā, nozāģēti 190 paraugkoki (t.sk. 2008. gadā – 74 gab.). Iegūtie dati izmantoti, lai aprēķinātu trupes izraisītos ekonomiskos zaudējumus.

SPORTA TŪRISMS UN TĀ ATTĪSTĪBAS IESPĒJAS LATVIJĀ

Ilgvars ĀBOLS
Vidzemes Augstskola, Tūrisma un viesmīlības vadības fakultāte, e- pasts ilgvars.abols@va.lv

Par sporta tūrismu pasaulē sāka runāt tikai pagājušā gadsimta astoņdesmitajos gados Eiropā, kad parādījās pirmās publikācijas šajā jomā. Deviņdesmito gadu vidū eiropiešiem pievienojās zinātnieki no Austrālijas, Japānas, Jaunzēlandes un Ziemeļamerikas. Pirmā grāmata par sporta tūrismu *„Sport Tourism*" (autori Džoja Standevena un Pols De Knops) tika publicēta 1999. gadā. Par to, ka sporta tūrisma tēma kļūst aizvien aktuālāka, liecina arī fakts, ka kopš 2006. gada izdevniecība *Routledge* izdod žurnālu *Journal of Sport Tourism.* Latvijā izpratne par sporta tūrismu ir minimāla. Par to liecina Latvijas Tūrisma likumā minētais sporta tūrisma definējums, kuru var uzskatīt par padomju laika reliktu: „… sporta tūrisms - sacensības atsevišķu aktīvā tūrisma iemaņu labākā vai ātrākā izpildē, kā arī sacensības noteiktas grūtības kategorijas tūrisma maršrutu veikšanā". Tikai 2008. gadā LR Ekonomikas ministrijas „Tūrisma un viesmīlības terminu skaidrojošā vārdnīcā" ir parādījies mūsdienīgs sporta tūrisma skaidrojums: „Sporta tūrisms – tūrisma veids, kurā galvenais tūristu nolūks ir aktīva vai pasīva iesaistīšanās sporta norisēs: aktīva piedalīšanās sporta sacensībās un sporta spēlēs, to pasīva vērošana". Tomēr arī šis skaidrojums ir nepilnīgs un balstās uz deviņdesmito gadu sākuma izpratni par sporta tūrismu. Autors vairāk piekrīt Heteres Džibsonas 2003. gadā *Journal of Sport Management* publicētam sporta tūrisma iedalījumam: a) aktīvais sporta tūrisms, kur ceļotāji piedalās sporta sacensībās; b) sporta pasākumi, uz kuriem ceļo, lai tos vērotu; c) nostalģiskais sporta tūrisms, kad ceļotāji apmeklē vēsturiskas un nozīmīgas sporta celtnes un sporta slavas zāles. Tomēr arī šeit prasās plašāks skaidrojums un papildinājums, it sevišķi attiecībā par aktīvo sporta tūrismu. Aktīvais sporta tūrisms ir jādala divās daļās: a) aktīvais profesionālais sporta tūrisms, kur ceļotāji piedalās sporta sacensībās vai treniņu nometnēs, un tie nav tikai sportisti, bet viss personāls, kas tos pavada: treneru korpuss, tehniskais personāls, sporta medicīnas personāls. Profesionālais sporta tūrisms ir darījuma tūrisma paveids, jo šie ceļotāji ceļo savu profesionālo pienākumu dēļ; b) aktīvais hobija veida sporta tūrisms, kur ceļotāji ceļo savā brīvajā laikā, lai piedalītos sporta sacensībās, ziedojot savu laiku un naudu, kā piemērus te var minēt maratonskrējienus, MTB sacensības, orientēšanās sacensības, rogainingu. Galvenā atšķirība ir tā, ka šie ceļotāji to dara brīvajā laikā, kā arī par nodarbošanos ar sportu nesaņem atalgojumu. Pēc būtības šādas nodarbes ir aktīvā tūrisma paveids. Sporta sacensību vērošana un nostalģiskais sporta tūrisms ir kultūras tūrisma paveidi. Autors piekrīt tiem zinātniekiem, kas kultūras tūrisma jēdziena definējumu paplašina, ar to saprotot arī popkultūru un sporta pasākumus, ko uztver kā kultūras sastāvdaļu. ATLAS (*The Association for Tourism and Leisure Education)* kultūras tūrisma definīciju ir paplašinājusi, to definējot kā

„personas pārvietošanās no dzīves vai darba vietas uz citu vietu, lai iegūtu jaunu informāciju un pieredzi, kas apmierina tā kultūras vajadzības". Pēc teorētiskām diskusijām par sportu un tūrismu daudzās valstīs abu nozaru organizācijas un to vadītāji ir sākuši sadarboties. Dažas valdības un pašvaldības ir izstrādājušas sporta tūrisma attīstības stratēģijas. Latvijā pagaidām nekādas aktivitātes nenotiek. Izvērtējot situāciju kopumā, Latvijā jau tagad sporta tūrisms dod pienesumu Latvijas ekonomikai. To veicina dažādas starptautiskās sacensības, kas notiek Latvijā, kā arī Latvijas profesionālo sporta komandu dalība Eiropas kausos un starptautiskās līgās, strauji pieaug hobija sporta sacensību skaits, un tajās piedalās arī kaimiņu valstu pārstāvji. No 2009. gada pavasara atpūtas kompleksā „Avoti" savu darbību uzsāks nebijis projekts Eiropā – "Latvijas BMX slavas zāle-muzejs". BMX slavas zāle ir radīta, lai godinātu Latvijas labākos BMX sportistus un popularizētu BMX velosportu. Tas būs pirmais nostalģiskā sporta tūrisma produkts Latvijā. Ļoti būtiski būtu Tūrisma attīstības pamatnostādnēs 2009.-2015. gadam iekļaut sporta tūrismu kā perspektīvu Latvijas tūrisma produktu, tā veicinot tā attīstību, kā arī tūrisma nozares pārstāvjiem uzsākt sadarbību ar sporta manedžmenta pārstāvjiem.

AUGSNES ĪPAŠĪBU UN BALTALKŠŅA AUGŠANAS GAITAS KOPSAKARĪBU IZVĒRTĒŠANA

Andis BĀRDULIS, Arta KOMOROVSKA, Andis LAZDIŅŠ
Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", e-pasts: Andis.Bardulis@silava.lv

Lai nodrošinātu tirgus pieprasījumu ar kvalitatīviem lapu koku mežmateriāliem un racionāli apsaimniekotu lauksaimniecībā neizmantotās zemes, svarīgi zināt lapu koku audzēšanas perspektīvas meža un nemeža zemēs.

Augsnes īpašību un Ba augšanas gaitas kopsakarību izvērtēšanas mērķis ir noskaidrot augsnes īpašību (kopējais slāpeklis (N), fosfors (P), kālijs (K) un augsnes aerācijas pakāpe) saistību ar Ba audžu bonitāti dažāda granulometriskā sastāva augsnēs un izstrādāt priekšlikumus mežsaimnieciskajiem pasākumiem perspektīvajās Ba audzēs to vērtības paaugstināšanai.

Ba audzēs atbilstoši Meža resursu monitoringa metodikai ierīkoti apļveida parauglaukumi 500 m^2 platībā. Šajos parauglaukumos noteikts koku skaits, sugu sastāvs, caurmērs krūšu augstumā (1,3 m) un augstums vismaz 9 katras sugas kokiem. Augsnes paraugi ievākti atbilstoši *Forest Focus* programmas demonstrācijas projekta *Biosoil* metodikai, no augsnes virskārtas (nobiru slāņa) un minerālaugsnes horizontiem (0-10, 10-20, 20-40 un 40-80 cm dziļuma). Paraugi sagatavoti analīzēm LVMI Silava Meža vides laboratorijā atbilstoši ISO 11464 standarta prasībām. Arī visas augsnes analīzes veiktas LVMI Silava.

1. attēls. **32 gadus veca Ba audze uz lauksaimniecības zemes ar kopējo krāju 294 m^3**

Lielākā daļa Ba audžu aug uz applūstošām vai pārmitrām glejotām vai gleja augsnēm. Augsnes glejošanās vairumā gadījumu saistīta ar hidrotehniskās meliorācijas sistēmu aizsprostošanu vai neesamību. Hidroloģiskā režīma būtisko lomu Ba augšanā nosaka arī ciešā korelācija starp augsnes aerācijas dziļumu un mežaudžu bonitāti, kas konstatēta aerācijas izmēģinājumos.

Pētījumos par augsnes īpašību un Ba audžu augšanas gaitas kopsakarībām konstatēts, ka Ba audzēs salīdzinājumā ar vidējiem rādītājiem Latvijas mežos būtiski atšķiras augsnes granulometriskais sastāvs un ķīmiskās īpašības. Augsnes, uz kurām aug Ba audzes, būtiski atšķiras gan no Latvijas meža augsnēm kopumā, gan no egļu (E) audzēm raksturīgām augsnēm. E audzes šajā gadījumā izmantotas salīdzinājumam, pieņemot, ka E varētu būt suga, kas aizstās Ba uz lauksaimniecības zemēm nākamajā rotācijā. Būtiskākās atšķirības ir lielāks māla daļiņu īpatsvars augsnē, lielāks augsnes blīvums, bāziskāks pH, lielāka slāpekļa (N) un oglekļa (C) koncentrācija, kā arī lielāks apmaiņas katjonu daudzums augsnē Ba audzēs.

Pētījuma ietvaros konstatēta vāji izteikta pozitīva korelācija starp Ba vecumu, kopējā C un N daudzumu. Tas liecina, ka Ba veicina ar N bagāta trūda veidošanos, kam varētu būt svarīga loma, piemēram, īstenojot augsni nenoplicinošas mežsaimniecības principus skujkoku audzēs.

N asimilācija notiek labāk Ba jaunaudzēs irdenās un drenētās augsnēs, nevis sablīvētās, nepietiekami aerētās augsnēs, tādējādi, lai ar Ba piejaukumu veicinātu skujkoku audžu attīstību, augsnē jānodrošina gaisa un ūdens cirkulācija.

Pētījumā konstatēta arī eksponenciāla saistība starp Ba audžu bonitāti, karbonātu saturu, pH, augsnes blīvumu un apmaiņas katjonu (K, Mg un Ca) koncentrāciju augsnē. Blīvās, mālainās un karbonātiskās augsnēs Ba aug sliktāk kā smilšainās un irdenās augsnēs, kaut gan mālainajās augsnēs ir lielāks apmaiņas katjonu un citu barības vielu daudzums. Augstākas bonitātes Ba audzēs ir lielāka kopējā P koncentrācija augsnes pamatmateriālā, kaut arī apmaiņas P šādās audzēs, it īpaši augsnes virskārtā, ir mazāk. Nav konstatēta izteikta sakarība starp Ba bonitāti un kopējo K koncentrāciju. Kopējā N daudzums dažādos meža tipos augsnes virskārtā ir lielāks augstākas bonitātes audzēs.

Organiskā C krāja augsnes virskārtā Ba audzēs neatšķiras no vidējās organiskās C krājas Latvijas mežos minerālaugsnēs. Nav konstatētas kopsakarības starp Ba audžu vecumu un C krāju augsnē.

Izvērtējot pētījuma rezultātus, var secināt, ka Ba var vienlīdz labi augt gan auglīgās smilšmāla augsnēs, gan nabadzīgākās mālsmilts un smilts augsnēs, ja ir nodrošināti optimāli augšanas apstākļi, no kuriem svarīgākais ir pietiekama augsnes aerācija. Ba nav piemērotas smagas smilšmāla un māla augsnes.

APDZĪVOJUMA CIKLISKĀ ATTĪSTĪBA

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

Pasaulē nozīmīgs pētījumu un publikāciju skaits apdzīvojuma ģeogrāfijā ir saistīts ar urbanizācijas izpausmēm un iedzīvotāju migrāciju. Procesu mijiedarbības izvērtēšanai izmanto dažādus teorētiskos modeļus. Viens no visplašāk pielietotajiem ir apdzīvojuma cikliskās attīstības modelis.

Apdzīvojuma cikliskās attīstības teorija apdzīvojuma attīstību skaidro kā ciklisku un secīgu vairāku urbanizācijas stadiju maiņu. Teorija attīstījusies 20. gs. 80tajos gados vairāku neatkarīgu pētījumu rezultātā, raksturojot ekonomisko un sociālo pārmaiņu ietekmi apdzīvojuma struktūras attīstībā Rietumeiropā (skatīt Hall and Hay, 1980; Klaassen et al., 1981; Van den Berg et al., 1982). Minētie autori, pētot lielpilsētu reģionu (aglomerāciju) attīstību laika posmā no 20. gs. vidus līdz 70.to gadu beigām, identificēja četras apdzīvojuma attīstības stadijas: urbanizāciju, suburbanizāciju, disurbanizāciju un reurbanizāciju. Teorijas pamatā ir pieņēmums, ka apdzīvojuma sistēmas attīstību (minēto stadiju secīgu maiņu) ietekmē apdzīvojuma aģentu telpiskā uzvedība, kuru savukārt nosaka pārmaiņas dažādu mainīgo, piemēram, demogrāfisko, ekonomisko, politisko, sociālo, tehnoloģisko u.c. rādītāju kombinācijās. Minētie apdzīvojuma aģenti ir valsts institūcijas, uzņēmumi un ģimenes jeb mājsaimniecības (Van den Berg et al, 1982, 1993). Šajā modelī mājsaimniecības cenšas maksimizēt savu

labklājību, uzņēmumi gūt peļņu, bet valsts institūcijas – kopumā rūpēties par sabiedrības labklājību un līdzsvaru, kā arī adekvāti reaģēt uz problēmām nepieciešamības gadījumā.

Saskaņā ar apdzīvojuma dzīves cikla teoriju pirmā attīstības stadija ir urbanizācija – telpiska iedzīvotāju un to aktivitāšu koncentrēšanās, kuras rezultātā kodola reģiona attīstība dominē visas aglomerācijas attīstībā. Tradicionāli urbanizācijas stadija noris paralēli ar industrializācijas procesu, kas spēcīgi ietekmē apdzīvojuma attīstību un pilsēttieces migrāciju. Urbanizācijas stadijā prioritāte apdzīvojumā tiek piešķirta ekonomiskajai izaugsmei, rūpniecības izvietojumam un vietējas nozīmes sabiedriskā transporta tīkla izveidei. Arī citas apdzīvojuma funkcijas – mājokļi, darbavietas, transporta un pakalpojumu infrastruktūra telpiski koncentrējas kodolā. Ilgtermiņā urbanizācijas stadija atstāj negatīvu ietekmi uz kodola attīstību iedzīvotāju dzīves kvalitātes, labklājības un novietojuma ziņā. Kodols kļūst aizvien mazāk pievilcīgs kā dzīves un uzņēmējdarbības vieta. Tas sekmē suburbanizācijas attīstību, kur galvenā iezīme ir telpiska iedzīvotāju dekoncentrācija jeb skaita pieaugums kodolam tuvākajās teritorijās. Kodols zaudē iedzīvotājus, bet saglabājas cieša saikne starp kodolu un iedzīvotājiem, kas to ir pametuši, jo darbavietas joprojām paliek kodolā. Raksturīga suburbanizācijas pazīme ir ekonomiskā attīstība un iedzīvotāju labklājības pieaugums, kuru pavada privātā autotransporta plaša izmantošana svārstmigrācijā. Svārstmigrācijas plūsmu pieaugumu veicina arī tas, ka bez darbavietām kodols nodrošina iedzīvotājus ar daudzveidīgiem pakalpojumiem, kas nav pieejami jaunajās dzīvesvietās, kuras pilda tikai mājokļa funkcijas. Šādas attīstības secīgs fenomens ir disurbanizācijas tendenču parādīšanās. Iedzīvotāji pamet ne tikai kodolu, bet arī suburbanizēto teritoriju, priekšroku dodot zemākiem apdzīvojuma centriem. Iemesls šādām pārmaiņām ir blīvais apdzīvojums, dzīvesvietu un uzņēmējdarbības novietojuma augstās izmaksas, kā arī sastrēgumi, kas apgrūtina darbavietu un pakalpojumu pieejamību. Veidojas pieprasījums pēc darbavietām un pakalpojumiem ārpus kodola. Pirmkārt, tas veicina izklaides un iepirkšanās pakalpojumu virzīšanos prom no kodola. Tādējādi līdz ar mājokļu attīstību piepilsētā pieaug arī darbaspēka resursi, kas paver iespējas attīstīt uzņēmējdarbību šajās teritorijās. Savukārt darba vietu pieaugums jau ir pamatā jaunu apdzīvojuma centru jeb augšanas polu attīstībai, nodrošinot iedzīvotāju piesaisti (Garreau, 1991; Parr, 1993) Apdzīvojuma attīstības cikls atsākas ar reurbanizācijas stadiju, nodrošinot kodola revitalizāciju, šādi atkal piesaistot iedzīvotājus galvenajam centram.

Latvijā un citās Centrālās un Austrumeiropas zemēs veiktie pētījumi norāda uz mājokļu suburbanizāciju kā dominējošo apdzīvojuma cikliskās attīstības stadiju. Īpaši raksturīga šāda apdzīvojuma attīstība ir vērojama galvaspilsētu aglomerācijās (Ravbar, 1997; Sykora nad Cermak, 1998; Tammaru et al, 2004; Ourednikek, 2007; Krišjāne un Bauls, 2005).

Literatūra

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

Berg, L. van den (1993). The urban life-cycle and the role of market-oriented revitalisation policy in Western Europe, in: A. Summers, P. Cheshire and L. Senn (Eds) *Urban Change in the United States and Western Europe. Comparative Analysis and Policy,* pp. 539-558. Washington, DC: Urban Institute Press.

Garreau, J. (1991). *Edge City: Life of the New Frontier*. New York: Doubleday.

Hall, P. and Hay, D. (1980). *Growth Centres in the European Urban System*. Los Angeles: University of California Press.

Hartshorn, T. A., Muller, P. O. (1989). Suburban downtowns and the transformation of metropolitan Atlanta's business landscape, *Urban Geography*, 10, 375-395.

Klaassen, L. H., Molle W. T. M., Paelinck J. H. P. (Eds.) (1981). *Dynamics of Urban Development*. New York: St.Martin's Press.

Krišjāne, Z. un Bauls, A. (2005). *Migrācijas reģionālās iezīmes Latvijā, Demogrāfiskā situācija šodien un rīt*. Stratēģiskās analīzes komisija, Zinātniski pētnieciskie raksti, 3(4), 130-148.

Ourednicek, M. (2007). Differential suburban development in Prague urban region, *Geografiska Annaler*, 89 B (2), 111-126.

Parr, B. J. (1993). The Metropolitan Area in its Wider Setting, in: A. Summers, P. Cheshire and L. Senn (Eds.) *Urban Change in the United States and Western Europe. Comparative Analysis and Policy*, pp. 217-244. Washington, DC: Urban Institute Press

Ravbar, M. (1997). Slovene cities and suburbs in transformation, *Acta Geographica Slovenica*, 37, 65-109.

Sykora, L. and Cermak, D. (1998). City growth and migration patterns in the context of communist and transitory periods in Prague's urban development, *Espace, Population, Societes*, 3, 405-416.

Tammaru, T., Kulu, H. and Kask, I. (2004) Urbanization, suburbanization and counter urbanization in Estonia, *Eurasian Geography and Economics*, 45, 159-176.

AUGSTĀS DIŽAUZAS *ARRHENATHERUM ELATIUS* (L.) J. ET C. PRESL IZPLATĪBU NOTEICOŠIE FAKTORI LATVIJĀ

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

Augstā dižauza *Arrhenatherum elatius* ir gara graudzāle (līdz pat 180 cm), kas raksturīga mēreni mitrajām pļavām. Sugas izplatības pamatareāls ir Viduseiropa. Augstā dižauza ir īpatnēja ar to, ka spēj augt gan vidēji mitrās augtenēs, kādas ir mēreni mitrajās pļavās (to dabiskajos biotopos), gan arī sausās augtenēs – ceļu malās, dzelzceļu uzbērumos (mākslīgos, ruderālos biotopos). Latvijā reģionālā mērogā vēl īsti nav skaidrs augstās dižauzas izplatības areāls. Zināms vien tas, ka Latvijā augstā dižauza izplatīta diezgan nevienmērīgi. Latvijā augstā dižauza plaši sastopama kā ruderāla suga, bet dabiskos apstākļos tā

izplatīta galvenokārt Zemgalē, kur augšanas apstākļi lielā mērā atbilst apstākļiem sugas pamatareālā, kā arī Lielupes un citu mazāku upju ieleju pļavās. Latvija vairs neatrodas augstās dižauzas izplatības pamatareālā, bet gan dispersijas apgabalā, tādēļ dabiskajos zālājos suga sastopama diezgan reti.

Līdz šim trūka kartogrāfiskā materiāla par augstās dižauzas izplatību reģionālā mērogā, un šī pētījuma rezultātā tika izveidota augstās dižauzas izplatības karte Latvijā. Informācijas iegūšanai izmantoti dažādi literatūras avoti un kartogrāfiskie materiāli, kā arī Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta Botānikas laboratorijas herbārija perfokartes un Latvijas Dabas fonda pļavu datu bāze. Dati apkopoti divās *Excel* datu bāzēs. Viena datu bāze ir pašas veidota, izmantojot datus no herbāriju perfokartēm, bet otrajā datu bāzē ir jau atlasīti dati par augsto dižauzu no Latvijas Dabas fonda datu bāzes.

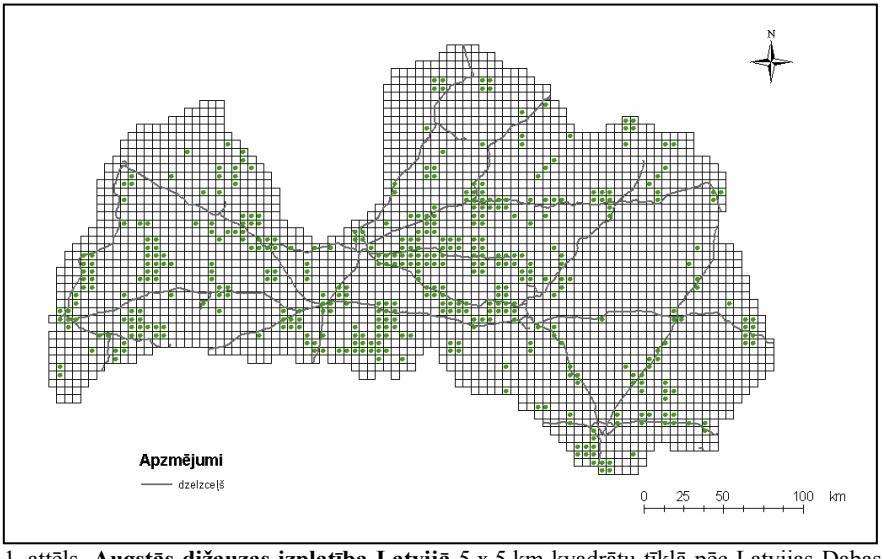
No perfokartēm iegūtās informācijas analizēta augstās dižauzas ekoloģija un socioloģija Latvijā. Informācija iegūta no 161 perfokartes, no kurām augstās dižauzas mitruma apstākļi minēti 122 perfokartēs, biotopi tikai 64 perfokartēs, augsne – 87 perfokartēs, cilmiezis – 117 perfokartēs, bet informācija par novietojumu reljefā minēta 151 no 161 perfokartes.

Sugas izplatības karte Latvijas teritorijā veidota, izmantojot iegūtos datus par augstās dižauzas atradņu atrašanās vietām (kvadrātiem) ar *ArcGIS ArcMap* programmatūru 5 x 5 km kvadrātu tīklā (kvadrāta platība – 2 500 ha), kas balstās uz 1993. gada topogrāfisko karšu sistēmu (TKS–93). Atradnes ir attēlotas kā punktveida objekti (1. att.).

Latvijā augstā dižauza izplatīta galvenokārt dzelzceļu uzbērumos. Atradnes izvietojušās paralēli dzelzceļam, un šī parādība labi saskatāma Latvijas rietumu daļā, Viduslatvijā, kur ir koncentrējies lielākais atradņu skaits, kā arī Latgales reģionā. Augstā dižauza Latvijā izplatīta arī upju ieleju pļavās.

Augstā dižauza Latvijā sastopama ļoti dažādos biotopos. Galvenokārt augstā dižauza sastopama ruderālos biotopos – 49% atradņu. 8% atradņu sastopamas mežā (vērī, damaksnī, mētrājā), tikpat daudz atradņu ir arī dažādās pļavās (palieņu, ārpus palieņu, sausās pļavās, kultivētās pļavās), kā arī 6% atradņu konstatētas krūmājos. Latvijā augstā dižauza sastopama arī ganībās, aizlaistos tīrumos, meža malās, pat zemās, purvainās pļavās.

28% atradņu raksturīga minerālaugsne, kā arī tikpat daudz atradnēs augsne vēl nav pilnīgi izveidojusies. Neizveidotās augsnes galvenokārt ir dzelzceļu uzbērumos un stigās, bet minerālaugsne – mēreni mitrajās pļavās. 12% atradņu konstatēta velēnu podzolaugsne, bet sastopama arī velēnu karbonātaugsne – 9% atradņu. Līdz ar to 30% atradņu augsne veidojusies uz mālsmilts cilmieža, 20% – uz smilts cilmieža, bet uz grants cilmieža augsne veidojusies 25% atradņu.



1. attēls. **Augstās dižauzas izplatība Latvijā** 5 x 5 km kvadrātu tīklā pēc Latvijas Dabas fonda un LU Bioloģijas institūta Botānikas laboratorijas herbārija perfokaršu datiem un dzelzceļa līnijām (Paidere, 2007)

Visvairāk atradņu (30%) atrodas līdzena reljefa apstākļos, 12% pauguru nogāzēs un tikpat daudz atradņu ir arī upju terasēs. 11% atradņu konstatētas paugura pakājē, bet upju krastos sastopamas 9% atradņu.

Augstās dižauzas atradnes tik tiešām ir izkaisītas gandrīz pa visu Latvijas teritoriju, tomēr vairāk atradnes koncentrējušās Viduslatvijas un Austrumlatvijas reģionos. Latvijā augstā dižauza galvenokārt aizņem ruderālus biotopus un līdz ar to dzelzceļus, ceļu malas varētu uzskatīt par augstās dižauzas izplatību noteicošajiem faktoriem. Pie tam šajos biotopos ir arī pietiekami daudz saules gaismas, kas arī nav mazsvarīgi, jo augstā dižauza ir pilnas gaismas augs. Ruderālie biotopi ir cilvēka radīti, līdz ar to arī cilvēka darbība uzskatāma par ļoti nozīmīgu Apzīmējumi s izplatības noteicošu un pat izplatību veicinošu faktoru.

Papildu informācija par augsto dižauzu tiks iegūta vēl no citiem Latvijā esošajiem herbārijiem. Ieplānots izveidot augstās dižauzas sastopamības karti Latvijas teritorijai, kā arī veikt sugas izplatības lokālu pētījumu Gulbenes pilsētā, lai noskaidrotu antropogēno faktoru ietekmi uz sugas izplatību. Domājams, ka augstās dižauzas izplatību veicina cilvēka darbība, un šis pētījums dos jaunu informāciju par šīs sugas izplatības īpatnībām un tās noteicošiem faktoriem Latvijas teritorijā.

APDZĪVOTO VIETU ARHITEKTONISKĀ SISTĒMA LATVIJAS TERITORIĀLAJOS NOVADOS

Jānis BRIŅĶIS
Rīgas Tehniskā universitāte, e-pasts: brinkis@bf.rtu.lv

Viena no būtiskākajām Latvijas problēmām pēc neatkarības atgūšanas, tāpat kā visās postsociālistiskajās valstīs, ir esošā ekonomiskā potenciāla un ar to saistītās pilsētu un lauku apdzīvoto vietu struktūras izvērtēšana un tālāka attīstība. Pārmaiņu laikmeta iezīmes – ekonomikas orientieru maiņa, īpašuma tiesību pārdalīšana, jaunu likumdošanas un saimniecisko mehānismu radīšana, arī pašvaldību līmeņos, – aktīvi iespaido arī pilsētu un lauku apdzīvoto vietu kompleksu tālāko strukturāli telpisko attīstību.

Optimālas administratīvās pārvaldes un sociāli ekonomiskās attīstības pamatā ir faktori, kas cieši saistīti ne tikai ar teritorijas administrēšanu, bet arī ar arhitektoniski telpisko attīstību lielākās teritorijās – reģionos. Plašais pašvaldību funkciju spektrs un apdzīvoto vietu apvienošanās plānošanas reģionos dod impulsu teritoriju funkcionāli strukturālai sakārtotībai un attīstībai, kas savukārt veicina sociāli ekonomisko attīstību un augsta dzīves līmeņa veidošanos visos valsts attīstāmajos reģionos atbilstoši ES standartiem.

Apbūves teritoriāli administratīvie un vēsturiskie pārveides procesi dažādos laika posmos, īpaši padomju industrializācijas un kolektivizācijas laikā, tomēr nav spējuši neatgriezeniski pārveidot Rīgas, kā arī pārējo Latvijas pilsētu un lauku teritoriju specifisko struktūru un dzīves vidi. Pilsētas, ciemati, ciemi un viensētas, kā arī to ciešā mijiedarbība rada bagātajā Latvijas ainavā visus priekšnoteikumus tālākai mērķtiecīgai attīstībai vienotos apdzīvoto vietu kompleksos.

Apdzīvoto vietu kompleksu attīstības prioritāšu noteikšanas mērķis ir uzlabot cilvēku dzīves apstākļus plānojamā reģiona teritorijā, nodrošinot viņiem iespēju atrast darbu un saņemt primāros pakalpojumus, kā arī radīt noturīgu, veselībai un labklājībai nekaitīgu vidi. Šo mērķu realizāciju nosaka valsts Nacionālā attīstības plāna (NAP) sociāli ekonomiskās attīstības programma, sabalansēta iedzīvotāju dzīves vietu attīstības dinamika un apdzīvoto vietu integritāte piecos teritoriālās plānošanas reģionos: Rīga, Kurzeme, Vidzeme, Zemgale un Latgale.

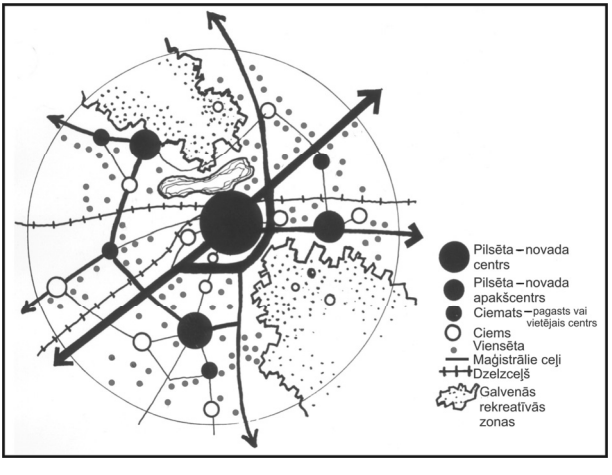
Reģionālā politika paredz nodrošināt līdzsvarotu un ilgtspējīgu valsts attīstību Latvijas plānošanas reģionos un to atsevišķās teritorijās. No apdzīvoto vietu teritoriālās plānošanas aspekta NAP mērķu sasniegšanā izvirzīti šādi galvenie uzdevumi:

- labvēlīgas vides radīšana pilsētās un lauku teritorijās veiksmīgas uzņēmējdarbības attīstībai piecos teritoriālajos plānošanas reģionos;
- sazarotu komunikāciju un inženiertehniskās infrastruktūras izveidošana;

- apdzīvoto vietu sociāli ekonomiskā, funkcionālā un arhitektoniski telpiskā pārstrukturēšana grupveida kompleksos;
- optimāla pilsētu, novadu un pagastu plānojumu struktūru attīstība; primāro, periodisko un epizodisko pakalpojumu pilnveide kompleksā sistēmā;
- reģionālās vides kompleksa strukturālās kompozīcijas un tās vizuālā tēla izveide;
- noturīgas datubāzes izveidošana pašvaldību teritoriālo attīstības uzdevumu veikšanai.

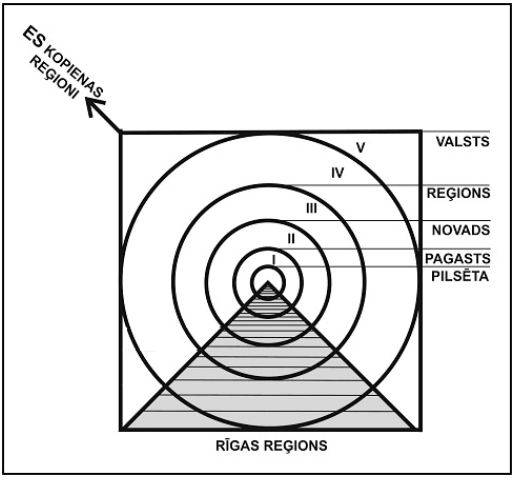
Datubāzes izveidei ir svarīga loma šo koncentrēto uzdevumu veiksmīgā realizācijā ne tikai sociāli ekonomiskajā jomā, bet arī teritoriāli telpisko uzdevumu veikšanā. Nacionālā plānojuma reģionālās attīstības shēmu pamatnostādnes var efektīvi darboties tikai tad, ja teritoriālais attīstības darbs tiek organizēts permanenti un atbilstoši nospraustajiem mērķiem, to precizējot un mērķtiecīgi virzot.

Latvijas reģioni veido jaunu attīstības stratēģiju, kas līdzsvaro pilsētu un lauku vides attīstības trīs galvenās sfēras: ekonomiku, sociālos faktorus un vides kvalitāti. Pēc teritorijas platības Latvijas plānošanas reģioni ir samērā viendabīgi, taču Rīgas plānošanas reģions ievērojami atšķiras sociāli ekonomiskās attīstības, iedzīvotāju skaita un iekšzemes kopprodukta uz vienu iedzīvotāju ziņā. Reģionu attīstības disproporcijas novēršanai Nacionālais attīstības plāns 2007.-2013. gadā izvirza šādus pamatmērķus: tuvināt valsts reģionu izaugsmes līmeni Eiropas valstu līmenim, palielināt Rīgas kā Latvijas galvaspilsētas starptautisko konkurētspēju.



1. attēls. **Reģionālā novada strukturāli telpiskā shēma**

Valsts piecos teritoriālās plānošanas reģionos ir iekļauti visi 26 administratīvi teritoriālie rajoni, kuru robežas nav mainījušās kopš 1967. gada. Nav mainījusies arī šo rajonu centru dislokācija un statuss. Gan no sociāli ekonomiskiem, gan no funkcionāli strukturāliem un arhitektoniski telpiskiem aspektiem rajonu centri veido valsts apdzīvojuma sistēmas galvenos satvara mezglus. Latvijas 64 589 km^2 lielajā teritorijā vēsturiski ir izveidojies sazarots un daudzveidīgs apdzīvoto vietu tīkls ar apdzīvojuma mezgliem: 77 pilsētām un vairāk nekā 7000 lauku apdzīvotajām vietām. Tās veido galvenos apdzīvotības kompleksus dažādās strukturālās sasaistēs pagastu un novadu teritorijās (1. att.).



2.attēls. **Teritoriālās vides plānošanas reģionālā arhitektoniski telpisko kompleksu globālā hierarhija**

Šajā tīklveida struktūrā eksistē un attīstās hierarhiski izteikts pilsētu un lauku apdzīvotības kopums, kurš balstās uz šādām iezīmēm:

- attīstītas monocentriskas, sazarotas policentriskas, lineāras vai kombinētas šo sistēmu struktūras, kurās izveidojušies dažāda līmeņa centri – pilsētas, ciemati un ciemi ar atbilstošu, optimālu sasniedzamību;
- dažāda mēroga un specifikas dispersa lauku saimniecību apbūve ar viensētām un viensētu grupām;
- teritoriāli lokāls dažāda rakstura ražotņu izvietojums;
- galvenā un pakārtotā transporta tīkli kā teritoriālās apdzīvotības režģa sasaistes satvars;
- apdzīvoto vietu vairāk vai mazāk sakārtota iekšējā un ārējā inženiertehniskā infrastruktūra;

- vienojoša dabas vide ar plašām apmežotām un atklātām lauksaimnieciskām teritorijām, ainaviski izteiksmīgu dabas vidi atpūtai un tūrismam.

Apdzīvojuma kompleksiem ir raksturīgi arī savi specifiskie izaugsmes faktori. Tie var būt gan pašregulējoši, gan plānoti darba, sadzīves un savstarpējo sakaru formā. Apdzīvojuma kompleksa funkcionālo un arhitektoniskās vienotības līdzsvaru nodrošina sistēmas komunikatīvās asis un apdzīvoto vietu funkciju polarizācija. Modelis, kas raksturo pilsētas, pagasta, novada, reģiona, valsts un ES kopienas polarizēto hierarhisko sasaisti, parādīts 2. attēlā. Attēlā redzams, ka Latvijas piecu plānošanas rajonu hierarhijā dominē strukturāli radiālā Rīgas monostruktūra. Šajā telpiski sazarotajā struktūrā koncentrējas 47,4% no Vidzemes, Kurzemes, Zemgales un Latgales attīstības reģionu kopējā iedzīvotāju skaita. Rīgas reģionā ir izvietota lielākā daļa valsts ražošanas potenciāla un attīstības investīciju. Latvijas galvaspilsētas un tās teritoriālā rajona ekonomiskais īpatsvars un komunikatīvi radiālās transporta maģistrāļu asis satur un virza visu valsts apdzīvojuma sociāli ekonomisko potenciālu kopumā.

VAIROGVABOĻU APAKŠDZIMTA (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: CASSIDINAE) LATVIJAS FAUNĀ

Andris BUKEJS, Maksims BALALAIKINS
Daugavpils Universitāte, Sistemātiskās Bioloģijas institūts; andris.bukejs@biology.lv

Lapgraužu apakšdzimtas Cassidinae Steph. pārstāvjiem ķermenis ir vairogveidīgs (plakans no apakšas un izliekts no augšas), ieapaļš vai ovāls. Galva hipognātiskā un pilnīgi segta ar priekškrūšu vairogu. Pasaules faunā zināmas apmēram 3000 vairogvaboļu sugas, kuras sastopamas galvenokārt tropos (Borowiec, 1999). Austrumeiropai norādītas 38 sugas no četrām ģintīm (Bieńkowski, 2004). Latvijā konstatētas 23 sugas. Kaimiņvalstīs konstatēto sugu skaits šajā lapgraužu apakšdzimtā ir nedaudz atšķirīgs: Baltkrievijā – 25 sugas, Igaunijā – 15, Lietuvā – 22, Sanktpēterburgā un apgabalā – 20 sugas.

Latvijas faunā apakšdzimta Cassidinae pārstāvēta ar trim ģintīm. Ģintis *Pilemostoma* Desbr. un *Hypocassida* Wse. pārstāvētas tikai ar vienu sugu katrā. Pie ģints *Cassida* L. pieder 21 suga, kuras sadalītas sešās apakšģintīs: *Odontionycha* Wse. (ar 1 sugu), *Mionychella* Spaeth (ar 1 sugu), *Pseudocassida* Desbr. (ar 1 sugu), *Cassida* s. str. (ar 14 sugām), *Mionycha* Wse. (ar 2 sugām) un *Cassidulella* Strand (ar 2 sugām). Trīs sugas, kuras sastopamas Latvijas faunā, Ziemeļeiropā zināmas tikai no Latvijas: *Cassida lineola* Creutz., *C. atrata* F. un *C. Subreticulata* Sffr.

Pirmo informāciju par vairogvaboļu sugām Latvijā var atrast J. B. Fišera monogrāfijā par Livonijas dabu (Fischer, 1778). Vēlākajos gados bija publicēti vairāk nekā 30 darbi, no kuriem tikai septiņos ir faunistiski dati.

Vairogvaboles dēj olas uz barības augu lapām. Oldēju veido daži slāņi no nelielām olu grupām, kuras sadalītas ar sacietējušu gļotu plēvēm. Šīs plēves veido arī oldējas aizsargapvalku. Kāpurs ir dorsoventrāli saplacināts, dzīvo atklāti uz barības auga lapām. Daudzām sugām ādas nomešanas laikā ekzuvijs netiek nomests pilnīgi, bet paliek uz vēdera dakšveida izauguma kopā ar ekskrementiem. Iztraucēts kāpurs sāk strauji kustināt šo veidojumu. Tas arī ir aizsargmehānisms. Kūniņa ir brīva. Iekūņošanās notiek uz barības auga lapām.

Speciāli pētījumi par Latvijas faunas lapgraužu apakšdzimtu Cassidinae 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 Cassidinae stāvokļa precizēšanai Latvijas teritorijā. Pētījuma gaitā tika apkopoti literatūras dati un apstrādāti vairāk nekā 2 000 īpatņi. Problemātiski nosakāmām un sistemātiski tuvām sugām tika analizētas ģenitāliju (edeagusu un spermatēkas) formas un endofallusa uzbūve (sklerītu un izaugumu izvietojums un formas).

Cassidinae apakšdzimtas lapgraužu imago sastopami uz dažu kurvjziežu (Compositae: *Achillea, Arcticulum, Artemisia, Carduus, Centaurea, Cirsium, Inula, Pulicaria, Scorzonera, Senecio, Tanacetum, Tragopogon*), balandu (Chenopodiaceae: *Atriplex, Beta, Chenopodium*), lūpziežu (*Labium, Mentha, Salvia, Thymus*) lapām, retāk uz Caryophyllaceae (*Gypsophila, Silene, Spergula, Spergularia*), Urticaceae (*Urtica*) un Convolvulaceae (*Convolvulus*). Latvijā *Cassida nebulosa* L., *C. Viridis* L., *C. Nobilis* L. un *C. Vittata* Vill. dažos literatūras avotos norādītas kā biešu (*Beta*) kaitēkļi.

Pēc apstrādātā kolekcijas materiāla un literatūras datiem tiek izanalizēta apakšdzimtas Cassidinae sugu izplatība Latvijas teritorijā. Astoņas sugas plaši izplatītas Latvijā (zināmas vairāk nekā 30 atradnes): *Cassida viridis* L., *C. Murraea* L., *C. Nebulosa* L., *C. Vibex* L., *C. Denticollis* Sffr., *C. sanguinolenta* Mull., *C. Prasina* Ill. un *C. Vittata* Vill. Sešas vairogvaboļu sugas samērā bieži sastopamas (zināmas 11–30 atradnes): *C. Hemisphaerica* Hbst., *C. flaveola* Thunb., *C. Ferruginea* Gz., *C. rubiginosa* Mull., *C. Sanguinosa* Sffr. un *C. Nobilis* L. Četras sugas ir retas (zināmas 4-10 atradnes): *Hyppocassida subferruginea* (Schrnk.), *Cassida panzeri* Wse., *C. Stigmatica* Sffr. un *C. Margaritacea* Schall. Divas sugas var uzskatīt par ļoti retām (zināmas ne vairāk kā 3 atradnes): *Pilemostoma fastuosa* (Schall.) konstatēta tikai Daugavpils rajonā (Naujenē, Daugavas ielejā) un Jēkabpils rajonā (Dunavā); *Cassida lineola* Creutz. zināma tikai no Bauskas rajona (Dāboliņiem) un Talsu rajona (Slīteres Nacionālā parkā).

Literatūrā Latvijas faunai norādītās trīs vairogvaboļu sugas pētījuma gaitā netika konstatētas. *C. Atrata* F. netika konstatēta jau vairāk nekā 150 gadu. Pirmo reizi šī suga minēta 19. gs. sākumā J.Fleišera publikācijā (Fleischer, 1829).

Vēlākajos gados norādīta tikai Latvijas vaboļu sarakstos, bez faunistiskiem datiem. Literatūrā kā barības augs norādīta salvija (*Salvia*). Tā kā *C. Atrata* F. izplatības areāls ir Eiropas dienvidu un dienvidaustrumu daļa, Kaukāzs un Mazāzija, šīs sugas atrašana Latvijas faunā ir apšaubāma. Sugas *C. Seladonia* Gyll. un *C. Subreticulata* Sffr. pirmo reizi Latvijas faunai minētas V.Pūteles (1981, 1981a) publikācijās par Slīteres Nacionālā parka lapgraužiem. Vēlākajos gados šīs divas sugas netika konstatētas. *C. Seladonia* Gyll. izplatīta Eiropā, Ziemeļāfrikā un Kaukāzā. Sugai *C. Subreticulata* Sffr. ir plašs areāls – Eiropas dienvidu un centrālā daļa, Mazāzija, Kaukāzs, Irāna, Centrālāzija, Sibīrija, Mongolija un Tālie Austrumi. Nepieciešamas šo sugu jaunas atradnes.

Pirmajā Latvijas vaboļu katalogā bija norādīta vairogvaboļu suga *C. Pannonica* Sffr., bet no otrā izdevuma šī suga ir izsvītrota.

No Latvijā sastopamajām vairogvaboļu sugām 5 ir Palearktikas sugas, 7 Eiro-Āzijas sugas, 6 Eiro-Sibīrijas sugas, 2 Eiro-Centrālāzijas sugas, 2 Turāno-Eiro-Vidusjūras un viena Turāno-Eiropas suga. Pēc bioģeogrāfiskajiem horotipiem sugas sadalītas pēc A.V. Taglianti klasifikācijas (Taglianti et al. 1999). Konkrēto sugu sadalījums pēc horotipiem parādīts 1. tabulā.

1. tabula. **Latvijā konstatēto Cassidinae apakšdzimtas sugu sadalījums pēc bioģeogrāfiskiem horotipiem**

Bioģeogrāfiskais horotips	Sugas
Palearktikas	*H.subferruginea* (Schrnk.), *C.viridis* L., *C.murraea* L., *C.rubiginosa* Mull., *C. vittata* Vill.
Eiro-Āzijas	*P.fastuosa* (Schall.), *C.nebulosa* L., *Cassida lineola* Creutz., *C.vibex* L., *C.panzeri* Wse., *C.prasina* Ill., *C.subreticulata* Sffr.
Eiro-Sibīrijas	*C.flaveola* Thunb., *C.sanguinosa* Sffr., *C.denticollis* Sffr., *C.sanguinolenta* Mull., *C.margaritacea* Schall., *C.nobilis* L.
Eiro-Centrālāzijas	*C.ferruginea* Gz., *C.stigmatica* Sffr.
Turāno-Eiro-Vidusjūras	*C.hemisphaerica* Hbst., *C.seladonia* Gyll.
Turāno-Eiropas	*C.atrata* F.

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.

Borowiec, L. 1999. A World Catalogue of the Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae). Biologia Silesiae, Wroclaw, Poland: 1-476.

Fischer, J. B. 1778. Versuch einer Naturgeschichte von Livland. 1. Aufl. Leipzig: 16 + 8 + 390.

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

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

ZEMAIS GRĪSLIS (*Carex supina* Willd. ex Wahlenb.) DAUGAVPILS PILSĒTAS TERITORIJĀ

Pēteris EVARTS-BUNDERS
Daugavpils Universitāte, Sistemātiskās Bioloģijas institūts, e-pasts: peteris.evarts@biology.lv

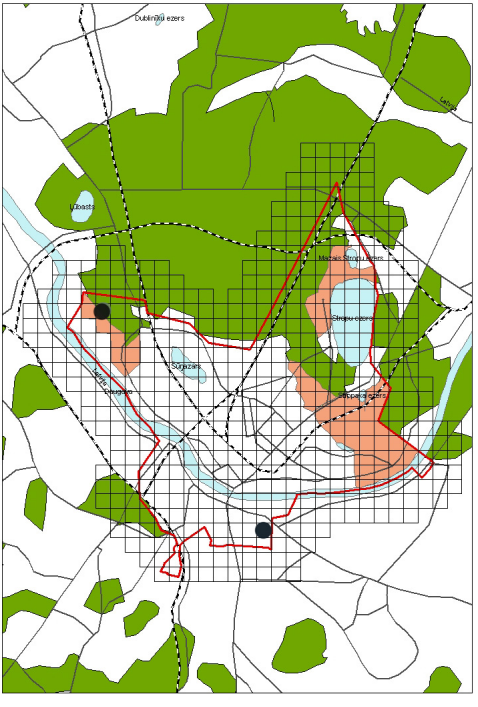
Zemais grīslis *Carex supina* Willd. Ex Wahlenb. ir Vidus- un Dienvideiropā, kā arī Kaukāzā, Vidusāzijā un Rietumsibīrijā izplatīta grīšļu ģints *Lamprochlaenae* Drej. ex L. H. Bailey sekcijas suga (Еоровa, 1999). Jau Polijā un Baltkrievijā šī grīšļu suga ir reta un ierakstīta aizsargājamo augu sugu sarakstā. Baltijas valstu teritorijā zemais grīslis konstatēts tikai Daugavpils apkārtnē, tālu ārpus sugas vienlaidu izpaltības areāla. Jāpiezīmē, ka šī grīšļu ģints suga ir ierakstīta Latvijas Sarkanās grāmatas 1. kategorijā (Baroniņa 2003), tomēr nav iekļauta 2000. gada 14. novembra LR MK noteikumu Nr. 396 īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstā, acīmredzot sava neskaidrā floristiskā statusa un nepietiekamo pētījumu dēļ.

Pirmo reizi zemo grīsli Latvijā konstatē L.Tabaka samērā nesen – 1975. gadā Mežciemā, Daugavpilī (27/45, LATV, 15.05.1975.) (Baroniņa, 2001). Gadu vēlāk otru šīs retās sugas atradni atklāj Ģ. Gavrilova (Kļaviņa) Daugavpils rajonā, apdzīvotās vietas Peski tuvumā (28/46, LATV, 24.07.1976.) (Kļaviņa, 1980). Līdz 2008. gadam tās arī ir vienīgās zināmās šīs sugas atradnes Baltijas valstīs.

2007. gadā, veicot aizsargājamo augu atradņu inventarizāciju, abas zināmās atradnes tiek apsekotas no jauna. Zemo grīsli Mežciema atradnē no jauna konstatēt neizdodas. Šeit gan jāpiezīmē, ka 1975. gada atradne norādīta diezgan nekonkrēti – Mežciems, kontinentālā kāpa priežu mētrājā – un šādu biotopu Mežciema apkārtnē netrūkst. Šī iemesla dēļ atradne kartē iezīmēta tikai aptuveni, pēc biotopiem vadoties visticamākajā vietā (1. att). Tāpat jāpiezīmē, ka pēdējos gados Mežciemā noris intensīva apbūve u.c. zemes transformācijas darbi, vairrākkārt deguši sausie priežu meža biotopi, tādēļ nevar izslēgt iespēju, ka šī atradne ir gājusi bojā. Otru atradni pie Peskiem (tā gan atrodas jau ārpus Daugavpils pilsētas, Laucesas pagastā) pārbaudīja U. Suško un konstatē aptuveni 5 x 5 m lielu audzi pie Pesku kapiem (28/46, DAU, 8.07.2007.). Atradne ir vitāla, zemais grīslis šeit ir dominants.

2008. gadā tiek atklāta jauna, iepriešnezināma zemā grīšļa atradne Daugavpils pilsētas teritorijā. Šīs ļoti retās sugas atradne konstatēta Daugavpilī, Liginišķos, veco vecticībnieku kapukalna DR nogāzē (G. Jurševska, P. Evarts-

Bunders, 27/46, DAU, 13.05.2008.). Šajā atradnē zemais grīslis veido 10 x 15 m lielu audzi, kurā ir izteikts dominants.



1. attēls. **Zemā grīšļa *Carex supina* izplatība Daugavpils pilsētas teritorijā**

Sugai Daugavpils apkārtnē iespējamas jaunas atradnes, tā meklējama raksturīgos biotopos – sausās, saulainās nogāzēs ar dienvidu ekspozīciju, kas uz ziemeļiem no pamatareāla ir ļoti raksturīgs biotops visām stepes sugām.

Literatūra

Baroniņa, V., 2003. Zemais grīslis *Carex supina* Willd. ex Wahlenb. *Latvijas Sarkanā grāmata* / Galv.red. G. Andrušaitis. Rīga: 130-131 lpp.

Baroniņa, V., 2001. *Latvijas vaskulāro augu flora: Grīslis – Carex (Cyperaceae)* / Atb. red. V. Šulcs. Rīga: Latvijas Universitāte, 100. lpp.

Kļaviņa, Ģ., 1980. Jauna grīšļu suga – *Carex supina* Wahl. – Latvijas florā. *Retie augi un dzīvnieki.* Rīga: LatZTIZPI, 4. lpp.

Егорова, Т.В. 1999. *Осоки России и сопредельных государств*. Санкт-Петербург, 772 стр.

„LATVIJA MAN": IDEJAS PAR GRĀMATAS RADĪŠANU

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

„Latvija man" ir Imanta Ziedoņa iecere. Esmu piekritis piedalīties šīs grāmatas veidošanā un rakstīšanā. Ziedonim ir specifiskas idejas par tēmām, kuras top un nav vēl diskutējamas. Izņēmums ir tēma, par kuru būšu atbildīgs tikai es (lai gan mākslinieciskais sadarbības process neizslēdz Ziedoņa ideju ietekmi arī šajā tēmā). Provizoriski šo tēmu varētu saukt: „Latvijas ainavas man".

Latvijas ainavas ir ietekmējušas mūsu vairākumu. Ir iespējams, ka tās ir tikpat svarīgas latviešu nacionālā literatūrā, mākslā un identitātē kā vēsture. Svarīgas ir tradīcijas, kas veidojušās ainavu kontekstos, no dainām līdz šodienas dažādu veidu saistībām ar ainavām.

Esmu jau rakstījis, ka cilvēks ainavās atrod daudz vairāk nekā fiziskas īpašības, redzamu skaistumu, savādību vai arī iekšēju harmoniju sevī. Latvijas ainavas bija emocionāli un intelektuāli svarīgas manā bērnībā, trimdā un pēc tam, kad bija daudz iespēju atgriezties Latvijā. Pēdējā posmā sāku vērtēt mūsu uzskatus par ainavām no: 1) pieredzes svešumā un 2) no pieredzes Latvijā. Lēnām mainījās ainavu vērtējumi, kuri iepriekš bija filtrēti caur literatūras, dzejas un mākslas tradīcijām. It sevišķi tas bija trimdā, kur, kā tas notiek universāli ar trimdiniekiem, dzimtenes laiks un telpa tiek iesaldēti stereotipos. Beidzamajos gados esmu atradis dzimtenes ainavās īpašības, kuras ir pārsteigušas: diženas mākoņu kalnu grēdas Irbes šaurumā un Latgalē; plašumu pie Baltijas jūras, kas atskaņoja pieredzi Lielajos klajumos Amerikā; mistēriskas zemas jūnija vakaru miglas vigās lībiešu krasta joslā Kurzemē, pirms noriet saule; unikālas sakropļotas priedes tajā pašā krastmalē, kuras sākumā biedē ar savu tumšumu un skarbumu. Kurzemes lībiešu krasta zona mani sevišķi valdzina.

Ideja nav akadēmisks ainavu vērtējums jeb Latvijas ainavu dekonstrukcija. Ideja ir atklāt ainavas Latvijā personīgā pieredzē, ar visām cilvēkam dotām maņām.

JAUNIEŠU ĢEOGRĀFISKĀS TELPAS UZTVERE UN AKTIVITĀTES

Ģirts BURGMANIS
Rīgas Hanzas vidusskola, gjirts_rhv@inbox.lv

Dažādām sociālajām grupām ir atšķirīgi priekšstati par dažādu teritoriju un vietu izmantošanu, uzskati par to kvalitāti un atšķirīga konkrētu vietu uztvere. Visbūtiskākās atšķirības vietu izmantošanā dažādās vidēs un ainavās ir to sociālo grupu vidū, kuras iedalās pēc vecuma. Viens no būtiskākajiem priekšnoteikumiem šādām atšķirībām ir konkrētā vidē veicamo darbību biežums un aktivitātes tajā.

Darba mērķis ir raksturot jauniešu ģeogrāfiskās telpas uztveri un aktivitāti pilsētvidē, jo nozīmīga dažādu vietu aktīva izmantotāja ar specifisku ģeogrāfisko

telpu un veicamajām aktivitātēm ir sociālā grupa, kurā ietilpst bērni un jaunieši. Lielākā Latvijas bērnu un jauniešu daļa dzīvo pilsētās (bērni un jaunieši vecumā no 1-17 gadiem aptuveni 65%). Līdz ar to tieši pilsētvide visbiežāk tiek izmantota dažādu aktivitāšu veikšanai šīs sociālās grupas pārstāvju vidū. Starp šādām aktivitātēm var minēt: satikšanos ar draugiem, sportiskās aktivitātes un izklaides pasākumu apmeklēšanu. Lai gan jaunieši ir aktīvi dažādu darbību veicēji pilsētvidē, pilsētvides pētījumos un attīstības vīzijās (publiskās apspriešanas) jauniešu viedoklis ir iekļauts tikai daļēji. Tas saistīts ar informācijas pieejamības atšķirībām par šādiem pasākumiem dažādu sociālo grupu pārstāvju vidū. Savu viedokli bērni un jaunieši galvenokārt var paust, izmantojot dažādu nevalstisko organizāciju palīdzību vai izmantojot vecāku viedokļa „prizmu".

Bērnu un jauniešu sociālā grupa pēc aktivitāšu veikšanas biežuma pilsētvidē, aktivitāšu veida un uztveres ir neviendabīga. Bērni vecumā no 1 līdz 11 gadiem ir mazāk aktīvi dažādu vietu izmantotāji pilsētvidē, jo psiholoģiski un fiziski vairāk saistīti ar vecākiem nekā tie, kuri ir 12-17 gadu vecumā. Šādas atšķirības nosaka konkrētā vecuma posma īpatnības, kuras aktualizē vajadzību pēc socializācijas un pašidentifikācijas. Līdz ar to šajā vecuma posmā parādās vajadzība pēc neformālajām vietām, kuras papildina jauniešu ģeogrāfisko telpu, kurā līdz šim ietilpa lielākoties formālās vietas (skola, pulciņu norises vieta, mājas, veikals). Tāpēc 12-17 gadus veciem jauniešiem ir pastiprināta vajadzība pēc telpas, neformālas vietas pilsētvidē, kur nebūtu vecāku, lai varētu satikties, iepazīties un nodarboties ar dažādām aktivitātēm. Šādas vietas sniedz būtisku ieguldījumu jauniešu fiziskajā un emocionālajā attīstībā.

Tomēr jānorāda, ka jauniešu aktivitātes ierobežo gan vecāku veidotie, gan likumdošanā noteiktie ierobežojumi, tāpēc jauniešiem, izvēloties vietu savu aktivitāšu veikšanai, būtiska nozīme ir diennakts laikam, sezonalitātei, vietas fiziskajai un sociālajai struktūrai, drošības pakāpei, kā arī vietas attālumam no dzīvesvietas. Vietu izvēle un uztvere ir atkarīga arī no jauniešu piederības konkrētai etniskajai grupai vai jauniešu subkultūras grupai.

VALSTS I KLASES NIVELĒŠANAS DARBI LATVIJAS-IGAUNIJAS PIEROBEŽĀ

Armands CELMS
Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, Ģeodēzijas departaments,
e-pasts: armands.celms@lgia.gov.lv

Sākot ar 2000. gadu, Latvijā tiek veikta valsts nivelēšanas pamattīkla atjaunošana. Šo darbu izpildes gaitā tiek izpildīti I klases nivelēšanas darbi, atjaunojot nivelēšanas pamattīklu, kas sastāv no 10 poligoniem un Rīgas poligona ar kopējo nivelēšanas līniju kopgarumu ap 3000 km.

Iepriekš valsts teritoriju visaptveroši I klases nivelējumi notika 1929.-1939. gadā, kad izveidoja nivelēšanas pamattīklu, un 1967.-1974. gadā, veicot atkārtotus I klases nivelējumus, lai definētu Baltijas 1977. gada normālo augstuma sistēmu, kuru Latvijā lieto arī pašreiz. Dati par Latvijas teritoriju tika iekļauti vienotā sistēmā, kuru vienkopus veidoja vairākas valstu teritorijas.

Strādājot pie nivelēšanas tīkla atjaunošanas darbiem, viens no ieguvumiem būs precīzs valsts teritorijas vertikālais fiksējums noteiktā laika fiksējumā, kā arī dotās iespējas veikt datu salīdzināšanu ar iepriekšējo kampaņu datiem, tādējādi dodot iespēju veikt precīzu analīzi par notikušajām vertikālajām kustībām valsts teritorijā, kā arī dot pamatotas prognozes turpmākajiem kustības virzieniem un dinamikai.

Tomēr skatot lielākas teritorijas, Latvijas nivelēšanas tīkls nav pārāk liels un nedod plašu ieskatu par notiekošajām Zemes garozas kustībām un kopsakarībām. Tamdēļ atjaunojamā nivelēšanas tīkla dati plānoti iekļaut Eiropas Vienotajā Līmetņošanas tīkla sistēmā (EULN), kā arī nivelēšanas dati plānoti iekļaut Ziemeļvalstu Ģeodēzijas padomes (NGK) iniciētajā pasākumā, iekļaujot Baltijas jūras valstu (izņemot Krieviju) nivelēšanas pamattīklus vienotā sistēmā, tādējādi dodot fiksētu objektīvu ieskatu par notiekošajiem Zemes kustības procesiem Baltijas-Skandināvijas reģionā. Pēdējo septiņu gadu laikā nivelēšanas pamattīkla atjaunošanas mērījumus pabeigušas visas Ziemeļvalstis, kā arī Lietuva.

Pašreiz šo valstu pastāvošo pamattīklu dati iekļauti EULN vienotā datu bāzē (1. att.), tomēr dati ir no dažādiem laika periodiem, tādējādi nedodot pilnvērtīgu analītisku ieskatu.

1. attēls. **Pastāvošo nivelēšanas pamattīklu sasaistes shēma**

Lai īstenotu iepriekš minēto, bez darbiem pie nivelēšanas tīkla atjaunošanas valsts teritorijā nepieciešams arī veidot sasaisti ar kaimiņu (Igaunijas un Lietuvas) nivelēšanas tīkliem. Ar Lietuvu nivelēšanas tīkls plānots saistīt trīs, ar Igauniju – četrās vietās.

Izpildot I klases nivelējumus valsts ziemeļu daļā, tika veikti nivelējumi līnijā Ainaži-Rūjiena-Valka-Alūksne (2. att.), no kuras mezgla punktiem tiek veikta sasaiste ar Igaunijas nivelēšanas tīklu. 2008. gadā Valsts aģentūras „Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra" un Igaunijas uzņēmuma „PLANSERK" speciālisti veica noteikto četru vietu – Ainaži-Ikla; Rūjiena-Moisakūla; Valka-Valga; Ape-Moniste apsekošanu. Ņemot vērā pastāvošo situāciju, lemts par posmu Ainaži-Ikla un Valka-Valga kopēju nivelēšanu. Atlikušie divi papildināmi ar ģeodēziskajām zīmēm un nivelējami 2009. gadā.

2. attēls. **Valsts precīzās nivelēšanas shēma**

Nivelēšanas lauku darbi tika veikti novembrī. Posmu Ainaži–Ikla nivelējamais garums bija 2,33 km un Valka-Valga – 1,32 km. Nivelēšanas lauku darbi tika organizēti tā, ka mērījumus abas komandas uzsāka vienlaikus no pretējās tālākās ģeodēziskās zīmes. Abu valstu komandas mērīšanas ciklu „turp" un „atpakaļ" veica divas reizes. Katra komanda mērīšanas procesā lietoja savā valstī apstiprināto nivelēšanas metodiku. Gan jāmin, ka galvenajos nosacījuma punktos tās sakrīt. Iegūtās galējās paaugstinājumu atšķirības starp Latvijas un Igaunijas komandām posmos Ainaži-Ikla ir 0,04 mm un Valka-Valga – 0,03 mm. Iegūtie rezultāti ir izmantojami savstarpējai nivelēšanas tīklu sasaistei.

IZMAIŅAS GADALAIKU NORISĒ LATVIJĀ UN ARKTISKO GAISA MASU LOMA

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

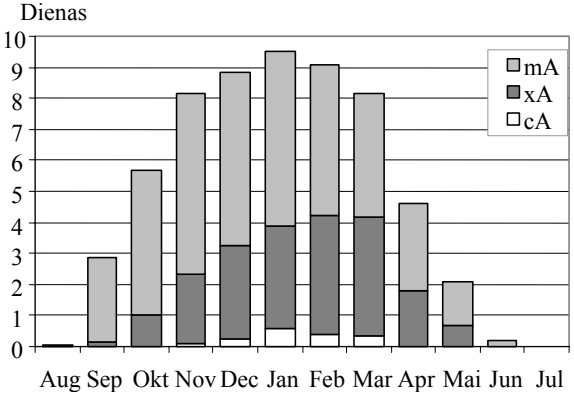
Empīriskajiem klimata mainīguma un izmaiņu pētījumiem lielāku vērtību piešķir meteoroloģisko elementu ilgtermiņa izmaiņu tendenču analīze saistībā ar to dinamisko cēloņu meklējumiem. Baltijas jūras reģiona austrumu daļā (Jaagus and Ahas 2000, Jaagus *et.al* 2003, Bukantis and Rimkus 2005, Draveniece *et al.* 2006), līdzīgi kā pasaulē kopumā, pēdējās dekādēs gaisa temperatūra pieaugusi pārsvarā ziemas mēnešos, turklāt samazinājies sniega segas pastāvēšanas ilgums un tās biezums. Šādu izmaiņu cēloņi jāmeklē starp klimatu veidojošiem faktoriem, un, tā kā no rudens līdz agram pavasarim Latvijas klimatu galvenokārt nosaka ieplūstošās atmosfēras gaisa masas, acīmredzot biežāk ieplūst ziemai neraksturīgi silts gaiss, bet auksto gaisa masu atkārtojamība gājusi mazumā.

Pētījuma mērķis bija izvērtēt savstarpējo saistību starp arktiskā gaisa klātbūtnes dinamiku un piezemes gaisa temperatūras mainīgumu Latvijā laikposmā no 1950. līdz 2005. gadam. Ar šādu mērķi tika sastādītas arktisko gaisa masu mēnešu (septembris-maijs) atkārtojamības rindas un mēnešu vidējo un zemāko minimālo gaisa temperatūru laika rindas meteostacijām Liepāja, Bauska, Rīga, Rūjiena, Zosēni, Daugavpils, Rēzekne.

Arktiskās gaisa masas (A) tika noteiktas atbilstoši *Berliner Wetterkarte* lietotajai klasifikācijai, kas izšķir gaisa masu tipus pēc to izcelsmes un kontinentālās vai okeāniskās / jūras ietekmes apjoma. Arktiskais gaiss Latviju nesasniedz no jūnija sākuma līdz augustam, bet pārējos mēnešos tas ir aukstākais gaiss, sasniedzot viszemākās temperatūras vērtības (850 hPa līmenī zem -10°C) janvāra beigās – februāra sākumā. Visaukstākās no arktiskajām ir cA gaisa masas, kas var sasniegt Latviju no novembra līdz martam, piemēram, 2005. gada 2. marts bija visaukstākā diennakts 2004./2005. gada ziemā, kā arī otra aukstākā 2. marta diena Latvijā pēdējos 80 gados sakarā ar cA gaisa ieplūšanu. Transformētā arktiskā gaisā (xA) ziemas laikapstākļi ir maigāki kā kontinentālā gaisā, tomēr bargi, bet no marta līdz maijam un septembrī – novembrī xA gaiss ir aukstākā gaisa masa. mA gaiss visos gadījumos ir auksts, un tajā bieži novēro gāzienveida sniegu, krusu vai lietu. Vēlā rudenī, ieplūstot mA gaisam, izkrīt pirmais sniegs, bet vidēji decembra sākumā, kad radiācijas bilance kļuvusi negatīva, tā ieplūšana saistīta ar noturīgas sniega segas izveidošanos.

Pirmāk tika novērtēta arktiskā gaisa atkārtojamības un piezemes gaisa temperatūru (mēneša vidējās un zemākās minimālās) savstarpējā atkarība, izmantojot Spīrmena rangu korelācijas analīzi (cieša pie $r_s > 0{,}67$, vidēji cieša pie $0{,}34 < r_s < 0{,}67$), kas parādīja ciešu korelāciju starp arktisko gaisa masu atkārtojamību un mēneša vidējo gaisa temperatūru janvārī, februārī un martā un mēneša zemāko minimālo temperatūru janvārī un martā, bet visi pārējie datu

rindu pāri uzrādīja vidēji ciešu korelāciju, tādējādi pamatojot arktisko gaisa masu ietekmi uz analizējamām temperatūrām. Datu rindu tendenču analīzei tika izmantota klasiskā lineārās regresijas metode un daudzvariāciju neparametriskais Manna-Kendala tests. Spīrmena rangu korelācijas analīze.



1. attēls. **Mēneša vidējā arktisko gaisa masu atkārtojamība Latvijā, 1950-2005**

Laikā no 1950. līdz 2005. gadam Latvijā ir būtiski samazinājusies arktisko gaisa masu un īpaši maritimā arktiskā gaisa ieplūšana, bet divu pārējo arktisko gaisa masu tipu atkārtojamība, izņemot janvāri, mainījusies nebūtiski. Visvairāk arktiskie ieplūdumi samazinājušies februārī, bet novembrī novērota neliela augšupejoša tendence.

Gaisa temperatūras pieaugumu daļēji nosaka arktisko gaisa masu atkārtojamības samazināšanās, un sezonālā skatījumā tā rada izlīdzinātāku gaisa temperatūras gada gaitu. Būtiska augšupejoša tendence piemīt mēneša vidējām un minimālajām gaisa temperatūrām martā, ko varētu saistīt ar iepriekšējo mēnešu arktisko gaisa masu atkārtojamības samazināšanās kumulatīvo efektu, īpaši tipiskajos ziemas mēnešos – janvārī un februārī.

Retāka arktisko gaisa masu ieplūšana ietekmē arī ūdens bilances gada gaitu, sākot ar ūdens uzkrāšanas jeb "konservācijas" procesu, ko rada ziemas sals, un attiecīgi uz noteci un iztvaikojumu, sākoties pozitīvo temperatūru periodam, nemaz jau nerunājot par ainavu ārējā veidola izmaiņām ziemā un pavasarī.

Literatūra

Bukantis, A. & Rimkus, E. 2005. Climate variability and change in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica* 15: 100-104.

Draveniece, A., Briede, A., Rodinovs, V. & Kļaviņš, M. 2006. Long term changes of snow cover in Latvia as indicator of climate variability. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B*, 60 (2/3): 85-91.

Jaagus, J. & Ahas, R. 2000. Space-time variations of climatic seasons and their correlation with the phenological development of nature in Estonia. *Climate Research* 15: 207-219.
Jaagus, J., Truu, J., Ahas, R.& Aasa, A. 2003. Spatial and temporal variability of climatic seasons on the East European Plain in relation to large-scale atmospheric circulation. *Climate Research* 23: 111-129.

ILGTSPĒJĪGAS ATTĪSTĪBAS IZPRATNE ZIEMEĻVIDZEMES BIOSFĒRAS REZERVĀTA TERITORIJĀ VIETĒJO IEDZĪVOTĀJU SKATĪJUMĀ

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

Šobrīd gan pasaulē, gan Latvijā neskaitāmos publiskos un politiskos dokumentos tiek minēts termins „ilgtspējīga attīstība", kuras galvenā pamatbūtība ir atbildīgāka savu darbību plānošana ilgtermiņā attiecībā uz Zemes resursu izmantošanu ne tikai tagad, bet arī domājot par nākošajām paaudzēm. Profesore A.Melluma ļoti trāpīgi raksturojusi šo terminu: "Ilgtspēja ir paradigma, kas visu laiku jāpatur prātā, tā ir ģenerālā līnija, mērķis, uz kuru jātiecas, bet kurš, kā prakse rāda, tāpat kā apvārsnis tuvojoties attālinās un ir neaizsniedzams" (Melluma, 2002). Tradicionāli zinātniskajā literatūrā ilgtspējīgu attīstību raksturo 3 dimensiju griezumā („trijstūra modelis") – ekonomiskajā, sociālajā un vides dimensijā, lai gan vairāki zinātnieki iekļauj arī institucionālo jeb pārvaldības dimensiju, kas pazīstams kā „prizmas modelis" (Spangenberg un Valentin, 1999), kā arī personālo dimensiju, kuru Gelters iesaka dēvēt par „piramīdas modeli" (Gelter, 2008).

Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts (turpmāk tekstā – ZBR) ir viens no 531 biosfēras rezervātiem 105 pasaules valstīs (UNESCOPRESS 2008), kā arī viena no Latvijas aizsargājamām dabas teritorijām (aizņem 7,1% no Latvijas sauszemes platības), kurā dzīvo 78,6 tūkstoši iedzīvotāju (LRCSP 2008), kas sastāda 3,4% no Latvijas iedzīvotājiem. Biosfēras rezervāti tiek pozicionēti kā modeļreģioni ilgtspējīgai attīstībai, kas visā pasaulē ir līdzīgi strukturēti un balstīti uz vieniem un tiem pašiem principiem, kaut gan pārstāv ne tikai dažādas ekosistēmas, bet arī plašu kultūru daudzveidību un dažādas ekonomikas pieejas teritoriju attīstībai (Hadley, 2002).

Vietējās sabiedrības viedoklis ir ļoti būtisks dažādu nākotnes ieceru realizēšanai, ja vien tas tiek izzināts. Literatūrā kā pamatmetode vietējo iedzīvotāju viedokļu izzināšanā visbiežāk tiek izmantota socioloģiskā aptauja (var būt gan tiešās intervijas ar anketu, pa tālruni, pastu, elektroniskā). Pētījumus, kas skar vietējo iedzīvotāju un ilgtspējīgas attīstības tendences lauku apdzīvotās vietās, to skaitā arī aizsargājamās dabas teritorijās, izmantojot vietējo iedzīvotāju aptaujas,

aprakstījuši T. Kluvenkova par ilgtspējīga tūrisma attīstību Mala Fatra nacionālajā parkā Slovākijā (Kluvenkova, 1999), pētīta tūrisma attīstība un vietējo iedzīvotāju attiecības Taivānā (Tao un Wall, 2009), austrāliešu pētnieki K. O'Toole u.c. veikuši aptauju Viktorijas štata DR reģionā, strukturējot 32 apgalvojumus trīs dimensiju griezumā, lai veidotu ilgtspējīgas attīstības indikatorus (O'Toole u.c., 2006), rakstīts arī par ainavu izmaiņu jautājumu Kērngorma nacionālajā parkā Skotijā vietējo iedzīvotāju skatījumā (Stockdale un Barker, 2009), par pašvaldību un vietējo iedzīvotāju attiecībām lēmumu pieņemšanas procesos Polijā (Sobol, 2008). Visi šie pētījumi akcentē domu, ka, plānojot ilgtspējīgu attīstību, priekšnoteikums ir vietējo iedzīvotāju viedokļu izzināšana.

Lai izzinātu Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta iedzīvotāju viedokļus par ilgtspējīgas attīstības jautājumiem, 2007. gada oktobrī un novembrī tika veikta iedzīvotāju aptauja, kura aptvēra 38 administratīvās teritorijas ZBR teritorijā. Ar Vidzemes Augstskolas Tūrisma un viesmīlības vadības fakultātes studentu palīdzību tika savāktas 1038 anketas, derīgas datu apstrādei bija 1014 anketas. Anketas tika apstrādātas ar SPSS 8.0 datu apstrādes programmu.

Izveidotā anketa sastāvēja no 3 jautājumu blokiem. Pirmais jautājumu bloks ietvēra 38 apgalvojumus, kuri tika sarindoti jauktā secībā, pārstāvot 4 ilgtspējīgas attīstības dimensijas („prizmas modelis"): institucionālo (10), vides (8), ekonomiskā (11), sociālā (9). Aptaujātajiem tika piedāvāti 3 atbilžu varianti: piekrītu, nepiekrītu, nezinu. Otrais jautājumu bloks sastāvēja no atvērtiem jautājumiem par termina „ilgtspējīga attīstība" izpratni, kā arī par perspektīvajām tūrisma attīstības teritorijām un objektiem. Šajā blokā tika ietverti jautājumi par 15 pakalpojumu un infrastruktūras iespēju un pieejamības novērtējumu (tika izmantota Likerta skala robežās no 1 ļoti slikti līdz 5 ļoti labi, 6 – nav viedokļa), kā arī par komunikāciju iespējamību ar ZBR administrāciju. Trešais bloks sastāvēja no informācijas par respondentu (vecums, tautība, statuss vai nodarbošanās, izglītība, ienākumu līmenis, dzīvesvieta un tajā pavadītie gadi). Respondentu atbildes tika analizētas gan vecuma, gan tautības, gan pēc dzīvesvietas, gan pēc ienākuma līmeņa, nodarbošanās un izglītības.

Galvenie iegūtie rezultāti un secinājumi bija šādi:

1. Vides jautājumu izpratne ir līdzīga visām paaudzēm un izglītības līmeņiem (īpaši par resursu taupību). Tomēr atsevišķos jautājumos bija vērojama tendence, ka, ja jautājums attiecās uz konkrētu teritoriju (piemēram, Salacas upi, Burtnieka ezeru, akciju „Lašiem būt"), tad šo apkārtējo teritoriju iedzīvotājiem bija atšķirīgāks viedoklis nekā pārējiem ZBR teritorijā dzīvojošajiem. Piemēram, 80% Skaņkalnes pagasta iedzīvotāji uzskata, ka nevajag ierobežot ūdenstūristu skaitu Salacā, bet Limbažu pilsētas iedzīvotāji – tikai 38%. Šajā jautājumā vērojama tendence – jo tālāk dzīves vieta no Salacas, jo vairāk atbildes – nezinu (kopumā ar „nezinu" bija atbildējuši 38% respondentu).

2. Sociālās dimensijas jautājumos iedzīvotāji atzīst, ka būtiskas ir kultūras aktivitātes (pašdarbības kori un deju kolektīvi) uz vietas – to norādījuši 88% respondentu. Kopumā ļoti pozitīvi respondenti ir noskaņoti tūristu uzņemšanai savā teritorijā – 86% labprāt atbild vai izpalīdz viesim. Kā vienu no ilgtspējas apliecinājumiem var vērtēt, ka 60% ZBR iedzīvotāju neplāno mainīt savu dzīves vietu, pārcelties uz pilsētu. Salīdzinoši vājāki rezultāti parādās saistībā ar dalību ZBR piedāvātajās aktivitātēs: pasākumos, svētkos un semināros – tajos piedalās tikai 24% aptaujāto, gatavi iesaistīties sabiedriskā monitoringa (dabas vērošanas akcijās) pasākumos ir 29% respondentu, lai gan te 31% norādījuši, ka nezina atbildi. Svarīga ir cilvēku pašu aktivitāte, vēlme rosīties un kaut ko darīt savas dzīves kvalitātes uzlabošanas labā.

3. Ekonomiskās dimensijas jautājumu atbildēs iedzīvotāji ir optimistiski: 54,7% respondentu tic, ka arvien vairāk uzņēmēju veidos uzņēmumus viņu pašvaldībās (vairāk nekā 60% respondentu – Brīvzemnieku, Salacgrīvas, Limbažu, Braslavas, Matīšu, Alojas, Jērcēnu un Ipiķu pagastā). 88,6% respondentu atbalsta bioloģiskās lauksaimniecības saimniecības, kas ražo ekoloģiski tīru produkciju. 71,5% respondentu piekrīt, ka ES finansējums palīdz attīstīt ekonomiku laukos, tomēr 44,5% respondentu piekrīt, ka ES līdzekļi tiek izlietoti nelietderīgi. 69,4% respondentu atzīmēja, ka tūrisms var mazināt bezdarbu un līdzsvarot lauku ekonomikas stabilitāti.

4. Institucionālā jeb pārvaldības dimensijas jautājumu izvērtējumos var secināt, ka vietējie iedzīvotāji ļoti neviennozīmīgi vērtē gan vietējo pašvaldību, gan ZBR administrācijas teritorijas pārvaldību. Piemēram, vietējo pašvaldību aktivitāšu ekonomisko un sociālo jautājumu risināšanas novērtējumā aptaujas respondentu balsis sadalās samērā līdzvērtīgi, piemēram, uz apgalvojumu, ka vietējā pašvaldība ir aktīva un veicina teritorijas ilglaicīgu attīstību, atbalstot vietējos uzņēmējus, pozitīvi atbildējuši 32% no respondentiem, savukārt 37% respondentu tam nepiekrīt, un 30,9% – atbildējuši, ka nezina. Vairāk nekā 50% respondentu no attiecīgās administratīvās teritorijas aptaujātajiem respondentiem pozitīvi šo apgalvojumu vērtējuši Salacgrīvā, Naukšēnu, Kārķu, Ēveles, Jeru, Jērcēnu pagastā. Par pašvaldību teritorijas attīstības plāniem, projektiem, to skaitā arī par dalību sabiedriskajās apspriešanās, vairumā gadījumu tika saņemtas negatīvas atbildes: 46,8% respondentu atzina, ka nav informēti par teritorijas attīstības plāniem, 59,5% – nepiedalās sabiedriskajās apspriešanās, 39,3% neatbalsta jauno administratīvi teritoriālo reformu. Iedzīvotāju lielākā daļa (73,1%) nesaskata vai īsti neizprot jaunās administratīvi teritoriālās reformas ieguvumus. Tomēr bija teritorijas, kurās vairāk nekā 40% respondentu atzīmēja, ka piedalās sabiedriskajās apspriešanās: Kārķu (62%), Ķoņu, Vilpulkas, Ēveles, Viļķenes, Jērcēnu, Dikļu, Braslavas p. Vislielāko atbalstu administratīvi teritoriālajai reformai izsaka (vairāk nekā 50% no respondentiem attiecīgajā administratīvajā teritorijā) – Ēveles (54,2%), Vecates un Braslavas p., visvairāk neatbalsta – Viļķenes (65%), Pāles (60%), Naukšēnu (54,5%), Limbažu (54%),

Staiceles (53,8%), Ipiķu (53.3%), Ramatas (52,6%, kā arī 42% atzīmējuši „nezinu"). Sliktas savstarpējās attiecības starp iedzīvotājiem un pašvaldību ir viens no spēcīgākajiem bremzējošiem faktoriem ilgtspējīgas attīstības kontekstā. Iedzīvotāji neapzinās ZBR robežas (tātad nezina un nav pārliecināti, kuras teritorijas atrodas ZBR).

5. Jēdziena „Ilgtspējīga attīstība" skaidrojums tika iegūts no 66% aptaujas respondentiem. 34% respondentu nav atbildējuši uz šo jautājumu (3% – "nezinu", 2% – "nesaprotu", 1% – "pirmoreiz dzirdu", 28% – nevēlējās šo jautājumu atbildēt). Aktīvākie atbilžu sniedzēji bija 60-69 g. veci respondenti (71%), 45-59 g. (68%), ar vidējo (61%) vai augstāko izglītību (53%), kuri konkrētajā teritorijā dzīvo vairāk nekā 20 gadus (74%) vai visu mūžu (82%). Atbildes tika grupētas pēc saturiskās līdzības ar populāro Bruntlanes definīciju. Pozitīvi, ka 42% respondentu atbilžu ļoti tuvu atbilda definīcijai, jo atbildēs tika uzsvērts jēdziens „attīstība, ilglaicīga, lēna, jau šobrīd domāt par nākotni".

6. Esošās infrastruktūras novērtējumā kā vissliktāk pieejamo pakalpojumu respondenti novērtēja sabiedriskās ēdināšanas iespējas (50% respondentu norādījuši atbildes „slikti" un „ļoti slikti"), kā nākošo vissliktāko atzīmējuši 49% respondentu – ceļu stāvoklis, 45% norādījuši uz vāju izklaides iespēju izmantošanu, 32% – glābšanas dienestu pieejamību. Savukārt kā ļoti labu un labu 58% respondenti vērtējuši izglītības iestāžu pieejamību, 51% – atkritumu apsaimniekošanas pieejamību, 50 % – telekomunikāciju pieejamību, 48% – pasta pakalpojumu pieejamību, 46% – pārtikas u.c. nepieciešamības preču iegādes iespējas. Kā pieņemamus 47% respondentu vērtē sabiedriskā transporta pieejamību un informācijas ieguves iespējas vietējiem, 44% – norāžu zīmju esamību, 43% – medicīniskos pakalpojumus. Šī jautājuma analīzē bija vērojamas atšķirības pēc respondentu dzīves vietām, kā arī pēc vecuma. Jāatzīmē, ka nomaļus esošo pagastu (piemēram, Ipiķu, Ramatas) iedzīvotāji infrastruktūras vērtējumā bija ļoti pieticīgi, kas liecina par minimālām prasībām un arī samierināšanos ar esošo.

7. Par komunikācijas iespējām ar ZBR kā visefektīvāko respondenti novērtējuši informācijas izplatīšanu vietējā laikrakstā (50% aptaujāto), kā nākamo norādot pieejamību internetā, bezmaksas izdevumu. Visaktuālākie jautājumi, par kuriem vēlētos saņemt informāciju no ZBR, tika minēti: ko drīkst un ko nedrīkst darīt konkrētā teritorijā (88,5% respondentu), ZBR rīkotie pasākumi (78,5%), jautājumi par likumdošanas izmaiņām, pašvaldību saistošajiem noteikumiem (77,3%). Lielākā daļa respondentu (~70%) atzīst, ka ir ieinteresēti un labprāt saņemtu un lietotu iegūto informāciju, kuru sniegtu ZBR administrācija.

Vietējo iedzīvotāju aptaujas rezultāti tika ņemti vērā, izstrādājot Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ilgtspējīgas attīstības profilu, kas ir pieejams ZBR mājas lapā www.biosfera.gov.lv.

Literatūra

Gelter, H. 2008. Interpretation and Total Expierence Management as innovative methods for sustainable nature based tourism. *A benschmarking analysis. Conference paper for the 17th Nordic Symposium in Tourism and Hospitality Research*, Lillehammer September 25-27.2008.

Hadley, M. 2002. *Biosphere Reserves*. Special places for pepole and nature. Paris, UNESCO Publishing.

Kluvankova, T. S. 1999. *Stakeholder Concept as the Instrument for Sustainable Development at the Local Level.*

The Case of the Mala Fatra National Park in Slovak Republic. *Journal of Sustainable Development, Vol.2, No.2: 323-340.*

Melluma, A. 2002. Latvijas ilgtspējīga attīstība. *Zinātnes Vēstnesis*, Latvijas Zinātnes padome, Latvijas Zinātņu akadēmija un Latvijas Zinātnieku savienība. 17 (246), 2002.gada 21.oktobris.

O'Toole, K., Wallis, A., Mitchell, B. 2006. Local Perceptions of Sustainability Indicators: Issues of scale and implications for management. *Rural Society, Vol.16, Issue 16*: 25-46.

Spangenberg, J.H., Valentin, A. 1999. Indicators for sustainable communities. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. The Prism of Sustainability. http://www.foeeurope.org/sustainability/sustain/t-content-prism.htm.

Stockdale, A., Barker, A. 2009. Sustainability and the multifunctional landscape: An assessment of approaches to planning and management in the Cairngorms National Park. *Land Use Policy, Vol.26, Issue 2:* 479-492.

Sobol, A. 2008. Governance barriers to local sustainable development in Poland. *Management of Environmental Quality: an International Journal. Emerald Group Publishing Ltd. Vol.19, Issue 2*: 194-203.

Tao, T. C. H., Wall, G. 2009. Tourism as a sustainable livelihood strategy. *Tourism Management. Vol.30, Issue 1*: 90-98.

Unescopress 2008. Complete list of biosphere reserves. http://www.unesco.org/mab/BRs/BRlist.shtml

POLICENTRISKĀS ATTĪSTĪBAS PLĀNI LATVIJAI

Pārsla EGLĪTE
LZA Ekonomikas institūts. e-pasts: spiceina@lza.lv

Teritorijas policentrisks apdzīvojums jeb dažāda lieluma centru vienmērīgs izvietojums tajā uzskatāms par būtisku nosacījumu valsts vai tās lielo apgabalu attīstībai visās jomās: pilnīgākai vietējo resursu apgūšanai, iedzīvotāju nodarbinātības iespēju paplašināšanai, pilnīgāka pakalpojumu kopuma pieejamībai no lielākiem centriem attālo apvidu iedzīvotājiem, varbūtējo risku radītā kaitējuma mazināšanai lielākos iedzīvotāju koncentrācijas centros, pilsētnieku veselības aizsardzībai, mazinot piesārņotā vidē lielpilsētās dzīvojošo īpatsvaru.

Tādos apstākļos pieaugtu iedzīvotāju labklājība, mazinātos laika patēriņš un noslodze transportam tālos un biežos braucienos uz darbu vai pēc pakalpojumiem, šķēršļi pilnvērtīgai iedzīvotāju ataudzei.

Latvijas pilsētu struktūra ar 1/3 iedzīvotāju un ½ pilsētnieku koncentrāciju galvaspilsētā nepavisam neatbilst policentriska apdzīvojuma jēdzienam. XX gs. otrā pusē, pastiprinoties totalitārā režīma industrializācijas politikai, pastāvēja tālākas darbavietu un iedzīvotāju koncentrācijas draudi, piesaistot vēl vairāk kolonistu. Lai to vietā piesaistītu mazāk mobilo vietējo darbaspēku, kā arī uzlabotu pakalpojumu pieejamību un tuvinātu dzīves apstākļus pilsētu un lauku iedzīvotājiem, Baltijas valstīs 60.-70. gadu mijā tika plānots vienots pilsētu tīkls kā „centrālo vietu sistēma" ar vairāku pakāpju – ikdienas, periodiski un epizodiski apmeklējamu pakalpojumu iestāžu kopumu [sīkāk sk. rakstus Районная, 1973-1989]. Zemāko pakāpju ikdienas apmeklējuma centriem ar (vidus)skolu, veikalu, ārstu, pastu, vietējo kultūras namu, sporta zāli vajadzētu būt pusstundā sasniedzamiem pat attālāko punktu iedzīvotājiem. Augstākas pakāpes centri ar retāk nepieciešamu pakalpojumu piedāvājumu (slimnīcu, notāru, kino, tirdzniecības centru, tirgu, krājkasi, apdrošināšanu, miliciju (tolaik), tiesu u.tml.) būtu sasniedzami 1,5 stundā. Epizodiski apmeklējamie ar augstskolām, operu, lidostu utt. varētu atrasties attālāk.

Teritorijās ar nepietiekami vienmērīgu pilsētu tīklu tā pilnveidei atlika no esošajiem izvēlēties pusstundas vai 1,5 stundas laikā sasniedzamos centrus. Tajos būtu izvietojamas jaunās darbavietas, līdz sasniegtu vajadzīgo pakalpojumu iestāžu darbības rentabilitātei nepieciešamo iedzīvotāju skaitu. Latvijā līdztekus Rīgai kā epizodiskā apmeklējuma centram par periodiski apmeklējamiem centriem 1974. g. apstiprinātas Liepāja, Ventspils, Jelgava, Daugavpils, Rēzekne, Jēkabpils, Valmiera un Gulbene. Tajās bija izvietojami jaunie rūpniecības uzņēmumi, ierobežojot iedzīvotāju skaita pieaugumu Rīgā.

Plānotā pilsētu tīkla ieceres īstenojās daļēji. Gulbene rūpniecības plānotājiem izrādījās par mazu un bez pietiekamām ūdens apgādes iespējām. Pārējos 7 starprajonu jeb reģionālos centros pastāvīgo iedzīvotāju skaits pieauga līdz 1989. g. minimālajam 29 tūkst. Valmierā. Nākamos 20 gados tas saruka līdz nepilniem 27 tūkst. Jēkabpilī, kas par 1/3 pārsniedz skaitu citos rajonu centros, izņemot Ogri. Izaugušie 7 reģionu centri sekmīgi pilda savas funkcijas, 90. gados papildinot iespējas ar 3 reģionālām augstskolām, kādas nav tikai Jēkabpilī. Tas sekmē šo pilsētu un reģionu tālāko attīstību.

Pēc valsts atgriešanās pie brīvā tirgus ekonomikas, pilsētu tīkla plānveidīga izveide neturpinājās. Rīgas pastāvīgo iedzīvotāju skaits saruka straujāk nekā starprajonu centros, bet darbavietu skaita koncentrācija galvaspilsētā pastiprinās – 2007. gadā 48,5% Latvijā nodarbināto [Darbaspēka, 2008]. Tas izraisījis pieaugošu svārstmigrāciju tās virzienā [Krišjāne, 2008], palielinot transporta plūsmu intensitāti, tā radīto gaisa piesārņojumu, laika

patēriņu un satiksmes negadījumu varbūtību, neatbilstību starp pakalpojumu lietotāju un pastāvīgo iedzīvotāju kā nodokļu maksātāju skaitu Rīgā.

Lai sekmētu teritorijas vienmērīgu attīstību, XXI gs. sākumā izveidoti 5 plānošanas reģioni ar Reģionālās attīstības aģentūrām. To teritorija, atskaitot Pierīgu, visumā tuva Latvijas vēsturiskajiem, tiesu un vēlēšanu apgabaliem. Taču līdz uzsāktās administratīvi teritoriālās reformas noslēgumam nav skaidrības par dažāda līmeņa centru izvietojumu tajos, kur atrodas 2 vai 3 attīstīties sākušie starprajonu centri. Vienīgo apgabala centru izvietojums nebūtu vienmērīgs.

Literatūra

Darbaspēka apsekojuma galvenie rādītāji 2007. gadā. Rīga: LR Centrālā statistikas pārvalde, 2008. gada maijs, 60 lpp.

Krišjāne, Z., Bauls, A. 2008. Iedzīvotāju darba mobilitāte Rīgas aglomerācijā. LU 66. zinātniskā konferences „Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne" referātu tēzes. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 86.-88.lpp.

Районная планировка и градостроительство в Латвийской ССР. Рига: Рижский политехнический институт. Septiņi laidieni 1973-1989

APPLŪDUMA ROBEŽAS INTERPRETĀCIJA ŪDENSTEČU UN ŪDENSTILPJU AIZSARGJOSLAS NOTEIKŠANĀ

Lelde EŅĢELE[1], Andra SAMULĒVIČA[2], Nora RUSTANOVIČA[1], Ieva ROVE[1], Ieva RURĀNE[1], Inese SILAMIĶELE[3], Silvis GRĪNBERGS[2]

[1] Latvijas Dabas fonds, e-pasts: udenslaksti@inbox.lv, pienene@gmail.com, Rove@lanet.lv, ieva.r@tvnet.lv

[2] Ādažu būvvalde, e-pasts: andra.samulevica@adazi.lv; silvis.grinbergs@adazi.lv

[3] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: inese.silamikele@lu.lv

Mūsdienīga teritorijas plānošana, kas nodrošina dabas vērtību saglabāšanu un sociālekonomisko faktoru veiksmīgu savstarpēju (nekonfliktējošu) saskaņošanu, ir saistīta ar vidē notiekošo ekoloģisko procesu un vietas funkcijas izpratni. Kā viens no regulējošajiem mehānismiem tiek izmantots Aizsargjoslu likums. Ministru kabineta noteikumos "Virszemes ūdensobjektu aizsargjoslu noteikšanas metodika", kas ir spēkā tikai kopš 12.06.2008., ir doti kritēriji applūstošo teritoriju noteikšanai dabā, nepieciešamības gadījumā pieļaujot arī inženiertehniskus aprēķinus. Ādažu novada teritorijas plānojuma izstrādes vajadzībām Latvijas vides ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūras un SIA "Meliorprojekts" speciālisti kartogrāfiskajā materiālā attēloja metodikā norādīto inženiertehnisko aprēķinu ceļā iegūtas līnijas, kas norobežo teritorijas ar applūšanas risku vienu reizi 10 gados robežas.

Pateicoties Ādažu novada domes iniciatīvai un finansējumam, 2008. gada rudens sezonā Latvijas Dabas fonda eksperti veica applūstošo teritoriju noteikšanu dabā atsevišķu ūdenstilpju un ūdensteču (Gaujas, Vējupes, Dūņezera,

Lilastes ezera, Lielā un Mazā Baltezera) krastu posmos. Apsekojot krastmalas, tika izvērtēti Ministru kabineta noteikumos dotie kritēriji (reljefs, augu sabiedrības un sugas, sanesu materiāls u.c.), kā arī vērtētas cilvēka darbības ietekmes un vēlamā apsaimniekošana.

Rezultātā iegūtas trīs atšķirīgas applūstošās teritorijas robežas: 1) Latvijas vides ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūras matemātiski aprēķinātā iespējamā applūduma robeža (teorētiskie aprēķini balstīti uz 2 novērojumu staciju datiem), kas automātiski attēlota grafiski mērogā 1:10 000; 2) SIA "Meliorprojekts" matemātiski aprēķinātā iespējamā applūduma robeža (teorētiskie aprēķini balstīti uz 42 novērojumu staciju datiem), kas grafiski attēlota atbilstoši aktuālajiem topogrāfiskajiem uzmērījumiem mērogā 1:500, vietās, kur šo uzmērījumu nav, tika attēlots mērogā 1:10 000 (kā papildmateriāls tika izmantota ortofotokarte izdrukātā veidā mērogā 1:2 000); 3) atbilstoši metodikā dotajiem kritērijiem dabā noteiktā applūstošās teritorijas robeža, kas attēlota par visu teritoriju pieejamā kartogrāfiskajā materiālā (mērogā 1:10 000) (kā papildmateriāls tika izmantota ortofotokarte izdrukātā veidā mērogā 1:2 000). Šīs robežas var būtiski atšķirties un līdz ar to – būtiski var atšķirties arī apbūvei pieejamās platības un to novietojums.

Darba rezultāti liecina, ka nosakot applūstošās teritorijas īpaša uzmanība jāpievērš Ministru kabineta apstiprinātās metodikas pareizai pielietošanai, ņemot vērā reālo situāciju dabā. Metodikas pielietošanu apgrūtina konkrētās ūdenstilpes vai ūdensteces individuālās īpatnības, piemēram, ielejas vai ezerdobes morfometrija, hidroloģiskais režīms un palu intensitāte, jūras vējuzplūdu ietekme, cilvēka darbības ietekmē izmainīts hidroloģiskais režīms, reljefs un augājs u.c. Darba rezultātā radušies vairāki būtiski secinājumi: 1) nav iespējams aplūkot atsevišķus applūstošo teritoriju posmus atrauti no visa ezera vai upes sateces pamatbaseina, jo applūstošā teritorija ir vienots veselums un pastāv saskaņā ar ezera vai upes hidroloģisko režīmu un funkcionē vienoti; 2) nosakot applūstošās teritorijas robežu dabā, primārais ir reljefs, savukārt biotopi, veģetācija, sanesas u.c. ir papildus izmantojamas pazīmes; 3) applūstošās teritorijas robežu iespējams attēlot vienīgi atbilstoši pieejamā kartogrāfiskā materiāla mērogam; 4) atbilstoši metodikai inženiertehniski aprēķinātās applūstošās teritorijas robežas bieži neatbilst situācijai dabā, sevišķi, ja tās nav pielāgotas aktuāliem detalizētiem topogrāfiskajiem uzmērījumiem; 5) topogrāfiskajiem datiem ir nepieciešama aktualizācija visos līmeņos, jo katra jauna būve (dambis, uzbērums, ceļš u.c.) izjauc iepriekšējo topogrāfisko stāvokli un ietekmē inženiertehniskos aprēķinus.

Virszemes ūdensobjektu aizsargjoslas, kurās tiek iekļautas arī applūstošās teritorijas, ir jānosaka kā viendabīga līnija: 1) mazākā riska ietvaros (*precautionary principle*); 2) ievērojot vienotības (*integral*) principus; (3) ievērojot proporcionalitātes principus; 4) pēc pazīmēm dabā, nevis piemērojot formālus aprēķinus; 5) paredzot vietu (palu telpu un sugu migrācijas koridorus) dabiskajiem procesiem.

MAKROFĪTI UN TO SASTOPAMĪBU IETEKMĒJOŠIE VIDES FAKTORI LATVIJAS VIDĒJI LIELĀS UPĒS

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

Daudzu ārvalstīs veikto pētījumu pieredze liecina, ka makrofītu izplatību, sastopamību un sugu sastāvu tekošos ūdeņos pirmkārt nosaka upes hidroloģiskais režīms un hidromorfoloģiskie faktori – straumes ātrums, ūdens dziļums, apēnojums, grunts sastāvs, ūdens caurredzamība, kā arī biogēno elementu daudzums ūdenī un cilvēka darbība ūdenstilpē un tās piekrastē (Haslam, 2006; Madsen et al., 2001; Riis, Biggs, 2003). Ūdens plūsmas raksturam ir būtiska nozīme makrofītu augšanā, parasti veicinot lielāku sugu daudzveidību un sastopamību lēnākos ūdeņos un samazinot iespēju augiem attīsties straujās upēs (Madsen et al., 2001).

Lai pētītu dažādu vides faktoru ietekmi uz makrofītu sugu sastopamību, 2007. un 2008. gada vasarā tika veikti pētījumi 50 Latvijas vidēji lielās upēs. Izmantota ES pētījumu projekta STAR (Standardization of River Classification) pētījumu projekta ietvaros izveidota metodika, kura balstās uz Lielbritānijā izmantotās standartmetodikas principiem (*Holmes et al.,* 1999). Pierakstītas sastopamās sugas 100 m garā upes posmā, novērtēta to sastopamība pēc 9 ballu skalas, kur: 1: <0,1%, 2: 0,1-1%, 3: 1-2,5, 4: 2,5-5%, 5: 5-10%, 6: 10-25%, 7: 25-50%, 8: 50-75%, 9: >75%.

Vizuāli novērtējot, aprakstīti sekojoši vides faktori: pētāmā upes posma kopējais aizaugums, grunts sastāvs, apēnojums, straumes raksturs, mērīts upes platums un dziļums.

Līdzšinējo pētījumu rezultātā var izdalīt 5 upju grupas ar tām tipisku makrofītu sugu sastāvu: strauji tekošas upes ar grants, akmeņu grunti, lēnas upes ar grants, akmeņu grunti, strauji tekošas upes ar smilšainu grunti, lēnas upes ar smilšainu grunti, upes ar mīkstu, dūņainu grunti. Strauji tekošās upēs ar grants, akmeņu grunti, kādas raksturīgas augstieņu nogāzēm, sugu sastāvs ir nabadzīgs, plaši izplatītas uz akmeņiem augošu sūnu sugas, kā arī skrajas virsūdens augu audzes. Šajās upēs veģetācijas attīstību ierobežo straumes ātrums, kas ir saistāms arī ar mazāku upes platumu un līdz ar to lielāku apēnojumu. Daudzveidīgākais sugu sastāvs un lielākais aizaugums raksturīgs lēni tekošām upēm ar grants, akmeņu grunti, īpaši posmos, kur upes dziļums nepārsniedz 1 m. Strauji tekošās upēs ar smilšainu grunti raksturīgs nabadzīgs sugu sastāvs, jo augu attīstību kavē gan ātrā straume, gan smilšainais, mazsaistīgais substrāts. Šādām upēm raksturīgas mazās ežgalvītes *Sparganium emersum* un arī Kanādas elodeju *Elodea canadensis* audzes. Lēnās upēs ar smilšainu grunti raksturīgs lielāks upes dziļums, tādēļ parasti makrofītu sugu skaits ir neliels, augi aug galvenokārt tikai seklākajās (līdz 1 m) upes daļās. Upēs ar mīkstu, dūņainu grunti raksturīgs aizaugums, kuru veido virsūdens, peldlapu un iegrimušo ūdensaugu skrajas audzes.

Lai izdarītu precīzākus secinājumus, nepieciešams turpināt upju veģetācijas pētījumus, jo pašlaik trūkst plašāku pētījumu par dažāda tipa upēm gan visā Latvijā, bet jo īpaši Latgalē un Augšzemē.

Literatūra

Haslam, S. M. (2006). River Plants. The macrophytic vegetation of watercourses. 2nd revised ed. 438 pp.

Holmes, N. T. H., Newman, J. R., Chadd, S., Rouen, K. J., Saint, L., Dawson, F. H. 1999. Mean Trophic Rank: A Users Manual, R&D Technical Report E38, Environment Agency of England, Bristol, 134 pp.

Madsen, J. D., Chambers, P.A., James, W. F., Koch, E. W., Westlake, D. F. (2001). The interaction between water movement, sediment dynamics and submersed macrophytes. *Hydrobiologia* **444**: 71-84.

Riis, T., Biggs, B. J. F. (2003). Hydrologic and hydraulic control of macrophyte establishment and performance in streams. *Limnol.Oceanogr.* **48 (4)**: 1488-1497.

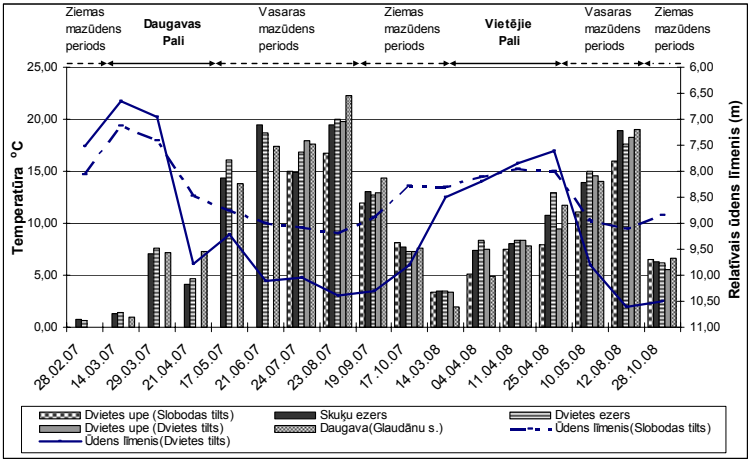
ŪDENS FIZIKĀLI ĶĪMISKO PARAMETRU MAINĪBA DVIETES PALIENES ŪDENS OBJEKTOS 2007./2008. GADĀ

Dāvis GRUBERTS, Juris UĻJANS
Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: davis.gruberts@du.lv, janisulis@inbox.lv

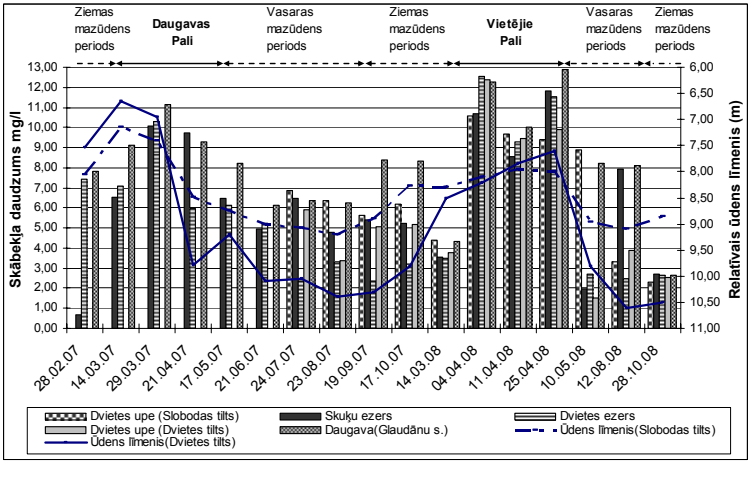
Dvietes upe ir savdabīga ar to, ka tā tek cauri diviem Daugavas palienes ezeriem (Skuķu un Dvietes) un ietek Daugavā. Palu un plūdu laikā Dvietes palienē notiek vietējo un Daugavas ūdens masu sajaukšanās. Taču, tā kā Dvietes palienei ir izstiepta forma un sarežģīta morfoloģija, ūdens sastāvs dažādos Dvietes palienes ūdens objektos pat palu laikā var ievērojami atšķirties.

Darba mērķis – noskaidrot Dvietes palienes ūdens objektu fizikāli ķīmisko parametru mainību atkarībā no hidroloģiskā režīma fāzēm. Tādēļ laika posmā no 2007. gada līdz 2008. gadam tika veikti regulāri Dvietes palienes ūdens objektu hidroķīmiskie novērojumi.

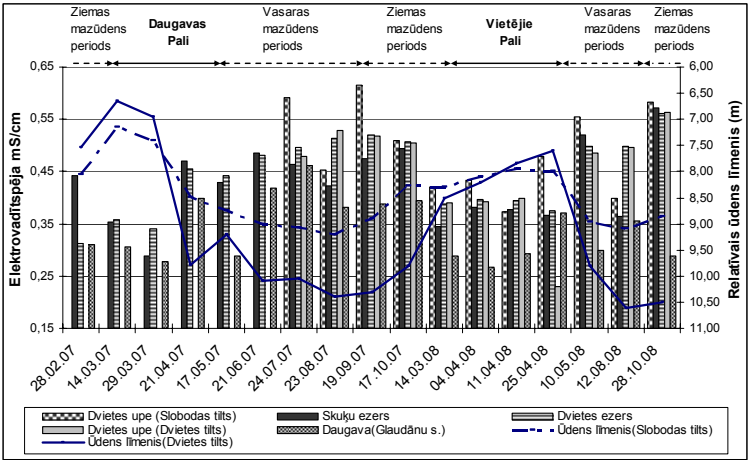
Ūdens fizikālie ķīmiskie parametri tika mērīti vidēji reizi mēnesī Dvietes upē, Skuķu un Dvietes ezeros un Daugavā pie Glaudānu salas ar *Hydrolab Surveyor 4a* zondi virsējā ūdens slānī (0,5 m dziļi). Pētījuma rezultātā iegūti dati par ūdens temperatūras, pH, elektrovadītspējas, izšķīdušā skābekļa, duļķainības un reducēšanās-oksidēšanās potenciāla atšķirībām Dvietes palienes ūdens objektos dažādos gada laikos. Pētījuma gaitā iegūto datu analīze parāda izteiktas fizikāli–ķīmisko parametru atšķirības Dvietes palienes ūdens objektos (1. att., 2. att., 3. att.).



1. attēls. **Temperatūras dinamika un ūdens līmeņa svārstības 2007./2008.gadā**



2. attēls. **Izšķīdušā skābekļa daudzuma dinamika un ūdens līmeņa svārstības 2007./2008.gadā**



3. attēls. **Elektrovadītspējas dinamika un ūdens līmeņa svārstības 2007./2008.gadā**

Pētījums tapis ESF projekta Nr. VPD1/ESF/PIAA/04/NP/3.2.3.1/0065 un VPP KALME „Klimata maiņas ietekme uz Latvijas ūdeņu vidi" ietvaros.

KSEROTERMOFĪTO AUGU SABIEDRĪBU IZVIETOJUMA LIKUMSAKARĪBAS ĪSLĪCES UPES IELEJĀ

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

Kserotermofītās augu sabiedrības citu vidū izceļas ar lielu sugu daudzveidību, un to platības strauji samazinās. Daudzviet Latvijā un arī Eiropā tās aprakstītas upju ieleju nogāzēs, un Latvijā galvenokārt konstatētas tieši lielāko upju ielejās. Šis pētījums veikts Zemgalē, Lielupes kreisā krasta pietekas Īslīces krastos, 16,8 km garā posmā no Rundāles Dzirnavu HES līdz ietekai Lielupē. No Pilsrundāles līdz ietekai Lielupē upe līkumo pa 4-6 m dziļu ieleju, kas ir netipiski Zemgales līdzenuma upēm. Vietām ielejas posma krasti sasniedz 10 m augstumu un veido 25-60° stāvas nogāzes. Zemgalē, kur attīstījusies lauksaimnieciskā darbība, līdz mūsdienām saglabājušies pavisam nelieli dabisku biotopu fragmenti. Bez mežiem, kas Zemgalē saglabājušies tikai nelielos fragmentos, dabiskie biotopi Zemgalē sastopami daudzo upju un upīšu krastos, kā arī uz ieleju nogāzēm.

Šī darba mērķis ir noskaidrot: vai kserotermofītās augu sabiedrības ir sastopamas Īslīces ielejā un kādi faktori nosaka šo augu sabiedrību izvietojumu. Lai mērķi sasniegtu, tika nokartētas kserotermofītās augu sabiedrības Īslīces upes

ielejā, noteikta ielejas nogāžu ekspozīcija un saņemtais Saules radiācijas apjoms un noskaidrotas augsnes virskārtas ķīmiskās un fizikālās īpašības.

Veģetācija aprakstīta 2x2 m lielos parauglaukumos (mežaudzē – 5x5 m), fiksējot visas parauglaukumā augošās vaskulāro augu sugas, neņemot vērā katras atsevišķas sugas segumu. Augu sabiedrību klasifikācijai izmantota klāsteranalīze datorprogrammā PC-ORD 5, kā arī literatūrā pieejamie kserotermofīto augu sabiedrību apraksti. Topogrāfisko un klimatisko (Saules radiācijas apjoms) faktoru noteikšanai izmantots datorprogrammatūras *ArcView* 9.2 paplašinājums *Spatial Analyst*, kā arī 1982. gada topogrāfiskās kartes mērogā 1:10 000. Augsnes pH, karbonātu klātbūtne un augsnes granulometriskais sastāvs noteikts 10 cm dziļumā. Karbonātu klātbūtne konstatēta ar 10% sālsskābes (HCl) palīdzību, augsnes reakcijas pH noteikšanai izmantots universālindikators KCl suspensijā, bet augsnes granulometriskais sastāvs noteikts, izmantojot organoleptiskās metodes.

Pētījuma gaitā Īslīces upes ielejā aprakstīti astoņi sintaksoni. Viens pieder Eiropas vasarzaļo ozolu un dižskābaržu mežu klasei *Querco–Fagetea*, pieci – stepju zālāju *Festuco-Brometea* klasei, viens – mežmalu klasei *Trifolio–Geranietea* un viens sintaksons – mezofīto zālāju klasei *Molino–Arrhenatheretea*. Sešas no aprakstītajām augu sabiedrībām uzskatāmas par kserotermofītām, bet divas par mezofītām, kurās tomēr ir novērojama kserotermofīto augu sabiedrību rakstursugu klātbūtne. Salīdzinājumā ar citur Latvijā un Eiropā aprakstītām līdzīga sugu sastāva augu sabiedrībām Īslīces ielejā tās raksturo sugu nepiesātinātība, ko izraisa fragmentācija un biotopu izolētība.

29 aprakstīto augu sabiedrību atradnes Īslīces upes ielejā izvietojušās nevienmērīgi. 26 atradnes aprakstītas pētītā ielejas posma augšdaļā un vidusdaļā, bet tikai 3 – posma lejasdaļā pie ietekas Lielupē. Izvietojuma īpatnības varētu būt saistītas ar dolomītu slāņu tuvumu augsnes virskārtai un ar cilvēka saimniecisko darbību. Pretēji gaidītajam, kserotermofīto augu sabiedrību atradņu izvietojums Īslīces upes ielejā nav saistīts ar D vai DR ekspozīciju. Lielākā daļa aprakstīto kserotermofīto augu sabiedrību atradņu izvietojušās uz nogāzēm, kas vērstas ZA un DA virzienā, kuru krituma leņķis ≥ 15°.

Aprakstīto augu sabiedrību izvietojumā būtiska nozīme ir sešiem ekoloģiskajiem faktoriem: gaismai, nogāzes krituma leņķim, augsnes pH, augsnes mitrumam, augsnes granulometriskajam sastāvam un slāpekļa daudzumam augsnē. Tāpat kā to secinājuši augu sabiedrību pētnieki Eiropā un citur Latvijā, lielāka ietekme ir tieši edafiskajiem faktoriem. Acīmredzama ir arī antropogēno faktoru ietekme uz kserotermofīto augu sabiedrību izvietojumu Īslīces upes ielejā, kā arī uz sugu sastāvu. Lai noskaidrotu šo faktoru ietekmes apjomus, būtu jāveic atsevišķs pētījums.

Nākotnē paredzama darbā aprakstīto augu sabiedrību atradņu degradācija – kserofītākās no tām sukcesijas gaitā kļūs par monodominantām *Calamagrostis epigeios* sabiedrībām, bet mezofītākās aizaugs ar krūmiem (*Crataegus, Rosa*,

Euonymus europaea, Padus avium, Corylus avellana u.c.) un kokiem (*Quercus robur, Fraxinus excelsior* u.c.).

Kserotermofītuma jēdziena traktējums mainās atkarībā no vietas ģeogrāfiskā novietojuma. Kserofīti un termofīti augi ir tipiski arīdās teritorijās – stepē, tuksnesī (Liepa, 1991), bet ārpus šīm dabas zonām ar kserotermofītuma jēdzienu apzīmē tās augu sabiedrības, kuras raksturo attiecīgajiem platuma grādiem visaugstākā temperatūra un minimāls mitrums. Kas Latvijas apstākļos ir kserotermofīts biotops, tas Vidusjūras reģionā, iespējams, ir viens no mezofītākajiem. Augu sugas, kas Centrāleiropā aprakstītajās kserotermofītajās augu sabiedrībās raksturojamas kā mezofītākās, Latvijas stepju zālājos ir vienas no kserofītākajām.

STRATIFIKĀCIJAS, UZSLĀŅOJUMI, STĀVI UN VERTIKĀLES SKOLAS ĢEOGRĀFIJĀ, VIZUĀLAJĀ MĀKSLĀ, MĀJTURĪBĀ UN TEHNOLOĢIJĀS

Andris ĢĒRMANIS*, Ineta KRASTIŅA**
* Izglītības inovācijas fonds, e-pasts: andris-germanis@inbox.lv
** Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības augstskola, e-pasts: ineta-krastina@inbox.lv

Ģeogrāfija ir telpiska zinātne. Telpas un telpiski pētījumi un redzējums ir ļoti būtisks elements arī skolas ģeogrāfijas kursā. Tāpēc referāta autori skatījuši, kā dažādus vertikālos elementus (stratifikācijas, uzslāņojumus, stāvus) veiksmīgi iespējams apgūt pamatizglītības un vispārējās vidējās izglītības ģeogrāfijas kursā, talkā ņemot arī radošos mākslu jomas mācību priekšmetus – vizuālo mākslu, mājturību un tehnoloģijas.

Mazais cilvēks ar vertikālo dimensiju iepazīstas jau agrā bērnībā. Kādam tā ir vecmāmiņas lasītā pasaka par garo pupu, kura auga un auga, citam – daudzkārtainā sviestmaize, bet vēl kādam – pirmais lidojums lidmašīnā, kas izlaužas cauri mākoņu segai. Skolas vecumā vertikāļu apguvei jāvelta nozīmīga vieta, jo tā skolēnam veidojas gan tā saucamā ģeogrāfiskā domāšana, gan likumsakarīga ģeogrāfiska pasaules uztvere.

Tēmu griezumā vispirms tā ir vertikālā zonalitāte, augstumjoslojums jeb dabas zonu nomaiņa kalnos. Gaisa temperatūrai krītot par vidēji 6 grādiem uz katru kilometru, mainās arī dabas zonas, līdzīgi kā tas ir ekvatora–polu griezumā, tikai būtiski mazākos attālumos. Pieredze rāda, ka 7. klašu skolēniem ne vienmēr izdodas to tik veiksmīgi saprast, tāpēc autori izstrādājuši materiālus, kā ar vizualizācijas metodi un krāsainiem, stratigrāfiski izkārtotiem attēliem iespējams sasniegt labus rezultātus.

Otrs tēmu bloks saistīts ar pilsētu ģeogrāfiju. Tā, piemēram, iespējams pētīt triju stāvu pilsētas Latīņamerikā: indiāņu būvētās, eiropiešu "atvestās" un mūsdienīgās urbanizētās lielpilsētas. Šeit paveras interesanti pētījumu lauki gan

ģeogrāfijas stundās, gan skolēnu zinātniski pētnieciskajos darbos. Un šajā ziņā lietderīgi izmantot arī Rīgas resursus.

Visus 800 gadus Rīga ir mētāta civilizācijas virpuļos, kas degradējuši pilsētas normālo attīstības gaitu; Rīga vairākkārt celta uz veco drupām (Kasparovica, 2001, 74).

Trešais tēmu bloks saistīts ar toponīmiem, kuros spilgti vērojami dažādi slāņi.

Dažādas varas ir skārušas dažādus vietvārdu slāņus, bet visvairāk to var just apdzīvotu vietu nosaukumos, bijušo *kolhozu* nosaukumos un it īpaši urbanonīmos – ielu, laukumu, parku, tiltu nosaukumos un to maiņā (Balode, 2003, 3).

Kā norāda J. Kavacs, ar vietvārdu stratigrāfiskajiem līmeņiem sastopamies tad, ja kādā konkrētā teritorijā pakāpeniski mainās iedzīvotāju etniskais sastāvs un līdz ar to lietojamā valoda. Agrāko iedzīvotāju lietotos toponīmus pakāpeniski pārņem jaunākie iedzīvotāji. Līdzīgs process notiek arī, nākamo reizi mainoties iedzīvotāju sastāvam. Jo vairāk etnosu kādu vietu ir apdzīvojuši, jo vairāk vietvārdu stratigrāfisko līmeņu var novērot. Latvijā somugrisko stratigrāfisko līmeni uzskata par vissenāko, jo somugru ciltis Latvijas historiogrāfijā tiek uzskatītas par vissenākajām. Otrs vecākais un visplašākais stratigrāfiskais slānis Latvijā ir saistīts ar baltu valodām. Mūsu toponīmijā neizdzēšamas pēdas ir atstājuši 700 vācu politiskās dominances gadi, tā veidojot ģermāniskās izcelsmes vietvārdu stratigrāfisko slāni. Bet visjaunākais stratigrāfiskais toponīmu slānis Latvijā pieder slāvu valodām un sastopams galvenokārt Latvijas austrumu rajonos. Tā veidošanās sākums acīmredzot saistāms ar vecticībnieku ierašanos Latgalē 17. gadsimtā (Kavacs, 2001, 101, 102).

Latīņamerikā, piemēram, joprojām sastopami gan vietējie indiāņu radītie nosaukumi, gan eiropeiskie. Interesanti: skolēniem iespējams izzināt Latīņamerikas valstu nosaukumu cilmi un nozīmi.

Toponīmu slāņu izpētē plašs darba lauks arī skolēniem paveras Latvijas pilsētu un urbanonīmu stratigrāfisko slāņu izzināšanā, piemēram, ielu nosaukumu maiņā.

Piemēram, Dobeles ielu nosaukumu vēsturisko izmaiņu pētījumi liecina, ka ielu nosaukumu došanas sākotnējā motivācija 19. gadsimtā saistīta ar reālo situāciju, ar reālajiem objektiem ielas tuvumā vai reālo ielas virzību. 20. gadsimtā priekšplānā izvirzās ideoloģiskā motivācija – viena neatkarības gados, cita – padomju okupācijas gados. Savukārt, pēc neatkarības atjaunošanas, arī ne bez sava ideoloģiskā pamatojuma, notiek senāko nosaukumu atjaunošana (Štrausa, 2007).

Citas idejas un metodes ar stratifikācijām saistītām tēmām ģeogrāfijā var meklēt iedzīvotāju ģeogrāfijā (ASV iedzīvotāju slāņi: pirmiedzīvotāji, eiropiešu pārceļotāji, afroamerikāņi), kultūras un etniskos pētījumos, dažādu procesu grafiskos attēlojumos, reljefa karšu (maketu) veidošanā, mākoņos, politiskās kartes izmaiņu pētījumos, dažādu modeļu veidošanā, meža stāvos (koki, krūmi,

lakstaugi, sūnas) un citur. Savulaik skolēni izstrādājuši interesantu zinātniski pētniecisko darbu "Eiropiešu daudzdimensionālā Amerikas atklāšana".

Iepriekšējos pētījumos un pedagoģiskajā praksē izdevies pierādīt, ka skolu mācību programmās (it īpaši 7. klasēs kontinentu ģeogrāfijas kursā) iespējams veiksmīgi sintezēt ģeogrāfiju ar vizuālo mākslu un mājturību un tehnoloģijām. Mācoties, piemēram, par Āfriku, vizuālajā mākslā var vizualizēt asociatīvās fiksācijas, izmantojot daudzveidīgus tehniskos paņēmienus, savukārt mājturībā un tehnoloģijās iespējams sintezēt apdruku ar klājdūrieniem. Tā iespējams veidot autentiskas etnogrāfisko darbu kopijas, kurās pārklājas dažādu tautu kultūra, tradīcijas un nodarbošanās. Ar radošām tehnikām iespējams labāk apgūt arī iepriekš uzskaitītās stratifikācijas ģeogrāfijā.

Vizuālajā mākslā, gatavojot darbus, pārklājas vairākas darba veidošanas stadijas: iecere (tā rodas, iedvesmojoties no dabas, etnogrāfijas vai mākslas); darba skice; gala rezultāts. Tā, piemēram, gleznojot uz audekla, pirmajā slānī ieklāj galvenos apjomus, laukumu sadalījumus; nākamais slānis tiek veidots ar krāsu – vairākās tehnikās krāsu var uzklāt vairākos slāņos, kuri izceļ vai paspilgtina cits citu.

Līdzīgas darba tapšanas stadijas veidojas mājturībā un tehnoloģijās, kur gala rezultātu realizē vienā vai vairākās tehnikās. Bieži to realizē tekstiltehnoloģiju sintēzē, kurā pārklājas atšķirīgas tehnikas. Tradicionāli visbiežāk lieto apdrukas un izšuvumus, adījumus un izšuvumus vai tamborējumus un adījumus. Tehniku savienojumus visbiežāk izvēlas, lai ar pārklājumu paplidinātu vai izceltu kādu no tehnikām.

Līdzšinējā pedagoģiskajā darbā referāta autori pārliecinājušies, ka labākos rezultātus dažādu tēmu apguvei iespējams sasniegt ar tā saucamo starppriekšmetu saiti, praktisku ievirzi, mācītā saistīšanu ar reālo dzīvi un interesantām mācību metodēm (Ģērmanis, Krastiņa, Štrausa, 2008, 62). Referātā minētos paņēmienus, variantus un idejas pētījuma autori – praktizējoši pedagogi – aprobējuši savā pedagoģiskajā darbā vispārējā vidējā izglītībā un pamatizglītībā Rīgas 2. vidusskolā un Āgenskalna Valsts ģimnāzijā, kā arī augstākajā skolotāju izglītībā Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības augstskolā.

Literatūra

Balode L., 2003. Ielu nosaukumi zem vēstures riteņiem. *Valoda vēstures dzirnakmeņos. Akadēmiķa Jāņa Endzelīna 130. dzimšanas dienas atceres starptautiskās zinātniskās konferences materiāli.* Rīga, 2003, 3.-11. lpp.

Ģērmanis, A., Krastiņa, I., Štrausa, I., 2008. Pilsētas, urbanizācija un urbānie elementi dažādos mācību priekšmetos vispārējā vidējā izglītībā un pamatizglītībā. *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes.* Rīga, 2008, 60.-62. lpp.

Kasparovica, M., 2001. Rīgas telpiskās vides stratifikācija, viļņu ritmi, polarizācijas, pievilcība. *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes.* Rīga, 2001, 74.-78.lpp.

Kavacs, J., 2001. Toponīmu klasifikācijas teorētiskās problēmas. *Linguistica Lettica IX.* Rīga, 2001, 85.-110.lpp.

Štarusa, I., 2007. Dobeles senāko ielu nosaukumi laika ritumā. *Aleksandra Vanaga starptautiskās zinātniskās konferences "Vardas kalboje, istorijoje ir savimonėje" tēzes*. Publicētas internetā: www.lki.lt/php/naujienos/ TEZESVanago2007.pdf (skatīts 27.10.2007.)

AIZSARGĀJAMO BIOTOPU UN AUGU SUGU ATRADŅU TELPISKAIS IZVIETOJUMS LAZDUKALNA UPĪTES IELEJĀ UN VERVERU LOKĀ (DAUGAVAS SENLEJA)

Edgars ILIŠKO, Juris SOMS
Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: edgars_ilisko@inbox.lv, juris.soms@du.lv

Ververu loks ir viens no meandriem Daugavas senlejas Krāslavas–Naujenes posmā, kas ietilpst dabas parka „Daugavas loki" teritorijā. Šajā Daugavas tecējuma nogrieznī upe ir izveidojusi līdz 45 m dziļu ieleju un tajā koncentrētas daudzas dabas un ainaviskas vērtības – dabas pieminekļi, aizsargājamas augu un dzīvnieku sugas, ES nozīmes biotopi. Ververu loks un tā virsotnes daļā, Daugavas kreisajā krastā esošā Lazdukalna upītes ieleja nav izņēmums.

Aizvadītajā 2008. gada pētījumu sezonā abās nosauktajās teritorijās ir veikti kompleksi pētījumi dabas parka „Daugavas loki" atjaunotā dabas aizsardzības plāna izstrādes kontekstā. Vadošie nozares eksperti ir veikuši Daugavas ielejas floras inventarizāciju, savukārt ziņojuma autoru galvenais darba virziens bija Lazdukalna upītes ielejas un Ververu loka ģeomorfoloģiskie un ģeoloģiskie pētījumi, paralēli veicot arī aizsargājamo biotopu un augu sugu atradņu kartēšanu. Šāda kompleksa pieeja ir nepieciešama gan no lietišķā viedokļa, gan dabas aizsardzības viedokļa, gan no zinātniskā viedokļa. Pirmajā gadījumā tas ļauj izstrādāt ieteikumus upes ielejas dabas vērtību saglabāšanai un aizsardzībai, otrajā gadījumā – ļauj analizēt reljefa telpiskā izvietojuma un biotopu un augu sugu atradņu lokalizācijas savstarpējo saistību. Pēdējais no nosauktajiem uzdevumiem ir interesants arī tāpēc, ka Latvijā līdz šim šāda rakstura ģeobotāniskie pētījumi ir veikti salīdzinoši maz.

Botāniķu veiktie floras pētījumi parāda, ka Ververu lokā dabas vērtību vidū jāmin tādas retas un aizsargājamas augu sugas kā krustlapu drudzene (*Gentiana cruciata L.*), lielziedu uzpirkstīte (*Digitalis grandiflora Mill.*), spožais suņuburkšķis (*Anthriscus nitida (Wahlenb.) Hazsl.*), piramidālais cekuliņš (*Ajuga pyramidalis L.*), Tatārijas plaukšķene (*Silene tatarica (L.) Pers.)*, ārstniecības indaine (*Vincetoxicum hirundinaria Medik.*), zirņveida dedestiņa (*Lathyrus pisiformis L.*), smalklapu vīķis (*Vicia tenuifolia Roth*), kopā pavisam 26 sugas. Savukārt, ziņojuma autori Lazdukalna upītes ielejā, kura pagaidām neietilpst dabas parka teritorijā, ir konstatējuši jaunu, vienu no nedaudzajām matainā grīšļa

(*Carex pilosa Scop.*) atradnēm Latvijā, kā arī virkni citu aizsargājamu un retu augu sugu: Arnolda spārnene (*Fissidens arnoldii Ruthe*), Benekena zaķauza (*Bromopsis benekenii (Lange) Holub*), īsetas nekera (*Neckera pennata Hedw.*), jumstiņu gladiola (*Gladiolus imbricatus L.*), kārpainais segliņš (*Euonymus verrucosa Scop.*), sakņojošais meldrs (*Scirpus radicans Schkuhr*), Šultesa madara (*Galium schultesii Vest*) un spožais suņuburkšķis (*Anthriscus nitida (Wahlenb.) Hazsl.*). Paralēli veiktie reljefa un ģeoloģiskās uzbūves pētījumi, biotopu un augu atradņu kartēšana, kā arī iegūto datu ģeotelpiskā analīze lokālā mērogā sniedz nozīmīgu zinātnisku informāciju par faktoriem, kuri nosaka biocenožu iekšējās organizācijas likumsakarības. Iegūtie rezultāti parāda, ka atsevišķu augu sugu atradņu (piem., matainais grīslis, spožais suņuburkšķis, Benekena zaķauza u.c.) telpiskais izvietojums lielā mērā saistīts ar erozijas tīklu un nogāžu ekspozīciju. Acīmredzams šajā gadījumā reljefs nosaka abiotisko ekoloģisko faktoru – mikroklimata, apgaismojuma, mitruma režīma u.c. diferenciāciju un rada labvēlīgus apstākļus reto augu sugu eksistencei. Savukārt Ververu loka virspalu terasēs konstatēto aizsargājamo augu atradņu lokalizācija galvenokārt saistīta ar Daugavas ielejas biotopiem.

ATVĒRTĀ KODA ĢIS AUTOMATIZĀCIJAS FUNKCIJU KOPAS IZVEIDE

Jānis JĀTNIEKS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Janis.Jatnieks@lu.lv

Veidojot vienlaidus datu pārklājumus lielām teritorijām, bieži ir nepieciešams veikt viena veida apstrādes darbības lielam skaitam datu avotu. Koordinātu sistēmas definēšana, projekcijas transformācija, atsevišķu rastra apgabalu aizkrāsošana, nulles vērtību definēšana un rastra šūnas izmēru nomaiņa ir daļa no darbībām, kas ir jāveic lielam skaitam datu avotu LU ĢZZF uzturēto ģeotelpisko datu bāzu rastra pārklājumu izveidē.

Laika gaitā daudzas no lieliem datu apjomiem veicamajām apstrādes darbībām ir automatizētas ar *Python* valodas scenārijiem patstāvīgai izpildei. Taču šo procesu savstarpēja savienošana līdz šim bija jāveic, atkārtoti pielāgojot scenārijus tā, lai to rezultāti būtu savienojami savā starpā.

Savienojot izmantotos scenārijus vienā funkciju kopā jeb modulī, paveras jaunas iespējas liela apjoma apstrādes darbu automatizēšanai. Autora izveidotais modulis DMJA satur vairāk nekā 30 funkcijas, ar kuru palīdzību ir iespējams veikt populāru ĢIS apstrādes darbību automatizēšanu. Šobrīd vairums DMJA funkciju ir orientētas uz liela apjoma rastra apstrādes darbībām, bet tas neizslēdz iespējas šo funkciju kopu pielietot daudzu citu liela apjoma datu apstrādes problēmu efektīvai risināšanai.

DMJA izstrādes gaitā ir bijuši vairāki izstrādes apsvērumi. Pats galvenais ir iespēja izsaukt vairākas iepriekš sagatavotas apstrādes funkcijas līdzīgā veidā, vienas programmas ietvaros. Tas dod iespējas kombinēt funkcijas savā starpā, radot savdabīgai makrovalodai līdzīgu darba vidi un neierobežotas iespējas atvasināt apakšfunkcijas. Darbību izpildi parasti veic komandlīnijas izsaukums, kuru izpilda konkrētā darba veikšanai piemērota programma, piemēram, kāda no GDAL utilītprogrammām. DMJA piedāvā vienkāršu veidu šādu komandlīnijas izsaukumu ģenerēšanai lielam skaitam darbu. Lai gan darbs komandlīnijas režīmā ne vienmēr ir ērts, ja komandas jāraksta lietotājam ar roku, tas ir ļoti ērts tad, ja liels skaits vienveidīgu izsaukumu tiek automātiski ģenerēti pēc vienota principa. DMJA nodrošina šādu izsaukumu ģenerēšanu atbilstoši noteiktai formai un nodrošina ļoti vieglu pielāgošanu jauna veida izsaukumu ģenerēšanas vajadzībām.

Multiplatformu atbalsts ir ne mazāk svarīgs apsvērums – tas nodrošina to, ka šo moduli būs iespējams izmantot dažādu operētājsistēmu vidē. Lieliem vienveidīgas apstrādes darbiem ir iespējams iztikt bez grafiskā darba režīma, tādēl DMJA darbībai nav nepieciešama grafiskās darba vides izmantošana. Šī ir uzskatāma par priekšrocību, jo daudzi *unix* līdzīgo operāciju sistēmu darbinātie serveri nereti tiek ekspluatēti bez grafiskās darba vides instalācijas. Tas dod iespējas izmantot apstrādes darbiem serverus, kuri nereti netiek izmantoti visu to darba laiku, bet gandrīz vienmēr ir ieslēgti, lai nodrošinātu kādu noteiktu pakalpojumu pieejamību.

Ne mazāk svarīga ir iespēja veikt daudzas no apstrādes darbībām reizē uz liela skaita procesoru, kas ļauj pilnīgāk izmantot tehniskās iespējas modernām daudzprocesoru sistēmām un 64 bitu atmiņas režīmu ar atbalstošu tehniku. DMJA nodrošina vienotu veidu, kā izsaukt vairumu apstrādes darbību reizē, un dod iespējas izmantot 64 bitu sistēmu atmiņas resursus pat tad, ja izsaukumu izpildošā programma ir paredzēta tikai 32 bitu darba režīmam – t.i., kamēr katra no tās instancēm individuāli nepārsniedz 32 bitu režīma tehniskos ierobežojumus atmiņas lietojumā.

Kā piemērs tipiskam DMJA lietojumam ir rastra šūnas izmēru vienādošana lielam skaitam rastra datņu vienā direktorijā. Šī funkcija ir noderīga lielu vienlaidus rastra pārklājumu sagatavošanai ielādes publicēšanai sistēmās (ArcSDE, Mapserver, Geoserver). DMJA funkcijas izsaukums šai gadījumā sastāda sarakstu ar norādītajā darba direktorijā atrastajiem atbilstošā tipa rastra datiem, izģenerē šīs darbības veikšanai atbilstošos komandlīnijas izsaukumus GDAL utilītprogrammai *gdalwarp* un sadala šos izsaukumus tā, lai katram no konkrētajā mašīnā uzstādītajiem procesoru kodoliem tiktu izsaukts viens šāds darbs. Pēc katras individuālas *gdalwarp* instances darba pabeigšanas priekš atbilstošā procesora tiek izsaukta nākamā. Tas tiek atkārtots, līdz visa apstrādes izsaukumu rinda ir izpildīta. Gadījumā, ja rezultātu izvadei norādītā direktorija nepastāv, tā tiek izveidota. Tas ļauj šo funkciju iekļaut kā vienu pēc kārtas izpildāmā funkciju sērijā, sasaistot to darba un rezultātu direktorijas pat tad, ja tās

vēl neeksistē. Savukārt, katrai no izveidojamajām izvades datnēm tiek pārbaudīts, vai tā jau neeksistē, un, ja tā eksistē, konkrētais izsaukums tiek ignorēts. Tādējādi ir vienkāršotā veidā iespējams uz laiku pātraukt lielus apstrādes darbus un pēc tam tos atsākt – iepriekš sagatavotie rezultāti netiks pārrakstīti un apstrādes rinda turpinās izpildīt tos izsaukumus, kuri iepriekš nav producējuši rezultātus. Pastāv ievērojams skaits zinātniskas programmatūras, kas ir izsaucama no komandlīnijas ar noteiktā veidā padotiem parametriem un līdz ar to ir automatizējama lieliem darbu apjomam, izmantojot šādu pieeju.

Šis ir uzaicinājums un piedāvājums tiem, kuri savā ikdienas darbā izmanto automatizāciju *Python* scenārijvalodā, turpināt attīstīt kopēju funkciju kopu. DMJA ir atvērtā koda programmatūra, kas dod iespēju daudziem cilvēkiem, sadarbojoties pie līdzīgiem risinājumiem, apmainīties ar vērtīgu pieredzi, ekspertīzi un gataviem darbu scenārijiem. Tam savukārt ir potenciāls radīt pozitīvu multiplikatora efektu daudzpusīgiem lietojumiem gan pētniecībā, gan industrijā.

APBŪVE MEŽĀ – PRIEKŠSTATI UN REALITĀTE

Inguna JEKALE
SIA „Metrum”, e-pasts: inguna.jekale@metrum.lv

Darbā apkopotas atziņas par apbūvi mežos, tās problemātiku kopumā, dots ieskats tajā jēdzienu sistēmā un atsevišķu jēdzienu izpratnē, kas nostiprinājusies attīstības plānošanas praksē vietējo pašvaldību līmenī.

Lai iegūtu priekšstatu par to, kā tiek lietots un izprasts jēdziens *mežs* un *apbūve,* kā arī šo jēdzienu apvienojums vietējās pašvaldības teritorijas plānošanas līmenī, tika veikta pastāvošo tiesību aktu analīze, kas attiecas uz teritorijas plānošanu, mežsaimniecību un būvniecību, un pašreizējās teritorijas plānošanas prakses izvērtējums.

Saskaņā ar normatīvajos aktos sniegtajiem terminu definējumiem, kurus lieto teritorijas attīstības plānošanas dokumentos: *mežs ir ekosistēma visās tā attīstības stadijās, un tajā dominē koki, kuru augstums konkrētajā vietā var sasniegt vismaz septiņus metrus un kuru pašreizējā vai potenciālā vainagu projekcija ir vismaz 20% no mežaudzes aizņemtās platības* (Meža likums, 3. pants, 1. daļa); un: *meža zeme ir zeme, uz kuras ir mežs, zeme zem meža infrastruktūras objektiem, kā arī mežā ietilpstošie un tam piegulošie pārplūstošie klajumi, purvi un lauces* (Meža likums, 3. pants, 1. daļa), atzīmējot, ka meža ilgtspējīga apsaimniekošana nozīmē mežu un meža zemju pārvaldīšanu un izmantošanu tādā veidā un pakāpē, lai saglabātu to bioloģisko daudzveidību, produktivitāti un vitalitāti, kā arī atjaunošanās spēju un spēju pildīt nozīmīgas ekoloģiskās, ekonomiskās un sociālās funkcijas tagad un nākotnē, vietējā un globālā mērogā. Tātad mežam nav tikai ekonomiska nozīme, bet aizvien lielāka nozīme tiek piešķirta tā ekoloģiskām un sociālām funkcijām.

Savukārt, *apbūve ir noteiktā teritorijā izvietotu būvju kopums,* kas definēta Būvniecības likumā (1995. g.), nosakot, ka *būve ir būvniecības procesā radies ar zemi saistīts veidojums, kam ir noteikta funkcija.*

Tā mežs un apbūve ir divas telpiskās struktūras vienības, kas atšķirīgas pēc dabas un cilvēka darbības mijiedarbības intensitātes. To galvenās atšķirības nosaka šo teritoriju izmantošanas veids, labiekārtojuma līmenis, dabiskās un cilvēka veidotās vides attiecības, kā arī ekoloģiskās un vizuāli estētiskās funkcijas attiecības.

Uz apbūves veidošanas gadījumiem mežā attiecināmas tiesību normas, kas regulē pašreizējo teritorijas plānošanas jomu vietējās pašvaldības līmenī, īpaši konkrēto teritoriju izmantošanu teritorijas plānojumu īstenošanas procesā. Kā svarīgākie un tajā pašā laikā pretrunīgākie atzīmējami spēkā esošie 28.09.2004. Ministru kabineta noteikumi Nr. 806 "Meža zemes transformācijas noteikumi", kuros noteiktas prasības atļaujas izsniegšanas procedūrai, ja paredzēta meža zemes izmantošanas veida maiņa, arī apbūve. Šo minēto noteikumu izpratnē jēdziens apbūve ietver:

- ēku un būvju, to skaitā infrastruktūras objektu (izņemot uzņēmumu (mežsaimniecību) ceļus, kvartālstigas (ne platākas par pieciem metriem), meža ugunsgrēku dzēšanai paredzētās ūdens ņemšanas vietas (ne lielākas par 300 m^2) un meliorācijas sistēmas būvniecību;
- karjeru, ūdenskrātuvju un kapsētu ierīkošanu;
- sporta un kultūras objektu ierīkošanu, kā arī teritorijas labiekārtošanu.

Tajā pašā laikā šiem noteikumiem ir samērā formāla nozīme, jo faktiski teritorijas plānojums, īpaši detālplānojums, ir galīgais dokuments, kas norāda pieļaujamos zemes izmantošanas veidus, kuru izstrādes laikā būtu jāanalizē meža funkcijas un jānosaka tā ilgtspējīga izmantošana.

Vēsturiski spilgtākais piemērs meža un apbūves struktūru apvienojumam Latvijas kontekstā ir Rīgas zaļā dārzu pilsēta – Mežaparks, kas savulaik ir pirmā un vienīgā Eiropā. Šīs asociācijas ar Mežaparku kā harmonisku dzīves vietu ar meža klātbūtnes iespaidu ir vēl joprojām dzīvs tēls pašreizējos priekšstatos par mežu kā apbūves izvietošanas vietu, īpaši dzīvojamām mājām.

Pētījumā apskatīti gadījumi kā pašreizējā teritorijas plānošanas un būvniecības praksē tiek realizēta šo divu atšķirīgo telpisko vienību – meža un apbūves – apvienošana, analizējot Pierīgas pašvaldību teritorijas plānojumus, īpaši to kartogrāfiskā materiāla un teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumu saistību, kā arī īstenošanu reālās situācijās.

Darba procesā atklājās nesaistes starp sākotnējiem priekšstatiem un to informāciju, kas iegūta, analizējot situāciju pēc pieejamiem materiāliem. Šī analīze rāda, ka pastāv liela uzskatu un viedokļu dažādība, sevišķi par mežaparka un apbūvi mežā jēdzienu izpratni.

Jēdzienu *mežaparks* nelieto pašreiz spēkā esošajos normatīvajos aktos, bet tā dažādais skaidrojums atsevišķu pašvaldību teritoriju plānojumos saistīts ar

dzīvojamās apbūves izvietošanu mežā, it kā transformējot Mežaparka ideju. Tajā pašā laikā šim jēdzienam teritoriju plānojumos tiek noteikta arī labiekārtota meža atpūtas vajadzībām nozīme, kas ir atšķirīga no iepriekš minētā. Apbūves izvietošanai mežos tiek lietoti arī citi jēdzienu nosaukumi visdažādākos veidos, kas tiek brīvi skaidroti. Šo jēdzienu saturs ir diskutējams, un to satura precizēšana teritorijas plānošanas jomā it tikpat svarīga kā visu citu lietojamo jēdzienu gadījumos.

Teritorijas plānošanas pēdējo gadu prakse rāda uz zināmu stihiskumu mežu izmantošanā jeb dažādu veida apbūves izvietošanu, sadalot meža masīvus sīkās apbūves vienībās, kam par pamatu ir konkrētā īpašuma īpašnieka attīstības ieceres. Redzams, ka teritorijas plānojumu praktiskā realizācija neatbilst vispārējiem plānošanas mērķiem, kas paredz ekonomiskās, sociālās un vides attīstības līdzsvarošanu, dzīves kvalitātes uzlabošanu, kā arī racionālu zemes un citu dabas resursu izmantošanu, ar prasībām zemes vienību dalīšanas normām, apbūves blīvumam, ēku būvtilpumiem u.tml. bieži apdraudot meža eksistenci un samazinot publiski pieejamas teritorijas. Šajās teritorijās raksturīgs apbūves sablīvējums pretstatā savulaik tapušai dārzu pilsētu idejai – Mežaparkam.

Šobrīd teritorijas plānošanu nereti uztver vienkāršoti – tikai kā prakses jomu, kas balstās uz pieņemtiem priekšstatiem, maz domājot par plānošanas dokumentu atbilstību sabiedrības attīstības mērķiem un interesēm, kā arī par to realizācijas procesiem.

Tajā pašā laikā nepieciešams veidot sapratni gan attīstības plānotāju, gan arī sabiedrības un tās atsevišķu indivīdu vidē par uzskatu un jēdzienu sistēmu, kas tiek lietota normatīvajos aktos un plānošanas dokumentos par mežiem un būvniecību tajos. Tas atļautu atrast tās problēmvietas no vizuālā, ekoloģiskā un mežsaimniecības viedokļa, kur saskaras pretējas meža izmantošanas intereses starp atšķirīgām saimnieciskām darbībām.

FENOLOĢISKO NOVĒROJUMU ATTĪSTĪBA LATVIJĀ: FOTOMONITORINGS UN PROJEKTI SKOLĒNIEM

Gunta KALVĀNE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: gunta.kalvane@lu.lv

Fenoloģijas – zinātnes nozares, kura pēta dzīvās dabas parādību periodiskumu, savstarpējo saistību un atkarību no vides apstākļiem, nozīme būtiski pieaug, jo aizvien biežāk fenoloģiskie dati tiek izmantoti klimata mainības pētījumos.

Fenoloģiskie novērojumi pasaulē tiek veikti 5 līmeņos: analizējot satelītattēlus, izmantojot brīvprātīgo novērotāju datus, fiksējot fenoloģiskos novērojumus fenoloģiskajos dārzos (*International Phenological Gardens*) vai agrometeoroloģiskajās stacijās, kā arī veicot fotomonitoringu.

Pirmie zināmie fenoloģiskie novērojumi Latvijā veikti 20. gs. 30. gados, bet sistemātisks novērotāju tīkls ar mainīgām sekmēm darbojas kopš 1926. gada. Šobrīd Latvijā ir mazāk kā 10 novērotāji, tāpēc ir svarīgi attīstīt esošo tīklu, piesaistot jaunus novērotājus, kā arī modernizēt to, izmantojot mūsdienu informācijas tehnoloģijas.

Jau 2 gadus Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte sadarbībā ar biedrību *Latvijas Mazpulki* organizē projektu „*4 Sezonas*", kura mērķis ir veicināt bērnu un jauniešu izpratni par sezonālajām norisēm dzīvajā dabā un klimata pārmaiņām pasaulē un Latvijā, attīstīt bērnos un jauniešos pētnieciskās iemaņas, prasmes un popularizēt dabas pētījumu ideju Latvijā.

Kopumā projektā iesaistījušies vairāk nekā 50 mazpulcēni, kas veic gan laikapstākļu novērojumus, gan fiksē fenoloģiskās izmaiņas, kā arī veic digitālo fotomonitoringu (2 reizes nedēļā fotografējot ainavu vai arī atsevišķu koku).

Fenoloģiskie novērojumi tiek veikti arī starptautiskā projekta GLOBE (*Global Learning to Benefit Environment*) ietvaros. Visā pasaulē (kopā vairāk nekā 110 valstīs) bērni un jaunieši pēc vienotas, zinātniski pamatotas metodikas veic atmosfēras, hidroloģijas, augsnes, zemes seguma pētījumus, kā arī fenoloģiskos novērojumus. Latvijā projektā iesaistījušās 14 skolas, no kurām piecās skolās skolēni pavasarī fiksē pumpurošanās, lapu plaukšanas (mērot lapu garumu) fāzes, bet rudenī, izmantojot speciālas krāsu skalas, – lapu dzeltēšanu. Dati tiek saglabāti elektroniskajā datu bāzē un izmantoti zinātniskiem pētījumiem.

Latvijas Universitātes Pētniecības projekta ietvaros 2008. gadā tika uzsākta fenoloģisko novērojumu tīkla modernizācija, izgatavojot divas autonomas, digitāli programmējamas fotokameras, kas ir inovatīva metode visā Baltijā. Kameras tiks uzstādītas LU ĢZZF lauku stacionārā „*Lodesmuiža*" un LU Botāniskajā dārzā, lai divas reizes dienā fiksētu izmaiņas ainavā un ļaujot digitālos attēlus izmantot sezonalitātes pētījumos.

Pētījums veikts ar ESF un LU Pētniecības projekta Nr. 2008/ZP-122 „*Fenoloģisko novērojumu tīkla attīstība un modernizācija Latvijā*" atbalstu.

FENOLOĢISKO SEZONU RAKSTUROJUMS LATVIJĀ UN LIETUVĀ

Gunta KALVĀNE, Laura BĪRIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: gunta.kalvane@lu.lv

Bioklimatiskā indikācija ir viena no visbiežāk lietotajām metodēm fenoloģijā, pēc sezonālajiem dabas ritmiem – fenoloģiskajiem indikatoriem – kalendārais gads tiek sadalīts fenoloģiskajās sezonās (piemēram, Vācijā izdala 10 fenoloģiskās sezonas, Latvijā – četras sezonas ar 12 apakšsezonām).

Pētījumā fenoloģisko sezonu raksturošanai izmantoti 10 novērojumu staciju dati Latvijā un Lietuvā, analizējot sešu augu sugu fenoloģiskās fāzes (1. tab.) normas periodā no 1971. gadam līdz 2000. gadam.

Fenoloģisko datu analīzē izmantota lineārā regresija, savukārt kopsakarību (vidējā gaisa temperatūra, nokrišņu režīms, NAOI) analīzē – neparametriskais *Mann-Kendel* trenda tests.

1. tabula. **Fenoloģisko sezonu indikatorsugas**

Fenoloģiskā sezona	Indikatorsuga	Fāze
Pavasaris	*Alnus incana* (baltalksnis) *Corylus avelana* (parastā lazda)	Ziedēšana
Vasara	*Philadelphus coronarius* (parastais jasmīns) *Syringa vulgaris* (parastais ceriņš)	Ziedēšana
Rudens	*Betula pendula* (āra bērzs) *Acer platanoides* (parastā kļava)	Lapu dzeltēšana
Augšanas sezona		
sākums:	*Betula pendula* (āra bērzs)	Lapu plaukšana
beigas:	*Betula pendula* (āra bērzs)	Lapu dzeltēšana

Pētījuma rezultāti liecina par statistiski būtisku pavasara un vasaras fāzu agrāku iestāšanos, piemēram, Lietuvā pēdējo trīsdesmit gadu periodā lazdas ziedēšana iestājusies 3,5-26,6 dienas (-0,1…-0,9 dienas uz gadu) agrāk, Latvijā 13,7-31,0 dienas (-0,5…-1,0 diena/gadā) agrāk, savukārt fenoloģiskās vasaras indikators – jasmīna ziedēšana – Lietuvā -0,1-…-0,5 dienas uz katru gadu agrāk, Latvijā -0,2….-0,4 dienas/gadā.

Uzskatāmi izmaiņas redzamas 2. tabulā. Pie tam, sākot no 1990. gada, deviņos no 10 gadiem pavasara fāzes fiksētas agrāk nekā vidēji periodā, savukārt agrākas vasaras sākuma vērtības fiksētas septiņos no 10 pēdējiem periodā analizētajiem gadiem.

2. tabula. **Fenoloģisko fāzu izmaiņas pa piecpadsmitgadēm** (vidējie 10 staciju dati)

Augi	Fāze	Periods/ iestāšanās datums	
		1971-1985	**1986-2000**
Alnus incana	Ziedēšanas sākums	01.04.	22.03.
Corylus avelana		01.04.	19.03.
Syringa vulgaris		25.05.	19.05.
Philadelphus coronaries		15.06.	11.06.
Betula pendula	Lapu dzeltēšanas sākums	18.09.	14.09.
Acer platanoides		18.09.	16.09.

Iegūtie rezultāti apstiprina, ka arī fenoloģiskais rudens Latvijā un Lietuvā vidēji iestājas agrāk, kas ir pretēji lielākajā daļā Eiropas novērotajām tendencēm.

Veicot temperatūras un fenoloģisko sezonu iestāšanās laiku kopsakarības, atrasts, ka visciešākā korelācija ir starp fāzes iestāšanos un vidējo gaisa temperatūru iepriekšējā mēnesī (R -0,55.. -0,82 pavasara un vasaras fāzēm; R -0,11...0,58 rudens fāzēm).

NAO pozitīvās un negatīvās fāzes labi izskaidro novērotās fenoloģiskās anomālijas. No 1989. gada dominē NAO pozitīvā fāze un fenoloģiskais pavasaris, kā arī vasara (lai gan kopsakarība nav tik izteikta) sākas agrāk.

Pētījums veikts ar ESF un LU Pētniecības projekta 2008/ZP-122 „*Fenoloģisko novērojumu tīkla attīstība un modernizācija Latvijā*" atbalstu un projekta COST 725 ietvaros.

BRĪVI PIEEJAMĀS PROGRAMMAS TELPISKĀS INFORMĀCIJAS APSTRĀDEI

Kārlis KALVIŠKIS
LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: karlis.kalviskis@lu.lv

Attīstoties informācijas tehnoloģijām un uzkrājoties publiski pieejamiem programmas kodiem, aizvien pieejamāki kļūst dažādi digitālie telpiskie dati un programmatūra šo datu apstrādei un apskatei. Pateicoties «*Google Map*» un «*Google Earth*», ar digitālo kartogrāfiju un attālo izpēti sāk nodarboties jau skolēni. Cerams, ka šīs jaunās tehnoloģijas ļaus samazināt kartogrāfisko analfabētismu.

Sākot kādu projektu, jāapzinās, kāda apjoma datus paredzēts ievākt un apstrādāt un ko paredzēts ar tiem darīt. Bieži pilnībā pietiek ar brīvi pieejamām programmām. Gan mājas vajadzībām, gan skolās, gan mazos projektos vairs nav nepieciešams meklēt milzīgus līdzekļus, lai varētu iegādāties programmatūru dažādu karšu veidošanai un apstrādei. Daļa no funkcionalitātes, ko kādreiz nodrošināja tikai dārgas komercprogrammas, tagad pieejama bezmaksas programmās. Dažādas programmas atšķiras gan savu iespēju, gan pieļaujamās izmantošanas ziņā. Lai vieglāk varētu orientēties piedāvāto programmu klāstā, nosacīti tās var aplūkot trīs kategorijās: 1) pēc izmantošanas brīvības pakāpes; 2) pēc programmas funkcionalitātes; 3) pēc iespējas labot programmas funkcionalitāti.

<u>Izmantošanas brīvības pakāpes</u>

Programmatūru izmantošanu nosaka licences. Katrai licencei ir savi ierobežojumi, tādēļ, pirms sāk lietot kādu programmatūru, vispirms jāiepazīstas ar tās licenci. Neiedziļinoties dažādu licenču niansēs, varētu izdalīt trīs licenču grupas, kuras ļauj izmantot doto programmatūru par brīvu:

- drīkst lietot par brīvu jebkurš (*Public domain*, *Free ware*, *GNU Public* licence (*GPL*) u.c.);
- drīkst lietot par brīvu personīgām vajadzībām vai mācību iestādēs;
- drīkst lietot par brīvu noteiktu laiku (*Trial ware*, *Shareware* u.c.).

Programmu funkcionalitāte

Brīvi izmantojamās programmas savā starpā atšķiras savu iespēju ziņā – no demonstrācijas nolūkiem veidotām līdz pilnībā funkcionējošām programmu paketēm.

• Demonstrācijas versija. Mācību nolūkos dažreiz ar tādām pilnībā pietiek. Šeit būtu ieskaitāmas arī tās programmas, kurās ir atslēgta saglabāšanas iespēja.

• Ierobežotu iespēju programmas. Daži programmu izstrādātāji par brīvu izplata savu komercproduktu „apcirptās" versijas. Var tikt ierobežota funkcionalitāte, atstājot izvēlnē neaktīvā stāvoklī pilnās versijas komandas, kā tas ir, piemēram, programmā *MapMaker*. Citi izvēlas, saglabājot pilnu funkcionalitāti, ierobežot programmas jaudu – cik punktu, daudzstūru un citu objektu iespējams apstrādāt. Šāda taktika izvēlēta programmai *TNTmips*. Dažreiz šādas vienkāršotas versijas tiek izplatītas ar citu nosaukumu, piemēram, *TopoGrafix EasyGPS,* kas ir programmas *TopoGrafix ExpertGPS* vienkāršotais variants.

• Tikai datu apskatei domātās programmas. (*ArcExplorer*, *ArcReader, Bentley View*, *Geomatica PCI FreeView*, *ERDAS ViewFinder*, *Thuban*, *Google Earth*).

• Pilnu iespēju programmas (*GRASS*, *SAGA*, *Quantum GIS*, *ILWIS Open, MapWindow, MultiSpec*, *Scion Image*).

Atsevišķi izdalāma specifiska programmatūra servisi:

• tīmekļa serveri (*MapServer*, *MapIt!*);

• programmatūra atsevišķu funkciju veikšanai, piemēram, koordinātu pārrēķiniem (*TatukGIS Datums & Projections calculator*, *Geographic Translator*, LĢIA koordinātu pārrēķinu kalkulators);

• ar GPS saistītas programmas (*GpsDrive*, *EasyGPS*, *GPSBabel*, *Waipoint+*);

• bibliotēkas telpisko datu apstrādei (*GDAL* (*Geospatial Data Abstraction Library*), *OGR Simple Feature Library*, *GPSTk*, *GEOS (Geometry Engine - Open Source)*);

• Tīmekļa servisi (*Google Maps*, 1188 uzziņu dienests, Latvijas tālrunis, Envirotech ikarte, Dabas dati ar Jāņa sētas interaktīvo karti).

Iespējas labot programmas kodu

Visizplatītākie divi iemesli, kuru dēļ lietotājiem parādās interese par programmas kodu, ir programmas funkcionalitātes palielināšana un kļūdu labošana. Daudzas programmu paketes savu funkcionalitāti ļauj papildināt, izmantojot atbalstītās programmēšanas valodas. Sākotnēji tās bija programmspecifiskas valodas, kā *MicroStation Development Language* (*MDL*) vai *Arc Macro Language* (*AML*). Vienu brīdi izplatīts bija *Visual Basic* atbalsts. Tagad paliekošu vietu ir ieņēmusi atvērtā koda brīvi izplatāmā programmēšanas valoda *Python*. Lai arī kāda valoda tiek izmantota, ne visu iespējams ar to paveikt. Tādēļ būtiska ir programmas

pirmkoda pieejamība un iespēja to labot. Brīvi un daļēji brīvi izmantojamām programmām varētu izdalīt trīs pirmkoda pieejamības pakāpes.

- Programmas kods tiek izplatīts kopā ar kompilētiem failiem (Atvērtā koda programmatūra). Jau iepriekš pieminētā *GPL* nodrošina ne tikai brīvu programmas izmantošanu, bet arī brīvu pieeju programmas pirmkodam.

Šādas programmas parasti pieejamas gan kā programmas pirmkods, gan arī kā kompilētas programmas dažādām operētājsistēmām (*OS*).

- Programmas kods pieejams par atsevišķu samaksu.
- Programmas kods nav pieejams.

Šādu programmu kļūdu labojumi, papildinājumi un pielāgošana citām *OS* vai *OS* versijām ir tikai programmas izstrādātāja ziņā.

Atvērtie standarti

Izvēloties kādu no programmām, jāpievērš uzmanība, kādā formātā tiek glabāti dati un vai tie atbilst standartiem. Nedrīkst nonākt situācijā, kad piekļuve datiem ir atkarīga no kāda viena programmizstrādātāja labvēlības. Atvērto kodu programmām savietojamību panāk, izmantojot *GDAL* bibliotēku, kas nodrošina dažādu rastra un vektora karšu atvēršanu un saglabāšanu. Datu standarti ir būtiskāki par izmantotajām programmām. Kā vienkāršu piemēru var minēt datu apmaiņa starp datoru un GPS uztvērējs. Agrāk bija vajadzīga speciāla programma, lai būtu iespējams datoram sazināties ar GPS uztvērēju. Tad nebija tik svarīgi, kā glabājas pierakstītie dati pašā uztvērējā. Tagad, kad GPS uztvērējs pie datora tiek pievienots kā ārējais disks, būtiski ir, lai izmantotā programmatūra spētu lasīt/rakstīt GPS uztvērējam saprotamā formātā.

Tīmekļa vietnes

- The Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC) (http://www.opengeospatial.org/)
- The Open Source Geospatial Foundation (http://www.osgeo.org/)
- The FreeGIS Project (http://freegis.org/)
- ĢISnet (http://www.gisnet.lv/gisnet/)
- LU Bioloģijas fakultātes ftp serveris (ftp://priede.bf.lu.lv/pub/TIS/)
- Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra (http://www.lgia.gov.lv/)

AUGŠŅU VEIDOŠANĀS UN MORFOLOĢIJA PIEJŪRAS ZEMIENĒ

Raimonds KASPARINSKIS, Guntis TABORS, Oļģerts NIKODEMUS, Didzis STALĪDZĀNS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Raimonds.Kasparinskis@lu.lv

Augsnes telpisko izplatību likumsakarību izpēte saistībā ar teritorijas ģeoloģiju atvieglo augsnes kartēšanu, augsnes ģeoķīmisko datu interpretāciju un sniedz jaunu informāciju par augsnes veidošanās procesiem. Sakarā ar to, ka Latvijā relatīvi maz pētījumu ir par Piejūras zemienes augsnēm, ilgu laiku valdīja

uzskats, ka Baltijas jūras piekrastē, kur dominē dažādu jūras attīstības stadiju nogulumi, teritorijas ģeoloģijai nav liela nozīme augsnes segas telpiskās daudzveidības noteikšanā. Pēdējo 3 gadu laikā veiktie pētījumi parādīja, ka ģeoloģisko nogulumu litoloģiskā un granulometriskā sastāva atšķirībām ir liela nozīme augsnes grupu telpiskajai izplatībai Piejūras zemienē.

Pētījumu rezultāti parādīja, ka teritorijās, kur izplatīti jaunākie Litorīnas jūras un eolie nogulumi, kur dominē augsnes ar vāji attīstītu profilu, dominē Haplic Albic Arenosols (Epidystric, Epieutric, Rubic), kurām augsnes profils ir vāji attīstīts. Vienlaikus minētais secinājums nav viennozīmīgs, jo atsevišķās vietās kāpu reljefā sastopams Albic Folic Podzols, kas liecina par Spodic horizonta izpausmēm.

Baltijas ledusezera vāji drenētos smiltāju līdzenumos un Litorīnas lagūnu ieplakās ir uzkrājusies dažāda biezuma kūdra, kā rezultātā reljefa pazeminājumus un līdzenuma teritorijas aizņem Ortsteinic Rustic Entic Histic Stagnic Podzols un Sapric Ombric Histosols (Eutric).

Vietās, kur Baltijas ledus ezera smilts nogulumi uzgul pirmskvartāra (Devona smilts un smilšakmens) un ledāja lokālo sprostezeru nogulumiem – morēnas māla, smilšmāla vai putekļainas smilts materiālam, pēc FAO WRB 2006 augšņu klasifikācijas te var izdalīt: Albic Folic Gleyic Stagnic Podzols (Ruptic); Histic Gleysols (Dystric, Arenic, Drainic); Brunic Folic Arenosols (Eutric); Cutanic Gleyic Luvisols (Abruptic, Epidystric), un Endogleyic Umbric Planosols (Epidystric, Epieutric).

Vietās, kur morēnas putekļains māls un smilšmāls uzgul Devona smilšakmens jeb pirmskvartāra nogulumiežiem, izplatītas Cutanic Gleyic Luvisols (Abruptic, Epidystric). Savukārt, kur morēnas smilšmāla nogulumi uzgul lokālo ledāju sprostezeru nogulumiem, raksturīgas ir Cutanic Luvisols (Abruptic, Hypereutric).

Interesanta augsne konstatēta vietā, kur Litorīnas jūras smilts nogulumi uzgul pirmskvartāra putekļaina smilšmāla nogulumiem, kas pēc FAO WRB augšņu klasifikācijas atbilst Rustic Albic Histic Gleyic Podzols (Novic). Organiskās vielas atliekas virs pirmskvartāra putekļaina smilšmāla nogulumiem norāda uz to, ka te ir aprakta paleoaugsne.

Baltijas ledusezera seklūdens zonas smilts nogulumos izplatītas ir Folic Arenosols (Eutric).

Augsnes izpēte parādīja, ka atbilstoši FAO WRB 2006 augšņu klasifikācijai Piejūras zemienē dominē Arenosols augsnes. Augsnes evolūcijas aptuveni 10 000 gadu laika periodā lielākajā daļā Piejūras zemienes augšņu B horizonts nesasniedz Spodic horizonta izdalīšanas kritērijus. Vienlaikus augsnēm ir relatīvi labi attīstīts Albic horizonts.

Pētījums parādīja, ka noteicošā loma augšņu veidošanā ir Baltijas ledus ezera, Litorīnas jūras un eoliem smilts nogulumiem, kas kopumā nosaka relatīvi viendabīgas augsnes segas veidošanos. Augsnes segas daudzveidību Piejūras

zeminē palielina tuvu Zemes virsmai iznākušie Devona smilšakmeņi un māli, kā arī morēnas un lokālo ledāju sprostezeru nogulumi. Tā rezultātā daudzviet ir sastopami divdaļīgi augsnes cilmieži, kā rezultātā augsnē attīstās Stagnic glejošanās procesi.

RĪGAS NOMAĻU AINAVU ATTĪSTĪBA

Dace KAUPUŽA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: dace.kaupuza@gmail.com

Rīgas pilsētas nomales ir pilsētas sastāvdaļa, par kuru vēsturisko attīstību un ainavas izmaiņām laikā ir veikti maz pētījumu, salīdzinoši ar Rīgas centrālo daļu un tuvo Pārdaugavu, kā arī ir sastopams relatīvi neliels skaits publikāciju, literatūras avotu / materiālu par Rīgas perifērijas teritorijām, nozīmīgākie (neskaitot LVVA informācijas avotus un dažādus vēsturiskos kartogrāfiskos materiālus) ir J. Broces ainavu un to atsevišķu elementu zīmējumi un apraksti (1996), kā arī Latviešu konversācijas vārdnīcas un Enciklopēdija Rīga (1988). Lielā mērā ar daļu Rīgas nomaļu, piemēram, Imanta, Zolitūde, Bolderāja, galvenokārt saistās ar padomju laikā izbūvētajiem dzīvojamiem masīviem, kas kardināli mainīja šo apkaimju telpisko struktūru un ainavu. Ar 1955. gadiem aizsākās industrializācija un masveida celtniecības ekspansija, sākot no 1960. gadiem – dzīvokļu celtniecība koncentrēta lielākos masīvos. Rīgas jaunajā ģenerālplānā Rīgai bija noteikts statuss kā lielākajam politiskajam, administratīvajam, ekonomiskajam, rūpniecības un kultūras centram, līdz ar to bija nepieciešams veikt apjomīgu dzīvokļu izveidi lielā iedzīvotāju skaita dzīvesvietu nodrošinājumam. Masveida dzīvojamās apbūves rajoni veidojās teritorijās ar jau esošu ekstensīvo mazstāvu apbūvi, kā arī dārziņu un no apbūves brīvajos rajonos, tādos kā Zolitūdē, Imantā, Bolderājā u.c. (Dripe, Krastiņš, Strautmanis, 1998). Daudzstāvu dzīvojamo masīvu saknes meklējamas 20. gs. sākumā, 20. gados funkcionālisma princips kļuva par pamatu – funkcionālo zonu savstarpēja nodalīšana, kas nozīmēja lielu apbūves teritoriju veidošanu, kuru vienīgā funkcija bija dzīvošana. Telpu izsauļojamība kļūst par noteicošo arhitektūras veidošanā (Antenišķe, 2000). Šie paneļēku dzīvojamie masīvi veidojušies uz kādreizējo muižu zemēm, kur mūsdienās vēl aizvien atsevišķas Rīgas apkaimes/rajonu teritorijas un ielas tiek dēvētas agrākajos muižu nosaukumos (saglabājušies toponīmikā). Zolitūdes apkaimes nosaukums cēlies no *Solitūdes* muižas (no franču valodas „*solitude*" nozīmē – vientulība (Zolitūde, 1988)), tomēr šis daudzstāvu dzīvojamais rajons atrodas Rīgas vēsturiskās daļas teritorijā - uz kādreizējās Šampētera muižas (no franču valodas „*champetre*" – lauku) zemēm (Rīgas ielas, 2001). Imantas apkaimē atradušās Solitūdes muiža, Lielā un Mazā Dammes muiža un Anniņmuiža, savukārt Bolderājas apkaime

veidojusies uz Bolderājas muižas zemēm. Lielākā daļa Rīgas nomaļu muižu bija izpriecu muižas. Kādreiz (līdz vaļņu nojaukšanai 19. gs. vidū) par pilsētu tika uzskatīta visnotaļ tikai tās centrālā daļa – tagadējā Vecrīga. Tomēr šaurība, nocietinātās pilsētas pārapdzīvotība (kas jau 17. gs. daļēji noteica pieaugošās priekšpilsētas attīstīšanos) un līdz ar to dzīves neērtums kopumā radīja vēlmi izlauzties brīvā dabā, ko veicināja arī apgaismības ideju uzplaukums (Blūms, 2001). Tādēļ turīgajiem rīdziniekiem bija izveidojies paradums vasaras mēnešus pavadīt savos lauku īpašumos Rīgas tuvumā. Radās muižiņas un pusmuižas, kas laika gaitā gan dalījās, gan apvienojās. Sākotnēji tās bija kā nelielas zemnieku saimniecības, kuru funkcija bija papildienākumu un lauksaimniecības produktu nodrošinājums (Feodālā Rīga, 1978), tomēr nocietinātās pilsētas pārapdzīvotība, apgaismības idejas – aicinājums atrasties pie dabas, veicināja atpūtas un izpriecu muižiņu rašanos (Blūms, 2001). Līdz ar to jau minētās nomaļu teritorijas (Zolitūde, Imanta, arī Bolderāja) šajā laikā bija relatīvi mazapbūvētas un kardinālas ainavu izmaiņas netika veiktas līdz 19. gs. vidum, kad strauji sāka attīstīties kapitālisms, palielinājās iedzīvotāju skaits un muižiņu teritorijas sadalīja gruntsgabalos, veidojot ielu tīklu un apbūvējot agrākās muižiņām piederošās teritorijas (Blūms, 2001). Līdz ar to var secināt, ka tieši „muižu laiks", kā arī muižas kā arhitektoniski, saimnieciski ekonomiski veidojumi bija vietējie centri, kas tieši savas saimnieciskās darbības un vēsturiskās attīstības dēļ uzskatāmas par pilsētas telpiskās veidošanās vienu no ietekmējošiem faktoriem, kā dēļ tās ir nozīmīgi pilsētas ainavas kultūrvēsturiskie elementi.

Arī Latvijas brīvvalsts laikā, pēc plašu teritoriju iekļaušanas Rīgas robežās 1924. gadā (t. sk. Zolitūdes, Imantas un Bolderājas apkaimes) (Rīgas pārvalde astoņos..., 2000), raksturīga bija mazstāvu dzīvojamo ēku apbūve Rīgas perifērijā, kas veidojās ~ 20. gs. 30. gados līdz ar atsevišķu jaunu ielu izbūvi (Zolitūde, 1988; Rīgas ielas, 2001), kur telpiskās teritorijas izmaiņas bija neievērojamas, neizjaucot vietas ainavas harmoniju. Lielākās ainavu pārmaiņas Rīgas nomalēs ieviesa jau minēto paneļēku dzīvojamo masīvu izbūve, kā rezultātā daļa ielu tīklu tika pilnībā pārveidoti, kā arī iznīcināti kādreizējie ainavu elementi. Līdz mūsdienām no Imantas, Zolitūdes un Bolderājas apkaimju muižām saglabājies ir tikai Anniņmuižas kungu nams ar parka fragmentu, kuras apkārtnē var novērot agrākā ielu tīkla fragmentus, kā arī jauno ielu konfigurācija ir pakļauta šim vietējam vēsturiskajam centram, veidojot bulvāra loku. Par pārējo iepriekšminēto muižu elementu kādreizējo telpisko organizāciju un saimnieciski ekonomisko darbību ir saglabājušās tikai vēsturiskās liecības.

Kopvērtējumā jāsecina, ka tieši padomju laika būvniecības un attīstības tendences ir noteikušas jūtamākās Rīgas dažādu apkaimju ainavu izmaiņas, līdz ar to būtu nepieciešams veikt pētījumus arī par citām Rīgas nomalēm (piem., Bišumuižu u.c.), kuras palikušas relatīvi neskartas no padomju laika būvniecības un to sākotnējā ainavu vēsturiskā attīstība saistāma ar muižām šajās teritorijās un tā laika ražošanas attīstību. Līdz ar to būtu nozīmīgi apskatīt šādu apkaimju

attīstību, veikt to savstarpējo salīdzinājumu un noteikt galvenos ainavu izmaiņu noteicošos faktorus, kā arī identificēt nozīmīgākās ainavu teritorijas / elementus, vērtējot tos ar komplekso pieeju kultūrvēsturiski nozīmīgo ainavu identificēšanā.

Literatūra

Antenišķe, A., 2000. Daudzstāvu dzīvojamā Rīga un reģiona konteksts // Rīgas arhitektūra// Stili, ēkas, interjeri 21. gadsimtā. Rīga: apgāds „Jumava", 42-49.lpp)

Blūms, P., 2001. Rīgas muižiņas // Koka Rīga. Rīga: Neptūns, 244.lpp.

Dripe, J., Krastiņš, J., Strautmanis, I., , 1998. Latvijas arhitektūra no senatnes līdz mūsdienām. Rīga: izdevniecība „Baltika", 312. lpp.

Feodālā Rīga, 1978. Rīga: Zinātne, 496.lpp.

Rīgas ielas, 2001 // Enciklopēdija, 1.sēj. Rīga: Apgāds Priedaines, 44.lpp.

Rīgas pārvalde astoņos gadsimtos, 2000. Rīga: SIA Rīgas nami & Rīgas vēstures un kuģniecības muzejs, 351. lpp.

Zolitūde, 1988. Enciklopēdija Rīga. Rīga: Galvenā enciklopēdiju redakcija. 756.lpp

LATVIJAS AUGŠŅU TAKSONU PIELĪDZINĀŠANA WRB – IESPĒJAMAIS ALGORITMS

Aldis KĀRKLIŅŠ
LLU Augsnes un augu zinātņu institūts, e-pasts: Aldis.Karklins@llu.lv

Lai nodrošinātu starpvalstu augsnes informācijas apmaiņu, ir nepieciešams Latvijas augšņu taksonus salīdzināt ar starptautiski akceptētu augšņu klasifikācijas sistēmu taksoniem. Mūsdienās pasaulē plašāku pielietojumu ir ieguvusi WRB *(World Reference Base for Soil Resources)* sistēma. Tā tiek izmantota arī Eiropas Savienībā kā oficiālā (standartizētā) sistēma starpvalstu un starpinstitūciju mērogā augšņu informācijas apmaiņā. Taču Latvijas augšņu klasifikatora un WRB uzbūve ir ļoti atšķirīga, katrs no tiem ir veidots, izmantojot dažādu pieeju, loģiku, kā arī diagnostikas kritērijus. Tāpēc tieša vienas sistēmas taksonu salīdzināšana ar otru nav iespējama. To var raksturot ar piemēru, kas ir dots tabulā un kas rāda Latvijā izplatītā augsnes tipa – podzolaugsnes – atbilstību WRB pirmajam (Augšņu pamatgrupa) un zemākajam līmenim (iespējamie modifikatori).

Pielīdzināšanu veicot mehāniski, Latvijas podzolaugsnes iespējams ietilpināt vismaz 6 WRB augšņu pamatgrupās (no 32 vispār šajā sistēmā esošajām), kas liecina par lielo izkliedi un nenoteiktību, ja taksonus pielīdzina tieši, neizmantojot papildu informāciju. Taču arī šajā piemērā dotā informācija neļauj kādu no podzolaugsnes apakštipiem (velēnu, trūdainā, trūdaini kūdrainā, erodētā) pietiekami precīzi pielīdzināt WRB augšņu grupu zemākajiem klasifikācijas līmeņiem. Pielīdzināšanas precizitāti var palielināt, veidojot speciālas korelācijas shēmas, kas katram Latvijas klasifikācijas apakštipam veido

atbilstošu nosacījumu virkni. To uzdevums iespējami precīzi ģenerēt kritērijus, kādi nepieciešami WRB augšņu pamatgrupas un modifikatoru definēšanai. Par izejas informāciju var noderēt dati, kādi iegūti augšņu izpētes (kartēšanas) gaitā un uzkrāti attiecīgās datu bāzēs vai kartēšanas pārskatos. Tas attiecas gan uz kvantitatīvi iegūtajām augsnes īpašībām, kas noteiktas analītiski (pH skaitlis, granulometriskais sastāvs, organiskās vielas, $CaCO_3$ ekvivalents u.c.), gan arī uz reģistrētajām morfoloģiskām pazīmēm (ģenētisko horizontu izteiktība, to robeža, granulometriskā sastāva divdaļīgums, glejošanās plankumi, jaunveidojumi u.c.).

Podzolaugsnes iespējamais pielīdzinājums WRB

Podzolaugsnes papildu raksturojums	***WRB augšņu pamatgrupa un iespējamie modifikatori***
Smilšainas, taču saredzams E horizonts, pH ≤ 5.5 (nekaļķots)	**Arenosols** (lamellic, hypoluvic, albic, dystric, haplic)
Smilšmāls, māls, E horizonts mēļveidīgi iespiežas B horizontā	**Albeluvisols** (fragic, cutanic, abruptic, ruptic, dystric, arenic, siltic, clayic, haplic)
Smilšmāls, māls, vāji izteikts E horizonts, bez mēļveidīguma	**Luvisols** (albic, fragic, epidystric)
Augsts organisko vielu saturs, taču nav glejotas	**Umbrisols** (folic, endoeutric, arenic)
Iekultivētas, sistemātiski kaļķotas	**Phaeozems** (ferralic, albic)
Vāja horizontu diferenciācija, dažāds granulometriskais sastāvs (izņemot ļoti smilšainu)	**Cambisols** (dystric, ferralic, fragic)

Piemērs informācijas transformācijai var būt zināmas kopsakarības izmantošana starp augsnes pH KCl rādītāju (ņemot vērā organisko vielu saturu augsnē) un piesātinājumu ar bāzēm, ko plaši izmanto WRB augšņu klasifikācijā. Augsnes piesātinājums ar bāzēm atbilstoši starptautiski pieņemtajai metodikai būs zemāks par 50%, ja:

- pH KCl < 5.1, ja OV > 15 %;
- pH KCl < 4.6, ja OV 4 – 15 %;
- pH KCl < 4.2, ja OV < 4 %.

Augsne būs piesātināta ar bāzēm (pat >80%) arī tajā gadījumā, ja šajā slānī tiek konstatēti brīvie karbonāti un šādi dati pārskatos būs pieejami.

Taču arī šādas metodes izveide un pat ļoti detalizētu salīdzināšanas shēmu radīšana katram Latvijas augšņu klasifikācijas apakštipam (pašreiz kopumā ir 56), nedod pilnīgu salīdzināšanas iespēju un precizitāte jebkurā gadījumā būts ierobežota. Tas ir tāpēc, ka tradicionāli lietotajā augšņu diagnostikas sistēmā ir izmantotas no WRB atšķirīgas analītiskās metodes. Līdz ar to veidojas klasifikācijai svarīgo rādītāju nesakritība, piemēram, augsnes granulometriskajam sastāvam. Augsne, kas tiek (tikusi) apzīmēta par smilšmālu atbilstoši Latvijas

tradicionālajai sistēmai (N.Kačinska metode), vairumā gadījumu netiks atzīta par smilšmālu atbilstoši WRB. Ja klasifikācijas kritērijs ir granulometriskais sastāvs, šī nesakritība var būt par iemeslu neadekvātai taksonu salīdzināšanai. Līdzīgi ir ar citām augsnes īpašībām, kuru noteikšanas metodes dažādās diagnostikas sistēmās ir atšķirīgas.

Iepriekš minētie algoritmi varētu radīt interesi tikai tajā gadījumā, ja masveidā notiek iepriekš uzkrāto datu, piemēram, augšņu kartēšanas materiālu (kartes mērogā 1:10 000, kartēšanas pārskati) modernizācija. Jebkuru no jauna uzkrājamo augšņu datu ieguvē viens no pirmajiem un neatliekamajiem soļiem būtu pilnībā pāriet uz starptautisko augsnes diagnostikas metožu (ieskaitot analītiskās procedūras) lietošanu un augšņu paralēlu klasifikāciju, izmantojot Latvijas augšņu klasifikatoru un WRB. Tādējādi pakāpeniski būtu iespējams uzkrāt starptautiskajiem standartiem atbilstošu informāciju.

TŪRISMA TELPISKO STRUKTŪRU VEIDOŠANĀS LATVIJĀ ADMINISTRATĪVI TERITORIĀLĀS REFORMAS KONTEKSTĀ

Andris KLEPERS[1,2], Maija ROZĪTE[1,3]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte
[2] Vidzemes Augstskola
[3] Biznesa augstskola „Turība”, e-pasts: andris.klepers@va.lv, maija@turiba.lv

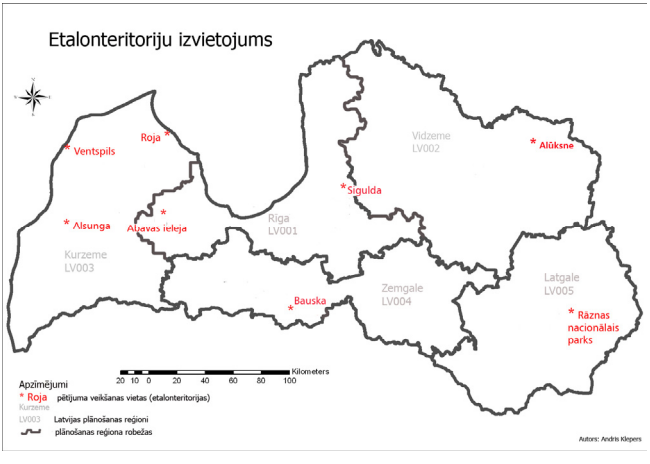
Tūrisma teritoriālo struktūru veidošanās un attīstība ir atkarīga ne tikai no tūrisma resursu, objektu izvietojuma un tūristu plūsmām, bet arī no administratīvajām robežām. Tāpēc Latvijā īstenotās administratīvi teritoriālās reformas rezultātā vislielākās pārmaiņas radīsies vietējā mēroga galamērķu organizēšanas un pārvaldes sektorā. Kā mainīsies tūrisma telpiskās struktūras valstī, un vai reformas rezultātā radīsies arī jauni galamērķi?

2008. gada laikā veikti pētījumi astoņās autoru izvēlētās etalonteritorijās Latvijā, lai noskaidrotu tūrisma teritoriālo struktūru veidošanās cēloņus un attīstības kopsakarības.

Tā gaitā ir izveidota metodoloģija teritoriju identificēšanai, kas balstās uz funkcionālās un sintētiskās rajonēšanas pieejām, galamērķu zonu identificēšanu un kartogrāfisko rajonēšanu. Kā galvenās pētījumu metodes tika izmantoti lauku pētījumi etalonteritorijās pēc atlasīto kritēriju novērtējuma, tūrisma uzņēmēju intervēšana, ceļotāju anketēšana, perceptuālā un kognitīvā kartēšana, fokusgrupas intervijas un vairākas citas metodes.

Pieprasījuma analīze apliecināja, ka ceļotāji nepievērš lielu uzmanību administratīvajām robežām un ceļojuma maršruts tiek izvēlēts atbilstoši interesēm no viena tūrisma objekta uz otru. Aptaujātie 404 ceļotāji norādīja, ka interese par administratīvajām robežām, kurās tie ceļo, tiek vērtēta tikai ar 3,8 ballēm desmit ballu vērtēšanas sistēmā. Tikai nedaudz vairāk nekā 30% gadījumu ceļotāji varēja

precīzi nosaukt zemāko administratīvo rangu (pagastu vai novadu), kurā viņi aptaujas brīdī atradās. Savukārt ar kartēšanas metožu palīdzību viņi spēja norādīt uz salīdzinoši precīzām galveno tūrisma centru atrašanās vietām un atsevišķu tūristu piesaistu piederību konkrētiem galamērķiem. Tika veikts galamērķu vērtējums pēc *Net Promoter Score* metodes (Reichheld, 2003), kas vienkāršoti, taču precīzi ļauj novērtēt amplitūdā no -100 līdz +100 ceļotāju neapmierinātību vai sajūsmu par galamērķi un vēlmi to ieteikt citiem. Saskaņā ar rezultātiem pierādījās, ka vietējā tūrismā pastāv liels potenciāls un lielākoties visos galamērķos parādās augsti pozitīva indeksa rādītāji (starp +42 un +84), kas kopā ar pastiprinošajiem ceļotāju argumentiem norāda, ka pieprasījums tiešā veidā nav saistīts ar gaidāmajām administratīvo robežu maiņām.



1.attēls. **Tūrisma telpisko struktūru pētījumu veikšanas vietas Latvijā**

Kā intervijās atzina kopskaitā 171 uzņēmējs, pašvaldības labvēlīgā attieksme uzņēmuma darbības uzsākšanas periodā novērtēta ar 6,3 ballēm no desmit, kas ir augsts rādītājs. Pie labvēlības izpausmēm nozarei minēts gan informatīvo veicināšanas materiālu nodrošinājums, gan uzņēmējdarbības atbalstīšana, gan stratēģisko vadlīniju uzturēšana un citi apsvērumi. Tajā pašā laikā nav viennozīmīga viedokļu uzņēmēju vidū par reformas devumu tūrismam. Pie pozitīvajiem faktoriem tiek izteiktas cerības uz infrastruktūras uzlabošanos un attīstības projektu kapacitātes pieaugumu, bet kā negatīvas – šaubas par iesākto lietu pēctecību. Taču vairāk nekā 80% uzņēmēju norāda, ka, visticamāk, teritoriāli administratīvā reforma viņu darbību neietekmēs vai tās ietekme nebūs būtiska.

Veiktās kartēšana etalonteritorijās pierādīja, ka nevienā no tām tūrisma telpiskās struktūras šobrīd precīzi neatbilst esošajām administratīvajām teritorijām un tās nesakritīs arī pēc jaunās novadu kartes ieviešanas. Tūrisma

struktūras ir dinamiskas, un turpina veidoties jauni galamērķi gan politisku lēmumu ietekmē, piemēram, Rāznas nacionālais parks (Klepers, Rozīte, Smaļinskis, 2008), gan arī aktīvas uzņēmējdarbības rezultātā pēc klāsteru veidošanās principa, piemēram, ap Usmas ezeru. Kopumā tas apstiprina, ka tūrisma organizēšanai vietējā un reģionālā mērogā turpmāk ļoti nozīmīga būs laba koordinācija un sadarbība ne tikai viena novada, bet arī vairāku blakusesošo teritoriju robežās, jo paredzētie novadi vairumā gadījumu neatbilst visiem galamērķu kritērijiem. Tādējādi ir iespējams gan efektīvāk izmantot tūrisma attīstībai paredzēto finansējumu, gan optimizēt pārvaldības izmaksas.

Literatūra

Klepers, A., Rozīte, M., Smaļisnkis, J., 2008. Spatial Structures of Tourism in Rāzna National Park and Planning for Sustainable Development. (eds) Opermanis, O., Whitelaw, G. *In: Sustainable planning instruments and biodiversity conservation. (Iesniegts publicēšanai – plānots izdot 2009. gadā)*

Reichheld, F., 2003. The One Number You Need to Grow. *Harvard Business Review*, December 2003. Harvard.

STĀVOJUMA IETEKME UZ GAISMASPRASĪGO AIZSARGĀJAMO AUGU SUGU SASTOPAMĪBU LATVIJAS SAUSIEŅU PRIEŽU MEŽOS

Vija KREILE
Teiču dabas rezervāta administrācija, e-pasts: vija.kreile@teici.gov.lv

Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju dabas aizsardzības plānu apsaimniekošanas pasākumos ietilpst apēnojuma mazināšana mežos aizsargājamo augu sugu atradnēs. Taču ne vienmēr ir noteikta optimālā kokaudzes 2.stāva, paaugas un pameža retināšanas intensitāte. Tādēļ analizēti dati par koku (E1) un krūmu un paaugas (E2) sugu sastāvu un projektīvo segumu mežos, kur aug gaismasprasīgās aizsargājamās sugas.

Pētījumam izmantoti 247 autores priežu mežu veģetācijas apraksti, kuros atzīmēta 16 gaismasprasīgo īpaši aizsargājamo sugu klātbūtne (*Arenaria procera, Dianthus arenarius, Diphasiastrum complanatum, Diphasiastrum tristachyum, Dracocephalum ruyschiana, Gentiana cruciata, Gypsophila fastigiata, Helianthemum nummularium, Jovibarba sobolifera, Lithospermum officinale, Lycopodium clavatum, Onobrychis arenaria, Platanthera bifolia, Prunella grandiflora, Pulsatilla patens, Pulsatilla pratensis*).

No aizsargājamām sugām vislielākajā noēnojumā konstatēta *Prunella grandiflora*. Atradne ir Daugavas krastā pie Rīteriem, kur raksturīga liela sugu daudzveidība gan E1, gan E2 stāvā, un ievērojama loma ir platlapju mežu sugām. E1 slēgums – 65%, bez priedes tur aug arī apse un kļava. E2 slēgums 37,5%, tajā

uzskaitītas vairāk nekā 10 sugas – kļava, parastā bārbele, kārpainais segliņš, trauslais krūklis, meža sausserdis. Vēl divas sugas – *Onobrychis arenaria* un *Lithospermum officinale* Grebļukalnā arī aug noēnojumā. E1 nepārsniedz 50%, un to veido tikai priede, bet E2 slēgums ir 30-50% - parastā lazda, meža sausserdis, kārpainais segliņš, trauslais krūklis, pīlādzis u.c.

Lielākā daļa aizsargājamo sugu konstatētas gaišos mežos, kur E1 slēgums ir līdz 40%, bet E2 nepārsniedz 15%. Koku un krūmu sugu sastāvs ir atšķirīgs: *Dianthus arenarius* – E1 – priede, dažviet arī bērzs, *Diphasiastrum complanatum* - E1 – priede, E2 – egle, dažreiz kadiķis; E2 - kadiķis, egle, ozols, *Lyocopodium clavatum* – E1 bez priedes ļoti reti sastop arī egli, E2 – egle, ozols, krūklis; *Platanthera bifolia* – E1 - priede, ļoti reti bērzs, E2 – egle, kadiķis, dažreiz ozols, pīlādzis; *Pulsatilla patens* – E1 – priede, bērzs, E2 – bērzs, kadiķis, egle, krūklis, pīlādzis, ozols; *Pulsatilla pratensis* – E1 - tikai priede, E2 – ļoti nevienmērīgs, dažādas sugas.

Savukārt visvairāk apgaismotajās vietās konstatētas *Arenaria procera, Diphasiastrum tristachyum, Gypsophila fastigiata, Jovibarba sobolifera, Dracocephalum ruyschiana*. Šo sugu atradnēs koku stāvu veido priede, bet paauga un pamežs ir neizteikts.

Plānojot sugu aizsardzības pasākumus, bērzi kokaudzē ir atstājami, bet ieteicams koku stāvā samazināt egles noēnojumu. Krūmus un paaugu vēlams ierobežot, lai to slēgums nepārsniegtu 15%. Visvairāk gaismas nepieciešams *Arenaria procera, Diphasiastrum tristachyum, Gypsophila fastigiata, Jovibarba sobolifera, Dracocephalum ruyschiana* atradnēs, kur krūmus un paaugu vēlams izcirst pilnīgi.

IEDZĪVOTĀJU MOBILITĀTE RĪGAS AGLOMERĀCIJĀ

Zaiga KRIŠJĀNE, Andris BAULS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zkrisjan@lanet.lv

Rīgas aglomerācija noteikta kā Rīgai piegulošs areāls 60-70 km radiusā un ietver: pilsētas un lauku apdzīvotās vietas, kuras saista savstarpējas intensīvas migrācijas saites un kas kopā ar pilsētu–centru veido vienotu lokāla līmeņa funkcionālo un telpisko sistēmu. Aglomerācijas areāls nodrošina galvaspilsētas funkcionēšanu, izmanto galvaspilsētas tuvumu un tās saimniecisko potenciālu plašāka areāla problēmu atrisināšanai. Rīgas aglomerāciju veido centrālā pilsēta, aglomerācijas iekšējā un arējā zona. Ap aglomerācijas centrālo pilsētu veidojas zonas, kas viena no otras atšķiras ar savstarpējās mijiedarbības raksturu un intensitāti, iedzīvotāju, apdzīvoto vietu un transporta tīkla blīvumu.

Padomju periodā svārstmigrācijā iesaistījās dažādas iedzīvotāju grupas. Sākotnēji svārstmigrācijā dominēja lauku iedzīvotāju plūsma, tad arvien vairāk pilsētas iedzīvotāji, kas devās darbā uz galvaspilsētu. Īpaši būtu jāatzīmē

svārstmigrācijas plūsmu pieaugums no Rīgas uz lauku apdzīvotajām vietām. Rīgas apkārtnē arī bija raksturīga tendence – speciālisti brauca uz darbu ārpus pilsētas. Daudzi no viņiem strādāja kolhozos, kur piedāvāja augstāku atalgojumu, kā arī tur tika veidotas palīgražotnes, pārstrādes uzņēmumi. Daudzi zinātnieki ik dienas devās uz Salaspili, kurā atradās vairāki pētnieciskie centri. Vairāk nekā ¼ daļa no Rīgas svārstmigrantiem devās uz darbu Jūrmalā.

Pēc neatkarības atjaunošanas sociāli ekonomisko transformāciju posmā 20. gs. 90. gados iezīmējās vairākas tendences Rīgas aglomerācijas apdzīvojuma sistēmā. Cilvēkiem radās iespējas izvēlēties dzīves vietu, to noteica arī ienākumu līmenis. Uz dzīvi ārpus Rīgas bieži pārcēlās vai nu iedzīvotāji ar augstākiem ienākumiem, vai otrādi, tie, kas meklēja mājokli ar zemākām izmaksām. Savukārt, pāreja uz tirgus ekonomiku noteica to, ka daudzi uzņēmumi vai ražotnes tika slēgtas un strauji saruka darbavietu piedāvājums. Plašāks darba vietu piedāvājums un augstākas darba algas Rīgā ietekmēja iedzīvotāju ikdienas mobilitātes apjomus, tās intensitātes pieaugumu.

Mūsdienās darba vietu mazskaitlīgums ārpus Rīgas ir viens no faktoriem, kas izraisa ievērojamu svārstmigrāciju. Kopš 2000. gada gan ir vērojams uzņēmumu reģistrēšanas skaita pieaugums Pierīgā. Salīdzinājumā ar pārējiem reģioniem Rīgā joprojām izteikti dominē darba vietu piedāvājums, kas 2007. gadā bija turpat piecas reizes lielāks nekā Pierīgā.

Mobilitāti ietekmē gan personīgā, gan sabiedriskā transporta attīstība. Rīgā un tās apkārtnē pēdējos gados strauji pieaudzis vieglo automašīnu skaits, kas rada ievērojamus autotransporta sastrēgumus, apgrūtinot kopējo satiksmes plūsmu. Tā ir raksturīga parādība lielpilsētām. Pētījumā par darbaspēka ģeogrāfisko mobilitāti noskaidrots, ka galvenais transporta veids, kuru iedzīvotāji izmanto nokļūšanai darbavietā, kas atrodas citā pašvaldībā, ir vieglā automašīna. Nokļūšanai uz darbavietu automašīnu izmanto 40% Rīgā strādājošo darba svārstmigrantu no Pierīgas.

Analizējot jaunākās svārstmigrācijas tendences, jāatzīmē, ka Rīgā notiek iedzīvotāju skaita samazināšanās, savukārt Rīgas rajonā tas pieaug, ko nosaka migrācijas pieaugums.

Palielinoties Rīgā iebraukušo skaitam un samazinoties no Rīgas izbraukušo skaitam, pieaug darba svārstmigrācijas saldo. Šis saldo pieaugums 2003.gadā salīdzinājumā ar 1991. gadu ir pat divkāršojies. Svārstmigrācijas saldo 2003. gadā ir 54,5 tūkst. strādājošo, kas ir apmēram 15% no Rīgā strādājošiem. 2007. gadā svārstmigrācijas saldo sasniedz jau 90 tūkstošus.

Svārstmigrantu raksturojumam izmantoti pētījuma „Darba spēka ģeogrāfiskā mobilitāte" aptaujas rezultāti un 2004. gadā noteiktais Rīgas aglomerācijas dalījums iekšējā un ārējā zonā.

Vairāk nekā 80% no aglomerācijas iekšējā zonā dzīvojošajiem svārstmigrantiem dodas strādāt uz Rīgu, arī aglomerācijas ārējā zonā dominē darba braucieni uz Rīgu, lai arī to īpatsvars ir gandrīz divas reizes mazāks nekā

pilsētai tuvākā reģionā. Tas liecina, ka Pierīgas pašvaldībās ir salīdzinoši augsts Rīgā nodarbināto īpatsvars no iedzīvotājiem darbaspējas vecumā. 2004. gada aptauja parādīja, ka piemēram, vislielākais svārstmigrantu skaits ir no tām pašvaldībām, kas robežojas ar Rīgu. No Mārupes pagasta un Salaspils pilsētas uz Rīgu brauc strādāt vairāk par 40% darbspējīgo iedzīvotāju, seko Baloži, Saulkrasti, Jūrmala, Ogre.

Svārstmigrantu skaitā uz Rīgu dominē iedzīvotāji vecumā no 30 līdz 44.gadiem. Abās zonās šīs vecuma grupas īpatsvars ir apmēram 40%. Salīdzinot respondentu sadalījumu atbilstoši ienākumiem, redzams, ka 40% no Rīgā strādājošiem ienākumi ir vidēji (150-500 Ls). Šie rādītāji gandrīz divas reizes pārsniedz valstī vidējos svārstmigrantu ienākumus (attiecīgi šādu ienākumu līmeni ir norādījuši 27% no visiem svārstmigrantiem). Starp svārstmigrantiem, kuri dodas strādāt uz Rīgu, dominē personas ar augstāko izglītību (37,1%). Tie ir speciālisti, kā arī vidējā un augstākā līmeņa vadītāji. Salīdzinoši daudz aglomerācijas abās zonās ir svārstmigrantu ar vidējo speciālo izglītību, to skaitā kvalificēti strādnieki, kas strādā celtniecībā.

Šodien Latvijā, tāpat citās valstīs Centrālajā un Austrumeiropā, redzamās suburbanizācijas procesa izpausmes ir zemas intensitātes, galvenokārt saistītas ar dzīvojamās apbūves izplešanos līdzās lielpilsētām gar lielākajām transporta maģistrālēm, kas raksturo mājokļu dekoncentrācijas procesus, jo ekonomiskie procesi joprojām dominē galvaspilsētā – aglomerācijas centrā.

LAUKI KĀ TELPU RAKSTUROJOŠS KONCEPTS UN TĀ ATSPOGUĻOJUMS SABIEDRĪBAS SAZIŅĀ LATVIJAS UN PIERĪGAS KONTEKSTĀ

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

Duālisms – viens no cilvēku domāšanas veida raksturojumiem – aptver arī cilvēku telpas uztveri. Līdzās dihotomijai kā dabas teritorijas pretstatā cilvēka darbības ietekmētām teritorijām otrs visbiežāk lietotais telpas binārais iedalījums ir pilsētas un lauki. Šāda vēsturiski izveidojusies, telpas apdzīvojuma izvietojuma likumiem pakļauta telpas uztvere ir radījusi vispārpieņemtas administratīvas, iedomātas un intelektuālas robežas (Cloke, Johnston, 2005:10) vienotās ģeogrāfiskās telpas bezaizspriedumainā uztverē. Lai gan ir bijuši mēģinājumi šo dihotomo iedalījumu pilsēta–lauki jeb tradicionālo duālismu apstrīdēt (Pahl, 1966, Lacour, Puissant, 2007), tomēr vēl aizvien pētījumi, politikas, normatīvie dokumenti un ikdienas dzīves uztvere balstās uz šīm komplekso apdzīvojuma vienotās sistēmas un vienotās telpas sadalošām un vienkāršojošajām kategorijām. Lauku–pilsētu kontinuitātes galējās pakāpes –tradicionālās vietējās kultūras

noteiktie lauki un urbānisma tradīciju noteikti pilsētu centri – ir bieži aprakstīti akadēmiskajā literatūrā un daudzu valstu politikas dokumentos, bet daudz mazāk tiek pētīti un parasti politikas un normatīvie dokumenti nepietiekami aptver apdzīvojuma pārejas posmus un telpiskās attīstības un sociālās maiņas procesus, kuri norisinās telpā un laikā starp tradicionāliem laukiem un pilsētu centriem (Thorns, 2002).

Plašsaziņas līdzekļi vienlaikus gan vēstī, gan maina lauku identitāti noteiktās vietās un nācijā kopumā (Groote, Haartsen, 2005). Lai noskaidrotu Latvijas sabiedrības uztveri par lauku definīcijas izpratni un tās maiņu Pierīgā postpadomju transformāciju un suburbanizācijas procesu ietekmē, tika veikts pētījums par rakstiem nacionālas nozīmes periodikā, kas publicēti periodā 1981.-2008. gadā un par kuriem ir pieejama informācija Nacionālajā bibliogrāfijas analītikas datubāzē. Pētījumā tika izvēlēta vietējā kopiena / pagasts Mārupe pie Rīgas robežas. Rakstos periodikā tika analizēts, kā dažādos laika periodos mainās konteksts, kādā rakstu autori stāsta par Mārupi, tās notikumiem, aktivitātēm un cilvēkiem. Lai rezultātus varētu prezentēt tika izvēlētas kategorijas, kuras atbilst tēmām, par kurām periodikā tiek vēstīts saistībā ar Mārupi kā vietu. Padomju periodā (1981.-1987.g.) apmēram četrdesmit procenti rakstu vēsta par lauksaimniecisko ražošanu, galvenokārt saistībā ar saimniecību „Mārupe", tās produkciju un lauku tradīcijām; nākamā lielā grupa rakstu stāsta par vietējās kopienas nozīmīgām kultūras nama centralizēti organizētām aktivitātēm un jautājumiem saistībā ar bērniem un jauniešiem. Šajā periodā parādās raksti par attīstītāju ciematu būvniecību, nākamo reizi šis aspekts periodikā kļūst pamanīts tikai pēc 2000. gada; arī būvniecības aktivitātes maksimumā nepārsniedz desmito daļu no visiem rakstiem. Zemes reformas un spekulācijas jautājumi periodikā iekļūst deviņdesmito gadu vidū, tomēr kopumā plašsaziņas līdzekļi vairāk pievēršas suburbanizācijas mērķim – idealizētai piepilsētas dzīvei un mājoklim, nevis veidam, principiem un kontekstam, kā pārmaiņas notiek, un šo pārmaiņu sekām. Pārejas periodā 1988-1991.gadā otro vietu aiz lauksaimnieciskās ražošanas ieņem raksti par dabas aizsardzības problēmām, kas turpmāk vairs gandrīz neparādās kā nozīmīga tēma periodikā saistībā ar Mārupes pagastu. Raksti par lauksaimniecisko ražošanu Mārupē pakāpeniski samazinās (piemēram, 2008. gadā vairs tikai desmitā daļa), dodot vietu rakstiem par Mārupi kā vietu privātmājām un laukiem kā dzīves veidam un laukiem kā videi, kas dod iespējas brīvā laika pavadīšanas veidiem, kuriem nepieciešamas neapbūvētas platības – golfs un zirgi, dārzkopība un mājdzīvnieki. Drošības aspektu kontekstā Mārupe tiek aprakstīta biežāk deviņdesmito gadu pirmajā pusē, bērnu un jauniešu, arī pensionāru jautājumi periodikā kļūst aizvien svarīgāki līdz ar ekonomisko izaugsmi, savukārt jautājumi saistībā ar segregāciju, nabadzības novēršanu, vietējās politikas jautājumiem, kas būtu nozīmīgi attīstīto valstu lielo pilsētu malās atrodošas lauku pašvaldībām, nav tikuši uzskatīti par nozīmīgiem, lai parādītos periodikā. Plašsaziņas līdzekļos Mārupe no tipiskas lauku kopienas vietas jeb „tradicionālajiem laukiem" aizvien vairāk tiek uztverta kā piepilsētas teritorija

ar mūsdienu attīstītajai pasaulei raksturīgo sabiedrības un telpas fragmentāciju, kurā līdzās laukiem kā dzīves veidam un rekreācijas telpai pastāv fragmenti ar intensīvi ražojošiem, šauri specializētiem piepilsētas laukiem.

Literatūra

Cloke, P., Johnston, R. (eds.) 2005. *Spaces of Geographical Thought: Deconstructing Human Geography's Binaries*, London: Sage, 224 p.

Groote, P., Haartsen, T. 2005. Media Production of Rural Identities, in *Senses of Place: Senses of Time,* eds. Ashworth, G. J., Graham, B., Aldershot and Burlington, Ashgate, pp. 193-203.

Lacour, C., Puissant, S. 2007. Re-urbanity: Urbanising the Rural and Ruralising the Urban, *Environment and Planning* A 39, pp. 728-747.

Pahl, R.E. 1966. The Rural-Urban Continuum, *Sociologia Ruralis,* 6, pp. 299-329.

Thorns, D.C. 2002. *The Transformation of Cities: Urban Theory and Urban Life*, New York: Palgrave Macmillan, 258 p.

BALTĀS APSES (*POPULUS ALBA*) IZPLATĪBA LATVIJĀ

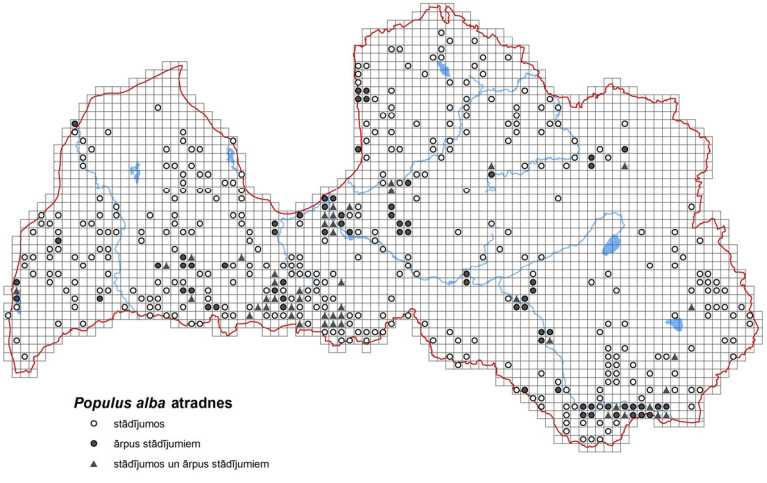
Māris LAIVIŅŠ, Ilmārs KRAMPIS
LU Bioloģijas institūts. e-pasts: m.laivins@inbox.lv; ilmars.krampis@inbox.lv

Mainoties vides apstākļiem, Latvijas biota bagātinās ar jaunām sugām. Pēdējos gados ceļmalās, pamestās mājvietās un līdzīgās neapsaimniekotās vietās aizvien biežāk sastopama baltā apse (*Populus alba*). Augtenēs, kur ir naturalizējusies baltā apse, tā parasti veido vitālas, nereti pat vairākus desmitus kvadrātmetrus plašas saaudzes, retas ir atradnes, kur aug tikai viens vai daži indivīdi. Šāda masveida augtenes apdzīvošana lielākās platībās raksturīga agresīvām svešzemju sugām svešu teritoriju kolonizēšanas sākumā.

Baltā apse ir izplatīta Eiropas un Āzijas meridionālo, submeridionālo un temperāto bioģeogrāfisko zonu reģionos. Tās areāls stiepjas no Atlantijas okeāna piekrastes Eiropas rietumos līdz Rietumsibīrijai un Himalajiem Āzijā, baltā apse biežāk sastopama vietās un reģionos ar kontinentālāku klimatu. Baltās apses dabiskā areāla ziemeļu robeža atrodas aptuveni 300-350 km uz dienvidiem no Latvijas (Baltkrievijas vidiene). Lietuvā, tāpat kā Latvijā, baltā apse ir svešzemju suga.

Baltā apse jau pirms 200 gadiem ir minēta Latvijas stādu tirgotavu katalogā (Zigra, 1805) un vaskulāro augu florā (Grindel, 1803). Tā stādīta galvenokārt parkos, skvēros un pamazām ir sākusies šīs sugas naturalizēšanas. Par baltās apses izplatīšanās tendenci jau pirms 30 gadiem raksta dendrologi: *Latvijā pašos dienvidaustrumu rajonos Daugavas baseinā sastopami arī* [baltās apses] *savvaļas eksemplāri – dabiskā areāla pionieri* (Lange et al., 1978).

Esam sastādījuši sugas izplatības karti 5 x 5 km tīklojumā, kur vienas atradnes platība ir 25 km^2 (1. att.). Pašlaik ir zināmas 467 baltās apses atradnes Latvijā.



1. attēls. **Baltās apses (*Populus alba*) izplatība Latvijā**

Kopumā baltā apse vairāk izplatās ainavzemēs, kas atrodas Daugavas ielejā un uz dienvidiem no tās: Daugavzemē un Rietumzemgalē, kas ir ar balto apsi bagātākie reģioni Latvijā, apses sastopamība ir lielāka par 50%, Austrumkursā, Rietumkursā, Augšzemē, Austrumzemgalē apses sastopamība ir 19-27%. Mazāka baltās apses izplatība ir ainavzemēs, kas atrodas uz ziemeļiem no Daugavas: Aiviekstes zeme – 5%, Austrumlatgale – 6%, Austrumvidzeme un Vidzemes augstiene – katrā 9%, izņemot Latgales augstieni, kur apses sastopamība ir relatīvi augsta – 19%.

Redzams, ka baltās apses sastopamība ainavzemēs un intensīvāka šīs sugas naturalizēšanās dažos reģionos atspoguļo Latvijas teritorijas klimatiskās īpatnības. Lielāki siltuma resursi (veģetācijas perioda aktīvo temperatūru summas), siltākas vasaras un tātad arī kontinentālāks klimats Latvijā ir reģionos uz dienvidiem no Daugavas (Augšzeme, Zemgale, Daugavas ieleja), kur arī ir lielākā sugas naturalizēšanās intensitāte. Iespējams, ka arī karbonātiskais substrāts šajās ainavzemēs (dolomīti, aleirīti, limnoglaciālie māli) veicina sugas izplatību, jo baltā apse labāk aug karbonātus saturošās augsnēs. Arī lielākās pilsētas ar kontinentālāku klimata vidi – Rīga, Daugavpils, Liepāja, Rēzekne ir apses naturalizēšanās centri (1. att.).

Baltā apse pašlaik Latvijā ir agresīva svešzemju suga, reģioni ar kontinentālāku klimatu (Daugavzeme, Zemgale) un lielākās pilsētas ir galvenie sugas naturalizēšanās un izplatības centri, bet lielo upju (Daugava, Lielupe, Gauja) ielejas, kā arī lielceļi un dzelzceļi, ir šīs augu sugas migrācijas koridori.

BIOGĒNU UN SUSPENDĒTĀ MATERIĀLA PĀRNESE NO GRAVU SATECES BASEINIEM AUGŠDAUGAVAS PAZEMINĀJUMĀ DAŽĀDOS NOTECES VEIDOŠANĀS APSTĀKĻOS

Kaspars LAIZĀNS, Juris SOMS
Daugavpils Universitātes Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte;
e-pasts: kaspars.laizans@inbox.lv, juris.soms@du.lv

Globālās klimata izmaiņas mūsdienās ir vispāratzīts fakts – gan zinātniskajās publikācijās, gan masu medijos klimata mainībai un ar to saistītajām problēmām tiek veltīta aizvien lielāka uzmanība. Lai arī notiekošo izmaiņu norise ir neapstrīdama, tomēr jautājumā par šo izmaiņu potenciālajām sekām ir mazāk vienprātības. Viens no diskusiju un pētījumu virzieniem ir klimata mainības ietekme uz ūdens objektu ekosistēmām. Šajā jautājumu lokā ir ietvertas arī tādas problēmnostādnes kā noteces veidošanās izmaiņas nokrišņu intensitātes un sezonālā sadalījuma izmaiņu ietekmē, kā arī izmaiņas suspendētā materiāla apjoma un biogēnu daudzuma pārnesē no hidrogrāfiskā tīkla augšējiem posmiem.

Lai noskaidrotu biogēnu un suspendētā materiāla pārneses apjomus no gravu sateces baseiniem dažādos noteces veidošanās apstākļos, jau otro gadu tiek veikti pētījumi izvēlētās modeļteritorijās Augšdaugavas pazeminājumā. Līdz šim no nelieliem sateces baseiniem ar noteci pārnestā biogēnu un sanešu apjoma pētījumi Latvijā veikti salīdzinoši maz, relatīvi līdzīgos fiziski ģeogrāfiskos apstākļos šādi izpētes darbi ir veikti Skandināvijā.

Referātā izklāstīto pētījumu uzdevumi ir: 1) noskaidrot nitrātu N, kopējā N, fosfātu P, kopējā P un suspendētā materiāla koncentrācijas gravu strautu ūdeņos; 2) izmērīt gravu strautu caurplūdumus un 3) izmantojot iegūtos datus, izskaitļot biogēnu un sanešu materiāla pārneses apjomus. Šim mērķim Augšdaugavas pazeminājumā tika izvēlētas 5 gravas, kuru baseinos ir atšķirīgi zemes lietojuma veidi un zemes virsmas raksturs, taču vienāds augšņu tips un augsnes cilmiežu veids. Izvēlēto piecu pētījumu modeļteritoriju, respektīvi, gravu sateces baseinu, raksturojums sniegts tabulā.

Pētījumu objektu, t.i., gravu sateces baseinu, izvēli noteica šādi apsvērumi: 1) sateces baseinos jābūt atšķirīgai zemes lietojumu veidu struktūrai, kas ļauj novērtēt veģetācijas lomu erozijas procesu norises un sedimentu noskalošanas aizkavēšanā; 2) sateces baseiniem jābūt izvietotiem ģeogrāfiski nelielā platībā, lai samazinātu meteoroloģisko raksturlielumu, piem., sniega kušanas intensitātes vai

nokrišņu daudzuma teritoriālās atšķirības, līdz ar to lai mērījumu veikšanas laikā gravu baseinos veidotos vienādi noteces apstākļi; 3) sateces baseiniem jābūt izvietotiem ģeogrāfiski nelielā platībā, lai mērījumus un paraugu ievākšanu veikt no visiem pētījumu objektiem varētu veikt vienas dienas laikā un paraugus nogādāt laboratorijā to tālākai analīzei.

Gravu sateces baseinu raksturojums

Parametrs	Baznīcas grāvis	Peščanij ručej	Mogiļnij ručej	Eitvinišķu strauts	Ververu strauts
A (ha)	139.06	74,67	124,44	68,93	59,06
GL (m)	1230	1160	860	1010	860
GG_m (m m^{-1})	0,043	0,044	0,040	0,063	0,056
LB (m)	58	72	56	87	84
DD (km km^{-2})	1,16	1,72	0,88	3,71	3,45
S_m (m m^{-1})	0,029	0,034	0,025	0,058	0,064
PV (%)	11,10	9,64	81,20	44,35	42,95
ATT	luvisols; akmeņains un granšains smilšmāls	luvisols; akmeņains un granšains smilšmāls	luvisols; granšains smilšmāls	luvisols; akmeņains smilšmāls	luvisols; akmeņains smilšmāls
LP (%)	zālāji un pļavas (83,95); aramzeme (4,74)	zālāji un pļavas (84,28); aramzeme (5,67)	zālāji un pļavas (11,45); aramzeme (1,41); dārziņi (5,83)	zālāji un pļavas (46,76); augļu dārzs (8,69)	zālāji un pļavas (53,72); augļu dārzs (2,27)

A = sateces baseina platība; *GL* = gravas garums; GG_m = gravas ievalka krituma gradienta vid. vērt.; *LB* = lokālā erozijas bāze; *DD* = erozijas tīkla blīvums; S_m= vidējais nogāžu kritums sateces baseinā; *PV* = meža veģetācijas segtās platības īpatsvars baseinā; *ATT* = augsnes tips un tekstūra; *LP* = galveno zemes lietojuma veidu īpatsvars baseinā.

Lai iegūtu priekšstatu par pētīto gravu sateces baseina zemes raksturu un zemes lietojuma veidiem, tika veikta ortofotokaršu ģeotelpiskā analīze. Vektorizācijas gaitā tika izdalītas zemes lietojuma veidu kontūras kā atsevišķu apveiddatņu klases: pļava, dīķis, aramzeme, mežs, krūmājs, augļu dārzs, mazdārziņi. Programmatūra ArcGIS ļāva noteikt katra laukumvienības objekta precīzu platību, tādējādi bija iespējams aprēķināt katra zemes lietojumveida īpatsvaru katrā sateces baseinā.

Ūdens paraugi biogēnu un suspendētā materiāla koncentrāciju noteikšanai tika ievākti gravu strautu lejtecēs pēc lietus 2007. gada rudenī, pēc intensīvas sniega kušanas 2008. gada pavasarī un gruntsūdeņu drenāžas fāzē 2008. gada vasarā. Lai noskaidrotu, cik liela nozīme cietās noteces veidošanā, it sevišķi suspendētā materiāla pārnesē ir sateces baseinam un cik liela nozīme ir gravas gultnei, Baznīcas grāvī mērījumi un paraugi tika ievākti divās vietās: gravas strauta augštecē un lejtecē.

Biogēnu paraugi tika analizēti Daugavpils Universitātes Vides ķīmijas laboratorijā saskaņā ar ISO standartmetodēm. Suspendētā materiāla koncentrācijas tika noteiktas ar fluviālajā ģeomorfoloģijā pieņemtajām metodēm.

Iegūtie rezultāti parāda, ka biogēnu pārnese ir līdz 9 $kg \cdot d^{-1}$ N-kop un 2 $kg \cdot d^{-1}$ P-kop, taču ekstrēmas pavasara noteces apstākļos tā var būt līdz 48 $kg \cdot d^{-1}$ N-kop un 6 kg $kg \cdot d^{-1}$ P-kop. Pārnestā sanešu materiāla apjoms diennaktī svārstās no 43 līdz 585 $kg \cdot d^{-1}$, īslaicīgi sasniedzot līdz pat 8000 $kg \cdot d^{-1}$ ekstrēmas ar intensīvu sniega kušanu saistītas noteces apstākļos.

ĶEGUMA HES AINAVA: ZAUDĒTĀS UN IEGŪTĀS VĒRTĪBAS

Jānis LAURS, Anita ZARIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janislaurs@gmail.com

Laikam ejot, idejas par ainavas vērtībām un tās pievilcību / nozīmību mainās, tāpat arī mainās mūsu nostādne par cilvēka iejaukšanos dabiskajā vidē. Latvijas ainavas telpiskajā struktūrā pēdējā gadsimta laikā aizvien lielāku vietu sāk ieņemt cilvēku radītie artefakti. Šo artefaktu radīšanas rezultātā apkārtējā ainava tiek pakļauta krasām pārmaiņām, kas ietekmē ne tikai ainavas vizuālo veidolu, bet arī cilvēku dzīves telpas. Lielākās ainavu pārmaiņas norisinās dažādu valsts ekonomisko un sociālo apstākļu attīstības vārdā. Liela loma ainavu pārveidošanā ir valsts nozīmes objektu būvniecībai, kas ir balstīti idejās par jaunām nacionālām vērtībām.

Ķeguma HES (aptuveni 60 km no Daugavas ietekas Rīgas jūras līcī) ir viens no lielākajiem valsts nozīmes objektiem, kura izbūves rezultātā tika veiktas krasas pārmaiņas Lejasdaugavas senielejas ainavas telpā. Daugavas abos krastos HES ūdenskrātuves izveidošanas rezultātā tika ietekmētas vairāk nekā 400 saimniecības (no tām pilnībā applūdinātas aptuveni 50 iekoptās viensētas), izcirsti piemāju augļu dārzi un meži, nostiprināti jaunās ūdenskrātuves krasti un appludinātas plašas lauksaimniecības teritorijas. Daugavas platums te palielinājās 3,5 reizes (420-1500 m).

Ķeguma HES būvniecības darbi tika uzsākti 1936. gada 5. augustā un turpinājās līdz 1939. gada nogalei. Līdz ar spēkstacijas būvi vienlaikus tika būvētas arī dzīvojamās mājas un tuvējā apkārtnē veidots strādnieku ciemats, kas lika pamatus Ķeguma pilsētas attīstībai.

Ķeguma HES izbūves process tika iemūžināts, radot unikālu vienas Latvijas ainavu telpas pārveides arhīvu, kura izpēte var sniegt nozīmīgas atziņas par ainavas vērtībām, no kurām vispirmām kārtām ir pieminama dzimtas māju nozīme. Appludināto saimniecību stāsti ir apkopoti mūsdienu novadpētnieciskos izdevumos, tālaika nacionālos un vietējos laikrakstos. Pati HES būvniecība tika fiksēta vairāk nekā 9 000 fotouzņēmumos, kuru autori ir Edvards Kraucs un Roberts Johansons.

Šodienas skatījumā sevišķi unikāla ir R. Johansona fotonegatīvu kolekcija uz stikla pamatnes – pavisam 2 409 uzņēmumi. Šie fotodokumenti ir apskatāmi Enerģētikas muzejā (Andrejsalā) un Daugavas spēkstaciju muzejā (Ķegumā).

Pētījumā uzsvars ir likts uz ainavas pārveides procesu: HES būvniecību *vs.* saimniecību pārcelšanu un appludināšanu, kā arī izmaiņām apkārtnes dzīvē. Interesanti, ka sabiedrības diskusijas toreiz gandrīz nemaz neskāra ainavas estētisko vērtību jautājumus. Appludināti tika gleznainie Daugavas senlejas krasti. Otrs nozīmīgs jautājums ir saistīts ar šodienas perspektīvu – kā HES izbūve ir ietekmējusi tālāku Ķeguma apkaimes attīstību, kādi ir Ķeguma HES ainavas ieguvumi un zaudējumi.

DAŽĀDU MĒSLOJUMA VEIDU IETEKME UZ IZSTRĀDĀTO KŪDRAS KARJERU APMEŽOŠANOS

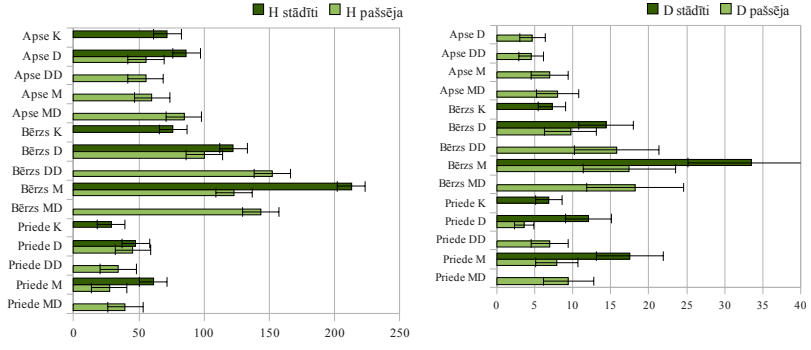
Dagnija LAZDIŅA
Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", Meža vides laboratorija,
e-pasts: dagnija.lazdina@sillava.lv

Pēc kūdras ieguves pabeigšanas izstrādāto atradņu teritorija parasti netiek saimnieciski izmantota, ceļu un hidrotehniskās meliorācijas infrastruktūra degradējas, saistībā ar nelabvēlīgajiem augšanas apstākļiem šajās platībās neveidojas veģetācija un saglabājas augsts ugunsbīstamības risks. Viens no šādu platību apsaimniekošanas scenārijiem ir to atgriešana saimnieciskajā apritē, ierīkojot kokaugu plantācijas. Lai objektīvi spriestu par kūdras lauku rekultivācijas iespējām – augsnes ielabošanas paņēmieniem, sugu izvēli un kopšanas pasākumiem, jāzin kūdras slāņa biezums, teritorijas hidroloģiskās īpatnības un kūdras ķīmiskās īpašības, to skaitā virsējā slānī, kas tieši saskaras ar augu saknēm, un augsnes pamatmateriālā (Kāposts & Ošlejs, 1988, Liepa et al., 1991). Rekultivējot kūdras atradnes, jāizvēlas optimālais risinājums. Iespējamie saimnieciskās darbības varianti ir daudzgadīgo stiebrzāļu (piemēram, miežabrāļa) plantāciju ierīkošana biomasas ieguvei vai meža ieaudzēšana, ierīkojot mežaudzi ar garāku vai īsāku rotācijas ciklu. Pirms rekultivācijas jāveic augsnes ielabošana, izmantojot mēslojumu un attiecīgai platībai piemērotu augsnes sagatavošanas paņēmienu (Moilanen et al., 2002, Leupold, 2005, Kudakas & Tamošauskas, 2005, Huotari et al., 2007).

Pēc platības mēslošanas un kokaugu stādījumu ierīkošanas un graudzāļu iesēšanas konstatēts, ka mēslojums veicina ne tikai kociņu augšanu, bet arī dabiskā apauguma veidošanos un dažādu koku sugu iesēšanos. Veicot Rīgas pašvaldībai piederošo izstrādāto kūdras atradņu augšņu izpēti, pētnieki (Kāposts & Ošlejs, 1988, Lazdiņš, 2006) konstatējuši saistību starp amonija slāpekļa koncentrāciju augsnes virskārtā un vidēji augsnes profilā un apauguma

veidošanos - amonija augsnē ir mazāk platībās ar labāk izveidojušos veģetāciju un teritorijās, kas pakļautas periodiskai applūšanai.

Arī autores izmēģinājumu platības pavasarī un vasarā mēdz īslaicīgi applūst, tomēr mēslojuma efekts liecina, ka veģetācijas neveidošanās un mežaudzes dabiskās neatjaunošanās galvenais iemesls ir fosfora, kālija un citu elementu trūkums augsnē.



Augstums (H, cm) Sakņu kakla caurmērs (D, mm)

1. attēls. **Pašsējas un stādīto kociņu morfoloģiskie rādītāji**

Otrajā gadā pēc mēslojuma ienešanas augsnē sadīga vēja atnestās bērzu, apšu un priežu sēklas. Trešajā gadā ar notekūdeņu dūņām un minerālmēsliem augsnē ienests pietiekams barības vielu daudzums, lai sadīgušie kociņi spētu panākt un pat pāraugt trīs gadus vecākos ietvarstādus kontroles parcelās. Nav būtisku atšķirību starp pašsējas un stādīto priedīšu augstumiem (p=1,00>0,05) un caurmēru (p=0,42>0,05). Pasējas kociņu vidū būtiski atšķiras tikai bērza un apses sakņu kakla caurmēri (p=0,03<0,05) un augstumi (p=0,00<0,05). Kaļķošana ar dolomītmiltiem sekmējusi pašsējas kociņu augšanu gan ar notekūdeņu dūņām (DD), gan minerālmēsliem mēslotajās parcelās (MD). Šajās platībās kociņi ir garāki un ar resnākiem dzinumiem. Priežu stādiem ar notekūdeņu dūņām mēslotajās platībās (D) bija lielāks sakņu kakla caurmērs nekā pašsējas priedēm, bet to augstums – tikai nedaudz lielāks nekā pašsējas priedēm (1. att.).

Iesējušos koku skaits dažādos mēslošanas variantos pa koku sugām dots 1. tabulā. Vislielākais biezums konstatēts plantācijas daļā, kas 2005. gadā mēslota ar minerālmēsliem un 2006. gadā nokaisīta ar dolomītmiltiem (MD), bet kontroles (K) platībās apaugums un zemsedze neveidojās arī pēc dolomītmiltu izkliedēšanas (KD).

1. tabula. **Kopējais pašsējas kociņu skaits ha^{-1}**

Variants	Apse 2006.g.	Apse 2007.g.	Bērzi 2006.g.	Bērzi 2007.g.	Salix sp. 2006.g.	Priede 2006.g.	Priede 2007.g.	Kopā 2006.g.	Kopā 2007.g.
D	17 143	12 400	47 143	46 800	-	1 429	1 200	65 715	60 400
DD	36 667	8 000	31 667	63 600	3 333		1 200	71 667	72 800
M	-	400	30 000	9 200		1 667	19 200	31 667	28 800
MD	136 000	114 400	14 000	38 000	42 000	2 000	9 200	194 000	161 600

Kaļķošanas ietekmē palielinājās pašsējas apses īpatsvars. Arī pašsējas kārkli konstatēti tikai ar dolomītmiltiem apstrādātajās parcelās. Ar dūņām un dolomītmiltiem mēslotajā platībā (DD) bija salīdzinoši mazāks priežu sējeņu īpatsvars, kas skaidrojams ar to, ka priede ir saulmīlis un ir jutīga pret apēnojumu. Daudz viengadīgi priežu sējeņi konstatēti 2006.-2007. g. sezonā ar minerālmēsliem mēslotajā platībā.

Literatūra

Moilanen, M., Silfverberg, K. and Hokkanen, T. J.. Effects of wood-ash on the treenext term growth, vegetation and substrate quality of a drained mire: a case study, 2002.

Leupold, S. Vegetation succession and biomassproduction after peat ash and PKfertilizationon the cutaway peatland ofNäsmyran in Hälsingland, Sweden, 2005.

Kudakas, V., Tamošauskas, S. Pit re-cultivation directions, 2005.

Huotari, N., Tillman-Sutela, E., Kauppi, A., and Kubin, E. Fertilization ensures rapid formation of groundvegetation on cut-away peatlands, 2007.

Kāposts, V., Ošlejs, J. Kūdrāji un to apmežošana, 1988.

Lazdiņš, A. Kūdras fizikālo un ķīmisko īpašību izpēte Rīgas mežu aģentūras izstrādātajās kūdras atradnēs, 2006.

IZSTRĀDĀTO KŪDRAS ATRADŅU MĀKSLĪGĀS APMEŽOŠANAS REZULTĀTI OLAINES MEŽNIECĪBĀ

Jānis LIEPIŅŠ, Endijs BADERS, Juris LIEPA
Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”, e-pasts: janis.liepins@silava.lv

Kūdra ir viena no Latvijas lielākajām dabas bagātībām. Kopējā purvu platība Latvijā ir 6 401 tūkst. ha, kas ir 9,9% no valsts teritorijas. Apgūto un kūdras ieguvei sagatavoto atradņu kopējie krājumi ir ap 39,3 milj. t. 74,6% no atradnēm ir pamestas un netiek izmantotas. Kopā Latvijā izstrādei sagatavoti ir 27 tūkst. ha kūdras purvu.

Viena no vietām, kur Latvijā veikti mērķtiecīgi pētījumi par kūdras atradņu izmantošanu mežsaimniecībā pēc frēzkūdras ieguves pabeigšanas, ir Olaines purvs, kur 1964. gadā ierīkoti izmēģinājumu stādījumi, lai noskaidrotu dažādu koku sugu

(egle, priede, bērzs, lapegle) piemērotību šīm platībām. Tagad šie stādījumi sasnieguši vairāk nekā 40 gadu vecumu. Tas ir laiks, kad objektīvi var novērtēt šo mežaudžu ražību un noturību pret nelabvēlīgiem ekoloģiskiem faktoriem.

Priekšnoteikumi sekmīgai izstrādāto kūdras purvu apmežošanai saskaņā ar M. Buša un L. Vītola pētījumu rezultātiem ir šādi: nosusināšanas dziļums 40-70 cm un palikušās kūdras slāņa biezums 5-20 cm. Periodiski applūstošas platības nav piemērotas apmežošanai. Palielinoties kūdras slāņa biezumam un samazinoties tās sadalīšanās pakāpei, pasliktinās kociņu ieaugšanās un palēninās augšana. Kūdras atradņu apmežošana veicama divu gadu laikā pēc kūdras ieguves pabeigšanas, līdz kamēr platība nav aizzēlusi ar lakstaugiem.

Izmēģinājumu stādījumos SIA "Rīgas meži" Olaines mežniecības teritorijā 2008. gada vasarā veikta koku dastošana 2 cm caurmēra pakāpēs. Valdaudzes un starpaudzes izdalīšanai katram kokam noteica krafta klasi un atzīmēja kokus ar zemu stumbra kvalitāti. Lai novērtētu audzes pašizretināšanos, uzmērīja arī visus nokaltušos kokus, kuriem vairs nav preču vērība. Audzes augstumlīknes veidošanai uzmērīja kokus nepieciešamajās caurmēra pakāpēs. Mežaudzes krājas tekošā pieauguma un koku radiālā pieauguma noteikšanai no 20 kokiem 1,3 m augstumā ar M.Preslera svārpstu ieguva gadskārtu serdeņus, kuriem ar datorprogrammu „Windendro" noteica gadskārtu platumu.

Augsnes īpašību raksturošanai katrā parauglaukumā noteica augsnes organisko horizontu biezumu un ievāca augsnes paraugus pa ģenētiskiem horizontiem līdz 1,0 m dziļumam. Vienlaikus noteikts augsnes mitrums un gruntsūdens līmenis.

Analizējot iegūtos datus, noskaidrots, ka 40 gadu laikā izstrādātajā kūdras atradnē izveidojusies pietiekoši noturīga meža ekosistēma, kas atbilst šaurlapju āreņa meža tipam. Detrīta horizonta biezums reti pārsniedz 10 cm.

Pētījuma rezultāti rāda, ka priede ir piemērota kūdras atradņu apmežošanai pēc frēzkūdras ieguves pabeigšanas. Audze praktiski nav cietusi no vējgāzēm.

Egle ir piemērota auglīgāko platību apmežošanai pēc frēzkūdras ieguves pabeigšanas. Pašlaik izmēģinājumu objektā notiek intensīva koku diferencēšanās un audzes pašizretināšanās, par to liecina lielais starpaudzes koku un sausokņu (nokaltušo koku) skaits. Atklātu vietu tuvumā ir vēja izgāzti atsevišķi koki vai 3-4 koku grupas.

Bērzs ir piemērots kūdras atradņu apmežošanai pēc frēzkūdras ieguves pabeigšanas, it īpaši auglīgākās platībās ar neitrālu augsnes reakciju. Bērza audzes ir pietiekami noturīgas pret vēju un citiem nelabvēlīgiem vides faktoriem.

Ņemot vērā kūdras atradnēm raksturīgos augšanas apstākļus, lapegles audzēšanai piemērotas platības (labi drenētas, auglīgas smilšmāla, mālsmilts un māla augsnes) būs sastopamas reti. Vēl jāņem vērā, ka vāja gaisa cirkulācija mežaudzē veicina skujbires un vēža attīstību lapegļu audzēs.

Izstrādāto frēzkūdras atradņu platībās ieaudzēto mežaudžu radiālā pieauguma dinamika ir līdzīga ar dabiskām meža ekosistēmām. Tā kā jau sākotnēji

koku skaits parauglaukumos ir lielāks par optimālo, radiālā pieauguma kulmināciju koki sasniedz ātrāk, sevišķi gaismas prasīgās koku sugas (priede un bērzs).

Mežaudžu krājas tekošie pieaugumi izmēģinājumu objektā līdz 44 gadu vecumam neatpaliek no pieaugumiem dabiskas izcelsmes mežaudzēm. Skuju koku audzēm ir lielāks krājas tekošais pieaugums visos periodos, sākot ar 10-20 gadu vecumu. Lai novērstu relatīvi straujo krājas tekošā pieauguma samazināšanos, sabiezinātās skujkoku audzes savlaicīgi jāretina.

Piemērotākās sugas izstrādāto kūdras atradņu apmežošanai ir priede un bērzs, bet egle un lapegle aug labi tikai tad, ja kūdras slānis nav biezāks par 25 cm. Izstrādātās kūdras atradnēs izaugušās mežaudzes ir pietiekami noturīgas pret nelabvēlīgiem vides faktoriem un var sasniegt Ia–I bonitāti. Tomēr meža audzēšana izmantotās kūdras atradnēs saistīta ar lielāku risku nekā meža zemēs, tāpēc šajās platībās audzējams plantāciju mežs ar saīsinātu rotācijas ciklu.

EKSTREMĀLO NOKRIŠŅU ILGTERMIŅA MAINĪBAS RAKSTURS

Lita LIZUMA, Agrita BRIEDE un Māris KĻAVIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: lita.lizuma@lvgma.gov.lv; Agrita.Briede@lu.lv; maris.klavins@lu.lv

Globālās gada nokrišņu summas 20. gs. parāda mazu, kaut arī nenozīmīgu pieauguma trendu, kas vērtējams aptuveni 1,1 mm dekādē (Trenberth et al, 2007). Jāatzīmē, ka nokrišņu daudzuma izmaiņām raksturīga liela dekadāla variabilitāte, un kopš 1950. gadiem globālie nokrišņi uz sauszemes parāda statistisku nebūtisku samazināšanos (Hegerl et al, 2007). Tajā pašā laikā būtisks nokrišņu pieaugums 20. g.s. beigās uz sauszemes ir fiksēts visā Ziemeļeiropā (Schönwiese and Rapp, 1997; Alcamo, 2007) un tā samazinājums Vidusjūras reģiona dienviddaļā (Piervitali et al, 1998; Romero et al, 1998).

Ņemot vērā straujās klimata pārmaiņas un to eventuālo ietekmi uz dažādām tautsaimniecības nozarēm, pieaugoša interese ir vērojama tieši par klimatisko parametru ekstremālajām vērtībām un to izmaiņu raksturu. Ekstremālo nokrišņu izmaiņu cēloņu noteikšana ir vairāku starptautisku projektu galvenais uzdevums (Klein Tank and Könen, 2003). Pētījumu rezultāti liecina, ka arī bez izmaiņām kopējā nokrišņu daudzumā augstākas temperatūras nozīmē proporcionāli lielāku stipru un ļoti stipru nokrišņu gadījumu skaitu (Karl and Trenberth, 2003; Katz, 1999).

Veiktā pētījuma mērķis – noskaidrot ilglaicīgo nokrišņu izmaiņu trendu kopējam nokrišņu daudzumam un ekstremālajiem nokrišņiem.

Pētījumā tika izmantotas 10 meteoroloģisko staciju ik dienas, mēneša un ikgadējās nokrišņu daudzuma rindas par laika periodu no 1925. līdz 2006. gadam, kas tika iegūtas no LVĢMA. Meteoroloģiskās stacijas Rīga-Universitāte dati

(novērojumi kopš 1850.g.) tika izmantoti, lai izvērtētu izmaiņas 156 gadu ilgā laika posmā. Datu kvalitāte un homogenitāte tika pārbaudīta visām pētījumā izmantotajām meteoroloģiskajām stacijām. Galvenie nehomogenitātes cēloņi nokrišņu rindām ir saistīti ar dažādu instrumentu un metožu pielietojumu. Ņemot vērā citu valstu pieredzi (Moberg et al., 2003), lai mazinātu instrumentu maiņas ietekmi uz novērojumu rindas kvalitāti, tika veikts mēnešu vidējo atmosfēras nokrišņu summu salīdzinājums laika periodam 1851-1870. g. un vēlākiem 20 gadu laika periodiem (1876.-1900; 1901.- 1920.; 1921.-1940.; 1941.-1960.).

Atmosfēras nokrišņu datu rindu homogenitāte tika pārbaudīta, izmantojot divus statistiskos homogenitātes testus: *Standarta Normālais homogenitātes tests* (SNHT Standart Normal Homogeneity tests) (Alexsandersson and Moberg, 1997) un *Daudzpakāpju datu rindas analīze homogenizācijai* (MASH – Multiple Analysis of Series for Homogenization) (Szentimrey, 1996). SNHT tika izmantots tikai mēnešu, sezonu un gada novērojumu datu rindu homogenitātes izvērtējumam, bet MASH – arī diennakts novērojumu datu rindu homogenitātes pārbaudei. Pielietojot gan SNHT, gan MASH, nehomogenitāte tika identificēta ar būtiskuma līmeni 95%.

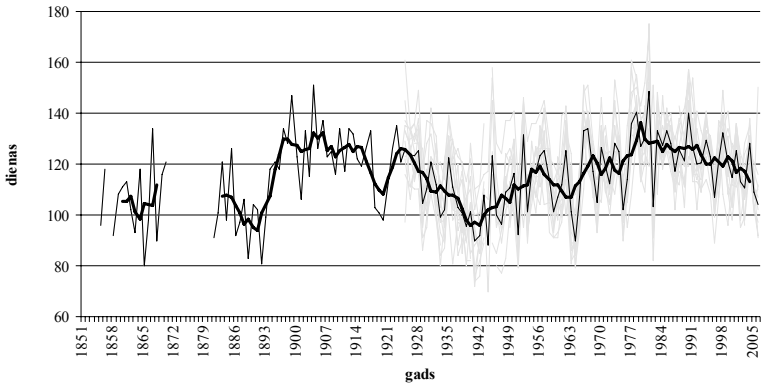
Veiktajā pētījumā tika aprēķināti un analizēti arī atmosfēras nokrišņu indeksi, kas tiek izmantoti Eiropas klimata novērtējuma veikšanai (www.knmi.nl/samenw/eca).

Novērojumu datu ilgtermiņa pārmaiņu analīzei izmantota MULTIMK *(Visual Basic programme for multivariate Mann-Kendall tests of monotone trends in time series of data grouped by sites, plots and season)* programma.

Lielākais nokrišņu daudzums (>80 mm) izkrīt vasaras sezonas laikā, turpretim zemākais (aptuveni 20 mm) ir raksturīgs aukstajam periodam. Maksimālais diennakts nokrišņu daudzums 160 mm ir fiksēts 1973. gadā Latvijas rietumdaļā. Tika konstatēts, ka vidējais (1961.-1990.) dienu skaits, kurās nokrišņi pārsniedz 10 mm un 20 mm, attiecīgi ir 13-26 dienas un 2-7 dienas.

Nokrišņu indeksu analīzes rezultāti apliecina, ka mitro dienu skaits, kurā diennakts nokrišņu summa ir lielāka vai vienāda par 1 mm, ir būtiski palielinājusies ziemas periodā tikai divām pētījumā izmantotajām meteoroloģiskajām stacijām. Savukārt novērojumu stacijas Rīga-Universitāte novērojumu datiem normas periodā gadā vidēji 125 dienas tiek novēroti nokrišņi. Visvairāk lietaino dienu reģistrētas 1945. g. – 154 dienas, vismazāk – 1865. g. – 80 dienas. Mitro dienu trends 1925.-2006. g. pētījumā izmantotajām stacijām vairumā gadījumos ir statistiski būtiski palielinājies no 5-14 dienām.

Stiprie (>10 mm) un ļoti stiprie (>20 mm) nokrišņi parādīja pozitīvu trendu, kā arī izteiktu dekadālu variabilitāti. 1 diennakts un 5 diennakšu maksimālajam nokrišņu daudzumam kopumā ir raksturīga pakāpeniska samazināšanās laikā no 19. gs 80. gadiem līdz 20. gs. sākumam un to pieaugums no 50. gadu sākumā līdz 90. gadiem.



1. attēls. **Mitro dienu skaits, kurās diennakts nokrišņu summa ir ≥1 mm.** Iekrāsotās līnijas parāda individuālās stacijas, nepārtrauktā – Rīga-Universitāte nokrišņu summu ≥1 mm (1851.-1924.). 5-gadu vidējais slīdošais

Ekstremāli mitrās, ļoti mitrās un mēreni mitrās dienas pēc Rīga-Universitāte datiem gan aukstajā, gan siltajā sezonā tiek novērotas ne katru gadu un visbiežāk tikai 1-2 reizes gadā, bet atsevišķos gados 3-4 reizes. Tādēļ nozīmīgas pārmaiņu tendences šim ekstremālo nokrišņu rādītājam netika atrastas. Tomēr tika konstatēts, ka aukstajā gada laikā ekstremāli mitro dienu skaits 20. gs. gaitā novērots biežāk nekā 19. gs.

Kopumā var teikt, ka gan kopējam nokrišņu daudzumam, gan ekstremālo nokrišņu indeksiem ir pozitīva izmaiņu tendence, turklāt izteiktākas šīs izmaiņas tika konstatētas aukstajā gada laikā.

Literatūra

Alcamo, J., Moreno, J. M., Nováky, B., Bindi, M., Corobov, R., Devoy, R. J. N, Giannakopoulos, C., Martin, E., Olesen, J. E., Shvidenko, A. 2007 Europe. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,* Parry, M. L., Canziani, O. F., Palutikof, J. P., van der Linden P. J., Hanson, C. E. (ed.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 541-580.

Alexandersson, H. and Moberg, A. 1997 Homogenization of Swedish temperature data. Part I: homogeneity test for linear trends. *Int. J. Climatol*., 17, 25-34.

Hegerl, G. C., F. W. Zwiers, P. Braconnot, N. P. Gillett, Y. Luo, J. A. Marengo Orsini, N. Nicholls, J. E. Penner and P. A. Stott, 2007: Understanding and Attributing Climate Change. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z.

Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
Katz, R.W. 1999. Extreme value theory for precipitation: Sensitivity analysis for climate change. Adv. *Water Resour*. 23, 133-139.
Klein Tank A.M.G., and Können G.P. 2003 Trends in indices of daily temperature and precipitation extremes in Europe, 1946–1999. *J. Clim.* 16, 3665–3680.
Piervitali, E., Colacino, M. and Conte, M. 1998. Rainfall over the Central-Western Mediterranean basin in the period 1951-1995. Part I: Precipitation trends. *Geophysics and Space Physics* 21C(3), 331-344.
Romero, R., Guijarro, J.A., Ramis, C. and Alonso, S. 1998. A 30-year (1964-1993) daily rainfall data base for the Spanish Mediterranean regions: First exploratory study. *Int. J. Climatol*. 18, 541-560.
Szentimerey, T. 1996. Statistical procedure for joint homogenization of climate time series. *In Proceedings*: 2nd Seminar for Homogenization of Surface Climatological Data, Budapest, Hungary, pp 47-62.
Schönwiese, C.D. and Rapp, J. 1997. Climate Trend Atlas of Europe Based on Observations 1891-1990. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 228 pp.
www.knmi.nl/samenw/eca. ECA: European Climate Assessment

SOCIĀLI TERITORIĀLO KOPIENU UN VIETU ATTĪSTĪBAS GADĪJUMI

Gunta LUKSTIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: gunta.lukstina@lu.lv

Demokrātiskas sabiedrības stūrakmens ir ikviena tiesības vienlīdzīgi piedalīties svarīgu jautājumu ietekmēšanā un sabiedrības attīstības virzienu noteikšanā (Vesikansa, 2004). Šobrīd Latvijā turpinās normatīvajos aktos noteiktā plānošanas un tās likumdošanas pilnveidošana – pieņemts likums par attīstības plānošanas sistēmu (Saeima, 2008) un izstrādāts Telpiskās plānošanas sistēmas attīstības koncepcijas projekts (Reģionālās attīstības ..., 2008). Pakāpeniski palielinās arī vietējās sabiedrības aktivitātes, notiek sociāli teritoriālo kopienu veidošanās, iedzīvotājiem pašiem vēloties lemt par savas dzīves vietas attīstību un piedalīties tās attīstības veicināšanā. Turpina palielināties jau darbojošies novadu fondi (Lielvārdes, Talsu, Alūksnes, Valmieras, Liepājas un Madonas novadu fondi), kā arī pieaug Latvijas lauku partnerību spēks, izstrādājot stratēģijas ilgtspējīgai lauku attīstībai un vietējām rīcības grupām īstenojot projektus, pilnveidojas kustību un apvienību darbība, piemēram, Daugavas Kreisā krasta kustība, Mežaparka, Bolderājas, Jūrmalas iedzīvotāju apvienība u.c.

Veidojas jaunas vietējās sabiedriskās organizācijas attīstības veicināšanai, kvalitatīvu dzīves vietu veidošanai un savu interešu aizstāvībai. Daļa no tām veidojas „no apakšas", samilztot kādam vietējai kopienai svarīgam attīstības jautājumam. Šādi sociāli teritoriālo kopienu veidošanās piemēri rodami Baldonē un Ikšķilē. Abos minētajos piemēros kopienas tomēr neaprobežojās ar attiecīgā

jautājuma (Ikšķiles kultūras nama projekts un detālplānojuma projekts Skolas ielas kvartālam Ikšķiles pilsētā, jaunu radioaktīvu tvertņu un lietoto slēgto starojuma avotu ilgtermiņa glabātavas izbūve radioaktīvo atkritumu glabātavā "Radons" Baldonē) noraidījumu, bet turpina pastāvēt par savām interesēm un iezīmēt savu pilsētu attīstību. Lai rosinātu pilsētniekus pašiem iesaistīties un līdzdarboties Limbažu pilsētas attīstībā un finansējuma piesaistē, 2008. gada novembrī nodibināta biedrība "Limbažu lauvas". Limbažos uzsākts arī jauns sadarbības projekts - „kopiena ar dvēseli", lai dotu iespēju vietējiem iedzīvotājiem pašiem, sagatavojot un īstenojot nelielus projektus, piedalīties savas dzīves vides un dzīves kvalitātes uzlabošanā.

Savukārt sociāli teritoriālo kopienu veidošanās „no augšas" iecerēts gadījums ir Rīgas apkaimju projekts, kura ietvaros Rīgas Pilsētas attīstības departaments noteica 59 Rīgas apkaimju robežas, veica apkaimju datu apkopošanu un to analīzi, lai īstenotu līdzsvarotu attīstību pilsētā, piesaistot apkaimēm investīcijas un, domājot, kā aicināt iedzīvotājus un investorus sadarbībā ar pašvaldību iesaistīties apkaimju attīstībā.

Plānošana pēc būtības nav tikai normatīvajos aktos noteikts process, bet gan sociāls attīstības veicināšanas, vienošanās un līdzdalības ceļš, kas veido kopienu, darbojas kopienas apstākļos un stiprina to. Šobrīd vērojot notiekošos pieaugošos sabiedrības iesaistīšanās procesus savu dzīves vietu veidošanā, jājautā, vai plānotāji, formāli nodrošinot Teritorijas plānošanas likumā noteiktās tiesības iedzīvotājiem piedalīties teritorijas plānojumu apspriešanā, nepaliek nomaļus no īstenības? Kādā veidā tiks nodrošināts pozitīvi vērtējamais jaunajā „Attīstības plānošanas sistēmas likumā" iekļautais līdzdalības princips – „visām ieinteresētajām personām ir iespēja līdzdarboties attīstības plānošanas dokumenta izstrādē"?

Latvijā 2009. gada sākumā pabeigts pirmais plānošanas loks – gandrīz visām vietējā līmeņa pašvaldībām apstiprināti teritorijas plānojumi un vairumam ir izstrādātas savas attīstības programmas. Īstenojot administratīvi teritoriālo reformu, tiks veidoti jauni novadi, kuriem neatliekami būtu jāuzsāk jauns attīstības plānošanas cikls, prioritāri, pēc autores domām, vienojoties par novada un tā vietu attīstības redzējumu. Lai to pārdomāti veiktu, Telpiskās plānošanas sistēmas koncepcijas izstrādes laikā nepieciešama dziļāka diskusija par plānošanas sistēmas attīstību un sabiedrības reālu līdzdalību plānošanā un plānotā īstenošanā.

Šajā pārmaiņu brīdī, 2009. gada otrajā pusē, uzsākot jauno plānošanas ciklu, to vēlams sākt ar jaunu pieeju: lai abas plūsmas – normatīvā plānošana un kopienu veidošanās un iedzīvotāju attīstības aktivitātes – saplūstu kopā vienā gultnē. Tam valstī vēlama diskusija par virzību uz teritoriālo kopienu plānošanu sadarbības ceļā un esošās pārvaldes maiņu – no pārvaldes uz vietu pārvaldību ar iedzīvotāju līdzdalību.

Literatūra

Reģionālās attīstības un pašvaldību lietu ministrija Telpiskās plānošanas departaments. 2008. Telpiskās plānošanas sistēmas attīstības koncepcijas projekts.

Saeima. 2008. Attīstības plānošanas sistēmas likums. Pieņemts 2008.gada 8.maijā.

Vesikansa, S. 2004. Ceļā uz demokrātisku sabiedrību. Raksts grāmatā *Iedzīvotāju iesaistīšanās labās prakses piemēri Somijā un Latvijā*. Latvijas Pašvaldību savienība.

AINAVU STRUKTŪRAS LAIKTELPISKO IZMAIŅU ANALĪZE DABAS PARKĀ *DAUGAVAS LOKI*: ĢEOGRĀFISKIE UN KULTŪRVĒSTURISKIE ASPEKTI

Mārtiņš LŪKINS, Aija MELLUMA, Juris SOMS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mlukins@lanet.lv, DU Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte, e-pasts: juris.soms@du.lv

Dabas parka *Daugavas loki* teritorija ir ne tikai dabas apstākļu ziņā daudzveidīga un kultūrvēsturiski bagāta, bet arī savā ziņā unikāla Latvijas apstākļos. Teritorijas galvenais akcents ir Daugava, tās senieleja ar astoņiem lokiem, gravu saposmotām nogāzēm, mežiem klātām terasēm. Ainavu veidošanās gaita, ainaviskās un kultūrvēsturiskās vērtības, to daudzveidība šajā teritorijā saistāma ar Daugavu, kas ilgstoši bija nozīmīga politiskā un administratīvā robeža (kādreizējās Kurzemes un Zemgales hercogistes, bet kopš 1895. gada Kurzemes un Vitebskas guberņas robeža). Pašreiz tā ir Latvijas kultūrvēsturisko novadu robeža.

Daugavas labā krasta teritorijās (kādreizējā Vitebskas guberņa) ainavu veidošanās vēsture kopš 18. gadsimta saistāma ar sādžu apdzīvojumu un šņoru lauku sistēmas pastāvēšanu līdz 20. gs. 20.-30. gadu zemes reformai, kad notika sādžu sadalīšana viensētās. Šajos gados mainījās ainavas raksturs – tika cirsti meži, ēkas no sādžam pārvietoja uz jauniegūtajam zemēm, pārveidojās ceļu tīkls u.c. Piemēram, Vecpils sādžas zemes sadalīšanas projektā (LVVA, 1679. fonds, 170. apraksts, 5113. lieta) paredzēts, ka no 55 ēkām tikai 9 paliek turpat, bet jāpārvieto 37 (par pārējām pagaidām nav informācijas).

Savukārt, Daugavas kreisā krasta teritorijās ilgstoši pastāvēja muižas ar tām raksturīgo telpisko struktūru (muižu centri, pusmuižas, rentes zemes). 20. gs. 20.-30. gadu zemes reformā notika muižu zemes sadalīšana viensētās, bet muižu centri ieguva dažādas funkcijas (piemēram, skolas Lielbornē un Vecbornē). Šajā laikā veidojās jaunais Valsts zemes fonds, tajā skaitā – arī Valsts meža fonds; notika meža pārvaldības sistēmas un telpiskās struktūras pārveidošana atbilstīgi jaunajai politiskajai un ekonomiskajai sistēmai Latvijas brīvvalstī.

Darba ietvaros veikti pētījumi dabā, analizēti agrāk veikto pētījumu materiāli (reljefa apstākļi – saposmojums, nogulumu mozaīka un aktuālie dabas procesi, kas nosaka ekoloģisko apstākļu daudzveidību). Īpaša uzmanība veltīta arhīva dokumentu izpētei – dažādu laiku kartes, zemes un meža ierīcības plāni,

muižu sadalīšanas lietas, tiesību akti un normas, statistikas dati. Izmantojot 1910., 1930., 1950., 1980. gadā sagatavotās Krievijas impērijas, vācu un padomju perioda kartes mērogā 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 un 1:100 000, izveidoti meža un citu zemes lietojumveidu platību, apdzīvoto vietu (viensētu un sādžu) datu slāņi. Tas ir izejas materiāls, uz kura pamata var veikt ainavu struktūras telplaika analīzi – ne tikai kopumā, kā secīga procesa izpausmi, bet arī konkrētās teritoriālās aprisēs.

Izvirzītā mērķa kontekstā jāpievērš uzmanība metodiskas dabas jautājumiem. Pieredze rāda, ka lielākoties nav iespējams tieši saistīt kāda konkrēta laika tekstos atrodamās ziņas ar pieejamo *kartogrāfisko informāciju* (dažādi karšu mērogi, izdošanas gadi, zīmējuma veids utt.), kā arī ar paša pētnieka *novērojumiem dabā* – konkrētās vietās un konkrētā laikā. Patiesībā par konkrētu pētāmo teritoriju veidojas diezgan fragmentāra telplaika aina jeb teritoriālā skatījumā – mozaīka, kuras zīmējumu veido vietas, kas dažādās pakāpēs nodrošinātas ar dokumentos atrodamām ziņām vai arī tādu vispār nav.

Tādēļ pētījumos jāizmanto divas pieejas: (A) tipoloģiskā un (B) telpiskā jeb teritoriālā. Par otro pieeju jāsaka, ka tā nav tikai kartogrāfiskā analīze (dažādu gadu karšu zīmējuma tehniska salīdzināšana), bet gan paņēmiens, kas ļauj sasaistīt rakstītos avotos un senajās kartēs atrodamo informāciju, kas pēc būtības ir fragmentāra (gan laika, gan vietu skatījumā), ar novērojumos dabā iegūto informāciju, kas tāpat ir fragmentāra. Ģeogrāfisko pētījumu pieredze ļauj domāt, ka sasaiste un kopainas veidošana var notikt atšķirīgi, gan atkarībā no pētāmās teritorijas lieluma, gan konkrētā pētījuma mērķa. Turklāt, jo tālāka pagātne mūs var interesēt, jo fragmentārāki ir pieejamie materiāli, jo to interpretācija kļūst izteikti varbūtīga.

Ainaviskās struktūras telpisko pārmaiņu analīze balstās gan uz *dabas ainavu,* gan *darbības* jeb *funkcionālo ainavu* teritoriālajām vienībām. Pēdējās raksturo tādas pazīmes kā zemes izmantošanas un apdzīvojuma raksturs, ceļu tīkla konfigurācija. Būtiski, ka tās pēc saviem apmēriem un uzkrātās informācijas atbilst cilvēku uztveres īpatnībām (redzamā telpa, zināmie notikumi un cilvēki) un tādēļ viegli skaidrojamas ikdienas līmenī (kas nepieciešams dabas un ainavu aizsardzības nolūkā).

Jāpiezīmē, ka dabas parka teritorijas atraktīvā pazīme ir kompaktie meža masīvi Daugavas ielejas lokos, un viens no jautājumiem, uz kuru meklējama atbilde, ir – cik senas ir šīs meža zemes, kādu apstākļu ietekmē attīstījušies šie meži? Lielos vilcienos pašreizējais meža masīvu izvietojums atbilst jau 18. gs. beigu kartēs attēlotajiem mežiem, bet pati senākā karte attiecas uz 1747. gadu. Taču nepieciešama detāliskāka meža platību izmaiņu analīze, ņemot vērā pašreiz pieejamās informācijas fragmentāro raksturu.

Referātā tiks demonstrēti dabas parka *Daugavas loki* teritorijas ainaviskās struktūras telpisko izmaiņu analīzes rezultāti.

ATSEVIŠĶU LIEPĀJAS PILSĒTAS ATTĪSTĪBAS STRATĒĢIJAS MĒRĶU SASNIEGŠANAS IESPĒJU IZVĒRTĒJUMS SAISTĪBĀ AR KURZEMES SKOLĒNU TERITORIĀLĀS MOBILITĀTES NODOMIEM

Ieva Marga MARKAUSA
Latvijas Zinātņu akadēmijas Ekonomikas institūts, e-pasts: marga@lza.lv

Liepājas attīstības stratēģijā ir paredzētas 6 prioritātes, to vidū iedzīvotāju skaita pieauguma tendences palielināšana un kvalitatīva visu līmeņu izglītības iegūšana. Stratēģija paredz Liepājas attīstību saistībā ar rajonu, Kurzemi, visu Latviju un Baltijas jūras reģionu. Attīstības pamats – izglītoti, profesionāli sagatavoti cilvēki.

Liepājas pilsētas sociāli ekonomiskās attīstības stratēģijas un tās mērķu sasniegšanas programmas (2008.–2014.) izstrāde balstās uz esošās situācijas analīzi. Iedzīvotāju skaita samazinājuma tempi Liepājā kļuvuši lēnāki. No 1991. gada līdz 2000. gadam samazinājums bija vidēji 2% gadā, pēdējos 5 gados – vidēji 0,5% gadā. Sarukusi ilgtermiņa migrācijas negatīvā saldo nozīme: 1992. gadā tā daļa bija 92%, 2006. gadā tikai 12%. Pēdējo 5 gadu laikā vērojama tendence – pieaug darbaspējas vecuma un samazinās bērnu un pensijas vecuma iedzīvotāju skaits. Iedzīvotāju skaita stabilizācija minēta pie situācijas stiprajām pusēm, un cilvēkresursu piesaistīšana pilsētai nosaukta kā attīstības iespēja. Vienlaikus kā vājums minēta ekonomiski aktīvo iedzīvotāju skaita samazināšanās (kopš 2000. gada līdz 2005. gadam par 10 tūkstošiem), un pie draudiem attīstībai atzīmēts iespējamais darbaspēka resursu samazinājums turpmāk.

Kā priekšnoteikums iedzīvotāju skaita pieauguma tendences sekmēšanai paredzēts izstrādāt un īstenot stratēģiju iedzīvotāju piesaistei, regulāri izzināt iedzīvotāju skaita izmaiņas, to iemeslus un tempus. Iedzīvotāju skaita pieaugumu varētu sekmēt iecerētais, ka pilsēta piedāvās iespējas iegūt daudzveidīgu visu līmeņu izglītību, kas atbilst ilgtermiņa tirgus prasībām. Kā liecina Liepājas un tās ietekmes zonā esošo skolu devīto un divpadsmito klašu skolēnu aptauja, vairāk nekā ¾ skolēnu iecerējuši izglītoties arī pēc attiecīgās skolas absolvēšanas: 9. klašu skolēnu interese saistās ar vidusskolu un profesionālo izglītību, 12. klasē biežāk gatavojas studijām (tās apvienojot ar darbu). Vairāk nekā 70% divpadsmito klašu skolēnu dzīves laikā domā iegūt augstāko izglītību, ieskaitot arī maģistra un doktora grādu. Pamatskolas beidzēji ir nedaudz pieticīgāki, vairāk orientējas uz vidējo profesionālo vai tikai vidējo izglītību, un vidusskolas gados dzīves mērķi tiek pārskatīti. Skolēni profesiju izvēlē tikai daļēji vadās no savas izpratnes par darba tirgus pieprasījumu: izvēlēto profesiju saraksta galvgalī (sešas biežāk nosauktās) ir ekonomists, mediķis/farmaceits, jurists, inženieris, menedžeris un celtnieks, bet par pieprasītākajām atzītas: mediķis/farmaceits, celtnieks, inženieris, skolotājs, jurists, IT speciālists. Izvēli visbiežāk ietekmējis tas, ka profesija ir labi apmaksāta, tā šķiet interesanta, ir pieprasīta darba tirgū. Pilsētas attīstības stratēģijā ir tikai pieminēts, ka var būt problēmas ar dažu nozaru

attīstību tieši darbaspēka trūkuma dēļ, bet nav analizēts, kādas profesijas būs nepieciešamas. Izvēlēties mācību iestādes skolēni gatavojas atkarībā no izvirzītajiem mērķiem: pēc 9. klases pārsvarā mācīsies Liepājā, retāk – Rīgā un arī citur Latvijā, bet pēc 12. klases plāni sniedzas tālāk: pārsvarā gatavojas mācīties Rīgā, arī Liepājā, bet trešajā vietā izvirzās Eiropas valstis. Dzīvi ārzemēs tuvākajos 5 gados gatavojas izvēlēties mazāk nekā 1/10 skolēnu, bet kā iespējams šāds dzīves pavērsiens liekas aptuveni piektajai daļai. Dzīvei ārzemēs „nē" sacījušo skolēnu ir vairāk nekā to, kuri plāno doties prom no Latvijas.

Skolēnu izvēle attiecībā uz profesiju, mācību iestādi (pēc atrašanās vietas) un iecerēm tuvākajiem pieciem gadiem vieš cerību, ka pilsēta un tās tuvākā apkārtne varētu saņemt iedzīvotāju skaita un darbaspēka papildinājumu vai vismaz iedzīvotāju skaits migrācijas dēļ nesamazināsies. Kā iespējamo darba vietu aptaujātie skolēni visbiežāk domā izvēlēties Liepāju, nedaudz retāk Rīgu, arī kādu no Eiropas valstīm. Ieceres par darba vietas izvēli liecina, ka turpināsies tuvāku un tālāku vietu konkurence iedzīvotāju piesaistē. Uzmanība pievēršama tam, ka par migrāciju prom no valsts dominē nenoteikts viedoklis. Tāpēc, risinot uzdevumus nodarbinātības un iedzīvotāju piesaistes jomā, nozīmīga ir daudzveidīgas visu līmeņu izglītības iegūšanas iespēju nodrošināšana, ko arī paredz pilsētas attīstības stratēģija.

Literatūra

1. Aptauja „Liepājas jauniešu nākotnes ieceres un to īstenošanas iespējas". Liepājas Universitātes Socioloģisko pētījumu centra pētījums, 2008. Nepublicēti materiāli.
2. http://www.liepaja.lv/upload/Bizness/Attistiba/pilsetas/Esosa_situacija.pdf
3. http://www.liepaja.lv/upload/Bizness/Attistiba/pilsetas/Strategija_GALA_VERSIJA.pdf

ZILGANĀS SESLĒRIJAS SESLERIA CAERULEA (L.) ARD IZPLATĪBA LATVIJĀ

Anda MEDENE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts andamedene@inbox.lv

Bioloģiskās daudzveidības samazināšanās un reto augu izzušana ir viena no aktuālākajām problēmām visā pasaulē. Floristisko pētījumu vēsture liecina, ka floras sastāvā laika gaitā notiek nepārtrauktas izmaiņas. Augu izplatība ir atkarīga no dažādiem vides faktoriem: klimatiskiem, edafiskiem, topogrāfiskiem. No šiem faktoriem, kas nosaka sugu izplatības īpatnības, vislielākā nozīme ir tieši klimatiskajiem, tomēr sugu ģeogrāfisko izplatību nosaka visu vides faktoru komplekss (Laiviņš, Melecis, 2003).

Sesleria ģintī ietilpst 26 sugas (pēc Tutin et al., 1980; Черепанов, 1995), *Sesleria* ģints izplatīta ziemeļu puslodē, Eiropas teritorijā. Kopumā *Sesleria caerulea* izplatības areāla robeža stiepjas gandrīz gar Eiropas austrumu robežu.

Graudzāles dispersijas apgabals stiepjas Z puslodē līdz Ziemeļu polārajam lokam, savukārt, galējā dienvidu izplatības robeža ir 40° Z paralēle. Ģints sastopama no meridionālās līdz pat boreālajai zonai. No visām *Sesleria* ģintī ietilpstošajām sugām visplašākā izplatība ir tieši *Sesleria caerulea*, tā ir okeāniska Eiropas suga ar submeridionālu–temperātu izplatību (Rothmaler, 1976).

Latvijā *Sesleria caerulea* sastopamība samazinās virzienā no rietumiem uz austrumiem – Piejūras zemienē un Kurzemē tā sastopama bieži. Viduslatvijā tā sastopama nereti, Ziemeļvidzemē - pareti, bet Vidzemes augstienē un Latgalē ļoti reti. Vairākas *Sesleria caerulea* atradnes ir koncentrētas upju ielejās, sevišķi Abulas, Vitrupes, Abavas un citu Latvijas mazo upju ielejās. *Sesleria caerulea* ir izteikta okeāniska suga, jo, palielinoties attālumam no Baltijas jūras, tās sastopamība samazinās. Apkopojot informāciju no Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta botānikas laboratorijas herbārija datiem un Latvijas Dabas Fonda dabisko zālāju datubāzes datiem, var secināt, ka visvairāk *Sesleria caerulea* atradņu ir reģistrētas Piejūras ģeobotāniskajā rajonā, Rietumlatvijas ģeobotāniskajā rajonā un Ziemeļvidzemes ģeobotāniskajā rajonā. 2008.gadā veicot Ziemeļvidzemē reģistrēto atradņu inventarizāciju, pamatojoties uz pēdējos gados jaunākajos literatūras avotos minēto informāciju, ka *Sesleria caerulea* izplatība Ziemeļvidzemē samazinās (Rūsiņa, 2007), tika apmeklētas 40 atradnes, kas atrodas Valmieras, Limbažu un Valkas rajonā. Inventarizācijas rezultāti liecina, ka *Sesleria caerulea* sastopamība Ziemeļvidzemē pēdējos gados ir samazinājusies, jo kopumā tikai 50% no visām apsekotajām atradnēm augs joprojām ir saglabājies. *Sesleria caerulea* visbiežāk ir sastopama mēreni auglīgās pļavās vietās ar mainīgu mitruma režīmu. Vidējais lakstaugu stāva kopējais segums, biotopos, kur *Sesleria caerulea* ir saglabājusies, ir 68%, vidējais sūnu stāva kopējais segums – 33%, vidējais krūmu stāva kopējais segums ir 8%. Apkopojot inventarizācijas datus, parādās, ka graudzāle biežāk ir izplatīta zālājos, kur ir samērā zems lakstaugu stāvs, jo apsekotajos biotopos vidējais lakstaugu stāva augstums ir 0,33 m, bet maksimālais vidējais lakstaugu stāva augstums ir 0,63 m. Samazinoties attālumam līdz Baltijas jūrai, *Sesleria caerulea* vitalitāte ir augstāka. *Sesleria caerulea* ļoti svarīgs ekoloģiskais faktors ir mitrums un gaisma. *Sesleria caerulea* zied visos biotopos, izņemot, ja attiecīgajā biotopā gaismas plūsma ir mazāka par 50% (Dixon, 1982). Latvijā *Sesleria caerulea* vispiemērotākās ir kaļķainās augsnes, kur pH ir 4-7,7. Vispiemērotākais apsaimniekošanas veids zālājos, kur sastopama *Sesleria caerulea,* ir regulāra pļaušana, jo, notiekot aizaugšanai, pakāpeniski augs izzūd.

Literatūra

Dixon, J. M. 1982. Biological flora of the British Isles. Sesleria albicans Kit. ex Schultes (S. Varia (Jacq.) Wettst., S. caerrulea (L.) Ard ssp. calcarea (Čelak.) Hegi). *Journal of Ecology*, 70: 667-684.

Laiviņš, M., Melecis, V. 2003 Bio-geographical interpretation of climate data in Latvia: multidimensional analysis. *Acta Universitatis Latviensis*. Earth and Environment sciences, 654: 7-22.

Tutin, T.G., Heywood, V. H., Burges,N. A., Moore, D. M., Valentine D. H., Walters, S. M. Webb, D.A. 1980. Flora Europaea, Cambridge*, Cambridge university*. Press, 5: 173.-177. pp.

Rothmaler 2005. Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen : Grundband Begründet von Prof. Dr. Werner Rothmaler † Herausgegeben von Prof. Dr. Eckehart J. Jäger. München : Elsevier/Spektrum

Rūsiņa, S. 2007. Latvijas mezofīto un kserofīto zālāju daudzveidība un kontaktsabiedrības. *Latvijas veģetācija* 12. Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, Bioģeogrāfijas laboratorija, Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, Rīga, 366 lpp.

Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств, Санкт-Петербург, Мир и семья, 760. стр.

AINAVU POLITIKA LATVIJĀ: CERĪBAS, IESPĒJAS, STRUPCEĻI

Aija MELLUMA

Atbilstīgi *Eiropas ainavu konvencijas* nostādnēm Latvijā pašreiz noris darbi pie valsts ainavu politikas pamatnostādņu izstrādes. Izrādījies, ka pastāv objektīvas grūtības, kuru vidū noteicošā nozīme ir pastāvošajām prasībām, kādas Latvijā tiek izvirzītas politikas dokumentiem un izstrādes procesam.

Būtībā ainavu politikas pamatnostādņu mērķi tuvākajiem 5-7 gadiem ir šādi: 1) Latvijas apstākļos adaptēt *Eiropas ainavu konvenciju*, tās nostādnes, un 2) radīt priekšnoteikumus, lai reālos Latvijas apstākļos varētu pildīt uzņemtās vispārējās saistības. Turklāt jāņem vērā, ka pašreiz formulētās politikas rezultāti parādīsies tikai pēc ilgāka laika (gadījumā, ja pamatnostādnes tiks pieņemtas un arī iedarbinātas – ne ātrāk kā pēc 5-7 gadiem), jo tās (politikas) veiksme ir atkarīga no cilvēku uztveres, izpratnes, attieksmes. Tādējādi, ievērojot pakāpenības principu, pēc gadiem būs iespējams ainavu politiku atjaunināt, ņemot vērā reālo situāciju, sasniegtos rezultātus.

Ainavu politikas pamatnostādņu izstrādes procesu ietekmē gan sabiedrībā pastāvošie priekšstati (*ainava ir tur, kur ir skaisti; ainavu politika prasīs jaunus aizliegumus u.tml.*), gan jēdziena *ainava* dažādās izpratnes, gan līdzšinējā dabas aizsardzības un attīstības plānošanas prakse un pieredze, gan tiesību aktu izstrādāšanas prakse (ainavu politikai bīstama var kļūt tieksme pēc *unifikācijas,* kas ir pretrunā ar pašu ainavu iedabu).

Spēkā esošajos LR tiesību aktos (ne tikai dabas aizsardzības un attīstības plānošanas jomās) atrodamas vispārējas frāzes par ainavām, taču līdz šim tas nav ietekmējis lēmumu pieņemšanas gaitu vai motivāciju un līdz ar to – mūsdienu ainavu veidošanās procesus un ainavisko vērtību (ne tikai vizuāli estētiskā

skatījumā) saglabāšanu un aizsardzību. Tādēļ ainavu politikas kontekstā nepieciešama dažādo tiesību aktu saturiska analīze, kā arī jāizvērtē tiesību aktos pausto prasību kopējās ietekmes efekti, kas atspoguļojas reālās ainavu telpās/teritorijās. Īpašas izpētes vērts būtu jautājums par to, kā līdzšinējā dabas aizsardzības prakse (to skaitā – tiesību un normatīvie akti) ietekmē priekšstatus par ainavām un to aizsardzības (un uzturēšanas, pārvaldības) nepieciešamību. Sevišķi tas attiecas uz tādām aizsargājamo dabas objektu kategorijām kā *aizsargājamo ainavu apvidi*, *nacionālie parki* un *dabas parki*.

Ja arī liekas, ka ainavu politikas pamatnostādnes kā dokuments un rīcības vadlīnijas ir valsts varas instruments, tad tomēr būtiskāka ir sabiedrības rezonanse, tas, kā atsevišķi cilvēki un sabiedrība iesaistās politikas veidošanā un īstenošanā (daudziem tas ir ikdienas darbs un dzīvošana kādā konkrētā ainavā). Sevišķi svarīgs cilvēciskais aspekts var būt Latvijā, kur pēdējo simts gadu laikā vairākkārt notikušas būtiskas un dziļas ainavu pārvērtības. Praktiski zudušas tās ainavas, ko ar savu darbu veidoja pagājušā gadsimta 20-30. gados dzīvojošās paaudzes, bet pašreizējās paaudzes mantojumā saņēmušas padomju varas gados pārveidotās (daudzviet unificētās) ainavas un atrodas it kā krustcelēs – kā rīkoties ar mantojumu, kā līdzsvarot vērtību saglabāšanu ar jauno attīstību (kas ir ilgtspējības nosacījums).

Tādēļ ainavu politikas pamatnostādņu kontekstā ir vērts runāt par cerībām, iespējām, draudiem un arī strupceļiem, kuri var atklāties gan pamatnostādņu izstrādes procesā, gan tās apstiprināšanas procesā, gan vēlāk – īstenošanas laikā. Tādēļ vieta būtu arī risku analīzei.

***Cerības*.** Priekšstats par tām radies pēc dažādiem izteikumiem, tādēļ tās būtu priekšlaicīgi saistīt ar kādām sociālām vai profesionālām grupām.

- Būs tiesisks pamats Latvijas ainavu dažādības saglabāšanai un kopšanai (ainava kā attīstības resurss – vēl pilnībā neapjausta vērtība), vispirms jau lielajām, īpaši aizsargājamām teritorijām.
- Veidosies jaunas darba vietas gan valsts institūcijās, gan pētniekiem, gan projektētājiem.
- Sāksies izvērsta darbība – tāpat kā pēc *biotopu* un *sugu* Direktīvu adaptēšanas Latvijā, kas rezultēsies jaunos likumos, noteikumos, normās.
- Pretēji iepriekšējam – baidoties no jauniem un papildus ierobežojumiem, kas var bremzēt attīstību, izteikta cerība, ka *nekas tāds nenotiks*, bet pašreiz - jācīnās ***pret***.
- Būs jauna iespēja tiesību aktu savstarpējai saskaņošanai, rēķinoties ar ainavu kā telpisko/teritoriālo satvaru, kā arī diferencētu plānošanas metožu izstrādei, ņemot vērā ainavu līmeņus.

Rosināt meklēt ***iespējas*** kopējo vadlīniju kontekstā – tā ir *Eiropas ainavu konvencijas* būtība. Latvijas apstākļos tās ir vismaz šādas.

- Rosināt sabiedrībā un dažādu nozaru pētniekos interesi par ainavām kā par veselumu, kas veidojies (turpina veidoties) ilgstošā dabas un

cilvēka mijiedarbībā, par tās atspulgiem ainavu telpiskajā struktūrā un vizuālajā veidolā.

- Attīstīt akadēmiskos ainavu pētījumus kā pamatu pamatu dažādiem prakses risinājumiem, bet vienlaikus izkopt vienkāršās valodas versijas sarunām ar sabiedrību un tādējādi attīstīt cilvēkos (ik katrā – neraugoties uz izglītību, nodarbošanos utt.) vēlmi un prasmi ne tikai runāt par ainavām, bet redzēt un saskatīt tās, analizēt, spriest, pieņemt lēmumus.
- Iemācīties sabiedrību, katru tās locekli, uzskatīt par partneri, kas līdztiesīgs spriest par ainavām, to kvalitāti un nozīmi cilvēka dzīvei pašreiz un nākotnē.
- Meklēt tādas informēšanas un mācību metodes, kas sabiedrībai (to skaitā valsts varas pārstāvjiem, pašvaldību speciālistiem, konsultantiem u.c.) ļautu saprast iesaistīšanās jēgu un nepieciešamību (tādējādi tiek veicināta pilsoniskās sabiedrības veidošana).
- Gatavot jauna tipa speciālistus (ne tikai akadēmiskās izglītības sistēmas ietvaros!), kas ne tikai pazīst dabu, tajā notiekošos procesus, bet arī cilvēka darbības vēsturiskās likumsakarības, to atspulgus šodienas ainavu veidolā un struktūrā, kā arī prot plānot un virzīt *jauno* ainavu veidošanos.
- Iemācīties sarunāties ar cilvēkiem par ainavām, it sevišķi tādās situācijās (piemēram, projektu sabiedriskās apspriešanas), kas liecina par krīzi attiecībās starp *vienkāršiem cilvēkiem* un valsts varas pārstāvjiem, pētniekiem, plānotājiem u.c. ieinteresētām personām, kas nav vietējās sabiedrības pārstāvji; optimālā variantā var sagatavot profesionālus sarunu vedējus, kas darbotos dabas aizsardzības, ainavu aizsardzības un attīstības plānošanas jomā.

Reālie ***draudi*****,** kas var ietekmēt Latvijas ainavu politikas pamatnostādņu saturu, galējā variantā – to apstiprināšanu un pieņemšanu, ir vismaz šādi (nav nosaukti nozīmīguma secībā!).

- Ja nevarēs vienoties par vienkāršām lietām: 1) par ainavas jēdziena izpratni, 2) par ainavu vienību līmeņiem, to atšķirībām.
- Ja netiks pēc būtības pieņemtas atziņas par daudzveidību – gan reālo ainavu līmenī, gan tipoloģiskā līmenī, saistībā ar mērogiem/līmeņiem, gan attiecībā uz izpētes metodēm, plānošanas un projektēšanas metodēm.
- Ja neizveidosies kopīga sapratne par to, ka pastāv sakarības starp darbībām ainavās un to efektiem (vizuāliem, ekoloģiskiem u.c.); kā sekas - tas ietekmēs spriedumus par ainavu plānošanu, par vispārējiem noteikumiem un normām, par unifikācijas un individualizācijas attiecībām konkrētās situācijās.
- Ja netiks atrasti pienācīgi veidi, kā iesaistīt sabiedrību, veidot dialogus pašreiz dominējošās direktīvās pieejas vietā.

- Ja uzskatīs, ka vienkāršāk no pārvaldības viedokļa ir izvēlēties tiesiskās regulēšanas ceļu – radīt jaunus likumus, noteikumus, normatīvus, nesaistot tos ar jau pastāvošajiem.
- Ja pārsvaru ņems vizuāli estētiskā pieeja ainavām, kas nonāk pretrunā ar *Eiropas ainavu konvencijas* garu un vadlīnijām.

Katrs no minētajiem draudiem, ja tas īstenojas, noved ***strupceļā.***

MAPSERVER UN GEOSERVER WMS VEIKTSPĒJAS SALĪDZINĀJUMS

Māris NARTIŠS[1], Pēteris BRŪNS[2]
[1] LU ĢZZF, e-pasts: maris.nartiss@gmail.com
[2] SIA "Baltic Open Solutions Center", e-pasts: peteris.bruns@gmail.com

Ģeogrāfisko informācijas sistēmu (ĢIS) pirmsākumos dominēja atsevišķu ražotāju sistēmas, un datu apmaiņa starp tām notika failu veidā. Tā kā katrs ĢIS programmatūras ražotājs izmantoja savus failu formātus, datu apmaiņa starp dažādu ražotāju risinājumiem bija apgrūtināta. Attīstoties datortīkliem, radās pirmie risinājumi, kas ļāva izmantot ģeogrāfiskos datus tīklā, taču joprojām šie risinājumi labi darbojās tikai starp viena ražotāja produktiem. Lai risinātu ģeogrāfisko datu apmaiņas problēmas starp dažādu ražotāju produktiem, 1994. gadā, bāzējoties uz "Open GRASS Foundation", tika dibināts "Open Geospatial Consortium" (OGC, 2007). OGC darbības mērķi ir kalpot par komunikāciju vietu starp telpisko datu produktu un servisu izstrādātājiem un lietotājiem, kā arī veicināt brīvu un atvērtu ģeotelpiskās savietojamības standartu izstrādi (OGC, 2006). 2000. gadā OGC tika apstiprināta "Web Map Service" (WMS) standarta pirmā versija (OGC, 2007). Ar OGC izstrādāto WMS standartu ikviens interesents bez maksas un citiem ierobežojošiem nosacījumiem var iepazīties OGC mājas lapā, kur 2008. gada beigās ir pieejama jau WMS standarta 1.3.0 versija (ISO 19128:2005) (OGC, 2008). WMS 1.3.0 šobrīd tiek uzskatīts par vispiemērotāko standartu INSPIRE direktīvas noteikto skatīšanās servisu (INSPIRE View Services) realizēšanai (Network Services Drafting Team, 2008), tādēļ ir svarīgi zināt dažādu WMS implementāciju veiktspēju, iespējas un ierobežojumus.

WMS darba sesija sākas ar WMS klienta (tīmekļa lapas, ĢIS vai kartogrāfijas programmas) nosūtītu pieprasījumu (GetCapabilities) WMS servisa sniedzējam (serverim), kurā tiek pieprasīta informācija par pieejamo WMS servisu (karšu slāņi, mērogi, projekcijas, rastra formāti). Pēc WMS sniedzēja piedāvāto iespēju izskatīšanas klients nosūta pieprasījumu (GetMap), norādot, ko (kartes slāņi) un kā (formāts, projekcija u.tml.) vēlas saņemt. Sekmīgas pieprasījuma apstrādes gadījumā WMS sniedzējs kā atbildi dod rastra attēlu klienta norādītajā formātā (piemēram PNG, JPEG). Tā kā WMS pieprasījumu

sūtīšanai tiek izmantots HTTP protokols, WMS servisu ir iespējams izmantot pat bez speciāla WMS klienta palīdzības, pieprasījumu ierakstot jebkuras interneta pārlūkprogrammas adreses lodziņā.

MapServer un Geoserver ir divi populārākie brīvās programmatūras karšu publicēšanas produkti, kas atbalsta WMS standartu. Abi produkti var būt gan klienti, gan servisa sniedzēji. Produktu veiktspējas testēšanai tika izmantota Apache Jmeter serveru slodzes testēšanas programma, kura ģenerē lielu skaitu HTTP pieprasījumu un mēra servera atbildes laiku. Testi tika veikti, izmantojot vienādus datu avotus, aparatūru un pieprasījumus. Dēļ testu rezultātu lielās jutības pret testēšanas metodiku (datu avoti, serveru parametri u.tml.) rezultātus bez detalizētas (apjomīgas) metodikas apraksta nav iespējams publicēt, tādēļ pēc testu rezultātu prezentēšanas rezultāti un ieguves metodika būs publicēta ĢISnet tīmekļa vietnē.

Literatūra

Network Services Drafting Team, 2008. Draft Technical Guidance to implement INSPIRE View services. http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/network/Draft_Technical_Guidance_View_Services_v1.0.pdf (skat. 10.12.2008.).

Open Geospatial Consortium, 2006. OGC Vision, Mission, & Goals. http://www.opengeospatial.org/ogc/vision (skat. 10.12.2008.).

Open Geospatial Consortium, 2007. OGC History. http://www.opengeospatial.org/ogc/historylong (skat. 10.12.2008.).

Open Geospatial Consortium, 2008. Web Map Service. http://www.opengeospatial.org/standards/wms (skat. 10.12.2008.).

Tīmekļa saites

Apache Jmeter http://jakarta.apache.org/jmeter/
GeoServer http://geoserver.org/
ĢISnet http://www.gisnet.lv/
MapServer http://mapserver.gis.umn.edu/

RETO UN AIZSARGĀJAMO AUGU SUGU ATRADNES DABAS PARKA "DAUGAVAS LOKI" TERITORIJĀ 2008.GADA VEĢETĀCIJAS SEZONĀ

Agrita OZOLIŅA
Daugavpils Universitāte, e-pasts: agritaoz@inbox.lv

Dabas parks „Daugavas loki" dibināts 1990. gadā, lai saglabātu unikālu dabas teritoriju – Daugavas augšteces senleju ar visām ainavu īpatnībām, tā platība ir 12 968,5 ha.

2008. gada veģetācijas sezonā dabas parkā konstatēta 31 retās un aizsargājamo augu sugas.

Ajuga pyramidalis L. – ZR no Ververiem, 27/48, 15.07.; ZR no Dermantovas kapiem, 27/49, 17.06.; ZR no Vecsīķeles, 27/48, 04.06. Apsekotas agrāk zināmās atradnes.

Allium schoenoprasum L.– posmā no Slutišķiem līdz Ververiem, 27/48, 27/49, 15.07.; ZR no Skerškāniem, 27/50, 15.07.;Užingorska, 27/50, 30.07.;R no Vilmaņu kapiem, 27/50, 12.06.; Adamova, 27/50, 13.06.; DA no Vasargelišķiem, 27/48, 15.07. Agrāk zināmās atradnes.

Anemone sylvestris L.-D no Butišķiem, 27/48,10.06.; 1 km uz ZR no Lazdukalniem, 27/48, 04.06. Abas ir pārbaudītas agrāk zināmas atradnes. Jauna atradne – D no Diļeviču mājām, 27/49, 28.04.

Anthriscus nitida (Wahlenb.) Hazsl.– pie Spruktu baznīcas, 27/48, 18.06.; Užingorska, 27/50, 16.06.; D no Odigjaniem, 26/50, 16.06. Agrāk zināmās atradnes.

Arenaria stenophylla Spreng– pie Ververu kraujas, 27/49, 17.06. Agrāk zināma atradne.

Carex Montana L. – D no Butišķiem, 27/47, 09.06.; D no Sandarišķu kapiem, 27/49, 10.06. Agāk zināmās atradnes. Jaunās atradnes – ZA no Nitišiem, 27/48, 09.06.;D no Sargelišķiem, 27/49, 11.06.

Carex pilosa Scop – Naujenes grava, 26/47, 11.07. Agrāk zināma atradne.

Circaea lutetiana L. – Naujenes grava, 26/47, 11.07. Agrāk zināma atradne.

Dactylorhiza incarnate (L.) Soó – Z no Škerškārniem, 27/50,12.06. Jauna atradne.

Dactylorhiza maculate (L.) Soó – Adamova, 27/50,12.06.; A no Vasargelišķu skatu torņa, 26.06.

Jaunas atradnes.

Diphasiastrum complantanum (L.) Hulb – ZR no Ververiem, 27/49, 15.07.08. Agrāk zināma atradne. Jauna atradne – DA no Vilmaņu kapiem, 27/50, 09.06.

Draba nemorosa L. – A no Diļevičiem, 27/49, 28.04. Atradne ir jauna.

Gentiana cruciata L. – Slutišķi, 26/49, 15.07.; Baltās upītes krasts, 26/49, 23.07.; Naujenes grava, 26/47, 16.07. Agrāk zināmās atradnes.

Gratiola officinalis L. – Slutišķi, 27/49, 15.07.; Adamova, 27/50, 12.06.; R no Vilmaņu kapiem, 27/50, 12.06. Agrāk zināmās atradnes.

Helianthemum nummularium (L.) Mill. – D no Butišķiem, 27/47, 11.07.Agrāk zināma atradne.

Inula britanica L. – D no Vasargelišķiem, 27/48, 27/49, 26.07.; D no Sargelišķiem27/48, 27/49, 26.07. Agrāk zināmās atradnes.

Lathyrus pisiformis L. – Slutišķi, 27/48, 15.07. Agrāk zināma atradne.

Linnaea borealis L. – Z no Augustinišķiem, 27/49, 11.07. Jauna atradne.

Lunaria rediviva L. –Adamova, 27/50, 11.06. Agrāk zināma atradne.

Lycopodium annotinum L.– ZR no Skerškārniem, 27/50, 11.06.; D no Sargelišķiem, 27/48, 15.07. Agrāk zināmās atradnes. Jaunās atradnes - Z no Augustinišķiem, 27/49, 11.07.; DA no Stilgevičiem, 27/50, 13.06.; R no Vecsīķeļiem, 04.06.

Lycopodium clavatum L. – D no Butišķiem, 27/48, 10.06.; ZR no Skerškārniem, 27/50, 11.06. Pārbaudītas agrāk zināmas atradnes. Jaunās atradnes - Z no Augustinišķiem, 27/49, 27/50 , 11.07.

Pulmonaria angustifolia L. – D no Rozališķiem, 27/48, 28.04. Agrāk zināma atradne.

Pulsatilla patens (L.) Mill. – Butišķi, 27/47, 09.06. Pārbaudīta agrāk zināma atradne. Jaunās atradnes - Misjūni, 27/49, 28.04.; ZR no Ledu mājām, 27/48, 04.06., Z no Vecsīķeļiem 04.06.; ZA no Slutišķiem, 27/49, A no Tartaka ezera, 27/4921.07.; Borovka, 27/49, 28.04.

Pimpinella major (L.) Huds. - Naujenes grava, 26/47, 11.07. Agrāk zināma atradne.

Pulsatilla patens (L.) Mill. – DA no Vilmaņu kapiem, 27/50, 12.06.; Adamova, 27/50. 12.06.; ZA no Ververiem, 27/49, 14.06. Agrāk zināmas atradnes. Jaunas atradnes - Misjūni, 27/49, 28.04.; ZR no Ledu mājām, 27/48, 04.06.; Z no Vecsīķeļiem, 27/48, 04.06.; A no Tartaka ezera, 27/49, 11.07.; Borovka 27/49, 28.04.

Pulsatilla pratensis L. – Z no Augustinišķiem, 27/49, 11.07. Jauna atradne.

Rosa sherardii Davies - pie Glaudānu mājām, 27/50,11.07. Agrāk zināma atradne.

Silene chlorantha (Willd.) Ehrh. - DR no Rudāniem, 27/48, 26.07. Jauna atradne.

Trifolium alpestre L.–D no Butišķiem, 27/47,09.06.;Slutišķi, 27/49, 15.07. Agrāk zināmas atradnes. Jaunās atrades – Z no Nitišiem, 27/47, 11.07.; ZR no Ververiem, 27/48., 15.07.; ZA no Augustinišķiem, 27/49, 11.07.; Agrāk zināmas atradnes. Jaunās atradnes – Tartaka ezera Z, 27/49, 21.07.

Vicia tenuifolia Roth - Slutišķi, 27/48, 27/49, 15.07. Pārbaudītas agrāk zināmas atradnes.

Vincetoxicum hirundinaria Medik. – Slutišķi, 27/48, 27/49, 15.07.; Naujenes grava, 26/47, 16.07. Agrāk zināmas atradnes.

APSTĀKĻI, KAS IETEKMĒ TELPISKĀS AUTOKORELĀCIJAS KOEFICIENTA MORANA *I* LIELUMU, NOVĒRTĒJOT KVANTITATĪVU INDIKATORUS UN KOMPOZĪTINDIKATORU AUTOKORELĀCIJU

Juris PAIDERS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts jpaiders@nra.lv

Viens no izplatītākajiem autokorelācijas skaitliskajiem rādītājiem Morana *I* Moran, 1950) tiek definēts kā

$$I = \frac{N}{\sum_i \sum_j w_{ij}} * \frac{\sum_i \sum_j w_{ij}(X_i - \overline{X}) * (X_j - \overline{X})}{\sum_i (X_i - \overline{X})^2} \quad (1.1.),$$

kur X_i -mainīgā *X* lielums teritorijā *i,* X_j -mainīgā *X* lielums teritorijā *j,* $\overline{X}$ - mainīgā (X_i) vidējais lielums w_{ij} - telpisko savru matrica. Lielums w_{ij} =0, ja teritorijai *i* nav kopēja robeža ar teritoriju *j* un w_{ij} =1, ja teritorijai *i* ir kopēja robeža ar teritoriju *j, N* - pētāmo teritoriju skaits *I* - Morana autokorelācijas koeficients.

Van Oort un Atzema (2004) pauda atziņu, ka Morana I ir līdzīgs, bet nav vienāds ar parasto korelācijas koeficentu. Parastā un Morana I salīdzināšanai ir ērtāk izteikt korelācijas koeficentu, izmantojot jaukto noviržu reizinājumu un noviržu kvadrātu summu (Krastiņš 1985), uzrakstot to šādā formā:

$$r = \frac{\sum_i (X_i - \overline{X})(Y_i - \overline{Y})}{\sqrt{\sum_i (X_i - \overline{X})^2} * \sqrt{\sum_i (Y_i - \overline{Y})^2}} \quad (1.2),$$

kur X_i un Y_i - mainīgie, $\overline{X}$ un $\overline{Y}$ mainīgo vidējie lielumi.

Ja, rēķinot izteiksmi 1.61., tiks lietots ģeometriski pareizs (trijstūru, kvadrātu vai sešstūru) telpiskais režģis, tad teritorija i robežojas ar trim četrēm vai sešam teritorijām j. Līdz ar to saskaitāmo skaits formulas 1.1 labās puses virs svītras izteiksmē

$$\sum_i \sum_j w_{ij}(X_i - \overline{X}) * (X_j - \overline{X}) \quad (1.3.)$$

būs lielāks nekā formulas 1.1 labās puses zem svītras izteiksmē

$$\sum_i (X_i - \overline{X})^2 \quad (1.4),$$

tāpēc, lai iegūtu korektu rezultātu, izteiksmju 1.3. un 1.4 dalījums ir jāreizina ar „korekcijas koeficientu" (formulas 1.1 kreisās puses reizinātājs). Lai formulas 1.2 r būtu vienāds vai ļoti tuvs ar formulas (1.1.) I, jāizpildās vairākiem nosacījumiem. Vispirms nepieciešams, lai

$$(\overline{X}_j - \overline{X}_{ij}) \to (X_i - \overline{X}) \quad (1.5.)$$

Tad gadījumā, ja

$$(X_i - \overline{X}) = (\overline{X}_j - \overline{X}_{ij}) \quad (1.6.),$$

formulu 1.1 un 1.2 zemsvītras izteiksmes būs vienādas

$$\left[\sqrt{\sum_i (X_i - \overline{X})^2} * \sqrt{\sum_i (\overline{X}_j - \overline{X}_{ij})^2}\right] = \sum_i (X_i - \overline{X})^2 \quad (1.7.)$$

Tik tiešām, ja

$$\lim_{N \to \infty} \left(\frac{\sum_i \sum_j w_{ij}}{N} \right) = const \quad (1.8.),$$

tad $\overline{X}_{ij} \to \overline{X}$,bet $\overline{X}_j \to X_i$ un tad r līdzināsies I.

Tomēr, novērtējot Eiropas valstu vai Eiropas statistisko reģionu kvantitatīvos indikatorus vai kompozītindikatorus, novērojumu skaits (N) būs galīgs vai pat relatīvi neliels (aplūkojot Eiropas valstis tikai daži desmiti), savukārt, ja

$$\frac{\sum_i \sum_j w_{ij}}{N} \neq const \quad (1.9.)$$

un izteiksme (1.13), ko var izteikt kā vidējo valstu (statistikas apgabalu) skaitu ar ko robežojas attiecīgā valsts (statistikas apgabals), dažādos telpas apgabalos būtiski atšķirsies (piemēram, aplūkojot valstis Eiropas perifērijā un Eiropas centrālā daļā, robežvalstu vidējais skaits var atšķirties pat divas reizes), tad r var ievērojami atšķirties no I. Turklāt, jo lielāks ir teritoriju skaits j , ar kuru robežojas teritoriju i , jo lielāks būs šīs teritorijas datu kopas ietekme I aprēķinos.

Literatūra

Krastiņš, O. (1985). *Varbūtību teorija un matemātiskā statistika*. Rīga: Zvaigzne, 1985. 360 lpp.

Moran, P. A. P.(1950). Notes on Continuous Stochastic Phenomena. *Biometrika* 37, 17-23.

Van Oort, F. G., Atzema, O. A. L. C (2004). On the conceptualization of agglomeration economies: The case of new firm formation in the Dutch ICT sector. *The Annals of Regional Science*. 38 (2), 263-290.

LATVIJAS LIELĀKO KOMERCBANKU BANKOMĀTU IZVIETOJUMA ĢEOGRĀFIJA

Juris PAIDERS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts jpaiders@nra.lv

Latvija izceļas citu Baltijas valstu vidū ar lielāku banku skaitu, kas liecina par daudz lielāku komercbanku iekšējo konkurenci. Latvijas lielākās komercbankas jau lielos vilcienos ir beigušas savu teritoriālo (banku filiāļu un norēķina grupu tīkla) izveidi, kā arī jau ir izveidojušas ievērojamu bankomātu tīklu. Savukārt gan privātajā, gan sabiedriskajā sektorā pēdējos gados notikusi masveida pāreja no algu, pabalstu u.c. skaidras naudas izmaksām uz banku norēķiniem. Tomēr bankomātu tīkls pietiekami plaši nav pārstāvēts daudzās teritorijās. Izvērtējot Latvijas komercbanku (Swedbankas, SEB bankas, Hipotēku un zemes bankas, Rietumu bankas, Nordea, Parex bankas, DnB Nord bankas, Krājbankas, GE Mony bankas un Privat bankas) bankomāta tīklu ģeogrāfisko izvietojumu, var nonākt pie atziņas, ka iespējas izmantot algas vai debeta karti, lai veiktu norēķinus vai iegūtu skaidru naudu, ir pieejama Latvijas lielākajā daļā. Tomēr 394 administratīvajās vienībās bankomātu joprojām nav. Administratīvajās vienībās, kurās bankomātu nav, kopumā dzīvo vairāk nekā 460 tūkstoši iedzīvotāju. No Latvijas reģioniem vismazākais bankomātu blīvums ir Latgales reģionam.

Bankomātu iztrūkums palielina reģionālo nevienlīdzību, jo pie vienādas samaksas un vienāda pabalsta un citu sociālo apstākļu līmeņa lielpilsētās nav papildu izdevumu bankomātu izmantošanā. Savukārt daudzu rajonu nomalēs bankomāta pakalpojuma kopējām lietošanas izmaksām ir jāpieskaita laika un naudas patēriņš, lai pārvarētu attālumu no dzīvesvietas uz bankomātu un atpakaļ. Distances pārvarēšanas izdevumu nepieciešamība samazina citu patēriņa izdevumu iespējas un palielina reģionālo nevienlīdzību.

ZEMES LIETOJUMA VEIDI LIELĀ TORŅGLIEMEŽA *ENA MONTANA* (DRAPARNAUD, 1801) ATRADNĒS GAUJAS NP

Digna PILĀTE, Mārtiņš LŪKINS
DU Sistemātiskās bioloģijas institūts, e-pasts: digna.pilate@biology.lv
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mlukins@lanet.lv

Gliemežu bioloģijas, ekoloģijas, izplatības un sastopamības pētījumi kontekstā ar zemes lietojuma veidu vēsturi tiek veikti fragmentāri. Pirmais pētījums Latvijā, kurā dabisko mežu indikatorsugu sastopamība tika izvērtēta kontekstā ar meža vēsturi, bija veikts no 1995. līdz 1996. gadam, īstenojot „Latvijas dabisko mežu" projektu.

Lielais torņgliemezis ir Viduseiropas alpīna suga. Latvijā lielais torņgliemezis satopams galvenokārt Vidzemes augstienē un Latgales augstienē austrumos, Igaunijā Valdaja augstienē, Lietuvā Biržu apkārtnē, Krievijā Maskavas un Sanktpēterburgas apkārtnē, Urālu dienvidos.

Literatūras avotos tiek minēts, ka lielais torņgliemezis sastopams vecos, saimnieciski neskartos lapu koku mežos. Tā ir dabisko mežu augstas vērtības indikatorsuga. Lielais torņgliemezis ir īpaši aizsargājama suga Latvijā, kurai izveidojams mikroliegums. Šīs sugas gliemežus apdraud mežu izciršana, lauksaimniecības zemju ierīkošana, skujkoku kultūru ierīkošana, kā arī meža noganīšana.

Gaujas nacionālā parka teritorijā ir zināmas četras atradnes – Vanagu iezis un Dzilnas iezis Amatas krastā, pie Kārļiem, Rauņa un Dzelzupītes ielejā. Visas zināmās atradnes savā starpā savieno upes. Tomēr populācija ir sadrumstalota, un citur tādos pašos biotopos suga nav konstatēta.

Izmantojot LVVA 6828. un 1679. fonda karšu un plānu materiālus *Ena montana,* trīs atradņu teritorijām tika noteiktas zemes lietojumveidu robežas mērogā 1:4 200, kas attiecināmi uz laika periodu no 19. gs. vidus līdz 20. gs. 30. gadiem. Konstatēts, ka visās *Ena montana* atradņu teritorijās atradušās muižu rentes māju zemes. Vanagieža apvidū atradusies Roču māju saimniecība, kuras 1871. gada zemes lietojumu plānā attēloti šādi lietojumveidi: uz saposmotajām nogāzēm un lēzenākās platībās upes tuvumā – ganības. Apmēram ¼ daļu no saposmotās pamatkrasta nogāzes un līdzenās platības ārpus upes ielejas aizņēmis virsājs. Pašlaik Vanagieža atradne ir apmēram 121 gadu vecs liepu nogāzes mežs.

Ena montana atradnes teritoriju, kas atrodas Amatas augšteces virzienā no Kārļu aizsprosta, 1869. gadā aizņēmušas atmatas un krūmāji; arī 1931. gada plānā šajā vietā attēlota apaugusi ganība. Pašlaik Kārļu atradne ir apmēram 115 gadu vecs liepu–gobu nogāzes mežs ar atsevišķiem 130 gadu veciem bērziem un eglēm.

Dankas māju zemju plānos, kas sastādīti 1869. un 1872. gadā, Rauņa un Dzelzupītes upju piekrastes teritorijā atradušās atmatu zemes, bet saposmoto krasta nogāzi klājis mežs. Pašlaik Rauņa ielejas abus krastus klāj vairāk nekā 100 gadu vecs egļu mežs un mistrots egļu mežs, kā arī dažāda vecuma platlapju

mežs un baltalkšņu-gobu audzes upes palienē. Lielais torņgliemezis konstatēts visos meža biotopos.

Aplūkotā zemes lietojumveidu struktūra *Ena montana* atradnēs GNP teritorijā norāda par teritoriju ekstensīvo izmantošanas raksturu pirms 130 līdz 150 gadiem un ievērojamu zemes lietojumveidu maiņu.

Šis apstāklis izskaidro lielā torņgliemeža reto sastopamību un populācijas sadrumstalotību Gaujas NP kopumā. Iespējams, ka tajās vietās, kur suga sastopama šobrīd, agrāko zemes lietojumveidu platībās bija sastopamas sugai nepieciešamās struktūras, piemēram, lapu koki un pameža lazdas ganībās. *Ena montana* atradnēs ir konstatēta liela gliemežu sugu dažādība, liels meža sugu īpatsvars, kā arī citas īpaši aizsargājamas, Latvijā un Gaujas NP reti sastopamas meža sugas, piemēram, *Acicula polita* un *Bulgarica cana*. Rauņa un Dzezupītes atradnē, kā arī Vanagieža atradnēs, lielais torņgliemezis nav konstatēts tajos mežos, kuri izveidojušies, aizaugot atmatām, kas izskaidrojams ar sugai nepiemērotu meža biotopu veidošanos.

DAUDZGADĪGO TĪRUMA NEZĀĻU FLORAS IZPĒTE EIROPĀ

Dace PILIKSERE
Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts, e-pasts: dacepil@e-no.lv

Nīderlandes pilsētā Vāgeningenā 2008. gada 10.-12. novembrī starptautiskā seminārā „Daudzgadīgās nezāles – pieaugoša problēma" tikās astoņu Eiropas valstu zinātnieki, kas specializējušies nezāļu izpētē. Semināru organizēja EWRS (*European Weed Research Society*) un NJF (*Nordic Association of Agricultural Scientists*).

Semināra tematika aptvēra dažādus daudzgadīgo nezāļu izpētes aspektus – problēmas identificēšanu, pašreizējās izpratnes par daudzgadīgo nezāļu bioloģiju un ekoloģiju paplašināšanu, šobrīd pielietotās kontroles metodes un apsaimniekošanas stratēģijas, savstarpējo informēšanu par notiekošajiem izpētes projektiem, kā arī diskusiju par izpētes nepieciešamību un sadarbību nākotnē.

Eiropas ziemeļu un vidusdaļā izplatītākās daudzgadīgās tīruma nezāles ir tīruma usne *Cirsium arvense*, ložņu vārpata *Elytrigia repens* un mīkstpienes *Sonchus spp.*, tāpēc tās arī ir visvairāk pētītās. Tomēr semināra noslēguma diskusijā tika atzīts, ka informācijas par daudzgadīgo nezāļu dabu joprojām pietrūkst, kas savukārt liecina par tālāku pētījumu nepieciešamību. Galvenais mērķis, uz ko tiekties, ir optimālas daudzgadīgo nezāļu kontroles stratēģijas izstrādāšana.

Daži ierosinājumi šī mērķa sasniegšanai ietvēra tādas aktivitātes, kā veidot doktorantūras kursu Eiropas mērogā, kas aptvertu tikai nezāļu izpētes metodoloģiskos jautājumus, kā arī izstrādāt rokasgrāmatu un vadlīnijas vienotai

metodoloģijai. Galvenais ierobežojums vienotas metodoloģijas izstrādei ir ļoti atšķirīgie agroekoloģiskie apstākļi pa valstīm, kas rada bažas par iespēju šo ideju īstenot. Tāpēc tika uzsvērta nepieciešamība vairāk pētījumus veikt uz lauka, nevis mākslīgi radītos apstākļos. Kā būtisks ieguldījums informācijas apmaiņā būtu arī „pelēkās" literatūras datubāzes izveide, kas būtu pieejama plašākam interesentu lokam.

Nākamais seminārs par daudzgadīgajām nezālēm tiek plānots 2010. gadā Ungārijā, lai piesaistītu arī Eiropas dienvidu daļas valstu nezāļu pētniekus.

NOKRIŠŅU DAUDZUMA MĒRĪJUMA METODES LVĢMA

Ļubova PIROŽENOKA
Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra, e-pasts: ljuba.pirozenoka@lvgma.gov.lv

1997. gada decembrī uzsākta meteoroloģisko staciju modernizācija: tika uzstādītas firmas VAISALA automātiskās stacijas „MILOS" ar programmas "IMS – Integrālā meteoroloģiskā sistēma" nodrošinājumu meteoroloģijas novērojumu apstrādāšanai, telegrammu kodēšanai un novērojumu rezultātu nosūtīšanai datu bāzē automātiskajā režīmā. Tika uzstādīti divi VAISALAs nokrišņu daudzuma automātiskie sensori RG13H (1. attēls) Liepājas un Rīga-Universitāte novērojumu stacijās.

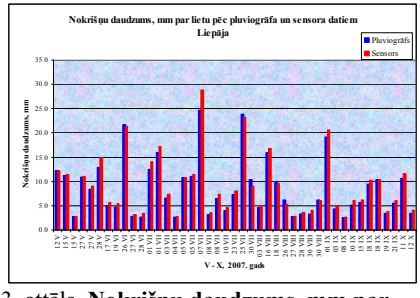
1. attēls. **Vaisalas nokrišņu daudzuma sensors RG13H**

2. attēls. **Vaisalas nokrišņu daudzuma sensors VRG101**

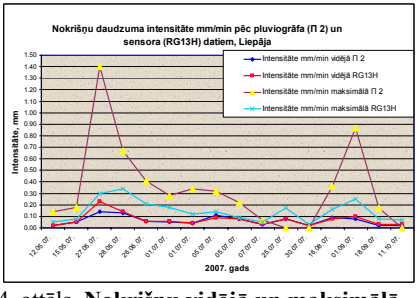
2007. un 2008. gados tika iegādāti vēl divi citas modifikācijas nokrišņu daudzuma sensori – VRG101 (2. attēls) ar Tretjakova nokrišņu mērītāja vēja aizsargplāksnēm, kuri tika uzstādīti Rucavas un Zosēnu novērojumu stacijās.

Darbā tiek analizēti Liepājas novērojumu stacijas nokrišņu daudzuma dati laika periodam no 2007. gada 1. janvāra līdz 31. decembrim salīdzinājumā ar nokrišņu daudzuma mērījumiem ar dažādiem instrumentiem: Tretjakova nokrišņu mērītājs, pluviográfs un Vaisalas automātiskais sensors, izmantojot Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas novērojumu materiālus.

Analizējot pluviográfa un sensora nokrišņu daudzuma datus (3. attēls) par katru lietus gadījumu, var secināt, ka 77% gadījumos automātiskā sensora nokrišņu daudzums pārsniedza pluviográfa datus vidēji par 0,5 mm, sasniedzot atsevišķos gadījumos 4,1 mm starpību. Iemesls – sensors ir jutīgāks, īpaši vāju nokrišņu reģistrēšanā.



3. attēls. **Nokrišņu daudzums, mm par lietu pēc pluviográfa un automātiskā sensora datiem NS Liepājā**



4. attēls. **Nokrišņu vidējā un maksimālā intensitāte par lietu pēc pluviográfa un automātiskā sensora datiem NS Liepājā**

Atsevišķos gadījumos pluviográfa nokrišņu daudzums pārsniedza sensora datus sensora vai pluviográfa tehnisko problēmu dēļ.

Analizējot nokrišņu daudzumu 10 mm un vairāk par vienu lietus gadījumu, skaidri redzams, ka lietus vidējas intensitātes (4. attēls) praktiski vienādas, vairākos gadījumos starpības ir 0, pārējās intensitātes atrodas robežās -0,09 ÷ 0,02, turklāt sensora rādījumi ir augstāki.

INVAZĪVO SVEŠZEMJU AUGU SUGU IZPLATĪBA LATVIJĀ

Agnese PRIEDE
Ķemeru nacionālais parks, e-pasts: agnese.priede@kemeri.gov.lv

Laika periodā no 2005. līdz 2008. gadam apkopoti dati par svešzemju invazīvo sugu izplatību Latvijā, izmantojot datus no herbārijiem, literatūras, floras kartēšanas u.c. avotiem, kā arī trīs gadu laikā veikto lauka pētījumu rezultātus. Tika izvēlētas 14 invazīvas dārzbēgļu un adventīvās neofītu sugas (Latvijas teritorijā nonākušas pēc 17. gs.), kas pašlaik Latvijā sastopamas bieži vai tām raksturīga tendence strauji izplatīties (potenciāli invazīvas): vītollapu

miķelīte *Aster salignus*, Kanādas zelgalvīte *Solidago canadensis*, milzu zeltgalvīte *Solidago gigantea*, bastarda tūsklape *Petasites hybridus*, topinambūrs *Helianthus tuberosus*, dzeloņainais gurķis *Echinocystis lobata*, Japānas dižsūrene *Reynoutria japonica*, Sahalīnas dižsūrene *Reynoutria sachalinensis*, blīvā skābene *Rumex confertus*, daudzlapu lupīna *Lupinus polyphyllus*, puķu sprigane *Impatiens glandulifera*, sīkziedu sprigane *Impatiens parviflora*, austrumu dižpērkone *Bunias orientalis* un Sosnovska latvānis *Heracleum sosnowskyi*.

Darba rezultātā sastādītas sugu izplatības kartes 5 × 5 km kvadrātu tīklā. Kartēšanas rezultāti liecina, ka visu pētīto sugu izplatība Latvijā cieši saistīta ar apdzīvojuma struktūru, ceļu, dzelzceļu un upju tīklu, kas iezīmējas kā invazīvo sugu sākotnējās izplatības centri un to galvenie migrācijas koridori, bet vienlaikus ir arī piemēroti biotopi to augšanai un izplatībai. Sākotnēji invazīvās neofītu sugas sastopamas galvenokārt apdzīvotās vietās un to tuvumā ruderālos biotopos, bet naturalizācijas vēlākās fāzēs ieviešas arī „dabiskākos" biotopos, galvenokārt upju ielejās, ūdensteču krastos, zālājos, mežos un krūmājos, īpaši apdzīvotu vietu tuvumā.

Visām pētītajām sugām raksturīgs eksponenciāls atradņu skaita pieaugums, galvenokārt 20. gs. otrajā pusē, dažām sugām jau kopš 19. gs. otrās puses. Strauja apzināto atradņu skaita palielināšanās 20. gs. 70.gados saistīta ne tikai ar sugu strauju ekspansiju, bet galvenokārt skaidrojama ar floras izpētes intensitātes palielināšanos. Invazīvo sugu strauju izplatību būtiski sekmējusi arī urbanizācija, ceļu tīkla un transporta pārvadājumu apjoma palielināšanās, apstādījumu kultūras modes tendences dažādos laika periodos, zemes lietojumveidu izmaiņas un vides eitrofikācija.

STATISTIKAS TERITORIJAS, INFORMĀCIJA UN PROCEDŪRAS REĢIONA ATTĪSTĪBAS UZRAUDZĪBAI

Armands PUŽULIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte e-pasts aba5@inbox.lv

Ar reģiona attīstības uzraudzību saprot teritoriālu procesu analīzi, kas balstās uz teritoriālu datu kopām, kas vērsta uz teritoriāli balstītām tālākām rīcībām. Latvijā pieaug nepieciešamība pēc teritoriāliem datiem plānošanas vajadzībām lokālā līmenī, teritorijas attīstības uzraudzības reģionālā un valsts teritoriālās politikas atbalsta pasākumu plānošanas – nacionālā līmenī. Valstī nav pieejami dati teritorijas attīstības plānošanas uzraudzībai zemākā līmenī par administratīvo teritoriju. Līdz ar administratīvi teritoriālo reformu var samazināties datu teritoriālā detalizācija. Esošie valsts pasākumi ir ar dažādiem mērķiem, tie nav savstarpēji saistīti un nerisina teritoriālo datu trūkumu.

Šajā situācijā iniciatīvu uzņemas plānošanas reģioni un lielākās pašvaldības, veidojot savas attīstības uzraudzības sistēmas, kas balstās uz

noteiktās teritorijās lokalizētu informāciju. Rīgas gadījumā tās ir apkaimes, Rīgas plānošanas reģionā – statistikas teritoriju tīkls, kura mērķis ir nodrošināt informāciju iedzīvotāju struktūras un kustības, kā arī darba vietu izvietojuma un darbaspēka kustības uzraudzībai reģiona teritorijā. Statistiskās teritorijas tiek saistītas ar pašvaldību un reģiona funkcijām – apdzīvojuma un sociālo pakalpojumu, sabiedriskā transporta, darba vietu plānošanu.

Pašlaik valstī nav izstrādāta šādu teritoriju robežu noteikšanas metodika. Pētījums piedāvā šādus principus:

- Mērķteritorija – apdzīvotā teritorija – pilsētas, ciemi, viensētas un to grupas,
- Neapdzīvotā teritorija tiek pieskaitīta kādai no apdzīvotajām teritorijām,
- Netiek sadalītas apdzīvotās vietas,
- Apdzīvotās vietas var tikt apvienotas vienā teritorijā,
- Kā atsevišķas teritorijas tiek noteiktas pilsētas un lielākie ciemi,
- Īpaši tiek izdalītas teritorijas gar Rīgas pilsētas ārējo robežu, ūdeņiem, transporta ceļiem,
- Tiek nodalītas lauku teritorijas, kuras ir dabīgi šķirtas (piemēram ar mežu masīviem),
- Teritorijas saistāmas ar jau esošajām izveidotajām struktūrām (piemēram, pasta nodaļām, draudzēm, bijušajām saimnieciskajām struktūrām utt.),
- Teritorijas, kas nav apdzīvotas tiek sadalītas nosacīti – ievērojot dabiskus šķēršļus, infrastruktūras objektus, atšķirīgas zemes izmantošanas robežas utt.
- Tiek respektētas (netiek sadalītas vai apvienotas) esošās administratīvās un pilsētu robežas.

Tika izstrādāts statistisko teritoriju tīkla priekšlikums Rīgas plānošanas reģionam, kuru veido

- 75 esošās reģiona pašvaldības (pagasti, novadi, pilsētas, pilsētas ar lauku teritorijām), kas sadalītas sīkākās statistiskās vienībās, to skaitā:
- 314 ciemi (teritorijas plānojumos noteiktie),
- 10 pilsētas,
- 204 lauku statistiskās teritorijas.

Statistikas datu pieejamība un izveides iespējas tika analizētas Kandavas novadā un konsultējoties ar valsts institūcijām–datu turētājām. Turpmākajā plānošanas procesā – statistikas teritorijas precizējams un saskaņojamas ar pašvaldībām. Teritoriālo statistisko datu tīkls reģionā ir pašvaldību iniciatīva, kas ir realizējama tām kopēji vienojoties.

Pētījums tika veikts Rīgas plānošanas reģiona attīstības uzraudzības ietvaros.

ZILO KALNU SMILŠAKMENS ATSEGUMU FLORA, SUGU SASTOPAMĪBA, EKOLOĢISKĀS ĪPATNĪBAS

Ilze RĒRIHA
Slīteres nacionālā parka administrācija, e-pasts: ilze.reriha@slitere.gov.lv

Zilo kalnu smilšakmens atsegumu flora pētīta Slīteres nacionālā parka (turpmāk SNP) un dabas lieguma „Kaļķupes ieleja" (turpmāk DLK) teritorijā 2008. gadā, kā arī izmantoti agrāki herbārija vākumi. 9 smilšakmens atsegumiem SNP un 24 atsegumiem DLK teritorijā sastādīti floras saraksti, aptuveni novērtēts kopējais augu projektīvais segums. Netika uzskaitītas sugas, kuras aug atsegumu apmalēs un pārkarēs uz barības vielām bagātākas augsnes, bet fiksētas visas sugas atseguma vidusdaļā, arī plaisās un ieplakās, kur uzkrājušās trūdvielas.

Pavisam uz atsegumiem konstatētas **50 vaskulāro** un **116 sūnaugu sugas**. Šie dati varētu vēl papildināties, jo ne visi atsegumi tika apsekoti 2008. gadā, daži atsegumi nebija pieejami visā to apjomā, daži sūnaugi nav vēl noteikti, bet atsevišķu sarežģītāko ģinšu sugas vēl jāprecizē, izmantojot salīdzinošu materiālu.

Vaskulāro augu projektīvais segums uz atsegumiem ir ļoti minimāls – tas svārstās robežās no 0-5%, vidēji sastādot 0,1%. Visas reģistrētās vaskulāro augu sugas ir sastopamas arī citos biotopos apkārtnē. Kā atsegumiem tipiskākās sugas ir jāmin *Cystopteris fragilis* un *Polypodium vulgare*, taču to sastopamības biežumu varētu vērtēt kā vidēju (sugas reģistrētas attiecīgi 27% un 15% gadījumu). Biežāk sastopamās sugas ir *Oxalis acetosella* (85%), *Galeobdolon luteum* (48%), *Carex digitata* (40%). Lielākai daļai vaskulāro augu sugu atsegumi ir uzskatāmi par nejaušu izplatības biotopu – 18 sugas ir reģistrētas tikai uz viena no atsegumiem. Sugu skaits uz viena atseguma svārstās no 1 līdz 17 sugām (bagātākais atsegums ir Kaļķupes labajā krastā pie Puiškalna).

Sūnaugu projektīvais segums ir no 5 līdz 60%, vidēji 35% (netiek iekļauti atsegumi bez augu segas). Lai gan daudzas uz smilšakmeņiem sastopamās sugas aug arī citos biotopos, ievērojamai daļai sūnaugu smilšakmens atsegumi ir unikāla dzīves vide, ko nosaka gan substrāta īpatnības, gan vājāka citu sugu konkurence. Aptuveni sadalot Zilo kalnu atsegumos, uzskaitītas sugas pēc to tipiskākās augtenes, 19 sugas visbiežāk ir sastopamas uz smilšakmens atsegumiem, 63 sugas parasti aug uz dažāda veida augsnes (sugām ar plašāku ekoloģisko amplitūdu gan šajā, gan citās grupās var būt arī citi izplatības biotopi), 13 sugas pamatā ir sastopami kā epifīti, bet 12 – kā epiksīli, 4 sugas visbiežāk aug uz akmeņiem ūdenī, 3 – uz sausiem akmeņiem, bet 2 sugas – purvos.

Biežāk sastopamās sugas ir *Plagiochila porelloides* un *Conocephalum conicum* (76% no apsekoto atsegumu skaita), *Bryoerythrophyllum recurvinostrum* (70%), *Pohlia cruda* (64%). 26 sugas sastopamas tikai uz viena no atsegumiem; tajā skaitā ir gan sugas, kuru izplatība šādā biotopā būtu uzskatāma par nejaušu (*Calliergonella lindbergii**, *Serpoleskea subtilis** u.c.), gan ļoti reti sastopamas sugas, kuru eksistenci te nodrošina specifiskie apstākļi (*Pogonatum dentatum**,

*P. urnigerum**, *Scapania lingulata** u.c.). Apsekotajā teritorijā ir ļoti augsts reto sugu skaits. Vadoties pēc A.Āboliņas 2002. gadā izveidotā sūnaugu saraksta, no sugu grupas ar 1-3 atradnēm Latvijā, uz Zilo kalnu kraujas smilšakmens atsegumiem konstatētas 10 sugas (*Barbilophozia kunzeana*?, Gymnostomum calcareum, Harpanthus scutatus, Isopterygiopsis pulchella*, Lophozia collaris*, Pogonatum dentatum*, Scapania lingulata*, S. mucronata, Seligeria campylopoda, Thamnobryum alopecurum*), no grupas ar 4-7 atradnēm – 11 sugas (kā interesantākās atzīmējamas *Anastrophyllum minutum*, Dicranella subulata*, Jungermannia hyalina*, Mylia teilorii*, Tortula lingulata*), no grupas ar 8-12 atradnēm – 8 sugas (to skaitā *Bartramia pomifera**, *Plagiomnium rostratum***, *Pogonatum urnigerum**). Viena no sugām – *Tortula sp.***, iespējams, ir jauna Latvijas florai. 10 sugas ir iekļautas LR MK noteikumos Nr. 396, 3 sugas (*Jungermannia leiantha*, *Neckera crispa*, *Plagiothecium latebricola*) – noteikumos Nr. 45.

Salīdzinot SNP un DLK smilšakmens atsegumu floru, redzams, ka sugu daudzveidība ievērojami lielāka ir DLK teritorijā. DLK teritorijā konstatētas 106 sugas, bet SNP – 72 sugas (30 sugas, kuras reģistrētas uz atsegumiem DLK, SNP teritorijā aug citos biotopos un tikai 14 sugas SNP teritorijā iztrūkst pilnībā). Bagātākā brioflora DLK teritorijā ir uz atseguma Kaļķupes pietekas labajā krastā (49 sugas), Kaļķupes labajā krastā pie Puiškalna (43 sugas), Vīdāles gravā Lorumupes labajā krastā pie „Kraujām" (41 suga), bet SNP teritorijā - Jaunlīdumu gravā (36 sugas). Zināma nozīme, protams, ir atseguma lielumam, taču tas nav vienīgais faktors, kas ietekmē briofloras bagātību (piemēram, uz lielākā apsekotā atseguma Vīdāles gravā Lorumupes kreisajā krastā ir 33 sugas, bet uz ļoti neliela atseguma Zviedru gravā DLK teritorijā - 23 sugas). Daudz būtiskāki faktori ir gaisa mitrums, noēnojums un kaļķu saturs substrātā, kā arī atsegumu virskārtas nogruvumi, kas var iznīcināt daļu no apauguma. Šie faktori arī nosaka briofloras atšķirību SNP un DLK teritorijās: caur DLK gravām tekošās upītes ir lielākas, ar vienmērīgāku ūdens daudzumu visā gada laikā; spriežot pēc sugu sastāva, kaļķu saturs atsegumos paaugstinās Kaļķupes virzienā; SNP teritorijā gravas ir nestabilākas, te joprojām ir daudz augsnes un atsegumu virskārtas nogruvumu. Nopietnākai ekoloģiskai analīzei, protams, būtu nepieciešami papildu novērojumi (substrāta analīze, gaisa mitruma, apgaismojuma un temperatūras mērījumi).

* suga sastopama tikai dabas lieguma „Kaļķupes ieleja" teritorijā

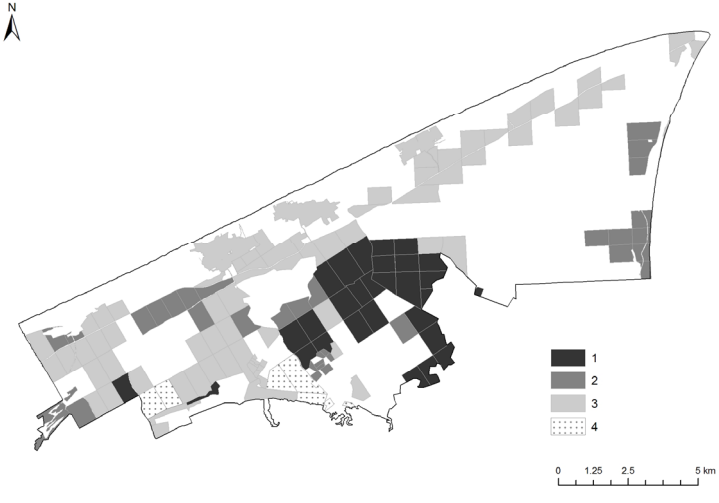
** suga sastopama tikai Slīteres nacionālā parka teritorijā.

ZILGANĀ SESLĒRIJA *SESLERIA CAERULEA* (L.) ADR. SLĪTERES NACIONĀLAJĀ PARKĀ

Ilze RĒRIHA[1], Solvita RŪSIŅA[2]
[1] Slīteres nacionālā parka administrācija, ilze.reriha@slitere.gov.lv
[2] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, rusina@lu.lv

Latvijas ziemeļrietumi ir nozīmīga zilganās seslērijas *Sesleria caerulea* vispārējā izplatības areāla daļa. Šī suga ir sastopama tikai Eiropā, kur tai ir trīs galvenie izplatības reģioni: Skandināvijas dienvidaustrumu daļa, Austrumbaltija (Igaunija un Latvijas ziemeļu daļa) un Alpu kalni. Šī pētījuma mērķis bija noskaidrot sugas izplatību Slīteres NP teritorijā un novērtēt tās augu sabiedrību stāvokli vienā no nozīmīgākajām atradnēm –Tamnīšu pļavu masīvā.

Zilganās seslērijas izplatības karte Slīteres NP teritorijā ir veidota, par kartēšanas vienību ņemot meža kvartālu tīklu (kartē ir iekļautas arī ciemu teritorijas, tās sadalot aptuveni kvartāliem atbilstošās platībās). Kopumā suga konstatēta 139 kvartālos (no 288 kvartāliem – 48%), 25% no atradnēm tā reģistrēta kā dominants vai kondominants lielākā vai mazākā platībā (1. att.).



1. attēls. **Zilganās seslērijas izplatība Slīteres nacionālajā parkā.** 1 – zilganās seslērijas sabiedrības zālājos (biotopu klasifikatora kods: E.3.3.2.); 2 – pavadītājsuga dažādos zālājos tipos; 3 – izplatība ceļmalās, uz meža ceļiem, stigām; 4 – izplatība kaļķainos zāļu un pārejas purvos

7 kvartālos (5% no atradnēm) Zilo kalnu kraujas piekājē seslērija sastopama kaļķainu zāļu un pārejas purvu fitocenozēs, pārsvarā kā dominants vai kondominants. Lai gan šie biotopi ir daļēji aizaugoši, augu sabiedrības ar seslēriju te aizņem vislielākās teritorijas un ir visperspektīvākās sugas ilglaicīgai eksistencei.

76 kvartālos (55% no atradnēm) seslērija aug tikai cilvēku darbības ietekmētos biotopos – ceļmalās, uz meža ceļiem un stigām, no tiem 11 kvartālos suga sastopama ļoti mazā skaitā. Šāda veida atradnes ir arī kvartālos, kur seslērija aug dabiskos biotopos. Lielākā nozīme seslērijas izplatībai cilvēku veidotos biotopos ir Kolkas-Ventspils ceļam, kura grants segums ir izteikti kaļķains, te seslērija aug gan ceļmalās, gan grāvjos un to apmalēs. 28 kvartālos (20% no atradnēm) suga ir sastopama kā pavadītājsuga dabiskajos zālājos. Zālāju tipi var būt visdažādākie – no sausiem līdz slapjiem, bet seslērijas loma tur ir minimāla. 28 kvartālos (20% no atradnēm) suga veido zilganās seslērijas pļavām (E.3.3.2.) atbilstošu fitocenozi. Pārsvarā šīs pļavas ir Tamnīšu pļavu un Zviedru meža masīva apkārtnē. Visas pļavas ar seslēriju SNP teritorijā ir aizaugošas, pašreiz neapsaimniekotas, ļoti bieži to platība nepārsniedz ~0,1 ha.

1. tabula. **Zilganās seslērijas augu sabiedrību fitosocioloģiskā tabula**

Nr. p.k.	1	2	3	4
Apraksta lielums (m^2)	25	16	16	16
Lakstaugu stāva segums (%)	85	90	99	90
Sūnu stāva segums (%)	1	20	0	20
Lakstaugu st. augstums (cm)	30	25	30	15
Kūlas segums (%)	5	5	5	20
Vaskulāro augu sugu skaits	49	51	32	43
Sesleria caerulea	**70**	**60**	**18**	**5**
Kl. Molinio-Arrhenatheretea				
Achillea millefolium	+	.	.	+
Alchemilla vulgaris	.	+	.	+
Centaurea jacea	+	+	.	.
Cerastium holosteoides	.	+	.	.
Festuca pratensis	.	+	.	.
Festuca rubra	+	+	10	20
Holcus lanatus	+	+	1	+
Lathyrus pratensis	+	+	.	+
Leontodon hispidus	+	+	.	.
Plantago lanceolata	.	+	+	1
Poa pratensis	+	+	+	+
Ranunculus acris	+	+	2	+
Ranunculus repens	.	.	+	.
Rhinanthus minor	.	+	+	+
Rumex acetosa	+	+	+	+
Stellaria graminea	.	+	.	.
Trifolium pratense	.	+	.	.
Veronica chamaedrys	.	+	+	.
Vicia cracca	1	+	+	.
R. Molinietalia				

Nr.p.k.	1	2	3	4
Succisa pratensis	.	+	.	.
Sav. Calthion				
Agrostis canina	+	.	.	.
Caltha palustris	+	.	.	.
Carex nigra	+	+	.	1
Filipendula ulmaria	2	2	20	.
Geum rivale	3	6	25	.
R. Arrhenatheretalia				
Galium album	+	.	.	.
Helictotrichon pubescens	+	.	.	+
Agrostis tenuis	+	1	2	+
Anthoxanthum odoratum	+	.	+	1
Leontodon autumnalis	.	+	.	.
Phleum pratense	+	+	+	.
Prunella vulgaris	.	+	.	+
Trifolium repens	.	+	+	+
Luzula campestris	+	+	+	2
Kl. Calluno-Ulicetea				
Antennaria dioica	.	+	.	.
Carex pallescens	.	+	1	+
Carex pilulifera	.	.	.	1
Hypericum maculatum	.	.	+	+
Nardus stricta	.	+	.	15
Polygala vulgaris	+	+	.	+
Sieglingia decumbens	+	5	+	25
Solidago virgaurea	.	.	.	+
Viola canina	+	+	.	.
Pārējās sugas				
Aegopodium podagraria	.	+	.	.

Cirsium palustre	+	+	.	+	Carex hostiana	+	.	.	.
Dactylorhiza maculata	.	.	.	+	Campanula rotundifolia	.	.	.	+
Deschampsia cespitosa	1	+	+	.	Carex pulicaris	.	+	.	.
Equisetum palustre	1	.	.	.	Carex species	+	.	.	.
Galium uliginosum	+	+	+	+	Deschampsia flexuosa	.	.	.	3
Juncus conglomeratus	.	+	.	.	Equisetum arvense	+	+	.	+
Linum catharticum	.	1	.	.	Equisetum hyemale	+	.	.	.
Lychnis flos-cuculi	.	.	+	.	Festuca ovina	+	2	+	2
Platanthera bifolia	+	.	.	.	Frangula alnus	+	.	.	+
Ranunculus auricomus	+	1	.	+	Hieracium species	.	.	.	5
Trollius europaeus	.	.	.	1	Juncus articulatus	+	.	.	.
Valeriana officinalis	+	.	.	.	Juniperus communis	+	+	.	.
Sav. Molinion					Leontodon danubialis	+	.	.	.
Briza media	7	10	5	+	Listera ovata	+	.	.	.
Carex flava	+	3	.	.	Pilosella aurantiaca	.	+	1	.
Carex panicea	10	10	5	5	Populus tremula	.	.	+	.
Galium boreale	1	5	35	+	Potentilla anserina	+	.	.	.
Molinia caerulea	2	.	.	.	Scutellaria galericulata	.	.	+	.
Ophioglossum vulgatum	.	.	.	+	Veronica officinalis	.	.	.	+
Potentilla erecta	15	2	5	15	Viola palustris	.	.	.	1

Tamnīšu pļavu masīvs ir viens no nozīmīgākajām seslērijas augu sabiedrību atradnēm SNP, tādēļ tajās 2007. gada vasarā izdarīti detāli veģetācijas pētījumi. Vērtējot pēc 1920. gadu kartogrāfiskā materiāla, tur ir bijis ļoti plašs vienots slapjo pļavu masīvs ar nelieliem mežu puduru ieslēgumiem un vismaz 10 pļavā izvietotiem šķūnīšiem. Pakāpeniski šis pļavu masīvs ir sācis dabiski aizaugt ar kokiem un krūmiem, kā rezultātā līdz mūsdienām saglabājušās tikai nelielas laucītes, ko norobežo skrajš mežs, kurās tomēr joprojām saglabājusies ārkārtīgi liela zālāju sabiedrību daudzveidība gan strukturālā, gan sugu sastāva ziņā. Četri veģetācijas apraksti izdarīti vietās, kur seslērija bija viena no dominējošajām sugām (1. tab.). Kondominanti bija *Festuca rubra*, *Carex panicea, Galium boreale* un *Briza media*, bet vienā no aprakstiem arī *Sieglingia decumbens* un *Nardus stricta*. Pārsteidzoši, ka par spīti ilgstošai pamestībai (pļavu pļaušana pārtraukta aptuveni 1960.gados), seslērijas sabiedrībām bija raksturīga ļoti augsta sugu piesātinātība – vienā kvadrātmetrā konstatētas 50 vaskulāro augu sugas. Fitosocioloģiski aprakstītās sabiedrības pieder *Molinio-Arrhenatheretea* klasei, *Molinietalia* rindai, *Molinion* savienībai. Latvijā līdz šim nav skaidrota mitro zālāju sabiedrību sintaksonomiskā piederība asociācijas līmenī, bet šajā pētījumā veikto aprakstu skaits izrādījās nepietiekošs, lai noskaidrotu šo sabiedrību piederību Eiropā zināmām mitro zālāju asociācijām.

NOTEICOŠIE FAKTORI TŪRISMA UZŅĒMUMU VIETAS IZVĒLĒ LATVIJĀ

Maija ROZĪTE[1, 2], Andris KLEPERS[1,3]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, [2] Biznesa augstskola Turība,
[3] Vidzemes Augstskola, e-pasts: maija@turiba.lv, andris.klepers@va.lv

Latvijā ir daudz tūrisma uzņēmumu un to skaits aizvien turpina palielināties. Tūrisma attīstības valsts aģentūras datu bāzē vien reģistrēts 1181 tūrisma pakalpojumu sniedzējs, no kuriem lielākā daļa ir sabiedrības ar ierobežotu atbildību – 676, lai arī tā ir tikai daļa no patiesā nozarē iesaistīto skaita. Taču kas ir galvenie kritēriji, pēc kādiem uzņēmēji atrod vietu tūrisma pakalpojumu sniegšanai? Kādi citi faktori ietekmē uzņēmēju vietas izvēli?

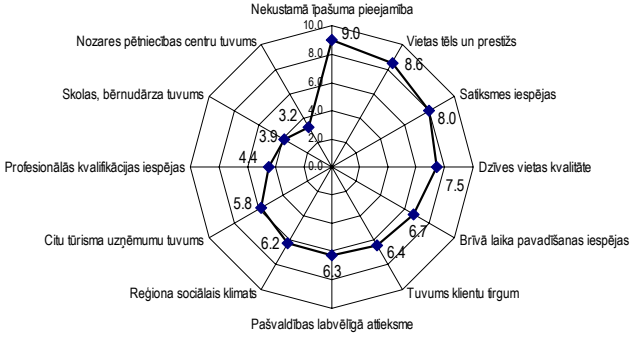
Tas bija viens no 2008. gadā veiktā tūrisma telpisko struktūru pētījuma mērķiem astoņās izvēlētās etalonteritorijās Kurzemē (Ventspilī, Rojā, Alsungā, Abavas ielejā), Vidzemē (Siguldā un Alūksnē), Zemgalē (Bauskā) un Latgalē (Rāznas nacionālajā parkā).

Pētījuma metodika pamatā balstījās uz daļēji strukturētām intervijām ar uzņēmējiem un Uzņēmumu reģistra informācijas analīzi. Kopumā lauka pētījumu laikā tika aptaujāts 171 tūrisma uzņēmējs. Vietas kritēriju izvēle balstījās uz tūrisma nozarei adaptētiem Grabova, Henkeļa un Holbahas-Gromingas (1995) raksturotajiem izvietojuma faktoriem.

Pētījuma autori secināja, ka pārejas periodā Latvijā tūrisma attīstībā dominē nevis tuvums tirgum vai pieprasījums, kas ir viens no nozīmīgākajiem tūrisma izvietojuma faktoriem, bet gan nekustamā īpašuma pieejamība. Tas liecina, ka, atgūstot savu senču īpašumu vai iegādājoties īpašumu uzņēmēju dzīves vietā vai tās tuvumā, it sevišķi laukos, vietai tiek atrasta atbilstošākā uzņēmējdarbības nozare – tūrisms. Arī pilsētā šis izvietojuma faktors bija viens no noteicošajiem, norādot uz citām īpašuma kvalitātēm – tuvumu galvenajai ielai vai pilsētas centram, tiešu tuvumu galvenajām tūristu interešu piesaistēm. Pavisam neliels īpatsvars īpašumu iegādāts, lai uzsāktu vai veiktu tūrisma komercdarbību.

No citiem tieši komercdarbību ietekmējošiem un kvantitatīvi izmērāmiem faktoriem augsti novērtētas arī satiksmes iespējas un tuvums klientu tirgum. Pašreiz viszemāk ir novērtēta vajadzība pēc nozares pētniecības centru tuvuma.

Otrā faktoru grupā ietilpst tie komercdarbības vides un sociālās vides kvalitāti raksturojošie rādītāji, kas vairāk attiecināmi uz uzņēmumu un indivīdu. To vidū kā nozīmīgs izvietojuma faktors minēts vietas tēla un prestiža faktors. Uz uzņēmēja personību vērsts un augsti novērtēts ir dzīves vietas kvalitātes faktors. Īpaši augsti abi šie faktori tika novērtēti *Natura 2000* vietās un tādos jau labi attīstītos tūrisma centros kā Ventspilī un Siguldā (Klepers, Rozīte, 2008).



1. attēls. **Noteicošie faktori tūrisma uzņēmumu atrašanās vietas izvēlē** (n=171)

Kopumā uzņēmēji ir apmierināti ar tūrisma uzņēmuma atrašanās vietu, pamatojot to gan ar patriotismu, pieķeršanos savai dzimtajai vietai vai dzīves vietai, gan ar augstāku dzīves vietas kvalitāti. Tajā pašā laikā tiek atzīts, ka vietas kvalitāte ne vienmēr nodrošina arī augstāku komercdarbības efektivitāti. Nedaudzajos gadījumos minētie argumenti par vēlamo vietas maiņu saistījās ar konkrētā novietojuma trūkumiem: „tuvāk jūrai", „tuvāk ezera krastam" vai „tālāk no lielā ceļa".

Analizējot iegūtos datus, pētījuma autori pārliecinājās, ka pastāv korelācija starp uzņēmēju vecumu un tūrisma uzņēmējdarbības vietas izvēles faktoriem. Gados jaunāki komersanti augstāku vērtību piešķir to faktoru grupai, kas orientēti uz indivīdu, personu. Tas norāda uz tendenci, ka daļa iedzīvotāju ir novērtējuši un sāk izmantot ikdienas dzīves un darba sasaistīšanas iespējas, izvēloties gan dzīves vietu, gan uzņēmējdarbības vietu vai darbības virzienu, ja vien paši kā komersanti to var izvēlēties un ietekmēt.

Literatūra

Grabow, B., Henckel, D., Hollbach-Grömig, B., 1995. Weiche Standortfaktoren. *Schriften des Deutschen Instituts für Urbanistik.* Stuttgart

Klepers, A., Rozīte, M., 2008. The Regional Development of Tourism and the Emergence of Clusters in Latvia: The Example of Sigulda. *Ģeogrāfiski Raksti // Folia Gerographica.* Rīga: Latvian Geographical Society.

Tūrisma pakalpojumu sniedzēji. 2005-2008. Tūrisma attīstības valsts aģentūras mājas lapa. http://tava.gov.lv/tps/ Resurss skatīts 2008.gada 16.decembrī.

RUCAVAS MEŽA STRAUTA NOTECES ANALĪZE

Ilze RUDLAPA, Ilmārs BERNĀNS
Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra; e-pasts: ilze.rudlapa@lvgma.gov.lv

Rucavas Meža strauts ietilpst Starptautiskā sadarbības programmā – Integrālais monitorings, tā mērķis ir noteikt sauszemes un saldūdeņu ekosistēmu stāvokli un prognozēt izmaiņas ilglaicīgā perspektīvā. Strauta notece ir svarīgs faktors piesārņojošo vielu balansa aprēķinos.

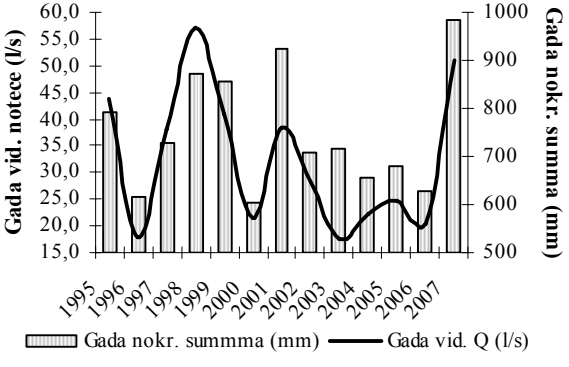
Rucavas Meža strauts tek pa Piejūras zemieni, ietek Līgupē 2,5 km no tās ietekas Papes ezerā. Strauta baseinam ir ovāla ziemeļu–dienvidu virzienā izstiepta forma, atrodas 10 m augstumā virs jūras līmeņa.

Strauta baseina platība F = 6,65 km^2

Strauta garums L = 5,2 km

Gultnes vidējais slīpums Ip = 0,98‰

Apvidus reljefs vāji viļņots, pazeminājumos purvains. Virsmu veido smilts un mālsmilts. Krastus veido podzolētas augsnes, tie ir labi noblīvēti. Strauta gultnes materiāls pelēka smilts ar dūņām.

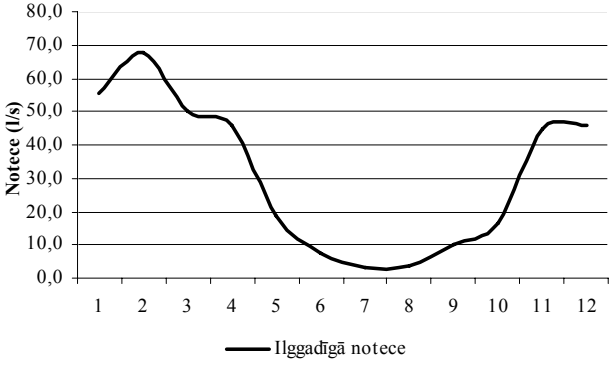


1. attēls. **Nokrišņu sadalījums un noteces gaita NS Rucava**

Rucavas baseinam ir klimatiskas īpatnības, kas to atšķir no citiem upju baseiniem. Gaisa temperatūra vasarā ir zemāka, ziemā augstāka. Ziemā bieži novērojamas salnas, turklāt upju ūdenīgums palielinās, novērojama ledus segas uzlūšana. Ziemas mazūdens periodu vairakkārt pārtrauc uzplūdi [2].

Darbā izmantoti Rucavas meteoroloģiskās novērojumu stacijas gada un ikdienas nokrišņu summa (1995-2007), Rucavas hidroloģiskās novērojumu stacijas gada un ikdienas vidējā notece (1995-2007), gruntsūdeņu ilggadīgais līmenis trijos urbumos.

Ilggadīgās noteces raksturojums (*2. attēls*): februārī ir ziemas pali, sākot ar martu notece pakāpeniski samazinās, jūnijā sākas mazūdens periods, kurš ilgst līdz augusta beigām. Septembrī notece pakāpeniski palielinās, oktobrī sākoties rudens uzplūdiem, maksimums tiek sasniegts decembrī.



2. attēls. **Ilggadīgā notece (1995-2007)**

Laika periodā no 1995.-2007. gadam ir vērojami divi mazūdens gadi – 1996. un 2003. gads, kā arī divi daudzūdens gadi – 1998. un 2007. gads (1. attēls). Salīdzinot ilggadīgo noteci ar 2003. un 2007. gada noteci, vidējā ilggadīgā notece ir 30,9 l/s, 2003. gadā – 17,6 l/s un 2007. gadā – 51 l/s. Pēc nokrišņu daudzuma arī ir redzams, ka 2007. gads bijis ūdeņains. A. Pastora noteiktais ilggadīgais vidējais nokrišņu slānis ir 800 mm, tad nokrišņu summa 2003. gadā ir 717 mm un 2007. gadā 983 mm [1].

Analizējot 2003. gada noteci uz ilggadējās noteces fona, redzams, ka ziemas mēnešos notece ir daudz mazāka par ilggadējo, pavasara palu praktiski nav, aprīlī novērojami pavasara lietus uzplūdi. Maijā novērojama noteces samazināšanās, un praktiski visu turpmāko mazūdens periodu tā atkārto ilggadējās noteces gaitu. Pirmajās 13 augusta dienās strauts bija izžuvis, 11. augustā – izkrita 5,2 mm nokrišņu, notece atjaunojas tikai 14. augustā, kad caurplūdums – 0,01 l/s. Oktobrī, sākoties lietus periodam, 2003. gadā notece pakāpeniski palielinās, sasniedzot maksimālo caurplūdumu 124 l/s (28.12).

2007. gada februārī notece bija zemāka par ilggadējo, martā bija novēroti pali, kas iestājās mēnesi vēlāk nekā parasti. 2007. gada vasara izceļas ar lietus uzplūdiem, kas sākās jūnija vidū un turpinājās līdz augusta vidum, nokrišņu daudzums vasarā bija 358 mm un nokrišņu sadalījums vienmērīgs visos vasaras mēnešos. Oktobra pirmajā pusē sākās lietus uzplūdi, kas turpinājās visu rudens

periodu, īpaši liela notece tika novērota novembrī un decembrī, kad tā 4. decembrī sasniedza 511 l/s, kas ir augstākā ilggadējā maksimālā notece.

Rucavas strauta noteci ietekmē arī gruntsūdeņu izmaiņas. Ziemā, pavasarī un rudenī, kad gruntsūdens līmeņi ir augsti, iespējama strauja ūdens līmeņa palielināšanās un noteces pieaugums nokrišņu ietekmē. Vasaras mazūdens laikā, kad gruntsūdens līmeņi ir zemi, notece ir zema un strauts gandrīz katru gadu izžūst. Visā novērojumu periodā (kopš 1995. gada) strauts nav izžuvis tikai divos gados. Pārējos gados strauta izžūšana notikusi periodā jūlijs–septembris un tā ir ilgusi no 4 līdz pat 82 dienām (1997. gadā). Kad strauts izžuvis ilgu laiku, pat ievērojami nokrišņi nespēj atjaunot noteci, jo visi nokrišņi iesūcas augsnē, kura strauta augštecē ir purvaina, un kūdra šeit darbojas kā mitruma akumulators.

Literatūra

1. Zīverts, A. (2004). Hidroloģija. LLU, Jelgava, 106. lpp.
2. Kurilo, L., Oganova, T., Kaminskis, U., (1993) Rucavas meža strauta apsekošana, Nepublicēts raksts.

SŪREŅU, ROŽU UN VĪTOLU DZIMTAS INVAZĪVO AUGU SUGU TELPISKĀ IZPLATĪBA DAUGAVPILS PILSĒTAS TRANSPORTA KORIDOROS

Santa RUTKOVSKA, Ingūna ZEIĻA, Irēna PUČKA, Jeļena ĻITVINCEVA
Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: santa.rutkovska@du.lv

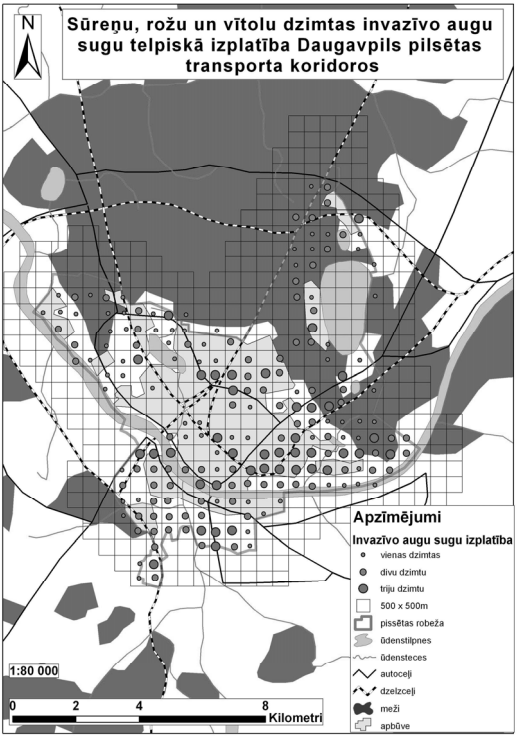
Invazīvas augu sugas – tās ir svešās sugas, kas aklimatizējušās jaunās teritorijās ārpus sava dabiskā areāla, iekļāvušās jaunajās ekosistēmās. Augu sugas, kas „izbēgušas" no cilvēka redzesloka un ieviesušās dabiskos vai pusdabiskos biotopos, un pat kļuvušas agresīvas, izkonkurējot vietējās.

Invazīvo augu sugu problēma kļūst aizvien aktuālāka visā pasaulē. Ar katru gadu svešo augu sugu īpatsvars pieaug arī Latvijā. Invazīvās sugas ir kļuvušas par nopietnu problēmu dabisko ekosistēmu un sugu aizsardzībā, tradicionālās ainavas vizuālās vērtības saglabāšanā, kā arī rada ievērojamus ekonomiskus zaudējumus tautsaimniecībā. Pētījumi šajā jomā ir nozīmīgi arī tāpēc, ka Latvijai ir saistoša konvencija par bioloģisko daudzveidību, „Latvijas Bioloģiskās daudzveidības nacionālā programma", kā arī tas, ka jau vairākus gadus Latvija piedalās starptautiskā projektā NOBANIS (North Atlantic and Baltic Network of Invasive Species).

Dabā pastāv ģeogrāfiskas barjeras – kalnu grēdas, okeāni, tuksneši, kas var kļūt par nepārvaramām robežām daudzām sugām un kavēt to izplatību. Taču dabā ir arī koridori, piemēram, upju ielejas, pa kurām sugas laika gaitā var ieceļot un

nostabilizēties jaunās teritorijās. Cilvēka darbības rezultātā radīti mākslīgi koridori, piemēram, transporta tīkli, kurus mūsdienās sugas var izmantot migrācijai, parādoties teritorijās, kur tās agrāk nav bijušas.

Latvijas florā ir ap 1 700 sugu, starp tām gandrīz trešdaļa ir svešzemju sugas, kuras ir ienākušas cilvēka darbības dēļ.



Jau izsenis sava izdevīgā ģeogrāfiskā novietojuma dēļ Daugavpils ir bijusi nozīmīgs transporta, rūpniecības un izglītības centrs. Attīstoties un augot pilsētai, invazīvo augu sugu skaits parasti pieaug. Saskaņā ar „Флора и растителъностъ Латвийской ССР” (1985) datiem 20. gs. 80. gados par nozīmīgākiem Daugavpils veģetāciju un floru ietekmējošiem faktoriem tika uzskatīti dzelzceļi un autoceļi kā dažādu augu sugu izplatīšanās veidi. Autores uzskata, ka arī mūsdienās vieni no būtiskākajiem antropogēniem faktoriem, kas ietekmē mūsdienu Daugavpils pilsētas floru, ir transporta koridori.

Ilgu laiku Daugavpils pilsētas invazīvā flora bija maz pētīta.

Lai noteiktu invazīvo sūreņu, rožu un vītolu dzimtas augu telpisko izplatību, invazīvo sugu izplatības pētījumiem pilsētas teritorija tika sadalīta kvadrātos, kura katra mala dabā ir 500 m. Invazīvo augu topogrāfiskā piesaiste kartei (taisnlenķa koordinātu noteikšana) tika veikta ar GPS (satelītnavigācijas) iekārtas THALES MobileMapper CE palīdzību.

Pētījuma gaitā Daugavpils pilsētas teritorijā tika apsekotas vienpadsmit invazīvas augu sugas. Sūreņu dzimtas trīs invazīvās augu sugas: blīvās skābenes – Rumex confetus Wild, Japānas dižsūrenes – Reynoutira japonica Houtt, Sahalīnas dižsūrenes - Reynoutira sachalinensis (F.Schmidt) Nakai, vītolu dzimtas sešas invazīvas augu sugas: laurlapu papele – Populus laurifolia, baltā papele - Populus alba L, Kanādas papele – Populus x canadensis Moench, garlapu papele – Populus longifolia Fisch, balzāmpapele – Populus balsamifera L., smiltāju vītols – Salix daphnoides un rožu dzimtas divas invazīvo augu sugas: krokainā roze – Rosa rugosa un mājas ābele – Malus domestica.

Iegūtie rezultāti liecina, ka invazīvo sūreņu, vītolu un rožu dzimtas taksonu telpiskā izplatība pilsētā saistāma galvenokārt ar dažādiem izplatību veicinošiem faktoriem. Viens no uzskatāmākajiem ir transporta tīkls (autoceļi un dzelzceļi).

Analizējot iepriekš minēto rožu, sūreņu un vītolu dzimtu invazīvo augu sugu izplatību, vislielākā to koncentrācija raksturīga gar transporta koridoriem Daugavpils pilsētas centrālajā un dienvidu daļā. Tieši gar dzelzceļu un vietās, kur krustojas dzelzceļš ar autoceļiem, invazīvo augu īpatsvars ir visaugstākais. Invāzijas koncentrācija gar dzelzceļiem ir vislielākā. Dzelzceļi jau kopš seniem laikiem ir bijuši populārs kravu un pasažieru pārvadājuma veids, kas savienoja dažādas teritorijas, tātad koridoros augiem ir iespējams „ceļot" no to izcelsmes vietas uz citām teritorijām, to skaitā arī uz tādām, kurās augšanas apstākļi var izrādīties sugas izplatībai labvēlīgi.

GRĪŅA FITOSOCIOLOĢISKAIS RAKSTUROJUMS UN SINTAKSONOMISKĀ PIEDERĪBA

Liene SALMIŅA
LU Bioloģijas institūts, e-pasts: lsalmina@latnet.lv

Grīnis ir retākais meža tips Latvijā un aizņem tikai 0,3% no visiem Latvijas meža tipiem**.** Lielākā daļa grīņa mežaudžu atrodas Sakas un Ziemupes apkārtnē Liepājas rajonā. Savdabīgie ģeoloģiskie, klimatiskie apstākļi un vēsturiskā apsaimniekošana ir veicinājusi atšķirīgas meža veģetācijas izveidošanos. Agrāk grīni uzskatīja par savdabīgu augāja tipu, kas īsti neiederas mežu klasifikācijā, jo bieži koku stāva vispār nebija vai tas bija izteikts vāji, taču mūsdienās šādas atklātas grīņa ainavas sastopamas ļoti reti. Tam par iemeslu ir

gan agrāk veiktā mežu meliorācija, gan meždegu trūkums, gan tradicionālās apsaimniekošanas, meža ganību, pārtraukšana. Visticamāk, daļa grīņa tipa mežaudžu ir vairāku gadu simtu laikā ar kokiem apaudzis virsājs. Pētījuma mērķis ir raksturot grīņa veģetācijas fitosocioloģisko struktūru un noteikt tā vietu Latvijas veģetācijas klasifikācijas sistēmā. Pamatojoties uz 46 meža veģetācijas aprakstiem Grīņu dabas rezervātā un dabas liegumā „Sakas grīņi", kuriem veikta klāsteru analīze, indikatorsugu analīze un NMS ordinācija, grīnī izdalītas četras augu sabiedrības, kas pielīdzinātas klases *Vaccinio-Piceetea*, savienības *Dicrano-Pinion* asociācijai *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* un asociācijai *Betuletum pubescentis*. Visās augu sabiedrībās konstatēta Latvijā reta relikta suga *Erica tetralix,* taču vislielāko segumu tā veidoja slapjiem virsājiem līdzīgā sabiedrībā ar skraju koku stāvu**:** šāda sabiedrība konstatēta tikai dabas liegumā „Sakas grīņi". Analizēta grīņa veģetācijas struktūra, ekoloģija un fitoģeogrāfiskā struktūra.

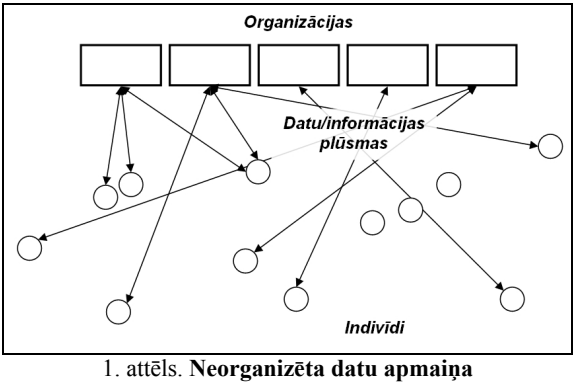
ĢEOGRĀFISKO DATU PIEGĀDE AKADĒMISKAJAI SABIEDRĪBAI, PIEMĒRS NO LIELBRITĀNIJAS

Lāsma SIETINSONE
EDINA, University of Edinburgh, e-pasts: l.sietinsone@ed.ac.uk

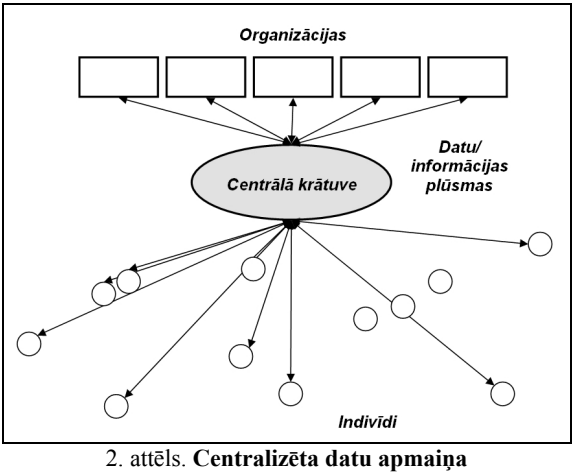
Dati ir neapstrādāta informācija jeb, citiem vārdiem sakot, dati ir informācijas avots. Parasti jebkurš pētījums sākas ar datu vākšanu un apkopošanu. Datu ieguve lauka darbos vai laboratorijas eksperimentos nereti aizņem lielāko daļu no pētījuma laika, kā arī patērē visvairāk resursu. Tādējādi pavisam nedaudz laika atliek datu analīzei. Katra pētījuma mērķis ir sniegt unikālu informāciju, bet tā pamatā nebūt nav nepieciešami unikāli dati. Datu unikālā īpašība ir tāda, ka tie atkal un atkal var tikt izmantoti, lai iegūtu vēl nezināmu informāciju. Protams, ir specifiski dati, kas jāiegūst konkrētā pētījuma vajadzībām, tomēr nereti daļa no nepieciešamajiem datiem jau eksistē, un grūtākais darbs ir iegūt šo datu kopiju personīgajai lietošanai. Lielākais šķērslis datu (atkārtotā) izmantošanā ir neziņa par šādu datu eksistenci. Tikpat bieži dati vienkārši nav aizsniedzami vai ir grūti pieejami, tādējādi to izmantošana ir apgrūtināta. Ģeogrāfiskie dati ir tikai viens no datu veidiem. Šķietami nozīmīgi tikai ģeogrāfiem, tie ir saistošs un interesants informācijas avots arī citās sfērās, piemēram, bioloģijā, socioloģijā, ekonomikā.

Lielbritānijas akadēmiskā sabiedrība var būt daļēji apmierināta, jo tai ir iespēja iegūt ģeogrāfiskos datus no centralizētas krātuves. Edinburgas Universitātes paspārnē atrodas EDINA - viena no lielākajām valsts bibliogrāfisko un kartogrāfisko datu krātuvēm. Tāpat kā daudzās citās valstīs, Lielbritānijā ir vairāki nacionālie dienesti un organizācijas, kas apkopo un uztur kādus noteiktus ģeogrāfiskos datus – topogrāfiskos, ģeoloģiskos, jūras, agrāros, vēsturiskos vai

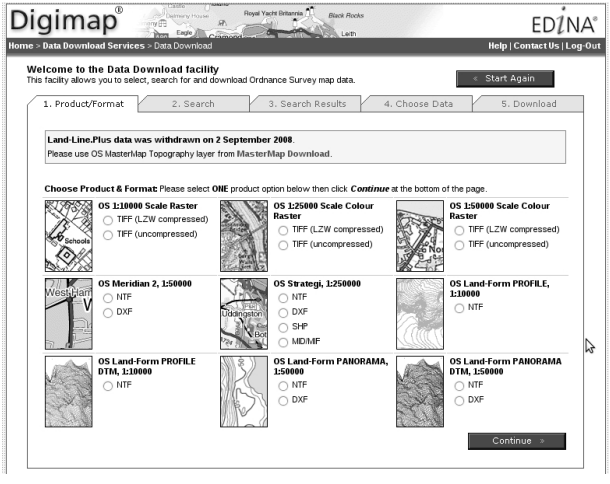
citus. EDINAs mērķis ir atvieglot datu turētāju un lietotāju dzīvi, darbojoties par starpnieku. Tradicionāli katrs pētnieks pats rūpējas par saviem datiem, tos tieši iegūstot no avota vai turētāja (1.att.). Šāda datu apmaiņa ir haotiska, laikietilpīga un dārga. 2.attēls demonstrē centralizētu datu apmaiņu. Šajā gadījumā EDINA uzņemas centrāles pienākumus. EDINAs ikdienas pienākumos ietilpst jaunu datu veidu un avotu apzināšana, tirgošanās par cenu un lietošanas noteikumiem. Tajā pašā laikā EDINA veic visu iespējamo, lai tiktu pasargātas un ievērotas autortiesības, kā arī dati tiktu izmantoti godprātīgi un atbilstoši to licencēšanas līgumam.



1. attēls. **Neorganizēta datu apmaiņa**



2. attēls. **Centralizēta datu apmaiņa**



3. attēls. ***Ordnance Survey* karšu kolekcija**

Šobrīd tā vietā, lai katrs personīgi, tērējot savus nervus, laiku un naudu, dotos kaulēties par datiem ar katru no dienestiem, visi dati tiek centralizēti nosūtīti uz EDINU, kas tālāk servē šos datus autorizētiem klientiem un gādā arī par lietotāju apmācību un atbalstu. Tā kā dati nāk no visdažādākajām organizācijām visdažādākajos formātos, EDINA veic lielu daļu no datu pirmapstrādes, tos organizējot, strukturējot, konvertējot un vizualizējot. Tādējādi datus no servisa ir iespējams lejupielādēt sev vēlamajā digitālajā formātā (NTF, SHP, DXF, MIF). Tomēr ne visi klienti ir eksperti ģeogrāfiskajās informāciju sistēmās (ĢIS). Lai veicinātu ģeogrāfisko dotu izmantošanu plašākā sabiedrībā, EDINA piedāvā interneta aplikācijas ar vienkāršām kartēšanas iespējām un ĢIS pamatfunkcijām. Lielākoties tās ir datu vizualizācijas karšu veidā, kur klientam ir iespēja izvēlēties redzamos datu slāņus, mērīt, atlasīt un meklēt objektus, kā arī piezīmēt savu informāciju.

Četras lielākās karšu kolekcijas ir *Ordnance Survey* (OS) kartes, jūras, ģeoloģiskās un vēsturiskās kartes, kas kopā veido *Digimap* servisu. 3. attēlā redzamas pieejamās kartes no OS kolekcijas.

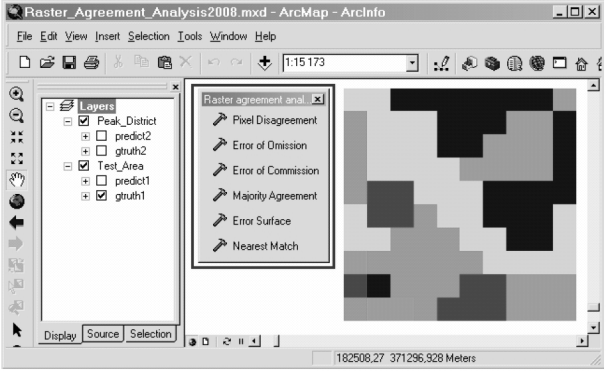
EDINAs serviss ir pieejams tikai autorizētiem lietotājiem. Par simbolisku maksu Lielbritānijas izglītības iestādēm ir iespēja abonēt kādu no karšu kolekcijām. Centralizēta datu iegāde izglītības vajadzībām ik gadus izmaksā aptuveni 10 000 sterliņu mārciņu, turpretī reālā datu patēriņa tirgus vērtība ir vairāki desmiti miljoni mārciņu. Pateicoties EDINAi, dati ir pieejami plašam akadēmiskās sabiedrības lokam, to ieguve ir ātra, ērta un lēta, kas veicina pētnieku produktivitāti un pētījumu kvalitāti.

ArcGIS RĪKI RASTRA KARŠU SALĪDZINĀŠANAI

Lāsma SIETINSONE
University of Leeds, e-pasts: gy07ls@leeds.ac.uk

Pateicoties rastra attēlu vienkāršajai struktūrai un matemātikai, plašs pielietojums ir izveidojies uz rastra attēliem balstītajai modelēšanai, piemēram, kaut vai minot attēlu klasifikāciju tālizpētē vai ugunsgrēku izplatīšanās modelēšanu ar Markova ķēdēm. Lai noskaidrotu kļūdu un/vai kalibrētu modeli, modelēšanas rezultātā iegūtās kartes ļoti bieži ir jāsalīdzina ar citu attēlu/karti, kas raksturo vēlamo rezultātu. Jebkura kartogrāfiskā produkta pielietojums ir atkarīgs no tā akurātuma un precizitātes. Lai arī ir pieejamas metodes, kas kļūdu izsaka indeksa veidā (piemēram, Kappa indekss), ģeogrāfus nereti interesē kļūdas telpiskais izvietojums un variācijas, kas bieži ļauj labāk spriest par tās cēloņiem. Kartes var arī tikt salīdzinātas, lai noskaidrotu raksta un formu līdzības, piemēram, starp divām lauku ainavām. Raksts un forma ir īpašas dabas objektu iezīmes kartē. Diemžēl lielākā daļa pašreiz pielietoto karšu salīdzinājuma metožu ir balstīta uz vispārējiem statistiskiem kopsaucējiem. Pat tik liela ĢIS programmatūras pakotne kā ArcGIS neietver rīkus karšu salīdzinājumam un kļūdas analīzei.

Tādēļ, izmantojot ArcObjects un Visual Basic for Applications, tika izveidota īpaša rīku palete ar sešiem rīkiem rastra attēlu salīdzinājumam ArcMap programmā (1. att.).

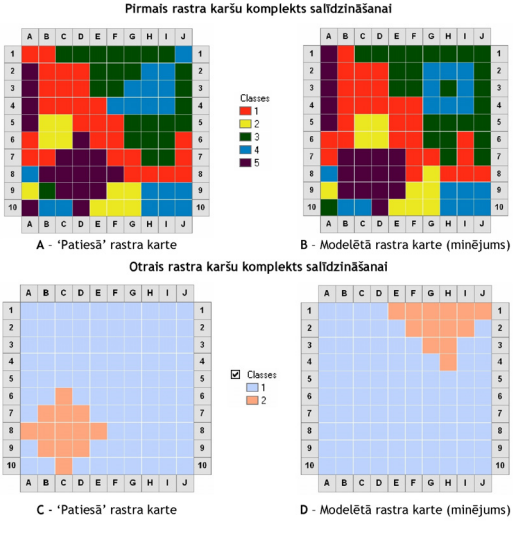


1. attēls. **Rīki rastra attēlu salīdzināšanai *ArcMap* programmā**

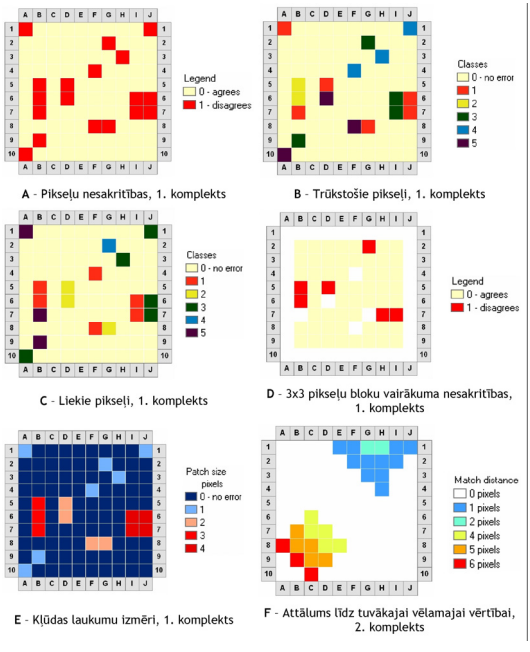
Pirmais rīks salīdzina divas rastra kartes pikseli pēc pikseļa un atgriež trešo attēlu, kas kodē pikseļu vērtību sakritību un nesakritību kā 0 un 1. Pieņemot, ka viena no salīdzināmajām rastra kartēm ir 'patiesība', bet otra ir iegūta modelēšanas rezultātā (minējums), otrais rīks salīdzina abus attēlus un izceļ tikai tās pikseļu vērtības (vēlamās), kas iztrūkst modelētajā kartē. Trešais rīks pretēji

otrajam izceļ to pikseļu vērtības, kas modelētajā kartē ir lieki (aplamās vērtības). Ceturtais rīks nebalstās tikai uz individuālu pikseļu vērtību salīdzinājumu. Pamatojoties uz pikseļu vairākuma vērtību kādā noteiktā rādiusā ap katru pikseli, rīks apkopo statistiku arī par kaimiņos esošajiem pikseļiem karšu salīdzinājuma laikā. Piektais rīks salīdzina divas kartes pikseli pēc pikseļa un tālāk apvieno kļūdainos pikseļus laukumos, ja tie ir tiešie kaimiņi. Izveidotā karte parāda kļūdas izmēru pikseļos. Sestais rīks arī salīdzina divas kartes pikseli pēc pikseļa, bet pie katras pikseļu vērtību nesakritības tiek meklēts tuvākais pikselis ar saderīgu vērtību un noteikts attālums līdz tam. Šis rīks izslēdz kļūdas varbūtību, kas rastos, ja salīdzināmie attēli būtu viegli nobīdīti vai rotēti attiecībā viens pret otru. Tajā pašā laikā šis rīks ne tikai aprēķina karšu sakritību, bet arī palīdz spriest par pikseļu raksta un objektu formu līdzību. Otrais attēls parāda divus rastra karšu pārus, kas tika izmantoti rīku testēšanai. Trešajā attēlā ir redzami testa rezultāti, 3A.attēls atbilst pirmajam rīkam, 3B – otrajam utt.

Sagatavotā rīku palete tika testēta, novērtējot attēlu klasifikācijas akurātumu tālizpētē. Katrs no rīkiem deva kādu mājienu par kļūdas izplatību, tādējādi palīdzēja uzlabot klasifikāciju. Testa laikā lietotie rīki spēja reaģēt uz raksta un formu līdzībām, tie norādīja kļūdu koncentrācijas vietas, kas sniedza pamatojumu pētāmo apgabalu dalīt divos atšķirīgos reģionos ar individuālu klasifikāciju.

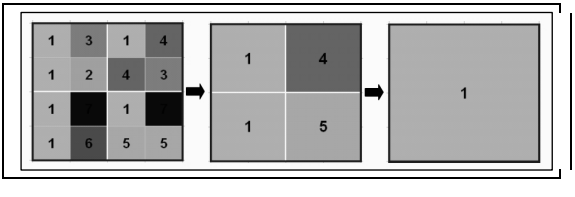


2. attēls. **Divi rastra karšu komplekti rīku testēšanai**

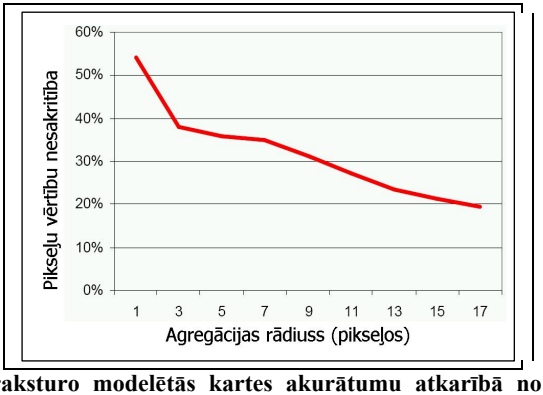


3. attēls. **Divi rastra karšu komplekti rīku testēšanai**

Reizēm kartes ģeneralizācija (4. att.) palīdz uzlabot tās akurātumu, kaut arī karte tajā pašā laikā zaudē precizitāti. Analizējot kartes akurātuma izmaiņas attiecībā pret ģeneralizācijas līmeni, var noteikt, kādā ģeneralizācijas pakāpē kartei būs optimālais balanss starp kļūdas apmēru un kartes mērogu (precizitāti). Šajā gadījumā 5. attēls ierosina: ja katri trīs reiz trīs pikseļu bloki tiek apvienoti vienā pikselī, kam piešķirta dominējošā vērtība, tad kartes akurātums uzlabotos no 47 % uz 62 %. Tātad, ziedojot nedaudz precizitātes, varētu būtiski uzlabot akurātumu.



4. attēls. **Pikseļu agregācija ģeometriskā progresijā**



5.attēls. **Līkne raksturo modelētās kartes akurātumu atkarībā no ģeneralizācijas pakāpes**

Jāsecina: lai arī sagatavotie rīki atvieglo rastra karšu salīdzināšanu, tomēr tie nesniedz konkrētas atbildes. Tie ir izmantojami līdztekus tradicionālajām statistikas metodēm un sniedz papildu informāciju par kļūdas telpiskajām variācijām. Rīki potenciāli ir izmantojami dažādu uz rastra struktūru bāzēto modeļu validācijā.

SOCIĀLO TERITORIJU VEIDOŠANĀS MEŽCIEMĀ, DREILIŅOS UN TEIKAS APKAIMĒ

Iveta SPROĢE
SIA ContinAt, ASV lidsabiedrības DELTA pārstāvniecība

Pētījuma aktualitāte ir dažādu pilsētas telpisko un sociālo struktūru izvērtējums, elementu mijiedarbība un ietekme uz kopienas dalībnieku komunikācijas iespējām mūsdienu pilsētvidē Rīgā, īpaši vērtējot, vai realizējas nosacījumi par vienu no Rīgas pilsētas attīstības pamatiem: līdzās iespējām gūt ienākumus un dzīvot veselīgā, drošā vietā, *rīdzinieka iespēja atrast sevi un vēlme būt piederīgam* (RTP, 2006). Par būtisku faktoru izvēlēts pilsoniskās sabiedrības veidošanās procesa un līdzdalības izvērtējums sabiedrībai svarīgu lēmumu pieņemšanā, kā arī indivīda subjektīvā telpas uztvere. Būtiski ir noskaidrot, vai un kā teritorijas plānojums ietekmē kopienas veidošanos un dzīves procesu, vai apkaimes morfoloģiskās uzbūves izmaiņas sekmē kopienas veidošanos, saikni ar apkaimi, kā arī kopienas locekļu savstarpējo saikņu stiprināšanos. Cik lielā mērā telpa ir vieta komunikācijai, vai tā motivē un ļauj būt piederīgam, atbildīgam, līdzdalīgam, un vai rīdziniekam ir iespēja un vēlme būt piederīgam savai apkaimei.

Postmodernā laikmeta raksturīgā izpausme ir jaunas iespējas un veidi savas vietas definēšanai telpā. Tepat jārunā par jaunā laikmeta fenomenu – telpas piepildīšanos ar formām, struktūrām un cilvēkiem bez identitātes, kur vietas

definēšana telpā ir zaudējusi individualitāti – tā top homogēna, bezpersoniska. Jauno saziņas veidu iespaidā ir mainījusies attāluma būtība, mūsu tuvākās apkārtnes, telpas forma, arī sociālo saikņu būtība (Eckardt 2007). Attieksme pret dzīves telpu, saikne ar to globālā mērogā tiešā veidā noteiks civilizācijas attīstības turpmāko likteni: aktīvi vai pasīvi veidojot jaunu ainavu un eksistences vidi.

Pilsētvides pētījumi, pieredze, atziņas, kas autorei šķiet saistoši, ir Bristoles 2005. gada vienošanās ar ilgtspējīgas kopienas attīstības pamatkritērijiem, arī jaunā urbānisma (New Urbanism) idejām, par tiešu un nepārveidotu telpas uztveri caur sajūtām, jaunu domāšanas veidu par pilsētas formu un attīstību: uz telpu ar spēcīgu urbāno identitāti, kompaktu formu, jauktu funkcionalitāti, ar kājām izstaigājamu un relatīvi pašpietiekamu kopienu. Amerikāņu pilsētpētnieka Linča (Lynch) atziņu ietekmē par novatorisku un būtisku pilsētas ainavas izpratnes un analīzes sastāvdaļu jāpieņem vienkāršās un pārbaudītās vērtības – cilvēka sajūtas pilsētas telpā, to izpēte, domājot par pilsētvides kvalitāti. Vizuālā kvalitāte, elementi, kas iedzīvotājos ir izveidojušies laika gaitā, rada pilsētas uztveres iedomāto tēlu. Šim tēlam būtiskākā ir pilsētas ainavas lasāmība, ar rajoniem, orientierim, ceļiem un aktivitāšu krustpunktiem.

Teritorijas izvērtējums veicams pēc funkcionāli nepieciešamo vajadzību nodrošinājuma, pēc emocionāli estētisko un sociāli nosacīto vajadzību apmierinājuma analīzes. Nepieciešamība pēc labi plānotas vietas, ar telpu komunikācijai un plašu publisko ārtelpu atpūtai un sportam, ar vietas un identitātes garu, iedrošinošu katram būt atbildīgam par savu vietu, uzvedību, pēc iespējas piedalīties ar līdzdalību pārvaldē un lēmumu pieņemšanā, pēc ekonomisku aktivitāti veicinošas un mazo uzņēmējdarbību sekmējošas apkaimes, kas jāapzinās un jāstimulē, tādējādi būtiski sekmējot sociālās teritorijas ar tās apkaimes vienībām aktivitāti, lai pēc iespējas sekmētu līdzdalību un līdzatbildību. Iemītnieku emocionālā saikne ar vietu, kas, iespējams, katrai teritorijai ir unikāla, izriet no sociālkulturālekonomiskiem apstākļiem un paver plašas iespējas gan interpretācijā, gan daudzveidībā to izpausmēs, to skaitā arī mentālo karšu attēlojumos, kas izceļ nozīmīgo, skaisto, tiklab kā biedējošo, neglīto un apdraudošo telpā.

Funkcionālisma idejas telpā ar Lekorbizjē (fr. – *Le Corbusier*), „dzīvojamajām mašīnām" (*unite d'habitation)*, savu labāko risinājumu Rīgas pilsētainavā 20. gs. nogalē guvušas Mežciemā, ar daudzstāvu ēkām, kur lielākā daļa no atlikušās teritorijas saskaņā ar funkcionālisma ainavas teoriju jāatstāj dabiskām ainavām un spēļu laukumiem. Tās par pievilcīgu atzīst dažādu pētījumu rezultāti gan profesionāļu, gan kopienas viedokli izvērtējot. Jaunāko apbūves procesu ietvaros neglābjami zūd brīvie laukumi, dabiskā ainava, tās vietā māksloti iestarpinot emocionāli un funkcionāli neiederīgus objektus. Apkaimes iedzīvotāju kopienas spēcīgākais veidošanās motīvs ir kopīga darbība nevis par jaunām iecerēm un iespējām, bet meklējot iespējas aizstāvēt savas intereses esošās likumdošanas ietvaros – pret jauno zemes īpašnieku apbūves projektiem.

Nepārdomāto jauno projektu orientācija uz ekonomiski labāk nodrošināto iedzīvotāju daļu, apejot interesi par maznodrošinātajiem un sociāli neizsargātajiem sabiedrības locekļiem, rada graujošu ietekmi uz apkaimes kopības sajūtas, līdzdalības un sociāli neizslēdzošas attīstības nākotni.

Apkopojot secinājumus par minēto apkaimju kopīgo, atšķirīgo, Teikas apkaimē atsevišķas apkaimes vienības vērtējamas kā pozitīvi kopienas dzīvesvides paraugi, tomēr te vērojamas tendences, kurās pilsētas telpa ir izmantota ar ierobežotu funkcionalitāti. Sociālisma laikmeta daudzdzīvokļu būves Teikas apkaimē, līdzīgi kā Dreiliņu un Mežciema apkaimē, vēl uzskatāmas par „guļamrajoniem", lai gan vērojama pilnveidošanās par modernu, mūsdienu prasībām atbilstošu dzīves vidi; joprojām disharmoniska ir publiskās ārtelpas funkcionalitāte visplašākajā spektrā.

Par būtisku riska faktoru esošās identitātes zaudējumam vērtējama nelīdzsvarotā un grūti sabiedriskā līmenī regulējamā nesen privatizēto pilsētas zaļās zonas transformācija par jaukta tipa apbūvi, palielinot dzīvojamā fonda pārsvaru pār izglītības, veselības, rekreācijas un izklaides objektu radīšanu. Savukārt pilsētas telpa, kurā netiek sniegta iespēja kopīgi darboties, rada bezpersonisku un atsvešinātu attieksmi. Vizuāli un arhitektoniski kvalitatīvi veidota telpa vēl nav garantija, ka tā ir vieta, ar kuru cilvēks sevi identificē, ka veidosies saikne un piederības sajūta. Saikne ar vietu, piederība apkaimei un kopienai veidojas apkaimēs, pateicoties kopīgai pagātnei, līdzdalībai projektu realizācijā un interešu kopīgā darbībā nevis par jaunām iecerēm un iespējām, bet meklējot iespējas aizstāvēt savas intereses esošās likumdošanas ietvaros pret jauno zemes īpašnieku apbūves projektiem.

Nezaudēt radošu pieeju, rast risinājumus, lai pavērtu jaunas iespējas izdzīvošanai fiziski un emocionāli pilsētas telpā, manuprāt, svarīgākais uzstādījums jaunajam laikmetam, ko pavada ierobežoti finansiālie resursi un materiālie līdzekļi, tomēr neierobežoti daudz veidu komunikācijai – kaut vai šobrīd bankrotējušo tukšo veikalu telpās iekārtojot apkaimes iedzīvotāju aktīvas viedokļu apmaiņas un komunikācijas telpu (Wates, 2008).

JAUNĀKIE RETO UN AIZSARGĀJAMO ŪDENSAUGU ATRADUMI ILŪKSTES EZERAINĒ

Uvis SUŠKO
DU Sistemātiskās bioloģijas institūts, e-pasts: uvis.susko@biology.lv

Ilūkstes ezeraine (ILE) ietver sevī aptuveni 200 dabiskas (pamatā glaciālas) izcelsmes ezerus, kas atrodas Augšzemes augstienē un tās tuvākajā apkārtnē. 2007. gadā ūdensaugu pētījumi veikti kopumā 22 ezeraines ezeros. Dvietes apkārtnē apmeklēts Dvietes un Skuķu ezers, Arones–Pristaņas apkārtnē –

Dimantu (Paukštes), Brodu, Bambānu, Zaķu (Klaucānu, Apaļais) un Peskuņicas ezers, Laucesas ielejā pie Grīvas – Tapučka (upes labajā krastā pie kapiem), kā arī 14 ezeri Silenes apkārtnē – Riču, Sitas, Valnenišķu (Valņaņišku), Bedušu (Bedišu), Beļānu, Beļaukas (Baltais), Sikjana (Šiķana), Melnes (Melnais), Vjazgines, Smiļgīnas (Smiļģiņa), Rudzīšu (Glušačoks), Zabolotņiku ezers, Rietumu Glušonka un Austrumu Glušonka. 2008. gadā pētījumi veikti vēl 9 Silenes apkārtnes ezeros – Kamenkas (Kamenka), Kirjanišķu (Kirjaņiška), Sūklādes Baltajā, Sūklādes Melnajā, Dunakļu (Dūnakļu), Klapiņu (Klepiņu), Abiteļu, Šēnheidas un Sila ezerā. Līdz ar to pamatā ir pabeigta visu Silenes apkārtnē esošo 24 ezeru izpēte (Ugarinku ezerā pētījumi veikti jau 1997. gadā).

Pētījumu gaitā atklātas daudzas jaunas, agrāk nezināmas reto un aizsargājamo ūdensaugu atradnes. Pirmo reizi Ilūkstes ezerainē konstatēta mieturaļģe pušķu kamolīte *Tolypella prolifera* (A. Br.) Leonh. (Skuķu ez.) un 5 vaskulāro augu sugas – rudens ūdenīte *Callitriche hermaphroditica* L. (Riču ez., Sitas ez.), dižā aslape *Cladium mariscus* (L.) Pohl (Beļaukas ez.), sīkā glīvene *Potamogeton pusillus* L. (Peskuņicas ez., Riču ez.), šaurlapu ežgalvīte *Sparganium angustifolium* Michx. (Kirjanišķu ez., Sūklādes Baltais ez.) un dienvidu pūslene *Utricularia australis* R. Br. (Kamenkas ez.). Īpaši nozīmīgi Ilūkstes ezerainē ir dižās aslapes, šaurlapu ežgalvītes un rudens ūdenītes atradumi. Dižā aslape Latvijā sastopama galvenokārt Piejūras zemienē un Austrumlatvijā zināma tikai 7 vietās. Lietuvā turpretim šī suga izplatīta galvenokārt tās austrumu daļā, kur aug samērā plašā joslā starp Viļņu un Daugavpili. Ilūkstes ezerainē suga bija ļoti iespējama, bet to izdevās atrast tikai pēc 19 gadiem kopš pētījumu uzsākšanas. Jāpiezīmē, ka jaunā atradne atrodas tikai 5-15 m attālumā no Latvijas–Baltkrievijas robežas. Ļoti negaidīta ir arī šaurlapu ežgalvītes atrašana divos ūdensšķirtnes zonas mežezeros pie Silenes. Šī apdraudētā suga mūsdienās Latvijā zināma ne vairāk kā 10 ezeros – galvenokārt Rīgas apkārtnē, starp Cēsīm un Limbažiem, kā arī starp Madonu un Līvāniem. Rudens ūdenīte Latvijā zināmas tikai kādās 14 vietās, puse atradņu ir Piejūras zemienē un rietumdaļā, otra puse austrumdaļā (2008. gada vasarā tā atrasta arī Kaunatas ezerā Latgalē). Agrāk šī suga bija plašāk izplatīta tīros un dzidros iekšzemes ezeros, diemžēl mūsdienās ezeru piesārņošanas dēļ kļuvusi ļoti reta. Jāpiezīmē, ka ūdens dzidrība šīs sugas jaunatklātajās atradnēs Riču un Sitas ezerā 2007. gada vasarā sasniedza 6,0 m. Sīkā glīvene Latvijā zināma aptuveni 13 vietās, 3 no tām atrodas Piejūras zemienē, 1 – valsts vidienē un 9 austrumdaļā. Dienvidu pūslene *Utricularia australis* R. Br. Latvijā ir nepietiekami izpētīta un reta suga, sastopama tuvu savas izplatības areāla austrumu robežai, Ilūkstes ezerainē iespējama tās plašāka sastopamība. Pušķu kamolīte *Tolypella prolifera* (A. Br.) Leonh. Latvijā ir ļoti reta un kopumā zināma tikai 4 vietās (Zviedre, 2008).

Jaunas atradnes Ilūkstes ezerainē atklātas 3 retām mieturaļģu sugām – asajai mieturītei *Chara strigosa* A. Braun (Klapiņu ez., Riču ez.), smailajai nitellai *Nitella mucronata* (A. Braun) Miq. (Dvietes ez., Skuķu ez., Smiļgīnas ez.) un gļotainajai nitellai *Nitella syncarpa* (Thuill.) Chevall. (Abiteļu ez.). Riču ezerā

pirmo reizi atrastas 2 diezgan retas ūdenssūnu sugas – hipnu avotsūna *Fontinalis hypnoides* Hartm. (ILE iepriekš zināma no Čabišķu ez. un Sila ez.) un krasta garknābīte *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dix. (ILE iepriekš zināma no Lielā Subates ez. un Varnaviču ez.). Jaunas atradnes atklātas arī 8 retām vaskulāro ūdensaugu sugām – mieturu hidrillai *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle (Bedušu ez., Beļānu ez.), lokanajai najādai *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. Et W.L.E.Schmidt (Sūklādes Baltais ez.), mazajai najādai *Najas minor* All. (Sila ez.), sīkajai lēpei *Nuphar pumila* (Timm.) DC. (Dunakļu ez.), smaillapu glīvenei *Potamogeton acutifolius* Link (Beļānu ez., Dvietes ez., Riču ez., Skuķu ez., Valnenišķu ez., Vjazgines ez.), iesārtajai glīvenei *Potamogeton rutilus* Wolfg. (Austrumu Glušonka, Riču ez., Sitas ez.), matveida glīvenei *Potamogeton trichoides* Cham. Et Schltdl. (Dvietes ez., Skuķu ez.) un sakņojošajam meldram *Scirpus radicans* Schkuhr (Dvietes ez., Skuķu ez.). Ļoti nozīmīgi ir jaunie najādu atradumi Ilūkstes ezerainē. Lokanā najāda ir Eiropas Sugu un biotopu direktīvas II un IV pielikuma suga, kas Latvijā zināma 10 ezeros, no kuriem divos (Klapiņu ez. un Vaišļu ez.) pēdējo 25–45 gadu laikā iznīcināta. Ilūkstes ezerainē šī suga zināma jau 3 ezeros – Riču ez. (P.Evarta-Bundera 2007. gada atradums), Skujines ez. un Sūklādes Baltajā ezerā. Jāpiezīmē, ka 2008. gada vasarā Klapiņu ezerā tika atrastas diezgan bagātīgas šī auga subfosīlas atliekas (sēklas), kur tas acīmredzot bija audzis līdz 1962.-1963. gadam, kad intensīvās zivsaimniecības nolūkā ezeru kaļķoja un indēja ar polihlorpinēnu. Arī mazā najāda kopš tās atklāšanas divos Ilūkstes ezeraines ezeros 1989. gadā šobrīd Latvijā zināma jau 10 ezeros. Diemžēl pēdējo desmit gadu laikā notikušo negatīvo antropogēno izmaiņu dēļ 2006. un 2007. gadā veikto atradņu pārbaudes gaitā vairākos ezeros (Robežas ez., Sviļu ez. un Varnaviču ez.) šī suga netika konstatēta un, ļoti iespējams, ir izzudusi. Latvijas dienvidaustrumu daļai raksturīgā mieturu hidrilla pie mums zināma jau 36 ezeros, un deviņi no tiem atrodas Ilūkstes ezerainē.

LATVIJAS TERITORIĀLĀ IEDALĪJUMA MAIŅU SAIKNE AR TERITORIJU ATTĪSTĪBAS ATŠĶIRĪBĀM

Pēteris ŠĶIŅĶIS[1], Valentīna LOCĀNE[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: rsc@apollo.lv
[2] Valsts reģionu attīstības aģentūra, e-pasts: valentina.locane@vraa.gov.lv

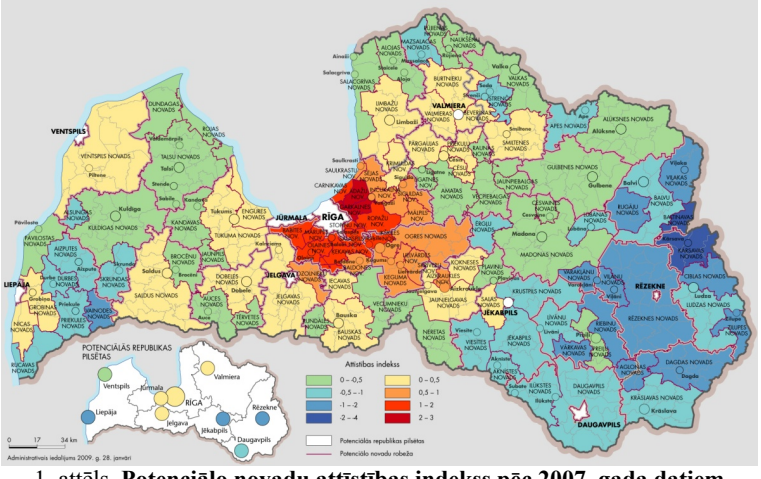
Lai izveidotu ekonomiski attīstīties spējīgas administratīvās teritorijas ar vietējām pašvaldībām, kas nodrošinātu kvalitatīvu pakalpojumu sniegšanu iedzīvotājiem, Latvijā tiek realizēta pašvaldību administratīvi teritoriālā reforma, kuru kopš 1998. gada regulēja "Administratīvi teritoriālās reformas likums". Lai sasniegtu reformas mērķi, tika paredzēts veidot lielākas, ekonomiski spēcīgākas

pašvaldības – novadus − jeb īstenot pašvaldību apvienošanos, lai labāk saskaņotu sociālās aprūpes un veselības, izglītības un transporta jautājumus, piesaistītu lielākas investīcijas, kas radītu jaunas darba vietas, realizēt lielākus projektus, kā arī racionālāk izmantot esošos resursus.

Sākotnēji likumā bija paredzēts, ka vietējo pašvaldību reforma tiks īstenota līdz 2004. gada beigām. 2005. gada septembrī "Administratīvi teritoriālās reformas likumā" veica grozījumus, kas reformas īstenošanu paredzēja līdz pašvaldību vēlēšanām, kas notiks jaunajās teritorijās 2009. gada jūnijā. Kopš 2005. gada likuma grozījumiem Ministru kabinets ir apstiprinājis vairākus administratīvi teritoriālā iedalījuma projektus. 2006. gada 28. jūnijā Ministru kabinets izdeva rīkojumu "Par vietējo pašvaldību administratīvi teritoriālā iedalījuma projektu", kurā bija paredzētas 9 republikas pilsētas un 167 novadi. 2007. gada 4. septembrī Ministru kabinets izdeva rīkojumu, kas noteica 9 republikas pilsētu un 96 novadu pašvaldību izveidi, bet jauni grozījumi 2007. gada decembrī valstī plānoja 9 republikas pilsētu un 103 novadu pašvaldību teritoriju izveidi. Bet arī vēl 2008. gadā turpinājās diskusijas par galīgo administratīvi teritoriālo iedalījumu līdz ar pašvaldību vēlēšanām 2009. gadā, kas noslēdzās ar "Administratīvo teritoriju un apdzīvoto vietu likuma" pieņemšanu 2008. gada 18. decembrī un noteica pagaidām galīgo Latvijas vietējo administratīvo teritoriju struktūru – 9 republikas pilsētas un 109 novadi.

Latvijas teritoriju attīstības gaitu to savstarpējā salīdzinājumā un laikā daļēji sniedz teritoriju attīstības indeksa rādītājs un tā komponenti. Starp dažādām valsts teritorijām ir vērojamas lielas sociālas un ekonomiskas atšķirības, kuras 10 gadu laikā ir palielinājušās pretēji Latvijas reģionālās attīstības politikas dokumentos paustiem teritoriju kohēzijas mērķiem. Turklāt tas noticis, izmantojot dažādus reģionālās attīstības veicināšanas iznstrumentus, no kuriem daļa bija izmantojami tikai relatīvi vājāk attīstītu teritoriju atbalstam. Kā viens no attīstību veicinošiem instrumentiem tiek minēta administratīvi teritoriālā iedalījuma reforma. Teritorijas attīstības indeksa un iedzīvotāju skaita kopsakarības Latvijas teritorijās analīze rāda, ka mazās pašvaldībās sociāli ekonomiskās attīstības līmenis, kā arī teritoriju attīstības indekss, ir bijis zemāks, un lielajās pašvaldībās tas ir relatīvi augstāks. Šādas sakarības tika izmantotas, pamatojot administratīvi teritoriālās reformas nepieciešamību un tās iespējamo saistību ar vietējas ekonomikas attīstības stiprināšanas iespēju palielināšanu. Reformas periodā novados apvienoto teritoriju attīstības līmeņa relatīva izaugsme nebija vērojama, turklāt daļa no teritorijām saņēma arī papildu atbalstu attīstībai.

Veicot jauno novadu teritoriju attīstības līmeņa (indeksa) aprēķinu, izmantojot šobrīd pieejamos 2007. gada datus par četriem pamatrādītājiem − bezdarba līmenis, iedzīvotāju ienākuma nodoklis, demogrāfiskā slodze un iedzīvotāju skaita izmaiņas, redzams, ka arī pēc reformas pastāvēs ievērojamas sociālekonomiskās atšķirības starp teritorijām un līdz ar to reģionālās attīstības politikas aktuālākie darba kārtības jautājumi būs tikat nozīmīgi kā līdz šim (1. att.).



1. attēls. **Potenciālo novadu attīstības indekss pēc 2007. gada datiem**

Teritoriju reforma var dot pozitīvu ietekmi tikai ilgtermiņā un tikai konsekventas un laikā noturīgas politikas īstenošanas gadījumā. Lai izmantotu Latvijas pilsētu kā novadu un reģionālās attīstības centru potenciālu, ir nepieciešamība pēc teritoriāli un starp pilsētu–lauku teritoriju grupām diferencētas attīstības veicināšanas sistēmas izveide, kas risinātu galveno – iespēju radīšanas un izlīdzināšanas problēmu.

ZEMGALES MEŽU STRUKTŪRAS VĒRTĒJUMS BIOLOĢISKĀS DAUDZVEIDĪBAS NODROŠINĀŠANĀ

ANDA ŠMIUKŠE
Vides zinātnes un pārvaldības institūts, e-pasts: anda.smiukse@zemgale.vmd.gov.lv

Pasaulē šobrīd mainās mežu aizsardzības konceptuālie risinājumi, pārejot no atsevišķu teritoriju aizsardzības uz ilgtspējīgu visu mežu apsaimniekošanu, no sugu un biotopu aizsardzības uz ekosistēmu un ainavu aizsardzību. Meža daudzveidību nosaka resursu dažādība un pieejamība (ūdens, augsne, reljefs, minerālvielas, gaisma), sugu sacensība par resursiem, traucējumi, kas veido jaunas ekoloģiskās nišas; kā arī tās atkarība no laika skalas (Priedītis, 1999). Līdz ar to, lai to saglabātu, nepieciešams ievērot ekoloģiskos pamatprincipus: vietas, laika, traucējumu, sugu un ainavu skatījumā (Ecological Principles.., 2003). Šādā kontekstā 2004.gadā maģistra darba ietvaros mēģināts apzināt, kāda situācija ir Latvijas mežos un to aizsardzībā. Līdz 1991. gadam Latvijā tika aizsargāti sausieņu meži un atsevišķi purvi, bet pēc neatkarības atgūšanas, pārņemot Ziemeļvalstu pieredzi, lielāks

uzsvars likts uz slapjām/purvainām ekosistēmām un vecām mežaudzēm. Šobrīd bioloģiskās daudzveidības saglabāšana tiek nodrošināta ar ES nozīmes *NATURA 2000* īpaši aizsargājamām dabas teritorijām, mikroliegumiem, dabiskiem meža biotopiem, ģenētisko resursu mežaudzēm, aizsargjoslām, kā arī ar atsevišķām dabas aizsardzības prasībām visu mežu apsaimniekošanā.

Detalizētāks meža bioloģiskās daudzveidības un tās aizsardzības izvērtējums sugu, ekosistēmu un ainavu līmeņos veikts Bauskas rajona mežos. Izmantojot *Microsoft Excel*, *Arc View* programmas, pētījumā analizēta Valsts meža dienesta datu bāze, projektu *Baltic Forest Mapping (BFM), Ecological Network* un citu pētījumu dati; lauka pētījumi. Izmantojot dažādas meža klasifikācijas metodes, raksturota rajona meža ekosistēmu daudzveidība un tās aizsardzība; izmantojot *ASIO* modeli (Angelstam, 1998) analizēta mežaudžu koku sugu platību un vecumu struktūra. Bioloģiskā daudzveidība vērtēta 1994.gadā pēc šādiem indikatoriem: ainavu līmenī – meža fragmentācija, izcirtumu īpatsvars; sugu un ekosistēmu līmenī – specializēto sugu skaits un dinamika (melnais stārķis, mednis, baltmugurdzenis, vilks, lūsis), dabisko meža biotopu platības, meža ekosistēmu esošās vecumstruktūras salīdzinājums ar dabisko vecumstruktūru, nosusināto mežu īpatsvars no visiem slapjiem un purvainiem mežiem, koku gēnu līmenī – dabiski atjaunoto mežaudžu platības. Veikta arī aizsargājamo teritoriju telpiskā un iekšējās struktūras analīze.

Pētījumā iegūto datu apstrādes rezultāti liecina, ka rajona mežos izveidojies vietai dabiski neatbilstošs koku sugu sastāvs: kā lielāko neatbilstību var minēt Zemgalei tipiskās ozolu audzes, kas šobrīd aug tikai nepilnos 4% no tiem piemērotās meža augsnes platības; un – slapjos un purvainos mežus, kas aug 41% no to dabiski iespējamām augšanas vietām. Līdz ar to var teikt, ka meža apsaimniekošanā nav ievērots bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas **vietas princips** – katrai vietai atbilstošs dabisko procesu raksturs meža ekosistēmu struktūrā un funkcijās ir pamats ilgtspējīgai un ekoloģiski pamatotai mežsaimniecībai.

Veicot mežaudžu vecumstruktūras analīzi pēc *ASIO* modeļa, iegūtie rezultāti liecina, ka mežos izveidojusies dabiskai ekosistēmu gaitai neproporcionāla mežaudžu vecumstruktūra. Lielākie platību trūkumi konstatēti par 100 gadiem vecākās dažādvecuma priežu ekosistēmās un par 100 gadiem vecākos mežos ar dažādu pašizrobošanos, kā arī līdz 50 gadus vecās sukcesiju mežu platībās. Savukārt, iespējamie platību pārpalikumi ir vidēja vecuma priežu ekosistēmās un līdz 40 gadus vecās meža ekosistēmās ar dažādu pašizrobošanās dinamiku. Esošais koku vecuma sadalījums nenodrošina optimālu raksturu dažādvecuma mežu saglabāšanas gaitai nākotnē un ar to saistīto augu un dzīvnieku sugu ilglaicību, līdz ar to nav ievērots bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas **princips laikā**.

Pētījumā konstatēts, ka tiek praktizēta vienādas intensitātes meža apsaimniekošana ikvienā vietā neatkarīgi no konkrētās ekosistēmas attīstības gaitas un tai raksturīgā dabiskā traucējuma režīma: piemēram, ozolu meži, kā arī

jutīgie melnalkšņu staignāji un slapjie ošu meži 100% apjomā ir pakļauti vienlaidus kailcirtēm. Līdz ar to netiek ievērots bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas dabiskā **traucējuma princips**.

Raksturojot aizsargājamo teritoriju sistēmu, kas Bauskas rajonā sastāda vairāk nekā 3 000 hektārus jeb 8,7% no valsts mežiem un kas katru gadu palielinās, konstatēts, ka, lai gan mainījušies aizsargājamo teritoriju izdalīšanas kritēriji un metodes, bioloģiskās daudzveidības aizsardzība ir orientēta tikai uz atsevišķu prioritāru sugu: retu putnu, augu, dabisko meža biotopu speciālo sugu (zemāko augu, gliemju, kukaiņu); kā arī uz purvu ekosistēmu un pāraugušu mežaudžu aizsardzību. Veicot analīzi telpā un laikā, secināts, ka vecās, padomju laikā izveidotās aizsargājamās teritorijas praktiski nepārklājas ar jaunajām (izveidotām pēc 2000. gada) – tām ir atšķirīgi izdalīšanas kritēriji. Lielākā daļa no citos pētījumos identificēto bioloģiski vērtīgo mežu arī netiek aizsargātas nevienā no aizsargājamām kategorijām, piemēram, dabisko meža biotopu un bioloģiski vērtīgo mežu (*BFM* projekts) platības, kam izdalīšanas mērķis ir līdzīgs, pārsedzas tikai uz pusi. Savukārt *Ecological Network* projektā izdalīti divi biocentri, no kuriem viens sakrīt ar aizsargājamo teritoriju un bioloģiski vērtīgo mežu koncentrācijas vietu. Meža masīvu līmenī visas jaunveidotās un pētījumos identificētās teritorijas ir vairāk vai mazāk koncentrētas, taču nogabalu līmenī tās ievērojami atšķiras, līdz ar to līdzšinējie aizsargājamo teritoriju izveidošanas kritēriji tikai daļēji atspoguļo reālo bioloģisko daudzveidību.

Pētījuma gaitā identificētas problēmas ilgtspējīgā bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā, kam par pamatu ir ekoloģisko pamatprincipu neievērošana mežu apsaimniekošanā un aizsargājamu teritoriju izveidē. Konstatēts, ka atsevišķi indikatori – specializēto sugu skaita samazināšanās visos mežos, izcirtumu īpatsvara palielināšanās privātos mežos – norāda uz bioloģiskās daudzveidības samazināšanās tendenci pēdējos 10 gados Bauskas rajonā. Būtu nepieciešami detalizēti pētījumi par mežu apsaimniekošanu un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu citos Latvijas rajonos, lai varētu novērtēt situāciju valstī kopumā.

Literatūra

1. Allen, T. F. H., Hoekstra, T. W. Towards a Unified Ecology. New York: Columbia University Press, 1998.
2. Angelstam, P. K. Maintaining and Restoring Biodiversity in European Boreal Forests by Developing Natural Disturbance Regimes. *Journal of Vegetation Science*. 1998. No. 9, pp. 593-602.
3. Bengstsson, J., Nilsson, S. G., Franc, A., Menozzi, P. Biodiversity, Disturbances, Ecosystem Funkcion and Management of European Forests. *Forest Ecology and Management*. 2000. No.132, pp. 39-50.
4. Blake, J. G., Karr, J. R. Species composition of bird communities and the conversation benefit of large versus small forests. *Biological Conversation*. 1984. No.30, pp. 173-187.
5. Bušs, K. Latvijas PSR meža tipoloģijas pamati: Apskats. Rīga: LRZTIPI, 1976. 24 lpp.

6. Dabas aizsardzības plāns Latvijai: Pasaules dabas fonda projekts 4568: WWF, LU ekoloģiskais centrs. Rīga, 1992. 186 lpp.
7. Ecological principles for managing land use. The Ecological Society of America's Committe on Land Use. Pieejams: http:www.sdsc.edu/ESA/landuseb.htm (2003).
8. Forman Richard T. T. Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press. 606 p.
9. Īpaši aizsargājamie dabas objekti Latvijas PSR teritorijā. Rīga, 1988. 102 lpp.
10. Kritēriju izstrāde meža visu līmeņu bioloģiskās daudzveidības novērtējumam Latvijā. LVMI"Silava". Salaspils, 2001.
11. Laiviņš, M., Zālītis, P., Donis, J. Valsts nozīmes īpaši vērtīgas mežsaimniecības teritorijas. *Mežzinātne*. Nr.9, 1999. 4-17 lpp.
12. Latvijas īpaši aizsargājamo dabas teritoriju analīze un NATURA 2000 tīkla izveide. Projekts. VidM. 2004.
13. Maintaining forest biodiversity in Latvia's State Forests – are there gaps in amount of different forest vegetation types? Angelstam P., Bērmanis R.,Šica L. et al. Interim report. 2004.
14. Meffe and Carroll. Principles of conservation biology. Sunderland, Massachusetts U.S.A.: Sinauer associates, 1994. 599p.
15. Mežaudžu atslēgas biotopu inventarizācija. Tommy Ek, Uvis Suško, Rolands Auziņš. Rīga, 2002. 76 lpp.
16. Niemela J. Management in relation to disturbance in the boreal forest. *Forest ecology and Management* 1999. No.115, pp.127-134.
17. Nikodemus, O. Ekoloģisks tīkls. *Latvijas architektūra*. 2003. Nr.45, 96-98.lpp.
18. Philip, J. Burton. Ecosystem Management and Conservation Biology.
19. Priedītis, N. Latvijas mežs: daba un daudzveidība. Rīga, 1999. 210 lpp.
20. Raivo, S. Bird communities in fragmented coniferous forests: the importance of quantitative data and adequate scaling. University of Helsinki. 1992.
21. Spence, J. R. The new boreal forestry: adjusting timber management to accommodate biodiversity. *Trends in Ecology&Evolution*. 2001.Vol.16, No.11, pp.591-592.
22. Suško, U. Latvijas dabiskie meži. WWF, 1998. 186 lpp.

REURBANIZĀCIJA KĀ RĪGAS TELPISKĀS ATTĪSTĪBAS POSMS

Guntis ŠOLKS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: guncha_sab@inbox.lv

Urbanizācijas process ir pilsētu teritorijas paplašināšanās, kas saistīts ar iedzīvotāju skaita pieaugumu tajās, ko izraisa migrācijas procesi galvenokārt no lauku teritorijām uz pilsētām.

Straujo urbanizācijas procesu Rīgā 19. un 20. gadsimtu mijā veicināja straujais industrializācijas process, kad, strauji attīstoties rūpniecībai, pilsētas teritorijās, kur bija atbilstoši priekšnoteikumi plaša mēroga rūpnieciskās ražošanas izvietošanai (izejvielu, darbaspēka, noieta tirgu pieejamība), tika izveidoti lieli rūpnīcu kompleksi un to strādnieku dzīvojamie rajoni. Šo procesu rezultātā palielinājās iedzīvotāju migrācijas apjomi no lauku teritorijām uz pilsētu

teritorijām, kas noteica dinamiskāku iedzīvotāju skaita pieaugumu tempu palielināšanos un līdz ar to sekmēja pilsētas attīstību.

Rīgas kā pilsētas attīstībā pēc Latvijas Republikas valstiskās neatkarības atjaunošanas un saimnieciskās izaugsmes ir novērojami suburbanizācijas procesi, kuru rezultātā samazinās iedzīvotāju skaits Rīgas administratīvajā teritorijā, attiecīgi palielinoties tās apkārtnes teritorijās. Kopējo Rīgas iedzīvotāju skaita samazinājumu visbūtiskāk ietekmē negatīvie iedzīvotāju dabiskās kustības un migrācijas rādītāji.

Pašreizējā situācijā Rīgas pilsētas telpiskā attīstība ir raksturojama kā reurbanizācija, kas ir pilsētas attīstības posms, kad attīstība norisinās pašreizējās pilsētas teritorijās un ietver vairākus pilsētas funkciju maiņu procesus. Šī procesa rezultātā norisinās iedzīvotāju atgriešanās pilsētā no piepilsētas teritorijām un esošajās apbūvētajās teritorijās tiek intensificēta apbūve un veikta jaunu mājokļu, biroju telpu un sabiedrisko objektu būvniecība.

Rīgas gadījumā par iedzīvotāju pārcelšanos no piepilsētas teritorijām uz pastāvīgu dzīvi Rīgas administratīvajā teritorijā vēl ir pāragri runāt, jo vēl joprojām turpinās Pierīgas dzīvojamo privātmāju ciematu attīstība, lai arī ievērojami mazākos apjomos kā neilgu laiku iepriekš. Pašlaik reurbanizācija Rīgā izpaužas kā pilsētas attīstība esošajās pilsētas administratīvajās teritorijās, piemēram, Rīgas centra teritorijās vecā mazstāvu apbūve tiek aizstāta ar pilsētas būvnormatīviem atbilstošu daudzstāvu apbūvi, bet pilsētas mikrorajonos tiek būvētas jaunas daudzstāvu dzīvojamās ēkas. Atsevišķi ir jāmin Dreiliņu mikrorajons, kas ir pirmais pēc Latvijas Republikas neatkarības atjaunošanas realizētais dzīvojamā rajona projekts, ko finansējusi Rīgas pašvaldība.

Pašreizējā krīzes situācija ir ievērojami palēninājusi pilsētas attīstības procesu norisi, kā rezultātā atsevišķās vietās pilsētvidē parādās jaunas nepabeigtas celtnes, kas, līdzīgi kā degradētās teritorijas, ir uzskatāmas par vidi degradējošiem objektiem. Tas ir jauns izaicinājums pilsētas vadībai un uzņēmējiem, jo ir nepieciešams veidot, saglabāt un uzturēt iedzīvotājiem pievilcīgu pilsētvidi, lai nodrošinātu pilsētas iedzīvotāju skaita stabilizēšanos un nākotnē arī palielināšanos, kas būtu nozīmīgs faktors arī sekmīgai turpmākai pilsētas attīstībai.

STARPTAUTISKĀS BOTĀNISKĀS NOMENKLATŪRAS LOMA NACIONĀLĀS BOTĀNISKĀS NOMENKLATŪRAS IZVEIDĒ

Viesturs ŠULCS
LU Meža fakultāte, e-pasts: viesturs.sulcs@llu.lv;
LU Bioloģijas institūts, e-pasts: vsulcs@email.lubi.edu.lv

Augu latīnisko nosaukumu lietošana nav pašmērķis. Tie ir starptautiski apzīmējumi, kas nodrošina saziņu gan starptautiskajā, gan nacionālajā līmenī arī bez to latviskajiem nosaukumiem. Starptautisko botānisko nomenklatūru (SBN)

nosaka *SBN kodekss*, savukārt nacionālo botānisko nomenklatūru (NBN) – tradīcijas. Abas botāniskās nomenklatūras sistēmas saista augu latīniskie nosaukumi, kas vienlaikus nodrošina nepārprotamu saziņu no SBN uz NBN un otrādi. Pastāvot šādai saiknei starp abām nomenklatūras sistēmām, SBN ietekmē arī nacionālās nomenklatūras. SBN ietekme izpaužas NBN gan teorētiskajos, gan praktiskajos aspektos. Abās nomenklatūras sistēmās lieto vienas un tās pašas taksonomiskās kategorijas, līdzīgi ir arī taksonu latīnisko un latvisko nosaukumu veidošanas modeļi. SBN principu, augstāko postulātu, ietekme NBN realizējas ar nacionālās nomenklatūras tradīciju starpniecību. Tās NBN tuvina SBN izpratnei.

SBN pamatā ir seši principi, kas publicēti *SBN kodeksā*[1] aiz preambulas (pēdējais, septiņpadsmitais kongress notika 2005. gadā Vīnē).

1. SBN ir neatkarīga no starptautiskās zooloģiskās nomenklatūras.

Piemērs. SBN un NBN nelieto sugas nosaukumu, kurā sugas apzīmētājs atkārto ģints nosaukumu.

2. Augu taksonomisko grupu latīnisko nosaukumu veidošana ir pamatota ar tipifikācijas principu.

Piemērs. Nosaukumu tipifikācijas principu līdzīgi kā SBN lieto arī NBN – latvisko augu nosukumu veidošanā.

Ranunculidae	**gundegu**	apakšklase
Ranunculales	**gundegu**	rinda
Ranunculaceae	**gundegu**	dzimta
Ranunculus	**gundegu**	ģints
Ranunculus auricomus	**zeltainā gundega**	

3. Taksonomisko grupu nomenklatūra pamatota ar publicēšanas prioritātes principu.

Cytisus	1798	**cītizu** ģints
Chamaecytisus	1829	**kazāboliņu** ģints
Sarothamnus	1832	**slotzaru** ģints
Lembotropis	1843	**ķekarcītizu** ģints

4. Katrai taksonomiskai gupai (ar noteiktām robežām, taksonomisko stāvokli un rangu) drīkst būt tikai viens pareizais nosaukums (izņemot īpašus gadījumus) – vissenākais (visagrākais), kas atbilst SBN likumiem.

[1] McNeill, J., Barrie, F. R., Burdet, H. M., Demoulin, V., Hawksworth, D. L., Marhold, K., Nicolson, D. H., Prado, J., Silva, P. C., Skog, J. E., Wiersema, J. H. & Turland, N. J. (eds.) 2006. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005. Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein.

Šī principa lietojumā NBN nav konsekvences, piemēram,

Drosera	**raseņu** ģints	**Droseraceae**	**raseņu** dzimta
Drosera	**drozēru** ģints	**Droseraceae**	**drozēru** dzimta

5. Taksonomisko grupu zinātniskos nosaukumus pieņem par latīniskajiem nosaukumiem neatkarīgi no to cilmes valodas.

Piezīme. Zūd jēga savulaik veltīgi aizsāktajai diskusijai par to, vai augu zinātnisko nosaukumu apzīmēšanai latviešu valodā lietojams termins "latīniskais nosaukums".

6. Nomenklatūras likumiem ir atgriezenisks spēks, izņemot īpašus gadījumus.

Piemērs. Praksē oficiālajā valodā ilgi lietotais nosaukums *segliņu* dzimta (*Celastraceae*) – jāaizstāj ar latvisko nosaukumu *kokžņaudzēju* dzimta; dzimtas latīniskais nosaukums veidots pēc tipifikācijas principa, kas nosaka arī dzimtas latviskā nosaukuma veidošanu pēc tipifikācijas principa.

RĪGAS MŪSDIENU DZĪVOJAMĀS VIDES KVALITĀTI IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

Sandra TREIJA
Rīgas Tehniskā universitāte, Arhitektūras un pilsētplānošanas fakultāte;
e-pasts: sandratreija@yahoo.com

Pēdējo dekāžu procesi – mājokļu jomas reforma, iedzīvotāju sociālā noslāņošanās u.c. radījuši ievērojamas pārmaiņas lielmēroga dzīvojamo rajonu problemātikā. Dažādās attīstības stadijās atrodas jauni dzīvojamās apbūves objekti esošo rajonu ietvaros un teritorijās, kas robežojas ar tiem. Jaunā apbūve ievērojami maina esošo rajonu struktūru un rada priekšnoteikumus gan telpiskiem, gan sociāliem konfliktiem. Pētījuma mērķis ir definēt un analizēt galvenos ietekmes faktorus, kas nosaka procesu attīstību Rīgas lielmēroga dzīvojamajos rajonos.

Mājokļu jomas attīstības pamats ir politiski ekonomiskā bāze. Latvijas ekonomiskās politikas rezultātā relatīvi īsā laikā ir radīti tirgus ekonomikas pamati un makroekonomiskie priekšnoteikumi tautsaimniecības izaugsmei, kas nepieciešami mājokļu sektora attīstībai, to skaitā lielmēroga dzīvojamajos rajonos. Šo pilsētas teritoriju attīstības īpatnības Rīgā no 1991. līdz 2007. gadam ir ietekmējuši vairāki politiskie, ekonomiskie, demogrāfiskie un sociāli psiholoģiskie faktori.

Politiskie faktori: īpašumtiesību reforma, pilsētplānošanas dokumenti. Viens no būtiskākajiem faktoriem, kas ietekmēja mājokļu tirgus izveidi un attīstību, bija valsts pieņemtie likumi, kas attiecās uz īpašumtiesību reformu:

likumi par dzīvojamo māju denacionalizāciju un privatizāciju. 1991. gadā tika uzsākta bijušo īres namu denacionalizācija un padomju dzīvokļu celtniecības kooperatīvu dzīvojamā fonda privatizācija to biedriem. Tajā pašā gadā daļa valsts fonda tika nodota pašvaldību pārziņā. 1995. gadā sākās valsts un pašvaldību fonda privatizācija, šajā laikā notika arī īres reforma. Namīpašumu denacionalizācijas, kā arī valsts un pašvaldības dzīvojamo māju privatizācijas rezultātā Latvijā kardināli mainījās dzīvojamā fonda īpašumstruktūra.

Ekonomiskie faktori: hipotekārās kreditēšanas attīstība, mājokļu tirgus attīstība. Pamatfaktors, kas noteica mājokļu tirgus segmenta attīstību Rīgas pilsētā laika posmā no 1997. gada līdz 2007. gadam, ir ekonomiskais faktors un galvenokārt hipotekārās kreditēšanas sistēmas attīstība. Galvenie ekonomiskie apstākļi bija šādi: samazinoties kredītprocentu likmēm, kredītu pieejamība plašākam potenciālo kredītņēmēju lokam; vēlme ieguldīt gan savus, gan piesaistītos līdzekļus nekustamajā īpašumā, cerot uz tā vērtības pieaugumu nākotnē; nekustamā īpašuma cenu līmenis un izaugsme pēdējo gadu laikā tuvējās ārvalstīs, kas arī pārdzīvo pārejas ekonomikas laiku; nekustamā īpašuma cenu līmenis Eiropas Savienības dalībvalstīs.

Sociāli psiholoģiskie faktori: mājokļu standarta izmaiņas, dzīvojamo rajonu publiskais tēls.

Mājokļa standarta veidošanās tiek uzskatīta par ilgtermiņa procesu, kas notiek, dažādos līmeņos mijiedarbojoties sabiedrības priekšstatiem par patēriņa prioritātēm un tās materiālajām iespējām. Mājokļu piedāvājuma dažādību attīstīto valstu mājokļu tirgū nosaka atšķirības sabiedrības locekļu un slāņu priekšstatos un patēriņa prioritātēs, kā arī to materiālajās iespējās. Valsts varas politikas filozofiskā bāze un programmatiskās nostādnes noteic pieņēmumus par valsts lomu sociālās labklājības nodrošināšanā, ietverot mājokļa standartu, ko cenšas nodrošināt publiskā vara, bet no valsts tautsaimniecības stāvokļa ir atkarīgas šīs labklājības nodrošināšanas iespējas.

Gandrīz visur Eiropā lielmēroga dzīvojamie rajoni tiek definēti kā pagrimušas pilsētas teritorijas mazturīgiem iedzīvotāju slāņiem ar virkni nopietnu problēmu – nabadzību, vandālismu, kriminalitāti u.tml. Rīgas lielmēroga dzīvojamo rajonu šodienas statuss ir atšķirīgs no lielākās daļas Eiropas pilsētu, bet visai līdzīgs ar postpadomju pilsētām. Rīgā tā ir dzīvojamā vide sabiedrības lielākajai daļai, arī iedzīvotājiem, kas pēc nodarbošanās pieder klasiskajai izpratnei par vidusšķiru – izglītības, medicīnas darbinieki un citi, pārsvarā sabiedriskajā sektorā strādājošie, kuru darba atalgojuma līmenis vēl ilgi ierobežos viņu iespējas uzlabot dzīves apstākļus. Rīgā šie rajoni bieži ir izvietoti ērtā sasniedzamības attālumā no pilsētas centrālās daļas, aprīkoti ar servisa objektiem un izglītības iestādēm, tajos ir rekreācijas iespējas. Līdz ar to Rīgas lielmēroga dzīvojamie rajoni ir uzskatāmi par aktīvām un aktuālām pilsētas teritorijām, kuru publiskais tēls ir pievilcīgs lielam iedzīvotāju skaitam.

Lielmēroga rajonu dzīvojamās vides kvalitāte pašlaik neatbilst mūsdienu prasībām un nenodrošina iedzīvotāju sociālās un rekreācijas vajadzības. Atsevišķu mājokļu kvalitāte gan pakāpeniski uzlabojas, bet publiskā ārtelpa turpina degradēties, jo tās nozīme joprojām tiek uzskatīta par sekundāru. Lielmēroga dzīvojamo rajonu attīstības virzienu noteikšanai nepieciešams izstrādāt kompleksus dzīvojamās vides kvalitātes novērtēšanas kritērijus.

PILSKALNI LATGALĒ UN TO ĢEOMORFOLOĢISKAIS RAKSTUROJUMS

Vita TURUKA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: vita@videseksperti.lv

Latvijā pilskalnu izpētes pirmsākumi rodami 19. gadsimta vidū. Pilskalnu izpētes pakāpe, kā arī pētītie aspekti, ir ļoti atšķirīgi. Līdz šim galvenokārt pētīti atsevišķi pilskalni; plašāks pilskalnu raksturojums pieejams par Augšzemes pilskalniem (Urtāns, 2006). Daļā Latvijas pilskalnu ir veikta arheoloģiskā izpēte, ir izstrādāta Latvijas pilskalnu datu bāze, kurā sniegta informācija par pilskalnu izplatību Latvijā un vairākām pilskalnus raksturojošām pazīmēm. Daļā pilskalnu veikti arī veģetācijas pētījumi. Tomēr pilskalnu kā reljefa formu izcelšanās likumsakarības, saistība starp pilskalnu formu un uzbūvi, kā arī mūsdienu eksodinamisko procesu un antropogēno apstākļu ietekmi uz pilskalniem, jo īpaši reģionālā līmenī, nav pētītas.

Latgales reģionam raksturīga liela reljefa formu dažādība, tāpēc pilskalnu kā reljefa mikroformu uzbūve un veidošanās apstākļi ir ļoti atšķirīgi. Latgalē atrodas Latvijā vecākie pilskalni – teritorijās, kuru absolūtais augstums sasniedz vairāk nekā 200 m v.j.l. Izpētes teritorija aptver Latgales kultūrvēsturisko novadu, kurā pētīti 23 pilskalni Latgales augstienes, Austrumlatvijas zemienes un Mudavas zemienes ģeomorfoloģiskajos rajonos.

Starp Latgales augstienes un Austrumlatvijas un Mudavas zemienes pilskalniem pastāv atšķirības pilskalnu pauguru absolūto augstumu un novietojumu ziņā attiecībā pret ūdenstecēm un ūdenstilpēm, un tas saistīts ar Latgales augstienes un Austrumlatvijas un Mudavas zemienes uzbūvi un veidošanās apstākļiem.

Latgales augstienes pilskalnu pauguriem raksturīga lielāka relatīvo augstumu amplitūda nekā zemieņu pilskalniem. Tomēr gandrīz visi pilskalnu pauguri klasificējami kā vidēji augsti pauguri, kas atbilst vidējam rādītājam Latvijā. Lielākā daļa pētījumā ietverto Latgales augstienes pilskalnu izvietojušies paugurmasīvos, turpretim zemieņu pilskalni izvietojušies galvenokārt uz vienkāršiem pauguriem un vaļņveida pauguriem, kas acīmredzot saistīts ar Austrumlatvijas zemienei raksturīgajām reljefa īpatnībām – flūtingu laukiem un

osiem. Augstienē dominē kupolveida pauguri, bet zemienēs – gan kupolveida, gan vaļņveida pauguri.

Lielākā daļa pilskalnu nogāžu ir lēzeni stāvas vai ļoti stāvas, tātad pastāv erozijas un nogruvumu risks.

Par pilskalnu degradāciju veicinošiem faktoriem uzskatāma to pašreizējā vai agrākā izmantošana derīgo izrakteņu ieguvei. Raksturojot zemes izmantošanas veidus pilskalnu apkārtnē, konstatēts, ka tie galvenokārt ir meži un krūmāji, bet Austrumlatvijas zemienes pilskalnu apkārtnē izplatītas arī ganības. Pie tam novērots, ka pilskalnos, kuru apkārtnē ir ganības, arī paši pilskalni tiek noganīti, tādējādi novēršot to aizaugšanu. Pilskalnu izmantošana lauksaimniecībā, piemēram, pilskalnu plakumu aparšana, nav visai izplatīts izmantošanas veids, tomēr tāds pastāv, īpaši Latgales augstienes pilskalnos.

Lielākajā daļā gadījumu mūsdienās salīdzinājumā ar situāciju 1923.-1926. gadā (Brastiņš, 1928) pilskalnu apaugums ir palielinājies. Pilskalnu ainava gadsimta laikā ir mainījusies, un kopumā var teikt, ka vairāki Latgales pilskalni savu kādreizējo ainaviskumu ir zaudējuši vai arī tas ir ievērojami samazinājies sakarā ar pilskalnu un to apkārtnes ievērojamo apaugumu, un ļoti bieži apauguma dēļ pilskalns ir grūti atrodams vai arī apaugums daļēji vai pilnībā aizsedz skatu no pilskalna.

Literatūra

Brastiņš, E. 1928. *Latvijas pilskalni, Latgale,* Pieminekļu valdes izdevums, Rīga, 166 lpp.
Urtāns, J. 2006. *Augšzemes pilskalni,* Nordik, Rīga, 280 lpp.

PAGALMI KĀ KOPIENU TELPU VIENĪBAS RĪGĀ

Maija UŠČA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: maijausca@gmail.com

Cilvēka dzīvesvieta nav tikai ēka vai dzīvoklis – tā nav tikai iekštelpas. Dzīvesvieta ir arī apkārtējā vide un sabiedrība. Dzīvesvietas iekštelpu radīšana ir katra paša ziņā un kontrolē, bet vide un sabiedrība ne tik ļoti, jo to veido ēku iemītnieki visi kopā. Fiziski šī vide var tikt izplānota un veidota iepriekš, taču sociāli to veido cilvēki. Lai dzīvesvide būtu patīkama, tai ir jāapmierina indivīdu vajadzības. Latvijā indivīdu sociālās, ģeogrāfiski definētās vajadzības ir maz pētītas. Šajā gadījumā runa ir par vajadzībām pēc sabiedrības, pēc piederības noteiktai teritorijai un sabiedrībai – kopienai, ar ko indivīds spēj identificēties. Kopienu pastāvēšana sekmē arī tādus būtiskus procesus pilsētvidē kā iedzīvotāju drošība, apmierinātība ar dzīvesvietu, spēja vienoties un piedalīties konkrētas teritorijas veidošanā u.c. Pagalmam ir būtiska loma kopienu pastāvēšanā, jo tas kā

telpa kaimiņu komunikācijai vai nu veicina, vai tieši pretēji – bremzē sociālo saikņu ciešumu iedzīvotāju vidū.

Šajā pētījumā par kopienu tiek uzskatīta sabiedrības grupa, kurai primāri ir kopīga teritorija un kuras locekļi sevi ar šo teritoriju identificē – teritoriāla kopiena. Sociāli kopienu kodols ir centrs, ap ko veidojas, uz kā balstās kopiena. Kā kopienu kodoli var darboties kopīgas intereses, problēmas. Ja iedzīvotājiem ir jāmeklē risinājumi problēmām, viņi iepazīstas, sazinās savā starpā. Kopienas var veidoties, piemēram, sapulcēs, spriežot par nākamajām kopīgajām darbībām, pagalma apsaimniekošanas lietām. Ļoti nozīmīga loma kopienu izveidē un pastāvēšanā ir savstarpējai komunikācijai, sadarbībai iedzīvotāju vidū.

Kopienu telpa ir teritorija, ar kuru sevi asociē šīs kopienas locekļi. Dažreiz šī kopīgā telpa tiek dēvēta par apkaimi, piemēram: "apkaime ir ikviena cilvēciski aptverama teritorija, kurai tās iedzīvotāji izjūt savstarpēji vienojošu piederību" (Damberga, 2007). Tā kā dažādas kopienas atšķiras pēc to izmēriem, pastāvēšanas ilguma, veidošanās iemesliem un cēloņiem, arī šo kopienu aizņemtās telpas nav vienādas, bet viennozīmīgi pagalms ir nozīmīgs šīs telpas veidotājs. Pagalms šajā gadījumā netiek skatīts tikai kā teritorija ap mājām, ar noteiktām funkcijām. Ar pagalmu tiek saprasta arī telpa, kas ir ārpus pilnīgi privātās, personīgās telpas – ārpus dzīvokļa vai mājas – koplietojamā telpa. Bet tajā pašā laikā – telpa, kas nav pieejama jebkuram (kurā vismaz psiholoģiski dominē īpašnieks), t.s., pusprivātā un puspubliskā telpa. Visbiežāk tā ir ēkām piegulošā teritorija, bet ir gadījumi, kad nav šādas kaimiņu kopīgas ārtelpas, līdz ar to vienīgā kopīgā kaimiņu telpa ir, piemēram, kāpņu telpa. Ir arī gadījumi, kad šī telpa ir plašāka – tā ir ne tikai teritorija ap mājām, bet arī, piemēram, iela, ielas malas. Šajā gadījumā pagalma kā noteiktas sabiedrības grupas telpas iezīme "iziet" ārpus tradicionālajām pagalma robežām.

Pagalmam kā komunikācijas vietai ir īpaša loma vecāka gada gājuma cilvēku un bērnu vidū. Līdz ar to bieži vien kopienu telpiskie kodoli pagalmos ir objekti, ko izmanto šīs iedzīvotāju grupas – soliņi, bērnu spēļu laukumi. Bērnu spēļu laukumi funkcionē arī kā komunikācijas kodoli pieaugušo vidū, ja viņiem ir mazi bērni un viņi kopā dodas pagalmā. Kā komunikācijas veicinātāji var funkcionēt arī telpiski objekti ar praktisku ievirzi – objekti, ap kuriem nepieciešama darbošanās, piemēram, puķu dobes, šķūnīši utt. Šādi objekti pagalmos Rīgā sastopami vietās, kur iedzīvotāji paši rūpējas par pagalma sakopšanu un apsaimniekošanu.

Pagalmi kā kopīga kaimiņu telpa ir nozīmīgi komunikācijas ietekmētāji. Pagalmu telpa var būt kopienu veidošanās procesam labvēlīga, ja tā funkcionāli un telpiski apmierina iedzīvotāju vajadzības.

Literatūra

Damberga, A. u.c. (2007). *Apkaimes attīstības rokasgrāmata*, Valmieras novada fonds

DETĀLPLĀNOJUMS KĀ ILGTSPĒJĪGAS ATTĪSTĪBAS PLĀNOŠANAS INSTRUMENTS

Ilma VALDMANE
Rīgas rajona padome, e-pasts: ilma.valdmane@rrp.lv

Šajā ziņojumā ietvertie priekšlikumi situācijas uzlabošanai teritorijas plānošanas jomā un detālplānojumu izstrādāšanā ir balstīti gan uz problēmu analīzi, gan pozitīvo pieredzi Latvijā un ārvalstīs, gan arī izvērtējot pašvaldību plānotāju un būvvalžu priekšlikumus. Iepazīstoties ar reālo situāciju detālplānojumu izstrādāšanā un to īstenošanā, kā arī izvērtējot ap 200 detālplānojumu, kas 2007. un 2008. gadā izstrādāti dažādās Rīgas rajona pašvaldībās, Rīgas pilsētā, Liepājā un Ventspilī, tika identificētas un apkopotas galvenās problēmas, ar ko saskaras vietējās pašvaldības, detālplānojumu izstrādātāji un attīstītāji.

Galvenās problēmas.

- Komplicēta un neefektīva esošā telpiskās plānošanas sistēma.
- Zema detālplānojumu kvalitāte, profesionālu plānotāju trūkums.
- Zema vietējo pašvaldību kapacitāte teritoriju plānošanas jomā.
- Vāja sabiedrības līdzdalība plānošanas procesos.
- Būtisku likumdošanas un normatīvo aktu trūkums, kas nosaka atbildību par teritorijas attīstības instrumentiem.

Priekšlikumi:

1. Jauna telpiskās plānošanas sistēma

Lai detālplānojums kļūtu par efektīvu ilgspējīgas telpiskās attīstības plānošanas instrumentu, jāveido integrēta un elastīga telpiskās plānošanas sistēma, no vispārīgām vadlīnijām un konceptuālām nostādnēm augstākajā līmenī līdz konkrētiem risinājumiem un vienošanās līgumiem zemākajā līmenī. Pašvaldības teritorijas plānojumam ir jāiezīmē tikai kopīgais teritorijas attīstības virziens, politiskie mērķi un stratēģijas, nosakot attīstības teritoriju izvietojumu un savstarpējo saistību. Savukārt detālplānojumos jānosaka konkrētas prasības šo teritoriju attīstībai un izmantošanai, risinot gan telpiskos, gan juridiskos, gan ekonomiskos jautājumus.

2. Likumdošana

Jāpilnveido plānojumu īstenošanas instrumenti: jāizstrādā likumdošanas normas par kārtību publiskām vajadzībām paredzēto teritoriju piespiedu atsavināšanai, jānosaka prasība *līgumiem par zemes attīstīšanu*. Jānosaka *attīstītāja atbildība* par teritorijas uzturēšanu, pārvaldību un apsaimniekošanu, kā arī prasība dibināt zemes īpašnieku apvienības vai asociācijas. Jānosaka prasības minimālās nepieciešamās *inženierapgādes nodrošināšanai attīstāmajās teritorijās*, to skaitā ūdensapgādei un notekūdeņu savākšanai. Jāparedz pašvaldībām lielākas iespējas kontrolēt detālplānojumu izstrādi un realizāciju.

3. Interešu saskaņošana un vienošanās

Detālplānojuma izstrādes uzdevums ir noskaidrot visu iesaistīto pušu – attīstītāju, pašvaldības un sabiedrības atšķirīgās intereses, panākot to līdzsvarošanu un savstarpēju vienošanos par kompromisa risinājumu. Lai detālplānojums kļūtu par reālu instrumentu dzīves vides uzlabošanai, ir jāpārliek akcenti un visām pusēm jāmaina attieksme, kā galvenos principus nosakot ieinteresētību par kopīgu mērķi, savstarpēju sadarbību, atbildību un profesionalitāti.

4. Ekonomiskais pamatojums

Jāveic aprēķini, kādā laikā un vai projekts vispār atmaksāsies, kādi riski sagaidāmi. Jāizvērtē gan banku kredītprocenti, zemes cenas, energoizmaksas, infrastruktūras un būvniecības izmaksas, gan inflācija un tirgus pieprasījuma prognozes utt. (*feasibility study).*

5. Konteksts un risinājumi

Detālplānojums risināms kontekstā ar tuvākās apkārtnes teritorijām un pašvaldības teritorijas plānojumu. Jānodrošina detālplānojuma teritorijas pieejamība un optimāla transporta sistēmas funkcionēšana, iekļaujoties kopējā pašvaldības transporta sistēmā. Jāparedz pēc iespējas kompakti un centralizēti inženierapgādes tīklu risinājumi, maksimāli izmantojot jau esošo infrastruktūru. Jānodrošina pēc iespējas līdzvērtīga pieeja publiskai ārtelpai, neapbūvējot ūdensmalas un ainaviski vērtīgākās vietas.

6. Detālplānojumu izstrādes un realizācijas pārraudzība

Izstrādes process. Jāpastiprina pašvaldību tiesības kontrolēt gan detālplānojumu izstrādes procesu, gan saturu, gan to realizāciju. Jānosaka detālplānojumu izstrādes termiņi. Jādod pašvaldībai tiesības pārbaudīt detālplānojuma izstrādātāja kompetenci.

Detālplānojumu realizācijas kārtība. Detālplānojuma ierosinātājam jāuzņemas atbildība par teritorijas attīstību, noslēdzot vienošanās līgumu ar pašvaldību par infrastruktūras izbūvi. Šāda prasība jāuzstāda jau kā detālplānojuma izstrādāšanas un apstiprināšanas pamatnosacījums.

Zemes īpašnieku apvienības (asociācijas). Likumdošanā jāparedz prasība par zemes īpašnieku asociāciju vai apvienību nodibināšanu, kas uzņemas juridisko atbildību par konkrētās teritorijas vai ēkas pārvaldību;

Pārraudzība: Jābūt publiski pieejamam pārskatam par detālplānojumiem - gan par spēkā esošiem detālplānojumiem, gan vēl izstrādes stadijā esošajiem. Pašvaldībām operatīvi jāaktualizē informācija par visiem detālplānojumiem, fiksējot to attīstības stadiju un termiņus.

7. Izglītība

Jāpaaugstina plānotāju profesionalitātes līmenis, ar uzsvaru uz kompleksu pieeju un izpratni par nepieciešamību integrēt ekonomiskos, sociālos un vides aspektus. Pašvaldībām jāpilnveido savas tehniskās zināšanas, lietpratība un atbildība zemes pārvaldības jautājumos.

8. Informatīvā vide

Sabiedrības informēšanai par plānošanas jautājumiem efektīvāk jāizmanto gan masu plašsaziņas līdzekļi, gan pašvaldību mājas lapas. Pašvaldību *mājas lapām* jākļūst par vienu galvenajiem sabiedrības informācijas avotiem, nodrošinot iespēju operatīvi iepazīties ar visiem attīstības plānošanas dokumentiem. Jāizveido vienota *Teritoriju plānošanas informācijas sistēma,* jāattīsta *Telpiskās plānošanas datu bāze* ar aktualizētiem dažādu nozaru datiem un informāciju, vienlaikus nodrošinot arī atgriezenisko saiti.

9. Sadarbība

Valstij. Jānodrošina atbalsts pašvaldību infrastruktūras sakārtošanai un attīstībai, jāveicina informāciju un komunikāciju tehnoloģiju ieviešana – *e-pakalpojumi* un *e-pārvalde*. Jāsniedz pašvaldībām *metodiskā palīdzība*, rīkojot seminārus, izstrādājot metodiskos materiālus, *trūkstošos normatīvos aktus*, pasūtot pētījumus un *izplatot informāciju* par citu valstu pieredzi.

Pašvaldībām. Plānošanas procesā jāuzņemas *vidutāja un koordinatora loma*, lai tiktu ievērotas visu pušu intereses, panākot to saskaņošanu un vienošanos. Aktīvi jāveido savas *teritorijas attīstības ideju mārketings*, iepazīstinot potenciālos investorus ar konkrētiem priekšlikumiem. Jāveicina *sabiedriskā sektora un privātā sektora sadarbība (PPP),* attīstot projektus ar kopīgu finansējumu un nododot atsevišķus sabiedriskos pakalpojumus privātajam sektoram.

TŪRISMA UN REKREĀCIJAS ATTĪSTĪBAS PĒTĪJUMI LATVIJAS PIEKRASTES REĢIONOS

Daina VINKLERE
Biznesa augstskolas "Turība" Starptautiskā tūrisma fakultāte;
e-pasts: Daina.Vinklere@turiba.lv

Jūras piekrastes, kas Latvijas teritorijā ir 494 km gara, zona viennozīmīgi vērtējama kā viena no tūrismam un rekreācijai pievilcīgākajām, pieprasītākajām un vienlaicīgi jutīgākajām teritorijām, kur saskaras daudzas, nereti pretrunīgas, intereses. Tieši tāpēc, domājot par minētās zonas racionālu izmantošanu attīstībai un vienlaikus saglabāšanu, būtiska nozīme ir sabalansētai attīstībai, kas panākama, balstoties uz vispusīgiem pētījumiem, profesionālu plānošanu, attiecīgo procesu un saimniecisko aktivitāšu ietekmju pastāvīgu izvērtējumu un attiecīgu vadību.

Šis darbs ir aizsākums plašākam pētījumam par tūrisma un rekreācijas attīstību piekrastes reģionos Latvijā, ietekmes indikatoriem un vadību. Referāts veltīts pārskatam par līdz šim veiktajiem pētījumiem tūrisma un rekreācijas jomā Rīgas jūras līča piekrastes zonā Latvijā, lai turpmākajā darba procesā veiktu padziļinātu pētījumu izvērtējumu salīdzinājumā ar attiecīgo ārvalstu pieredzi, kā arī turpinātu darbu ietekmes izvērtējuma un vadības jomā.

Ņemot vērā aizvien pieaugošo tūristu un atpūtnieku noslodzi atsevišķās jūras piekrastes zonās pagājušā gadsimta 70. gados, jau padomju periodā atzīmējami vairāki nozīmīgi pētījumi (A. Melluma, I. Emsis, R. Buša), kuru galvenā nozīme bija izvērtēt esošo situāciju, raksturot antropogēnās slodzes un izstrādāt priekšlikumus piekrastes zonas apsaimniekošanai atbilstoši tā laika iespējām, maksimāli ievērojot dabas aizsardzības aspektus.

Pēc būtiskajām izmaiņām XX gs. pēdējā desmitgadē Latvijas sabiedriskajā un saimnieciskajā struktūrā notikušas atbilstīgas izmaiņas arī jūras piekrastes izmantošanā, t.sk. tūrisma attīstībā. Pēc 1991. gada veiktie pētījumi grupējami vairākos blokos, ikvienam no kuriem ir savs devums saistībā ar tūrisma attīstību kontekstā:

1) bioloģisko vērtību un daudzveidības apzināšanas, izvērtēšanas un aizsardzības saglabāšanas iespējas un rīcības;

2) nozīmīgie krasta procesu pētījumi – procesi, monitorings, prognozes, apsaimniekošana;

3) pētījumi īpaši aizsargājamās dabas teritorijās saistībā ar to apsaimniekošanas un/vai tūrisma plānu izstrādi (Dabas parks *Engures ezers*, Dabas liegums *Vidzemes akmeņainā jūrmala)*;

4) pētījumi piekrastes teritoriju plānošanas dokumentu izstrādei dažādu līmeņu pašvaldībās;

5) pētījumi un pārskati tūrisma attīstības plānu un tūrisma projektu sagatavošanai un realizācijai;

6) pētījumi tūrisma ilgtspējīgas attīstības un tūrisma ietekmes izvērtējuma kontekstā;

7) pētījumi tūrisma ekonomiskās ietekmes kontekstā;

8) socioloģiskie jeb tiem pielīdzināmie pētījumi par piekrastes iedzīvotāju attieksmi pret tūrismu;

9) pētījumi saistībā ar piekrastes kultūrvidi, no kuriem tūrisma kontekstā īpaša nozīme ir kuģniecības un zvejniecības tradīciju ietekmes izpētei, kā arī lībiešu kultūras mantojumam;

10) pētījumi un rekomendācijas saistībā ar piekrastes zonas pārvaldību.

Pārskata rezultāti gūti šādi būtiskākie secinājumi:

- liels ir veikto pētījumu skaits un augsta pielietojuma pakāpe bioloģisko vērtību apzināšanā un saglabāšanā Baltijas jūras piekrastē vienotā sistēmā ar citām Baltijas jūras valstīm;
- vērojama pašvaldību un valsts institūciju ieinteresētība un iniciatīvas piekrastes ilgtspējīgai plānošanai un attīstībai;
- tūrisma jomā ar valsts, pašvaldību un Eiropas Savienības līdzekļu piesaisti veiktie pētījumi ir vērsti uz praktisku pielietojumu teritorijas attīstības plānošanā un pārvaldībā, investīciju piesaistīšanai atbilstošas infrastruktūras izveidei un vides sakārtošanai, kā arī tūrisma un

rekrācijas resursu efektīvai izmantošanai, tūrisma produkta attīstībai un mārketingam;

- relatīvi maz pētījumu veikti salīdzinošā kontekstā ar ārvalstu pieredzi un labās prakses principu ieviešanu piekrastes teritoriju plānošanā un vadībā;
- nepietiekami veikti pētījumi par tūrisma un rekreācijas ietekmes izvērtējuma konkrētiem rādītājiem;
- tūrisma un rekreācijas nozarē nav ieviesta pastāvīga monitoringa sistēma un tikai dažos aspektos tiek veikts sistemātisks ietekmes izvērtējums atbilstošā laika periodā.

Secinājumos minētajos virzienos plānots izvērst turpmākos pētījumus.

Literatūra

Bērziņa, I., Bērziņa, D. Coastal zone Management in Latvia- Legal Instruments.

Integrative approaches towards sustainabbility in the Baltic Sea Region, Environmental Education, Communication and Sustainability, edit. By Walter leal Filho, vol. 15.

Emsis, I., Melluma, A. Rīgas jūras līča aizsargjoslas izmantošana un aizsardzība (1986). Rīga.

Melluma, A. Rīgas jūras līča aizsargjoslas dažādo zonu aizsardzības pakāpes un apsaimniekošanas noteikšana posmā Ainaži-Mērsrags (1969; 1971.), Rīga.

Eberhards, G. Latvijas jūras krasti (2003). LU, Rīga.

Integrētās piekrastes zonas apsaimniekošanas plāns Engures/ Ķemeru teritorijai, Latvija (2000), Latvijas Dabas fonds, Rīga.

Nikodemus, O., Ramans, K., Rozīte, M., Rungule, R., Sprukta, S., Stūre, I.. Tūrisms ilgstpējīgas attīstības kontekstā (1998).

LAUKSAIMNIECĪBĀ IZMANTOJAMO AUGŠŅU AGREGĀTU STABILITĀTES NOTEIKŠANAS METODIKAS APROBĀCIJA SVĒTES PAGASTĀ

Māra ZADIŅA, Raimonds KASPARINSKIS, Ingus LIEPIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Raimonds.Kasparinskis@lu.lv

Augsnes agregātu stabilitāte ir viens no nozīmīgākajiem augsnes kvalitātes un lauksaimniecības zemju stāvokļa indikatoriem (Herrick, 2000), kas palīdz novērtēt augsnes auglību un jutīgumu pret degradāciju, kas izraisa augsnes vai augsnes specifisko funkciju zaudēšanu (Tóth, Montanarella, Rusco (eds.), 2008; Blum, 2005; COM, 2002). Šāda informācija ir nepieciešama augsnes ielabošanai un apsaimniekošanai.

Augšņu agregātu stabilitātes pētījumi atkarībā no zemes lietojuma veida, organiskā materiāla satura, veģetācijas un ūdens ietekmes ir veikti daudzās pasaules valstīs, piemēram, ASV, Nīderlandē, Austrijā, Vācijā, Spānijā, bet plašāk – pustuksnešu un tuksnešu teritorijās. Jāpiebilst, ka Latvijā šādi pētījumi nav veikti,

un līdz ar to nav izstrādātas atbilstošas metodikas agregātu stabilitātes noteikšanai Latvijas augsnēm. Pašreiz Latvijā augsnes struktūra galvenokārt tiek noteikta un aprakstīta, balstoties uz tās izteiktības pakāpes, struktūras tipu un veidu.

Lielākoties augsnes agregātu noteikšanas metodes ir ļoti dārgas un galvenokārt tās veicamas laboratorijās (Beare and Bruce, 1993), kuru veikšanai nepieciešamas speciālas iekārtas un augsti kvalificēts personāls. Zināmas problēmas rodas, transportējot augsnes paraugus no lauka uz laboratoriju, kā rezultātā tiek iznīcināta struktūra, kas ir svarīga, nosakot augsnes agregātu stabilitāti (Herrick et al., 2001).

Alternatīva dārgām laboratorijas metodēm ir augšņu agregātu stabilitātes novērtēšana lauka apstākļos. To raksturo: zemas izmaksas, atkārtojamība, veicot paraugu apstrādi saglabājas nesajaukta augsnes struktūra un tā nav darbietilpīga. Īsā laika posmā var veikt vairāku paraugu apstrādi (Herrick et al., 2001).

Pētījuma ietvaros 2008. gada oktobrī Zemgales līdzenumā lauksaimniecībā izmantojamās zemēs 21 parauglaukumā pirmo reizi Latvijā tika aprobētas divas augsnes agregātu stabilitātes novērtējuma metodes:

1) Nīderlandes zinātnieka P.D. Jungerius (1982) piedāvātā metode;

2) ASV zinātnieku (Herrick et al., 2001) piedāvātā metode.

Pētījums tika veikts šādos augšņu apakštipos: glejotā velēnu karbonātaugsne, lesivētā brūnaugsne, velēnu podzolaugsne, velēnglejotā augsne, virsēji velēnglejotā augsne, pseidoglejotā augsne, velēnpodzolētā virsēji glejotā augsne, velēnpodzolētā pseidoglejotā augsne, graudainā aluviālā augsne, velēngleja aluviālā augsne. Augsnes paraugu granulometrisko sastāvu veido: saistīga smilts (5 paraugos), mālsmilts (5 paraugos), putekļaina mālsmilts (3 paraugos), smilšmāls (3 paraugos), putekļains smilšmāls (3 paraugos), māls (2 paraugos). Katrā parauglaukumā tika ievākti augsnes paraugi no šādiem dziļumiem: ~2-4 mm; ~2-3 cm; ~10 cm.

P.D. Jungerius (1982) izstrādātā metode balstās uz augsnes agregātu sabrukšanu destilētā ūdenī 2 un 20 stundu laikā laboratorijas apstākļos. Pētījumi Zemgalē parādīja, ka šajā laika periodā nav novērojama augsnes agregātu sabrukšanā būtiskas atšķirības. ASV zinātnieku (Herrick et al., 2001; Seybold, Herrick, 2001) izstrādātā metode lietojama lauka apstākļos, vairākkārtīgi iegremdējot augsnes paraugus destilētā ūdenī. Savā starpā salīdzinot ar abām metodēm iegūtos rezultātus, tika konstatēts, ka starp tiem nepastāv būtiska sakarība. Tas nozīmē, ka turpmāk, lietojot minētās metodes augsnes agregātu stabilitātes noteikšanā, jāizvērtē iespējamie faktori (augsnes mitrums, granulometriskais sastāvs, augsnes struktūra, organisko vielu daudzums, zemes izmantošana un augsnes apstrādes metodes), kas būtiski var ietekmēt agregātu stabilitāti un līdz ar to vienas vai otras metodes izmantošanu.

VIETAS AINAVA MIKROVĒSTURES PERSPEKTĪVĀ

Anita ZARIŅA, Inese STŪRE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: anita.zarina@lu.lv, inese.sture@lu.lv

Vēsturiskās ģeogrāfijas izpētes redzeslokā pēdējos gados ienāk aizvien vairāk vietu 'lokālo stāstu' un uz 'mikrovēstures' jautājumiem vērstu pētījumu (Naylor 2008). Mikrovēstures jēdziens vēsturiskajā ģeogrāfijā tiek lietots, lai parādītu indivīda, unikāla notikuma, lokālā lomu, izskaidrojot plašāka mēroga sabiedrības un historiogrāfijas kontekstus (Short, Godfrey 2007, citēts no Naylor 2008).

Starp cilvēkiem, viņu ikdienas darbībām (praksēm) un vietām pastāv ļoti komplicētas un intīmas attiecības, kas parādās daudzos, tostarp arī Latvijā, veiktos pētījumos. Šo mijattiecību izpausmes sociālo procesu un ģeogrāfiskās telpas makrolīmenī, kas bieži vien ir kvantitatīvu datu sakopojums, nav redzamas. Līdzīgi ir ar ainavu izmaiņu virzītājspēkiem lokālā jeb vietu līmenī. Ainavas izmaiņas makrovēstures skatījumā rada tādi 'lieli notikumi' kā zemes reformas, politiskās varas maiņas, globalizācijas process u.tml, savukārt vietas līmenī priekšplānā izvirzās paražas, dzīvesveids, nejaušības, sociālās un ekonomiskās vajadzības, estētiskās vērtības u.tml.

Mikrovēstures pētījumi ietver gan vietu (ainavas morfoloģijas), gan ainavveidojošo procesu izpēti. Ainavas morfoloģiskas studijas (t.s., ainavas lasīšana) šādā perspektīvā ir veiktas senajās šņoru zemēs Latgalē, aizjomu tīrumos Jūrmalciemā (Kurzemes dienvidu piekrastē). Šie pētījumi ir pierādījuši, ka vieta akumulē pagātnes liecības un var tikt izmantota kā savdabīgs ģeoarhīvs – objektīvs vēsturiskais materiāls ainavas (un vietas vēstures kopumā) izzināšanai. Tajā pašā laikā to interpretācija un vēsturiskie konteksti dažādās vietās var būt atšķirīgi. Tostarp ainavveidojošo procesu mikrovēstures pētījumi ir samērā jauns izpētes lauks vēsturiskajā ģeogrāfijā. Šie pētījumi tiek kontekstualizēti ainavu biogrāfiju, ainavu naratīvu u.c. jēdzienos, kuri aizvien vairāk tiek izmantoti ainavu analīzē.

Ainavu vēsturiskajā izpētē visbiežāk uzdotie jautājumi ir – 'kā un kāpēc šī ainava ir radīta?', kā arī, – 'ko šī ainava nozīmē?'. Savukārt uzdodot jautājumu 'kāpēc ainava mainās?', tiek runāts galvenokārt par liela mēroga ainavas izmaiņu virzītājspēkiem. M. Vidgrens (Widgren) 2006. gada Eiropas lauku ainavu konferences (PECSRL) plenārlekcijā ziņoja, ka „neviena ainava nav veidojusies lokāli". Hipotētiski mēs pieņemam, ka ainavas veido gan politiskās lielvaras, tirgus ekonomika un valsts likumi, gan cilvēka iespējas, vajadzības un untumi. Mazāk ir skaidrs, cik lielā mērā ainavas attīstību ietekmē nejaušības un apstākļu sakritības. Šādu aspektu studijām diezin vai būs vērā ņemama loma pat apvidus ainavu līmeņa interpretācijās, nemaz nerunājot par lielainavām, tomēr ainavu biogrāfijās tās var izrādīties ļoti nozīmīgas.

Vietu ainavu vēsturiskās attīstības izpētē tika izmantota jauna pieeja – attīstības pēctecīguma (*path dependence*, angl.) teorija, kas tiek lietota galvenokārt sociālo zinātņu pētījumos. Šī teorija fokusējas uz nejaušību, apstākļu sakritību, notikumu secīguma izpēti noteiktu fenomenu skaidrošanā. Attīstības pēctecīgums ainavā ir mikrovēsturisks pētījums, jo tas prasa detālu vietas izzināšanu, izmantojot gan morfoloģiskās pieejas, arhīva u.c. dokumentāro liecību studijas, gan arī padziļinātas intervijas ar vietējiem iedzīvotājiem. Šīs teorijas ietvaros tika izpētīti divu Latgales ciemu izmaiņu noteicošie faktori un apstākļi, kā arī to savstarpējā mijiedarbība laikā un telpā. Pētījuma rezultāti parādīja, ka nejaušības un apstākļu sakritības, kā arī ainavas veidošanās sākumstāvoklis (un tā saikne ar šodienu), ir ļoti svarīgi aspekti, izskaidrojot ainavas mozaīku lokālā mērogā. Savukārt attīstības secīguma otra perspektīva – formālas vai neformālas institucionālās vides veidošanās (piemēram, Latgalē zemnieku nespēja mainīt šņoru zemkopības un sādžu saimniekošanas dzīvesveidu), izskaidro vietas ainavas raksturu un ainavas veidošanās sociālos aspektus.

Literatūra

Naylor, S. (2008) Historical geography: geographies and historiographies, *Progress in Human Geographie,* 32 (2). pp. 265-274.

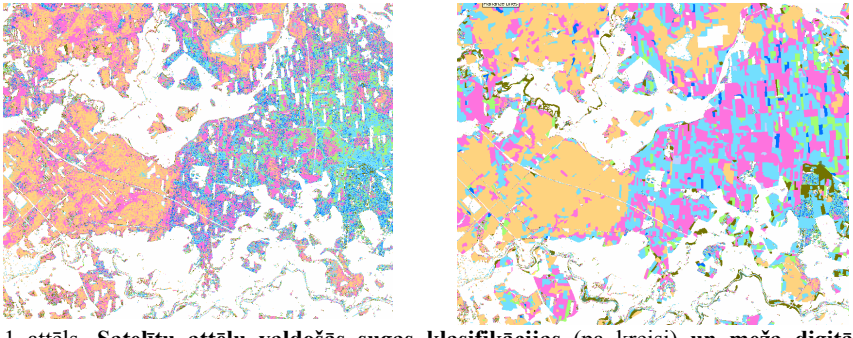
SATELĪTU ATTĒLU KLASIFIKĀCIJA, IZMANTOJOT MEŽA RESURSU MONITORINGA PARAUGLAUKUMU ATBALSTA DATUS

Juris ZARIŅŠ
LVMI „SILAVA”, e-pasts: juris.zarins@vmd.gov.lv

2004. gadā sākts meža statistiskās inventarizācijas jeb meža resursu monitoringa (MRM) projekts statistiskās mežu informācijas iegūšanai, izmantojot parauglaukumu metodi, neraugoties uz īpašuma piederības formu. MRM veic meža informācijas ieguvi visās zemes apauguma formās, kas atbilst likumdošanā noteiktajai meža definīcijai, arī īpašnieku neinventarizētos mežos vai aizaugušās lauksaimniecības zemēs, kas atbilst meža definīcijai. Pēc informācijas apkopošanas atbilstoši metodikā noteiktiem statistikas aprēķiniem tiek sagatavota skaitliskā meža statistiskā vērtība visai Latvijai. Šie aprēķini netiek interpolēti ar konkrētu ģeogrāfisko piesaisti kādam reģionam, administratīvajai teritorijai.

Lai, izmantojot MRM parauglaukumu informāciju kā atbalsta datus, iegūtu meža resursu ģeogrāfiskās izplatības informāciju, izmantojama multispektrālo satelītu uzņēmumu klasificēšanu (Erkki Tomppo, Mats Nilsson, Mats Rosengren, Paula Aalto, Pamela Kennedy) ar attālās izpētes attēlu analīzes programmu un algoritmu palīdzību. Tādā veidā salīdzinot spektrālo pierakstu parauglaukumu

teritorijās ar pārējo attēla laukumu, iegūst līdzīgos apgabalus sugu (1. att.), sugu vecuma, krājas vērtībām, kā arī veģetācijas veselības stāvokļa indeksus.



1. attēls. **Satelītu attēlu valdošās sugas klasifikācijas** (pa kreisi) **un meža digitālās kartes** (pa labi) **salīdzinājums**

Kā klasifikācijas metodes izmantotas nevadītās un vadītās klasifikācijas, kā arī kNN (Riku Turkia) klasifikācijas metodes. Kopējie klasifikācijas rezultāti uzskatāmi par ļoti labiem meža apauguma un atsevišķu sugu (priedes) klasifikācijai (1. tab.), papildināmi citu valdošo sugu un krājas klasifikācijai un nepietiekami nesen aizaugušu lauksaimniecības zemju, nesen atjaunotu izcirtumu klasifikācijai.

1. tabula. **Valdošās sugas klasifikācijas novērtējums**

	Valdošā suga klasifikācijā					
S10	**Priede**	**Egle**	**Bērzs**	**Melnalksnis**	**Apse**	**Osis**
Priede	3786	2275	415	34	34	403
Egle	465	2495	489	166	320	300
Bērzs	397	2271	1595	321	615	625
Melnalksnis	7	121	188	46	40	31
Apse	30	284	339	52	168	112
Osis	32	227	519	87	230	274
Kopā	4717	7673	3545	706	1407	1745
Atbilstība %	80,26	32,52	44,99	6,52	11,94	15,70

Literatūra

1. Erkki Tomppo, Mats Nilsson, Mats Rosengren, Paula Aalto, Pamela Kennedy. Simultaneous use of Landsat-TM and IRS-1C WiFS data in estimating large area tree stem volume and aboveground biomass, 2002.
2. Riku Turkia, REFE User Manual.

PIEPILSĒTAS DABISKO AINAVU ESTĒTISKĀS KVALITĀTES UN STRUKTURĀLĀS IZMAIŅAS ANTROPOGĒNĀS SLODZES IETEKMĒ

Daiga ZIGMUNDE
LLU Lauku inženieru fakultāte, Arhitektūras un būvniecības katedra,
e-pasts: Daiga.Zigmunde@llu.lv

Pētījuma ietvaros izvērtēta aktuāla tēma – straujā urbanizācija piepilsētas dabas teritorijās, kas kā viens no būtiskākajiem antropogēnās slodzes veidiem spēcīgi ietekmē šo ainavu estētisko, funkcionālo un strukturālo kvalitāti. No vienas puses – cilvēka vēlme pēc estētiski kvalitatīvas, dabai tuvinātas, veselīgas dzīves vides, no otras puses – cilvēkam ienākot šajās teritorijās, viņa radītās izmaiņas dabiskajā ainavā, tādējādi veidojot pretrunas starp estētisko, ekoloģisko un funkcionālo. Pētījuma objekts – Latvijas dabiskās ainavas lauku un pilsētu mijiedarbības zonās, kas ir pievilcīga vide dažādu resursu izmantošanai – rekreācijai, dzīves vides izveidei u.c. Pētījuma mērķis – noteikt antropogēnās slodzes faktorus, kas ietekmē šo teritoriju ainavu estētisko un strukturālo kvalitāti, kādas izmaiņas tie rada ainavā.

Kā ainavu ietekmējošākie antropogēnās slodzes faktori piepilsētu zonās jāmin urbanizācija, cilvēka darbības intensitāte – apdzīvotība, rekreatīvā slodze u.c. Šie faktori ietekmē ainavu ne tikai estētiski un strukturāli, bet līdz ar straujo urbanizāciju šajās teritorijās pamazām mainījusies arī piepilsētu zonu funkcija. Piepilsētas mežu zona no pilsētas „zaļās" buferjoslas un rekreatīvas teritorijas transformējusies savdabīgā ainavā, kuru veido tajā iegrauzušies jaunās apbūves nogabali. Līdz ar ainavas strukturālajām izmaiņām vērojama arī tās estētiskās kvalitātes pasliktināšanās. Jaunie apbūves nogabali telpiski strukturālajā ziņā spēcīgi kontrastē ar tos ietverošo dabīgo ainavu, jo cilvēks, vēloties tuvināties dabai un tās skaistumam, dzīvot tajā, pats nonācis pretrunās starp skaisto un funkcionālo. Ja kā galvenie nosacījumi dominē cilvēka vajadzības, funkcionāli risinājumi, nevis dabiskas ainavas saglabāšana, tad iegūstam pretēju rezultātu – nevis tuvojamies dabai un tās skaistumam, bet transformējam to par vējiem atvērtu lauku, kura struktūru veido bezpersonisku māju rindas.

Pētījumā izmantotas dažādas pētnieciskās metodes, kas lietotas divos virzienos – antropogēnās slodzes faktoru izpētē un dabisko piepilsētas ainavu estētiskās kvalitātes un strukturālo izmaiņu analīzei. Antropogēnās slodzes faktoru izvērtēšanā izmantota klasificēšana, par galveno kritēriju ņemot to ietekmes pakāpi uz ainavas izmaiņām. Pētījumā veiktas dažādas piepilsētas ainavu izpētes – ainavu telpiskās un plāna strukturālo izmaiņu analīze, lietojot fotogrāfiju metodi, vizuāli estētiskā kvalitātes analīze, lietojot ekspertu metodi u.c.

Ņemot vērā pētījumā iegūtos datus un pieredzi, turpmāko pētījumu ietvaros iespējams izstrādāt ieteikumus antropogēnās slodzes faktoru ietekmes mazināšanai uz ainavas kvalitāti un strukturālajām izmaiņām gan esošajos apbūves projektos, gan nākotnē plānojamajos. Kā vēlams nosacījums būtu arī dabisko piepilsētas

ainavu aizsardzības un ilgtspējas vadlīniju sintēze, lai, izplešoties pilsētu apbūvei, nepazaudētu vienu no Latvijas bagātībām – skaisto un dabisko ainavu.

LATVIJAS LIELO PILSĒTU PĀRVALDĪBAS VĒRTĒJUMS ILGTSPĒJĪGAS ATTĪSTĪBAS KONTEKSTĀ

Andis ZĪLĀNS
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 Olborgas saistību aspektā (Olborgas kritēriji 11 līdz 50) divos griezumos. Pirmkārt, tiek analizēta attīstības plānošanas dokumentos definēto mērķu atbilstība Olborgas kritērijiem. Otrkārt, šajos dokumentos definētās rīcības tiek analizētas atbilstoši 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 rāda, ka attiecībā uz Olborgas saistībām sešas pētītās pilsētas katra liek atšķirīgu uzsvaru 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*. Tas 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 vienotie rādītāji nav tiešā veidā saistīti ar pilsētas attīstības mērķiem, tiem par attīstības tendencēm ir vairāk informatīva, nevis atskaites vai kontroles funkcija. 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, 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; trūkst starpsektoru sadarbības, risinot pilsētas ilgtspējīgas attīstības jautājumus. Turklāt pašvaldības struktūrvienību sadarbība ar dažādām sabiedrības grupām vairāk saistās ar vienreizējiem un/vai īslaicīgiem pasākumiem, nevis ar kopējo darbu grupās vai cita veida ilglaicīgu sadarbību. Pašvaldības personālam trūkst zināšanu 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 līdzekļu, lai rīcību ieviešanu noteikto ilgtspējīgas attīstības mērķu sasniegšanai padarītu sistemētisku.

DABAS LIEGUMA "BABĪTES EZERS" FLORA UN APDRAUDOŠIE FAKTORI

Egita ZVIEDRE
Latvijas Dabas muzejs, e-pasts: egita.zviedre@ldm.gov.lv

Dabas liegumā „Babītes ezers" atrodas Babītes ezers, Gātes upe un vairāki polderu kanāli, kas ir savienoti ar ezeru. Babītes ezers ir lagūnu tipa ezers. Tā spoguļa platība ir aptuveni 25,6 km^2, maksimālais dziļums ir 1,7 m, bet vidējais dziļums tikai 0,9 m.

Dabas liegumā „Babītes ezers" konstatētas divas retas augu sugas – jūras najāda *Najas marina* un maigā sūrene *Polygonum mite*. Lielākās jūras najādas audzes sastopamas ezera dienvidu piekrastē, kur nereti šī suga pat dominē iegrimušo augu joslā. Retāk jūras najāda sastopama ezera ziemeļu piekrastē un austrumu galā. Pašlaik sugas stāvoklis ezerā ir labs, un iespējams, ka Babītes ezerā ir sastopamas vienas no bagātīgākajām šīs sugas atradnēm Latvijā. Ezera rietumu daļā ap Gātes upes grīvu jūras najāda nav sastopama, jo ūdenī milzīgos daudzumos ir savairojušās zaļaļģes, kā arī ūdensrozes *Nymphaea* spp. un dzeltenās lēpes *Nuphar lutea*.

Gar ezera un kanālu krastiem, polderos, upju ieteku vietās ezerā virsūdens veģetācijas (helofītu) joslā dominē parastā niedre *Phragmites australis*. Monolītajās parastās niedres audzēs ir ļoti maza citu augu sugu daudzveidība. Gar niedru audžu ārmalām vietām sastopama šaurlapu vilkvālītes *Typha angustifolia* josla, kas gar ezera krastiem bieži veido arī cerus. Ezera centrālajā daļā atklātajā

ūdenī dominē ezera meldra *Scirpus lacustris* ceri, vietām sastopama arī šaurlapu vilkvālīte un pavisam reti parastās niedres ceri, kas savukārt bieži sastopami tuvāk krastiem. Līdz ar to var teikt, ka ezeram raksturīgs diezgan izteikts virsūdens veģetācijas zonējums – tuvāk krastiem sastopama parastā niedre, virzienā uz ezera centru – šaurlapu vilkvālīte un centrālajā daļā parastākā suga ir ezera meldrs. Vietām gar krastu un slīkšņām sastopama parastā bultene *Sagittaria sagitifolia* un kalme *Acorus calamus*, kas ir raksturīgas eitrofiem biotopiem, kamolainā ežgalvīte *Sparganum microcarpum* un vienkāršā ežgalvīte *S. emersum*. Reti, galvenokārt gar polderu grāvjiem un dažkārt slīkšņām, ezerā konstatēta platlapu vilkvālīte *Typha latifolia*. Joprojām ezerā vietām ir sastopama *Zizania aquatica*, kas teritorijā ir iesēta.

Babītes ezera krastos, gar upju grīvām un polderiem veidojas slīkšņu josla. Slīkšņās sastop tām raksturīgas sugas – parasto niedri *Phragmites australis*, šaurlapu vilkvālīti *Typha angustifolia*, krastmalu skābeni *Rumex hydrolapathum*, Eiropas vilknadzi *Lycopus europaeus*, purva kazrozi *Epilobium palustre*, pūkaino kazrozi *Epilobium hirsutum*, purva madaru *Galium palustre*, indīgo velnarutku *Cicuta virosa*, lielo nātri *Urtica dioica*, nokareno sunīti *Bidens cernuus* un citas sugas.

Starp slīkšņām, līčos, polderu grāvjos sastopams trejdaivu ūdenszieds *Lemna trisulca*, mazais ūdenszieds *L. minor*, parastā spirodela *Spirodela polyrrhiza*, parastā mazlēpe *Hydrocharis morsus-ranae*.

Peldlapu veģetācijas joslā dominē dzeltenā lēpe *Nuphar lutea* un baltā ūdensroze *Nymphaea alba*. Lielākās šo augu audzes sastopamas ap Gātes upes ieteku Straupciema un Ušiņu kaktā.

Iegrimušās veģetācijas joslā gar krastiem un slīkšņām ļoti bieži sastopama vārpainā daudzlape *Myriophyllum spicatum*, kā arī mieturu daudzlape *M. verticillatum*. Bieži sastopama iegrimusī raglape *Ceratophyllum demersum*, apaļlapu ūdensgundega *Batrachium circinatum*, pūslenes *Utricularia* spp., kā arī skaujošā glīvene *Potamogeton perfoliatus* un ķemmveida glīvene *P. pectinatus*.

Babītes ezerā salīdzinājumā ar citiem piejūras ezeriem mieturaļģu audzes ir sastopamas ļoti nelielās platībās. Mieturaļģes galvenokārt sastopamas gar ezera dienvidu krastu, retāk citviet ezerā. Dominējošā mieturaļģu suga Babītes ezerā ir strupā nitellīte *Nitellopsis obtusa*, kas vietām veido blīvas audzes. Retāk konstatēta arī trauslā mieturīte *Chara globularis*. Mieturaļģu audzes ir klātas ar bagātīgu perifitonu, kas samazina gaismas piekļūšanu tām, līdz ar to nākotnē mieturaļģu audžu izplatība varētu samazināties.

Ezeru apdraud eitrofikācija, to skaitā antropogēnā. Ezerā ietekošie ūdeņi nes sev līdzi uzkrāto piesārņojumu un tādējādi veicina ezera tālāku aizaugšanu. Babītes ezeru apdraud arī iespējamā sūkņu stacijas ūdeņu iekļūšana ezerā. Biogēnu ieplūšana ezera ūdenī veicinās pavedienveida zaļaļģu tālāku savairošanos, kas samazinās gaismas iekļūšanu ūdenī. Iespējama arī atsevišķu makrofītu (daudzlapju, raglapju) savairošanās, kas, visticamāk, no savas dzīvotnes varētu izkonkurēt reto jūras najādu.

ĢEOLOĢIJA

NAFTAS PRODUKTU PIESĀRŅOJUMA NOTEIKŠANA GRUNTĪ AR LĀZERA IZRAISĪTĀS FLUORESCENCES METODI

Oļģerts ALEKSĀNS, Edgars DIMITRIJEVS
SIA "VentEko", e-pasts: olgerts.aleksans@venteko.com

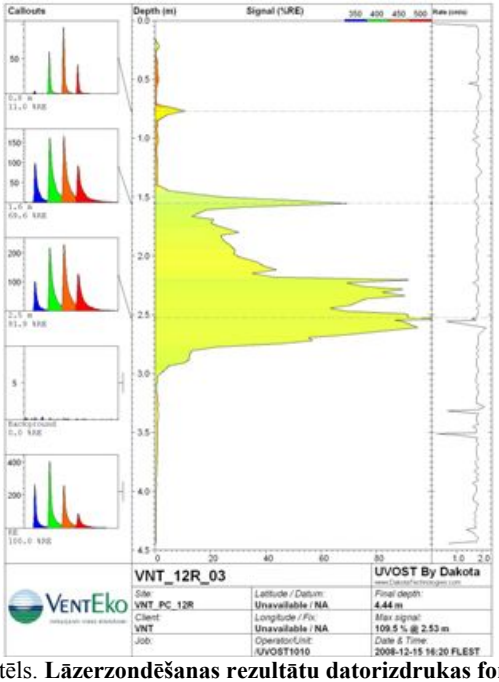
Laikā, kad darba un izmaksu efektivitāte ir svarīgs uzņēmējdarbības instruments, jaunu un inovatīvu tehnoloģiju ieviešana kļūst aizvien aktuālāka.

Viena no šādām jaunās paaudzes iekārtām – ultravioletās luminiscences optiskais reģistrators (UVLOR) – šodien ir pieejama arī Latvijā (1. att.). Tā ir pirmā šāda veida vides izpētes tehnoloģija ne tikai mūsu valstī, bet arī Eiropā. Iekārta ir paredzēta naftas produktu piesārņojuma noteikšanai gruntī ar lāzera inducētās fluorescences (LIF) metodi.

1. attēls. **Ultravioletās luminiscences optiskais reģistrators (UVLOR)**

Iekārtas darbības princips ir šāds. Ar statiskās zondēšanas paņēmienu gruntī tiek ievadīta speciāla zonde, caur kuru notiek nepārtraukta grunts apstarošana ar lāzera staru. Ja nogulumos, caur kuriem iet zonde, ir naftas produktu piesārņojums, lāzera starojums rada šo produktu luminiscēšanu. Luminiscences intensitāte rāda,

cik liels ir naftas produktu piesārņojums gruntī, bet tās spektrs – kāds ir šī piesārņojuma sastāvs. Visi dati reālā laika (*on-line*) režīmā atainojas vizuāli uz datora monitora un tiek saglabāti tā atmiņā. Šos rezultātus jau lauku apstākļos iespējams apstrādāt un arī izdrukāt gatavas formas veidā (2. att.).

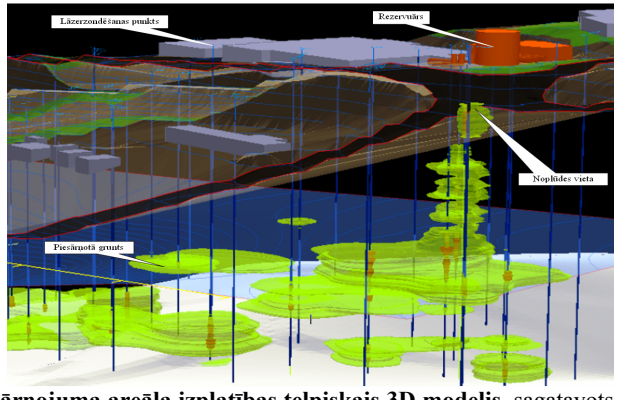


2. attēls. **Lāzerzondēšanas rezultātu datorizdrukas forma**

Nosakāmās un atpazīstamās vielas ir benzīns, dīzeļdegviela, petroleja, reaktīvā (aviācijas) degviela, motoreļļas, smēreļļas, hidrauliskie šķidrumi, jēlnafta, kurināmā degviela. Sliktāk nosakāmi ir akmeņogļu darva, kreozots. Ar šo iekārtu praktiski nevar noteikt: polihlorinētos bifenolus (PHB), hlorinētos šķīdinātājus, ūdenī izšķīdušās (atklātā ūdenī bez grunts) poliaromātisko ogļūdeņražu frakcijas. Iekārta „neredz" monoaromātiskās jeb viena benzola gredzena piesārņojošās vielas (BTEX).

Šo tehnoloģiju efektīvi lieto piesārņojuma noplūdēm no pazemes rezervuāriem; cauruļvadiem; rūpniecisko uzņēmumu teritorijās; naftas pārkraušanas, transportēšanas un uzglabāšanas uzņēmumos, autoservisa uzņēmumos; virszemes izlijumiem; ūdenstilpju piekrastes zonās, lagūnās; atkritumu dīķiem u.c. Pētījumā izmantotajai iekārtai ir vairākas būtiskas priekšrocības, starp kurām īpaši izceļamas iespējas reālā laika (on-line) režīmā noteikt piesārņojuma

izplatības areālu gan platībā, gan griezumā, kā arī iespējas no iegūtajiem datiem veidot telpiskus 3-dimensiju konceptuālos piesārņojuma modeļus (3. att.).



3. attēls. **Piesārņojuma areāla izplatības telpiskais 3D modelis,** sagatavots, pamatojoties uz lāzerzondēšanas rezultātiem

TELPISKĀS LINEARITĀTES RAKSTURS DAŽOS GLACIOTEKTONISKO KROKU TIPOS

Ojārs ĀBOLTIŅŠ
Latvijas Universitāte, Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedra, e-pasts: zeme@lanet.lv

Ledāja nogulumu kompleksā gan pamatmorēnā, gan arī ar to saistītajos veidojumos, – vērojama diezgan liela glaciostruktūru daudzveidība. Starp kroku struktūrām sastopami gandrīz vai visi struktūrģeoloģijā pazīstamie morfoloģiskie un kinemātiskie veidi. Kroku ģeometriskos tipus, morfoloģiju, telpisko stāvokli un veidošanos raksturo lineārie un plakniskie elementi. Tie veido vienoto sinhrono struktūrparaģenētisko elementu kompleksu, kas pamatmorēnas un glaciostruktūru veidošanās gaitā telpiski orientējies kādreiz pastāvošā sprieguma lauka ietekmē. Līdz ar to minēto elementu mērījumu analīze struktūrdiagrammās, par pamatu izmantojot Šmidta (vienādlaukuma) vai Vulfa (vienādleņķu) tīklus, ļauj objektīvi izvērtēt šo struktūru morfoloģiju, telpisko orientāciju un spriest par veidošanās kinemātiskajiem apstākļiem.

Telpiskās linearitātes izvietojums attiecībā pret krokas elementiem, to orientācijas raksturs dažādos tektonisko kroku tipos ir vispusīgi analizēts daudzās publikācijās. Savukārt, glaciotektonisko kroku struktūru telpiskā (apjomīgā) linearitāte līdz šim izvērtēta tikai saistībā ar atsevišķiem šo kroku veidiem.

Visai savdabīgs ir telpiskās linearitātes raksturs glaciotektonisko izspieduma tecējuma kroku struktūrās. Iegarenie oļi tajās orientējas pēc b-linearitātes principa ne tikai slēga zonā (kā tas raksturīgi laminārā tecējuma tektoniskajām krokām metamorfajos kompleksos), bet arī struktūru spārnos. Struktūrdiagrammās parasti iezīmējas divi pretēji izvietoti blīvuma izolīniju areāli, tikai atsevišķos gadījumos tos savieno zemas vērtības izolīnijas, kas vizuāli norāda uz krokas klātesamību. Maksimumiem kompaktajos izolīniju areālos ir ļoti augsta orientācijas pakāpe, kas bieži sasniedz 15-20%, bet reizēm pārsniedz pat 25%. Šādos apstākļos maksimumiem toties raksturīgas nelielas (visbiežāk 5-15°) krituma leņķu vērtības. Izteiksmīga garās ass orientācija pēc b-linearitātes principa iegūta, veļoties ("rollingā") vai slīdot plūstošajā materiālā tecējuma krokas veidošanās gaitā, un vienmēr saglabā stāvokli subparalēli šarnīram (Āboltiņš, 1989, 2004).

Glaciotektoniskajās pamatmorēnas injekciju (diapīru) krokās telpiskā linearitāte, kopumā saglabājot iepriekš raksturotajam struktūras tipam principā līdzīgas b-linearitātes izvietojuma likumsakarības, atšķiras vairākos gadījumos ar a-linearitātes klātbūtni. Diagrammas diezgan būtiski diferencējas arī pēc orientāciju blīvuma izolīniju zīmējuma. Gandrīz vienmēr redzama zemas vērtības izolīniju nevienmērīga izkliede, kurā parasti atrodami samērā mazas vērtības (4-5%) a-linearitātes maksimumi. Tie, spriežot pēc diagrammas, mēdz izvietoties struktūru spārnu daļās.

Vairāk vai mazāk kompaktu areālu struktūrdiagrammās veido augstākas vērtības izolīnijas, kuros maksimumi atbilst b-linearitātei. Tomēr arī šie maksimumi visbiežāk ir ar relatīvi nelielu orientācijas pakāpi, kas reti kad pārsniedz 7-8%.

Izolīniju areāls, kurā atrodas b-linearitātes maksimums, šajās glaciostruktūrās parasti atspoguļo orientāciju dispersiju pa mazajiem lokiem, kas atbilst koniskas ģeometrijas struktūrām. Rekonstruētie kroku šarnīri gandrīz pilnībā sakrīt ar b-linearitātes vērsumiem vai arī atšķiras visai maz.

Glaciotektoniskajās gareniskā izliekuma krokās linearitātes raksturs parasti atšķiras no diviem iepriekš minētajiem kroku tipiem. Vienkāršākajās (nepārveidotajās) gareniskā izliekuma krokās telpiskā linearitāte orientējas pēc a-linearitātes principa ar pietiekoši izteiksmīgu (vismaz 6-10%) orientācijas pakāpi un izvietojas vairāk vai mazāk perpendikulāri struktūras šarnīram. Tomēr diezgan bieži vienlaikus izpaužas arī morfoloģiskās a-linearitātes orientācija pēc a un b linearitātes principa. Šajos gadījumos augstāka orientācijas pakāpe ar lielākiem krituma leņķiem raksturīga tieši a-linearitātei, kas izvietojas gandrīz perpendikulāri (cilindriskās struktūrās) vai zem leņķa (koniskajās struktūrās) attiecībā pret šarnīru (Āboltiņš, 2004).

Daudz komplicētāks telpiskās linearitātes raksturs atsedzas pārveidotajās, papildu saspiestajās, bet pēc sākotnējās izcelsmes gareniskā izliekuma krokās. No ģeometrijas viedokļa šādas krokas jau vairumā gadījumu atbilst koniskajām struktūrām, kas tikai vietām, spriežot gan pēc plakanisko, gan lineāro elementu

izvērtējuma, saglabājušas sākotnējās cilindricitātes pazīmes. Protams, sastopamas arī tādas šī veida krokas, kuras jau sākotnēji radušās kā koniska tipa struktūras.

Saspiestajās, papildu deformētajās, bet dabā bieži sastopamajās gareniskā izliekuma krokās telpiskās linearitātes raksturs mainās atkarībā no struktūras morfoloģiskā tipa, kā arī no tā, kurās struktūras daļās tā izvietojas. Antiklinālo, relatīvi, mazāk saspiesto kroku spārnos, to ārējā daļā, dominē a-linearitāte, ar orientācijas pakāpi parasti 6-12% ietvaros. Dažkārt orientāciju blīvuma izolīniju zīmējums norāda uz spirālveida dispersiju, kas varētu būt raksturīgi pārejas formai no cilindriskās uz koniskās ģeometrijas struktūru, jo plakanisko elementu mērījumi atspoguļo cilindriskās krokas esamību. Līdzīga apjomīgās linearitātes orientācija pēc a-linearitātes principa izpaužas tā paša domēna sinklinālas, izteikti izoklinālas krokas spārnos. Turpretī slēgā gan antiklināla, gan sinklināla tipa krokām vienmēr raksturīga orientācija pēc b-linearitātes principa.

Visvairāk saspiestajās antiklinālo kroku struktūru iekšējās daļās gan slēga zonā, gan spārnos dominē orientācija pēc b-linearitātes principa subparalēli šarnīram. Pie tam orientāciju blīvuma izolīniju zīmējums vairumā gadījumu liecina par dispersiju mazā loka joslā, kas norāda uz saspiesto kroku konisko ģeometriju. Šādu ģeometriju apstiprina arī plakanisko elementu mērījumu dispersija. Līdzīgs linearitātes stāvoklis un orientācijas pakāpe 8-13% ietvaros izpaužas arī visvairāk saspiestajā antiklinālās struktūras daļā, kas vizuāli jau atgādina asleņķa diapīru.

Vērtējot linearitātes raksturu visos trijos minētajos glaciotektonisko kroku tipos, izrādās, ka slēga zonā vienmēr izveidojas orientācija pēc b-linearitātes principa, paralēli šarnīram. Orientācijas maksimumi gandrīz nekad nav mazāki par 7%, bieži sasniedz 13-15%, bet izspieduma tecējuma krokās pat vairāk nekā 20%. Tādējādi vislielākā telpiskās linearitātes sakārtotības pakāpe raksturīga tecējuma kroku struktūrām.

Struktūrās, kurās izpaužas arī a-linearitāte, tās orientācijas pakāpe galvenajos maksimumos parasti ir mazāka nekā b-linearitātei. Šie maksimumi izvietojas struktūru spārnos un orientējas perpendikulāri vai zem leņķa attiecībā pret šarnīru.

Dominējošā orientācija pēc b-linearitātes principa ļoti bieži raksturīga visām injekciju un tecējuma tipa krokām, kā arī papildus visvairāk saspiesto struktūru daļām, kas izrādās principiāli atšķirīgi no tektoniskajiem krokojumiem un struktūrām metamorfajos kompleksos.

SLĀŅOJUMA DEFORMĀCIJAS UN TO IZCELSME DEVONA NOGULUMIEŽOS LODES MĀLA ATRADNĒ

Daiga BLĀĶE, Ģirts STINKULIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Daiga.Blake@gmail.com, Girts.Stinkulis@lu.lv

Ar māliem un aleirolītiem aizpildītās sarežģītas uzbūves depresijas devona Lodes svītas nogulumiežos Lodes (Liepas) māla atradnē ir pētītas jau vairākus gadu desmitus. To veidošanās apstākļi un izcelsme ir jautājums, kas nodarbinājis vairāku autoru prātus, un dažādos literatūras avotos šie veidojumi ir tikuši interpretēti atšķirīgi, tomēr šis jautājums tā arī līdz galam nav atbildēts, jo vēl joprojām viedokļi dalās un neapgāžami pierādījumi nav konstatēti. Nav skaidri arī daudzu mazāku slāņojuma deformāciju, lūzumu un nomatu veidošanās apstākļi.

Lodes svīta ir Gaujas reģionālā stāva augšējā mālainā daļa vienas litofāciju zonas ietvaros. Lodes svīta ir izplatīta reģionā, kur, pēc V. Kurša viedokļa, devona periodā deltu zemūdens nogāzes apstākļos, pieplūstot lielam daudzumam drupu materiāla, norisinājās intensīvi noslīdeņu procesi. Šī senā deltu zona un tādējādi arī Lodes svītas nogulumi ir izsekojami 160 kilometru attālumā Latvijas ziemeļaustrumos, Igaunijas dienvidaustrumos, kā arī Pleskavas apgabala rietumu daļā (Куршс, 1992).

Par Lodes svītas mālaino nogulumu un tajos sastopamo slāņojumu deformāciju veidošanos ir vairāki viedokļi. V. Kuršs, kas Lodes atradnē veicis ilgstošus pētījumus, uzskatīja, ka vairākus desmitus metru dziļās depresijas ir veidojušās devona periodā noslīdeņu procesos un pēc tam tās aizpildītas ar ļoti smalku māla materiālu. Jāpiemin, ka tieši šajās depresijās ir sastopami Lodes svītai raksturīgie pelēkie sīkdispersie māli (Куршс, 1992).

Pēc šī autora datiem, Lodes svītas mālu un aleirītisko nogulu uzkrāšanās ir sākusies tieši pēc noslīdeņu procesiem senajā deltu zonā, kas, pēc V. Kurša domām, ir norisinājušies vairākkārtēji. Pēc iežu slāņojuma īpatnībām un citiem pētījumu datiem V. Kuršs ir secinājis, ka noslīdeņu procesi attiecināmi uz Gaujas laikposma sedimentācijas cikla beigu daļu, kad bija novērojama baseina regresija – uzkrājās smalkgraudains smilšaini aleirītisks materiāls, kam bija raksturīgs liels piesātinājums ar ūdeni un arī tiksotropās īpašības. Noslīdeņu procesos bija iesaistīti arī nedaudz senākie Gaujas laikposma transgresīvā cikla smilšainie nogulumi (Куршс, 1992).

Savukārt, sedimentoloģes Anna Pontena un Pireta Plinka-Bjorklunde uzskata, ka mālaino nogulumu slāņojuma deformācijas, kas novērojamas Lodes mālu atradnē, ir tektoniskas izcelsmes (Ponten & Plink-Björklund, 2007; sk. 16. att.). Nevar izslēgt arī pleistocēna ledāju ietekmi uz mālu slāņkopu, it sevišķi uz tās augšējo daļu.

Šī pētījuma mērķis ir raksturot slāņojuma deformāciju veidus un izplatības likumsakarības, kā arī uzmērīt to saguluma apstākļus, lai noskaidrotu šo

veidojumu izcelsmi. Pētījums pagaidām ir izstrādes stadijā. Lauka darbu gaitā Lodes māla karjerā ir dokumentēti atsegumi, kuros var novērot slāņojuma deformācijas, ievākti iežu paraugi granulometriskajai analīzei un plānslīpējumu izgatavošanai, kā arī iegūti slāņu krituma un vērsuma dati.

Veicot slāņu kritumu virzienu mērījumus deformēto veidojumu iekšienē un to malas zonā, iezīmējas vienoti krituma virzieni. Muldveida deformēto veidojumu garenasis krīt dienvidu virzienā, ar krituma leņķiem no 7 līdz 50°, bet šo veidojumu sānu nogāzes krīt uz austrumiem un rietumiem. Muldveida depresiju sānu malas sastāv no daļēji deformētiem smilšakmeņiem, un šīs malas ir samērā stāvas – krituma leņķis sasniedz pat 48°, vidēji ap 30°, bet, kā atzīmējis V. Kuršs, dažviet šis krituma leņķis var būt pat 70° (Куршс, 1992). Vienā no šo depresiju malām lauka darbu gaitā ir novērots pakāpienveida nomats, kur kopējā pārbīdījuma amplitūda gar trīs lūzumiem ir 3,05 m. Lūzumu krituma leņķi mainās no 75° līdz 88° un krituma azimuti no 69° līdz 90°. Tas labi sakrīt ar muldveida depresiju sānu malu krituma azimutu. Turpinot pētījumus, tiks interpretēti iegūtie rezultāti un izdarīti secinājumi par slāņojuma deformāciju veidošanās apstākļiem Liepas māla atradnē.

Literatūra

1. Ponten, A. & Plink-Björklund, P., 2007. Depositional environments in an extensive tide – influenced delta plain, Devonian Baltic Basin. *Sedimentology*, 54, pp. 969-1006
2. Куршс, В. М., 1992. Девонское терригенное осадконакопление на главном девонском поле. Рига, 208 с.

BALTIJAS LEDUS EZERA AKUMULATĪVIE KRASTA ZONAS VEIDOJUMI VIDZEMES PIEKRASTĒ

Toms BULS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: toms.buls@gmail.com

Pētījuma mērķis ir noskaidrot Baltijas ledus ezera akumulatīvo krasta zonas veidojumu izplatību, morfoloģiju, uzbūvi un veidošanās apstākļus Vidzemes piekrastē posmā no Skultes līdz Igaunijas–Latvijas robežai. Kā nozīmīgs pētījuma izejas punkti ir E. Grīnberga (1957), I. Veinberga (1964) pētījumi, kā arī 1:200 000 ģeoloģiskās kartēšanas materiāli (Juškevičs, 1967).

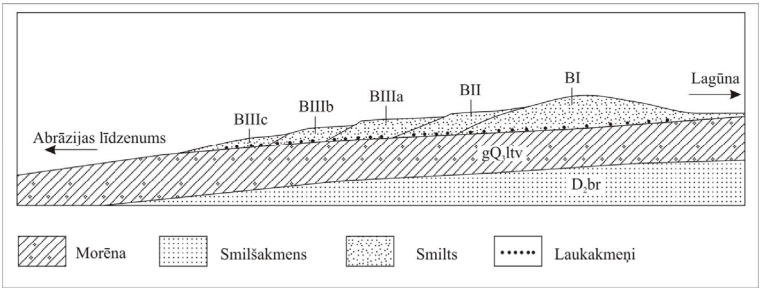
Pētījums veikts maģistra darba ietvaros. Tā izstrādei izmantoti dati, kas iegūti pēdējā gada laikā, apsekojot karjerus un izdarot to atsegumos slāņu kontaktu un tekstūru mērījumus. Karjeros tika ievākti arī paraugi granulometriskā sastāva izpētei un OSL vecuma noteikšanai. Lai noskaidrotu akumulatīvo krasta veidojumu uzbūves vispārējās īpatnības, tika veikti urbšanas darbi. Piedevām lielā daļā teritorijas tika izdarīti urbšanas darbi smilts-grants un smilts atradņu

meklēšanas un izpētes ietvaros, kuros tika izmantotas mehāniskās un rokas urbšanas iekārtas. Akumulatīvo veidojumu izplatības noskaidrošana balstās uz lielmēroga topogrāfisko karšu un ģeoloģisko karšu analīzi, lauka datu apstrādi, urbumu un atsegumu datubāzes izveidi un iekšējās uzbūves apzināšanu. Veikta krasta līniju posmu apsekošana, identificēšana un kartēšana dabā ar GPS uztvērēju *Magellan Meridian Platinum*. Pētījumā izmantoti arī Latvijas Universitātes Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedras jaunākie pētījumi par glacioizostatiskās pacelšanās intensitāti un Baltijas ledusezera krasta līniju izplatību un deformāciju Vidzemes piekrastē (Nartišs et al., 2008). Minēto pētījumu rezultātā veikta teritorijas ģeoloģiski ģeomorfoloģiskā profilēšana (7 profili), izmantojot totālo staciju un ģeodēziskās precizitātes GPS, papildus veikta 60. gadu beigās veiktās 1:200 000 kartēšanas laikā sastādīto 22 ģeomorfoloģisko profilu piesaiste, kas tādējādi sniedz detālus datus par Baltijas ledus ezera krasta līniju izplatību 29 profilu vietās (*ibid*).

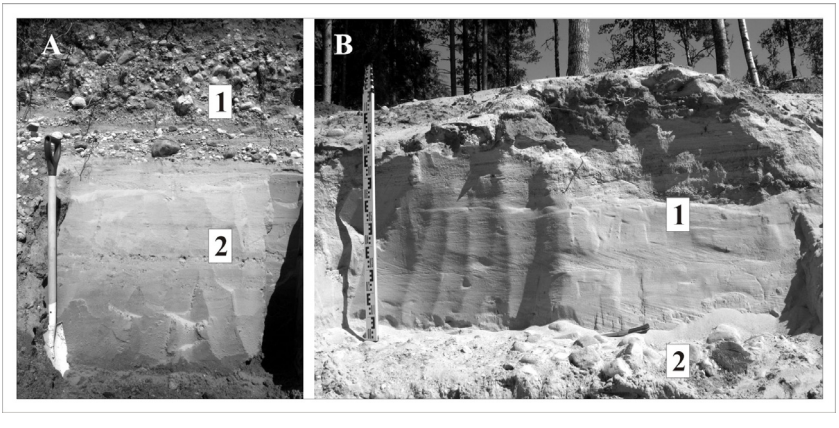
Baltijas ledus ezera nogulumi izplatīti 2-15 km (posmā Skulte–Ēkaji) platā joslā, kas sašaurinās D virzienā. Pētījumu teritorijas Z daļā vairāku kilometru garumā stiepjas bārs, kurā ierīkota virkne karjeru. Pētījumu gaitā vairāki no tiem tika apsekoti un divos (Ēkaju un Karateru karjerā) veikti detalizēti bāra iekšējās uzbūves pētījumi. Bārs, iespējams, sācis veidoties BI krasta stadijas pastāvēšanas laikā. Par tā veidošanās iemeslu varēja kļūt no morēnas izskaloto un ledus torosu sabīdītās lielu laukakmeņu sablīvējuma joslas rašanās. Šī josla vai izkliedēti laukakmeņi izsekojami izstrādātajos karjeros, kur tie uzguļ tieši uz morēnas nogulumiem (1. att). Pakāpeniski vēlākās baseina attīstības stadijās norisinājās bāra augšana platuma virzienā, daļēji pārskalojot iepriekšējo stadiju nogulumus (1. att.). Bāra abās pusēs iespējams fiksēt krasta līnijas, kas ļauj izdarīt secinājumus, ka lagūna Salacas senās grīvas pastāvējusi arī BII un BIIIa stadijas laikā, tomēr šo krasta stadiju veidojumi lagūnas pusē nav izteikti, jo vēja viļņu darbība lagūnā ir bijusi mazaktīva. Visticamāk, ka abrāzijas kāples, kas iekšzemē iezīmē maksimālās transgresijas BI krasta līniju, veidojušās vēl pirms bāra rašanās un tā veidošanās sākumā. Aiz bāra esošajā lagūnā izvietojušies vairāki purvi (Ķeru purvs, Zilais purvs u.c.), kuru veidošanās laiks pēc jaunākajiem ^{14}C datējumiem ir ~2-3 tūkst. gadu (Kalniņa, Gorovņeva, 2008), kas izslēdz šo datu izmantošanu baseina regresijas sākuma laika fiksācijai.

Bāra nogulumi uzguļ uz pārskalotiem morēnas nogulumiem, bet vietām tieši virs smilšakmens. Bāra pamatnē pārsvarā sastopamas rupjās frakcijas – grants, oļi un laukakmeņi, kas nāk no pārskalotās morēnas vai arī pārvietoti torosēšanās procesā. Karjerā atsegumos redzamas tipiskas transgresijas un regresijas pazīmes. Karateru karjerā (2. att. A) nogulumi atspoguļo regresijas pazīmes, tie atbilst BIIIc krasta līnijas vecumam (2. att. A-1 slānis), kas pārklāj vecākās BIIIb (A-2 slānis) krasta zemūdens nogāzes smalkos nogulumus (smalkgraudaina, augšdaļā ripsnota, pārējā daļā lēzeni paralēli slāņota smilts),

kuros vietām sastopami rupjāki nogulumu starpslānīši, kas varētu būt atsevišķu spēcīgu vētru nogulumi.



1. attēls. **Vispārināta shematiska bāra uzbūve un attīstība laika gaitā**



2. attēls. **Karateru** (A) **un Ēkaju** (B) **karjeru atsegumos redzamās regresijas un transgresijas pazīmes**. A-1 grants, oļi, dažādgraudaina smilts, A-2 smalkgraudaina, vidējgraudaina smilts ar rupjgraudainas smilts starpslānīšiem. B-1 smalkgraudaina, vidējgraudaina smilts ar rupjgraudainas smilts slānīšiem slāņa augšdaļā, B-2 grants, oļi, dažādgraudaina smilts

Jāpiezīmē, ka aukstā klimata laikā, kāds valdīja Baltijas ledus ezera pastāvēšanas laikā, stipras vētras varēja būt sastopamas diezgan reti, jo ilgstošās ziemas, kā arī dreifējošais ledus, slāpēja viļņošanos, tādēļ ledus torosēšanās varēja būt samērā nozīmīgs nogulumu pārvietošanas aģents šajā laikā. Ēkaju karjera griezumā (2. att. B) redzama nogulumu izmēra samazināšanās uz augšu, kas tipiski transgresijai. Apakšējais slānis (B-2) pieder BIIIa krasta nogulumiem – pārskalots paguļošās morēnas materiāls, augšējais (B-1) pieder BIIIb krasta līnijas zemūdens nogāzes nogulumiem, augšdaļā ievērojami rupjāks materiāls, kas var

liecināt par regresijas sākšanos. Precīzāku informāciju par nogulumu vecumu, iespējams, sniegs OSL datējumi.

Literatūra

Grīnbergs, E. 1957. Pozdnelednikovaja i poslelednikovaja istorija poberezhija Latviskoi SSR. Izdatelstvo Akademii nauk Latviskoi SSR, Riga, 123.

Juškevičs, V. 1967: Geomorfologija. In: Otchot o kompleksnoi geologo-gidrogeologicheskoi i inzhenernogeologicheskoi syomke masshtaba 1:200 000 na territorii lista 0-35-XIX Severo-Latviyskoi GSP, 1965-1967, t. I. Riga, s. 134-162 (unpublished).

Kalniņa, L., Gorovņeva, I., 2008. Purvu veidošanās un attīstība Baltijas ledus ezera Vidzemes piekrastes austrumu malā. Krāj.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Latvijas Universitātes 66. zināniskā konference. Referātu tēzes. Latvijas Universitāte, Rīga, 198-199.lpp.

Nartišs, M., Markots, A., Zelčs, V., 2008. Late Weichselian and Holocene shoreline displacement in the Vidzeme Coastal Plain, Latvia. In: S. Lisiscki (ed.), *Quaternary of tthe Gulf of Gdansk and Lower Vistula Regions in Northern Poland: sedimentary environments, stratigraphy and palaeogeography.* Polish Geological Institute, Warszawa, pp. 39-40.

Veinbergs, I. 1964: Coastal morphology and dynamics of the Baltic Ice Lake on the territory of the Latvian SSR. In: Danilāns, I. (ed.). *Questions of Quaternary geology* III. Izdatelstvo Akademii nauk Latviyskoi SSR, Riga, pp. 331-369.

ATŠĶIRĪGA PORAINAS KERAMIKAS IEGŪŠANAS METODIKA, IZMANTOJOT ILLĪTA TIPA MĀLUS

Andris CELMS[1], Gaida SEDMALE[2]

[1] Rīgas Tehniskā universitāte, Silikātu materiālu institūts, e-pasts: andris.celms@lode.lv

[2] Rīgas Tehniskā universitāte, Silikātu materiālu institūts, e-pasts: gsedmale@ktf.rtu.lv

Kvartāra mālainajiem nogulumiem ir raksturīgs augsts illīta saturs, bet to kopējo minerālo kompozīciju (masas daļas %) raksturo: illīts $(KH_3O)Al_2(OH)_2[(Si\ Al)_4O_{10}].nH_2O$ 35-45%, kvarcs $SiO_2$10-15%, kalcīts $CaCO_3$ un dolomīts $CaCO_3{\cdot}MgCO_3$ 10-20%, magnetīts Fe_3O_4 un getīts α FeOOH 5-9% un kaolinīts $Al_4[(OH)_8[Si_4O_{10}]$ – 5-10% (Sedmale *et al.,* 2008). Karbonātus un dzelzi saturošo minerālu relatīvi augstais īpatsvars pētāmajos nogulumos sekmē porainas keramikas izveidi. Relatīvi zemās keramikas saķepšanas/kušanas temperatūras iemesls ir saistīts ar illīta pārākumu un saskaņā ar eitektiku un parauga ķīmisko sastāvu. Kristāliskās fāzes, kas veidojušās no gelenīta $Ca_2Al[SiAlO_7]$, anortīta $Ca[Al_2Si_2O_8]$, diopsīda $Ca(Mg,Fe)[Si_2O_6]$, hematīta Fe_2O_3, kvarca keramikā attīstās pie temperatūrām 900-1050^oC (Sedmale *et al.,* 2008). Līdzīgi veidojas arī stiklveida fāzes.

Šī darba mērķis ir salīdzināt divu vieglu, porainu būvkeramikas izstrādājumu ar mazu siltumvadāmības koeficientu iegūšanu, izmantojot kvartāra

mālainu apstrādē tradicionālo keramisko metodi un ģeopolimēru metodi. Kompozīcija tika izveidota no kvartārajiem māliem, tiem pievienojot dabiskus izejmateriālus – skaidas un salmus līdz 25 % tilpuma. Kvartāro mālu un ģeopolimēru sasaistei tika izmantotas divas metodes bez termiskās apstrādes un ar termisko aktivāciju no 550 līdz 600° C robežās.

Pēc iegūtajiem rezultātiem tiks izvērtēta ģeopolimēru ietekme uz illīta mālu minerālu struktūru pārveidošanos un to ietekmi uz tādu keramisko īpašību kā tilpummasas, porainības, spiedes izturības un arī siltuma vadāmības īpašību maiņām žāvēšanas un apdedzināšanas procesā.

Ir zināms, ka, izmantojot tradicionālo keramikas iegūšanas paņēmienu (izmantojot illīta mālus ar skaidu un salmu piedevām), keramika iegūta pie 920-980°C, sasniedzot spiedes izturību no 12,5 līdz 15 Mpa un siltumvadāmības koeficientu no 0,22 līdz 0,26 W/m·K. Šāds pētījums ir uzsākts un ir realizācijas sākuma posmā.

Literatūra

Sedmale, G., Sperberga, I., Hmelov, A. 2008. Formation of Ceramic in the System Al_2O_3-SiO_2-ZrO_2 by Presence of Mineralizers. High-temparature and Techical Ceramics. Vol.5, 18-23, (in Russian).

KĒMU TERASES UN TO VEIDOŠANĀS PALEOĢEOGRĀFISKIE APSTĀKĻI VIDZEMES AUGSTIENĒ

Māris DAUŠKANS, Vitālijs ZELČS
Latvijas Universitāte, e-pasts: marx_d@inbox.lv, Vitalijs.Zelchs@lu.lv

Kēmu terases pleistocēna kontinentālo segledāju klātajos apgabalos, to vidū Latvijas teritorijā, ir salīdzinoši plaši izplatītas, bet līdz šim samērā maz pētītas reljefa formas. Nogulumu datēšanas metožu attīstība ir pavērusi plašākas iespējas šo reljefa formu veidošanās apstākļu pētniecībā, kas savukārt dod iespēju pilnveidot ledāja deglaciācijas hronoloģiju.

Kēmu terašu pētījumi Vidzemes augstienē liecina, ka šo reljefa formu morfoloģiskie paveidi un līmeņi ir saistīti ar to uzbūves īpatnībām. Hipsometriski augstākos kēmu terašu līmeņos ir raksturīgs rupjāks nogulumu sastāvs, savukārt hipsometriski zemākos līmeņos uzkrājušies smalkāku frakciju nogulumi. Tas norāda uz to, ka augstākie kēmu terašu līmeņi veidojušies ledāja kušanas ūdeņu erozijas rezultātā, savukārt kēmu terašu zemākie līmeņi ir radušies nogulumu akumulācijas ietekmē. Savukārt, nogulumu datēšana kēmu terasēs norāda uz to, ka tās veidojošie nogulumi uzkrājušies samērā lielā laikaposmā un tāpēc ievērojami atšķiras pēc vecuma. Nogulumi, kas veido kēmu terases, ir aptuveni no 14,55 līdz 26,8 tūkst. OSL gadus veci.

Kēmu terašu veidošanos Vidzemes augstienē var iedalīt trīs posmos: I) kēmu terašu veidošanās augstākajos līmeņos deglaciācijas sākumposmā; II) kēmu terašu veidošanās zemākajos līmeņos deglaciācijas noslēguma posmā; III) kēmu terašu virsmas saposmojuma veidošanās glaciokarsta, nogāžu un fluviālos procesos leduslaikmeta beigu posmā un pēcleduslaikmetā.

Ar OSL metodi iegūtie Smeceres karjera smilts nogulumu, kas veido Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzes augstākos kēmu terašu līmeņus, datēšanas rezultāti liecina, ka šie ledājūdeņu nogulumi ir uzkrājušies pirms vairāk nekā 19,6 tūkst. g. Tādējādi var uzskatīt, ka tie nogulsnēti pieledāja apstākļos pēdējā Fenoskandināvijas segledāja maksimālās uzvirzīšanās laikā. Tad Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzē, kas atradās Lubāna (Austrumlatvijas) loba sānos, pastāvēja piemēroti apstākļi, lai uzkrātos glaciofluviālie un baseina nogulumi, jo blakusesošo Austrumlatvijas zemieni jau bija aizpildījis ledājs. Nedaudz vēlāk ledājkušanas ūdeņu nogulumus pārklāja morēnas nogulumi, kas ledāja deglaciācijas laikā tika erodēti.

Kontinentālais segledājs transgresijas maksimālo fāzi sasniedza aptuveni pirms 21 tūkst. gada. Aptuveni pirms 18,0 tūkst. kalendārajiem gadiem sākās ledāja izkušana Latvijas teritorijā (Rinterknecht et al., 2006). Vidzemes augstienes teritorijā izveidojās sarežģīta ledāja plaisu un caurkusumu sistēma, kurā satecēja ledāja kušanas ūdeņi un izveidoja iekšledāja baseinus, kuros uzkrājās glaciolimniskie nogulumi. Attīstoties ledāja degradācijas procesiem, Vidzemes augstienes hipsometriski augstākajā daļā (no 190 m līdz 220 m vjl.) atbrīvojās no ledus. Tādējādi jau pirms aptuveni vairāk nekā 17,0 tūkst. kalendārajiem gadiem gar reljefa mezoformu nogāzām varēja sākt veidoties kēmu terases, kas izvietojās hipsometriski augstākajos līmeņos. Iespējams, šajā laikā sāka veidoties glaciolimniskās kēmu terases pie Skujenes platopaugura nogāzēm un glaciofluviālās kēmu terases Taurenes apkārtnē.

Turpinoties degradācijai, ledājs pakāpeniski atbrīvoja aizvien plašāku teritoriju. Ledājam kūstot un atkāpjoties, pakāpeniski veidojās kēmu terašu hipsometriski augstākie erozijas līmeņi, par kuru veidošanās raksturu norāda to virsā raksturīgā laukakmeņu koncentrācija vai pat laukakmeņu bruģis. Kā liecina lielo laukakmeņu izkušanas no ledus datēšanas rezultāti ar ^{10}Be metodi (Rinterknecht et al., 2006), Vidzemes augstienes apvidi, kas atrodas hipsometriski zemāk par 190 m vjl., atbrīvojās no segledāja pirms 12,6-13,5 tūkst. ^{10}Be gadiem. Tomēr ievērojamās sistemātiskās datēšanas kļūdas, ko rada ^{10}Be datējumu veikšanas metodika, ļauj šos datēšanas rezultātus izmantot tikai, lai novērtētu kēmu terašu veidošanās procesu relatīvās laiktelpiskās attiecības. Salīdzinājumā ar TL un OSL nogulumu datējumiem ar ^{10}Be metodi iegūtie rezultāti dod krietni jaunākus datus par ledāja izkušanu. Iemesls tam meklējams apstāklī, ka, veicot laukakmeņu ^{10}Be datēšanu, netiek vērā ņemts tas, ka ziemās laukakmeņi ilgstoši varēja būt klāti ar sniega kārtu un to virsma netika pakļauta tiešai Saules

radiācijas ietekmei. Tāpat arī bieži vien laukakmeņus klāj sūnas, kas arī varētu ietekmēt precīzu datēšanas rezultātu iegūšanu.

Deglaciācijas gaitā Lubāna ledusloba klātajai teritorijai sarūkot, Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzē samazinājās ledāja kušanas ūdeņu apjoms, kas ietekmēja kēmu terašu veidošanos. Mazinājās arī ledāja kušanas ūdeņu straumju intensitāte, un līdz ar to sākās nogulumu nogulsnēšanās un kēmu terases akumulācijas līmeņu veidošanās. Granulometriskā sastāva ziņā tos veido smalkgraudaināks materiāls, kam raksturīga daudz regulārāka sezonālā ritmika. Smilts vecuma noteikšanas rezultāti no Bikseres Rūpnieku karjera norāda, ka kēmu terases akumulācijas līmeņus veidojošie glaciofluviālie nogulumi ir nogulsnēti pirms 16,9 ± 3,2 tūkst. gadiem (Hel-TL04105).

Pētījums veikts ar LU pētniecības projekta Nr. 2007/ZP-87 „Skandināvijas ledusvairoga dienvidu malas iekšējās zonas vēlā posma deglaciācijas notikumu hronoloģijas pilnveidošana” atbalstu.

Literatūra

Rinterknecht, V. R., Clark, P. U., Raisbeck, G. M., Yiou, F., Bitinas, A., Brook, E. J., Marks, L., Zelčs, V., Lunkka, J.-P., Pavlovskaya, I. E., Piotrowski, J. A., Raukas, A. 2006. The Last Deglaciation of the Southeastern Sector of the Scandinavian Ice Sheet. *Science*, 311, 10 March 2006, 1449-1452.

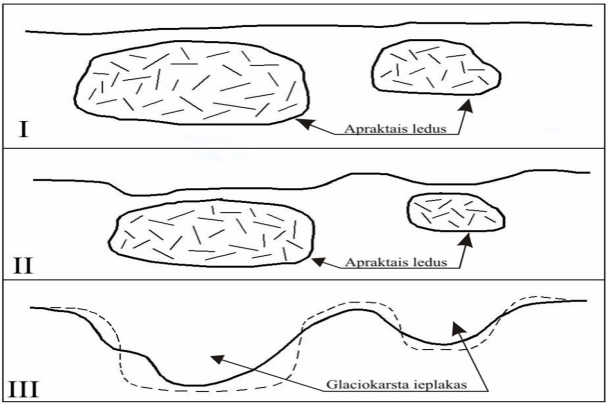
GLACIOKARSTA PROCESU VEIDOTĀ RELJEFA ĪPATNĪBAS VIETALVAS APKĀRTNĒ („VIETALVAS KATLI”)

Māris DAUŠKANS, Vitālijs ZELČS, Māris NARTIŠS
Latvijas Universitāte, e-pasts: marx_d@inbox.lv, Vitalijs.Zelchs@lu.lv, Maris.Nartiss@gmail.com

Latvijā ir sastopamas teritorijas, kurās liela nozīme pašreizējā reljefa veidošanā ir bijusi glaciokarsta procesiem. Glaciokarsta pamatā ir aprimušā ledus vai aprakto ledus blāķu kušana, kā rezultātā rodas reljefa padziļinājumi, kas pēc izskata atgādina karsta piltuves vai kritenes (1. att.). Šo formu raksturošanai sastopamais apzīmējums katli, piemēram, Vesetas katli, ir tuvs angļu terminam „kettles”, ar kuru apzīmē glaciokarsta ieplakas. Jāpievērš uzmanība tam, ka Latvijas teritorijā aprimušā ledus blāķu kušana vietām vēl turpinājās samērā ilgu laiku, līdz pat boreālajam laikam, t.i., pirms ~ 9 000 ^{14}C gadu (Serebrannij, 1978). Tāpēc var uzskatīt, ka arī glaciokarsta procesi bija iespējami līdz pat boreālajam laikam – iespējams pat nedaudz ilgāk.

Veicot kēmu terašu pētījumus Vidzemes augstienes dienvidaustrumu nogāzē (uz dienvidaustrumiem no Vietalvas), tika konstatēts, ka kēmu terases virsma ir stipri saposmota ar glaciokarsta katlveida ieplakām. Šo teritoriju arī raksturo tās nosaukums „Vietalvas katli”, kas uzsver vietas īpatnējo reljefu.

Veicot kartogrāfiskā materiāla analīzi, tika konstatēts, ka aptuveni 10 km^2 lielā teritorijā ir atrodamas vairāk nekā 100 lielākas vai mazākas glaciokarsta ieplakas.



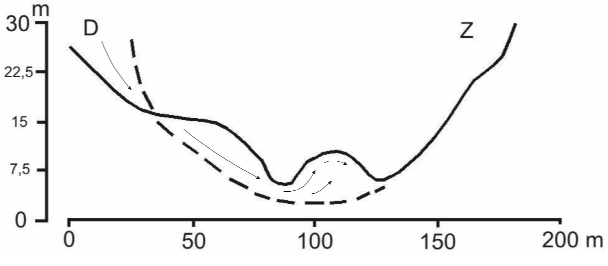
1. attēls. **Glaciokarsta ieplaku veidošanās shēma**

I = apraktā ledus blāķi, II = glaciokarsta ieplaku veidošanās sākuma stadijā nogulumi, kas klāj aprakto ledu, iegrimst, tam kūstot, veidojas reljefa padziļinājumi; III = glaciokarsta ieplakas pēc ledus izkušanas (pārtrauktā līnija) un pēc sākotnējā nogāzes profila pārveidošanās (nepārtrauktā līnija).

Apsekojot teritoriju, tika konstatēts, ka atsevišķu glaciokarsta ieplaku relatīvais dziļums sasniedz pat 30 m, ieplaku nogāzes krituma leņķis sasniedz 30º. Glaciokarsta ieplaku zemākajās vietās tika konstatēti koluviālie nogulumi, bet uz nogāzēm samērā bieži bija novērojamas reljefa formas, kas atgādināja noslīdeņus (2. att.). Lai gan bija agrs pavasaris, kad notika ieplaku apsekošana, lielākajā daļā ieplaku nebija novērojama ūdens uzkrāšanās, kas liecina, ka kritenes veido ūdeni caurlaidīgi nogulumieži – glaciofluviālas izcelsmes nogulumi.

Iespējams, glaciokarsta parādību izplatību šajā teritorijā veicināja īpaši ledāja degradācijas apstākļi. Pēdējā leduslaikmeta beigu posmā, mainoties ledāja spriegumam, ledāja ķermenī veidojās sarežģīta plaisu sistēma. Aprimušajam ledājam kūstot, ledāja kušanas ūdeņu nestais materiāls uzkrājās plaisās un apraka ievērojamus aprimušā ledus blāķus, kuru izkušanas rezultātā veidojās savdabīgs reljefs – Vietalvas katli. Apraktā ledus klātās teritorijas atbilst glaciokarsta ieplaku atrašanās vietām. Savukārt, starpieplaku hipsometriski augstākie līmeņi fiksē ledāja plaisu izvietojumu. Kūstot apraktajam ledum, veidojās nogāzes, kurās bija iespējami nogruvumi vai noslīdeņi. Nogāžu procesu ietekmē nogulumi no hipsometriski augstākām vietām tika pārvietoti uz zemākām vietām. Šo ģeoloģisko procesu rezultātā glaciokarsta ieplaku stāvās nogāzes kļuva lēzenākas, līdz sasniedza aptuveni 30° slīpumu.

A



B

2. attēls. **Glaciokarsta ieplaka ar noslīdenim līdzīgu reljefa formu**

A = skats uz glaciokarsta ieplaku no ziemeļrietumu puses; B = glaciokarsta ieplakas shematisks zīmējums, kurā pārtrauktā līnija parāda iespējamo sākotnējo glaciokarsta ieplakas D nogāzes profilu, bet nepārtrauktā līnija – pašreizējo glaciokarsta ieplakas profilu.

Pētījums veikts ar LU pētniecības projekta Nr. 2007/ZP-87 „Skandināvijas ledusvairoga dienvidu malas iekšējās zonas vēlā posma deglaciācijas notikumu hronoloģijas pilnveidošana" atbalstu.

Literatūra

Serebrannijs, L. R., 1978. Dinamika pokrovnogo oledenenija i glacioizostazija v pozdnečetvertičnoje vremja. Moskva, Nauka, s. 160-182.

TERMĀLO PAZEMES ŪDEŅU UN LEDĀJA KUŠANAS ŪDEŅU FIZIKĀLI ĶĪMISKIE PARAMETRI KAMČATKAS PUSSALAS CENTRĀLAJĀ UN DIENVIDU DAĻĀ

Aija DĒLIŅA
Latvijas Universitāte, e-pasts: aija.delina@lu.lv

Kamčatkas pussala atrodas Klusā okeāna piekrastē, subdukcijas zonā pie Kuriļu–Kamčatkas dziļvagas, kur Ziemeļamerikas plātne grimst zem Klusā okeāna plātnes, tā saucamajā uguns joslā. Šajā joslā ir izplatīti daudzi vulkāni, gan aktīvi, gan apdzisuši; Kamčatkā ir 127 vulkāni, no kuriem 22 vēl aizvien ir aktīvi (Kamchatka Peninsula, 2008). Teritorijas vulkāniskā aktivitāte nosaka arī

to, ka te ir sastopami termālie ūdeņi, kuri atrodas gan dziļi zemes dzīlēs, gan arī izplūst zemes virspusē karsto avotu un geizeru veidā. Plašāk zināmā no šādām vietām ir Geizeru ieleja, kas ir otra lielākā pasaulē un kur ir zināmi apmēram deviņdesmit geizeri un karstie avoti. Otrs plašāks geizeru, fumarolu un karsto avotu laukums Kamčatkā ir Mutnovkas geizeru lauks (Valley of Geysers, 2008). Pussalas termālos resursus izmanto gan elektroenerģijas ražošanai ģeotermālajās stacijās Kamčatkas dienvidos, gan arī atsevišķu ciematu apkurei.

Vienlaikus pussalas kalnu grēdas, kuras veido aktīvie un apdzisušie vulkāni, ir diezgan augstas, absolūtais augstums vidēji ir 1200-2700 m v.j.l, bet vulkānu virsotnēs sasniedzot 3300-4750 m v.j.l. augstumu. Šādā augstumā veidojas kalnu ledāji, kuru kušanas ūdeņi nereti sajaucas ar termālajiem ūdeņiem vai bagātinās ar vulkāniskajām gāzēm.

Minēto apstākļu dēļ Kamčatkas pussalā veidojas sarežģīti un interesanti hidroloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi, kas izpaužas arī ūdeņu fizikāli ķīmisko parametru (pH, elektrovadītspējas, temperatūras) vērtību ievērojamā dažādībā.

Ledāju kušanas ūdeņu, vulkānu apkārtnes virszemes ūdeņu un pazemes ūdeņu fizikāli ķīmiskie parametri noteikti, izmantojot portatīvos mēraparātus ar elektroķīmiskajām zondēm HI 98130 (darbības diapazons: pH 0-14 ±0,05 pH, EVS 0-20000 µS/cm (20,00 mS/cm) ±2%, mineralizācija 0-10000 ppm (10 ppt) ±2%, temperatūra 0-60°C ±0.5°C) un HI 98129 (darbības diapazons: pH 0-14 ±0,05 pH, EVS 0-3000 µS/cm ±2%, mineralizācija 0-1000 ppm ±2%, temperatūra 0-60°C ±0.5°C).

Novērojumi liecina, ka ledāja kušanas ūdeņos neaktīvo un mazaktīvo vulkānu apkārtnē (Kļuču Sopkas masīvā) ūdeņi ir līdzīgi, citviet kalnu ledāju kušanas ūdeņiem – ar zemām elektrovadītspējas vērtībām un pH tuvu neitrālam: EVS 10-80 µS/cm, pH 6,5-8,3, temperatūra 0-12,5 ^{o}C. Savukārt, aktīvajos vulkānos (Gorelij un Mutnovskij apkārtnē) esošajos ūdeņos ir izšķīdušas vulkāniskās gāzes, kā rezultātā to EVS vērtības paaugstinās, sasniedzot 600-1200-2800 µS/cm, bet pH samazinās līdz 2,5-3,1 vienībām, temperatūra variē plašās robežās no 12-15 ^{o}C līdz pat 40-50 ^{o}C un vairāk. Arī strautiņos, kas veidojas no sniega un ledus kušanas aktīvo vulkānu nogāzēs ūdeņiem raksturīga skāba reakcija – pH vērtības ir 3,8-4,8, un zema EVS 10-120 µS/cm.

Termālie ūdeņi Esso apkārtnē tiek iegūti gan urbumos, gan tie izplūst zemes virspusē upju ielejās avotu veidā, to temperatūra urbumos pārsniedz 60 ^{o}C, avotos ir 35-52 ^{o}C. Ūdeņiem raksturīga paaugstināta EVS 1400-4200 µS/cm un bāziska reakcija pH 8,6-8,8.

Termālo ūdeņu atradnē Mutnovkas rajonā, kur atrodas Dačnije istočņiki (Dārziņu avoti), kas izvietojušies neliela strautiņa ielejā un tiek uzskatīti par „Mazo Geizeru ieleju", termālie ūdeņi izplūst daudzu avotu veidā strautiņa palienē, bet vietumis zemes virspusē izplūst tikai tvaiks. Ūdens temperatūra te ir augstāka par 60 ^{o}C, bet EVS vērtības salīdzinoši zemas 210-550 µS/cm, skāba līdz neitrāla reakcija pH 4,8-7,1. Te atrodas Mutnovkas ģeotermālā stacija

(ĢeoTES), kur termālie ūdeņi tiek iegūti urbumos un ūdens tvaiks izmantots elektroenerģijas ražošanai. Atsevišķos vaļējos urbumos ĢeoTES apkārtnē ir novērojams virstošs pazemes ūdens tuvu zemes virspusei. Daļa atstrādāto ūdeņu tiek nopludināti dīķī, kur ūdens ir piena balts, EVS ir 3700-4000 μS/cm, pH 7,0-7,1, temperatūra 48-53 ^{o}C. Lielākā daļa ūdens tiek iesūknēta atpakaļ zemes dzīlēs.

Termālie ūdeņi Malku apkārtnē arī izplūst zemes virspusē daudzu avotu veidā Kļučovkas upes ielejā. Ūdeņu temperatūra arī pārsniedz 60 ^{o}C, salīdzinoši nelielas EVS vērtība 500-700 μS/cm, vāji bāziska reakcija pH 8,5-8,6. Saskaņā ar te ierīkotā urbuma informāciju termālie ūdeņi plūst no 220-270 m dziļuma, tie ir termālie sulfātu hlorīdu nātrija kālija saldūdeņi ar paaugstinātu slāpekļa un silikātu savienojumu saturu.

Kopumā Kamčatkas pussalai raksturīga ievērojama dabas ūdeņu dažādība, tiem atšķiroties gan pēc sastāva, izšķīdušo vielu satura, gan vides reakcijas un temperatūras. Turklāt atšķirībā no platformu apgabaliem, kur termālajiem pazemes ūdeņiem ir raksturīga augsta mineralizācija, sasniedzot vairākus simtus g/l, Kamčatkā termālie ūdeņi pārsvarā ir maz mineralizēti 0,4-0,6 g/l, ko nosaka teritorijas ģeoloģiskā uzbūve un tektoniskie apstākļi.

Literatūra

Kamchatka Peninsula (2008). In: *Encyclopædia Britannica.* Skatīts 19.12.2008, no Encyclopædia Britannica Online: http://search.eb.com/eb/article-9044464

Valley of Geysers (2008). In: Wikipedia. Skatīts 19.12.2008, no Valley of Geysers – Wikipedia, the free encyclopedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Geyser_Valley

ĢEOLOĢISKO UN HIDROĢEOLOĢISKO GRIEZUMU VEIDOŠANA AR DATORPROGRAMMU SURFER

Aija DĒLIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aija.delina@lu.lv

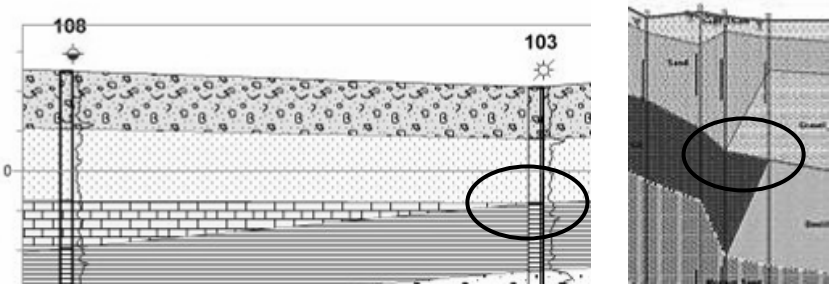
Viens no ģeoloģiskās un hidroģeoloģiskās informācijas interpretācijas un vizualizācijas veidiem ir griezumu sastādīšana. Sastādot griezumus, ir iespējams interpretēt slāņu sagulumu starp urbumiem, izprast ģeoloģiskās uzbūves likumsakarības. Sarežģītas ģeoloģiskās uzbūves gadījumā hidroģeoloģiskā informācija – pazemes ūdeņu līmenis, sastāvs –, var palīdzēt izprast dažādu slāņu un lēcu konfigurāciju griezumā.

Vēsturiski griezumi ir tikuši zīmēti „ar roku", ģeologam interpretējot urbumu informāciju telpā starp urbumiem. Pozitīvais šādā griezumu sastādīšanas metodē ir tas, ka atkarībā no ģeologa vai hidroģeologa pieredzes ir iespējams pēc iespējas precīzi atainot ģeoloģiskās uzbūves īpatnības. Savukārt, mūsdienās šai metodei ir vairāki, lai arī tikai tehniski, mīnusi – darbietilpīga un lēna metode, jo

ir nepieciešama griezumu noformēšana atbilstoši mūsdienu prasībām; ja ģeologa pieredze ir neliela, tad rodas ievērojamas iespējas kļūdīties vai sākotnējo datu interpretācijas dažādība.

Tāpēc pasaulē aizvien plašāk tiek izmantotas dažādas specializētas datorprogrammas ģeoloģiskās informācijas interpretācijai un vizualizācijai, piemēram, *RockWorks, HydrogeoAnalyst, WinFence, EnviroInsite* u.c. Šo programmu priekšrocība ir tā, ka, ievadot informāciju par urbumos atsegtajiem nogulumiem, ir iespējams sastādīt daudzskaitliskus un dažādus ģeoloģiskos un hidroģeoloģiskos griezumus, arī 3D shēmas. Tomēr vairumā gadījumu nākas saskarties ar tehniskām problēmām, kuru risinājumam pirms datu ievadīšanas jau ir jābūt priekšstatam par slāņu sagulumu, lai piešķirtu atbilstošos indeksus vai kodus konkrētajiem slāņiem. Un tad, balstoties uz lietotāja indeksētajiem slāņiem, tiek sastādīti griezumi. Nereti grūtības ir gadījumos, kad slāņu izķīlēšanās starp urbumiem tiek attēlota ģeoloģiski nekorekti, jo tiek atspoguļots, ka slānis izķīlējas pirms paša urbuma, kurā tas vairs nav konstatēts (1. att.).

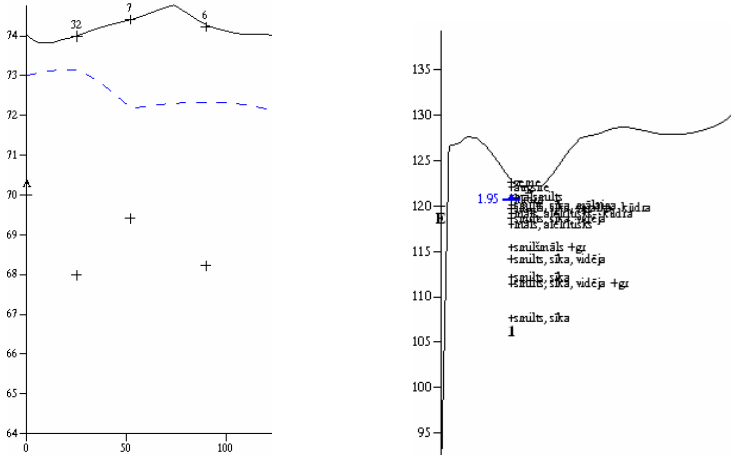
Vēl viena datorprogramma, lai arī nav speciāli veidota ģeoloģiskās informācijas interpretācijai, ir *Surfer*, kas paredzēta trīsdimensiju datu analīzei. Tomēr, izmantojot šo programmu, ir iespējams veidot ģeoloģisko slāņu virsmas un pēc tam jau sastādīt griezumus (Creating and displaying ...). Šajā gadījumā saglabājas problēma par slāņu konfigurāciju starp atsevišķiem atšķirīgiem urbumiem (kādus indeksus vai nosacītos kodus piešķirt katram atsegtajam slānim), bet slāņu virsmu sastādīšana palīdz labāk izprast ģeoloģiskās uzbūves īpatnības, kā arī ļauj iegūt griezumus pa jebkuru līniju pētītajā teritorijā. Turklāt topogrāfisko datu pieejamība digitālā veidā 3D nodrošina to, ka arī zemes virsma ir viegli iekļaujama griezumā.



1. attēls. **Ģeoloģiskā griezuma piemēri no *WinFence* un *Hydrogeoanalyst***

Savukārt, hidroģeoloģiskās informācijas pievienošana ģeoloģiskajam griezumam sniedz papildu informāciju par slāņu konfigurāciju un rada iespēju izvērtēt izdalīto slāņu un lēcu konfigurācijas patiesumu.

Vēl viens veids, kā izmantot *Surfer* iespējas ir veidot sagataves (2. att.) griezumu manuālai sastādīšanai. Izmantojot datus par zemes virsas augstuma atzīmēm, tiek sagatavota virsma, kas atspoguļo mūsdienu reljefu.



2. attēls. **Griezumu sagataves Surfer programmā**

Šķeļot šo virsmu pa griezuma līniju, var iegūt zemes virsmas profilu, kuru papildina ar urbumos atsegto slāņu informāciju teksta veidā, un uz šādām sagatavēm iespējams ar roku zīmēt griezumus vai tikai izdalīt galvenos slāņus datu tālākai apstrādei ar kādu no minētajām programmām.

Literatūra

Creating and displaying cross sections in Surfer 8. In: *Datapoints*, issue 56. Apskatīts 19.12.2008. http://www.goldensoftware.com/newsletter/Issue56Scross.shtml

EKSODINAMISKIE PROCESI UN TO ATTĪSTĪBAS LIKUMSAKARĪBAS DAUGAVAS IELEJĀ PĻAVIŅU HES AIZSPROSTA IETEKMES ZONĀ

Sigita DIŠLERE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Sigita.Dislere@lu.lv

Pļaviņu hidroelektrostacijai pieguloša jā teritorijā un tās tuvākajā apkārtnē ir novērojami vairāki eksodinamiskie ģeodinamiskie procesi: upes krastu un gultnes erozija un akumulācija, karsta procesi, sufozija, nogāžu procesi, gravu veidošanās, ūdenskrātuves krasta abrāzijas procesi.

Daugavas *upes krasta un gultnes erozijas procesi* notiek pateicoties erodējošo straumju darbības dēļ, un ir izplatīti galvenokārt lejpus Pļaviņu hidroelektrostacijai Daugavas loku ārējās malās. Ūdens straumju erodējošā darbība norisinās pārsvarā pavasara palu laikā un rudens daudzūdens periodā. Erodētos krastus var atpazīt pēc nepietiekoši attīstītās veģetācijas. Gultnes erozijas procesi galvenokārt novērojami tiešā Pļaviņu HES aizsprosta tuvumā, un tie ir īpaši aktīvi pārgāznes darbināšanas laikā, kad lielas ūdens masas tiek novadītas pār pārgāzni un, ar lielu spēku krītot lejup, tiek erodēta upes gultne.

Karsta procesu izplatība ir saistīta ar ūdenī šķīstošo sulfātiežu un karbonātiežu izvietojumu tuvu zemes virspusei. Karsta procesi izpaužas kā grunts šķīšana filtrācijas ūdens iedarbības rezultātā. Daugavas labajā krastā Pļaviņu hidroelektrostacijas tuvumā pirmskvartāra ieži ir pārstāvēti ar augšdevona Daugavas (D_3dg) un Salaspils (D_3slp) svītām, kas pārsvarā sastāv no dolomīta, māla un ģipšakmeņa un izplatīti nedaudz vairāk kā 2 km^2 platībā. Sastāva un izplatības dēļ šo svītu nogulumi var būt pakļauti karsta procesiem, kas tomēr Daugavas labajā krastā līdz šim ir konstatēti tikai vienā vietā, 400 m uz ziemeļiem no Pļaviņu hidroelektrostacijas, kur ir izveidojusies karsta kritene. Daugavas kreisajā krastā minēto svītu izplatības robeža sākas pie Pļaviņu hidroelektrostacijas kreisā krasta aizsprosta, turpinās uz rietumiem un dienvidiem no tā un beidzas pie iežos iegrauzušās Lauces upes. Saimnieciskās darbības rezultātā ir palielinājusies karsta procesu intensitāte, un mūsdienās Lauces upes ielejas tuvumā ir izplatīta lielākā daļa šajā reģionā sastopamo karsta veidojumu. Šie karsta veidojumi ir izplatīti no 1,6 līdz 2,5 km attālumā no Pļaviņu hidroelektrostacijas.

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. 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. Vislielāko ietekmi uz spiedieniem hidroelektrostacijas būves pamatnē atstāj ar Amatas pazemes ūdens horizontu saistītie atslodzes urbumi.

Nogāžu procesi norisinās gravitācijas spēka iedarbībā un var izpausties dažādi – atkarībā no grunts sastāva un nogāžu slīpuma. Nogāžu procesu bīstamība ir saistīta ar grunts masas ātro un neprognozēto vai lēno un vienmērīgo pārvietošanos lejup pa nogāzi. Savukārt g*ravu veidošanās* ir saistīta ar intensīviem nokrišņiem un noteces ūdeņu erodējošo darbību, un parasti tā ir novērojama uz slīpām nogāzēm. Gravu veidošanās procesi ir samērā plaši izplatīti Pļaviņu hidroelektrostacijas apkārtnē, galvenokārt Daugavas un Lauces upes ielejas nogāzēs.

Ūdenskrātuves krasta abrāzija izpaužas kā krasta izskalošana un viļņu erozija, kas sevišķi intensīvi izpaužas mainīga ūdens līmeņa zonā un ir izplatīta augšpus Pļaviņu hidroelektrostacijas ūdenskrātuves krastos. Pļaviņu

hidroelektrostacijas tuvumā viļņu darbības erodējošā darbība tiek efektīvi samazināta, nostiprinot ūdenskrātuves krastus ar betona blokiem posmā no labā krasta dambja līdz kreisā krasta dambim.

Atzīmējams, ka ģeodinamisko procesu attīstība un ar tiem saistītās norises ir plaši izplatītas un bieži novērojamas upju ielejās. Hidroelektrostaciju aizsprostu būvniecība un izmantošana var radīt būtisku ietekmi uz šo procesu norises ātrumu un attīstības gaitu, ko uzrāda novērojumi Pļaviņu hidroelektrostacijas aizsprosta ietekmes zonā.

LIEPĀJAS OSTA UN EROZIJA

Guntis EBERHARDS, Jānis LAPINSKIS, Baiba SALTUPE
Latvijas Universitāte, e-pasts: guntise@navigator.lv

Liepājas osta ir otra lielākā atklātās Baltijas jūras Kurzemes piekrastē. Ostas ārējo būvju kompleksa celtniecība (divi moli, divi viļņlauži ar trim vārtiem) pabeigta ap 1890. gadu. Dienvidu mols (2050 m) un ziemeļu mols (1800 m) un viļņlauži noslēdza plašu priekšostas akvatoriju 4 km garumā. Moli un viļņlauži iestiepjas jūrā līdz 1,5-2 km, līdz 6-8 m izobatām. No jūras puses pieeju vārtiem nodrošina divi (dienvidu un vidējais) jūras kanāli, kuru dziļums tagad 9-10 m.

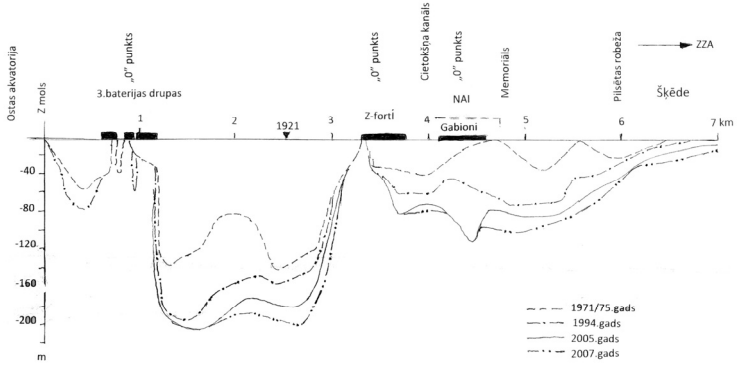
Ostas dienvidu mols, pieejas kanāli un priekšosta aiztur lielāko daļu no smilšainā sanešu materiāla, kuru no dienvidiem pienes A-Baltijas garkrasta sanešu plūsma, un līdz ar to ostas aizvēja (t.i., ziemeļu) pusē rodas liels sanesu deficīts, kas izraisa 4-8 m augstā akumulatīvā krasta noskalošanu vētrās (Ulsts, 1998). No ostas kuģu ceļa kanāliem izbagarēto grunšu apjomi bijuši 200-300 tūkst. m^3 gadā, bet pēdējo 14 gadu laikā tie svārstījušies vidēji no 100 līdz 290 tūkst. m^3 gadā (4,29 milj.m^3 14 gados). Par padomju periodu datu nav.

Sākotnēji (19. gs. beigas–20. gs. sākumā) izsmeltās gruntis tika pārvietotas uz Z no ostas Ziemeļu vārtu kanāla 1 km tālu 7-8 m izobatu zonā, vēlāk – tālāk uz Z 9-10 m izobatu zonā, bet kopš 1999. gada tiek izmantota jauna jūras izgāztuve 10-15 m dziļumā. Dabiskā ceļā tur deponētās smilšainās gruntis nevar atgriezties garkrasta sanešu plūsmā, sanešu plūsma nav piesātināta, pieaug gultnes un krasta erozija. Liepājas osta ar minētajām hidrotehniskajām būvēm un regulāri padziļināmajiem pieejas kanāliem darbojas kā mākslīga, fiksēta robeža.

Pētījumā par krasta eroziju uz Z no Liepājas ostas izmantoti materiāli un dati, kas savākti un apkopoti izstrādājot projektu krasta aizsardzībai pret straujo noskalošanu Liepājas notekūdeņu attīrīšanas iekārtu kompleksa (NAI) rajonā (2006.-2008. g.) 4,1-4,7 km uz Z no ostas Ziemeļu mola. Vēsturisko pilsētas un tās apkārtnes topogrāfisko plānu, batimetrisko karšu un plānu, kā arī topogrāfisko karšu (1921.-1990. g.) un jaunāko (1997. g., 2005. g.) ortofoto karšu analīze, pēdējo 15 gadu mērījumi monitoringa stacijās un krasta posma osta–Šķēde ģeoloģiskās

uzbūves izpēte deva iespēju izsekot krasta zonas erozijas procesa gaitai 86 gadu laikā – no 1921. gada līdz 2007. gadam.

Krasta un gultnes erozija uz Z no ostas norisinājusies nevienmērīgi laikā un telpā. Pirmajās desmitgadēs visintensīvākā erozija aptvēra ostai tuvāko krasta posmu (1-2 km). Laika gaitā noskalošanas zona pagarinājās uz ziemeļiem (1. att.). Nevienmērīgo krasta eroziju dominējošās garkrasta sanešu plūsmas virzienā uz Z tieši ietekmēja senās masīvās militārās būves, to saspridzinātās drupas (3. baterija, Ziemeļu forti), t.s. „0" punkti jeb joslas, kas pastāvēja jau pirms ostas molu izbūves. Šo masīvo būvju drupas tagad paceļas tieši no seklūdens joslas un vētru laikā darbojas kā atbangošanas sienas. Tās atrodas attiecīgi 1,2 un 3,5 km no ostas Z mola (1. att.). Tāpēc starp šiem 0,5-0,6 km garajiem „0" punktiem, kur smilšainais krasts nav nostiprināts, kā arī uz Z no Cietokšņa kanāla NAI rajonā notika visstraujākā krasta noskalošana. Ap 1979. gadu pret NAI izveidotais krasta nostiprinājums ar sastiegrotām nolietotām auto riepām pilnīgi sagrauts 2001. un 2005. gada vētrās. Tā vietā 2005. un 2007. gadā divās kārtās 600 m garumā izveidots īslaicīgs (ap 10 gadiem) krasta nostiprinājums ar gabionu matračiem. Radies trešais „0" punkts, kas vēl vairāk paātrinās krasta noskalošanu tālāk uz ziemeļiem, tieši apdraudot Memoriālu un Otrā pasaules kara masu kapu vietu.



1. attēls. **Pamatkrasta noskalošanas gaita uz ziemeļiem no Liepājas ostas laika posmā no 1921. gada līdz 2007. gadam**

Pirmo 54 gadu laikā (1921.-1975. g.) visstraujākā krasta noskalošana norisa 2-3 km garā iecirknī uz Z no ostas, kur krasts atkāpies maksimāli par 120-140 m, bet pret NAI – tikai līdz 40 m. Laikā no 1975. gada līdz 1994. gadam turpinās strauja krasta erozija 1-3 km joslā, sasniedzot līdz 60-70 m (vidēji 3-4 m gadā). Strauji pieaug smilšainā krasta noskalošana NAI apkārtnē un tālāk uz Z līdz Šķēdei, sasniedzot līdz 40-60 m (vidēji 2-3 m gadā).

Laikā no 1993./94. gada līdz 2006. gadam ar spēcīgām vētrām 1993., 1999., 2001. un 2005. gadā krasts tiek noskalots vēl par 40-50 m. Pavisam laika posmā no 1997. gada līdz 2005. gadam stāvkrasts atkāpjas maksimāli par 40-50 m (vidēji 5-6 m gadā), pret NAI par 50-70 m (vidēji 6-7 m gadā), bet Šķēdes rajonā – par 15-20 m. Pēdējā 2007. gada vētrā krasts vēl tiek noskalots maksimāli par 10-18 m (1. att.). Iegūtie dati viennozīmīgi liecina par pieaugošu krasta eroziju un maksimālās noskalošanas zonu pārvietošanos uz ziemeļiem.

Pavisam kopš 1921. gada akumulatīvais jūras krasts uz Z no Liepājas ostas Z mola noskalots un atkāpies maksimāli par 180-220 m, bet noskalotā platība pārsniedz 50 ha. No krasta jūrā ieskalotā smilšainā materiāla apjoms pārsniedz 2,7 milj.m^3.

75 gadu laikā (1931.-2006. g.) jūras seklūdens joslā uz Z no ostas mola 2 m izobata krasta virzienā pārvietojusies par 200-280 m, to skaitā pēdējos 30 gados – par 120-150 m, bet 5 m izobata par 180-200 m. Pēdējo 30 gadu laikā no seklūdens zonas (0-5 m izobatas) noskalotā nogulumu slāņa biezums svārstījies no 1 līdz 3,8 m, bet ilggadējais vidējais vertikālais gultnes erozijas ātrums no 3,3-4 līdz 10-12 cm gadā. Ilggadējie vidējie 600-700 m platajā seklūdens zonā noskalotā sanešu materiāla apjomi svārstījušies no 600-1400 līdz 3000-3800 m^3/m, bet tajā pašā laika posmā no pamatkrasta noskalotā materiāla apjomi bijuši tikai 200-400 m^3/m. Tas nozīmē, ka sauszemes platību noskalošana devusi 6-9 reizes mazāku apjomu kā jūras gultnes vertikālā erozija. Kopējais no zemūdens nogāzes seklūdens joslas 30 gados noskalotais un tālāk uz Z transportētā sanesu materiāla apjoms sasniedzis 6,5 milj. m^3 (vidēji ap 219 tūkst. m^2 gadā, t.i., līdzvērtīgs tam apjomam, kas vidēji ticis izsmelts no ostas kuģu ceļa kanāliem un nav nokļuvis garkrasta sanešu plūsmā uz Z no ostas). No krasta noskalotā materiāla apjoms tikai ap 1,25 milj. m^3 .

Saglabājoties pieaugošajam sanešu deficītam seklūdens zonā un ik pēc 2-5 gadiem atkārtojoties spēcīgām vētrām, krasta erozija turpināsies posmos starp trim „0” punktiem un pieaugs uz Z no NAI Šķēdes posmā. Iespējams, jau pirmajā spēcīgajā vētrā erozija sasniegs Otrā pasaules kara upuru masu apbedījumu vietu.

IRBES UPE UN IELEJA – ZIEMEĻKURZEMES FENOMENS

Guntis EBERHARDS, Baiba SALTUPE
Latvijas Universitāte, e-pasts: Guntise@navigator.lv

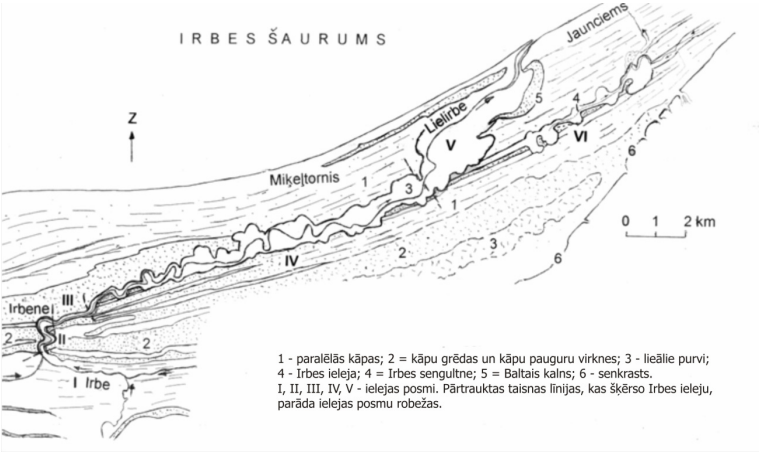
Irbe ir galvenā Ventavas līdzenuma upe, kas ar pietekām drenē līdzenumu un Dundagas pacēluma DR nogāzi un ieplūst jūrā Irbes šauruma krasta vidusdaļā. Upe šķērso savdabīgu, Latvijā vienīgo komplicēto akumulatīvo jūras un eolā reljefa joslu. Irbe un tās ielejas kopējais zīmējums un izvietojums izteiktajā lineāro reljefa formu kompleksā liecina par savdabīgiem hidrogrāfiskā tīkla

veidošanās apstākļiem intensīvas Litorīnas jūras un Pēclitorīnas laika sanešu akumulācijas apstākļos.

Līdz šim nav veikta speciāla, sistemātiska ielejas ģeoloģiski ģeomorfoloģiska izpēte. Referātā atspoguļoti kamerālo pētījumu rezultāti, kas iegūti pēc topogrāfisko karšu (1:10 000, 1:25 000) un aerofoto ainu analīzes. Pēc morfoloģijas un veidošanās izdalāmi 6 atšķirīgi ielejas posmi.

I. Sākumposmā (lagūnas līdzenums), plūstot uz R pa viļņotu akumulatīvu līdzenumu (8-10 m vjl.) ar R-A virzienā izstieptiem lēzeniem (>10 m vjl.) vaļņiem, upe brīvi meandrē. Gultne regulēta ap 1954. gadu.

II. Pirmais upes pārrāvums (Irbenes posms). No Vicaku mežniecības un pret Irbeni, krasi pagriežoties uz Z, ap 1,1 km garā posmā upe šķērso trīs R-A virziena augstas kāpu grēdas, kuru muguras atrodas 18-28 m vjl., veidojot 3 plašus iegrauzto ielejas meandru lokus (1. att.).



1. attēls. **Irbes ielejas pārskata shēma**

III posmā (1,6 km) upe, krasi mainot virzienu, plūst uz ZA starp kāpu grēdām pa lineāru ieplaku. Ieleja ir šaura (0,15 km), ar vājas upes sāniskās erozijas pazīmēm.

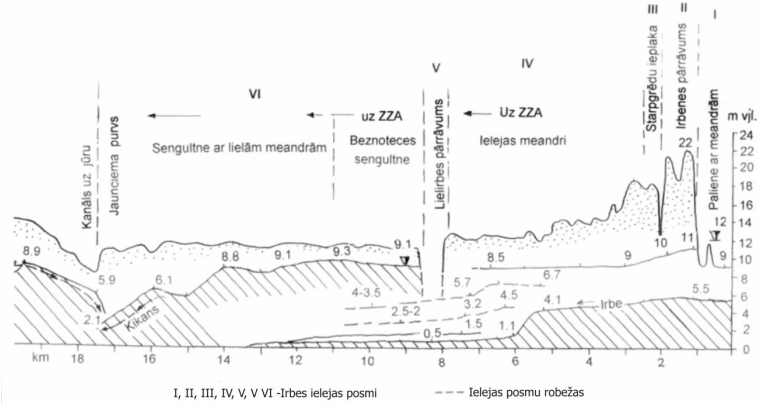
IV posmā (11,2 km), saglabājoties iepriekšējam virzienam, intensīvas meandrēšanas rezultātā ieleja pakāpeniski paplašinās līdz 1 km. Daudz dažādu ģenerāciju terases ar vecupēm.

V. Lielirbes posmā (5,5 km) no Ventspils- Kolkas šosejas tilta līdz ietekai jūrā upe pagriežas pa kreisi un, pārraujot visu līdz 1 km plato paralēlo kāpu joslu (trešais – Lielirbes pārrāvums), veido 1 km platu ieleju ar vecupju gultnēm.

VI. No Lielirbes pārrāvuma, turpinot IV posma virzienu uz ZA, izsekojama pārpurvota beznoteces sengultne, kas sakrīt ar kāpu starpgrēdu ieplaku. Lineāra 1 km plata plakandibena gultne ar vairākiem ezerveidīgiem paplašinājumiem (senas upes meandras ar vecupju gultnēm). Sengultne apraujas ar plašu pārpurvotu meandras loku (Jaunciema purvs), no kuras uz jūru sākas pārrakums – kanāls (Kikans) pāri kāpu joslai. Dabiskais (otrais upes pārrāvums) aizlīdzināts eolās akumulācijas rezultātā.

Lai izprastu Irbes un tās ielejas veidošanās secību, ir jāatrisina 3 galvenās problēmas:

1. kad un kādos apstākļos radās pirmais Irbes upes pārrāvums pāri augsto kāpu grēdu joslai (Irbenes pārrāvums) uz R-A virzienā stiepto starpgrēdu lineāro ieplaku, pa kuru bija iespējama ūdeņu notece paralēli jūras krastam, dominējošās garkrasta sanešu plūsmas virzienā;
2. kad un kāpēc tika pārtraukta sākotnējā Irbes notece pa kāpu starpgrēdu ieplaku sengultnes ZA galā (Jaunciema pārrāvums);
3. kad un kādu faktoru (apstākļu) ietekmē radās trešais – tagadējais Lielirbes posma upes pārrāvums uz jūru.



2. attēls. **Irbes upes garenprofils un terases**

Lai šos trīs galvenos mezgla jautājumus noskaidrotu, ir nepieciešami speciāli lauka pētījumi:

1. upes terašu kartēšana un terašu spektra sastādīšana pēc nivelēšanas datiem un terašu sasaiste ar lagūnas (ezera) un jūras krasta līnijām, upes terašu un kāpu nogulumu vecuma datējumi;
2. Irbes sākotnējās, patalaban pārpurvotās beznoteces sengultnes (ar Jaunciema purvu ZA galā) nogulumu uzkrāšanās īpatnību un laika noskaidrošana;

3. iespējamo Litorīnas jūras un Pēclitorīnas laika īslaicīgo stabilizācijas līmeņu noteikšana paralēlo kāpu joslā;
4. Lielirbes posma augstāko terasu nogulumu uzkrāšanās apstākļu un laika noskaidrošana un sasaiste ar jūras krasta līnijām;
5. pēc topogrāfisko karšu izpētes datiem sastādītais iespējamais Irbes upes garenprofils un terasu spektrs (2. att.) raksturo galvenās ielejas veidošanās īpatnības.

Fakts, ka augstākā (9-10 m vjl.) terase izsekojama ielejā no pirmā kāpu grēdu pārrāvuma pie Irbenes līdz Lielirbes pārrāvumam, bet uz ZA tādam pašam augstumam atbilst sengultnes plakanā, pārpurvotā dibena virsas atzīmes, viennozīmīgi liecina, ka sākotnēji Irbe tecējusi pa primāro dažus 100 m platu kāpu starpgrēdu ieplaku uz ziemeļaustrumiem. Šī notece bijusi īslaicīga, jo to pārtraucis sekojošais Lielirbes kāpu joslas pārrāvums. Izteiktā upes gultnes garenkrituma kāple pirms Lielirbes pārrāvuma un jaunu vismaz divu terasu parādīšanās ielejas lejteces posmā liecina par strauju upes iegraušanos pārrāvuma rajonā, kā arī par iespējamiem (4 un 6 m) erozijas bāzes (jūras) līmeņiem to veidošanās laikā.

KIMBERLĪTU MAGMATISMA PROGNOZES AUSTRUMEIROPAS PLATFORMAS RIETUMU DAĻĀ PĒC MINERALOĢISKO PĒTĪJUMU DATIEM

Vija HODIREVA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv

Pēdējā laikā kimberlītu magmatisms tiek pētīts tādos pasaules reģionos, kurus agrāk uzskatīja par neperspektīviem šādu magmatisko iežu cilmvietu meklēšanai. Pašlaik ir atklāti gan daudzi jauni kimberlītu rajoni, gan arī kimberlīta minerālu izplatības areāli. Vairāki tādi ir izpētīti arī Austrumeiropas platformas rietumu daļā. Kimberlīta indikatorminerālu izkliedes oreoli parasti ir divu tipu: tādi, kuros minerāli ir pārnesti no attālām kimberlītu cilmvietām, un tādi, kuros raksturīgie indikatorminerāli izkliedēti pavisam nelielā attālumā no kimberlīta diatrēmas.

Latvijas teritorijai tuvākā konstatētā kimberlītu lokalizācija ir Baltijas vairoga dienvidu daļā DR Somijā, kā arī Austrumeiropas platformas rietumdaļā Krievijā (Mikhailov *et al.*, 2000). Latvijā atklātie un pētītie kimberlītu indikatorminerāli saistīti ar Austrumeiropas platformas nogulumiežu segas devona Gaujas, Ogres un Ketleru svītas un kvartāra nogulumiem. Apkopojot pētījumos iegūtos mineraloģiskos datus (granātu, hromšpineļu graudu virsmu tipomorfisma un šo smago minerālu tipoķīmiskās īpatnības), kā arī ievērojot terigēnā materiāla pārneses virzienus gan devonā, gan kvartārā, var prognozēt

kimberlīta minerālu asociācijas iespējamo cilmvietu teritoriālo izvietojumu Latvijā un tuvākajā apkārtnē. Šādā reģionālajā modelī tiek prognozētas sešas kimberlītu magmatisma cilmvietas. Divās cilmvietās, visdrīzāk, ir veidojušies minerāli, kuri sastopami nogulumos Latvijā pēc tālas pārneses. Par to liecina atsevišķi indikatorminerālu atradumi ZA Latvijā, kuri varētu būt pārnesti no Rietumkrievijas, kā arī jūras piekrastē, īpaši Rīgas līča pludmales kliedņos konstatētie, kuru iespējamā cilmvieta, savukārt, varētu atrasties Baltijas vairogā uz ziemeļiem no Latvijas, iespējams, Dienvidsomijā. Precizēt šos secinājumus būtu iespējams, nosakot minerālu absolūto vecumu.

Interesantākie smago minerālu atradumi Latvijas augšdevona terigēnajos iežos un kvartāra nogulumos norāda uz iespējamām kimberlītu magmatisma lokalizācijas vietām Austrumeiropas platformas rietumu daļā. Lai gan pašas kimberlītu diatrēmas vai tiem līdzīgu iežu ķermeņi līdz šim Latvijā nav konstatēti, to indikatorminerālu sekundārie izplatības areāli norāda uz četriem iespējamiem to cilmavotiem. Latvijas ģeologu detalizēto mineraloģisko pētījumu galvenie rezultāti ir publicēti (Hodireva *et al*., 2006; Корпечков и др., 2007). Gan publicētie, gan jaunākie pētījumi rāda, ka indikatorminerālu īpatnības ir atšķirīgas visos četros to izplatības areālos – Vidzemes ziemeļos Gaujas baseina centrālajā daļa, divās lokalizācijas vietās Kurzemē – Abavas vidustecē, Imulas un Amulas lejtecē un pie Ventas (Cieceres un Paksītes baseinā), kā arī Baltijas jūras piekrastē.

Analizējot ģeoloģiskās uzbūves un tektoniskās aktivitātes iezīmes tuvākajā Austrumeiropas platformas daļā, ņemot vērā daudzu speciālistu atklātos un datētos reģiona magmatisma aktivizācijas periodus (Mikhailov *et al*., 2000), iespējams konstatēt šādas likumsakarības. ZA-DR virzienā izstieptajai Liepājas–Rīgas–Pleskavas lūzumu zonai, kura turpinās Rietumkrievijas virzienā, ir piesaistītas visas devona perioda kimberlītu magmatisma izpausmes Pleskavas, Novgorodas apgabalā un iespējamās Latvijā. Minētā zona ir paralēla arī Baltijas vairoga dienvidu robežai, ar kuru saistīts senāks – proterozoja vecuma magmatisms, kura izpausmes atainojas kā anortozītu, rapakivi granītu, polimetālu un citu rūdu iegulas, kā arī dimantus saturoši kimberlīti Lādogas un Oņegas ezeru tuvumā, iespējams, arī uz rietumiem no Latvijas Baltijas jūrā. Konstatēta arī likumsakarība, ka Vidzemē Gaujas un Amatas svītās un pie Lugas vidus-/augšdevona nogulumos sastaptie indikatorminerāli ir ar augstāku hroma saturu tajos, bet jaunākos – Ogres un Ketleru svītas nogulumos Kurzemē un agrā karbona nogulumos pie upes Msta (Krievija) ar zemāku hroma saturu. Tas varētu norādīt arī uz Austrumeiropas platformas rietumu daļas magmatisko procesu zonalitāti arī austrumu–rietumu virzienā.

Pētījums tika turpināts ar LZP granta Nr. 04/1298 atbalstu.

Literatūra

1. Hodireva, V., Korpechkov, D., Samburg, N., Savvaitov, A., 2006. Supposed spread of kimberlites in area of the Baltic Sea (by mineralogical data of the marine beach placers in Latvia). – *In*: Lukševičs, E., Kalniņa, L., Stinkulis, Ģ. (eds), 2006. The Baltic See Geology: The Ninth Marine Geological Conference. Extended abstracts. Riga, pp. 38-40.
2. Mikhailov, M. V., Belyaev, G. A., Kuzmina, T. S., Ladygina, M. U., Polyakov, A. A., 2000. Prospects for detecting new Middle Paleozoic diamond deposits in the Russian Platform. *In: Regional geology and metallogeny,*. No. 12: 158-178 (in Russian)
3. Корпечков, Д. И., Савваитов, А. С., Самбург, Н. К., Ходырева, В. А., 2007. Новые районы возможного кимберлитового магматизма на северо-западе Русской плиты. *In: Геология и разведка,* No. 3: 42-48.

AUGŠDEVONA DOLOMĪTA TIPU KARTĒŠANAS IESPĒJAS RĪGAS KULTŪRVĒSTURISKAJOS PIEMINEKĻOS

Vija HODIREVA, Inese SIDRABA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv, Inese.Sidraba@lu.lv

Latvijas augšdevona dolomīta slāņkopu detalizēta izpēte un atšķirīgo dolomīta tipu slāņu izsekošana karbonātiežu griezumos dod iespēju atrast un iegūt attiecīgo dolomīta litoloģisko paveidu, kas būtu nepieciešams kāda konkrēta kultūrvēsturiska objekta restaurācijā.

Likumdošana Kultūrvēsturisko pieminekļu aizsardzības jomā (Bell, 1997) nosaka, ka viens no pieminekļu saglabāšanas pamatnosacījumiem ir objekta saglabātības stāvokļa, sairšanas procesu, objekta vēsturisko un kultūras vērtību dokumentācija. Vienlaikus informācijas iegūšana un dokumentācija nedrīkst iznīcināt nevienu no pieminekļa vērtībām un priekšroka dodama nedestruktīvām dokumentācijas metodēm. Ļoti būtiska ir dokumentācijā iegūtās informācijas saglabāšana un prezentācija, informācijas objektivitāte, viegla uztveramība un pielietojamība, un izsekojamība (pārmantojamība) ilglaicīgā periodā (simtos gadu). Kultūrvēsturisko pieminekļu vizuāla apsekošana un apsekošanā iegūtās informācijas kartēšana un kartogrammu izstrāde ir viena no nedestruktīvām metodēm, kas plaši tiek lietota pieminekļu izpētē (Булах и др., 2005; Fitzner, Heinrichs, 2002; NORMAL 1/8, 1988; ICOMOS:ISCS glossary .., 2008).

Latvijā izstrādātā un pakāpeniski pilnveidotā Kultūrvēsturisko pieminekļu dokumentācijas sistēma (Sidraba, 2008), kas izstrādāta objektiem, kuros kā būvmateriāls dominē dabīgais akmens, ietver gan objekta saglabātības stāvokļa, gan pielietoto materiālu detalizētu dokumentāciju. Viens no dokumentācijas sistēmas gala produktiem ir objektā pielietoto materiālu kartogrammas, kurās fiksēti objekta celtniecībā un vēlākajā restaurācijā pielietotie materiāli, to skaitā, dažādi dabīgā akmens paveidi. Latvijas Kultūrvēsturiskajos pieminekļos lietotā

iežu dokumentācija ir būtisks informācijas avots ne tikai par konkrētā pieminekļa vēsturi, bet arī par Latvijā pastāvošām amatniecības tradīcijām, ģeoloģijas vēsturi, kā arī iežu izcelsmes un ieguves vietu.

No vietējiem iežiem Latvijā kā celtniecības un apdares materiāls galvenokārt lietots dolomīts, dažādi tā tipi un paveidi, kuru iedalījums un kartēšana kultūrvēsturiskajos objektos ir salīdzinoši komplicēts process. Diagnosticējot dolomītus Ziemeļu ieejas portālā (būvēts 13. gs.?) un baznīcas pilastros (būvēti 13. gs.), tika uzsākta detalizēta dolomīta kartēšana Rīgas Doma ansamblī. Ziemeļu ieejas portāla celtniecības datējums, kas veikts pēc pieejamās dokumentācijas par Rīgas Doma būvvēsturi un portāla māksliniecisko formu stilistiskās izpētes (Bergholde u.c., 2008), nav viennozīmīgs. Tādējādi portāla celtniecībā un vēlākajā restaurācijā lietotie atšķirīgo dolomītu litoloģiskie raksturojumi un tipu kartēšana ir būtisks informācijas avots par iespējamo portāla izcelsmes laiku un vietu, kā arī būtisks priekšnoteikums sekmīgiem restaurācijas darbiem. Viens no ieteikumiem, kas radies, balstoties uz autoru pieredzi, ir šāds: jebkuros iežu rekognoscijas un detalizētas kartēšanas darbos vēlams izmantot Latvijas pamatiežu paraugu references jeb etalonkolekcijas.

Rīgas Doma ansambļa būvniecībā lietoto dolomīta tipu diagnostika, kartēšanas praktiskā pieredze un izveidotā datu bāze būs noderīga arī citu Kultūrvēsturisko pieminekļu dabīgo akmens materiālu dokumentācijā un novērtēšanā.

Pētījums veikts LU un RTU sadarbības projekta ietvaros, kā arī ar SIA „Rīgas Doma pārvalde” atbalstu.

Literatūra

1. Bell, D., 1997. *Guide to International Conservation Charters*, Historic Scotland, Edinburgh, 34-38.
2. Bergholde, A., Purviņš, E., Sidraba, I., 2008. Rīgas Doma Ziemeļu ieejas portāla un sienas gleznojuma konservācija un restaurācija. 1. sējums. Portāla un sienas gleznojuma vēsturiskā izpēte. SIA Slēgakmens, Valmiera, 34 lpp.
3. Fitzner, B., Heinrichs, K., 2002. Damage diagnosis on stone monuments - weathering forms, damage categories and damage indices. In: Prikril, R.&Viles, H.A. (ed): Understanding and managing stone decay, SWAPNET, 11-56.
4. ICOMOS:ISCS glossary on stone deterioration patterns, 2008, http://lrmh-ext.fr/icomos/consult/index.htm.
5. NORMAL 1/88. 1988. *Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico*, CNR-ICR, Roma.
6. Sidraba, I. et. al., 2008. Documentation system for continuity and traceability of state condition of cultural heritage objects. In: *Preprints of the 8th Triennal Meeting for conservators of the Baltic States, Tallinn, 7-10 May 2008*, Conservation Centre Kanut, Tallinn, pp 60-65. .
7. Булах, А. Г., Власов, Д. Ю., Золотарев, А. А. и др., 2005. Экспертиза камня в памятниках архитектуры: основы, методы, примеры. СПб.: С.-Петерб. гос. ун-т, Refinish-Westfalische Technische Hochschule Aachen [и др.]., СПб.: Наука, 11-35.

MĀLU DAĻIŅU IZMĒRU SADALĪJUMU ANALĪZE, IZMANTOJOT LĀZERA DIFRAKCIJAS GRANULOMETRIJU

Zilgma IRBE[1], Ilze LŪSE[2]
[1] Rīgas Tehniskās universitātes Biomateriālu inovāciju un attīstības centrs,
e-pasts: zilgma.irbe@rtu.lv
[2] Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augsnes un augu zinātņu institūts,
e-pasts: ilze.luse@llu.lv

Izmantojot lāzera difrakcijas granulometriju (turpmāk LDG), mūsdienās iespējams veikt granulometrisko analīzi daļiņām, kuru lielumi atšķiras par vairākām kārtām – no 10 nm līdz 1 mm. Salīdzinājumā ar dažāda veida sedimentācijas analīzēm ar LDG palīdzību ir iespējams iegūt detalizētu informāciju par daļiņu lielumu sadalījumu mālu un smalkākajās aleirītu frakcijās.

Līdz ar LDG metodes pieejamību tika veikti mēģinājumi raksturot korelāciju starp LDG, sedimentācijas un mikroskopijas metodēm; arī Latvijā tika uzsākta šīs metodes pielietošana mālu frakciju lielumu sadalījumu analīzē.

Mūsu pētījumā, izmantojot LDG, tika realizēta māliežu granulometriskā analīze. Apkopojot iegūtos rezultātus, tika veikta daļiņu lielumu analīze gan neapstrādātiem māliežu paraugiem, gan atsevišķām to frakcijām. Aplūkotas arī iespējas izmantot LDG mālu frakcionēšanas ar sedimentācijas metodēm validācijai.

Lai gan ar LDG iespējams vienlaikus un precīzi klasificēt pēc lieluma ļoti dažādas daļiņas, praksē šīs iespējas ir ierobežotas. Nepieciešamais parauga daudzums LDG pēc masas ir lielāks lielākām daļiņām nekā mazākām. Šāda situācija veidojas, jo analīzes veikšanai nepieciešams izkliedēt noteiktu daudzumu lāzera gaismas. Eksperimentu laikā tika konstatēts, ka māliežu paraugos daļiņas, lielākas par 2-3 μm, ir maz, kā rezultātā sīkās daļiņas izkliedē lielāko daļu gaismas. Analizēto mālaino paraugu suspensiju granulometriskajā sastāvā lielāko daļiņu frakcijās tika novērotas lokālas izmaiņas. Šo neprecizitāti izdevās daļēji novērst, palielinot analīzes ilgumu.

LDG nepieciešams neliels daudzums (aptuveni 50 līdz 100 mg) nefrakcionēta parauga, kas var saturēt arī smilts un aleirītu frakcijas. LGD analīzei paraugi sagatavoti, izmantojot kvartēšanas metodi, bet pētījumu gaitā tika noskaidrots, ka reprezentatīvu šāda iesvara paraugu sagatavošana ir komplicēta.

Precīzākai daļiņu lielumu sadalījumu analīzei, izmantojot LDG, iespējami divi ceļi – 1) vairāku vienādi sagatavotu paraugu analīze un iegūto rezultātu apvienošana un 2) rupjāko smilts un aleirītu frakciju atdalīšana – ar sijāšanu un/vai sedimentācijas metodēm.

Šādos gadījumos rūpīgi jāizvērtē prasības pret LDG metodes precizitāti, jo abi paņēmieni precizitātes uzlabošanai prasa papildu darbu. Atdalot mālu frakcijas, jāatdala tāds parauga daudzums, lai tas būtu pietiekams LDG analīzei. Mūsu pieredze norāda, ka pirms LGD analīzes ir atkārtoti jādisperģē atdalītās

mālu frakcijas. Disperģēšanai tika pielietota apstrāde ar ultraskaņu, kā arī ar divu veidu dispersantiem – nātrija pirofosfātu un nātrija heksametafosfātu.

Papildus LGD tiek pielietota, lai novērtētu dažādu sedimentācijas metožu variāciju ietekmi uz iegūtajiem rezultātiem,

PALEOVEĢETĀCIJAS SASTĀVA REKONSTRUKCIJAS ĀLANDES–TĀŠU PAZEMINĀJUMĀ

Agnese JANSONE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, agnese.j@inbox.lv

Ālandes upes ieleja ir izteiksmīgs pazeminājums zemes virsas reljefā Rietumkursas augstienes Vārtājas viļņotā līdzenuma ziemeļrietumos un ir daļa no Ālandes–Tāšu pazeminājuma. Ālandes upe manto leduslaikmeta beigās izveidojušos ledājkušanas ūdeņu noteces ieleju, kas stiepjas DDA–ZZR virzienā aptuveni divdesmit kilometru garumā, platākajā vietā sasniedzot gandrīz 2 km, savukārt šaurākajās vietās – nedaudz vairāk kā 200 m. Ielejas absolūtais augstums tās zemākajās vietās ir 17 m vjl.; krasta nogāžu relatīvais augstums vietām pārsniedz 20 m nogāžu slīpumu. Ālandes upe sākas Ploču purvā, un tā D galā tek cauri Tāšu ezeram (Трацевский и др., 1984).

Ālandes–Tāšu pazeminājuma ģeoloģiskās attīstības vēsture nav detalizēti pētīta, tomēr šobrīd zināmā ģeoloģiskā informācija liecina, ka tās ģenēzē izskaidrojami vairāki etapi. Pazeminājuma pirmā daļa (sākot no Tāšu ezera ieplakas D malas) sakrīt ar ielejveida padziļinājumu – senāku erozijas pazeminājumu. Senā erozijas ieleja ir ledāja un tā kušanas ūdeņu pārveidota, par ko liecina pazeminājumā konstatētie nogulumi. Ielejveida iegrauzumu devona iežos aizpilda jaunāki kvartāra nogulumi (Трацевский и др. 1984, Strautnieks u.c., 2008).

Izpētes teritorijas kvartāra segas uzbūve ir samērā vienkārša. Griezuma apakšējā daļā atrodas Lētīžas leduslaikmeta (svītas) morēnas smilšmāls un mālsmilts, kas tieši pārklāj pirmskvartāra iežus. Lētīžas morēna satur retas smilts un aleirīta starpkārtiņas vai lēcas. Tai raksturīga brūna vai pelēkbrūna krāsa, masīva, viendabīga uzbūve, paaugstināts blīvums. Kurzemes morēnai raksturīga zilganpelēka vai pelēka krāsa, neliels oļu un grants piejaukums, kā arī palielināts māla daļiņu saturs. Griezuma augšējā daļā atrodas pēdējā – Latvijas apledojuma nogulumi, kā arī holocēna – purvu un aluviālie nogulumi. Latvijas apledojuma nogulumiem raksturīgi pārsvarā zvīņveida uzbūves morēnas mālsmilts ar biežām plānām (2–20 cm) starpkārtām. Apakšējo daļu veido Kurzemes leduslaikmeta nogulumi (Гаврилова и др., 1963, Juškevičs u.c., 1997).

Pētījuma mērķis: izmantojot sporu–putekšņu analīzi, kūdras botāniskā sastāva noteikšanu, rekonstruēt veģetācijas attīstību Ālandes–Tāšu pazeminājumā akmens laikmetā, kas ietver preboreālu, boreālu, atlantisko laiku un subboreālu.

Arheoloģiskajos pētījumos, kuri veikti Ālandes upes ielejā, ir atklātas mezolīta un neolīta apmetnes, bet ir maz informācijas par šīs teritorijas paleoģeogrāfiskajiem apstākļiem un veģetāciju. Attiecīgā laika veģetācijas attīstības un tās sastāva izmaiņu rekonstrukcija var sniegt informāciju gan par dabas apstākļiem, gan arī par cilvēka ietekmi uz darbu un citām aktivitātēm.

Pētījumam tiks izmatoti divos urbumos iegūtie paraugi, kuri tika veikti Ālandes upes ielejas labajā nogāzē apmēram 3 km uz dienvidiem no Tāšu ezera.

- Pirmā urbuma vieta – ielejas nogāzes (slīpums 10–14^0) piekājē, 23 m vjl., 20 m no arheoloģisko pētījumu vietas, kuru rezultātā tika konstatētas kādreizējās apmetnes liecības.
- Otrā urbuma vieta – aptuveni 300 m uz dienvidiem no pirmā urbuma vietas, arī vietā, kur konstatētas apmetnes paliekas.

Šobrīd ir uzsākti pētījumi Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Kvartārvides laboratorijā. Iegūto analīžu rezultāti tiks apstrādāti un salīdzināti ar agrāko pētījumu iegūtajiem rezultātiem. Liepājas rajona ģeoloģisko kartēšanas mērogā 1:50 000 darbu laikā tika veiktas sporu–putekšņu analīzes Ploces purvā un pie Tāšu ezera.

Palinoloģiskie pētījumi Ploces purva nogulumos, kas būtībā ir uzkrājušies, aizaugot Tāšu ezera seklajai ziemeļdaļai, norāda, ka tā jau atlantiskajā laikā bija pilnīgi aizaugusi. Tas ļauj izteikt pieņēmumu par cilvēka klātbūtni un darbību teritorijā jau kopš boreālā laika. To putekšņu diagrammās raksturo ievērojams daudzums antropogēno indikatoraugu putekšņu vienlaikus ar šim laikam raksturīgo priežu putekšņu izteiktu pārsvaru (Mūrniece u.c., 1999).

Literatūra

Juškevičs, V., Kondratjeva, S., Mūrnieks, A., Mūrniece, S., 1997. Latvijas ģeoloģiskā karte M 1:200 000, 31. lapa – Liepāja. Valsts Ģeoloģijas dienests, Rīga.

Mūrniece, S., Kalniņa, L., Bērziņš, V., Grasis, N., 1999. „Environmental changes and prehistoric human activity in western Kurzeme, Latvia”//PACT

Strautnieks, I., Ziediņa, E., Kalniņa, L., Krūmiņš, T., 2008. Ālandes – Tāšu ieleja leduslaikmeta beigu posmā un holocēnā. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. LU 66. zinātniskās konferences tēzes. 231.-232. lpp.

Гаврилова, А. В., Биргер, Л. В., Страуме, Я. А. и др., 1963. Отчет о результатах комплексной геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000 на территории листа О-34-XXXIV (Приморская геолого-съемочная партия) 1961-1963 г. Государственный Геологический комитет СССР Управление геология и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР, Рига.

Трацевский, Г. Д., Аникеева, Р. Ф., Мурниекс, А. Э. и др. Отчет о результатах групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 на территории листов О-34-127-А, Б, В, Г и О-34-139-А, В (Лиепая), Рига 1984.

PALEOVEĢETĀCIJAS LIECĪBAS PAR RAUŅA PALEOBASEINA ATTĪSTĪBAS APSTĀKĻIEM LEDUSLAIKMETA BEIGU POSMĀ UN HOLOCĒNĀ

Laimdota KALNIŅA, Aija CERIŅA, Ilze GOROVŅEVA, Liena APSĪTE
Latvijas Universitāte, e-pasts: Laimdota.Kalnina@lu.lv ; Aija.Cerina@lu.lv

Rauņa labā krasta paleobaseina nogulumu izpētes rezultātu analīzei un diskusijai ir jau gara vēsture (Даниланс, 1961, 1973; Савваитов и Страуме, 1963; Савваитов и др., 1964; Каяк и др, 1976, Raukas, 1997; Dreimanis u.c., 1994; Dreimanis, Ceriņa, 1995; Jakubovska, Stelle, 1996; Зелчс, Маркотс, Страутниекс, 1998; Ceriņa u.c., 1998; Stelle, Savvaitovs, Jakubovska, 1999; Ceriņa, Kalniņa, 2000).

Gan sporu putekšņu, gan augu makroatlieku (sēklu) analīžu rezultāti ir parādījuši, ka Rauņa krasta griezumos iespējams atrast vismaz trīs dažādu laikposmu ar organiskajām atliekām bagātus nogulumus: no leduslaikmeta beigu posma Rauņa slāņu nogulumus un Virsrauņa, iespējams, augšējā driasa, nogulumus, kā arī holocēna preboreālā un boreālā laika nogulumus.

LU pētniecības projekta Nr. 2008/ZP-87 "Skandināvijas ledusvairoga dienvidu malas iekšējās zonas vēlā Vislas posma deglaciācijas notikumu hronoloģijas pilnveidošana" ietvaros 2008. gada augustā tika veikti jauni senā baseina lauka pētījumi, kuru laikā šurfā C-4 no atsegtā 3,32 m biezā nogulumu griezuma ievākti paraugi arī paleobotāniskajām analīzēm – palinoloģiskajai un paleokarpoloģiskajai. Griezumam raksturīga augu atliekām bagātu, brīžiem kūdrainu aleirītisku un mālainu slāņu mija ar dažādgraudainas smilts un grants starpkārtām, kurās arī novērojams augu atlieku piemaisījums. Visā griezumā sastopamas ūdensaugu sēklas (1. tab.), molusku un ostrakodu čaulas, kas liecina par nogulumu veidošanos seklā ūdens baseinā.

Dziļuma intervālā 3,2-2,28 m no zemes virsmas satopamas tundras augu *Dryas octopetala*, *Betula nana* un *Selaginella selaginoides* atliekas. Tomēr jau griezuma pašā dziļākajā sasniegtajā slānī tās ir sastopamas kopā ar kokveida bērzu *Betula* sect. Albae atliekām, kas liek domāt, ka, iespējams, tundras augu atliekas varētu būt pārskalotas no nogulumiem, kas izgulsnējušies agrākos leduslaikmeta beigu posma etapos, kuri tika izdalīti iepriekšējo gadu pētījumos.

1. tabula. **Rauņa senezera nogulumu raksturīgāko augu makroatlieku izplatība šurfa C-4 griezumā (analizēja A. Ceriņa)**

Augi	Parauga Nr.	4	6	7	5	8	9	10	11	12
	Dziļums, m no zemes virsmas	1,25-1,55	1,55-1,75	1,75-1,95	2,02-2,15	2,28-2,47	2,47-2,64	2,64-2,84	2,84-3,01	3,01-3,2
	Atlieku veids	aleirīts	aleirīts	aleirīts	kūdra	smilts	aleirīts	aleirīts	aleirīts	smilts
Mežu koki un krūmi										
Pinus sp.	sēklas		1		2					
	skuju fr.?				1					
Juniperus sp.	skujas fr.			1						
Betula sect. Albae	riekstiņi		5	9	50	9	58		58	95
	čiek. zvīņas		1	10	11		22	1	6	52
Betula sp.	riekstiņi	2		2						
Pundurkrūmi										
Betula sect. Nanae	riekstiņi		1		1	3				
B. nana	riekstiņi						8	4	21	39
	čiek. zvīņas						4	1	12	40
	lapas, to fr.									13
Arctostaphylos uva-ursi	kauleņi					2	2			
Kseromezofīti										
Dryas octopetala L.	lapas					3	10		2	48
Purva un mitru pļavu augi										
Selaginella selaginoides	megasporas					4				4
Scirpus sp.	riekstiņi				2					
Carex spp.	riekstiņi	284	97	37	85	16	157	19	23	16
Filipendula ulmaria	sēkla	1		1						
Ranunculus reptans	riekstiņi		1	10			4			
Comarum palustre	riekstiņi	1	2		1		7			
Menyanthes trifoliata	sēklas		6	4	4		1			
Piekrastes augi										
Sparganium hyperboreum	kauleņi		1							
Sparganium sp.	kauleņi		2							

Lycopus europaeus	sēklas		1		6					
Ūdensaugi										
Characeae gen.	oogoniji					d.	ļ.d.	ļ.d	ļ.d.	ļ.d.
Potamogeton filiformis	kauleņi			2		4	11	14	8	2
P. natans	kauleņi			3	23	19	5	4		
P. perfoliatus	kauleņi	4	6		21		12			
P. obtusifolius	kauleņi									2
P. alpinus	kauleņi				2					
P. praelongus	kaulenis					1		4	1	
Scirpus lacustris	riekstiņi				3	3		2		
Batrachium sp.	riekstiņi					1	2			2
Nymphaea alba	sēklas		2	2	53	5	1			
Bryales	lapas,zari	*	*	*	*		*			
Ostracoda	čaulas	*					*	*	*	*
Molusca	čaulas	*				*	*	*	*	*
Bryozoa	statoblasti						*	*	*	*

Paskaidrojumi 1. tabulai: d. – daudz; ļ.d. – ļoti daudz; * - novērojama klātbūtne.

Tallinas Tehnoloģiju universitātes Ģeoloģijas institūta laboratorijā veiktie nogulumos izkliedēto organisko makroatlieku datējumi uzrāda šāda ^{14}C vecumu (pers. komunikācija ar Dr. *Enn Kaup*).

2. tabula

Parauga nr. LU	*Intervāls, m no zemes virsmas*	*Vecums, pirms mūsdienām*	*^{14}C datējuma nr.*
Raunis nr. 6	1,99-2,05	9450 ± 80 BP	Tln3114
Raunis nr. 5	2,05-2,15 m	9517 ± 80 BP	Tln3113
Raunis nr. 4	2,18-2,36 m	9624 ± 90 BP	Tln3112

ĢEOLOĢISKIE UN PALEOVIDES PĒTĪJUMI PRIEDAINES AKMENS LAIKMETA APMETNES RAJONĀ

Laimdota KALNIŅA, Guntis EBERHARDS, Aija CERIŅA, Liena APSĪTE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Laimdota.Kalniņa@lu.lv

Priedaines akmens laikmeta apmetne atrodas Priedainē, Babītes-Priedaines (Vārnukroga) kāpu joslas iekšzemes pusē, lēzena vaļņveida kāpu paugura nogāzē un piekājē, ap 1,3 km austrumos no Priedaines dzelzceļa stacijas un 0,6 km no Lielupes labā krasta. Lai noskaidrotu ģeoloģiskos, paleoģeogrāfiskos un paleovides apstākļus, kas sekmēja Priedaines akmens laikmeta apdzīvotības rašanos un saglabāšanos, 2008. gada vasarā tika veikti pētījumi, to skaitā - apzināta kāpu joslas (starp Lielupi un akmens laikmeta apmetni) un senās Babītes-Spilves pļavu lagūnas līdzenuma ģeoloģiskā uzbūve, eolo, jūras, lagūnas, ezera un purvu nogulumu izplatības un sastāva īpatnības. Pa izvēlētām profilu līnijām, kas šķērso iespējamo akmens laikmeta apmetnes vietu, veikta reljefa profilēšana, ģeoloģiskā urbšana, noņemti nogulumu paraugi sporu-putekšņu, augu makroatlieku un diatomeju analīzēm, kā arī organogēno nogulumu paraugi (koksne, kūdra) absolūtā vecuma noteikšanai.

Pēc ģeoloģiskās izpētes datiem Priedaines akmens laikmeta apmetnes rajonā, šo aptuveni paralēli krastam orientēto iegareno pauguru virspusi veido 2-4 m biezs smalkgraudainas eolās smilts slānis. Zem tā ieguļ gaiši pelēcīga, iedzeltena, ļoti smalka un blīva jūras smilts, kas veido vaļņa kodolu. Apmetnes rajonā zem eolām smiltīm, kas pārpūstas lagūnā, ieguļ ap 20 cm biezs nesadalījušos augu atlieku slānis, kas atrodas 1,4 m virs jūras līmeņa. Pēc ģeoloģiskās urbšanas datiem, apmetnes kultūrslānis ar arheoloģiskajiem atradumiem ir tikai paugura lagūnas puses nogāzē, bet nav uz paugura un pārpurvotajā ieplakā pirms augstās kāpu grēdas.

Priedaines akmens laikmeta apmetnes atrašanās Litorīnas jūras 1. stadijas (Lit_a) nērijas iekšzemes pusē lēzena vaļņveida kāpu paugura nogāzē ūdenstilpes pašā krastā liecina par visai labvēlīgu dzīves vidi. Atrašanās aiz augstas kāpu grēdas pasargā apmetni no atklātās jūras vējiem. Izveidojusies lagūna bija pietiekami dziļa ūdenstilpe, kurai ir savienojums ar Daugavu pa tagadējās Vīķupītes vietu un Hapaka grāvi.

Litorīnas jūras Lit_a stadijas un sākotnēji arī 2. stadijas (Lit_b) laikā Babītes-Priedaines nērija bija vairāk nekā 20-30 km gara, 500-700 m plata sala, kas šķīra lagūnu joslu no atklātās jūras. Vienīgi Lit_a stadijas regresijas laikā un pēdējo 2 500 gadu laikā, kad jūras līmenis bija tuvs tagadējam, nērija un lagūnu līdzenums veidoja vienotu sauszemes joslu.

Arheoloģisko izrakumu rajonā iegūtie atradumi saistās galvenokārt ar virsējo kūdras slāni un daļēji smalkās smilts slāni, zem tā ar nesadalījušos koku stumbriem, zariem un celmiem. Tā kā apmetnes apdzīvotību pēc pirmo pētījumu materiāliem saista ar vidējo vai pat vēlo neolītu, tad, iespējams, ka pirmās Lit_a

stadijas regresijas laikā, kad ezera līmenis pazeminājās līdz 0-1 m zem tagadējā jūras līmeņa, apdzīvotā kāpas nogāze ar kultūrslāni atrodas arī zem augšējā sapropeļa slāņa.

Priedaines akmens laikmeta apmetnes apkaimē veiktā 20. urbuma nogulumu palinoloģisko pētījumu rezultātā konstatēts, ka organogēnie nogulumi lagūnas ezerā, kurš atradies tiešā apmetnes tuvumā, sākuši uzkrāties no atlantiskā laika vidusposma pirms apmēram 6500 gadiem. Šai laikā apmetnes apkaimes teritorijā ir bijusi salīdzinoši atklāta ainava, galvenokārt ar grīšļiem un graudzālēm aizaugušas platības, kuras sausākajās vietās nomainījuši platlapju un alkšņu audzes. Lagūnas ezerā nogulumu uzkrāšanās apstākļi mainījušies. Smilts un aleirīta ieslēgumi un starpkārtas sapropeļa nogulumos, kā arī iesāļūdens kramaļģu klātbūtne liecina par to, ka lagūnas ezerā brīdi pa brīdim ieplūduši jūras ūdeņi, kas, iespējams, saistīti ar jūras līmeņa svārstībām, to skaitā arī vētru laikā. Lagūnas ezers pakāpeniski aizaudzis un subatlantiskajā laikā pirms apmēram 2800 gadiem tur virs sapropeļa sākusi uzkrāties grīšļu-sfagnu kūdra.

Ruderālo un kultivēto zemju putekšņi nogulumos norāda uz cilvēka klātbūtni jau kopš organogēno nogulumu uzkrāšanās sākuma. Sevišķi intensīva tā bijusi atlantiskā laika vidus (AT2) un beigu posmā (AT3), bet vēlāk tā samazinājusies.

Augu makroatlieku analīzes liecina, ka ūdensaugi sastopami nepārtraukti gandrīz visā griezuma intervālā (2,9-0,17 no zemes virsmas). Tomēr jāatzīmē, ka tā augšējā daļā (0,6-0,17 no zemes virsmas) novērojama krasa ūdensaugu sugu skaita un arī atlieku daudzuma samazināšanās, vienlaikus pieaugot purvu, mitru pļavu un citu sauszemes augu daļai, kas norāda uz strauju šis teritorijas pārpurvošanos un ūdens baseina aizaugšanu. Intervālā 0,45-0,17 no zemes virsmas kūdrā vairs sastopamas 2 sugu ūdensaugu atliekas, bet augstāk – tikai purva augi.

Ģeoloģiskie un paleobotāniskie pētījumi Priedaines akmens laikmeta apmetnes un tās apkaimes nogulumos liecina par šīs teritorijas apdzīvotību un tai labvēlīgiem apstākļiem Litorīnas jūras pirmās regresijas laikā.

MORĒNAS NOGULUMU MIKROLINEARITĀTE – PIEMĒRI NO BALTIJAS JŪRAS KURZEMES STĀVKRASTIEM

Andis KALVĀNS, Tomas SAKS
Latvijas Universitāte, e-pasts: Andis.Kalvans@lu.lv, Tomas.saks@lu.lv

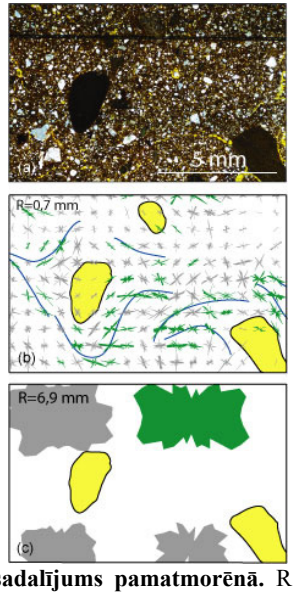
Morēnas nogulumu makrolinearitāte, ar ko parasti saprot iegareno grants graudu un oļu orientāciju, ir ledāja nogulumu īpašība, kas tiek analizēta praktiski visos ledāja nogulumu pētījumos. Savukārt mikrolinearitāte ir iegarenu smilts graudu telpiskā orientācija. Lai arī pirmo reizi mikrolinearitāte zinātniskajā literatūrā apskatīta pagājušā gadsimta piecdesmitajos gados (Sitler and Chapman,

1955), tomēr sistemātiski pētīta ir salīdzinoši maz. Šī darba mērķis ir salīdzināt morēnas mikrolinearitātes agrākos pētījumu rezultātus ar mikrolinearitātes maza mēroga telpiskā sadalījuma pētījumiem Rietumkurzemē, izmantojot jaunas attēla analīzes metodes, kas ļauj uzmērīt gandrīz visus iegarenos smilts graudus, kas novērojami morēnas nogulumu plānslīpējumā.

Galvenie agrāko pētījumu secinājumi par morēnas nogulumu mikrolinearitāti:

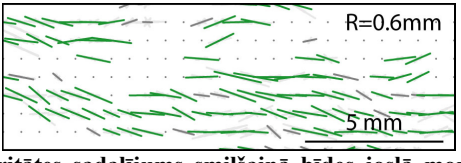
1) aptuveni sakrīt ar makrolinearitāti (e.g. Evenson, 1970);
2) dominējošās orientācijas virziena stiprums ir atkarīgs no bīdes apjoma, kam nogulumi ir tikuši pakļauti (e.g. Thomason and Iverson, 2006);
3) mazākie graudiņi bieži ir orientēti subparalēli lielāko graudu virsmām: vai nu cieši piespiesti tām (*palastering*), vai arī veidojot cirkulāru sakārtojumu tiem apkārt (e.g. Hart, 2006);
4) dažāda izmēra graudiem var piemist atšķirīgs dominējošais orientācijas virziens (Carr and Rose, 2003).

Analizējot Baltijas jūras Kurzemes stāvkrastos ievāktos morēnas nogulumu paraugu plānslīpējumus, esam secinājuši, ka morēnas nogulumiem ir raksturīgs mikrolinearitātes sadalījums domēnos, kur vadošais orientācijas virziens bieži ir statistiski nozīmīgs un atšķirīgs no līdzās esošo domēnu iegareno graudu dominējošā orientācijas virziena (1. att.).



1. attēls. **Mikrolinearitātes sadalījums pamatmorēnā.** R – attālums starp diagrammu centriem, plānslīpējums Nr.Zp2-2, no Ziemupes atseguma, vertikāls griezums

Savukārt, bīdes zonā, kas pētījumu teritorijā bieži ir novērojama tieši zem morēnas nogulumiem, ja to veido smilts materiāls, linearitāte vertikālos griezumos ir pat ļoti izteikta, lēzeni krītot pretim domājamam lokālās bīdes deformācijas virzienam (2. att.), līdzīgi kā tas jau konstatēts morēnas nogulumu makrolinearitātes pētījumos (Dreimanis, 1989).



2. attēls. **Mikrolinearitātes sadalījums smilšainā bīdes joslā morēnas pamatnē.** R – attālums starp diagrammu centriem, plānslīpējums Nr.Zp7-2-1, no Ziemupes atseguma, vertikāls griezums

Horizontālos griezumos novērotā mikrolinearitāte gan smilts materiāla bīdes zonās, gan ledāja diamiktonā summāri ir vāji izteikta, nav statistiski nozīmīga un tikai aptuveni sakrīt ar makrolinearitātes dominējošo orientācijas virzienu.

Stāvkrastu pie Strantes veidojošo smalkas smilts-aleirīta nogulumu slāņkopā, kas ir lokāla deformācijas morēna, mikrolinearitāte vertikālos griezumos nav tik labi izteikta kā bīdes joslā, ko veido labi šķirota smilts, tomēr arī ne tik „haotiska" kā klasiskā ledāja diamiktonā.

No minētajiem piemēriem izriet secinājums, ka daļiņu dominējošo orientācijas virzienu nosaka materiāla graudu izmēru sadalījums, kas savukārt ietekmēs deformācijas homogenitāti – jo vājāk šķirots materiāls, jo vairāk neviendabības deformācijas laukā, ko, protams, atspoguļos iegareno smilts graudu lokālais dominējošais orientācijas virziens.

Literatūra

Carr, S. J., Rose, J., 2003. Till fabric patterns and significance: particle response to subglacial stress. *Quaternary Science Reviews*, 22, pp. 1415-1426.

Dreimanis, A., 1989, Tills: Their genetic terminology and classifcation, *Genetic classification of glacigenic deposits.* A. A. Balkema, Rotterdam, Brookfield, pp. 17-83.

Evenson, E. B., 1970. A method for 3-dimensional microfabric analysis of tills obtained from exposures or cores. *Journal of Sedimentary Petrology*, 40, pp. 762-764

Hart, J. K., 2006. An investigation of subglacial processes at the microscale from Briksdalsbreen. *Norway Sedimentology*, 53, pp. 125-146.

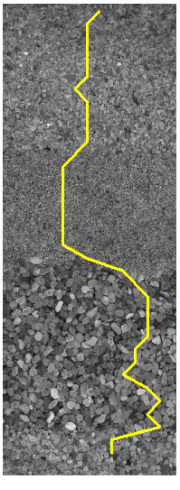
Sitler, R. F., Chapman, C. A., 1955. Microfabrics of till from Ohio and Pennsylvania. *Jornal of Sedimentary Petrology,* 25, pp. 262-269.

Thomason, J. F., Iverson, N. R., 2006. Microfabric and microshear evolution in deformed till. *Quaternary Science Reviews*, 25, pp. 1027-1038.

VIENKĀRŠA AUTOKORELĀCIJAS ALGORITMA PIELIETOJUMS SMILTS UN ALEIRĪTA GRAUDU IZMĒRU SADALĪJUMA FOTOGRAMMETRISKAI NOTEIKŠANAI

Andis KALVĀNS, Konrāds POPOVS, Tomas SAKS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: andis.kalvans@lu.lv

Izmantojot vienkāršu digitāla attēla analīzes autokorelācijas algoritmu, ir iespējams aprēķināt par smalku aleirītu rupjgraudaināku nogulumu granulometrisko sadalījumu (Rubin, 2004). Izmantojot šo metodi, iespējams detalizēti analizēt granulometriskā sastāva telpiskā sadalījumu izmaiņas ļoti nelielos attālumos vai arī reālā laika režīmā.



1. attēls. **Relatīvais vidējais smilts graudu izmērs kontroles paraugā** aprēķināts, izmantojot attēla autokorelāciju pa joslām, kas pārklājas par 50%

2. attēls. **Portatīvas fotogranulometrijas analīzes veikšanai nepieciešamais aprīkojums.** Principā iespējams izmantot arī plaukstdatoru, kas ar iebūvētās fotokameras starpniecību tieši pieslēgts lauka mikroskopam

Tradicionālās granulometriskās analīzes ir laikietilpīgas, un tām ir nepieciešami salīdzinoši lieli paraugi, tāpēc to izmantošana ļoti liela paraugu skaita analīzei vai tā telpiskā sadalījuma ultradetāliem pētījumiem nav praktiska. Viena no alternatīvām tradicionālajai sietu analīzei ir izmantot digitāla attēla analīzes metodes, kas paver plašas automatizācijas iespējas, jo granulometriskā sadalījuma noteikšanai jāiegūst tikai digitāla fotogrāfija ar zināmu mērogu un tālākā analīze tiek veikta ar speciālu datorprogrammu.

Apskatītās metodes izceļas ar savu vienkāršību:

1) izmantojot kalibrācijas attēlus, aprēķina autokorelācijas līknes atsevišķām graudu izmēru frakcijām, ko iegūst ar sijāšanas vai skalošanas metodēm;
2) iegūst parauga digitālo attēlu ar zināmu mērogu un aprēķina tā autokorelācijas līkni;
3) parauga autokorelācijas līkni salīdzina ar kalibrācijas attēlu autokorelācijas līknēm un, izmantojot lineāro regresiju, aprēķina iespējamo graudu izmēra sadalījumu paraugā.

Veiktie pētījumi norāda, ka metode ir robusta un rezultāti ir salīdzināmi ar sietu analīzes rezultātiem labi šķirotu nogulumu paraugiem un mazāk precīzi - vāji šķirota materiāla paraugiem. Ja strādā ar irdenu materiālu, to pirms analīzes ir nepieciešams homogenizēt. Tomēr problēmas var izraisīt pētāmā materiāla nejauša šķirošana, kā rezultātā virsmas tuvumā mehāniski var nonākt lielākie graudi. Turklāt, ja graudu izmēri ir ļoti atšķirīgi, piemēram, aleirīts un rupja smilts, vienā attēlā nav iespējams ietvert pietiekami daudz smilts graudus, lai iegūtu apmierinošus rezultātus, saglabājot aleirīta frakcijas analīzei nepieciešamo palielinājumu.

Piedāvātās granulometriskās analīzes metodes pielietojumam, iespējams, ir trīs perspektīvi virzieni:

1) reāla laika analīzes, piemēram, uz tehnoloģiskām līnijām, kontrolējot produkta/izejvielas atbilstību normām;
2) detalizēti granulometriskā sastāva sadalījuma ļoti mazos attālumos pētījumi (1. att.);
3) specializētas mobilas ierīces (2. att.) *in-situ* tūlītējai granulometriskā sastāva analīzei, piemēram, lauka apstākļos vai ūdenstilpnes gultnes novērojumiem.

Literatūra

Rubin, M. D., 2004, A Simple Autocorrelation Algorithm for Determining Grain Size from Digital Images of Sediment, *Journal of Sedimentary Research*, Vol. 74, p. 160-165.

PALEOKARSTA VEIDOJUMI DEVONA DAUGAVAS SVĪTAS DOLOMĪTOS LATVIJĀ

Kristīne KAĻVA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kalva.kristine@inbox.lv

Paleokarsta veidojumi Latvijas teritorijā līdz šim pārsvarā ir tikuši pētīti saistībā ar citiem ģeoloģisko pētījumu darbiem – ar derīgo izrakteņu meklēšanas darbiem un plaša rakstura paleoģeogrāfiskām rekonstrukcijām. Karsta procesu un veidojumu apraksti ir veikti epizodiski – galvenokārt augšdevona karbonātiežu un

ģipsi saturošo iežu izpētes darbu pārskatos. Ir arī īpaši pētījumi, kas veltīti karsta veidojumu raksturošanai, taču tie pārsvarā skāruši mūsdienu karsta procesus un veidojumus. Šis pētījums ir veikts maģistra darba ietvaros, un tam ir izvirzīts šāds mērķis: raksturot devona Daugavas svītas dolomītos Latvijā sastopamo karsta veidojumu izplatību, uzbūvi, sastāvu, kā arī izdarīt secinājumus par karsta veidojumu aizpildījuma vecumu un to veidošanās laiku.

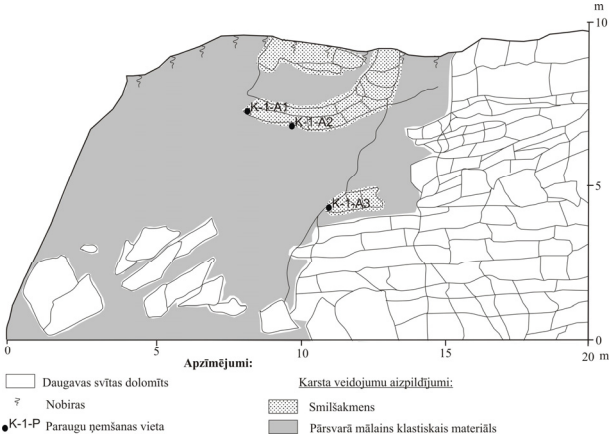
No Latvijas ģeoloģiskajā griezumā sastopamajām dolomītu slāņkopām visvairāk senā karsta procesi skāruši tieši Daugavas svītas dolomītus. Šajā darbā konstatēts, ka paleokarsta izpausmes novērojamas vairākās Daugavas svītas dolomītu atradnēs – Aiviekstes kreisā krasta, Biržu, Kranciema, Gaitiņu, Turkalnes, Pērtnieku, Salenieku, Saikavas un Remīnes dolomīta atradnēs.

Lai pilnīgāk izprastu paleokarsta veidojumu rašanās cēloņus un apstākļus, svarīgu informāciju dod lauka pētījumi: atsegumu dokumentācija, karsta veidojumu skices (1. att), atsevišķu fragmentu detalizēti zīmējumi; paraugu noņemšana; plaisu mērījumi dolomītos ar ģeoloģisko kompasu un to atlikšana kartē, izmantojot GPS un *Ozi Explorer* datorprogrammu; karsta veidojumu atlikšana kartē, izmantojot GPS un *Ozi Explorer* datorprogrammu. Paleokarsta veidojumu, pārsvarā aizpildītu kriteņu, redzamais relatīvais dziļums pētītajos Daugavas svītas dolomītu karjeros svārstās no 5,7 līdz pat 10 m. Lielākā daļa veidojumu sasniedz 9,5 m dziļumu. Tomēr šo veidojumu patiesais dziļums, domājams, ir ievērojami lielāks.

Par karsta veidojumu aizpildījumu vecumu Kranciema dolomīta atradnē liecina vairāku veikto pētījumu un analīžu dati – plānslīpējumu apraksts un mikrofotogrāfijas; granulometriskā analīze karsta veidojumu aizpildījumu klastiskajiem nogulumiem (pipetes analīze, lāzerdifrakcijas granulometriskā analīze); mikrofosīliju raksturošana. Kā liecina granulometriskās analīzes rezultāti, karsta veidojumu aizpildījuma sastāvā vairumā gadījumu dominē divas frakcijas – smilšainā un mālainā, kas acīmredzot norāda uz ievērojamu materiāla sajaukšanos karsta procesa gaitā. Salīdzinot šos pētījumu rezultātus ar iepriekš iegūtajiem datiem par Ogres un Katlešu svītas granulometrisko sastāvu, jāsecina, ka karsta veidojumu aizpildījumos ir abu svītu nogulumi. Katlešu svītas nogulumu klātbūtni apstiprina arī lauka pētījumi Kranciema karjerā un tur novērotais karsta veidojumu aizpildījumu izteikti mālainais sastāvs. Arī to krāsa – violeta un ķiršsarkana, ir ļoti raksturīga Katlešu svītas mālainajiem nogulumiem. Kā liecina plānslīpējumu pētījumi, karsta veidojumu aizpildījuma materiālu vietām veido arī dolomītsmilšakmens. Tā uzbūve ir līdzīga Ogres svītas dolomītsmilšakmeņiem. Tādējādi acīmredzot karsta veidojumu aizpildījumos ir gan Katlešu, gan Ogres svītas nogulumi. Mikrofosīliju pētījumi apstiprina šos datus.

2008. gadā ir noņemti papildus 23 paraugi no paleokarsta veidojumiem devona Daugavas svītas dolomītos, un šobrīd turpinās laboratorijas darbi, kuros paredzēts pielietot jau iepriekš minētās metodes, kā arī papildināt tās ar rentgendifraktometrisko analīzi. Plānots arī meklēt un raksturot senos putekšņus

un sporas, kas, iespējams, liecinātu par paleokarsta veidojumu rašanās laiku, kas joprojām ir neskaidrs un sarežģīts jautājums.



1. attēls. **Karsta veidojuma K-1 dienvidu daļas zīmējums Kranciema dolomīta atradnē**

Kā zināms, karsta procesi visaktīvāk norisinās karstā jeb siltā un mitrā (humīdā) klimatā. Kā liecina dažādi klimatiskie indikatori – ģipsis, halīta pseidomorfozes u.c., Latvijas ģeoloģiskajai vēsturei no devona līdz pat perma periodiem ir bijis raksturīgs izteikti arīds klimats. Grūtāk ir spriest par triasa periodu. Drošas pazīmes par humīdu klimatu ir konstatētas juras nogulumos (Brangulis u.c., 1998). Jaunāku pamatiežu Latvijā nav – juras nogulumi ir jaunākie, ko pārsedz pleistocēna veidojumi. Visticamāk, karsta norises devona dolomītos nebija saistītas ar devona periodu, lai gan tam pagaidām trūkst drošu pierādījumu.

Literatūra

Brangulis, A. J., Kuršs, V., Misāns, J., Stinkulis, Ģ. (1998) Latvijas ģeoloģija. VĢD Rīga, 70 lpp.

ROKAS PENETROMETRA IZMANTOŠANAS IESPĒJAS DETALIZĒTOS GLACIGĒNO GRUNŠU PĒTĪJUMOS

Andris KARPOVIČS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: andris.karpovics@lu.lv

Pēdējā desmitgadē līdzās tradicionālajām *in situ* grunšu pētījumu metodēm plaši tiek lietoti dažādi rokas instrumenti, to skaitā rokas penetrometri (Osunbitan *et al.,* 2005; Seman, Shoop, 2007 u.c.). Veicot detalizētus pētījumus, to būtiskākā priekšrocība ir nelielais izmērs – konusa virsmas laukums var būt robežās no 5 līdz

0,25 cm^2 un virsotnes leņķis 30° vai 60°, kas ļauj veikt mērījumus pat dažu centimetru attālumā vienu no otra. Lai arī vēsturisku iemeslu dēļ šīs ekspresmetodes nav standartizētas (Fritton, 1990), to precizitāte, īpaši pēdējo gadu laikā, ir ļoti ievērojami pieaugusi (Osunbitan *et al.,* 2005). Tādēļ, lai novērtētu iespējas šīs metodes piemērot un apstiprinātu iegūstamo mērījumu ticamību, tiek veikti salīdzinošie mērījumi. Tā, lai novērtētu konusa iespiešanas pretestības rezultātus, tiek veikti paralēlie konusa iespiešanas un lāpstiņu griezes pretestības mērījumi (Bachmann *et all.*, 2006 u.c.), līdzīgi salīdzinošie mērījumi realizēti arī glacigēnās gruntīs Latvijā (Karpovičs, 2008 *pieņemts publicēšanai*).

Būtiskākais no trūkumiem, kas minēts zinātniskajā literatūrā (Herrick, Jones, 2002, Tekin, *et al.,* 2008), ir mērījumu rezultātu atkarība no mērītāja kvalifikācijas un subjektīvām īpašībām. Zināms, ka mālainajās gruntīs konusa iespiešanas pretestība pieaug līdz ar konusa iespiešanas ātrumu (Freitag, 1968). Tomēr lielākajā daļā grunšu konusa iespiešanas mērījumu rezultātus maz ietekmē gan iespiešanas ātrums, kas varētu atšķirties dažādiem mērītājiem, par pamatu ņemot ASAE rekomendētos 30 mm/sek (van Wijk and Beuving, 1978), gan iespiešanas ātruma vienmērīgums (Bengough *et al.,* 2000). Minēto apstiprina arī mūsu pētījumā veiktie salīdzinošie mērījumi, kas veikti masīvos morēnas nogulumos, kur variācijas koeficients 63 mērījumiem bija 2%. Iegūtie dati apstiprina, ka precizitātes nodrošināšanai relatīvi lielāka nozīme ir mērītāja pieredzei un mērījumu akurātumam, savukārt pietiekami akurāti veiktu mērījumu rezultāti ir savā starpā salīdzināmi.

Cits aspekts ir glacigēnās grunts rupjgraudainās komponentes rupjas grants un oļu ietekme uz mērījumu precizitāti. Tieši šīs komponentes arī pēc A. Zobenas (1962) un citu pētnieku (Hoole, 1978) datiem rada lielākās instrumentālās kļūdas īpašību novērtēšanā, kā laboratorijas, tā arī lauka apstākļos. Mūsu pētījumā šis aspekts tika ņemts vērā – ja ar penetrometru veiktā mērījuma laikā konuss saskārās ar oli, kas tika konstatēts pēc raksturīgās skaņas, mērījums tika atkārtots. Kopumā iegūtie salīdzinošie pētījumi apliecina, ka, izmantojot atbilstošas kvalitātes rokas instrumentus un mērījumus veicot akurāti, ir iespējams kvalitatīvi realizēt grunts vairāku īpašību novērtēšanu *in situ* apstākļos.

Pētījums veikts ar ESF atbalstu.

Literatūra

Bachmann, J., Contreras, K., Hartge, K.H., MacDonald, R., 2006. Comparison of soil strength data obtained in situ with penetrometer and with vane shear test. *Soil and Tillage Research*. 87 (1), p. 112-118.

Bengough, A. G., Campbell, D. J., O'Sullivan, M. F., 2000. Penetrometer Techniques in Relation to Soil Compaction and Root Growth. In: Smith, K. A. (ed). *Soil and Environmental Analysis : Physical Methods (2nd Edition).* Marcel Dekker Inc., New York. 377-404.

Freitag, D. R., 1968. Penetration tests for soil measurements. *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.* 11 750 –753.

Fritton, D. D., 1990. A standard for interprting soil penetrometer measurements *Soil Science*. 150(2), 542-551.

Herrick, J. E., Jones, L. J., 2002. A dynamic cone penetrometer for measuring soil penetration resistance. *Soil Science Society of America Journal* 66: 1320-1324.

Hoole, E. B. (ed.), 1978. *The engineering Behaviour of Glacial Materials*, Proceedings of the symposium held at the University of Birmingham 21-23rd April, 1975. Geo Abstracts, Norwich. 240 pp.

Karpovičs, A., 2008. Detalizēti decimetru mēroga grunšu pētījumi. RTU zinātniskie raksti, 1.sērija "Materiālzinātne un lietišķā ķīmija" (*pieņemts publicēšanai).*

Osunbitan, J. A., Oyedele, D. J., Adekalu, K. O., 2005. Tillage effects on bulk density, hydraulic conductivity and strength of a loamy sand soil in southwestern Nigeria. *Soil & Tillage Research*, 82,(1) p. 57-64.

Seman, P. M., Shoop, S. A., 2007. In Situ California Bearing Ratio Database. ERDC/CRREL TR-07-21, 97. pp.

van Wijk, A. L. M., Beuving, J., 1978. Relation between soil strength, bulk density and soil water pressure head of sandy top-layers of grass sportsfields. *Z. Vegetationstechnik*, 1, 53-58.

ZEMES VIRSMAS MŪSDIENU KUSTĪBU ĢEOLOĢISKĀ INTERPRETĀCIJA RĪGAS TERITORIJĀ PĒC TERRAFIRMA PROJEKTA DATIEM

Georgijs KONŠINS, Atis MŪRNIEKS, Valērijs ŅIKUĻINS
Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra, e-pasts: meteo@meteo.lv

Kopš 2007. gada LVĢMA Ģeoloģijas nodaļa ir iesaistījusies Eiropas Kosmosa aģentūras projektā *Terrafirma*, kura uzdevums ir veikt Zemes virsmas vertikālo kustību novērtējumu, izmantojot ar mākslīgo Zemes pavadoņu ERS-1 un ERS-2 radariem iegūtos interferometrijas (*InSAR-Synthetic Aperture Radar Interferometry*) datus.

No 1992. gada augusta līdz 2000. gada oktobrim Rīgas reģionā tika veikti 53 interferometrijas seansi, un to rezultātā ir atlasīti 64115 punkti ar stabilu radaru raidīto radioviļņu atstarojumu – PS (*Persistent Scatterers*) punkti. Šos punktus veido dažāda sastāva (metāls, betons, akmens u.c.) pārsvarā tehnogēnas, reti dabīgas izcelsmes cietie priekšmeti, kuru plaknes ir atbilstoši orientētas pret pavadoņa orbītu.

Katrā PS punktā deviņu gadu laikā ir iegūti 53 mērījumi, un katrs atsevišķais mērījums fiksē PS punkta relatīvā augstuma izmaiņas mērījumu starplaikos. Izmantotās aparatūras īpašības un lielais mērījumu skaits katrā PS punktā ļauj noteikt tā pārvietošanās (V_{PS}) ātrumu ar precizitāti līdz vienam milimetram. Vidējais PS punktu blīvums sasniedz 70 PS/km^2, bet lielākais PS punktu blīvums ir vērojams intensīvas apbūves nogabalos, mazākais – parkos, kapsētās, piepilsētas mežos un lauksaimniecības zemēs.

Aptuveni 87% PS punktu vertikālo kustību ātrums iekļaujas intervālā: -1,5 – 1,5 mm/gadā, 7% - intervālā -1,5 – -3,5 mm/gadā, 3% - intervālā -3,5 – -34,5 mm/gadā. Tikai 3,2% PS punktu raksturo pozitīvo vertikālo kustību ātrums intervālā 1,5–25,4 mm/gadā. Visa PS punktu masīva gada vidējais augstuma izmaiņu ātrums sasniedz -0,14 mm/gadā, standarta novirze -1,7 mm/gadā. Pēc Eiropas Kosmosa aģentūras pieņemtās metodikas nogabali, kurus raksturo PS punktu vertikālo kustību intervāls -1,7 – 1,7 mm/gadā, tiek uzskatīti par stabiliem. Par grimstošiem ir uzskatāmi nogabali ar negatīvo vertikālo kustību intensitāti virs -1,7 mm/gadā, par pacēlumiem apvidi, kuros šīs kustības ir pozitīvas un vidējais ātrums pārsniedz 1,7 mm/gadā. Līdz ar to 89,4% Rīgas un tās tuvākās apkaimes teritorijas tiek uzskatīti par stabiliem nogabaliem, 8,5% – par grimstošiem apvidiem un tikai 2,3% – par pacēlumiem. InSAR datu kvalitāti un PS punktu vertikālo kustību stabilitāti visā novērojumu periodā raksturo vairāku nozīmīgu punktu augstuma izmaiņu datiem aprēķinātie augstie korelācijas koeficienti (vidēji 0,97).

Uz kopējā stabilo teritoriju fona ir konstatēti vairāki grimstoši nogabali, kuri pārsvarā atrodas Sarkandaugavā, kā arī dienvidrietumos no Rīgas (Tīraine, Baloži). Šajos nogabalos plaši izplatītas ir vājās, būvniecībai nelabvēlīgās gruntis. Sarkandaugavas rajonā ir ierīkoti arī daudzi ūdens apgādes urbumi, no kuriem izsūknētais ūdens apjoms var būtiski pastiprināt noslogoto nenoturīgo grunšu sēšanās efektu. Rīgas HES aizsprosta zonā grimstošie PS punkti nepārprotami ir saistīti ar karsta procesiem. Arī atsevišķās vietās Rīgā (Doles salā, Pārdaugavā, Ķengaragā un dažviet citur) PS punktu negatīvās kustības, iespējams, ir saistītas ar pazemes karstu attīstību. Pozitīvo kustību nogabali sastopami reti un teritoriāli ir ļoti ierobežoti. Tie, iespējams, ir saistīti ar pozitīvajām mūsdienu tektoniskajām kustībām un pēdējos gados notiekošo pazemes ūdens līmeņu celšanos, ko izraisa ūdens patēriņa kritums XX. gadsimta 90. gados. Pieļaujams, ka ar mūsdienu tektoniskajiem procesiem ir saistīta PS punkta anomāla celšanās dienvidrietumos no Rīgas pie Baložiem, kur krustojas vairākas nogulumiežu segā konstatētās lūzumu zonas. Sarkandaugavā un tai piegulošajās teritorijās pozitīvās Zemes virsas kustības, iespējams, ir saistītas ar pazemes ūdeņu līmeņa celšanos.

Analizējot PS punktu vertikālās kustības, kopumā stabilajā Rīgas centrā tika konstatēti nevienmērīgi to gada vidējie ātrumi Smilšu ielas apkārtnē, kā arī ap Doma baznīcu, Rīgas pili un Daugavas tiltiem saistītajos PS punktos. Šāda vertikālo kustību nevienmērība norāda uz nevēlamām izmaiņām atsevišķos šo objektu elementos, kuru primāro iemeslu noskaidrošana prasa detālus daudzpusīgus apsekojumus, kas aptver izmantoto celtniecības materiālu, atsevišķu būvelementu, īpaši pamatu, pašreizējo stāvokli un mūsdienu ģeoloģiskos procesus šo objektu tuvumā.

Veiktais pētījums par galvenajiem Zemes virsas vertikālo kustību iemesliem Rīgā un tās apkaimē ļauj izdalīt:

- lielo pazemes ūdeņu ieguves apjomu līdz XX. gadsimta 90. gadiem un tā strauju kritumu sekojošā periodā;
- mūsdienu ģeoloģiskos procesus (karstu veidošanās, sufozijas attīstība);
- intensīvas apbūves izraisītās tehnogēnās slodzes;
- mūsdienu tektoniskās kustības.

ZIEMEĻAUSTRUMU KURSAS PILSKALNI, TO MORFOLOĢIJA, UZBŪVE UN IZCELSME

Kārlis KRAVIS, Arturs SEMJONOVS, Ivars STRAUTNIEKS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Pētījumu teritorijai kopumā nav precīza, dabā redzama vai administratīvi noteikta norobežojuma. Tajā ietverti pilskalni, kuri atrodas Ziemeļkursas augstienē Vanemas paugurainē un Dundagas pacēlumā, kā arī atsevišķi pilskalni Abavas ielejas tuvumā, Austrumkursas augstienes teritorijā. Pētījumā nav iekļauti visi teritorijā zināmie pilskalni, bet daļa no tādiem, kas atrodas gan viļņotos līdzenumos, gan paugurainēs. Izpētes teritorijā nav ietverta Piejūras zemiene.

Pilskalnu kā reljefa formu uzbūve Latvijā vēl ir maz pētīta, tādēļ nereti arheoloģiskajos pētījumos minētā to atbilstība kādam no morfoģenētiskajiem tipiem nav pietiekami pamatota. Visu pilskalnu raksturīgā iezīme ir tā, ka, neraugoties uz to primārās ģenēzes apstākļos izveidotajām morfoloģiskajām īpatnībām, gan pilskalnu virsma, gan nogāžu slīpums ir cilvēku pārveidots. Tādējādi pēc vizuālajām pazīmēm daudzi pilskalni var būt līdzīgi, par spīti to ģenēzes apstākļiem.

Pētījums ietvēra literatūras studijas, lauka pētījumus un kamerālos darbus. Tā mērķis bija noskaidrot pilskalnu ģeoloģiskās uzbūves vispārīgās vai, ja iespējams, arī detālākas īpatnības, kā arī to veidošanās likumsakarības. Nozīmīga informācija par pilskalnu morfoloģiskajām un ģeoloģiskās uzbūves īpatnībām tika iegūta novērojumos, fotografējot un veicot urbšanu ar rokas ģeoloģiskās urbšanas komplektu. Nogulumu virskārtas litoloģisko novērojumu veikšanā tika izmantota zondēšana ar augsnes zondi. Jāņem vērā, ka pilskalni ir aizsargājamie arheoloģijas pieminekļi, tādēļ iegūt tieši redzamus ģeoloģiskās uzbūves pierādījumus ir gandrīz neiespējami. Nozīmīgu informāciju par pilskalnu ģeoloģisko uzbūvi sniedz nogulumu atsegumi karjeros tiem tuvumā izvietotajās, morfoloģiski analogajās reljefa formās. Salīdzinot liela mēroga topogrāfiskās kartes un izveidotos pilskalnu 3 dimensiju modeļus, kā arī izmantojot lauka pētījumus, tika novērotas likumsakarības pilskalnu novietojumā, to piederība kādam reljefa formu morfoģenētiskajam tipam. Novērota arī iespējamā tiešā

cilvēku darbības ietekme to morfoloģijas pārveidošanā, kā arī eksogēno ģeoloģisko procesu norises pazīmes to nogāzās. Pēc morfoloģiskajām, ģeoloģiskās uzbūves un citām īpatnībām pilskalnus var iedalīt vairākās grupās. Analīze par aptuveni 14 Ziemeļkurzemes pilskalniem, to veidošanās apstākļiem, izvietojumu un atrašanos atšķirīgās reljefa formās papildina informāciju par likumsakarībām pilskalnu vietas izvēlē visā Latvijas teritorijā, kā arī, iespējams, ļaus izzināt līdzības un atšķirības dažādos kultūrvēsturiskajos novados.

DŽOSERA PIRAMĪDAS DAŽĀDOs BŪVNIECĪBAS POSMOS IZMANTOTĀ AKMENS MATERIĀLA NOVĒRTĒŠANA

Agnese KUKELA
Latvijas zinātniskā ekspedīcija Ēģiptē, fonds ”Khakerou”, e-pasts: agnese.k@latnet.lv

Senajās kultūrās zināšanas par dabisko materiālu īpašībām un to piemērotību masīvu būvju veidošanā tika apgūtas pakāpeniski, un tās nav tieši saistāmas ar kādas kultūras savrupiem atradumiem vai noteiktiem gadu simteņiem civilizāciju vēsturē. Raksturīgs piemērs ir māla kleķa ķieģeļi, kas tiek izmantoti par būvmateriālu jau vairāk nekā 11 tūkstošus gadu un mūsdienās vairāk nekā 300 miljoni iedzīvotāju joprojām dzīvo no šādiem materiāliem būvētās mītnēs. Līdzīgi arī akmens monolītie bloki, kuru izmantošana, piemēram, Senajā Ēģiptē, aizsākās vairāk nekā pirms 5 tūkstošiem gadu, tiek izmantoti būvniecībā arī mūsdienās.

Džosera piramīda Senās Ēģiptes būvniecības vēsturē ir īpašs piemineklis, jo tā ir ne tikai pirmā tik liela akmens bloku būve, bet tā ir kompleksa – vairākās posmos gadsimtu gaitā pilnveidota. Kopā var izdalīt piecas galvenās pieminekļa senās pārbūves fāzes: pirmās divas attiecas uz mastabas attīstības posmu un trīs – piramīdas izveidē. Šos posmus šķir ne tikai ievērojams laiks, bet arī ļoti kontrastainas būvniecības un būvmateriālu izvēles prasmes.

Atsevišķo būvniecības posmu novērtēšanai tika veikta konstatējamo būvakmeņu un to saistvielu slāņa novērtēšana. Šādām vajadzībām tika izstrādāts īpašs klasifikators, kas ir izmantojams novērtējumu veikšanai arī uz fotogrāfijām (jo tikai visai neliela pieminekļa apakšējā daļa ir pieejama tiešiem novērojumiem). Tomēr novērojumi liecināja, ka bloku izmēri un to apstrādātās virsmas laika gaitā ir visai būtiski dēdējušas vai pat zaudējušas drošas apstrādes diagnostiskās pazīmes. Tādēļ klasifikators tika papildināts ar dēdējuma virsmu pazīmju un izpausmes intensitātes novērtējumiem.

Izstrādātais un papildinātais klasifikators tika aprobēts lauka darbos Ēģiptē 2008. gada decembrī, un pirmie iegūtie rezultāti ir visai daudzsološi būvniecības posmu nodalīšanai šādu sarežģītu objektu izveides hronoloģizācijai.

JAUNI DATI PAR KANGARU OSU IZPLATĪBU, MORFOLOĢIJU, IEKŠĒJO UZBŪVI UN DAŽAS TO PALEOĢEOGRĀFISKĀS KONSEKVENCES

Kristaps LAMSTERS
Latvijas Universitāte, e-pasts: kaamis22@inbox.lv

Kangaru osi atrodas Viduslatvijas zemienes Madlienas nolaidenumā. Tie ietver četras atsevišķas osu grēdas – Ogres Kangarus, Lielos jeb Suntažu Kangarus, Mazos jeb Allažu Kangarus un Sidgundas Kangarus.

Kangaru osi veidojušies, aprimstot Zemgales loba ledus masām pēc Linkuvas aktivizācijas perioda. Šiem osiem ir raksturīgi deltveida paplašinājumi – osu centri, kur koncentrēts rupjgraudaināks materiāls, ko pārsedz smalkgraudaināki nogulumi. Distālajās daļās osi beidzas ar deltām, turklāt šie distālie gali izbeidzas Lielvārdes–Jūdažu ledāja malas veidojumu joslā. No tā var secināt, ka šie osi sākuši veidoties, ledājam atkāpjoties no samērā stacionāra stāvokļa, kad notika intensīva tā malas joslas kušana. Arī osu centrus var saistīt ar kūstošā ledāja īslaicīgiem malas stāvokļiem.

Kangaru osi veido osu sistēmas, kas ietver osu virknes, kad viens aiz otra novietoti osu vaļņi; osu grupas ar vairākiem paralēliem osiem. Sastopami arī sānu osi – atzarojumi no galvenā osa, kuru izcelsme ir saistāma ar zemledus tuneļu sistēmu, kad galvenajam tunelim pieplūst pievadtuneļi. Uz osu vaļņu mugurām ir ļoti raksturīgas arī glaciokarsta ieplakas.

Veicot lauka darbus, tika iegūti pierādījumi par to, ka osu veidošanās aizsākās zemledāja tuneļos. Uz to īpaši norāda lielais vietējā pamatiežu materiāla, galvenokārt dolomīta, palielinātais saturs nogulumos. Lielo Kangaru proksimālajā daļā nelielos osa pauguros tika konstatēts rupjš dolomīta šķembu materiāls, ko ledājs ir transportējis pavisam netālu. Šāds materiāls ticis izskalots no zemledāja gultnes, ledājam iegraužoties tajā, un tas varēja notikt tikai zemledāja tuneļa apstākļos. Apsekojot Lielos Kangarus, tika precizēta to izplatība. Tika konstatēts, ka to proksimālais gals atrodas 2 km uz A no Zaķumuižas pie Birzkalnu mājām. To veido vairāku nelielu pauguru virkne. PSRS armijas ģenerālštāba M 1:10 000 topogrāfiskajās kartēs redzamais paralēlais paugurs savulaik ir ticis norakts, tāpēc mūsdienās reljefā nav vairs liecību par tā kādreizējo eksistenci. Osa distālais gals izsekojams uz D no Suntažiem, tālāk tika konstatēti vairāki iegareni drumlini. Garākais drumlins morfoloģiski atgādina osu, bet iekšējā uzbūve atbilst drumlinam, jo tam ir blīvas morēnas pārsegs.

Īpatnēja ir Mazo Kangaru izplatība. To proksimālais gals ir aprakts ar Silciema sprostezera nogulumiem un iekšzemes kāpu smiltājiem. Kāpas ir pārpūstas vairākas reizes, par to liecina apraktā augsne. Distālā daļa izbeidzas ar plašu deltu, kas izzūd Lielvārdes-Jūdažu ledāja malas veidojumos. Tomēr pie Allažu Kalnalapaiņiem tika konstatēts osu grēdas turpinājums, kas izveidojies jau Gulbenes deglaciācijas fāzes laikā. Mazie Kangari veidojušies īpatnējā zemledus

tuneļu sistēmā, ko veidoja divi paralēli tuneļi, kas savā starpā ir bijuši savienoti. Abu tuneļu galos vēlāk izveidojušās iekšdeltas.

Tika apsekoti visi karjeri Kangaru osos. Izpētot osus veidojušos nogulumus, var secināt, ka granulometriskais sastāvs var mainīties no māla līdz pat laukakmeņiem. Ir novērojami sezonālie nogulumi, kad aktīvajā kušanas sezonā uzkrājās rupjāki, galvenokārt grants glaciofluviālie nogulumi, bet ziemas sezonā baseina nogulumi, galvenokārt aleirīti, nereti māli. Nogulumos dominē lēzeni paralēlais slāņojums un slīpsslāņojums. Novērojamas arī pārāvumtipa glaciodeformācijas.

PRETEROZIJAS PASĀKUMI BALTIJAS JŪRAS LATVIJAS KRASTĀ

Jānis LAPINSKIS
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janisl@lanet.lv

Krasta erozija ir dabisks process, kuru limitē un veicina ļoti plašs dažādu faktoru spektrs. Tomēr jūras krastā notiekošajiem dabas procesiem veltītajos darbos līdz pat 18. gadsimta beigām ļoti burtiski tika uztverta krasta kā nemainīgas robežas nozīme, un likumsakarīgi, ka šīs robežas pārvietošanās tika uztverta kā katastrofa (Carter, Woodroffe, 1994). Ar jēdzienu „krasta aizsardzība" vēl līdz 20. gadsimta vidum saprata krastā esošu objektu pasargāšanu no tām nevēlamajām sekām, ko varētu radīt netraucēta krasta procesu norise (Болдырев, 1982; Nordstrom, 1994). Vēsturiski ir izveidojusies prakse, ka cilvēku sabiedrība reaģē uz „nepiemērotā vietā" notikušu krasta eroziju, veidojot konstrukcijas, kas novērstu erozijas draudus. Mūsdienās krastu aizsardzības jēdziens ir kļuvis ievērojami plašāks, taču joprojām ietver tādu komponentu kā sauszemes teritorijas aizsardzība pret noskalošanu (Hillen, Roelse, 1995; Rijn, 1998; Pruszak, 2004).

Šobrīd funkcionējošo un arī daļēji sagrauto krasta aizsargbūvju apsekošana un kartēšana, nostiprinājumu veida identifikācija, stāvokļa un efektivitātes novērtēšana veikta VPP „Klimata maiņas ietekme uz Latvijas ūdeņu vidi" (KALME) ietvaros. Par krasta aizsargbūvēm tika uzskatīti tie antropogēnas izcelsmes būvobjekti, kuru ierīkošanas mērķis un funkcionalitāte nepārprotami bija saistīti ar viļņu izraisītas erozijas mazināšanu.

Latvijā, atklātas Baltijas jūras piekrastē, ar masīvām jeb konstrukciju metodēm kopumā ir nostiprināti tikai apmēram 2,3 km no 243,5 km garās krasta līnijas (ieskaitot 6,0 km starp ostu moliem). Šāda situācija ir izveidojusies Latvijas savdabīgās vēstures gaitā – dažādu sociālo un politisko ierobežojumu dēļ tiešā krasta tuvumā nav blīvas apbūves un salīdzinoši maz ir civilo infrastruktūras objektu.

Rietumkurzemes piekrastē ir tikai viens objekts, kas pieder pie aktīvo aizsargbūvju tipa – Papes mols (būna), pārējie objekti ir pasīvā tipa. Tā kā katra atsevišķa segtā posma garums ir neliels, to ietekme ir novērojama lokāli – galvenokārt kā erozijas intensitātes palielināšanās īsos blakus iecirkņos, kompensējoties sanešu garkrasta plūsmā radītajam deficītam un koncentrējoties vētras straumju enerģijai, un kā pastiprināta konstrukciju piekājē esošā materiāla erozija (pludmales izzušana), pieaugot atstarotajai viļņu enerģijai (nepublicēti JKģpl dati, 1992-2008). Noskaidrots, ka daļa krasta nostiprinājumu var nodrošināt tikai īslaicīgu apdraudēto objektu aizsardzību un to tehniskais izpildījums ir nepilnīgs.

Literatūra

Carter, R. W. G., Woodroffe, C. D. (1994) (eds). Coastal evolution. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 1-33.

Болдырев, В. Л. (1982). Основные принципы укрепления песчаных берегов. Baltica, **7**: 215-221.

Nordstrom, K. F. (1994). Developed coasts. // Carter R.W.G., Woodroffe C.D. (eds) Coastal evolution. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 477-511.

Hillen, R., Roelse, P. (1995). Dynamic preservation of the coastline in the Netherlands. *Journal of coastal conservation*, 10**:** 7– 27.

Rijn, L. C. (1998). Principles of Coastal morphology. AQUA Publications, Amsterdam, 680 p.

Pruszak, Z. (2004). Polish coast – two cases of human impact. *Baltica*, 17 (1): 34-40.

GALVENĀ DEVONA LAUKA MUGURKAULNIEKU KOMPLEKSI UN TO NOZĪME VIDĒJĀ UN VĒLĀ DEVONA PALEOĢEOGRĀFISKĀM REKONSTRUKCIJĀM

Ervīns LUKŠEVIČS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ervins.luksevics@lu.lv

Pēdējās desmitgadēs devona mugurkaulnieku paleozooģeogrāfijai globālā mērogā un īpaši Gondvanas paleokontinentā ir pievērsta pastiprināta uzmanība, par ko liecina vairāki desmiti žurnālu publikāciju un monogrāfijas. Turpretī Baltijas faunistiskās provinces mugurkaulnieku kompleksu paleozooģeogrāfija un savstarpējās saiknes ir analizētas tikai dažos darbos. Gandrīz divsimt pētījumu gados ir uzkrātas visai pilnīgas ziņas par Baltijas devona mugurkaulnieku kompleksu sastāvu (piemēram, Ļarska, Lukševičs, 1992; Mark-Kurik, 2000), bet pēdējās desmitgadēs ir iegūti jauni detalizēti dati par zivju un bezžokļeņu izplatību arī citās Baltijas paleokontinenta daļās, arī Severnaja Zemļas arhipelāgā (piemēram, Blieck et al., 2002; Lukševičs, 1999), Timānu, Centrālās Krievijas, Baltkrievijas (Esin *et al*., 2000), Podolijas un Galvenā devona lauka austrumu daļā (Andomas kalns: Ivanov *et al*., 2006).

Pētījuma gaitā ir analizēta visu devona bezžokļeņu, zivju un primitīvo tetrapodu dzimtu globālā izplatība iespējami īsākajā laika intervālā, kas atbilst laikmetam. Līdz šim veiktās analīzes aptvēra lielākus laika intervālus – epohas – kas nesniedza pietiekami detalizētus priekšstatus par seno faunu apmaiņas un dinamikas, kā arī evolucionārās jaunrades tempiem un likumsakarībām. Piemēram, iepriekš tika atzīmēts, ka bruņuzivis, kaulvairodži un dažādvairodžveidīgie bezžokļeņi parāda strauju daudzveidības pieaugumu Baltijas paleokontinentā agrajā devonā, vienlaikus atzīmējot augsto provinciālisma pakāpi (Blieck & Cloutier, 2000). Turpretī veiktā analīze pierāda, ka Lohkovas laikmetam ir raksturīga lielākā mugurkaulnieku daudzveidība visā agrajā devona (54 dzimtas), bet faunā ievērojama loma bija silūrā dominējošiem elementiem. Prāgas un Emsas laikmeta faunas ir nabadzīgākas (attiecīgi 41 un 44 dzimtas). Sākot ar vidusdevonu, dzimtu skaits pieaug, un tas, līdz ar kosmopolītisko elementu proporcijas palielināšanos, turpinās līdz pat Franas laikmetam (57 dzimtas). Famenas laikmetā kopējā mugurkaulnieku dzimtu daudzveidība samazinās (45 dzimtas), ko varētu saistīt ar vispārējo biotas krīzi klimatisko apstākļu izmaiņu un krasu okeāna līmeņa svārstību dēļ tuvu Franas un Famenas robežai, kā arī Famenas laikmetā.

Analizējot mugurkaulnieku kompleksu ģeohronoloģisko izplatību Galvenā devona lauka teritorijā, kas aptver visas Baltijas valstis, Krievijas ziemeļrietumu un Baltkrievijas ziemeļaustrumu daļu, ir noskaidrots, ka maksimālā daudzveidība (29 dzimtas) ir raksturīga Živetas laikmetam, kuram, pēc mūsdienu priekšstatiem, varētu atbilst Arukilas, Burtnieku, Gaujas un, iespējams, arī Amatas reģionālais stāvs. Savukārt Eifela stāva nogulumos atrastie mugurkaulnieku kompleksi vispilnīgāk atspoguļo globālo daudzveidību, jo Galvenā devona lauka teritorijā konstatēto dzimtu skaits sasniedz 52% no visā pasaulē izplatīto dzimtu skaita. Noskaidrojies, ka Baltijas Prāgas laikmeta kompleksi ir raksturoti pārāk nepilnīgi iekļaušanai turpmākā paleozooģeogrāfiskā analīzē, jo Baltijā ir konstatēta tikai neliela daļa (17%) no visām globāli izplatītām dzimtām, un ir zināmas tikai divu kosmopolītiski izplatītu dzimtu pārstāvji (33% no visām kosmopolītiskām dzimtām). Analizējot tikai Baltijas paleozooģeogrāfiskās provinces ietvaros izplatīto taksonu, t.s. reģionālo endēmiķu daudzveidību, turpmāk būtu iespējams noskaidrot iespējamos faunu apmaiņas ceļus un precizēt paleoģeogrāfiskās kartes, izstrādājot tās pēc iespējas mazākiem laika intervāliem.

Literatūra

Blieck, A., Cloutier, R. 2000. Biostratigraphical correlations of Early Devonian vertebrate assemblages of the Old Red Sandstone Continent. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **223**: 223-270.

Esin, D., Ginter, M., Ivanov, A., Lebedev, O., Luksevics, E., Avkhimovich, V., Golubtsov, V. and Petukhova, L. 2000. Vertebrate correlation of the Upper Devonian and Lower Carboniferous on the East European Platform. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, **223**: 341-359.

Ivanov, A.O., Lukševičs, E., Stinkulis, Ģ., Tovmasjan, K., Zupiņš, I., Beznosov, P.A. 2006. Stratigraphy of the Devonian at the Andoma Hill. *Problemy geologii i mineralogii*. Syktyvkar. 385-396 p.

Lukševičs, E. 1999. Stratigraphic occurrence of vertebrate remains in the Upper Devonian of Severnaya Zemlya (Russia). *Acta Geologica Polonica*, **49** (2): 125-131 p.

Ļarska, L., Lukševičs, E. 1992. Sostav i rasprostranenie bezčeļustnih i rib v silurijskih i devonskih otloženijah Latvii. Sorokin V.S. (red.). *Paleontologija i stratigrafija fanerozoja Latvii i Baltijskogo morja*. Rīga: Zinātne. 46.-62. lpp.

Mark-Kurik, E. 2000. The Middle Devonian fishes of the Baltic States (Estonia, Latvia) and Belarus. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **223**: 309-324.

IESPĒJAMIE ILLĪTA POLITIPI LATVIJAS GLACIGĒNAJOS NOGULUMOS

Ilze LŪSE[1], Valdis SEGLIŅŠ[2], Agnese STUNDA[3], Līga BĒRZIŅA-CIMDIŅA[3]

[1] Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Augsnes un augu zinātņu institūts, e-pasts: ilze.luse@llu.lv,

[2] LU, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

[3,4] Rīgas Tehniskā universitāte, Rīgas Biomateriālu inovāciju un attīstības centrs, e-pasts: stunda@inbox.lv

Mūsdienās plaši mālu minerālu un to struktūru pētījumi tiek veikti, lai iegūtu jaunu informāciju par dēdēšanas un sedimentācijas apstākļu norisi dažādās ģeoloģiskajās vidēs. Mūsu pētījumā mālu minerālu struktūru pētījumiem tika izvēlēts Latvijas glacigēnajos nogulumos dominējošais mālu minerāls illīts. Glacigēno nogulumu mālu frakcijas illīta polimorfisma pētījumiem tika izraudzītas, lai noskaidrotu iespējamās illīta strukturālās mainības ledāja subglaciālās vides apstākļos vai materiāla transportēšanas gaitā. Šāda veida realizēto pētījumu Latvijas teritorijā pagaidām ir maz un līdz ar to iegūto rezultātu datu kopa ir neliela, kas pagaidām liedz izdarīt apkopojošus secinājumus par ledāja subglaciālajiem apstākļiem, materiāla transportu un tā ietekmi uz mālu minerālu struktūrām. Tādēļ mūsu veiktie pētījumi pagaidām spēj sniegt tikai iepriekšēju informāciju par illīta politipiem un ar to diagnostiku saistītajām problēmām, konstatētām divos ģeoloģiskajos griezumos pie Ulmāles un Kupravas, kas izvietoti atšķirīgās pēdējā apledojuma ietekmes zonās.

Illīta strukturālās izmaiņas pētītas ar rentgenstaru pulverdifrakcijas metodi (XRPD), to raksturošanai izmantojot illīta nebazālos refleksus rentgenstaru pulverdifrakcijas spektros. Illīta politipu diagnostika veikta desmit glacigēno nogulumu paraugiem mālu frakcijās <2 μm, <1 μm un <0,4 μm.

Mūsu pētījumā precīzu illīta politipu izdalīšanu apgrūtināja illīta nebazālo atstarojumu zemā intensitāte un augstais glacigēno nogulumu poliminerālisms, kas XRPD spektros sekmēja atsevišķu fāžu maksimumu pārklāšanos.

Kopumā izvērtējot iegūtos rezultātus, jāsecina, ka illīta strukturālā mainība ir cieši saistīta ar zem glacigēnajiem nogulumiem ieguļošos nogulumos dominējošām illīta struktūrām. Rezultātā glacigēnajos nogulumos illīta 1M*d* politipa struktūrās sastopamo illīta $2M_1$ un 1M politipu maksimumu intensitātes pētītajos griezumos atšķiras, kas norāda uz to, ka glacigēno nogulumu mineraloģiskā sastāva neviendabīgums ir attiecināms ne tikai uz dažādu minerālu kvantitatīvā daudzuma un sastāva maiņu dažādās pēdējā apledojuma zonās, bet arī uz tajos sastopamo mālu minerālu struktūru variācijām, šajā gadījumā – ar konstatēto illīta politipu nevienlīdzību pētītajos griezumos.

AUTIGĒNO MINERĀLU KOMPOZĪCIJA GLACIGĒNO NOGULUMU UN PAMATIEŽU KONTAKTZONĀ

Ilze LŪSE[1], Valdis SEGLIŅŠ[2], Agnese STUNDA[3], Līga BĒRZIŅA-CIMDIŅA[3]
[1] Latvijas Lauksaimniecības universitāte, e-pasts: ilze.luse@llu.lv
[2] Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv
[3] Rīgas Tehniskā universitāte, Rīgas Biomateriālu inovāciju un attīstības centrs, e-pasts: stunda@inbox.lv

Autigēno minerālu veidošanās pleistocēna un mūsdienu glacigēno un zem tiem ieguļošo nogulumu kontaktzonās pasaulē ir sen zināma un plaši pētīta (Hallet *et al.,* 1979; Fairchild *et al.*, 1994; Lavrushin *et al.*, 1980; van der Meer *et al.*, 2003). Minētie pētnieki autigēno minerālu veidošanos saista ar ledāja dinamiku, gultnes materiāla deformāciju un ūdens ietekmi uz šiem nogulumiem, un šādos apstākļos minerālu jaunveidojumi kontaktzonās tiek uzskatīti par jutīgiem paleovides indikatoriem. Literatūras un autoru veiktie novērojumi norāda, ka subglaciālos apstākļos visbiežāk veidojas tādi autigēnie minerāli kā kalcīts un ģipsis.

Veicot divu ģeoloģisko griezumu detalizētus pētījumus atšķirīgās pēdējā apledojuma ietekmes zonās – Latvijas rietumu daļā pie Ulmāles un ziemeļaustrumu daļā pie Kupravas, tika analizēti glacigēnie un zem tiem pagulošie nogulumi. Nogulumu paraugi tika analizēti ar rentgenstaru pulverdifrakcijas metodi (XRPD), mālu minerālu frakcijās un abos pētāmajos griezumos tika konstatēts kalcīts. Frakcijā <0,4 µm Ulmāles griezumā konstatēts arī ģipsis un tā īpatsvara pieaugums nogulumu kontaktzonas tuvumā. Savukārt, frakcijā <2 µm kalcīta daudzums variēja nenozīmīgi, bet frakcijās <1 µm un <0,4 µm abos pētāmajos griezumos tika novērots ievērojams tā īpatsvara pieaugums, bet maksimālais palielinājums līdz pat 16% tika novērots paraugos, kas noņemti ~ 15 cm no glacigēno un zem tiem pagulošo nogulumu kontaktzonas. Šo minerālu verifikācija un morfoloģiskie pētījumi veikti, izmantojot skenējošās elektronmikroskopijas metodi (SEM).

Novēroto kalcīta un ģipša daudzuma pieaugumu minēto nogulumu kontaktzonu tuvumā, iespējams, var skaidrot ar to izgulsnēšanos glaciālos apstākļos vai ar pazemes ūdeņu aktivitāti postglaciālos apstākļos. Tomēr šādu secinājumu izvirzīšanai ir nepieciešami plašāki un sistemātiski šo minerālu pētījumi vairākos glacigēno nogulumu un zem tiem pagulošo nogulumu griezumos, kas ļautu apstiprināt iepriekšēji minēto minerālu piederību autigēno minerālu grupai. Šādu pētījumu veikšanai var būt piemērota vienlaikus XRPD un SEM metožu lietošana, kas ļauj droši identificēt minerālu jaunveidojumus arī smalkajās mālu frakcijās zem 1 mikrometra. Pirmie instrumentālie rezultāti ir ļoti daudzsološi, un tiek ieteikts arī citiem pētniekiem šādu pieredzi izmantot plašāk.

Literatūra

Fairchild, I.J., Bradby, L. and Spiro, B., 1994. Reactive carbonate in glacial systems: a preliminary synthesis of its creation, dissolution and reincarnation. In: Deynoux, M., Miller, J.M.G., Domack, E.W., Eyles, N., Fairchild, I.J. and Young, G.M. (eds.), *International Geological Correlation Project 260: Earth's Glacial Record*, Cambridge University Press, Oxford, pp. 176-191.

Hallet, B., 1979. Subglacial regelation water fill. *Journal of Glaciology,* 23(89), 321-334.

Lavrushin, U. A., Golubiev, U. K., 1980. Karbonaty w ocnovnych morenach plejstocenovych materikovych oledeneni. Precesy kontinentalnogo litogeneza. Nauka, Moskva, s. 147-155,

van der Meer J., Menzies, J., Rose, J., 2003. Subglacial till: the deforming glacier bed. *Quaternary Science Reviews,* **22** (2003), pp. 1659-1685.

PARADIGMAS PALEOIHNOLOĢIJAS VĒSTURĒ

Sandijs MEŠĶIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: sandijsm@navigator.lv

Ihnofosīlijas jeb pēdu fosilijas (grieķu valodā *ikhnos* nozīmē "pēdas") ir tās iežos saglabājušās struktūras un detaļas, kas piedāvā netiešus pierādījumus par dzīvību pagātnē. Paleoihnoloģija kā patstāvīga zinātnes disciplīna, kas atrodas uz robežas starp paleontoloģiju un sedimentoloģiju, ir samērā jauna. Atziņa par to, ka organismu un nogulu mijiedarbība ir patstāvīga pētījuma sfēra, radās samērā vēlu, lai gan dažādas biogēnas struktūras un tekstūras jau sen piesaistīja sedimentologu uzmanību, bet paleontoloģiskā un dažādu senu organismu dzīvības pēdu izpēte notiek jau vairāk nekā divus gadsimtus.

Aizsākoties 19. gadsimtam, veidojās mugurkaulnieku paleoihnoloģija, kas pēta dinozauru pēdas. Sekoja atklājumi ASV, Skotijā; pirmie publicētie raksti pieejami no 1828. g. par atrastajiem četrkāju rāpuļiem (Osgood, 1975). Paralēli šim atklājumu periodam tika atrastas iespējamo fosīlo brūnaļģu klātbūtnes pazīmes. 1828.–1881. gads pētniecībā tiek dēvēts par „fukoīdu periodu". Tas

turpinājās līdz laikam, kad tika pierādīts, ka lielāko daļu pēdu fosīliju rada sedimentācijas procesi vai alas rokoši organismi, tad strauji samazinājās ihnoloģijas studiju popularitāte. „Fukoīdu periodu" pārtrauc paleobotāniķis Nathorsts, 1880. gadā ar empīriskiem eksperimentiem pierādot, ka tārpi veido sazarotas ejas, kas vizuāli līdzinās aļģu struktūrai. Līdz ar to empīriskie meklējumi paleoihnoloģiju ir noveduši jaunā strupceļā, ko D. Seilekers (*D. Seilacher*) 1975. gadā skaidro ar to, ka fukoīdi vairs nevar tikt izmantoti kā uzticami fosīliju indikatori seklu ūdeņu sedimentācijai, kas notikusi fotiskā (200 m) zonā.

Ihnoloģijas atdzimšana Eiropā saistāma ar R. Rihteru (*R. Richter*) un vēl dažiem Vilhelmshavenas institūta ģeologiem, kas Vatu jūras (Wadden Sea) Nīderlandes krastos, paisuma un bēguma zonā veicot lauka pētījumus, 20. gadsimta 20.-30. gados aizsāka moderno pieeju ihnoloģijai (Osgood, 1975).

D.Seilekers 1950.-1960. gados īpašu uzmanību pievērsa modernajām metodēm un konceptuālisma aspektam. Nākamās piecas dekādes ihnoloģijā ir vairāk saistītas ar nomenklatūras veidošanu, piemērojot un modificējot uzvedības klasifikāciju, un atšķirīgu laiku un nogulumu slāņu kopumu dokumentāciju. Tradicionālā nomenklatūras pieeja izveidoja sistemātisku dokumentāciju, kas ir nepieciešama, lai varētu mēģināt izdarīt vispārinājumus un nodrošināt svarīgu saikni ar sedimentoloģiju.

Šī pieeja dominē, bet pakāpeniski attīstās arī analītiskā pieeja, pēc kuras mēģina noteikt organismus, kas veido pēdas, meklē salīdzinājumus ar mūsdienu organismu atstātajām formām, struktūru funkcionālu interpretāciju un izmanto datormodelēšanu, lai veidotu jaunas pieejas visu veidu biogēno struktūru paleoetoloģisko, fizioloģisko un fizikāli ķīmisko īpašību interpretācijā.

Viens aspekts, kas nekad nav bijis adekvāti attīstījies, ir teorija. Nomenklatūras sistēmu, kas attīstījās pirms 50 gadiem, nevar pilnībā kvalificēt kā bioloģijas teoriju, jo tam būtu nepieciešama daudz pilnīgāka saite starp ekoloģiju un evolūcijas teoriju. Drīzāk attīstība varētu notikt no analītiskās ihnoloģijas puses.

Teorijas veidošanās problemātika ir saistīta ar to, ka teorija ir atkarīga no tā, vai uz pēdu fosīlijām skatās primāri kā uz sedimentārām struktūrām vai dzīvnieku uzvedības atspoguļojumu (etoloģisko aspektu).

21. gadsimta notikumu virzība atspoguļo izpratni par ihnoloģiju kā vienu no aktīvākajām paleontoloģijas nozarēm, neizslēdzot sedimentoloģiju un stratigrāfiju.

Paleoihnoloģijas pētījumi Latvijā vairāk saistāmi ar norādēm uz pēdu fosiliju atradumiem V. Kurša (1975), V. Sorokina (1978, 1981), L. Savaitovas (1977), E. Lukševiča *et al.* (2008) darbos. Tomēr, atskatoties nedaudz senākā pagātnē, saskatāmi atsevišķi pētījumi, kuros parādās mērķtiecīga un laikam atbilstoša pēdu fosīliju noteikšana, piemēram, N. Delles un E. Krausa (1930)

darbos, kas izdalījis U-veida pēdu fosīlijas *Rhizocorallium, Rh. jenese, Arenicolites, Tigillites* u.c. taksonus, kas izmantoti paleoekoloģisko apstākļu interpretēšanā.

Literatūra

Kraus, E. 1930. Studien zur ostbaltischen Geologie. Latvijas Universitāte. Rīga, Raksti 23-26, Druck von W. F. Hacher. 171-195 S.

Kuršs, V. 1975. Lithology and mineral resources of the terrigenous Devonian of the Main Devonian Field. Rīga, Zinātne. p. 223.

Lukševičs, E., Mikuláš, R., Ivanov, A., Zupiņš, I. 2008. Devonian trace fossils from the Andoma Hill (Onega Lake, Russia). – In: Hints, O., Ainsaar, L., Männik, P. and Meidla, T. (eds). The Seventh Baltic Stratigraphical Conference. Abstract and Field Guide. Geological Society of Estonia, Tallinn, p. 43.

Osgood, R. G. 1975. The history of invertebrate ichnology. Springer-Verlag, New York. p. 3-12.

Savvaitova, L. 1977. Famen Pribaltiki. Rīga, Zinātne. 128 lpp.

Sorokins, V. 1978. Etapi razvitija severo-zapada Russkoj platformi vo franskom veke. Rīga, Zinātne. 282 lpp.

Sorokins, V. (red.) 1981. Devon i karbon Pribaltiki. Rīga, Zinātne. 502 lpp.

PIRMIE DATI PAR IEKŠZEMES KĀPU SMILTĀJU VECUMU SEDAS LĪDZENUMĀ

Māris NARTIŠS, Ivars CELIŅŠ, Māris DAUŠKANS, Vitālijs ZELČS
Latvijas Universitāte, e-pasts: maris.nartiss@gmail.com, ivars.celins@inbox.lv, marx_d@inbox.lv, Vitalijs.Zelchs@lu.lv

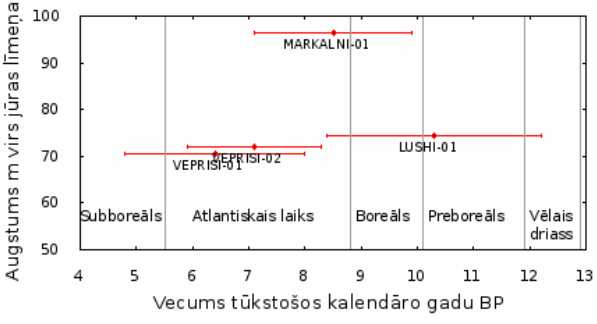
Līdz šim Latvijā nav bijis mēģinājumu iekškontinentālo kāpu veidošanās vecuma noteikšanai. Kā galveno iemeslu tam var minēt piemērotu datēšanas metožu trūkumu, jo senākos pētījumos izmantotajai ^{14}C metodei ir nepieciešams organiskais materiāls, kas vecākajās kāpās bieži vien nav sastopams. Lai noskaidrotu iekškontinentālo kāpu veidošanās laiku Ziemeļvidzemē, kas varētu sniegt netiešas liecības par Smiltenes un Strenču ledāja lokālo sprostezeru izzušanas gaitu, Sedas līdzenumā 2007. gada septembrī no kāpām tika ievākti četri eolās smilts paraugi. Paraugi tika nosūtīti uz Somijas Dabas vēstures muzeja Datēšanas laboratoriju, kur tie tika datēti, izmantojot OSL metodi, kas bāzēta uz SAR protokolu (Murray, Wintle, 2000).

Paraugs LUSHI-01 tika ņemts no 10 m augstas paraboliskās kāpas virsotnes daļas 2,5 m dziļumā no zemes virsmas. Kāpa atrodas aptuveni 900 metrus uz ziemeļiem no Vēdera ezera. Kāpu veidojošo smilšu vecums ir 10,3 ± 1,9 tūkstoši OSL gadu (Hel-TL04108).

Divi paraugi tika ņemti no 5 m augstās paraboliskās kāpas pamatnes (VEPRISHI-01) un 3,5 m dziļumā no zemes virsas (VEPRISHI-02). Kāpa atrodas 500 m uz ZA no LUSHI-01 parauga ņemšanas vietas. Smilšu vecums ir attiecīgi

6,4 ± 1,6 (Hel-TL04110) tūkstoši OSL gadu VEPRISHI-01 un 7,1 ± 1,2 (Hel-TL04111) tūkstoši OSL gadu VEPRISHI-02 paraugam.

Trešā paraugošanas vieta atradās 3 km uz ZR no iepriekšējo paraugu ņemšanas vietām, Mārkalnu kāpu masīva augstākajā daļā. Paraugs tika ņemts 2 m dziļumā no 20 m augstas paraboliskās kāpas. Parauga smilšu vecums ir 8,5 ± 1,4 tūkstoši OSL gadu (Hel-TL04109).



1. attēls. **Iekškontinentālo kāpu eolo nogulumu augstuma – OSL vecuma sadalījums**

Kā redzams 1. attēlā, ņemot vērā datējumu kļūdu robežas, kāpu veidošanās Sedas līdzenumā laika robežas ir ļoti plašas – no vēlā driasa līdz pat atlantiskajam laikam. Ņemot vērā, ka netālu esošās kāpas LUSHI un VEPRISHI nav viena vecuma, var uzskatīt, ka kāpu veidošanās Sedas līdzenumā ir bijis ilgstošs process ar maksimālo intensitāti boreālajā un atlantiskajā laikā, kad ir veidojies viens no Sedas līdzenuma augstākajiem un lielākajiem kāpu masīviem – Mārkalni.

Literatūra

Murray, A., Wintle, A., 2000. Luminiscence dating of quartz using an improved single aliquot regenerative-dose protocol. *Radiation Measurements* 32, pp. 57-73.

2007.GADA LATVIJAS SEISMISKĀ RAJONĒŠANAS JAUNĀ VERSIJA

Valērijs ŅIKUĻINS
Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra, e-pasts: valerijs.nikulins@lvgma.gov.lv

Latvijas seismiskās rajonēšanas jaunā versija (*LVSR-07*) ir sagatavota 2007. gadā, ņemot vērā Eiropas Savienības rekomendācijas, kas ietvertas Eurocode-8 (*EN 1998-1*). Minētā pētījuma pasūtītājas bija Latvijas Ekonomikas ministrija.

Latvijas seismiskas rajonēšanas iepriekšējā versija 1998. gadā (LVSR-98) tika izstrādāta, pamatojoties uz seismiskās rajonēšanas principiem, kurus lietoja bijušajā PSRS. Šajās prasībās netika ņemts vērā seismiskās iedarbības paātrinājuma (vai ātruma) rašanās varbūtības novērtējums. Atšķirībā no iepriekšējās, jaunajā seismiskās rajonēšanas versijā izmantots determinētās (*Deterministic Seismic Hazard Analysis - DSHA*) un varbūtības (*Probabilistic Seismic Hazard Analysis - PSHA*) pieeju savienojums.

Seismiskās rajonēšanas jaunās versijas *LVSR-07* sagatavošana notika vairākos etapos: 1) zemestrīču kataloga sastādīšana; 2) zemestrīču magnitūdu unificēšana; 3) seismotektoniskās kartes sagatavošana; 4) seismogēno zonu identifikācija; 5) seismogēno zonu parametru novērtējums; 6) seismiskās enerģijas norimšanas parametru novērtējums; 7) seismisku efektu varbūtību modelēšana.

Kaļiņingradas zemestrīce 2004. gada 21. septembrī parādīja (Nikulin, 2005), ka kaimiņu teritorijās – Baltijas reģionā, t.sk. Latvijas teritorijā, zemestrīces uzrādīja noteiktu bīstamību. Tādēļ izveidotajā zemestrīču katalogā tika uzskaitītas Baltijas kaimiņzemju – Krievijas Kaļiņingradas apgabala un Baltijas jūras akvatorijas zemestrīces. Baltijas reģiona zemestrīču katalogs ir modificēts, un tā sastādīšanā tika izmantota zemestrīču magnitūdu unificēšana. Tās pamatā tika ņemta momenta magnitūda *Mw*, kura, atšķirībā no citām magnitūdu skalām, balstās uz seismiska momenta *Mo* (Kanamori, 1977) un ir tieši saistīta ar fizikālo un mehānisko raksturojumu zemestrīces cilmvietā. Tika iegūtas vai atlasītas korelāciju atkarības, lai pārrēķinātu atšķirīgus magnitūdas tipus *Mw*. Līdz ar to bija iespējams iegūt viendabīgu katalogu, kas noderīgs seismiskas iedarbības varbūtību novērtējumā.

Seismogēno zonu identificēšanai izmantoja arī seismotektonisko karti. Karte tika izveidota, izmantojot visus pieejamos ģeoloģiskos un ģeofizikālos datus (zemestrīču katalogs, tektoniskā uzbūve, lineamentās zonas, neotektonika, mūsdienu kustības, izostāzijas indekss utt.). Baltijas reģionā seismotektoniskās analīzes rezultātā tika identificētas 17 seismogēnās zonas un izvērtēti to parametri. Viens no galvenajiem parametriem seismiskās iedarbības varbūtību novērtējumam ir seismiskā aktivitāte *b*, kas iekļauta magnitūdas biežumu atkarības vienādojumā. Baltijas reģionā seismiskās aktivitātes analīze (1302.-1931., 1972.-2007. g.) atšķirīgos periodos parādīja, ka parametrs *b* mainās nenozīmīgi (0,36-0,41).

Zemestrīču sadalījums pēc dziļumiem parāda, ka 63% no visām Baltijas reģiona zemestrīču cilmvietām izvietotas Zemes garozas virskārtā līdz 10 km dziļumam.

Svarīgs seismiskas iedarbības novērtēšanas parametrs ir seismiskās enerģijas norimšana, kas atkarīga no dažādiem faktoriem. Izmantota atkarība, kas saņemta 2005. gadā Eiropas un Tuvo Austrumu teritorijai (Ambraseys *et al.,* 2005).

Pētījuma rezultāti ļāva konstatēt atšķirības no 1998. gada (Safronovs & Ņikuļins, 1999) kopīgās seismiskās rajonēšanas un jaunās 2007.gada seismiskās rajonēšanas versijas, kas ļāva Latvijas teritorijā izdalīt 8 seismogenās zonas. Atzīmējams, ka 1998. gadā bija identificētas 17 dažāda tipa seismogēnās zonas: pārliecinošas, iespējamas un seismotektoniskas.

Savukārt 2007. gada seismiskās rajonēšanas rezultātā tika iegūts karšu komplekts ar 10% (A karte), 5% (B) un 1% (C) varbūtību (jeb, kas ir arī ekvivalents 90%, 95% un 99% varbūtībai nepārsniegt norādītās horizontālo maksimālo paātrinājumu *PGA* (*peak ground acceleration)*), pārsniedz 50 gadu laikā norādīto grunts horizontālo maksimālo paātrinājumu *PGA*.

Starp citu, karte A parāda, ka 50 gadu laikā ar 10% varbūtību cietas grunts (pirmskvartāra nogulumu līmenī) maksimāls horizontāls paātrinājums lielākās Latvijas pilsētās var pārsniegt 12,4–13,1 cm/sek^2 (vai 1,3% no pilna paātrinājuma g=981 cm/sek^2). Svarīgi, ka atkārtojamības periods sastāda 475 gadus, t.i., pēc 475 gadiem ir iespējams, ka norādītie cietas grunts maksimālie horizontālie paātrinājumi tiks pārsniegti (tas ir - sasniegs 100%).

Uz seismiskās rajonēšanas kartēm norādītā intensitāte ir attiecināma uz A tipa ģeoloģisko nogulumu iecirkņiem (LVS EN 1998-1:2005), tās var raksturot kā izturīgas gruntis ar šķērsviļņu ātrumu vairāk nekā 800 m/s.

Ņemot vērā gan iegūtos rezultātus, gan arī Eiropas seismiskās bīstamības gradāciju (Schmidt-Thome & Kallio, 2006), var konstatēt, ka Latvijas teritorijā (pirmskvartāra nogulumu līmenī) seismisko bīstamību var raksturot kā ļoti zemu (0-4% g). Tomēr pie seismiskās bīstamības galīgā novērtējuma pirmskvartāra līmenī vēl jāņem vērā arī papildus seismiskais efekts, kas rodas irdenu kvartāra nogulumu ietekmē.

Literatūra

Ambraseys, N. N., Douglan, J., Sarma, S. K., Smit, P. M., 2005. Equations for the estimation of strong ground motion from shallow crustal earthquakes using data from Europe and the Middle East: horizontal peak ground acceleration and spectral acceleration. *Bulletin of Earthquake Engineering* 3, 1-53.

Kanamori, H. The energy release in great earthquakes. *Journal of Geophysics research*, 1977, v. 82, Nr. 20, 2981-2987.

Nikulin, V., 2005. Estimation of seismic effects in Latvia from the Kaliningrad earthquake of September 21, 2004. // *Kaliningrad earthquake September 21, 2004*. Tartu, 30-31.

Schmidt-Thome, P., Kallio, H., 2006. Natural and technological hazard and risks affecting the spatial development of European reģions. // *Geological Survey of Finland, Special Paper* 42, 17-63.

Safronovs, O. N., Ņikuļins, V. G., 1999. Latvijas vispārīga seismiskā rajonēšana. *Latvijas Ģeoloģijas Vēstis*. Nr. 6, 30-35.

BALTIJAS VIRTUĀLAIS SEISMISKAIS TĪKLS UN TĀ APROBĒŠANAS IEPRIEKŠĒJIE REZULTĀTI

Valērijs ŅIKUĻINS
Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra, e-pasts: valerijs.nikulins@lvgma.gov.lv

Pašreizējais seismiskais monitorings Baltijas reģionā tiek realizēts ar dažām platjoslas seismiskām stacijām programmas GEOFON ietvaros, ar centru Potsdamā (GeoForschungZentrum). Seismiskās stacijas ir aprīkotas ar unificētu aparatūru, kuras sastāvā ietilpst STS-2 sensori ar paša svārstību periodu 120 sek., bet datu uzkrāšana, glabāšana un pārraide notiek ar aparatūras un programmu kompleksa SeisComP palīdzību. Datu saglabāšana notiek MiniSEED formātā, un, izmantojot interneta savienojumu, kļuva iespējams saņemt attālus datus on-line režīmā ar SeedLink programmas palīdzību.

GEOFON galvenās stacijas un to partneri (GEVN tīkls – GEOFON Extended Virtual Network) realizē globālu seismisko monitoringu. Baltijas reģiona seismisko notikumu parametru lokācijai un definēšanai tika aprobēts virtuāls Baltijas seismisks tīkls BASEN (Baltic Seismic Network). Tajā tiek izmantotas Baltijas reģiona un Somijas seismiskās stacijas: SLIT (Slitere) – Latvija, VSU (Vasula) – Igaunija, MEF (Metsähovi) un RAF (Laitila) – Somija, SUW (Suwalki) – Polija, PUL (Pulkovo) – Krievija. Sadarbībai pieejamas arī citas Baltijas reģiona stacijas, tieši Igaunijas stacijas – MTSE (Matsalu), SRPE (Suurupi), Polijas - WAR (Warsaw) un vēl dažas attālākas stacijas.

Pirmoreiz BASEN sistēmu kopīgi pielietoja 2008. gadā trīs reģionālo seismisko notikumu lokācijai (Nikulin *et al.,* 2008). Viens no šīs aprobēšanas mērķiem bija seismisko notikumu lokācijas efektivitātes novērtējums lietojot atšķirīgus seismiskās vides modeļus. Šim nolūkam izmantoja Helsinku Universitātes Seismoloģijas institūta somu modeli, igauņu modeli (kā somu modeļa modifikācijas), lietuviešu modeli un standarta fennoskandijas modeli, ko pielieto NORSAR. Pielietotā vides seismiskā ātruma modeļa efektivitāte novērtēta tikai pēc viena seismiskā notikuma (sprādziena) 2008. gada 18. martā Jelgavas rajonā. Šā notikuma koordinātas bija zināmas, t.i., Bačas karjers, kurā izdarīts sprādziens. Lokācijas kvalitātes salīdzinājums parādīja, ka optimālākais vides seismiskais modelis tiek pielietots NORSAR aģentūrā. Lokācijas kļūda 9,4 km. Seismisku notikumu ģenēzes identifikācijai izmantoja spektrālo un laika analīzi (SLAN). Cita starpā, tieši tas ļāva 2004. gada 4. septembrī identificēt lietuviešu seismiskās stacijas ISAL reģistrēto seismisko notikumu ar zināmām tektoniskas zemestrīces pazīmes.

Seismisko notikumu parametru lokācijai un definēšanai (laika avota, dziļuma un avota magnitūdas) tika izstrādāts savs Baltijas reģiona seismiskais modelis (BRSM08), balstoties uz DSZ (dziļuma seismiskā zondēšana) datiem par profilu Sovetska-Rīga-Kohtla-Jarve (1986. g.) un EUROBRIDGE (1995. g.–1998. g.). Ar seismoloģiskās programmas SEISAN paketes un vides seismiskā

modeļa palīdzību tika realizēta seismiskā notikuma lokācija, to skaitā arī 2008. gada 18. marta sprādzienam. Arī šajā gadījumā lokācijas kļūda, tāpat kā NORSAR, bija tikai 9,4 km.

Svarīgs Baltijas seismiskā virtuālā tīkla BASEN uzdevums ir reģionālo zemestrīču monitorings Baltijas reģionam, to parametru un cilmvietas mehānisma novērtējumam. Tas ļaus: 1) papildināt statistiku pa Baltijas reģiona zemestrīcēm (seismiskās rajonēšanas mērķiem); 2) saņemt papildinformāciju (lai labāk izprastu Baltijas reģiona ģeodinamiku); 3) saņemt reālu reģionālas zemestrīces digitālo ierakstu (kuru var izmantot nogulumiežu segas seismiskā efekta novērtējumam); 4) novērtēt reģionālo seismisko vides modeļu efektivitāti (izmantojot kalibrētu seismisko notikumu lokāciju).

Kopā analizējamā laika periodā no 2008. g. janvāra līdz 2008. g. jūnijam bija reģistrēti 112 reģionālie seismiskie notikumi, noteiktas to koordinātas un izvērtēta lokālā magnitūda.

Seismiskā monitoringa kvalitātes tālāku pilnveidošanu ir iespējams sasniegt, veicot: 1) seismiskās vides modeļa optimizāciju, kam nepieciešami kalibrētie seismiskie notikumi; 2) papildu seismisko staciju (priekšroka tādām, kas atbilst programmas GEOFON standartam) ieviešanu vājāku seismisku notikumu reģistrēšanai, kā arī 3) risinot metodiskos jautājumus, piemēram, pilnveidojot magnitūdu skalu, novērtējot seismiskas enerģijas norimšanas parametrus ģeoloģiskās vides apstākļiem reģionālā mērogā u.tml.

Literatūra

Nikulin, V., Soosalu, H., Uski, M., Pacesa, A., 2008. Testing the location and discrimination capability of Nordic-Baltic virtual seismic network in the Baltic region. The 39th Nordic Seismology Seminar, Oslo, 4-6 June, 2008.

SEISMISKĀ EFEKTA NOVĒRTĒJUMA REZULTĀTI KVARTĀRA NOGULUMOS LATVIJĀ

Valērijs ŅIKUĻINS
Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra,
e-pasts: valerijs.nikulins@lvgma.gov.lv

Seismiskās rajonēšanas jaunajā versijā ir parādīts, ka maksimālais cietas grunts a_{gR} (A tipa grunts attiecas uz kvartāra nogulumu segas virsmu) horizontālais paātrinājums 50 gadu laikā dažās Latvijas lielpilsētās ar 10% varbūtību var pārsniegt 12,4-13,1 cm/sek^2 (vai 1,3% no pilnā paātrinājuma vērtības g=981 cm/sek^2). Ar šādu seismiskas iedarbības intensitāti seismiskā bīstamība ir raksturojama kā ļoti zema (0-4% g) (Schmidt-Thome & Kallio, 2006). Tomēr, lai vispusīgi novērtētu paātrinājumu lielumu ir jāņem vērā arī

seismiskais efekts, to skaitā rezonanses, kas radīsies no signāla iedarbības (potenciālās zemestrīces vai sprādziena) uz kvartāra nogulumiem.

Nekonsolidētu kvartāra nogulumu biezums Latvijas teritorijā mainās robežās no 5 m līdz 310 m. Seismiskais efekts, kuru izraisa irdenie kvartāra nogulumi, Eiropas standartā *(8.Eirokodekss, 2005)* minēts kā grunts faktors S. Elastīgas atbalss spektrs šeit tiek atspoguļots kā $S_e(f) = a_g \cdot S \cdot AFF$, kur $S_e(f)$ ir horizontāla paātrinājuma elastīgas atbalss spektrs, $a_g = \gamma_I \cdot a_{gR}$ - projektētais grunts paātrinājums A tipa gruntīm, S - grunšu faktors, AFF - frekvenču papildu faktors, γ_I - objekta svarīguma faktors, a_{gR} - relatīvs smaiļu paātrinājums A tipa gruntīm.

Pie maksimālas seismiskas iedarbības $a_{gR} = 13{,}1$ cm/sek^2 (uz pirmskvartāra nogulumu virsmas), kas sagaidāms Latvijā (Sigulda) 50 gadu laikā, ņemot pat pašus nelabvēlīgākos grunts teorētiskos apstākļus (D tipa grunts), balstoties uz 8. Eirokodeksu, ļauj pilnībā novērtēt elastīga atbalss spektra nozīmi $S_e(f)$=59,0 cm/sek^2 (0,06 g) frekvenču diapazonam no 4,0 līdz 9,1 Hz. Pie ļoti zema seismiskā riska līmeņa (mazāk kā 0,05 g) seismiskās iedarbības var neņemt vērā pie projektēšanas un inženiertehniskiem pasākumiem, tajā pašā laikā zemam seismiskam riskam (starp 0,05 g un 0,1 g) rekomendējam pievērst uzmanību (8. Eirokodekss, 2005).

Mūsu pētījumā dažiem izvēlētiem laukumiem tika veikta spektrālas $S_e(f)$ atbalss modelēšana kvartāra nogulumu virsmā. Tika izvēlēti tādi laukumi, kuros atrodas lieli inženiertehniskie objekti (HES aizsprosti un citi). Rezultātā iegūtās spektrālās $S_e(f)$ atbalsis dažos gadījumos pat pārsniedza teorētiskos lielumus īpaši nelabvēlīgiem apstākļiem (D tipa grunts) Latvijā (1. tabula).

Spektrālās atbalss parametri uz kvartāra nogulumu virsmas

Nr.p.k.	Punkts	Pastiprināšanas modelēšana A(f) un spektrālā $S_e(f)$ atbalss							
		Pastiprināšana				Spektrālā atbalss			
		$A_1(f)$	f, Hz	$A_2(f)$	f, Hz	$S_{e1}(f)$	f, Hz	$S_{e2}(f)$	f, Hz
1	Pļaviņu HES	24.8	7.8			0.052	1.6		
2	Rīgas HES	80.0	3.7			0.41	3.7		
3	Ķeguma HES	11.1	14.8			0.042	1.6		
4	Mangaļsala	11.2	3.2	10.7	1.1	0.09	1.3	0.08	3.1
5	Vanšu tilts (rietumu)	550.2	17.1	109.0	6.0	0.17	16.7	0.06	1.6
6	Sigulda	16.7	12.3	16.5	14.6	0.05	1.6		
7	Inčukalna PGK	44.6	2.0	38.8	5.7	0.16	1.6	0.15	16.7

Aprēķini pamatā tika veikti ar datorprogrammu *NERA*, kas modelē grunts iecirkņa spektrālas atbalsis, un to veikšanai tika veikti pieņēmumi: 1) ieejas signāls no Kaļiņingradas zemestrīces, kas ierakstīts Skandināvijas stacijā *Molde*

(tā izvietota kristāliskajā pamatklintājā); 2) maksimālā ieejas signāla lielums bija pieņemts konkrētam punktam Latvijas teritorijā un ir vienāds a_{gR} paātrinājuma lielumam, kas 2007. gadā iegūts, novērtējot seismisko risku; 3) seismisko viļņu pienākšanas leņķis kvartāra nogulumu pamatnei ir pieņemts vienāds 90°; 4) inženieru un seismoloģisko frekvenču diapazons bija ierobežots ar augšējo 10 Hz frekvenci.

Secinājumi.

1. Aplūkotajos nogabalos maksimālais seismiskais risks attiecas uz: a) Inčukalna PGK, b) Mangaļsalu, c) Vanšu tilta (augstuma ēka) rietumu malu, d) Pļaviņu HES, e) Siguldu. Tā kā seismiskās iedarbības lielums šeit pārsniedz 0,05 g (Siguldā ir vienāda ar 0,05 g), tad saskaņā ar *8. Eirokodeksu* ir lietderīgi novērtēt un ņemt vērā seismiskā riska nozīmi, projektējot un veicot būvdarbus līdzīgos laukumos.

2. Projektēšanai un lielu objektu (ēku, torņu, mastu, augstu ūdenstorņu un citu) celtniecībai ir lietderīgi novērtēt būvniecības laukuma seismisko risku, izmantojot spektra elastīgas $S_e(f)$ atbalss modelēšanu, jo dažos gadījumos rādītāji pārsniedza tos, kas izriet no *8. Eirokodeksa* metodiskās bāzes.

3. Precīzam griezuma parametru novērtējumam (šķērsviļņu ātrums, iežu blīvums, deformācijas modulis) lietderīgi ir izmantot urbumu iežu paraugus dotajā laukumā, noteikt to fizikālās un mehāniskās īpašības dabiskos vai laboratorijas apstākļos.

Literatūra

8.Eirokodekss. Seismiski izturīgu konstrukciju projektēšana. 1.daļa: Vispārīgie noteikumi. Seismiskā iedarbība un noteikumi ēkām, 2005. // European Committee for Standardisation (CEN). European Standard. LVS EN 1998-1:2005 A, 229 p.

Schmidt-Thome, P. and Kallio, H., 2006. Natural and technological hazard and risks affecting the spatial development of European regions. // *Geological Survey of Finland, Special Paper* 42, 17-63.

IDUMEJAS AUGSTIENES RELJEFA ĪPATNĪBAS

Dainis OZOLS
Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts, e-pasts: biodain@latnet.lv

Pētījumu teritorija – Idumejas augstiene, atrodas Ziemeļvidzemē. Tā veidojusies pēdējā apledojuma ledāja Rīgas līča mēles un tās atzara – Ziemeļvidzemes mēles darbības rezultātā (Zelčs, 1993). Augstienes sastāvā ietilpst trīs krasi atšķirīgas daļas.

1. Bīriņu-Pociema valnis, kas radies kā komplekss, pārsvarā aktīvā ledāja malas, veidojums Rīgas līča ledāja mēles malā.

2. Umurgas drumlini jeb Limbažu viļņotais līdzenums, kas uzskatāms par zemienes (aktīvā ledāja gultnes) apstākļos veidojušos segmentu, kas norobežots ar abām pārējām reljefa makroformām.
3. Augstrozes pauguraine (Augstrozes–Raiskuma pauguraine, Raiskuma paugurvalnis), kas radies materiāla akumulācijas rezultātā aktīvu ledāja mēļu ledusšķirtnes zonā.

Augstrozes paugurainei raksturīgas plašas plakandibena, plānā izometriskas un neregulāras ieplakas un stāvi kupolveida pauguri ar plakanām augšām – kēmi.

Kēmu sastāvā ietilpst glaciofluviālas un glaciolimniskas izcelsmes materiāls. Pārsvarā tās ir dažāda raupjuma smiltis, kaut pārstāvēti ir arī smalkāki un rupjāki nogulumi. Nogulsnēšanās gaitu plaisu sašķeltajā ledāja starpmēļu zonā noteica ūdens straumju mainīgie režīmi, kā arī iekšledāja ūdeņu līmenis.

Augstākie kēmi atrodas 1-2 km attālumā viens no otra, un to plakano virsotņu absolūtie augstumi ir attiecīgi – 124,7 m, 125,1 m un 125,4 m. Zilaiskalns atrodas blakusesošajā zemienē 12 km ziemeļaustrumu virzienā, un tā plakanā virsotne paceļas līdz 127,1 m atzīmei. Apbrīnojamā augstuma atzīmju līdzība izskaidrojama ar formu vienoto izcelsmi hidrauliski savienota iekšledāja ūdens līmeņa apstākļos. Zemāki kēmu pauguru virsotņu līmeņi Augstrozes paugurainē un Bīriņu-Pociema vaļņa ziemeļu galā atrodas 100-120 m un zemākos līmeņos.

Blakusesošajās zemienēs ūdens spiediens turēja ledāju daļēji peldošā stāvoklī. Šādos ledāja mēļu straujas kustības (sērdža) apstākļos veidojās savienotu zemledāja tukšumu tīklojums, ko ledāja kustība apvienojumā ar minēto augsto iekšledāja ūdeņu spiedienu aizvien papildināja (Kamb, 1987). Līdz ar to notika aktīva erozija, un kušanas ūdeņos bija liels daudzums drupu materiāla.

Notece no ledāja mēļu zonas notika starpmēļu augstieņu virzienā, kur kušanas ūdeņi nonāca ledāja plaisās un caurkusumos, izgulsnējot nesto materiālu (Ozols, 2006). Nogulsnēšanās varēja notikt līdz augstumam, ko noteica hidrauliski savienoto iekšledāja ūdeņu līmenis.

Daļai augstāko kēmu ir ledāja spiediena pazīmes – galvenokārt no proksimālās puses un sāniem. Spiediena ietekmētās nogāzes ir ar plānā taisnām vai ieliektām izohipsām. Tas liecina, ka līdzās šīm formām pēc to izveides ledājs vēl atradies daļējā kustībā.

Kēmi, kuru virsotnes aizņem zemākus līmeņus, lielākoties ir bez minētajām ledāja frontālā spiediena pazīmēm – liecība par tiem kā vēlākas ģenerācijas formām, kas konkrētajā vietā veidojušās jau miruša ledus apstākļos.

Var secināt, ka augstākie kēmi Idumejas augstienē (gan Augstrozes paugurainē, gan Bīriņu-Pociema vaļņa ziemeļu galā) iezīmē pirmās aprimušā ledus rašanās vietas Rīgas līča un Ziemeļlatvijas ledāja mēļu ledusšķirtnē. Krītoties iekšledāja ūdeņu spiedienam, turpinājās kēmu veidošanās zemākos līmeņos aizvien plašākā ledusšķirtnes teritorijā.

Literatūra

Kamb, B., 1987. Glacier surge mechanism based on linked cavity configuration of the basal water system. *Journal of Geophysical Research*, 92(B9), 9083-9100 lpp.

Ozols, D., 2006. Landform Map and Sediments of North Vidzeme. In: Filho, W.L., Ubelis A., Berzina, D. (eds.), *Sustainable Development in the Baltic and Beyond*. Peter Lang GmbH, Frankfurt am Main. pp.519-528.

Zelčs, V., 1993. *Diverģentā tipa glaciodepresiju zemieņu glaciotektoniskās reljefa formas*. Ģeoloģijas doktora disertācijas rakstu sērijas kopsavilkums. Rīga, Latvijas Universitāte, 105 lpp.

DIŽAKMEŅU PETROGRĀFISKĀ SASTĀVA ĪPATNĪBAS VALMIERAS RAJONĀ

Dainis OZOLS[1], Andris GRĪNBERGS[2]

[1] Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts, e-pasts: biodain@latnet.lv

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

Dižakmeņi Valmieras rajona teritorijā ir izvietoti diezgan vienmērīgi, bez izteiktām izvietojuma likumsakarībām. Savā sākotnējā stāvoklī tie nonāca, izkrītot no kustīgā ledāja pamatnes. Aptuveni puse no visiem pašreiz saglabātajiem akmeņiem atrodas tajā stāvoklī kā tos ir nogulsnējis ledājs, aptuveni 10% ir dabīgi pārvietojušies, galvenokārt upju erozijas rezultātā, bet 40% akmeņu ir pārvietojis cilvēks. Neapšaubāmi, cilvēka pārvietoto akmeņu skaits ir lielāks, tikai par iznīcinātajiem akmeņiem lielākajā daļā gadījumu liecības ir zudušas.

Pavisam sastāva analīzei tika pakļauti dati par 92 lielākajiem rajona akmeņiem.

1. Rapakivi

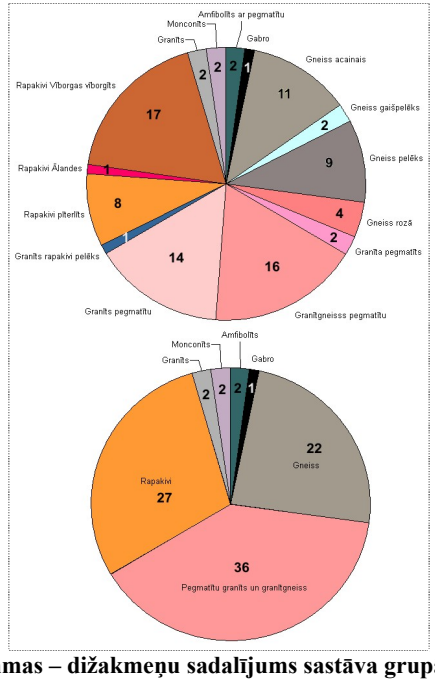
Šajā grupā iekļaujas granītu un sienītu sastāvam atbilstoši ieži, kas sastāv no kālija laukšpata un kvarca ar mazāku plaģioklāza un biotīta piejaukumu. Kālija laukšpati parasti ir 60-80% no ieža masas un veido lielus fenokristālus, kas var būt idiomorfi, bet arī savdabīgajā, tikai rapakivi raksturīgajā ovoīdu formā. Fenoskandijā un tai piegulošajās teritorijās rapakivi veido plašus plutonus, kuri veidojušies pirms aptuveni 1 miljr. gadu, vidējā un vēlīnā proterozoja laikā.

Vīborgīti – rapakivi granīti ar apaļiem kālija laukšpata fenokristāliem (ovoīdiem). Visvairāk (17) ir Vīborgas (DA Somija) vīborgītu – tie ir dažādu toņu brūnās nokrāsās, biežāk sarkanbrūni. Vīborgītiem raksturīga kālija laukšpata ovoīdus aptverošā plagioklāza čaula (t.s. plagioklāza vainadziņi). Tikai viens dižakmens tika identificēts kā iespējamais Ālandes vīborgīts.

b) Pīterlīti – rapakivi granīti ar idiomorfiem kālija laukšpata fenokristāliem. Tiem raksturīga sarkana, brūnsarkana un rozā krāsa, un to izcelsmes vieta nav pietiekami skaidri zināma. Visticamāk, lielākā daļa pīterlīta dižakmeņu ir ledāja atnesti no DR Somijas plutoniem, tomēr nav neiespējamas arī

citas vietas, piemēram, DA Somija, vīborgītu izcelsmes reģions. Tika konstatēti 8 pīterlīta dižakmeņi.

c) Viens dižakmens (Ozolu akmens) no rapakivi plutonu grupas iežiem diezgan krasi atšķīrās no pārējiem gan ar savu pelēko krāsu, gan pārsvarā vidēji lielkristālisko uzbūvi, kur lielie garenie kālija laukšpata fenokristāli aizņem tikai 5-10%.



1. attēls. **Diagrammas – dižakmeņu sadalījums sastāva grupās** (akmeņu skaits)

2. Pegmatīta granīti, granītgneisi un gneisi ar pegmatītu ieslēgumiem

Viena no raksturīgākajām šīs grupas iežu pazīmēm ir to rozā krāsa, ievērojamais kālija laukšpata pārsvars pār citiem iežu sastāva minerāliem, ļoti niecīgais tumškrāsaino minerālu (biotīts, ragmānis) saturs un biežā granāta almandīna klātbūtne. Atšķirībā no rapakivi granītiem šās grupas ieži vienmēr ir vairāk vai mazāk metamorfizēti, kas izpaužas kā slāniska un joslaina uzbūve, pegmatīta dzīslu, joslu vai neskaidri norobežotu laukumu klātbūtne. Acīmredzami ievērojama ir bijusi metasomatisma un regresīvā metamorfisma procesu loma dotās grupas iežu veidošanā. Atkarībā no metamorfisma izpausmju intensitātes dotās grupas iežus var dēvēt par granītiem, granītgneisiem vai gneisiem. Tomēr novilkt krasas robežas nav iespējams, jo dižakmeņos atrodams pilns pakāpenisku pāreju spektrs.

3. Gneisi

Tie ir pārsvarā dažādu toņu pelēki ieži ar izteiktām reģionālā metamorfisma pazīmēm.

a) Acainie gneisi – ieži, kuros smalkkristāliskā biotīta un kvarca pamatmasā ir ietverti apberzti, ovāli laukšpatu porfīrklasti – kā tādas acis. Uzskata, ka viens no acaino gneisu veidošanās ceļiem ir sākotnējā granīta vai gneisa kataklāze un milonitizācija ar vēlāku saberztās pamatmasas kristalizēšanos (Williams et al., 1985). Te gan jāatzīmē, ka ļoti raksturīgi acainie gneisi dižakmeņos ir reti sastopami, bet iežos, kas tika attiecināti uz doto apakšgrupu, vairāk vai mazāk bija novērojamas acainajiem gneisiem raksturīgās pazīmes – acu formā apberztu kālija laukšpatu kristālu klātbūtne un laukšpatu vielas koncentrācija īsākos vai garākos lēcveida sakopojumos.

b) Pelēkajiem gneisiem raksturīga izteikti slāniska uzbūve un vidēji tumša vai tumša krāsa, ko nosaka lielāks tumškrāsaino minerālu saturs (pārsvarā 20-40%). Raksturīga granāta almandīna klātbūtne. Atšķirībā no acainajiem gneisiem šīs grupas iežiem nav tik raksturīgas dinamiskā metamorfisma procesu izpausmes.

Literatūra

Williams, H., Turner, F. J., Gilbert, Ch. M., 1985. Petrography. An introduction to the study of rocks in thin sections. Second edition. (tulk. krievu val., T.2). M. Mir, 319 pp.

STARPHORIZONTU ŪDENS PĀRTECES IETEKME UZ SULFĪDU VEIDOŠANOS SALASPILS ŪDENS HORIZONTĀ

Jānis PROLS[1], Aija DĒLIŅA[2], Valdis SEGLIŅŠ[3]
[1] SIA GeoConsultants, e-pasts: janis.prols@geoconsultants.lv
[2] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aija.delina@lu.lv
[3] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Latvijas lielākā pazemes ūdeņu atradne, kas satur sulfīdus, atrodas Ķemeru-Jaunķemeru rajonā. Sulfīdus satur Salaspils ūdens horizonts, kas visbiežāk saguļ zem kvartāra nogulumiem, bet atsevišķās vietās to pārklāj arī Daugavas ūdens horizonts. Ņemot vērā to, ka produktīvais horizonts atrodas tuvu zemes virsmai – ne dziļāk kā 20 m no tās, to ķīmiskais sastāvs un sulfīdu saturs ir ārkārtīgi atšķirīgi dažādās atradnes vietās. Kopumā ņemot, starphorizontu ūdens pārteces rezultātā Salaspils ūdens horizontā jāizdala četras galvenās zonas, kas aptver sulfīdu veidošanās un uzkrāšanās procesu, kurās būtiski atšķiras ūdens ķīmiskais sastāvs un sulfīdu koncentrācijas:

1) organisko vielu intensīvās oksidēšanās zona,
2) pirīta veidošanās zona,
3) "miera stāvokļa" zona,
4) sulfīdu veidošanās un akumulēšanās zona.

Formāli ir izdalāma arī piektā zona, kur Salaspils ūdens horizontā ieplūst ar skābekli bagātināti ūdeņi un norisinās sulfīdu oksidēšanās.

Organisko vielu intensīvās oksidēšanās zona atrodas tālu ārpus atradnes teritorijas – tai raksturīgi izteikti oksidēšanās apstākļi, kur skābekļa saturs pazemes ūdeņos sasniedz 5 mg/l un vairāk un attiecīgi oksidēšanās–reducēšanās potenciāls ir apmēram no 200 līdz 300 mV un pat vairāk. Šajā zonā norisinās intensīva kā iežos, tā arī ūdenī esošo organisko vielu mikrobioloģiskā un hidrolītiskā oksidēšanās. Procesa ilgums šajā zonā ir atkarīgs no organisko vielu daudzuma iežos, skābekļa satura ūdenī un filtrācijas ātruma.

Pirīta veidošanās zona konstatēta atradnes perifērijas daļās. Šajā zonā krasi samazinās skābekļa saturs un līdz ar to krītas oksidēšanās–reducēšanās potenciāls, kas nepārsniedz 150-200 mV. Atšķirībā no iepriekšējās zonas palielinās anaerobo procesu īpatsvars. Ap organisko vielu ieslēgumiem karbonātiskajos iežos veidojas bezskābekļa apstākļi, un sākas sērūdeņraža (sulfīdu) mikrobioloģiskā veidošanās. Tomēr sērūdeņradis neuzkrājas, jo horizontā ūdeņi, kopumā ņemot, vēl satur nelielas skābekļa koncentrācijas (parasti ne vairāk kā 1 mg/l). Tāpēc veidojas pirīts, kas aizstāj iežos esošās organiskās vielas. Šādi apstākļi konstatēti 752, 762, 790 un citos urbumos, kur novērojama gruntsūdeņu ieplūde Salaspils ūdens horizontā.

"Miera stāvokļa" zonu veido ūdeņi, kas praktiski nesatur ne skābekli, ne sulfīdus – tās oksidēšanās–reducēšanās potenciāls parasti ir starp 0 un 100 mV. Zonā, salīdzinājumā ar divām iepriekšējām, sāk dominēt anaerobie apstākļi. Būtībā veidojas slēgta sistēma, kur kā aerobo, tā anaerobo procesu aktivitāte raksturojama kā zema. Piemēram, skābekļa pietiekamu koncentrāciju iztrūkuma dēļ norisinās nepilna organisko vielu oksidēšanās, kuras gala produkti ir etiķskābe un skudrskābe.

Sulfīdu veidošanās un akumulēšanās zonā norisinās sērūdeņraža veidošanās, uzkrāšanās, kā arī to pārnese ūdens horizontā. Šajā zonā norisinās šādi procesi:

1) ūdens vides izmaiņu vai attīrīšanās procesi,
2) sulfīdu veidošanās, uzkrāšanās un tranzīta procesi.

Šai zonai raksturīgi izteikti anaerobi vides apstākļi, kur oksidēšanās–reducēšanās potenciāls ir –200 mV un pat mazāks.

Ūdens vides izmaiņu process saistās ar gruntsūdeņu pieplūdi, kas satur nelielas skābekļa koncentrācijas (parasti ne lielākas kā 0,5 mg/l). Kā pierādīja hidroģeoloģiskā modelēšana un analītiskie aprēķini, gadījumos, kad gruntsūdeņu pieplūde nepārsniedz 5-10% no Salaspils ūdens horizonta caurteces apjoma, skābeklis pabeidz metabolisma produktu, kas veidojas "miera stāvokļa" zonā, oksidēšanās procesu – etiķskābe un skudrskābe tiek sadalītas līdz ogļskābei un molekulārajam ūdeņradim.

Brīdī, kad atjaunojušies anaerobie vides apstākļi (skābeklis pilnībā izmantots metabolisma produktu sašķelšanai), sākas strauja anaeorobās mikloforas attīstība, ko neierobežo metabolisma produktu klātbūtne, t.sk. sāk norisināties arī

sulfātredukcijas procesi. Jo attīrītāka vide, jo lielāks sulfātredukcijas ātrums, kas ar laiku sāk kristies, ņemot vērā pieejamo organisko vielu deficītu. Sērūdeņradis sāk uzkrāties ūdens horizontā, un tāpēc virknē vietu, kur sulfātredukcija ir relatīvi lēna, konstatētas maksimālās sērūdeņraža koncentrācijas.

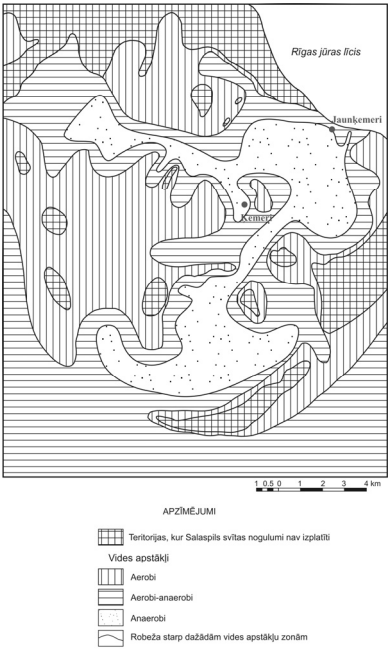
Apkopojot augšminēto, jāsecina: sulfīdu veidošanās process ir pilnībā atkarīgs no ūdens horizontu savstarpējās saistības, un sulfīdu veidošanās process sākas tikai tajās vietās, kur konstatēta limitēta gruntsūdeņu ieplūde Salaspils ūdens horizontā, kas ir arī sulfīdu uzkrāšanās zona.

OKSIDĒŠANĀS–REDUCĒŠANĀS APSTĀKĻI SALASPILS ŪDENS HORIZONTĀ ĶEMERU–JAUNĶEMERU ATRADNĒ

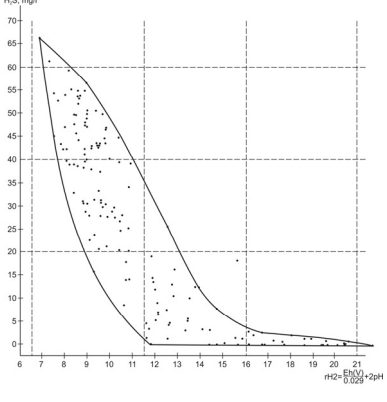
Jānis PROLS[1], Aija DĒLIŅA[2], Valdis SEGLIŅŠ[3]
[1] SIA Geo Consultants, e-pasts: janis.prols@geoconsultants.lv
[2] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aija.delina@lu.lv
[3] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Ķemeru–Jaunķemeru sērūdeņradi saturošo ūdeņu atradne ir lielākā šāda veida atradne Baltijas valstīs. Tās platība – ap 240 km^2; noteiktie sērūdeņraža krājumi (koncentrācija – vairāk nekā 24 mg/l) – 3195 m^3/dnn.

Atradnei, raugoties no ūdens vides apstākļiem (pH, Eh, rH_2), ir izteikta zonalitāte. Salaspils ūdens horizonta oksidēšanās–reducēšanās apstākļu īss raksturojums ir sniegts 1. attēlā. Jākonstatē, ka anaerobās zonas, kas satur maksimālās sērūdeņraža koncentrācijas, izplatība ir ļoti ierobežota. Turklāt atradnes centrālajā daļā tā noder galvenokārt kā tranzīta zona, ko no abām pusēm ierobežo skābekli saturošo gruntsūdeņu pieplūde. Anaerobā zona izbeidzas atradnes ziemeļaustrumu daļā, kur novērojama bagātīga gruntsūdeņu ieplūde Salaspils ūdens horizontā. 2. attēlā sniegts sērūdeņraža koncentrāciju raksturojums dažādās zonās, kuru izplatība attēlota 1. attēlā.Kā redzams, maksimālās sērūdeņraža koncentrācijas konstatētas tieši anaerobajā zonā, kur nenorisinās skābekli saturošo grunts–ūdeņu pieplūde. Savukārt, aerobi-anaerobajā zonā sērūdeņraža saturs ir apgriezti proporcionāls skābekļa daudzumam, kas kopā ar gruntsūdeņiem ieplūst Salaspils ūdens horizontā. Aerobajā zonā teorētiski sērūdeņradis nevarētu atrasties, bet gadījumos, kad norisinās ļoti strauja gruntsūdeņu pieplūde, tas zināmu laiku saglabājas.



1. attēls. **Salaspils ūdens horizonta vides apstākļu raksturojums**



Vide	Anaerobā	Aerobi-anaerobā	Aerobā
Eh,mV	-200 ÷ -70	-70 ÷ +80	+80 ÷ +200
pH	6.9 ÷ 7.2	6.9 ÷ 7.2	6.8 ÷ 7.7
rH_2	6.5 ÷ 11.5	11.5 ÷ 16.0	16.0 ÷ 21.0

2. attēls. **H_2S izplatība Salaspils ūdens horizontā atkarībā no rH_2**Šiem ūdeņiem ir ļoti raksturīga hidrotroilīta klātbūtne. Atradnes vides apstākļu zonēšana ļauj izdarīt divus principiāli svarīgus secinājumus:

1) sērūdeņraža klātbūtni, tā izplatību un saturu Salaspils ūdens horizontā nosaka skābekli saturošo gruntsūdeņu pieplūdes apjoms,
2) atradne ir jutīga pret jebkurām antropogēnām izmaiņām, kas var radīt vides stāvokļa izmaiņas anaerobajā un, lai arī mazākā mērā, anaerobi-aerobajā zonā.

RĪGAS LĪČA PIEKRASTES PRIEKŠKĀPAS UN TO IZMAIŅAS PĒDĒJO 60 GADU LAIKĀ

Ingus PURGALIS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ingus.purgalis@gmail.com

Pētījuma mērķis – izzināt priekškāpu esamību krasta posmos Rīgas līča piekrastē un analizēt to izmaiņas pēdējo 60 gadu laikā. Rīgas līča piekrastes priekškāpas un to attīstības gaita tika izzināta analizējot agrāk veikto pētījumu datus, publikācijas un izziņas materiālus. Pirmā plašākā zinātniskā informācija par priekškāpu izplatību, morfoloģiju, uzbūvi un veidošanos atrodama V. Ulsta 1957. gada monogrāfijā „*Морфология и история развития области морской аккумуляции в вершине рижского залива*”, kur aprakstītas priekškāpas atsevišķos posmos un tiek sniegts ieskats priekškāpu attīstības gaitā. Daļēji arī Indriķis Saule-Sleinis 1960. gadā piektajā Ģeoloģijas un derīgo izrakteņu institūta rakstu izdevumā kartējis priekškāpas un skaidrojis iespējamos iemeslus to esamībai. Nākamais izdevums, kas tiek analizēts, ir V. Ulsta monogrāfija „Latvijas PSR ģeoloģija” nodaļā „Piekraste” 1961. gada izdevumā.

Uzsāktajā pētījumā dati par priekškāpām, izplatību pagājušā gadsimta beigās iegūti no krasta procesu monitoringa stacijās iegūto un apkopoto datu izdevuma „Vides monitorings Latvijā. 3 - Latvijas jūras krasta monitorings” (1993), V. Ulsta pārskata pētījuma „Baltijas jūras Latvijas krasta zona” (1998), pārskata ziņojuma „Latvijas jūras krasta procesu monitorings 1992-2006”, 2003. gadā izdotās G. Eberharda monogrāfijas „Latvijas jūras krasti” (2003), G. Eberharda publikācijas „Priekškāpas, akumulatīvo procesu indikatori”.

Pēc publikācijām un monitoringa atskaitēm atrodamās informācijas par krastu procesiem un priekškāpām (V. Ulsts, I. Saule-Sleinis, G. Eberhards, B. Saltupe) sastādītas dažādiem laika periodiem atbilstošas priekškāpu izplatības pārskata kartes, kuras pētījumā tiek analizētas.

Analizējot un izzinot vēsturisko informāciju, tika konstatēts, ka priekškāpu skaits un/vai to augstums laika gaitā ir ievērojami samazinājies gandrīz visā Rīgas līča piekrastē. Vietās, kur kādreiz tika konstatētas vairāk vai mazāk nepārtrauktas priekškāpas, pēdējo 10-15 gadu laikā situācija ir ļoti krasi mainījusies. Priekškāpu noskalošanās tendence tika novērota arī 20. gadsimtā. Pašreiz no agrāk konstatētajām nepārstrauktajām priekškāpām ir saglabājušās tikai tās, kuras konstatētas gar Rīgas līča dienvidu krastu no Jūrmalas līdz Lilastei. Vairākos

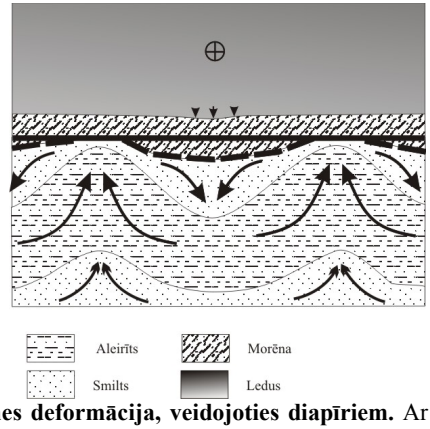
krasta posmos, piemēram, posmā Valgaciems-Upesgrīva, Melnsils-Roja, priekškāpas noskalotas vispār. Vērā ņemamas izmaiņas tika konstatētas Salacgrīvas un Vitrupes piekrastes daļā.

Ievērojamas priekškāpu izmaiņas literatūrā tiek saistītas ar vispārējiem krasta procesus ietekmējošiem faktoriem (vētru ilgums to atkārtojamība, viļņu augstums un to pienākšanas leņķi krastā, sezonalitātes izmaiņas, vētru cikliskuma un stipruma izmaiņas, upju ienesto sanešu daudzuma izmaiņas, jūras ūdens līmeņa celšanās, antropogēnā slodze u.c.). Kopumā mūsu pētījums ļauj konstatēt, ka šaurās pludmales un priekškāpu trūkums liecina par augstu krasta erozijas riska pakāpi spēcīgu vētru laikā, īpaši tas attiecināms uz Rīgas līča Kurzemes krastu.

DIAPĪRI KĀ LEDĀJA DINAMIKAS INDIKATORS: BALTIJAS JŪRAS KURZEMES PIEKRASTE

Tomas SAKS, Andis KALVĀNS, Vitālijs ZELČS
Latvijas Universitāte, e-pasts: Tomas.Saks@lu.lv, Andis.Kalvans@lu.lv, Vitalijs.Zelchs@lu.lv

Diapīra struktūru veidošanās subglaciālos vai proglaciālos apstākļos ir bieži novērota parādība, tomēr šo struktūru veidošanās apstākļi un to ietekme uz ledāja dinamiku joprojām nav pilnīgi noskaidrota. Ne visas diapīru struktūras veidojas zemledāja apstākļos. Bieži vien strauja sedimentācija proglaciālos apstākļos var izraisīt paguloša slāņa diapīrismu (Aber et al., 1989).



1. attēls. **Ledāja gultnes deformācija, veidojoties diapīriem.** Ar raustītu līniju norādīta „atmirusī" bīdes zona. Ar nepārtrauktu – zem ledāja bīdes zona. Ar bultām norādīti zem ledāja materiāla pārvietojuma vektori

Diapīru veidošanās galvenais izraisītājfaktors ir blīvuma inversija starp diviem slāņiem, tomēr zemledāja apstākļos šo procesu var ierosināt augsts poru

ūdens spiediena gradients vai arī ledus normālā spiediena gradients ledāja malas zonā.

Teorētiski aprēķini rāda, ka, lai subglaciālos apstākļos veidotos diapīri, lielāka nozīme ir efektīvā spiediena izmaiņām, nevis viskozitātes kontrastam starp slāņkopām (Hindmarsh, 1997). Tādējādi diapīri, ja iespējams rekonstruēt to veidošanās laiku, norāda uz noteiktiem ledāja dinamikas aspektiem.

Baltijas jūras Latvijas piekrastes stāvkrasti ir ideāla vieta diapīra struktūru pētījumiem. Diapīri šajos stāvkrastos ir sastopami trijos atsegumu posmos – Sensalas atsegumā, posmā no Ēcenieku gravas līdz Strantei un Ziemupes atsegumā. Pamatā diapīrismam ir pakļauti aleirīta nogulumi, kas Ulmales sērijas nogulumos veido līdz pat 30 m biezas, reģionāli izturētas slāņkopas. Savukārt, cituviet diapīru kodolus veido morēnas vai smilts nogulumi. Diapīru struktūras novietojums sakrīt ar ledāja mēļu vidus zonām deglaciācijas laikā.

Gan Ulmales, gan Strantes atsegumos novērojamais morēnas biezums pieaug starp diapīriem un ir mazākais virs tiem. Morēnas slānī starp diapīriem ir novērojamas bīdes zonas, kas šķeļ morēnas slāņkopu un ir izliektas līdzīgi kā morēnas slāņa apakšējā virsma. Strantē novērotā smilšainā morēna pēc izcelsmes ir deformācijas morēna. Šajā deformācijas morēnā novērojami arī noapļoti irdenu ledāja gultnes nogulumu atrauteņi, un tai piemīt izteikta joslota uzbūve. Ulmalē novērotās morēnas veidošanās apstākļi nav tik skaidri, tomēr, ņemot vērā, ka tās iekšienē ir novērojamas lokalizētas bīdes joslas, iespējams pieļaut, ka arī tā ir klasificējama kā deformācijas morēna.

Mēs uzskatām, ka diapīru veidošanās notika subglaciālos apstākļos zem siltas gultnes ledāja, kas bija atsaistīts no tā gultnes. Diapīra struktūru celšanās ledāja gultnē izraisīja starp diapīru „ieplaku" grimšanu, tādējādi izraisot arī ledāja gultnes grimšanu (1. att.). Diapīru virsotnes, kas tiecās iespiesties ledāja gultnē, tika ekzarētas un to materiāls subglaciālās bīdes joslas ietvaros pārnests uz „ieplakām" starp diapīriem, kur, sajaukts ar eratisko materiālu, akumulējās bīdes joslas apakšējā daļā, kas pakāpeniski kļuva neaktīva. Tas ļauj izskaidrot Strantē novērotās smilšainās morēnas, kas sastāv gandrīz tikai no lokālā smilts-aleirīta materiāla, veidošanos.

Pieņemot, ka pēdējā ledāja uzvirzīšanās fāzē periglaciālajā teritorijā bija ievērojama biezuma mūžīgais sasalums, līdz ar to diapīru veidošanās nebija iespējama, var secināt, ka tie ir veidojušies deglaciācijas laikā.

Ulmales atsegums iekrīt Apriķu ledāja mēles centrālajā zonā, bet Strantes atsegumu posms atrodas jau šīs mēles malas zonā (Zelčs, Markots, 2004). Deglaciācijas laikā, pirms jaunas ledāja aktivizācijas, ledus visdrīzāk bija aprimis un, iespējams, piesalis pie gultnes.

Ledājam reaktivizējoties, kas, visticamāk, notika agrā driasa laikā, samazinājās ledus biezums. Tā rezultātā samazinoties normālajam spiedienam, poru ūdens spiediens aleirītiskajā vai citā ūdeni mazcaurlaidīgā materiālā kļuva lielāks par normālo spiedienu un materiāls kļuva plūstošs. Šādi apstākļi radīja nestabiltāti ledāja gultnē un izraisīja diapīru veidošanās. Var pieņemt, ka Baltijas jūras Kurzemes piekrastei raksturīgā ģeoloģiskā uzbūve ir bieži sastopama pleistocēna kontinentālo apledojumu izplatības rajonos, kur ledāja uzvirzīšanās notika ārā no lieliem padziļinājumiem, tādiem kā Baltijas jūra, un diapīru klātesamība var tikt izmantota, lai rekonstruētu noteiktus ledāja dinamiskos apstākļus.

Literatūra

Aber, J. S., Croot, D. G., Fenton, M. M., 1989. *Glaciotectonic landforms and structures*. Glaciology and Quaternary Geology Series, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands, 200 pp.

Hindmarsh, R., 1997. Deforming beds: viscous and plastic scales of deformation. *Quaternary Science Reviews16*, 1039-1056.

Zelčs, V., Markots, A. 2004. Deglaciation history of Latvia. In: Ehlers, J., Gibbard, P. L. (eds.), *Extent and Chronology of Glaciations 1 (Europe)*. Elsevier. 225-244.

ILLĪTA MĀLU RAKSTUROJUMS UN TO IZMANTOŠANA AUGSTTEMPERATŪRAS KERAMIKAS IZSTRĀDEI

Gaida SEDMALE[1], Andris CELMS[2], Valdis SEGLIŅŠ[3]

[1] Rīgas Tehniskā universitāte, Silikātu materiālu institūts, e-pasts: andris.celms@lode.lv

[2] Rīgas Tehniskā universitāte, Silikātu materiālu institūts, e-pasts: gsedmale@ktf.rtu.lv

[3] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Nogulumu iežu vidū māli pēc izplatības ieņem pirmo vietu Latvijas ģeoloģiskajā griezumā no kembrija līdz pat kvartāram kā izplatītākais minerālo izejvielu veids. Līdzās daudzskaitliskām un ar mainīgu sastāvu un ierobežotiem resursiem kvartāra mālu iegulām rūpnieciskajai ieguvei daudz piemērotākas ir masīvās devona lieka mālu iegulas. Ievērojama to daļa ir koncentrēta zemes virspusē un atsedzas arī daudzos atsegumos Latvijas ziemeļu un ziemeļrietumu daļā. Šo mālu dominējošā sastāvdaļa ir īsto mālu frakcija, kurā dominē illīti ar nelielu kaolinīta 12-15% un hlorītu piemaisījumu. Kvartāra perioda māli visbiežāk sastopami kā morēnmāls, ko veido māla, aleirīta, smilts un grants masa. Kvartāra mālu mālainajā frakcijā dominē illīts un hlorīts. Savukārt, atšķirībā no devona māliem, šo mālu aleirītiskā frakcija satur ievērojamu daudzumu karbonātu minerālus kalcīta un dolomīta veidā vidēji līdz pat 30 -35%, kā arī dominējošu kvarca un laukšpatu smalku smilšu frakciju piemaisījumu.

Veiktā pētījuma mērķis ir parādīt abu veidu mālu izmantošanu kā reakciju veicinātāju augsttemperatūras keramikas sintēzē, un arī kā poru veidošanās veicinošo aģentu porainas keramikas izstrādē.

Ir parādīts, ka relatīvi augstais karbonātu minerālu saturs kvartāra mālos ir nosacījums šo mālu pielietojumam augsttemperatūras porainas keramikas izstrādē no maisījumiem, kuru sastāvā bez šiem māliem ietilpst arī sintētiskas izejvielas (MgO, γ Al_2O_3, K_2CO_3), kā arī dolomīts un kvarca smiltis. Šajos sastāvos temperatūru intervālā 1200-1250^{0}C veidojas augsttemperatūras kristāliskās fāzes špinelis $MgAl_2O_4$ un enstatīts Mg SiO_3. Savukārt iegūtajā materiālā dominējošo poru izmērs ir aptuveni 1 μm kopējais poru tilpums sasniedz 30-40%, bet šķietamais blīvums 0,8-1,2 g/cm^3.

Devona māli tiek pielietoti pretēji – kā reakciju veicinātājs augsttemperatūras mullīta – ZrO_2 keramikas sintēzē, lai izstrādātu augstas stiprības blīvu keramiku. Pētījumā pierādīta izejas maisījuma pulvera dispersitātes un ieguves veida ietekme uz fāzu veidošanos un keramikas, arī mehāniskajām, īpašībām.

ZEMES DZĪĻU ĪPAŠUMU FORMAS EIROPAS SAVIENĪBAS VALSTĪS UN TO IETEKME UZ ĢEOLOĢISKO PĒTĪJUMU ATTĪSTĪBU

Valdis SEGLIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Zemes dzīles un to resursi objektīvi eksistē jebkuras valsts teritorijā, kurai ir juridiski noteiktas kādas robežas un tās valsts veidošanās vai turpmākās attīstības gaitā nav tikušas apgrūtinātas, to skaitā nodotas beztermiņa lietošanā citām valstīm. Šādi izņēmumi ir arī dažas valstis Eiropā – Monako, Andora, Lihtenšteina, Gibraltārs, Vatikāns – šajās valstīs zemes dzīles un to resursi nav pašas valsts jurisdikcijā un dzīlēm piemītošie resursi var tikt izmantoti, tikai balstoties uz pastarpinātiem juridiskiem aktiem.

Pārējās Eiropas valstīs, it īpaši Eiropas Savienības dalībvalstīs, zemes dzīles un to resursi ir nacionālās valsts pārziņā un arī nākotnē nav plānots tieši vai pastarpināti ietekmēt kādas Eiropas Savienības (turpmāk tekstā – ES) kopējās vai sektorālās (nozaru) politikas ietvaros. Minētais mazāk atspoguļo tautsaimniecības intereses vai iespējas uzturēt un attīstīt atsevišķas ražošanas nozares, – zemes dzīļu nozīmes izmaiņas – no noteicošās un dominējošās vēl pusgadsimtu atpakaļ līdz ierobežotām un papildu iespējām pašreiz un vismaz vidēja termiņa perspektīvā. Tomēr no iepriekš apskatītās vispārējās tendences atšķirīgi regulēti ir fosilie energoresursi un daudzās valstīs – arī augstas kvalitātes pazemes ūdens.

Eiropas teritorijas ģeoloģiskā uzbūve nav vienkārša, līdz ar to šeit ir ļoti augsta ģeoloģiskā un derīgo izrakteņu daudzveidība. Cik tālu ir mūsu zināšanas par Eiropas ģeoloģisko uzbūvi un derīgajiem izrakteņiem, Eiropas Savienības

zemēs kopumā nav zināms kādu noteiktu izrakteņu veidu trūkums, tomēr visai atšķirīgs ir to daudzums, sastopamības biežums, un izvietoti tie ir visai nevienmērīgi visā šajā ģeogrāfiskajā telpā.

Vienlaikus šo resursu pieejamība ir ļoti atšķirīga. Šajā ziņā ES valstis nav kāds īpašs izņēmums pasaulē – ierobežojumi resursu izmantošanai, noteiktas administratīvās procedūras un sarežģītas attiecības ar zemes dzīļu īpašniekiem ir pilnīgi visur pasaulē, tām arī nav tendence vienkāršoties.

Zemes dzīļu resursi pēc to īpašuma ES dalībvalstīs ir visai atšķirīgi, tomēr raksturīgi, ka augstākas relatīvās vērtības rūdas un izejvielas (metāli, fosilais kurināmais, vērtīgas rūpniecības izejvielas, dārgakmeņi u.tml.) pieder valstij, bet citi – viszemākās vērtības resursi dominējoši pieder zemes īpašniekiem.

Zemes dzīļu īpašums gandrīz nevienā valstī nav pietiekams to izmantošanai kādam no mērķiem. Visbiežāk tiesības izmantot zemes dzīļu resursus kā derīgos izrakteņus tiek iegūtas vienotas ieguves konkurējošas licenzēšanas gaitā (Austrija, Luksemburga, Ungārija, Vācija) vai saņemot atļauju (Dānija, Igaunija, Somija, Francija, Itālijā pirmās kategorijas minerālizejvielām). Savukārt Īrijā pēc licences saņemšanas vēl papildus nepieciešama saskaņošana ar dažāda līmeņa teritorijas plānošanas institūcijām.

Tikai Latvijā valsts nosaka ogļūdeņražu un pazemes ūdens izmantošanu ar atļauju un licenču starpniecību, to skaitā attiecībā uz tai nepiederošiem valsts nozīmes zemes dzīļu resursiem, bet Lietuvā personiskām vajadzībām zemes īpašnieks var iegūt derīgos izrakteņus tikai no platības, kas nepārsniedz 0,5 ha līdz 2 m dziļumam. Gandrīz tikpat bieži atbildība par zemes dzīļu izmantošanu ir tieši saistīta ar reģionāla līmeņa pašvaldībām un reģionālās attīstības un plānošanas jautājumiem, kuras ir atbildīgas par derīgo izrakteņu meklēšanas un ieguves atļaujām (Beļģija, Nīderlande, daļēji – Vācija, Itālijā – otras kategorijas minerālresursiem), bet vietējo pašvaldību līmenī – Apvienotajā Karalistē.

Tikai dažās valstīs ir saglabājusies pilnīga vai gandrīz pilnīga valsts kā īpašnieka loma (Čehija, Spānija, Slovākija, Slovēnija, daļēji arī Portugāle) – taču ieguve tiek nodota privātam sektoram. Jaukta sistēma atkarībā no derīgo izrakteņu veida ir Polijā (valsts līmeņa atļauja tikai fosilo enerģijas avotu, metālu rūdu un ķīmiskās rūpniecības izejvielu ieguvei, bet viss pārējais – reģionāla līmeņa pašvaldību pārziņā). Vēsturiski veidojusies sistēma ir saglabājusies Zviedrijā – šeit ir nodalīta derīgo izrakteņu meklēšana un izpēte (nav ierobežota) no ieguves, tās koncesiju atļaujas ir saņemamas no Kalnrūpniecības inspekcijas, vienojoties ar zemes īpašnieku.

Kopumā derīgo izrakteņu kontroli un izmantošanas tiesības galvenokārt nosaka minerālizejvielu vērtība, kā arī zemes dzīļu īpašuma piederība. Cik tālu norāda pēdējo gadu pētījumi, mūsdienu ražošanas uzņēmumiem formālās administratīvās procedūras resursu piekļuvei nav būtisks šķērslis, arī konkurēt ar iegūto produkciju tirgū. Vienlaikus kā nozīmīgs šķērslis nereti tiek atzīmētas

nenoteiktības teritoriju attīstības plānošanā, šādu plānu pārskatīšana un sabiedrības attieksmes dominēšana pār racionāliem argumentiem attīstībai.

Tajā pašā laikā vismaz cenas ziņā, ES iegūtās izejvielas (izņemot fosilo kurināmo) nav konkurētspējīgas, un tās tirgus globalizācijas apstākļos tiek aizstātas ar līdzīgas vai augstākas kvalitātes produktiem par zemāku cenu. Rezultātā ES veidojas ne tikai visai ievērojami zaudējumi ekonomikai, bet arī vēl bīstamāka atkarība no ārējiem piegādātājiem. To būtiski pastiprina dažādi vides aizsardzības un teritoriju attīstības sociālie apsvērumi.

RĀZNAS EZERA IEPLAKAS MORFOLOĢIJA, UZBŪVE UN ĢENĒZE

Arturs SEMJONOVS, Kārlis KRAVIS, Ivars STRAUTNIEKS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Rāznas ezera ieplaka ir viena no lielākajām glaciodepresijām Latgales augstienes centrālajā daļā. Tā atrodas Rāznavas paugurainē, ir aptuveni paralēla Maltas glaciodepresijai un orientēta ZR-DA virzienā. Rāznas ieplaku norobežo paugurmasīvi un paugurgrēdas, kas, kā atzīmē J. Straume, iekļaujas Rundēnu pacēlumā. Dienvidaustrumos no ezera ieplakas paceļas Latgales augstienē augstākie pirmmasīvi – Lielais Liepukalns un Dzerkaļu kalns.

Plašākās glaciodepresijas ir ledāja plūsmu, atsevišķu mēļu atzaru baseini, tādēļ, likumsakarīgi, tās ir garenstieptas un iezīmē ledājplūsmu virzienu. Līdzīgi kā Vidzemes augstienē Augšgaujas, Augšamatas u.c. pazeminājumos, to zemākā daļa nav plakana, bet virsmas saposmojumu veido garenstieptu, vaļņveida reljefa mezoformu un ieplaku mija, arī Latgales augstienes glaciodepresijās ir novērojamas vaļņveida reljefa mezoformas. Jāatzīmē, ka detāla, sistemātiska to izpēte nav veikta, jo retos gadījumos tajās izvietoti smilts-grants karjeri, kur atsedzas formu iekšējās uzbūves īpatnības. Pārsvarā ir veikti to morfoloģijas novērojumi, un, ņemot vērā to virspusei raksturīgo pamatmorēnas slāni, mezoformas tiek klasificētas kā orientētais paugurgrēdu reljefs (Āboltiņš, 1998). Tomēr gan vizuālie novērojumi dabā, gan topogrāfisko karšu analīze ļauj izsekot atšķirības ne tikai glaciodepresiju morfoloģijā, bet arī mezoformu izvietojumā. Viena no raksturīgākajām Rāznas ezera ieplakas iezīmēm ir tās paplašināšanās distālā, t.i., DA virzienā. Veicot Rāznas ezera batimetrisko karšu un ezera apkārtnes topogrāfisko karšu salīdzināšanu, ieplakā ir izsekojama vaļņveida reljefa formu un ieplaku mija. Jāatzīmē, ka ir novērojams vaļņu savstarpējais kulisveida novietojums un to skaita pieaugums distālā virzienā, kas ir raksturīgi drumliniem diverģentajās zemienēs (Zelčs, 1993). Vaļņus veidojošo nogulumu atsegumos abrāzijas stāvkrastos veikti slāņu saguluma, plaisu un oļu linearitātes mērījumi.

Kartogrāfiskā materiāla un mērījumu rezultātu analīze, kā arī formveidojošo struktūru un reljefa mezoformu vizuālie novērojumi un formu iekšējās uzbūves fotodokumentācija liecina: Rāznas ezera ieplakā izveidojušais

mezoformu komplekss var būt uzskatāms par Rāznas drumlinu lauku. Jāpiezīmē, ka detālpētījumi citās salveida augstieņu glaciodepresijās, iespējams, ļaus noskaidrot tajās sastopamo reljefa mezoformu piederību kādam morfoģenētiskajam tipam.

SANVIKTORA ABATIJAS KOLONNU UN KONSTRUKCIJU PĒTĪJUMI PIEMINEKĻA REKONSTRUKCIJAS PROJEKTA SAGATAVOŠANAI

Georgijs SIČOVS[1], Valdis SEGLIŅŠ[2]
[1] SIA Baltijas Zemes resursi, e-pasts: geo@geo.lv
[2] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Svētā Viktora (Sanviktora) abatija Marseļā tiek būvēta vēl Senās Romas impērijas laikā un ir pirmā šāda veida pilnīgi no jauna būvēta kristīgās ticības uzturēšanai veltīta celtne Dienvidfrancijā un arī visā Rietumeiropā. Tā ir izveidota senās grieķu akmenslauztuvēs, kuras sienas vēlāk tiek pārveidotas par nekropoli (apglabāšana tiek veikta sienās kaltās nišās), mūsu ēras 3. gadsimtā šeit tiek izveidota abatija un kripta zem tās, vēlāk, 11. gadsimtā, tā tiek pilnīgi nopostīta un vēlāk divos posmos principiāli pārbūvēta. Mūsdienās šeit ir baznīca un iekārtots municipālais muzejs. Kristīgā pasaulē Snviktora abatija ir pazīstama kā daudzu svēto mocekļu atdusas vieta, izcila relikviju krātuve, vairāku pāvestu atdusas vieta, un šeit vairākus gadus ir sludinājusi Sv. Magdalēna pēc tās ierašanās no Svētās zemes.

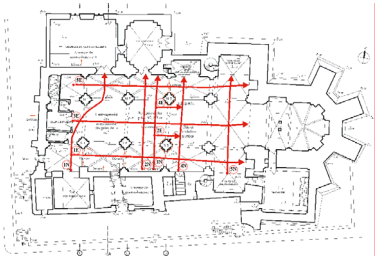
Radiolokācijas pētījumi Sanviktora abatijā tika veikti 2008. gada novembrī, lai noskaidrotu norādītās balsta kolonnas deformācijas iemeslus un sagatavotu priekšlikumus nepieciešamajiem pasākumiem konstrukcijas saglabāšanai un būves drošības paaugstināšanai. Tie tika realizēti ar ģeoradara Zond 12 e palīdzību vairākos posmos, izvēloties atšķirīgus tehniskos risinājumus. Tā būves pirmā stāva un arī kriptas grīdas un laukums visapkārt kolonnai tika pētīts, izmantojot 500 MHz antenu sistēmu, iespējami bojātā kolonna un tās atsevišķās šķautnes – ar 2 GHz antenu sistēmu, bet kriptas sienas – ar 1,5 GHz antenu sistēmu.

Datu apstrāde tika veikta ar datorprogrammu *Prizm* v.2.2 *Prism* 3D v.1.00 un tajā ietilpstošām datu apstrādes un analīzes paketēm. Sadarbībā ar aparatūras izstrādātāju Radar Systems, Inc., datorprogramma tika paplašināta vienlaicīgam darbam ar specializētām programmas paketēm, interpretējot datus, kas iegūti ar dažādu frekvenču antenām.

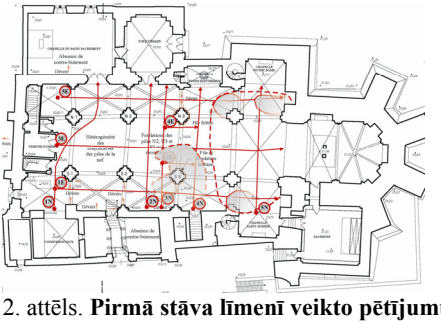
Kopā visā pētījumu objektā abatijā tika realizēti 83 radiolokācijas profili ar kopējo garumu 529 m. To skaitā: pirmais stāvs 239 m, kolonna (laukums visapkārt) – 40 m; kolonnas atsevišķās skaldnes 19,2 m. Pirmā stāva līmenī tika apzinātas lielākās grīdas deformāciju zonas, kurās kriptas starpstāvu segums ir daļēji jau zaudējis nestspēju (1. un 2. att.).

Kā atsevišķs pētījumu objekts tika noteikta kolonna – N3, tā tika zondēta 17 atsevišķos profilos no koka apšuvuma līdz grīdai (vai dekoratīvās kolonnas pēdas). Rezultāti nav iepriecinoši, jo nozīmīgākais objekts pētītajā kolonnas daļā ir pildīts ar nestrukturētu materiālu (gružiem, drupām vai citiem materiāliem), kura turpinājums ir plaisas un tukšums drupināšanas zonā vairāk nekā 1 m garumā. „Niša" ir daļēji aizpildīta visā tās tilpumā, bet gaisa daudzums tur ir ne mazāks kā 30%. Vislabāk tā ir konstatēta 32. profilā, šeit aptuveni 25 cm attālumā no koka apšuvuma uz leju aptuveni 75 cm dziļumā ir redzams ļoti skaidrs tukšums (materiāla aizpildījums mazāks par 20%).

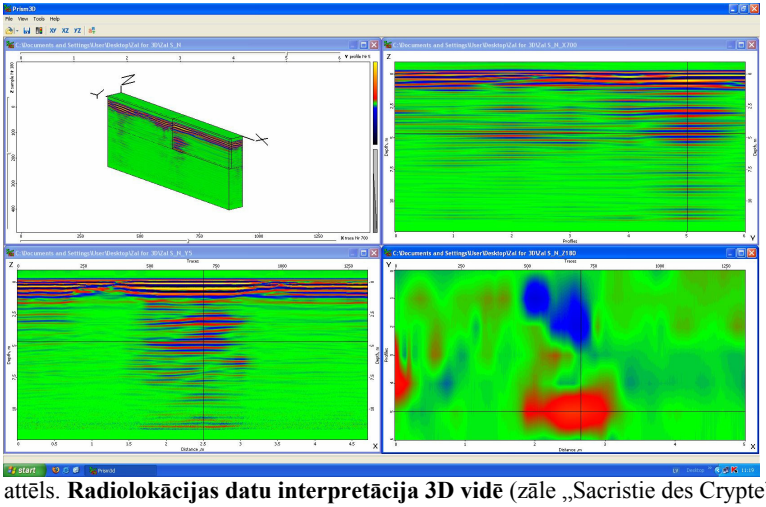
Ļoti uzskatāmi rezultāti tika iegūti, pētot vienu no kriptas zālēm („Sacristie des Crypte"). Tika izmantota 500 MHz antenu sistēma, kopā 7 profili 65 m kopgarumā, zondēšanas dziļums tika ierobežots ar 10 m.



1. attēls. **Radiolokācijas profilu izvietojums**



2. attēls. **Pirmā stāva līmenī veikto pētījumu interpretācija**



3. attēls. **Radiolokācijas datu interpretācija 3D vidē** (zāle „Sacristie des Crypte")

Iegūtie materiāli liecina, ka zem grīdas līdzās nebūtiskām deformācijām un izmaiņām, kas saistītas ar dažādām iebūvētām komunikācijām, atrodas vairāki atsevišķi objekti (3. att.).

CĒSU PILS PARKA ESTRĀDES DEFORMĀCIJU UN SLĒPTĀ KARSTA PARĀDĪBU PĒTĪJUMU REZULTĀTI

Georgijs SIČOVS[1], Valdis SEGLIŅŠ[2], Andris KARPOVIČS[3], Valērijs SIČOVS[4]
[1,4] SIA Baltijas Zemes resursi, e-pasts: geo@geo.lv
[2] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valdis.seglins@lu.lv
[3] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: andris.karpovics@gmail.com

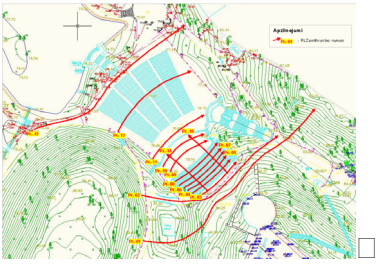
Pētījumi Cēsu pils parka estrādē tika veikti, lai palīdzētu izvēlēties estrādes rekonstrukcijas risinājumus 2008. gada jūnijā. Objekts arhitektoniski veiksmīgi veidots, izcili iekļauts apkārtējā ainavā un ir viens no Cēsu izcilākajiem apskates objektiem. Tas ir vairākkārt pārbūvēts un pārveidots, vienkāršojot tā apsaimniekošanu un pieejamību apmeklētājiem, dokumentācija par būvniecību un veiktām pārbūvēm nav saglabājusies.

Objektam ir trīs galvenās daļas - kora kāpnes (amfiteātris), piepacelts estrādes horizontālais laukums un attālinātas skatītājiem paredzētās sēdvietas rindās (kārtotas četrās atsevišķās sekcijās). Kora kāpnes ir veidotas no dažādas kvalitātes betona blokiem, kas ir apšūtas (apdarinātas) ar dekoratīva šūnakmens plāksnēm. Tomēr plaši izmantoti ir arī masīvi šūnakmens bloki (līdzās betonam), bet apšuvums gandrīz 30% virsmu ir stipri bojāts vai ekspluatācijas laikā zudis.

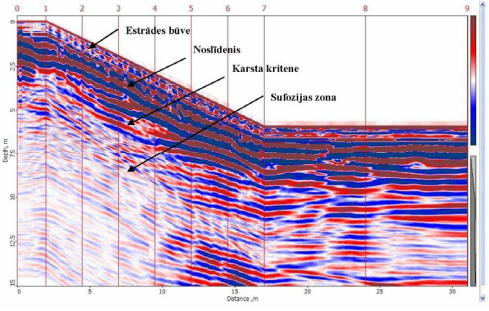
Pētījuma galvenais mērķis bija noteikt būves deformācijas un to iespējamos avotus (cilme). Lai realizētu šos uzdevumus visā teritorijā un nedaudz ārpus tās ietvariem, tika veikti radiolokācijas profilēšanas pētījumi. Papildus tika veikta būves un tai pieguļošās teritorijas apsekošana, fotodokumentēšana. Konstatētās deformācijas lika paplašināt iecerētos pētījumus ar maza diametra rokas urbšanas darbiem un konstatēto grunšu ģeoloģisku aprakstīšanu un raksturošanu.

Darbu izpildei izvēlēts ģeoradars ZOND-12C, pētījumam tika izmantota bistatiska antena ar izstarošanas frekvenci 75 MHz, bet, ņemot vērā iespējamās slodzes uz būvi un teritorijas relatīvos augstumus, pētījumu dziļums tika noteikts 10 m. Pētījumā radiolokācijas zondēšanas pamatprofili tika veikti (1. att.) pa koristiem paredzētiem pakāpieniem (kāpnēm) amfiteātrī, teritoriju aptverošie – starp estrādi un pils torni no Riekstu kalna līdz lielajām gājēju kāpnēm visā garumā, bet profilus – saistošie pa nogāzi šķērsām estrādes kāpnēm. Pētījumu otrajā posmā papildu profili tika veikti estrādē (plakaniskajā laukumā) starp skatītāju rindām un starp skatītāju rindām un dīķi, radiolokācijas profila piemērs ir pievienots 2. attēlā.

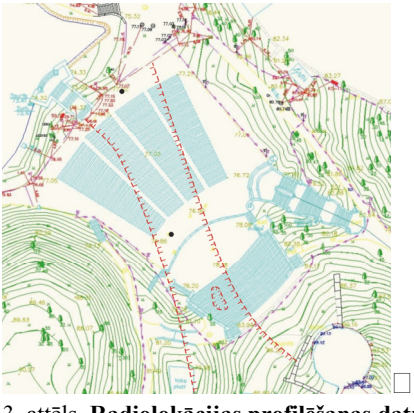
Papildus tika veikta ģeoloģiskā urbšana un zondēšana sešās vietās, lai noskaidrotu būves pamatā ieguldītos materiālus un to kvalitāti, kā arī gruntis, uz kurām ir izveidota būve. Kopā tika veikti 20 zondējumi dziļumā no 0,3 m līdz 2,6 m.



1. attēls. **Radiolokācijas zondēšanas profilu izvietojums plānā un to numuri**



2. attēls. **Raksturīgs radiolokācijas profils un tā interpretācija.** Norādīta bīstamās zonas interpretācija



3. attēls. **Radiolokācijas profilēšanas datu interpretācija.**
Apzīmējumi: ar sarkanu raustītu līniju ir ierobežota sufozijas procesu attīstības zona. Tās vidējā daļā zem amfiteātra atrodas gravitācijas karsta kritene, kas noder par intensīvu virszemes un sekli iegulošo pazemes ūdeņu savākšanas punktu. Rezultātā šeit bīstami deformējas būve

Papildus, apsekojot teritoriju starp estrādi un blakus esošo pils torni tika konstatētas vairākas mūru deformācijas, kas, iespējams, saistītas ar grunts izspiešanu no pils pamatnes. Par to liecina starp estrādi un torni esošo būvju deformācijas veidi. Savukārt, estrādei tieši piegulošās teritorijās tika fiksēti nogāžu procesi, it īpaši gar gravas nogāzi, kas vērsta uz Riekstu kalna pusi – šeit ir konstatējamas arī pazemes ūdeņu paaugstinātas plūsmas iecirkņi. Tomēr

visbūtiskāk ir deformētas pašas estrādes amfiteātra kāpnes, tās ir nevienādi nosēdušās, pārlaužot būves monolītumu. Kopumā pētījums ļāva izdalīt bīstamu un aktīvu ģeoloģisko procesu izpausmes zonu - tā ir pazemes ūdeņu veidota sufozijas zona (3. att.), tās darbības rezultātā šeit ir daļēji iegruvuši to pārsedzošie dolomīti un izveidojuši karsta gravitācijas ieplaku 3-10 m dziļumā. No virsas to pārsedz nogāzes sena noslīdeņa nogulumi, kuros arī ir izveidots estrādes komplekss.

KOMPLEKSI ĢEOLOĢISKIE PĒTĪJUMI GARKALNES PAGASTĀ PIE BERĢIEM

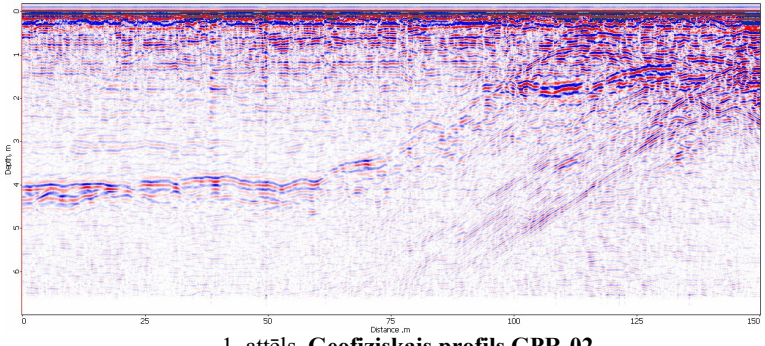
Georgijs SIČOVS, Valērijs SIČOVS
SIA Baltijas Zemes resursi, e-pasts: geo@geo.lv

Pētītā teritorija atrodas Rīgas pilsētas pievārtē šaurā, purvainā vietā starp Ķīšezeru un Juglas ezeru, kuru paredzēts nākotnē apbūvēt ar vieglu liela apjoma būvju kompleksu tālākai izmantošanai tirdzniecības centram, noliktavām un plašas infrastruktūras izveidei.

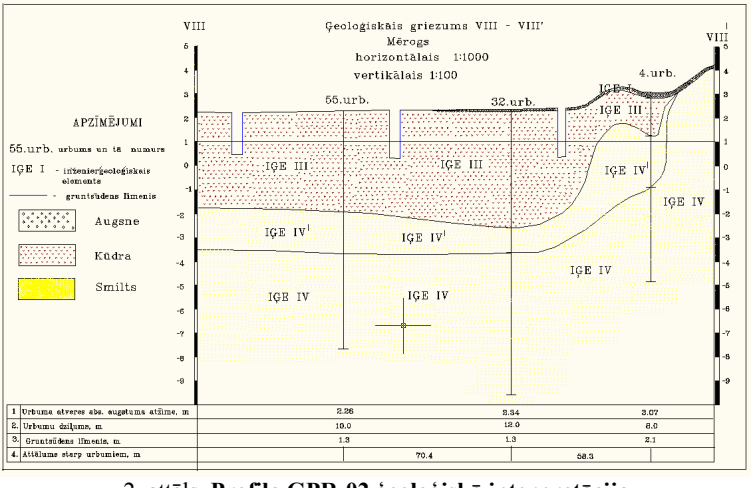
Pētījumu ietvaros tika veikti urbšanas darbi (50 urbumi ar kopējo metrāžu 506,40 m), paraugu noņemšana (kopā tika noņemts 101 grunts paraugs no atšķirīgiem slāņiem, to skaitā 49 kūdras paraugi, 5 sapropeļa paraugi un 1 gruntsūdens paraugs). Noņemto grunts paraugu analīzes tika veiktas SIA UNICONE testēšanas laboratorijā, ūdens paraugs un kūdras paraugi SIA „Balt-Ost-Geo" testēšanas laboratorijā.

Pētītajā teritorijā tika veikts radiolokācijas zondēšanas pētījumu komplekss (pētījumu profili un dziļuma zondēšana piketos), nosakot kūdras slāņa biezumu, stratigrāfisko uzbūvi, raksturojot iegulas minerālo pamatni. Šo darbu komplekss ietver nepārtraukto un diskrēto profilēšanu pa profiliem un piketos. Darbu izpildei tika izvēlēts ģeoradars ZOND-12c un bistatiska antena ar izstarošanas frekvenci 150 MHz, kas ļauj pētīt nogulumus un to saguluma apstākļus līdz 10 metru dziļumam.

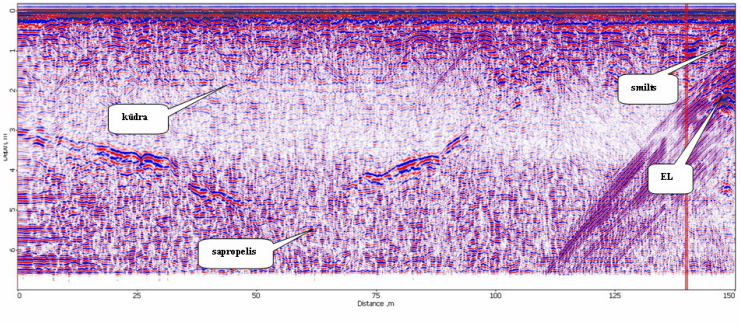
Ģeoloģiskā griezuma augšējā daļa sastāv no smalkgraudainas smilts ar aleirīta starpkārtām, kas uzkrājušās dažādu Baltijas jūras stadiju (Baltijas ledus ezera, Litorīnas jūras) vietās. Litorīnas jūras nogulumi ir izplatīti tikai bijušās lagūnas robežās zemāk par 5 m v.j.l. Tie pārsvarā sastāv no smalkgraudainas vai aleirītiskas smilts, kas bieži satur ar augu atliekām bagātinātas dūņainas starpkārtiņas. Šo nogulumu biezums parasti ir ap 5-7 m, lagūnas dziļākajās vietās pie Berģiem un Ādažiem – līdz 15 m. Teritorijas lielāko teritorijas daļu aizņem purvu nogulumi – zemā tipa kūdra, tā ir konstatēta visos urbumos ar biezumu no 0,6 m līdz 5,8 m. Zem tās ieguļ smalkgraudaina, putekļaini pelēka, gaiši brūna smilts ar biezumu no 0,5 m līdz 8,1 m. Vairākos urbumos konstatēts sapropelis 0,1 m līdz 0,40 m biezumā. Gruntsūdens līmenis izpētes teritorijā konstatēts no 0,3 m līdz 1,85 m.



1. attēls. **Ģeofiziskais profils GPR-02**



2. attēls. **Profila GPR-02 ģeoloģiskā interpretācija**



3. attēls. **Ģeofiziskais profils GPR-03**

Iegūtie radiolokācijas profili tika interpretēti pēc kalibrācijas ar atbilstošiem īpaši izveidotiem urbumiem, un iegūtie dati norāda, ka šeit, pretēji būvniecības iecerei un sākotnējai informācijai, visai būtiski ir attīstīti purvu nogulumi. Iegula nav plaša, tai ir stāvas malas, un dabā tā nav atpazīstama. Arī tās biezums ir ievērojams, kas netika konstatēts iepriekšējos pētījumos, izvēloties ērti piekļūšanai, bet ģeoloģiski neveiksmīgu urbumu vietas izvēles dēļ.

Iegūtie dati skaidri norāda, ka ģeofizikālo metožu izmantošana nepietiekami detalizēti ģeoloģiski pētītos laukumos to iepriekšējā novērtēšanā ir ļoti svarīgs posms, pirms attīstītājs veic plāna un iecerēto objektu piesaisti.

LINEĀRĀS EROZIJAS UN NOGĀŽU PROCESU VEIDOTIE RELJEFA KOMPLEKSI DAUGAVAS IELEJĀ KRĀSLAVAS–NAUJENES POSMĀ KĀ VIDES IZMAIŅU INDIKATORI HOLOCĒNĀ

Juris SOMS
Daugavpils Universitāte, e-pasts: Juris.Soms@du.lv

Daugavas senleja Krāslavas–Naujenes posmā pamatoti tiek uzskatīta par senāko upes ieleju Latvijā (Eberhards 1972, 1985 un 1996). Tā ir unikāla gan tajā sastopamās floras un faunas, gan daudzo dabas pieminekļu ziņā. Vienlaikus par unikālu uzskatāms arī ielejas reljefs, kurš ir poliģenētisks un komplekss veidojums. Tas ietver gan Daugavas senāko attīstības ciklu iezīmes, gan lineārās erozijas un nogāžu procesu gaitā holocēnā veidojušos vidējformu kompleksus. Šie kompleksi ir ainavvides daudzveidību noteicošs faktors, daži no tiem (Sandarišķu karengravas, Sproģu avotcirku gravas, „Daugavas vārti") ir ģeomorfoloģiski dabas pieminekļi, taču kopumā tie visi ir ļoti nozīmīgs paleoģeogrāfiskās informācijas avots un holocēnā notikušo vides izmaiņu indikatori. Izmantojot lauka pētījumu datus un balstoties uz divām ģeomorfoloģijas metodoloģiskajām pamatnostādnēm, t.i., „dabā notiekošie reljefa veidotājprocesi, kurus mēs novērojam mūsdienās, ir norisinājušies arī iepriekšējos ģeoloģiskajos laikaposmos un norisināsies arī nākotnē" un „reljefu veidojošie procesi rada tikai tiem raksturīgas reljefa formas, katrs process veido tikai tam raksturīgo reljefa formu kopumu ar tām raksturīgo morfoloģiju un uzbūvi", ir iespējams rekonstruēt vides apstākļus, kādos varēja norisināties šo formu veidošanās.

Apskatot lineārās erozijas gaitā veidojušos gravu tīklu, jāmin, ka līdz ar ūdens erozijas veidoto reljefa formu savstarpēji saistītās ģenētiskās rindas „izskalojumvaga–grava–sengrava–upes ieleja" koncepcijas ieviešanu XIX gs. beigās (Dokuchaev, 1878), fluviālā reljefa vidējformu attīstība tiek apskatīta kā ilgstošs un pakāpenisks process. Tomēr šāds pieņēmums par pakāpenisku attīstību holocēnā vispārējos vilcienos attiecināms tikai uz ģenētiskās rindas beidzamo posmu, t.i., upju ielejām. Savukārt gravu attīstībai ir izteikti lēcienveidīgs

raksturs, kad, veidojoties intensīvai virszemes notecei un pārsniedzot erozijas norisei nepieciešamās sliekšņvērtības (*thresholds*), ļoti strauja gravu gultnes iegraušanās un intensīva regresīvā erozija norisinās salīdzinoši īsā laika sprīdī, kuram sekos daudzu gadu vai pat gadu desmitu relatīva miera periods, kura ietvaros dziļumerozija praktiski nenotiek. Turklāt, lai gan vairākums zinātnieku gravu tīkla veidošanos saista ar cilvēka intensīvas lauksaimnieciskās darbības periodu (Kosov, 1978; Burkard and Kostaschuk, 1997; Poesen et al., 2003; Dotterweich, 2005 u.c.), ir pamats domāt, ka Daugavas senlejā gravu tīklam pamatā ir dabiska cilme un gravu veidošanos pētījumu teritorijā galvenokārt noteikuši ģeoloģiski ģeomorfoloģiskie un klimatiskie faktori: cilvēka darbībai ir bijusi sekundāra loma.

a

b

1. attēls. **Ververu krauja 20. gs. 30. gados** (a – foto © V. Upītis, no Daugavas muzeja fondiem) un 2001. gadā (b – foto © J. Soms)

Nogāžu procesu un krastu izskalošanas gaitā veidojušās daudzās pamatkrasta kraujas un noslīdeņu cirku sērijas liecina, ka Daugava visā leduslaikmeta beigu posmā un pēcleduslaikmetā nepārtraukti paplašinājusi savu ieleju uz lielo meandru loku pagarināšanās rēķina, vienlaikus upei graužoties dziļāk. Ir nepieciešams atzīmēt, ka šo formu aizaugšana pēdējās desmitgadēs un veģetācijas segas veidošanās liecina par vēl vienu interesantu, ar vides izmaiņām saistītu faktu, respektīvi, Daugavā vairs nenorisinās intensīvi pali – ļoti augsta ūdens līmeņa apstākļos ledus gabaliem un spēcīgai straumei regulāri izārdot krauju nogāžu apakšējo daļu, iepriekš atjaunojās intensīvi nogāžu procesi un tika iznīcināta augu sega. Kā uzskatāms piemērs (1. att.) ir jāmin viens no ievērojamākajiem Daugavas senlejas Krāslavas–Naujenes posma pamatkrasta atsegumiem – Ververu krauja (*Lisaja Gora*).

Augstāk minētais fakts liecina par noteces veidošanās apstākļu un Daugavas hidroloģiskā režīma izmaiņām, kā rezultātā mūsdienās ir samazinājusies reljefa veidotājprocesu intensitāte.

Literatūra

Burkard, M. B. Kostaschuk, R. A., 1997. Patterns and controls of gully growth along the shoreline of Lake Huron. Earth Surface Processes and Landforms, 22 (10), pp. 901-911.

Dokuchyaev, V. V., 1878. Sposobi obrazovanija recnih dolin Evropeijskoj Rossii. Part IV: Uslovija, sposobstvujuscije okonchatelnomu perehodu ovragov i balok v reki. S-Petersburg, pp.77.-78. (in Russian)

Dotterweich, M., 2005. High-resolution reconstruction of a 1300 year old gully system in northern Bavaria, Germany: a basis for modelling long-term human-induced landscape evolution. The Holocene, 15 (7), pp. 994–1005.

Eberhards, G., 1972. Strojenije i razvitije dolin baseina reki Daugava. Zinatne, Riga, 131 pp. (in Russian)

Eberhards, G., 1985. Morfogenez dolin oblasti poslednego materikovogo oledenenija i sovremennije recnije processi (na primere srednej Pribaltiki). [Dr.geogr.dissertation]. (11.00.04) Moscow University, Faculty of Geography, Moscow, 594 pp. (in Russian)

Eberhards, G., 1996. Senākā ieleja Latvijā. In: Villeruša, V. (ed) Daugavas raksti. No Koškovciem līdz Daugavpilij. Latvijas Kultūras fonda izd., Rīga, pp.35-41.

Kosov, B. F., 1978. Reljefoobrazujuschaja rolj antropogennoj ovraznoj erozii. Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser.No 5: Geografija. Moscow Univ. Press, Moscow, pp. 55-59. (in Russian)

Poesen, J., Nachtergale, J., Vertstraeten, G., Valentin, C., 2003. Gully erosion and environmental change: importance and research needs. Catena, 50 (2–4), pp. 91-133.

VEĢETĀCIJAS ATSPOGUĻOJUMS PUTEKŠŅU DIAGRAMMĀS: TAURENES PIEMĒRS

Liene SPRUŽENIECE
Latvijas Universitāte, e-pasts: liene.spr@gmail.com

Putekšņu analīzi plaši izmanto paleoveģetācijas rekonstruēšanai, kā arī netiešas informācijas iegūšanai par pagātnes vides klimatiskajiem, hidroloģiskajiem, edafiskajiem apstākļiem un antropogēno slodzi. Veicot šīs rekonstrukcijas, pastāv liela problēma, ka augu sugas, kas uzrādās putekšņu spektrā, tieši neatbilst apkārtējās teritorijas veģetācijas sastāvam, jo pastāv atšķirības putekšņu daudzumā, ko spēj saražot dažādas sugas, kā arī to spējā izplatīties.

Šī pētījuma mērķis bija noskaidrot likumsakarības starp mūsdienu putekšņu absolūtajiem nogulsnēšanās daudzumiem un apkārtējo veģetāciju putekšņu monitoringa vietās Taurenes apkārtnē. Lai to izdarītu, tika analizēti paraugi, kas iegūti 2006. gadā Taubera tipa uztvērējos, savācot gada laikā nogulsnētos putekšņus. Iegūtie paraugi salīdzināti ar informāciju par apkārtējo veģetāciju, kas iegūta no dažādiem kartogrāfiskiem materiāliem, kā arī veģetācijas kartēšanas rezultātiem un lauka novērojumiem.

Rezultāti parādīja, ka kokaugu putekšņu spektri relatīvi labi raksturo apkārtējo veģetāciju, pat līdz biotopa līmenim, ja neņem vērā bērza putekšņus. Bērzs putekšņu spektros var parādīties kā dominējošā suga, pat ja tā daudzums apkārtējā veģetācijā ir tikai 5%.

No koku putekšņiem bērzu, alkšņu un priedes putekšņi diagrammās reprezentēti lielākā skaitā nekā to indivīdi konstatēti reālajā veģetācijas sastāvā. Turpretī ozolu un egles, ja vien tā neaug tiešā uztvērēja tuvumā, putekšņi uztvērējos atrasti mazākā daudzumā nekā šie indivīdi ir dabā.

No zālaugu putekšņiem diagrammās graudzāles pārstāvētas ievērojami lielākā skaitā, nekā tās ir reālajā veģetācijas sastāvā, bet daudzi citi lakstaugi putekšņu spektros var vispār neparādīties, pat ja tie atrodas 10 m rādiusā ap uztvērēju.

Putekšņu monitoringa novērojumi Latvijā jāturpina, jo iegūtie rezultāti sniedz jaunu un būtisku informāciju par veģetācijas attēlojumu putekšņu spektros, tomēr esošie dati vēl nav pietiekami, lai iegūtu informāciju par ilggadējām vidējām putekšņu nogulsnēšanās daudzuma vērtībām Dzērbenes apkārtnē un pārējā Latvijas teritorijā.

Nepieciešams arī apkopot un izanalizēt datus no putekšņu uztvērējiem, kas izvietoti citos Latvijas ģeobotāniskajos rajonos, un veikt to savstarpēju salīdzināšanu.

DEVONA OGRES UN STIPINU SVĪTAS NOGULUMIEŽU UZBŪVE UN SASTĀVS LANGSĒDES ATSEGUMĀ

Ģirts STINKULIS, Jānis KARUŠS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Girts.Stinkulis@lu.lv

Langsēdes atsegums Imulas labajā krastā ir ģeoloģiski nozīmīgs ar to, ka tur vienlaikus ir pārstāvētas augšējā devona Franas stāva Ogres, Stipinu un Amulas svītas, kā arī ir atrastas daudzas organismu atliekas. 1980. gados Langsēdes atsegumā ir veikti paleontoloģiskie pētījumi Ļ.Ļarskas vadībā, bet šī atseguma ģeoloģiskais griezums ir iekļauts pārskatā par kliedņu minerālu pētījumiem (Sorokins u.c., 1993). 2008. gadā E.Lukševiča vadībā Langsēdes atseguma ziemeļu daļā notika plaši Ogres svītas mugurkaulnieku izrakumi, un šī ziņojuma autori sastādīja attīrītā atseguma ģeoloģisko griezumu, veica slāņojuma elementu mērījumus ar ģeoloģisko kompasu un noņēma paraugus laboratorijas darbiem.

Ogres svītas ģeoloģiskā griezuma apakšējo daļu neizdevās dokumentēt nobiruma dēļ. Langsēdes atseguma ziemeļu daļā dokumentētā griezuma pamatnes daļa 2008. gada 12. jūlijā atradās 1,26 m virs Imulas upes līmeņa. Atsegtā Ogres svītas ģeoloģiskā griezuma apakšējo daļu 0,0-2,73 m intervālā (1.-7. slānis) veido ļoti smalkgraudainu un smalkgraudainu slīpslāņotu smilšakmeņu slāņmija ar mālainiem aleirolītiem, kuros novērojamas nelielas, subvertikālas organismu ejas.

Tālāk uz augšu seko 43 cm biezs smalk- un vidējgraudainu smilšakmeņu slānis (8. slānis), kurā sastop daudzas māla lēcas. Īpaši atzīmējamas ir šajā slānī sastopamās bagātīgās mugurkaulnieku atliekas, kuras tiek raksturotas ziņojumā šajā konferencē (Vasiļkova u.c., 2009).

Griezuma intervālu 3,16-4,74 m (9.-10. slānis) veido smalkgraudaini slīpslāņoti smilšakmeņi un ļoti smalkgraudaini smilšakmeņi ar straumju ripsnojuma slāņojumu. Smilšakmeņos ir daudz mālaini aleirītiskā materiāla un vizlas, kas koncentrējas uz slīpajiem slānīšiem. Šo piejaukumu saturs ritmiski mainās slīpslāņoto sēriju garenvirzienā. Intervāla augšdaļā smilšakmens tekstūra aizvien lielākā mērā ir izjaukta, līdz kļūst viendabīga, kas, domājams, ir izskaidrojams ar bioturbāciju. Jāpiezīmē, ka 9. un 10. slānī dominējošais slīpo slānīšu krituma azimuts ir 200-240°, bet vietām uz slīpajiem slānīšiem var novērot kāpjošu ripsnojumu ar krituma azimutu 9° – praktiski pretējā virzienā. Līdztekus augšminētajām tekstūru īpatnībām tas, domājams, liecina par plūdmaiņu procesu ietekmi uz sedimentāciju.

Ogres svītas augšējo daļu intervālā 4,74-8,27 m (11.-21. slānis) veido dažādu klastisko nogulumu slāņmija – mālaini aleirolīti, kas, domājams, ir bioturbēti; slīpslāņoti smalk- un vidējgraudaini smilšakmeņi, vietām ar māla saveltņiem un mugurkaulnieku atliekām; smalkgraudaini smilšakmeņi ar straumju ripsnojuma slāņojumu un bioturbācijas pazīmēm.

Stipinu svīta iesākas ar karbonātiska mālaina aleirolīta slāni 8,27-8,33 m intervālā (22. slānis), kurā smilšainais materiāls ir sastopams vairs tikai retu starpkārtiņu veidā. Šajā slānī konstatētas arī retas žūšanas plaisas, kuras netika atrastas Ogres svītas nogulumiežos. Neliela biezuma, mainīga sastāva slāņi veido nākamo Stipinu svītas ģeoloģiskā griezuma intervālu – 8,33-9,11 m (23.-30. slānis). Mijas mālaini dolomīti, karbonātiski aleirolīti, konglomerāti ar normālo gradācijas slāņojumu, kuri, iespējams, ir tempestīti (vētru slāņi), karbonātiski māli un dolomītmerģeļi. Šajā intervālā ir bagātīgi sastopamas žūšanas plaisas un halīta gliptomorfozes, kas norāda uz ļoti sekla ūdens, periodiski arī subaerālo apstākļu eksistenci šajā baseina attīstības epizodē.

Intervālā 9,11-9,39 m ir novērojams pirmais dolomīta slānis Stipinu svītā (31. slānis), kam raksturīgas brahiopodu atliekas un sīkas, vertikālas kavernas – domājams, organismu ejas. Sastop arī halīta pseidomorfozes. 9,39-9,57 m intervālā ieguļ mālaini karbonātisku nogulumu slānis ar mālaina dolomīta un dolomītmerģeļa kunkuļiem (32. slānis), un 9,57-9,67 m intervālā to nomaina mālains aleirolīts un rupjgraudains aleirolīts (33. slānis). Tas ir pēdējais intervāls Stipinu svītā, kam raksturīgs salīdzinoši rupjgraudaina drupu materiāla piejaukums. Turpmāko ģeoloģiskā griezuma daļu, 9,67-12,47 m, veido mālaini dolomītiski nogulumieži, kuros uz augšu pieaug karbonātiskums (34.-36. slānis). Augšējo, 36. slāni (11,09-12,47 m), veido vidēji mehāniski izturīgs, biezplātņains dolomīts praktiski bez porām un kavernām. Domājams, ka tas ir noslēdzošais slānis Stipinu svītā. Šīs svītas uzbūve un sastāvs, domājams, liecina par baseina ūdens līmeņa pakāpenisku celšanos, kā arī par klastiskā materiāla pieplūdes samazināšanos attiecīgajā laikposmā.

Stipinu svītas dolomītus pārsedz māli ar biezumu vismaz 50 cm, kuri, domājams, pieder jau ***Amulas svītai***. Virs devona nogulumiežiem ieguļ vismaz

2 m bieza pleistocēna morēnas slāņkopa, kas pētījumu iecirknī satur daudz lokālā materiāla. Tās apakšējā daļa sastāv praktiski tikai no devona māla matrices un dolomīta atlūzām.

Literatūra

1. Sorokins, V., Savaitova, L., Samburga, Ņ., Birķis, A., Samburgs, A., 1993. Ketleru un Ogres dimantu asociācijas minerālu kolektori Kurzemē. Nepublicēta atskaite 2 sējumos. Rīga, LU Ģeoloģijas nodaļa, LU Ģeoloģijas fonda Nr. 6052.
2. Vasiļkova, J., Lukševičs, E., Zupiņš, I., 2009. Devona Ogres svītas mugurkaulnieku atlieku sakopojumu Langsēdes klintīs tafonomiskās analīzes sākotnējie rezultāti. Grām.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: LU 67.zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga: LU, 260-263.lpp.

ĶŪŽU EZERA IEPLAKAS UN APKĀRTNES VEIDOŠANĀS UN ĢEOLOĢISKĀ ATTĪSTĪBA

Ivars STRAUTNIEKS, Laimdota KALNIŅA, Inga PIESE, Ilze GOROVŅEVA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte; e-pasts: ivars.strautnieks@lu.lv

Ķūžu ezers atrodas Vidzemes augstienes rietumdaļā, Piebalgas paugurainē. Tas ir viens no šajā augstienes daļā izvietotajiem morfoģenētiskajiem kompleksiem raksturīgajiem ezeriem ar līdzīgas izcelsmes ieplakām. Tādējādi arī vienas ezeru ieplakas detālāka izpēte var būt ļoti nozīmīga ne tikai tās veidošanās apstākļu noteikšanā leduslaikmeta beiguposmā un holocēnā, bet arī ģeoloģiskās attīstības korelēšanā ar ieplakām līdzīgos morfoģenētiskos kompleksos. Par to liecina Ķūžu ezera ieplakas izpētes rezultāti sadarbībā ar Tallinas Universitātes Ekoloģijas institūta pētnieku grupu 2007-2008. gadā. Ķūžu ezera virsmas platība ir 6,8 ha, ezera maksimālais dziļums ap 7 m, bet vidējais dziļums ir 5 m. Raksturīga ap 2 m augsta terase virs pašreizējā ezera līmeņa. Ķūžu ezers aizņem starppauguru ieplaku glacigēnā reljefa pazeminājumā augstienes teritorijā, kur iezīmējas hipsometriskā un morfoloģiskā pāreja starp Vidzemes augstienes centrālo un periferiālo zonu. Pazeminājumā virsmas augstums ir 190-200 m vjl., bet to no ZR un ZA norobežojošo paugurmasīvu un paugurgrēdu virsotnes sasniedz 225-235 m vjl.

Lai gūtu pilnīgāku priekšstatu par ieplakas ģeoloģiskās uzbūves īpatnībām un veidošanās apstākļiem, veikta ģeoloģiskā urbšana ar rokas ģeoloģisko urbi pa 6 profila līnijām, sākot no ūdens līnijas. Pēc urbumu datiem izveidoti ieplakas nogāžu ģeoloģiskie griezumi. Ezera ieplakas veidošanās leduslaikmeta beiguposmā un holocēna sākumā ir bijusi ļoti komplicēta, par to liecina sarežģītā ģeoloģiskā uzbūve. Urbumos konstatēti glaciolimniskie, glaciofluviālie un vietām organogēnie nogulumi zem pārskalota vai noslīdējuša morēnas slāņa. Sarežģīta nogulumu stratifikācija izsekojama Ķūžu ezera ieplakas austrumu daļā ap ietekošo ūdensteci, kurai, tāpat kā ezeram, izsekojama terase.

Ezera ziemeļrietumu krastā arī tika veikti divi urbumi. Vienu tuvu ezera līmenim veica Tallinas Universitātes Ekoloģijas institūta pētnieki, iegūstot 6,5 m garu nogulumu serdi. Otro urbumu, apmēram 40 m tālāk, uz 2 m augstās terases veica Latvijas Universitātes grupa. Otrajā urbumā tika iegūta nogulumu serde ar kopējo garumu 4,0 m. Pēc šo urbumu un 6 zondējumu datiem ir izveidots principiālais ezera gultnes nogulumu ģeoloģiskais griezums. Par sarežģītajiem ģeoloģiskajiem apstākļiem ezera veidošanās un attīstības gaitā liecina arī nogulumu saguluma atšķirības pat salīdzinoši nelielā attālumā. Vairums ezera nogulumu satur ļoti lielu daudzumu alohtonā materiāla, kas atnests no baseina ārējās daļas, bet kūdras lielākā daļa veidojusies no vietējā, autohtonā augāja. Organogēno nogulumu apakšējo slāni ezeram tuvākajos griezumos veido kaļķains sapropelis, kas uzkrājies virs smilšaina aleirīta. Taču visbiežāk virs minerogēnajiem nogulumiem, kurus pārstāv galvenokārt māls vai aleirītisks māls, retāk smilts, ir uzkrājusies koku kūdra. Kā liecina absolūtie datējumi, koku kūdras vecums ir 9810 ^{14}C gadu, un tās uzkrāšanās laikā, iespējams, ezera līmenis ir bijis salīdzinoši zems. Griezumā uz augšu virs labi sadalījušās kūdras slāņu 2,5-2,6 m dziļumā uzkrājusies vāji līdz vidēji sadalījusies koku kūdra, kuru savukārt pārsedz sapropelis ar koku atliekām. Tādas nogulumu maiņas liecina par ezera līmeņa svārstībām un klimata izmaiņām.

Divu urbumu nogulumiem veiktas putekšņu analīzes, kuru rezultāti ir līdzīgi, izņemot to apakšējo daļu. Uz terases veiktā urbuma apakšējie paraugi atspoguļo veģetācijas attīstību kopš laika, kad ezera apkārtnē koku sastāvā jau bija ieviesusies egle. Iegūtie dati no dziļākā, ezera līmenim tuvākā urbuma atspoguļo nogulumu uzkrāšanos kopš preboreāla, kad, kā norāda putekšņu spektri, apkārtējā veģetācijas sastāvā dominēja bērzi un graudzāles. Pēdējo ievērojamais daudzums liecina par salīdzinoši atklātu ainavu ezera krastos tajā laikā. Abas diagrammas kopumā raksturo ļoti agra (pirms 9200 gadiem) egles parādīšanās veģetācijas sastāvā un tās ievērojams daudzums, ilgu laiku arī dominance, kas beidzas pirms apmēram 1000 gadiem. Tas, kā arī salīdzinoši agrs un augsts platlapju putekšņu līknes novietojums, diagrammā liecina par izteikti lokālu apstākļu ietekmi uz putekšņu spektru veidošanos.

KRISTĀLISKO FĀŽU PĒTĪŠANAS IESPĒJAS AR XRD UN SEM

Agnese STUNDA, Jānis LOČS, Natālija BORODAJENKO, Līga BĒRZIŅA-CIMDIŅA
RTU Rīgas Biomateriālu inovāciju un attīstības centrs, agnese.stunda@rtu.lv

Katra cieta vai šķidra viela sastāv no vienas vai vairākām fāzēm. Fāzi raksturo noteikts ķīmiskais sastāvs, struktūra un robežvirsma. Vairākfāžu materiāli jeb kompozīti ir plaši sastopami dabā (granīts, māli, kauli u.c.) un ražošanā (keramika, krāsas u.c.). Pētot fāžu sastāvu un struktūru, var prognozēt materiāla

ķīmiskās un fizikālās īpašības, novērtēt to izmantošanas iespējas un izskaidrot vielas rašanās apstākļus, kas mūsdienās ir svarīgi gan pētot jau esošos materiālus, gan radot jaunus, kā arī pētot jebkura materiāla pielietošanas iespējas un trūkumus.

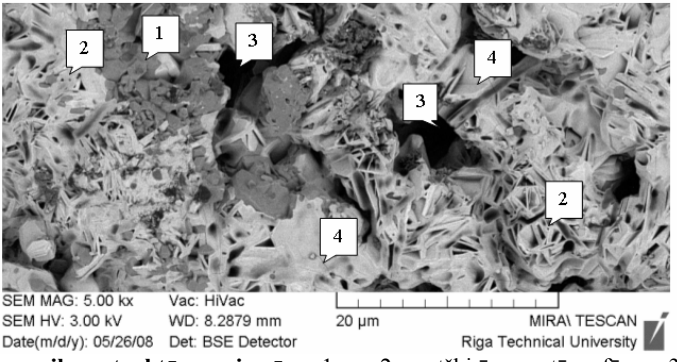
Polikristālisku vielu rentgendifrakcijas analīze (XRD) ir neaizstājama metode vielas fāžu identifikācijai. Šī ir populārākā metode cietu vielu fāžu identifikācijai pēc kristāliskās struktūras režģa. Analīze balstās uz parauga virsmas (4 mm–5 cm diametrā) apstarošanu un atstarotā rentgenstarojuma intensitātes analīzi. Analīzei ir izmantojami polikristāliski paraugi ar ieteicamo kristalītu izmēru aptuveni 0,5-500 μm. Šādi paraugi var būt gan pulveri, gan polikristāliski monolīti. Ja monolītam paraugam ir vismaz viena relatīvi gluda šķautne, kas atbilst iepriekšminētajiem nosacījumiem, tad papildus parauga apstrāde XRD analīzes veikšanai nav nepieciešama. Metodes galvenās priekšrocības:

- tā atbilst nesagraujošo analīžu klasei;
- mērījums notiek dažu minūšu laikā (atkarīgs no materiāla kristāliskuma un kristalītu izmēra);
- iespējama puskvantitatīva un kvantitatīva kristālisko fāžu sastāva noteikšana;
- viegli salīdzināt vienas sērijas paraugu izmaiņas kristāliskajā struktūrā, kristāliskuma pakāpi un kristalītu izmērus;
- līdzīgu paraugu sērijai iespējams izveidot korelācijas matricu un dendrogrammu, kas atvieglo līdzīgāko paraugu sagrupēšanu.

Tā kā fāžu identificēšana notiek tikai pēc kristāliskā režģa, tad nepieciešams jau iepriekš zināt vismaz aptuvenu vielas ķīmisko sastāvu, jo dažiem minerāliem ir ļoti līdzīgi kristāliskie režģi. Ja viela satur vairākas kristāliskās fāzes, raksturīgie maksimumi difraktogrammās var pārklāties un fāžu identificēšanai ir nepieciešams vai nu veikt paraugu papildu apstrādi, vai citas analīzes.

Kristālisko fāžu pētīšanā svarīgs aspekts ir arī materiāla struktūra - fāžu savstarpējais novietojums, parauga homogenitāte, porainība un robežvirsmu raksturs. Vizuāli uzskatāmu informāciju var iegūt ar skenējošo elektronu mikroskopu (SEM). Ar SEM var uzņemt paraugus ar palielinājumu līdz 150 tūkstoš reizēm un redzamā objekta izmērs var būt pat tikai 10 nm. Kvalitalīvu attēlu uzņemšanai paraugam ir jābūt elektrovadošam, ja parauga materiāls tāds nav, to pārklāj ar plānu elektrovadošu zelta slānīti.

Kombinējot XRD un SEM analīzes, var daudz pilnvērtīgāk pētīt materiālu struktūru. SEM attēlus var izmantot: graudu formu un izmēru, fāžu savstarpējo novietojumu, materiāla robežvirsmas rakstura, mikroplaisu un poru raksturošanai. SEM pētījumos izmantojot atstaroto elektronu detektoru, ir iespējams atšķirt dažāda sastāva fāzes. Fāzes, kuru sastāvā smagāku elementu īpatsvars ir lielāks, attēlos iezīmējas gaišākas (1. att.). Ja nepieciešams, plašākas informācijas iegūšanai paraugu virsmu ir iespējams dažādi modificēt: pulēt, ķīmiski vai termiski kodināt u.tml.



1. attēls. **Keramikas struktūras piemērs.** 1 un 2 – atšķirīga sastāva fāzes, 3 – pora, 4 – mikroplaisa

SEM attēlos var redzēt tikai materiāla virsmu, taču, aplūkojot monolītu paraugu šķēlumu (lūzuma vai griezuma vietu), var iegūt informāciju par parauga iekšējo struktūru, salīdzināt struktūras izmaiņas parauga tilpumā. Izmantojot SEM attēlus atbilstošā palielinājumā, palielinājumiem ir iespējams identificēt izteiktas formas monokristālus, kas var atvieglot sīkāku XRD datu analīzi vai noderēt šo datu pārbaudei.

Tā kā materiāla fāžu sastāvs un struktūra veidojas dažādu faktoru ietekmē, tad, analizējot materiālu kompleksi ar XRD un SEM, ir iespējams iegūt vairāk informācijas par materiāla izcelšanās apstākļiem un īpašībām.

Materiāls sagatavots, analizējot RTU Rīgas Biomateriālu inovāciju un attīstības centra iekārtu PANalytical X'Pert Pro rentgendifraktometra un Tescan (Mira\LMU, High Resolution Schottky FE SEM) skenējošā elektronu mikroskopa iespējas.

STATISKĀS ZONDĒŠANAS PIELIETOJUMS UZBĒRTO GRUNŠU SABLĪVĒJUMA PĀRBAUDĒS

Valērijs TREIMANIS
AS "ĢEOSERVISS", e-pasts: tv112@inbox.lv

Viens no statiskās zondēšanas pielietojumiem ir uzbērto grunšu sablīvējuma pārbaudes sagatavotajos būvlaukumos (būvbedrēs). Atkarībā no tehniskā uzdevuma prasībām (noteikt grunts nestspēju vai grunts sablīvējuma pakāpi) statiskās zondēšanas metodi var izmantot kompleksā ar spiedogu vai arī noņemot grunts paraugus un laboratorijas apstākļos nosakot grunts sablīvējuma pakāpi. Pielietojot spiedogu, mērījums tiek veikts noteiktā punktā no uzbēruma virspuses (virs šķembu sabēruma), bet, noņemot grunts paraugu sablīvējuma

noteikšanai, tas tiek noņemts vienā punktā noteiktā dziļumā (parasti šurfā). Rezultātā šie mērījumi raksturo uzbērtās grunts fizikāli mehāniskos parametrus vienā noteiktā punktā.

Statiskās zondēšanas metodes pielietojums sniedz iespēju iegūt informāciju zondējuma punktā par uzbērto grunšu sablīvējumu šķērsgriezumā. Tā kā statiskās zondēšanas punkti sagatavotajos būvlaukumos ir izvietoti relatīvi blīvi un katrs zondējuma dziļums tiek raksturots ar fizikālajiem parametriem (grunts pretestība konusam Q_c (MPa) un sānu berze Fs (KPa)), tiek iegūtas iespējas izpētīt uzbērto grunšu sablīvējuma viendabīgumu, kā arī sadalīt šīs uzbērtās gruntis pēc sablīvējuma pakāpes: irdenās, vidēji blīvās un blīvās. Iespējams šos parametrus salīdzināt un korelēt ar citu pielietoto pētījuma metožu iegūtajiem parametriem to mērījumu punktos pie nosacījuma, ka uzbērtā grunts ir viendabīga. Salīdzinājuma rezultāti tālāk var tikt interpolēti uz visu uzbērtās grunts šķērsgriezumu zondējuma punktā un starp tiem. Rezultātā tiek iegūta informācija par uzbērto grunšu sablīvējuma kvalitāti būvlaukumā gan plānā, gan griezumā (trīs dimensiju telpā). Šādos pētījumos ir jāņem vērā: ja uzbērums ir veidots no granšainas smilts, statiskās zondēšanas pielietojums ir ierobežots un tas var dot atbilstoši būvnormatīvam LBN 005–99 neprecīzus rezultātus.

Pielietojot statisko zondēšanu minētās ģeotehniskās izpētes jomā jāņem vērā, ka zondējuma dziļums ir lielāks nekā uzbērto sablīvēto grunšu biezums. Tas nozīmē, ka zondējums tiek veikts 1-2 m dziļāk nekā uzbērto grunšu biezums, t.i., iegremdējoties dabīgā saguluma gruntīs. Šāda darbu metodika statiskās zondēšanas datu interpretatoram dod iespēju:

- kontrolēt uzbērto grunšu biezumu, to skaitā arī tajās situācijās, ja to biezums ir mainīgs lielums (piemēram, aizbērti grāvji, dīķi u.c.). Izņēmums ir tajos gadījumos, ja uzbērtā un dabīgā saguluma gruntis ir līdzīgas pēc to fizikāli mehāniskajiem parametriem;
- kontrolēt dabīgā saguluma grunšu fizikāli mehānisko īpašību viendabīgumu zem uzbērtajām gruntīm, ņemot vērā to apstākli, ka grunts sablīvējuma noteikšanai statiskās zondēšanas punktu blīvums ir lielāks nekā ģeotehniskās izpētes laikā veikto urbumu un statiskās zondēšanas punktu blīvums. Rezultātā tiek iegūta detālāka informācija par dabīgā saguluma grunšu neviendabībām un iespējamajām grunts fizikāli mehānisko īpašību izmaiņām, kas saistītas ar būvlaukuma ierīkošanas tehnoloģijām;
- konstatējot uzbērto grunšu nepietiekamu sablīvējumu kādā no būvlaukuma vietām, izpētīt šīs neviendabības cēloni, ja tas ir ģeoloģiska rakstura (piemēram: zem uzbērtajām gruntīm atrodas dabīga saguluma vājās vai irdenās gruntis) un ieteikt iespējamo tehnisko risinājumu vajadzīgo fizikāli mehānisko parametru nodrošināšanai.

Šādu pētījumu tehnoloģija būvlaukumos ar uzbērtajām gruntīm, kuru biezums ir lielāks par 1 m, ir aprobēta gan Rīgā un tās apkārtnē, gan arī Kurzemē. Pielietojot šādu tehnoloģiju, jāņem vērā, ka pētījumu dziļumā no 0 līdz 0,5 m

statiskās zondēšanas rezultāti būs ar pazeminātām vērtībām, jo, zondi iespiežot gruntī, šajā dziļuma intervālā notiek grunšu izspiešana uz sāniem, daļēji arī uz augšu. Dažkārt šo procesu var novērot arī vizuāli, kad ap zondēšanas kolonnu uzbērtās grunts virspusē veidojas smilšu pauguriņš.

Secinājumi.

1.Pielietojot šādu uzbērto grunšu sablīvējuma kvalitātes pārbaudes tehnoloģiju, tiek kontrolēta gan uzbērto grunšu sablīvējuma kvalitāte, gan dabīgā saguluma grunšu fizikāli mehānisko īpašību viendabība. Līdz ar to tiek samazināti riska faktori, kas var ietekmēt gan būvkonstrukciju projektēšanas, gan celtniecības gaitu. Nepieciešamības gadījumā operatīvi var novērst konstatētos riska faktorus (piemēram: nepietiekams uzbērto grunšu sablīvējums; konstatēta vājo grunšu lēca dabīgā saguluma gruntīs zem uzbērtajām gruntīm u.c.).

2.Šāda pētījumu tehnoloģija vistiešākā veidā atbilst idejai par ģeotehnisko uzraudzību būvlaukuma sagatavošanas laikā.

3.Pielietotā tehnoloģija ne tikai kontrolē uzbērto grunšu sablīvējuma kvalitāti, bet vajadzības gadījumā ļauj rast arī racionālu risinājumu konstatēto nepilnību novēršanai.

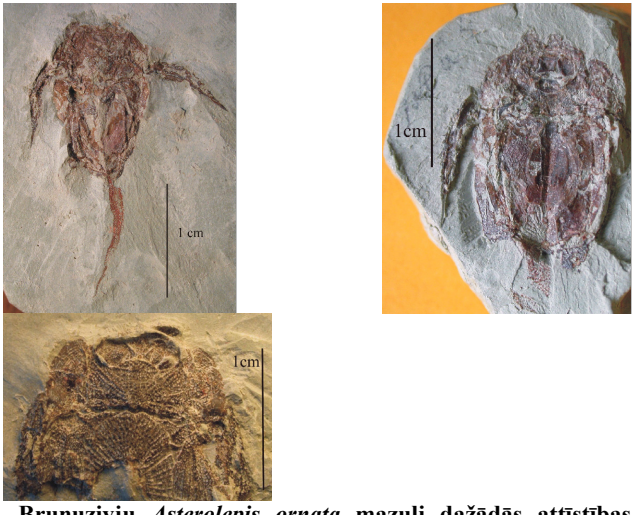
DEVONA BRUŅUZIVJU *ASTEROLEPIS ORNATA* MAZUĻI UN TO ATTĪSTĪBAS STADIJAS

Ieva UPENIECE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Ieva.Upeniece@inbox.lv

Pirmo reizi zinātnes vēsturē atrastās bruņuzivju mazuļu fosīlijas pašā to bruņu plātņu izveides sākuma stadijā ļauj izsekot devona bruņuzivju *Asterolepis ornata* mazuļu attīstībai, noteikt to morfoloģiskās īpatnības un atšķirības no pieaugušajām bruņuzivīm un iegūt virkni nozīmīgu jaunumu paleontoloģijas jomā.

1. Ievākto bruņuzivju mazuļu izmēri ir robežās 1,0-3,8 cm (astes daļa ir aptuveni vēl tikpat gara), tādējādi ir labi izsekojama bruņu plātņu ornamentējuma un iekšējās struktūras veidošanās: uz sākotnēji plānajām un puscaurspīdīgajām bruņu plātnēm veidojas juvenīlais tīklveida ornamentējums, kas pakāpeniski pārtop šūnveida, un lielākiem mazuļiem jau paugurveida ornamentējumā (tāds ir raksturīgs pieaugušajām, ap 40 cm garajām bruņuzivīm *Asterolepis ornata*). Līdztekus izveidojas bruņu plātņu trīsslāņainā struktūra (Upeniece, 2001). Veicot salīdzinošus morfoloģiskus pētījumus Stokholmas Dabas muzejā, ir konstatētas ornamentējuma attīstības līdzības ar citām devona bruņuzivīm *Pterichthyodes* un arī *Bothriolepis* (Stensio, 1948).

2. Ķermeņa daļu proporciju atšķirības mazuļiem un pieaugušajām bruņuzivīm: mazuļiem galva aizņem 1/3 daļu no bruņu garuma (pieaugušiem 1/5: Лярская, 1981), tiem ir lielāks orbitālais atvērums, garākas peldspuras.



1 attēls. **Bruņuzivju *Asterolepis ornata* mazuļi dažādās attīstības stadijās** (Lodes devona mālu atradne)

3. Bruņuzivju mazuļiem ir īpaša bruņu plātņu izturību pastiprinoša valnīšu sistēma, kas vēlākajās attīstības stadijās pakāpeniski izzūd.

4. Morfoloģiski atšķirīga zvīņu uzbūve: mazuļiem – ieapaļas ar konisku izaugumu vidū, iekšpusē ar pulpāro atvērumu (tāda raksturīga gan agrīnajām bruņuzivīm, gan arī bezžokleņu–telodontu zvīņām), pieaugušajiem – plakanas, ar aizaugušu pulpāro atvērumu.

5. Bruņu plātņu dažādu tipu stūrsavienojumi bruņuzivju mazuļiem un pieaugušajiem īpatņiem (Upeniece, 2005).

6. Radniecīgu bruņuzivju primitīvo īpašību atspoguļojums bruņuzivju *Asterolepis ornata* juvenīlajās attīstības stadijās (Upeniece, 2007): filoģenēzes atkārtojums ontoģenēzē.

7. Bruņuzivju mazuļu ķermeņos atrastie fosilizējušies kuņģa saturi liecina par to īpašnieku bentisko dzīves veidu: smalks organiskais detrīts, mieturaļģu augļķermeņi, bieži sastopami sīki kvarca smilšu graudiņi (Upeniece, 2001).

8. Minētajos bruņuzivju mazuļos atrasti pirmie zinātnei zināmie devona parazīti, kas ir visvecākās pašreiz zināmās parazītisko tārpu fosīlijas pasaulē (Upeniece, 1998, 1999, 2001).

Fosīliju vākšanu autore veikusi 1988.-1998. g. Lodes (Liepas) devona mālu atradnē.

Literatūra

Stensio, E. A., 1948. On the Placodermi of the Upper Devonian of East Greenland. 2. Antiarchi: subfamily Bothriolepinae. Palaeozoologica Groenlandica, 2, p. 1-622.

Upeniece, I., 1998. The first finds of fossil parasitic flatworms (Platyhelminthes). Circum-Arctic Faunas and Facies. Ichthyolith Issues Spec.Public., 4, p. 53-55. Warsaw.

Upeniece, I., 1999. Fossil record of parasitic helminths in fishes. *5th International Symposium on Fish Parasites*. Česke Budejovice.

Upeniece, I., 2001. The unique fossil assemblage from the Lode Quarry (Upper Devonian, Latvia). Mitt.Museum fur Naturkunde, Berlin, Geowissensch. Reihe, 4, p. 101-119.

Upeniece, I., 2005. Types of sutural connections in juveniles and adults of the placoderm *Asterolepis ornata.* Ichthyolith Issues Special Publication, 9, p. 37-41. St.Petersburg.

Upeniece, I., 2007. Retention of juvenile stages of placoderm *Asterolepis ornata* in adults of other placoderms. Ichthyolith Issues Special Publication, 10, p. 91-92. Uppsala.

Лярская, Л. А., 1981. Панцирные рыбы девона Прибалтики. Asterolepididae. Riga, с. 1-152.

DEVONA OGRES SVĪTAS MUGURKAULNIEKU ATLIEKU SAKOPOJUMA LANGSĒDES KLINTĪS TAFONOMISKĀS ANALĪZES SĀKOTNĒJIE REZULTĀTI

Jeļena VASIĻKOVA[1], Ervīns LUKŠEVIČS[1], Ivars ZUPIŅŠ[1,2]

[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: jelena.vasilkova@lu.lv, ervins.luksevics@lu.lv,
[2] Latvijas Dabas muzejs, e-pasts: ivars.zupins@ldm.gov.lv

Četrkāju izcelšanās, tetrapodveidīgo zivju un agrīno tetrapodu attīstība pieder pie svarīgākajiem dzīvnieku evolūcijas jautājumiem. Latvijas devona nogulumos ir atrastas gan tetrapodveidīgo zivju *Panderichthys* un *Livoniana*, gan primitīvā tetrapoda *Ventastega*, gan iespējamā tetrapoda *Obruchevichthys* atliekas. *Elginerpeton* un *Obruchevichthys* ģinšu pārstāvjiem no Franas nogulumiem pieder senākās jebkad konstatētās tetrapodu atliekas (Ahlberg & Clack, 1998).

Tetrapodu izcelšanās paleoģeogrāfiskie un paleoekoloģiskie aspekti vēl ir diskusiju objekts, kurā daži argumenti tiek meklēti mugurkaulnieku atlieku atrodņu tafonomiskā izpētē, izmantojot sedimentoloģiskus un bionomiskus datus. Latvijā mugurkaulnieku fosīliju sakopojumus un to apglabāšanas apstākļus dažāda vecuma devona nogulumos ir pētījuši V. Kuršs, Ļ. Ļarska, E. Lukševičs, I. Upeniece, I. Zupiņš. Līdz šim šādi pētījumi neaptvēra Ogres svītas fosīliju kompleksu, kura sastāvā ir aprakstīts *Obruchevichthys* žoklis no Abavas Velna alas – vienīgais paraugs no Latvijas teritorijas.

Cerībā atrast *Obruchevichthys* atliekas un detalizēti izpētīt Ogres un Stipinu svītas nogulumus, kā arī papildināt fosīlo mugurkaulnieku atlieku kolekciju, 2008. gada vasarā tika organizēti izrakumi Langsēdes klintīs Imulas lejtecē netālu no Langsēdes mājām, Tukuma rajona Matkules pagastā.

Ekspedīcijā piedalījušies Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes, Latvijas Dabas muzeja un Upsalas Universitātes pārstāvji.

Langsēdes atrodnes izpētē izmantota I. Jefremova izstrādātā metodika (Ļarska, 1981). Tika attīrīta atseguma siena, sastādīts Ogres un Stipinu svītas detalizēts ģeoloģiskais griezums un iegūts fosīliju saturošo slāņu raksturojums. Langsēdes klintīs atsedzas Ogres svītas slīpslāņotie smilšakmeņi un mālaini aleirītiskie nogulumi, Stipinu svītas karbonātiskie nogulumi – dolomīti, mālainie dolomīti un dolomītmerģeļi, kā arī Amulas svītas pati apakšējā mālainā daļa. Ogres svītas smilšakmeņos mugurkaulnieku atliekas konstatētas četros līmeņos, bet detalizēti pētīts tika daudzās zivju atliekas saturošais 8. slānis (slāņu numerācija pēc: Stinkulis, Karušs, 2009). Ir attīrīta horizontāla virsma 8,1 m^2 platībā, noteikta zivju un bezžokļeņu taksonomiskā piederība un dažu paraugu izmērs, uzzīmēts kaulu saturošo slāņu horizontālais plāns, izvērtēta fosīliju saglabāšanās pakāpe, mērīts kaulu un zobu garenass krituma azimuts, kā arī ievākts bagātīgs devona mugurkaulnieku pārakmeņojumu materiāls. Pavisam konstatētas vairāk nekā 650 mugurkaulnieku atliekas (>550 paraugi ir noteikti vismaz līdz ģintij) un ievākts liels monolītu skaits, kuru apstrāde laboratorijas apstākļos vēl turpinās.

Lauka apstākļos materiālā ir identificēti astoņi taksoni: *Psammosteus* cf. *falcatus* Gross, *Psammosteus* sp., *Bothriolepis maxima* Gross, *Devononchus laevis* (Gross), Acanthodii gen. et sp. indet., *Holoptychius* sp., *Dipnoi gen. et sp. indet., Platycephalichthys bischoffi* Vorobyeva. *Obruchevichthys* fosīlijas starp tiem pagaidām nav konstatētas.

Pēc minimālā indivīdu skaita (MNI, *minimum number of individuals*, noteikts pēc maksimāla vienai sugai piederošo makroskopisko identisko skeleta elementu skaita, ieskaitot akantožu dzelkšņus) oriktocenozē izteikti dominē *Bothriolepis maxima* (90%), otrā vietā ierindojas *Psammosteus* ģints pārstāvji (5%), tam seko *Holoptychius* (3%), bet katru no pārējiem taksoniem pārstāvošo indivīdu īpatsvars nepārsniedz 1%. Akantožu un psammosteīdu makroskopiskās atliekas ir ļoti retas, toties abu šo grupu dzīvnieku mikroskopiskās atliekas (zvīņas un dermālie pauguriņi) atrodami lielā skaitā.

Mugurkaulnieku atliekas atrodnes 8. slānī ir izplatītas nevienmērīgi, tās ir sastopamas lēcās, vietām vairākos (līdz 8) slāņos, viens kauls virs otra, bet citur tās ir vairāk izkliedētas. Atlieku sadalījumā pēc izmēriem ir izteikti trīs maksimumi, ap kuriem grupējas lielākā daļa kaulu. Pirmajā grupā dominē skeleta elementi ar izmēru 3-4 cm (pārsvarā daivspurzivju zvīņas), otrajā kauli, kuru izmērs ir 10-13 cm, bet trešajā – 16-17 cm. Kaulu saglabāšanas pakāpe vērtējama kā vidēji augsta, jo veselu kaulu skaits pārsniedz to fragmentu daudzumu. Pārsvarā ir sastopami tikai atsevišķi skeleta elementi, bet ir atrasts viens artikulēts *Bothriolepis maxima* galvas vairogs un vairāki spuras distālie segmenti, kā arī līdz ģintij nenoteiktas daivspurzivs apakšžoklis. Novērots makroatlieku šķirojums pēc izmēriem un masas, starp *B. maxima* skeleta elementiem visvairāk ir AMD un PMD kaulu, bet pārējie skeleta elementi ir pārstāvēti līdz 20% no gaidāmā skaita.

Konstatēta izteikta izliekto kaulu orientācija, kas lielākajā atsegtās lēcas daļā ieņem hidrodinamiski stabilu stāvokli ar izliekumu uz augšu, turpretī laukuma dienvidu daļā to atlieku skaits, kas ieguļ ar izliekumu uz leju, sasniedz apmēram pusi. Pie fosīlijām ir raksturīgs vāji izteikts unimodāls orientācijas sadalījums, tās pārsvarā ir orientētas DRR-ZAA virzienā. Līdzīgu virzienu – DDR – uzrāda arī slīpo slānīšu krituma azimuta mērījumu rezultāti (Stinkulis, Karušs 2009). Kaulu sakopojumu izvietojums plānā ir nevienmērīgs, tie veido joslas, kuru orientācija sakrīt ar slīpo slānīšu (straumju ripsnojuma) orientāciju.

Salīdzinot ar Pavāru (Lukševičs, Zupiņš, 2004) un Lodes (Kuršs u.c., 1998, 1999) oriktocenozēm, Langsēdes atrodnē vairāk ir pārstāvētas bruņuzivis (90% pēc MNI), bet citas mugurkaulnieku grupas – mazāk. Atlieku disartikulācijas un destrukcijas pakāpe norāda uz to, ka tās pirms apglabāšanas tika pārvietotas ievērojamā, vairāku desmitu vai simtu metru attālumā. Bruņuzivju galvaskausi tika apglabāti citur, atsevišķi no rumpjiem. Atrodne acīmredzot ir veidojusies jūras seklūdens zonā mainīgos hidrodinamiskajos apstākļos: laukuma ziemeļu daļā aktīvā, bet tā dienvidu daļā – mierīgākā režīmā. Iespējams, kaulu nevienmērīgs izvietojums iezīmē to koncentrēšanos padziļinājumos starp zemūdens grēdām.

Literatūra

Ahlberg, P. E., Clack, J. A. 1998. Lower jaws, lower tetrapods – a review based on the Devonian genus *Acanthostega*. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences*, 89: 11-46.

Kuršs, V., Lukševičs, E., Upeniece, E., Zupiņš, I. 1998. Augšdevona klastiskie nogulumi un zivju atliekas Lodes mālu karjerā Latvijā (I daļa). *Latvijas Ģeoloģijas Vēstis*, 5: 7.-19.

Kuršs, V., Lukševičs, E., Upeniece, E., Zupiņš, I. 1999. Augšdevona klastiskie nogulumi un zivju atliekas Lodes mālu karjerā Latvijā (II daļa). *Latvijas Ģeoloģijas Vēstis*, 6: 10.-17.

Lukševičs, E., Zupiņš, I. 2004. Sedimentology, fauna, and taphonomy of the Pavāri site, Late Devonian of Latvia. *Acta Universitatis Latviensis*, 679: 99-119.

Stinkulis, Ģ., Karušs, J. 2009. Devona Ogres un Stipinu svītas nogulumiežu uzbūve un sastāvs Langsēdes atsegumā. Grām.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: LU 67. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga: LU, 251-253.lpp.

Лярская, Л.А. 1981. Панцирные рыбы девона Прибалтики. Asterolepididae. Зинатне, Рига, 153 с.

GRUNTSŪDEŅU VEIDOŠANĀS LIKUMSAKARĪBAS LAUKSAIMNIECĪBĀ IZMANTOJAMĀS PLATĪBĀS

Valdis VIRCAVS, Viesturs JANSONS, Uldis KĻAVIŅŠ
Latvijas Lauksaimniecības universitāte, e-pasts: valdis.vircavs@llu.lv

Latvijā sastopamie pazemes ūdeņi, it īpaši gruntsūdeņi, ir viens no izmantojamākajiem un lielākajiem ūdens resursiem Latvijā. Kopējie pazemes ūdeņu krājumi Latvijā sastāda 1424 tūkst. m^3/diennaktī. Gruntsūdens resursi ir

pieejami praktiski visā valsts teritorijā, un to iegulas dziļums svārstās no 0,5 m līdz 20 m no zemes virsmas.

Gruntsūdens ir pirmais pastāvīgais pazemes ūdens plūsmas horizonts, kam Latvijas teritorijā raksturīgi bezspiediena apstākļi, piemēram, augšpleistocēna un holocēna aluviālie nogulumi, augšpleistocēna glaciolimniskie nogulumi, augšpleistocēna glaciofluviālie nogulumi. Tiem piederīgi ir arī dziļāk ieguļošie gruntsūdens horizonti, kuriem vietām raksturīgi spiediena ūdens horizonta hidroģeoloģiskie apstākļi, piemēram, Baltijas baseina dažādu attīstības stadiju nogulumi un pleistocēna morēnas nogulumos sporādiski izplatītais ūdens horizonts.

Pazemes ūdeņu, it īpaši gruntsūdeņu režīmam un līmeņa svārstībām Latvijā piemīt klimatisko izmaiņu raksturs. Tā gruntsūdens līmeņa svārstības ir atkarīgas no klimatiskajiem apstākļiem, piemēram, nokrišņu intensitātes, iztvaikošanas, virszemes un drenu noteces, kā arī citiem hidroloģiskiem faktoriem.

Lauksaimniecībā izmantojamās zemes platībās, kurās ierīkotas drenu sistēmas infiltrācijas ūdens perkolācijas procesā, sasniedz drenu sistēmas, kā rezultātā tiek pazemināts gruntsūdens līmenis. Latvijā kopējās lauksaimniecības teritorijas sastāda 2,47 milj. ha, no kuriem 1,6 milj. ha ir ierīkotas drenāžas gan slēgtās, gan vaļējās – atklātās sistēmas. Tas nozīmē, ka 0,8 milj. ha lauksaimniecībā izmantojamās zemju platībās norit dabiska gruntsūdens veidošanās, kas būtiski atšķiras no iepriekš minētajām nosusinātajām platībām.

Lauksaimniecības ietekme uz gruntsūdeņu kvalitāti veidojas samērā ilgā laika posmā. Galvenais difūzā piesārņojuma avots lauksaimniecībā ir minerālmēsli, kūtsmēsli, šķidrmēsli un citas augiem nepieciešamās barības vielas, kas nonāk uz augsnes virskārtas vai tiek iestrādātas tajā.

SKOLĒNA PĒTNIECISKĀ DARBĪBA VIDUSSKOLĀ

Liene ZEILE
Izdevniecība „Lielvārds”, e-pasts: liene.zeile@lielvards.lv

Aizvien biežāk publiskajā informatīvajā telpā tiek diskutēts jautājums par skolēnu pētniecisko prasmju attīstīšanu. Uz šo prasmju trūkumu un attīstības veicināšanas nepieciešamību skolēniem norāda gan starptautiskie izglītības kvalitātes pētījumi, gan pašmāju projekti. Piemēram, Eiropas Savienības struktūrfondu nacionālās programmas projektā „Mācību satura un skolotāju tālākizglītība dabaszinātņu, matemātikas un tehnoloģiju priekšmetos ” pilnveidotajos mācību priekšmetu standartos kā viens no uzdevumiem bija veidot skolēnu pētnieciskās prasmes. Vidusskolēns – pētnieks. Vai tai ir jābūt izņēmuma vai ikdienas situācijai skolā?

Veids, kā pētnieki arī skolā nonāk pie jaunām zināšanām, ir līdzīgs visām dabaszinātnēm. Interesējoties par kādu dabas parādību, pētnieks visbiežāk uzdod jautājumu: kāpēc notiek tā, bet ne citādi? Un, lai atbildētu uz šo jautājumu,

pētnieks izdomā kādu hipotētisku šīs parādības izskaidrojumu – jaunu iespējamo teoriju. Uz izvirzītajiem jautājumiem atbildes var meklēt gan teorētiski (meklējot atbildi zinātniskajā literatūrā), gan eksperimentāli (izvirzītās hipotēzes pārbaudot eksperimentāli). Ja hipotēze teorētiski tiek pierādīta, tā var kļūt par pamatu turpmākiem pētījumiem. Taču, ja hipotēze netiek pierādīta, eksperiments var noderēt jaunu jautājumu uzstādīšanai.

Dabas procesu izzināšanā svarīga loma ir eksperimentam. Skolā ar terminu „eksperiments" saprot tādu kompleksu darbību, kuras mērķis ir atbildēt uz pētnieka izvirzītajiem jautājumiem, kuri radušies, pētot dabas objektus un parādības. Eksperimenta laikā pētnieka izvēlētais objekts vai process tiek novērots mainīgos un kontrolējamos apstākļos.

Aplūkosim piemēru, kurā jānoskaidro, vai ūdens paraugā, kas ņemts no tuvējās ūdenskrātuves, ir nitrātjoni (NO_3^-) un kāda ir to koncentrācija. Pētnieks uz šo jautājumu var atbildēt, izmantojot kvalitatīvās vai kvantitatīvās analīzes metodes. Lai veiktu šādu eksperimentu, nav jāizdomā kāda īpaša teorija - ir jāizmanto jau zināmas analīzes metodes. Cita situācija - ja uzdotās problēmas risinājums vēl nav zināms, tad ir jāizstrādā hipotēze. Hipotēžu eksperimentālām pārbaudēm ir svarīga loma zināšanu gūšanai gan mācību procesā, gan pētniecībā.

Mācību procesā, kas tiek realizēts klasē, skolotājs nosaka, vai skolēns, iegūstot jaunas zināšanas, ies atklājumu ceļu – eksperimentāli vai teorētiski pārbaudot pieņēmumus, vai arī - uzklausīs skolotāja konceptus un izpildīs iepriekšēji zināmus algoritmus. Skolotāji, kas atbalsta produktīvās mācību metodes un skolēnu aktīvās mācīšanās pieeju mācību procesā, nereti norāda uz metodisko materiālu trūkumu pētniecībai skolā.

IZM ISEC realizētajā projektā izveidotajos skolotāju atbalsta materiālos liela uzmanība tika veltīta tieši pētniecisko prasmju attīstības metodikai. Jaunizstrādātās metodikas pamatā ir pētnieciskā izziņas ceļa sadalīšana pa soļiem un to pakāpeniska apgūšana dažādos mācību priekšmetu tematos. Rezultātā ir izveidoti laboratorijas darbu apraksti un skolēnu darba lapas katrā no dabaszinātņu priekšmetiem vidusskolā. Pēc mūsu domām, veicot šos laboratorijas darbus, skolēns ies pētniecisko ceļu jaunu zināšanu iegūšanā. Tomēr, aplūkojot visus sagatavotos pētnieciskos laboratorijas darbus kopumā, var konstatēt, ka autori meklējuši iespējamo kompromisu starp tradicionālo laboratorijas darbu pielāgošanu jaunajai metodikai un saturiski pilnīgi jaunu darbu izveidi.

Piemēram, laboratorijas darbs par fosīliju vecuma novērtēšanu dabaszinību kursā ir jauns materiāls tematā par evolūciju. Lai izveidotu šo darbu, bija jāpaplašina arī skolēnu zināšanas, jo, saskaņojot jauno metodiku ar ģeogrāfijas mācību saturu vidusskolas kursā, ģeohronoloģiskā laika skala atbilstoši jaunajiem standartiem nav atspoguļota obligātajā mācību saturā. Tāpēc šajā gadījumā, samazinot sniedzamo zināšanu daudzumu un palielinot praktisko darbošanos, iespējams, samazināsies skolēnu iespējas būt pētniekam. Pēc mūsu domām, pētnieciskajam izziņas ceļam ir jākļūst par jaunu zināšanu apguves metodi

skolēnam, nevis par laboratorijas darbu protokola noformēšanas veidu, kas ērts ir pārbaudītājam (skolotājam) un neefektīvs – jaunajam pētniekam (skolēnam).

RAUNIS PALEOEZERA NOGULUMI, TO IZPLATĪBA UN RAKSTURS

Vitālijs ZELČS, Māris NARTIŠŠ, Ivars CELIŅŠ, Aivars MARKOTS, Ivars STRAUTNIEKS, Māris KRIEVĀNS, Tomas SAKS, Andis KALVĀNS
Latvijas Universitāte, e-pasts: Vitalijs.Zelchs@lu.lv, maris.nartiss@gmail.com, ivars.celins@inbox.lv, Aivars.Markots@lu.lv, Ivars.Strautnieks@lu.lv, Maris.Krievans@lu.lv, Tomas.saks@lu.lv, Andis.Kalvans@lu.lv

Leduslaikmeta beigu posma nogulumu slāņu griezuma atsegums Rauņa labajā krastā starp Cēsu-Veselavas jauno un veco ceļu, kā arī atsegumi ielejas pamatkrastā augšpus vecā tilta, ir nozīmīga leduslaikmeta beigu posma liecība. To pētījumos iegūtie materiāli pamatoja Rauņa laika nodalīšanu (Danilans, 1973). Tas tiek uzskatīts kā agrīnākais no līdz šim konstatētajiem leduslaikmeta beigu posma relatīvi siltajiem laika intervāliem Latvijā un Austrumeiropas līdzenuma ziemeļrietumu daļā. Tāpēc tas tiek pieņemts par leduslaikmeta beigu posma sākumu, kad izbeidzās arī ledājkušanas ūdeņu notece no Skandināvijas ledusvairoga uz Melno jūru.

Jautājumā par šai laikā izveidojušos nogulumu (Raunis un Virsraunis slāņi: Danilāns, 1973, Raunis interstadiāls: Savvaitov et al., 1964) veidošanās laiku un apstākļiem pastāv divi savstarpēji izslēdzoši viedokļi. Virkne ģeologu Latvijā un ārvalstīs (Savvaitov, Straume, 1963; Savvaitov et al., 1964) uzskata, ka organiskā materiāla izkliedētās atliekas saturošo ledājkušanas ūdeņu nogulumu uzkrāšanās ir notikusi pirms ledāja malas atkārtotas uzvirzīšanas Linkuvas (Ziemeļlietuvas, Hānjas, Lugas) fāzes laikā un Raunis nogulumu absolūtā vecuma datējumi ar ^{14}C metodi ir izmantojami ledāja aktivizācijas maksimālā vecuma noteikšanai (Serebryanny, Raukas, 1966; Punning et al., 1968). Pastāv arī pretējs viedoklis (Danilans, 1973; Zelčs, Markots 2004) par to uzkrāšanos pēc ledāja malas atkāpšanās no Linkuvas malas veidojumiem Veselavas apkārtnē. Jaunākie dati liecina, ka nogulumu uzkrāšanās Raunis labajam krastam pieguļošajā teritorijā ir notikusi līdz pat boreālā beigām, t. i., 8020±70 14C gadi B.P. (Beta-70902) (Zelčs, Markots 2004).

Neraugoties uz Raunis ielejai pieguļošo nogulumu lielo nozīmi leduslaikmeta beigu posma vides apstākļu noskaidrošanā un gandrīz pusgadsimtu ilgo to izpētes vēsturi, nav detālas informācijas par to telpisko izplatību un nogulumu rakstura izmaiņām. Lai to novērstu un noskaidrotu minētās paleoģeogrāfiska rakstura neskaidrības, aizvadītā gada vasarā un rudenī Latvijas Universitātes pētniecības projekta Nr. 2007/ZP-87 ietvaros tika veikti lauka pētījumi, kuru laikā izdarīti ģeoloģiskie urbumi ar rokasurbi Raunis upes labā un kreisā krasta teritorijā, topogrāfiskā plāna sastādīšanu, šurfa ierīkošana

paleobaseina dziļākajā daļā nogulumu paraugu noņemšanai palinoloģiskajai un karpoloģiskajai izpētei un nogulumu vecuma noteikšanai ar ^{14}C metodi.

Iegūtie rezultāti liecina, ka paleobaseina nogulumi, kā arī ar tiem saistītie fluviālie, kūdras un, iespējams, arī koluviālie un proluviālie nogulumi, ir izplatīti daudz plašākā teritorijā, nekā līdz šim tas tika uzskatīts. Morēnas nogulumu pārsedze Raunis slāņiem netika konstatēta. Raunis ielejas pamatkrasta atsegumos tika novērotas Raunis slāņu nelielas slīdēšanas pēdas pa morēnas nogulumu pagulslāni, kā rezultātā stadiāla slāņu biezums mainās robežās no 8-12 cm līdz pat 23 cm.

Gandrīz līdz 4 m biezā virsmorēnas nogulumu slāņkopa ir uzkrājusies ZZR-ADA virzienā stieptā, ap 600 m garā un 400 m platā neregulāras trīstūrveida formas baseinā starp Rāceņu mājām un Cielaviņu gravu. Tā izplatību samērā precīzi iezīmē 110 m horizontāle un morēnas nogulumu atsegšanās zemes virsā. Baseina sašaurinātais gals sakrīt ar Raunis ielejas šaurā, līdz 37 m dziļā, terasētā posma sākumu, kas turpinās līdz Staļu un Priežkalnu mājām.

Iegūtie nogulumu palinoloģiskās un karpoloģiskās izpētes rezultāti ir apskatīti šī krājuma tēzēs Kalniņa et al., 2009. Diemžēl aizkavēšanās ar Raunis slāņu vecuma noteikšanu ar AMS ^{14}C datēšanas metodi neļauj viennozīmīgi atbildēt, vai Raunis slāņi atbilst bēlinga siltajam intervālam un globālajam ledājkušanas ūdeņu pulsam mwp-1A (ap 14,7 tūkst. kal. gadu, Erlingsson, U., 2008) vai ir senāki un ir attiecināmi uz Lockarp interstadiālu (13200-13,500 ^{14}C gadi B.P., Duphorn et al., 2008). Paliek neatbildēts arī jautājums par Raunis upes ielejas veidošanos, kas, iespējams, notikusi ļoti strauji, un tam par iemeslu varētu būt Vaives upes augšteces vai Dzirnupes pārtveršana regresīvās erozijas rezultātā nedaudz lejpus Vidzemes šosejas, vietā, kur tagad Raunī ietek Dzirnupe. Šādu iespēju apliecina gan tikai zemes virsmas topogrāfiskie dati.

Literatūra

Danilans, I., 1973. Quaternary deposits of Latvia. Zinatne, Riga, 312 pp. (krievu val.).

Danilans, I., 1961. Main problems of the history and paleogeography of the Late glacial in the territory of Latvia. Problems of Holocene. Vilnius, pp. 201-209. (krievu val.).

Duphorn, K., Stay, B., Stiller, D., 2008. Deglaciation of the Bara Basin near Malmö, Sweden. Boreas, 8(2), pp. 141-144.

Erlingsson, U., 2008. A jökulhlaup from a Laurentian captured ice shelf to the Gulf of Mexico could have caused the Bølling warming. *Geografiska Annaler*: *Series A. Physical Geography*, **90 (2)**, 125-140.

Punning, J. M., Raukas, A., Serebryanny, L. R., Stelle, V. (1968). Paleogeographical peculiarities and absolute age of the Luga stage of the Valdaian glaciation on the Russian Plain. Doklady Akademii Nauk SSSR, Geologiya, 178 (4), 916-918 (krievu val.).

Savvaitov, A. S, Stelle, V., Krukle, M., 1964. Stratigraphical subdivision deposits of Valdaian glaciation in the teritory of Latvian SSR. In: Danilans, I. (ed.), Problems of Quaternary Geology. Vol. 3, Academy of Sciences Latvian SSR, Riga, pp. 183-201 (krievu val ar anotāciju angļu val.).

Savvaitov, A. S, Straume, Y., 1963. Problem of stratigraphical subdivision till cover in two parts in between lower reaches the rivers of Daugava and Gauja In: Danilans, I. (ed.), Problems of Quaternary Geology. Vol. 2, Academy of Sciences Latvian SSR, Riga, pp. 71-86 (krievu val ar anotāciju angļu val.).

Serebryanny, L. R., Raukas, A. (1966). Transbaltic correlations of the Late Pleistocene marginal ice formations. In: Grichuk, V. P., Kind, N. V., Ravskiy, E. I. (ed.), Verkhniy pleistotsen, Stratigrafiya i absolyutnaya geokhronologiya, pp. 12-28. Nauka, Moscow (krievu val.).

Zelčs, V., Markots, A., 2004. Deglaciation history of Latvia. In: Ehlers, J., Gibbard, P. L. (eds.), Extent and Chronology of Glaciations, v. 1 (Europe). Elsevier, pp. 225-244.

PURVU ATTĪSTĪBAS REKONSTRUKCIJA BALTIJAS LEDUS EZERA KRASTA ZONĀ, VIDZEMES PIEKRASTE

Dace ZICA, Ilze GOROVŅEVA, Laimdota KALNIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, dace.zica@inbox.lv, Ilze.Gorovneva@lu.lv
Laimdota.Kalnina@lu.lv

Pētāmā teritorija atrodas bijušā Baltijas ledus ezera krasta zonas pazeminājumos. Kvartāra nogulumu biezums nepārsniedz 10 m. To pamatnē atrodas Latvijas apledojuma morēna, kas dažviet ir tikai dažus metrus bieza, bet bieži pilnīgi noskalota, un devona iežus pārsedz Baltijas ledus ezera dažādgraudaina smilts. Teritorijas lielākajā daļā gruntsūdeņi ir tuvu zemes virspusei, kas kopā ar nelabvēlīgajiem noteces apstākļiem ir veicinājuši atsevišķu pazeminājumu pārpurvošanos (Juškevičs, 2000).

Lauku darbu laikā Vīkšņu purvā tika veikti 6 zondējumi un viens 3,10 m dziļš urbums. Urbšana tika veikta ar speciālo, mīkstajiem nogulumiem paredzēto urbi, kura kameras garums ir 50 cm. Tādējādi analīzēm tika ņemti 50 cm gari nogulumu monolīti. Kvartārvides laboratorijā no šiem monolītiem tika ņemti paraugi kūdras botāniskā sastāva noteikšanai un sporu-putekšņu analīzēm ik pa 5 cm (pavisam 62 paraugi). Izmantojot lauka darbos iegūtos datus, sagatavots Vīkšņu purva dienvidu daļas griezums. Iegūtie analīžu rezultāti apstrādāti un interpretēti, izmantojot TILIA un TILIA GRAPH datorprogrammas.

Lai labāk izprastu apstākļus, kas noteica Vidzemes piekrastes purvu attīstību, tika apzināta un izanalizēta pieejamā literatūra par Vidzemes piekrastes purviem. Darbā izmantoti arī agrāko pētījumu materiāli no Zilā, Ķeru un Kalna purviem, kuru nogulumiem veiktie ^{14}C datējumi parāda, ka purvi veidojušies pēcatlantiskajā laikā. Ķeru, Zilā un Kalna purvu griezumu apakšējā daļā ieguļ sapropelis, kas norāda uz to veidošanos, aizaugot seklai ūdenstilpei (Kalniņa, 2008), Vīkšņu purva ģeogrāfiskais novietojums, augstums virs jūras līmeņa un pirmie pētījuma rezultāti norāda uz līdzīgiem purva veidošanās apstākļiem.

Pētījuma rezultāti tiks prezentēti LU 67. zinātniskā konferencē.

Pētījums veikts ar LU Pētniecības projekta Nr. 2007.ZP-87 „Skandināvijas ledus vairoga dienvidu malas iekšējās zonas vēlā Vislas posma deglaciācijas notikumu hronoloģijas pilnveidošana” ietvaros, izmantojot projektā Nr. IF-2007/57 „Zemes materiālu un virsmas procesu pētījumu materiāltehniskā nodrošinājuma attīstība” iegādāto aparatūru un iekārtas.

Literatūra

Brangulis, A. J., Juškevičs, V., Kondratjeva, S., Gavena, I., Pomeranceva, R., 2000. 53. lapa – Rīga. Latvijas ģeoloģiskā karte. Valsts ģeoloģijas dienests, Rīga, 14. lpp.

Kalniņa, L., Gorovņeva, I. , Kušķe, E., 2008 Purvu veidošanās un attīstība Baltijas ledus ezera Vidzemes piekrastes austrumu malā. Referātu tēzes. Rīga, Latvijas Universitātes 66. zinātniskā konference, Latvijas Universitāte. 198.-199.lpp.

ZOND-12E GPR SYSTEM EVALUATION ON LCPC TEST SITES (NANTES, FRANCE)

Vladimir ZOLOTAREV, Sergey ZELENKOV
Radar Systems, Inc., e-mail: radsys@radsys.lv

Tests of the georadar “Zond-12e” has been carried out at invitation of the Central Bridges and Roads Laboratory (LCPC) of France at their test site near Nantes City.

All experiments have been made according to the specification drawn up by LCPC. On the main test site and the road test site the georadar and the antennas have been moved along profiles by one operator, in investigation of walls two operators have participated in experiments. Measurements on each profile have been made twice to check up repeatability of result.

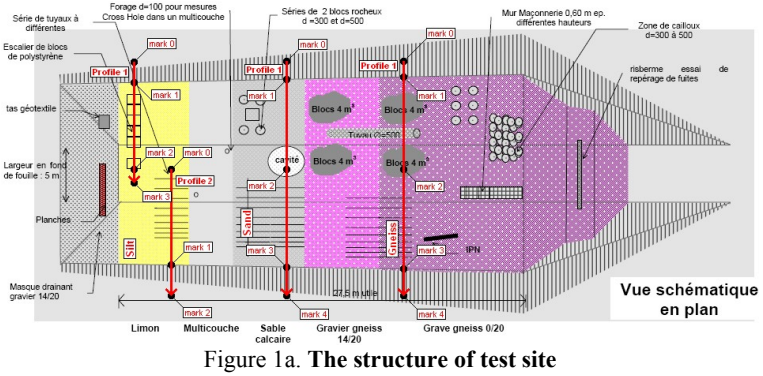


Figure 1a. **The structure of test site**

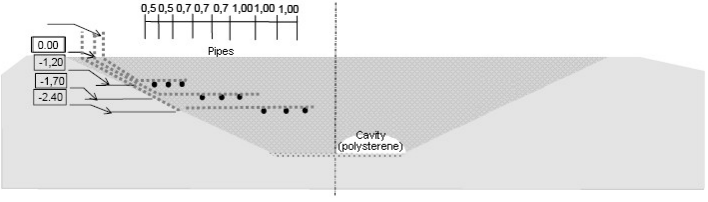


Figure 2a. **Positions of objects in sand**

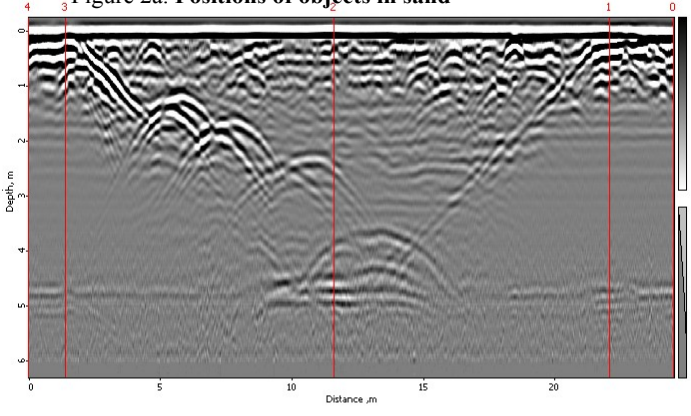


Figure 2b. **Zond-12e GPR image at 500 MHz** (profile 1, non-migrated data)

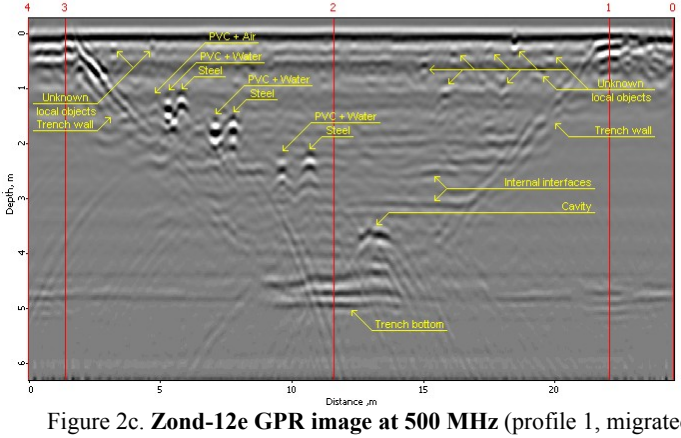


Figure 2c. **Zond-12e GPR image at 500 MHz** (profile 1, migrated data)

The layout of the main test site with positions on it of profiles of radar probing is presented in Fig. 1a. On each profiles there are marked positions of markers in radar data files.

Results of radar probing and their analysis (signals spectrums and amplitudes) on different soils when applying different antennas are shown. In sand soil and gneiss 0/20 result obtained is sufficiently obvious: depth of probing in sand is greater than in gneiss 0/20. Metal and filled with water plastic pipes are detected better that empty plastic pipes. In case of detecting of polysterene blocks in silt there has been revealed, that the antenna 900 MHz gives the best result. This can be explained by high dependence of radar contrast from wave length since the target is formed of two planes having equal in value and contrary in sign reflection factors. At low frequencies (300 MHz) reflection from lower and upper sides of the block almost compensate each other, whereas at high frequency (900 MHz) signals from sides of the block are sufficiently separated to avoid mutual suppression.

VIDES ZINĀTNE

RADIONUKLĪDU IZDALĪŠANĀS MEHĀNISMU PĒTĪJUMI NO ŪDENS–CEMENTA AKMENS PARAUGIEM

Gunta ABRAMENKOVA, Māris KĻAVIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: gunta@latnet.lv

Darba mērķis – pētīt radioaktīvo atkritumu cementēšanas procesu, samazinot radionuklīdu izdalīšanos apkārtējā vidē. Tika pētīti vidēji aktīvo un mazaktīvo radioaktīvo atkritumu cementēšanas procesi, radionuklīdu fiksēšanai izmantojot tritija ūdeni, tādā veidā novēršot tā ievadīšanu apkārtējā vidē. Lai noskaidrotu radionuklīdu fiksēšanās mehānismus cementā un to izdalīšanās parametrus, tika veikti pētījumi, izmantojot paraugus ar dažādām ūdens/cementu kompozīcijām un piedevām.

Pētījumā tika izmantoti tritija un ^{137}Cs izdalīšanās ūdens fāzē no sagatavotajiem cementa akmens paraugiem. Radionuklīdu izdalīšanās pētījumi tika veikti, izmantojot cilindriskus paraugus ar diametru 35-37 mm un augstumu 52-55 mm. Paraugi tika iemērkti dejonizētā ūdenī un humusvielas šķīdumos ar koncentrāciju 10 mg/l un 50 mg/l. Paralēli tritija izdalīšanās pētījumiem tika noteikts šķīdumu pH un mērīta to elektrovadītspēja.

Pētījumu rezultātā tika noteiktas tritija un ^{137}Cs izdalīšanās līknes F=f(t), kur F – ir radionuklīdu izdalīšanās pakāpe ūdens fāzē. Radionuklīdu izdalīšanās līknes tika izmantotas, lai noteiktu izdalīšanās procesa mehānismus. Tika konstatēts, ka ^{137}Cs un tritija plūsma no dažādu paraugu virsmas visumā var tikt aprakstīta ar difūzijas vienādojumu palīdzību [1]. Izmantojot apstākli, ka $C_0=A_0/V$, kur A_0 ir sākotnējā radioaktivitāte, kas ir cementa paraugā (Bq), un V ir cementa parauga tilpums (cm^3), tiek izmantots vienādojums radionuklīdu radioaktivitātes aprēķiniem ūdens fāzē:

$$\frac{A(t)}{A_0} = \frac{2}{\pi^2}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}\left[1-\exp\left(-\frac{Dn^2\pi^2}{a^2}t\right)\right] \qquad (1)$$

kur A ir radioaktivitāte ūdens fāzē (Bq/cm^3), D – difūzijas koeficients (cm^2/s) , a – difūzijas attālums (cm) un t – difūzijas laiks (s).

Radionuklīdu difūziju ūdens fāzē tika aprēķināts pēc vienādojuma (1). Analizējot radionuklīdu izdalīšanās līknes, tika noskaidrota to atbilstību difūzijas mehānismam. Pēc aprēķiniem tika konstatēts, ka nenotiek radionuklīdu izdalīšanās līkņu linearizācija koordinātēs F= f($t^{1/2}$), kur tām vajadzētu linearizēties, ja izdalīšanās procesu nosaka difūzijas procesi [1]. Eksperimentālie dati liecina, ka izdalīšanās līknēm ir sarežģītāks raksturs. Procesa sākumposmā parādās novirzes no difūzijas mehānisma, kas sakrīt ar darbā [2] izteikto viedokli, ka tikai pēc zināma laika posma t>2 dienām līknes var aprakstīt, izmantojot difūzijas vienādojumus. Iegūtie dati parāda, ka līknes forma ir ļoti sarežģīta, tā var tikt izteikta ar vismaz divu procesu superpozīciju. Izvērtējot iegūtos datus, tika konstatēts, ka tritija un ^{137}Cs izdalīšanās līknes atšķiras pēc formas, kas liecina par dažādiem radionuklīdu izdalīšanās mehānismiem.

Pētījumu gaitā konstatēts, ka cementu piedevas būtiski ietekmē radionuklīdu izdalīšanās procesus. Tā, piemēram, smalkās pelnu frakcijas pievienošana ūdens/cementa pastai ar attiecību pret cementu 1:3 būtiski nemaina radionuklīdu izdalīšanās mehānismus. Šajā gadījumā notiek radionuklīdu difūzijas procesu paātrināšana, būtiski nemainot to izdalīšanos eksperimenta sākuma posmā (t<2 dienām). Cementa piedevas PENETRON pievienošana ūdens/cementa pastai 2% apmērā būtiski samazina radionuklīdu izdalīšanos visa eksperimenta laikā.

Rezultātā tika konstatēts, ka ūdens/akmens paraugu iemērkšana būtiski palielina humusvielu šķīdumu un dejonizētā ūdens pH no 6,5 līdz 12,7 un elektrovadītspēju no 2,2 μS līdz 2,2 mS. Iegūtie eksperimentālie radionuklīdu izdalīšanās dati norādīja uz humusvielu ietekmi uz radionuklīdu izdalīšanās parametriem. Humusvielas šķīdumos radionuklīdu izdalīšanās ātrums pieauga par 10-15% salīdzinājumā ar to izdalīšanos ātrumu dejonizētā ūdenī. Tika konstatēts, ka radionuklīdu izdalīšanās kinētika humusvielu šķīdumos ar 10 mg/l un 50 mg/l sakrīt, kas norāda uz izdalīšanās paātrināšanas efekta piesātināšanos pie humusvielu koncentrācijas ≥10 mg/l. Eksperimentāli iegūtie dati liecina, ka humusvielu piedevas būtiski neietekmē radionuklīdu izdalīšanās mehānismus no ūdens/cementa paraugiem ūdens fāzē.

Literatūra

1. El-Kamash, A. M., El-Dakroury, 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.
2. Yepimakhov, U. N., Oleinik, M. S., 2000. Ecological danger of cementing products of mineralised liquid radioactive waste concentrates. Ecological Chemistry, 9, 116-120.

LIGNĪNA NOTEIKŠANAS PROBLĒMAS HUMIFICĒTĀ MATERIĀLĀ

Oskars BIKOVENS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: bikovens@edi.lv

Ievads. Lignīna kvantitatīvai noteikšanai augu biomasā plaši izmanto gravimetrisko metodi pēc hidrolīzes skābā vidē un/vai UV spektrofotometriskās metodes [1]. Diemžēl šīs metodes nav piemērotas lignīna satura noteikšanai humificētā materiālā, jo humusskābes intensīvi absorbē UV starojumu un pēc hidrolīzes veido nešķīstošo nehidrolizējamo atlikumu. Lai atdalīt humusskābes, ieteikts izmantot ekstrakciju ar sārmu, kas ir vispāratzīts paņēmiens humusskābju izdalīšanai. Pēc šīs metode no kūdras bija izdalīts maz izmainīts lignīns [2]. Tomēr pastāv risks, ka daļa lignīna var izšķīst sārmā. Lai noteiktu sārma ekstrakcijas ietekmi uz lignīnu humificētā materiālā, izpētījām zāles komposta sārmā šķīstošo frakciju un lignīnu izekstraģētā atlikumā.

Metodes. Tika analizēti divi zāles komposta paraugi: 2 nedēļas vecs komposts (komposts 1) un 2 mēnešus vecs komposts (komposts 2), kurus mūsu rīcībā nodeva Nihon Dōro Korporācijas Itako komposta rūpnīca (Japāna). Komposti tika liofīli žāvēti, samalti un ekstraģēti ar vārošu 80% etanolu (1 h, 3 x), siltu ūdeni (40ºC) un 0,1 M NaOH. Reducējošie cukuri tika noteikti pēc alditol-acetātu GH metodes. No izekstraģētiem kompostiem tika izdalīts lignīns pēc Bjorkmana metodes [1]. Lignīni un sārmā šķīstošās frakcijas tika analizētas, izmantojot elementanalīzi, metoksilgrupu noteikšanu, oksidēšanu ar nitrobenzolu, analītisko ozonēšanu, UV, FTIS un KMR spektroskopiju. Lignīna saturs tika noteikts kā Klasona lignīna un skābē šķīstošā lignīna summa un pēc acetilbromīda metodes [1].

Rezultāti un to apspriešana. Etanola un ūdenī šķīstošo vielu kopējais iznākums kompostēšanas laikā ievērojami samazinās no 20,5% zālei līdz 9,6% kompostam 1 un 5,8% kompostam 2. Sārmā šķīstošā jeb humusskābju frakcija sastādīja 24,3% no komposta 1 un 21,8% no komposta 2. Humusskābes saturēja: C – 43,0 un 41,4%, N – 3,1 un 2,4%, pelnus 10,5 un 12,1%, polisaharīdu piemaisījums sastādīja 7,3 un 7,9% (galvenokārt ksiloze) attiecīgi kompostam 1 un 2.

No izekstraģētiem kompostiem tika iegūti Bjorkmana lignīni, kurus izmantoja kā standartus lignīna noteikšanai humusskābju frakcijā. Bjorkmana lignīnu iznākums bija apmēram 10% no Klāsona lignīna. Bjorkmana lignīnu UV, FTIS un KMR spektri parādīja, ka tie ir maz izmainīti siringil-gvajacil lignīni. Lignīna ķīmisko marķieru kvantitatīvai noteikšanai izdalītos Bjorkmana lignīnos noteicām metoksilgrupas, veicām nitrobenzolu oksidēšanu un analītisko ozonēšanu. Metoksilgrupu saturs sastādīja 4,8 un 5,2 mmol/g, kopējais aromātisko aldehīdu un skābju iznākums pēc nitrobenzola oksidēšanas 1,60 un 1,65 mmol/g un kopējais tetronik skābju iznākums pēc ozonēšanas 0,71 un 0,68 mmol/g attiecīgi Bjorkmana lignīnam 1 un 2. Izmantojot šos lignīna ķīmiskos marķierus, tika aprēķināts lignīna saturs humusskābju frakcijā (1. tabula).

1. tabula. **Lignīnu saturs komposta humusskābju frakcijā aprēķināts pēc dažādām metodēm, %**

Lignīna noteikšanas metode	Humusskābe 1	Humusskābe 2
Klasona lignīns	50	42
Pēc metoksilgrupām	27	17
Pēc nitrobenzola oksidēšanas produktiem	18	10
Pēc analītiskas ozonēšanas produktiem	12	6

Acetilbromīda metode izrādījās nepiemērota lignīna satura noteikšanai humificētos paraugos, jo iegūto šķīstošo produktu absobcija ir ļoti liela un literatūrā minētais ekstinkcijas koeficients 20 $g^{-1}*L*cm^{-1}$[1] nav izmantojams. Nosakot lignīnu pēc dažādiem ķīmiskiem marķieriem, tika iegūti atšķirīgi rezultāti, kas norāda uz lielām izmaiņām lignīna struktūrā. Tetronik skābju iznākuma samazināšanās norāda uz intensīvu lignīna alifātiskās ķēdes oksidatīvo šķelšanos. Salīdzinot eritronik un treonik skābju attiecību, redzams, ka tā ir atšķirīga komposta Bjorkmana lignīnam (1,7) un humusskābēm (1,4-1,3). Tas norāda uz lignīna beta-O-4 saites stereoselektīvu šķelšanos humusskābju frakcijā kompostēšanas laikā. Alifātiskās ķēdes oksidatīvo šķelšanos apstiprina arī nitrobenzola oksidēšanas rezultāti: aromātisko aldehīdu/skābju attiecība pieaug no 0,16 Bjorkmana lignīniem līdz 0,35-0,41 humusskābēm. Samazināts aromātisko aldehīdu un skābju iznākums norāda uz lignīna aromātisko gredzenu kondensāciju. Savukārt demetoksilēšana notiek lēnāk un lignīna saturs, aprēķināts pēc metoksilgrupām, ir lielāks. Kompostēšanas laika lignīna saturs humusskābju frakcijā samazinās.

Secinājumi. Sārma ekstrakcijas laikā ievērojama daļa modificētā lignīna var pāriet humusskābju frakcijā. Sārmā šķīstošais lignīns ir pakļauts alifātiskās ķēdes oksidatīvai šķelšanai, aromātisko gredzenu kondensācijai un demetoksilēšanai, kā rezultātā lignīna saturs humusskābju frakcijā ar laiku samazinās. Lignīna satura noteikšanai humificētā materiālā (kompostā) ir lietderīgi izmantot lignīna ķīmiskos marķierus, lai novērtētu lignīna zudumus sārma ekstrakcijas laikā.

Pateicība. Eksperimentālais darbs tika veikts Tokijas Universitātē Āzijas Vides zinību centrā un ar 5. ietvara programmas (INCO2 No ICB2-CT-2000-80002) finansiālu atbalstītu.

Literatūra

1. Lin, S. Y., Dence, C. W. (Eds) Methods in Lignin Chemistry. (1992) Springer-Verlag.
2. Bambalov, N. N. (2001) Vydelenie i svojstva preparatov lignina iz humificirovannyh materialov. Pochvovedenie, (5): 549-556 (krievu val.).

ZIRNEKĻU (ARANEAE) SUGU SASTĀVA ILGLAICĪGAS IZMAIŅAS ENGURES EZERA DABAS PARKA BIOTOPOS

Inese CERA
LU Bioloģijas institūts, e-pasts: inese.cera@gmail.com

Globālā klimata izmaiņas mūsdienās izpaužas kā vidējās gaisa temperatūras paaugstināšanās, ziemas sala perioda saīsināšanās, kā arī ūdens līmeņa celšanās pasaules okeānā un jūrās. Uz šo faktoru izmaiņām īpaši strauji reaģē bezmugurkaulnieki, kuriem raksturīgi relatīvi īsi dzīves cikli. Klimata pasiltināšanās ietekmē notiek izmaiņas reģionu sugu struktūrā, dažas sugas izzūd, citas parādās no jauna. Taču zirnekļu sugu sastāvu var ietekmēt arī citi faktori, kas nav saistīti ar klimata izmaiņām, to skaitā izmaiņas biotopu struktūrā ekoloģisko sukcesiju rezultātā un apsaimniekošanas režīmā (ganīšanas uzsākšana vai izbeigšana, kūlas dedzināšana u.tml.). Zirnekļiem kā plēsējiem ir milzīga nozīme kukaiņu skaita regulācijā ekosistēmās.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot zirnekļu sugu sastāva un skaita izmaiņas dažādos biotopos uz klimata izmaiņu un ekoloģisko sukcesiju fona. Pētījums veikts Engures ezera dabas parka teritorijā 12 iekārtotajos LTER parauglaukumos: sausā pļavā, mitrā pļavā, mezofītiskā pļavā, piekrastes pļavā, kāpās, purvā uz cietas minerālaugsnes, augstajā purvā, purvā ar purva mirtēm, priežu silā, bērzu mežā, priežu audzē uz pelēkās kāpas un priežu mētrājā. Laika posmā no 1996. līdz 2008. gadam ar entomoloģisko tīkliņu pēc īpašas metodikas ievākti 2280 pieauguši zirnekļi no 19 dzimtām. Noteiktas 156 sugas, no kurām 19 sugas bija dominantas vai subdominantas. Pētīto biotopu zirnekļu sugu kompleksu veido gan tīklus veidojošo, gan neveidojošo zirnekļu dzimtas. Daļa pēc to ekoloģijas tiek raksturota kā veģetācijā sastopamās sugas, daļa – krūmos un kokos dzīvojošās, neliela daļa – uz augsnes dzīvojošos.

Zālauga stāva zirnekļu sugas visvairāk bija sastopamas sausā pļavā ezera krastā (53 sugas), bet vismazāk sugu konstatēts priežu silā (16 sugas). Pirmajā gadījumā to varētu izskaidrot ar dzīvošanai piemērotiem apstākļiem (reta veģetācija, saules labi apspīdēta vieta, barības resursi utt.).

Būtiskas izmaiņas sugu un zirnekļu skaita ziņā 13 gadu periodā notikušas piecos biotopos. Sausajā pļavā un purvā uz cietas minerālaugsnes zirnekļu skaits samazinājies. Zirnekļu skaits palielinājies bērzu mežā, bet priežu silā palielinājies sugu skaits. Mezofītiskajā pļavā samazinājās gan zirnekļu, gan sugu skaits.

Pētījumā 2008. gadā konstatēta viena Latvijai jauna zirnekļu dzimta Uluboridae ar sugu *Hyptiotes paradoxus* (C.L. Koch, 1834). Šī suga no kaimiņvalstīm līdz šim konstatēta tikai Igaunijā.

MAKROELEMENTU AKUMULĀCIJA RĪGAS IELU APSTĀDĪJUMOS PAAUGSTINĀTAS SĀĻAINĪBAS APSTĀKĻOS

Gunta ČEKSTERE*, Anita OSVALDE*, Oļģerts NIKODEMUS**
* LU aģentūra, Bioloģijas institūts, Augu minerālās barošanās laboratorija,
e-pasts: guntac@inbox.lv
** LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: nikodemu@lanet.lv

Svarīgs nosacījums apstādījumu normālai augšanai un attīstībai ir to nodrošinājums ar barības elementiem, kuru funkcijas augā nevar aizvietot citi ķīmiski elementi. Šajā grupā ietilpst N, P, K, Ca, Mg un S, kas no augu minerālās barošanās viedokļa ir makroelementi. Rīga atrodas boreonemorālajā zonā, kur ziemā uz ielām un ietvēm veidojas apledojums. Pilsētā apledojuma novēršanai tiek izmantota samitrinātā sāls, kuras sastāvā galvenokārt ietilpst NaCl, un šīs sāls-smilts maisījums. Kā liecina mūsu iepriekš veiktie pētījumi, pilsētas ielu apstādījumu sniega segā, augsnē un liepu lapās notiek regulāra/intensīva Na un Cl^- akumulācija, sasniedzot pat fitotoksiskus daudzumus (Čekstere *et al*., 2007). Gan Na^+, gan Cl^- ir antagoniska ietekme uz barības elementu uzņemšanu augā (Marschner, 1995). Tāpēc 2005. un 2007. gadā Rīgas centrā veikts pētījums, lai noskaidrotu Na un Cl^- piesārņojuma ietekmi uz makroelementu akumulāciju Rīgas ielu apstādījumos.

Pētījums veikts laika periodā no 2005. g. marta līdz 2007. gada augustam Rīgas centra 7 ielās (Hanzas, Elizabetes, Krišjāņa Valdemāra, Stabu iela, Basteja, Raiņa un Brīvības bulvāris) un Viestura dārzā (fona līmenis) – kopā 15 objektos jeb 48 apstādījumu vietās. Izvēlētajās vietās ķīmiskām analīzēm 5 reizes ievākti Holandes liepu (*Tilia x vulgaris*) lapu un augsnes paraugi (kopā 355), kā arī veikts liepu fizioloģiskā stāvokļa novērtējums. Makroelementu (N, P, K, Ca, Mg, S) un Na koncentrācija augsnē noteikta 1 M HCl izvilkumā, bet Cl^- koncentrācija ūdens izvilkumā. Lapu paraugi tika pārpelnoti HNO_3 tvaikos un izšķīdināti HCl, bet Cl^- noteikšanai paraugi pārpelnoti un izšķīdināti destilētā ūdenī. Ca un Mg koncentrācija paraugos noteikta, izmantojot AAS (*Perkin Elmer AAnalyst 700*), N un P – kolorimetriski, S – turbidimetriski, K un Na – ar liesmas fotometru (*JENWAY PFPJ*), Cl^- titrējot ar 1 M $AgNO_3$ (Ринькис и.др., 1987).

2005. un 2007. gadā veģetācijas sezonā vairumā gadījumu novērots slikts Rīgas centra ielu apstādījumos augošo Holandes liepu fizioloģiskais stāvoklis. Iegūtie augšņu un liepu lapu ķīmisko analīžu rezultāti atklāja izteiktu makroelementu, kā arī Na un Cl^- koncentrāciju heterogenitāti Rīgas ielu apstādījumos.

Pētījums atklāja nozīmīgu problēmu ielu apstādījumu apgādē ar K. Rīgas ielu apstādījumos augošajām Holandes liepām pie esošās paaugstinātās Na koncentrācijas augsnē 2005. gada pavasara sākumā (max 1568 mg/kg) vairumā gadījumu bija pazemināts nodrošinājums ar K (96–200 mg/kg), kas veģetācijas sezonas laikā augsnē un lapās vēl vairāk samazinājās (līdz pat 60,74 mg/kg augsnē,

0,15% liepu lapās, kas vērtējams kā absolūts deficīts). K daudzuma samazinājums lapās vasarā skaidrojams gan ar šī elementa reutilizāciju augā, gan Na koncentrāciju pieaugumu lapās ($r_{Na,K\ aug.2005}$= -0,76, n=30; $r_{Na,K\ aug.2007}$= -0,43, n=29, p<0,05). Labāks ielu apstādījumu nodrošinājums ar K, kā arī augu prasībām optimālāka K/Na attiecība augsnē un lapās, novērota 2007. gada vasarā. 2007. gada jūnijā Na koncentrācija augsnē bija būtiski zemāka kā 2005. gada jūnijā (p<0,05), kas skaidrojams ar siltāku ziemas sezonu pirms 2007. gada veģetācijas sezonas un, iespējams, mazāku sāls izmantošanu ceļu uzturēšanas darbos. Atklāta arī negatīva vidēji cieša korelācija (p<0,05) starp K daudzumu augsnē 2005. gada martā un Na koncentrāciju liepu lapās 2005. un 2007. gada vasarā (2005: $r_{jūn}$=-0,66, n=24; $r_{jūl}$=-0,65, n=30; r_{aug}=-0,66, n=30; 2007: $r_{jūn}$=-0,51, r_{aug}=-0,49, n=29), parādot augsnes ķīmiskā sastāva nozīmi augiem agrā pavasarī. Jāatzīmē, ka Rīgas ielu apstādījumos pastāvēja arī negatīva, vidēji cieša saistība starp paaugstinātajām Na koncentrācijām liepu lapās un Ca, Mg saturu lapās, īpaši 2005. gada jūnijā (attiecīgi r=-0,50 un -0,55, n=30).

Pētījumā netika atklāta statistiski būtiska saistība starp Cl^- saturu un tā antagonistu (N, S, P) koncentrācijām liepu lapās un augsnē. Izņēmums – negatīva korelācija novērota starp Cl^- un Ca, kā arī Mg koncentrācijām liepu lapās 2007. gada augustā (attiecīgi r=-0,52 un -0,44, n=29, p<0,05).

Galvenās liepu minerālās barošanās problēmas Rīgas ielu apstādījumos 2005. un 2007. gadā bija paaugstinātas P, Ca, Mg koncentrācijas un pazemināts N, S, K saturs, ko, iespējams, sekmējusi Na un Cl^- akumulācija ielu apstādījumu augsnē un citi faktori. Turpretī liepu lapās kā nepietiekams 2005. un 2007. gadā vērtējams S un K daudzums, atsevišķās vietās konstatēta arī liepu vajadzībām pazemināta Mg un P koncentrācija. Iespējams, to ietekmējis Na un Cl^- antagonisms Rīgas ielu apstādījumos.

Literatūra

Čekstere, G., Osvalde, A., Nikodemus, O. 2007. Sodium and chlorine accumulation in snow, soil and leaves: toxic effect on street trees (*Tilia x vulgaris*). *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B*. 61(6): 219-228.

Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd edn. Academic Press, London.

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

IESPĒJAMĀ ŪDEŅU BRŪNINĀŠANĀS (WATER BROWNIFICATION) IETEKME UZ SĀRTAĻĢU ATTĪSTĪBU LATVIJAS IEKŠĒJOS ŪDEŅOS

Ivars DRUVIETIS [1], Ilga KOKORĪTE [2]
[1] LU Bioloģijas fakultāte, Hidrobioloģijas katedra, e-pasts: ivarsdru@latnet.lv
[2] LU Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija, e-pasts: ilga.kokorite@lu.lv

Pēdējās dekādēs pagājušā gadsimteņa beigās un šī gadsimteņa sākumā Ziemeļeiropā, it īpaši Ziemeļzviedrijā, tika novērotas ūdeņu krāsas un ūdenī izšķīdušās organiskās vielas palielināšanās, ko nodēvēja par ūdeņu brūninināšanos (Brownification). To, savukārt, izskaidro ar iespējamu klimata izmaiņu ietekmi uz ūdeņu ekosistēmām [1]. Līdz šim īpaša vērība netika pievērsta ūdeņu brūninināšanās ietekmēm uz hidrobiontien, taču jāņem vērā, ka jau pagājušā gadsimteņa trīsdesmitajos gados izcilais latviešu fikologs Heinrihs Skuja rakstīja, ka brūnajos purvu ūdeņos plaši izplatītas *Batrachospermum* ģints sārtaļģes [2]. Sārtaļģes (Rhodophyta) ir arī izteikti noēnotu ūdeņu iemītnieces, un par īstu ēnas augu tiek uzskatīta uz akmeņiem asinssārtos lapoņus veidojošā *Hildenbrandia rivularis* [3]. Sārtaļģes ir ne tikai tīru ūdeņu indikatororganismi un arī aizsargājama aļģu grupa daudzās Eiropas valstīs, piemēram, Somijā, Polijā, Zviedrijā un Austrijā [4]. Pēdējo gadu pētījumos Salacas baseina ūdenstilpēs konstatēts acīmredzams sārtaļģu *Hildenbrandia rivularis*, *Batrachospermum* spp. pieaugums. 2008. gada maijā līdz šim samērā retā sārtaļģe *Lemanea fluviatilis* masveidā uz akmeņiem tika konstatēta gan Salacas lejtecē, gan pietekās, gan arī atrasta uz Ventas Rumbas (A. Skuja, 2008). Līdz ar to grūti izskaidrot šo noēnotu un brūnu ūdeņu mīlošu sugu - vides tīrības indikatororganismu savairošanos, taču, iespējams, ūdens brūninināšanās radījusi labvēlīgākus apstākļus šo sugu attīstībai.

Literatūra

1. http://www.limnol.lu.se/limnologen/grupp_sida.asp?id=61
2. Skuja, H., 1936. Latvijas sporaugi. Sārtalgas. Latvijas zeme daba un tauta. II Latvijas daba. Valtera un Rapas akc.sab. apgāds.Rīga: 86-90.
3. Rudzroga, A., 1995. Izplatītāko Latvijas aļģu noteicējs. Rīga. Zinātne: 134.
4. Eloranta, P., Kwadrans, J., 2007. Freshwater Red Algae (Rhodophyta). Identification quide to European taxa, particually those in Finland. Saarijarvi: 103.

FONA LĪMEŅA ATMOSFĒRAS GAISA UN NOKRIŠŅU KVALITĀTES ANALĪZE LATVIJĀ, 1988-2006

Iveta DUBAKOVA, Marina FROLOVA
Latvijas Vides, Ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra, e-pasts: iveta.dubakova@lvgma.gov.lv

20. gs. otrajā pusē par vienu no aktuālākajām vides aizsardzības problēmām Eiropā kļuva atmosfēras gaisa piesārņojums. Savu īpatnējo fizikālo un ķīmisko īpašību dēļ atmosfēras gaisa piesārņojums var ceļot vairākus tūkstošus

kilometru, pirms tas izkritīs nosēdumu veidā. Tas arī netieši norāda, ka atmosfēras gaisa piesārņojuma problēmas atrisināšanai nepieciešamas veidot sadarbību starptautiskā līmenī, nevis vienas valsts vai reģiona ietvaros. Rezultātā 1979. gada novembrī Ženēvā dzima starptautiskā konvencija "Par robežšķērsojošo gaisa piesārņošanu lielos attālumos", uz kuru balstoties līgumslēdzējas dalībvalstis konstatē problēmas, ko rada robežšķērsojoša gaisa piesārņošana, un izstrādā protokolus par konkrētiem piesārņotājiem. Viens no svarīgākajiem protokoliem ir 1984. gada 28. septembra Protokols par Kopējās programmas gaisa piesārņojuma izplatības lielos attālumos novērošanai un novērtēšanai Eiropā ilgtermiņa finansēšanu (EMEP), tam pievienojoties, Latvija ir iesaistījusies starpvalstu piesārņojuma novērojumu un gaisa piesārņojuma izplatības lielos attālumos novērtējuma programmā.

Lai novērtētu atmosfēras gaisa un nokrišņu kvalitāti, kas formējas pārrobežu pārneses ietekmē, Latvijas teritorijā izveidotas divas EMEP stacijas: Rucavā (no 1985. gada) un Zosēnos (no 1994. gada).

Sēra un slāpekļa savienojumu augstākās koncentrācijas EMEP stacijā tiek sasniegtas pie gaisa masām, kas ieplūst no Eiropas (D, DR un DA sektoriem), pie tam Zosēnos īpaši tas izteikts SO_4-S un NO_3-N aerosoldaļiņām. Sākot ar 2001. gadu, Rucavā pastiprinās no A (no Baltkrievijas un Krievijas) un D sektora ienākošo gaisa masu ietekme uz SO_2-S koncentrācijām atmosfēras gaisā. Smago metālu saturs atmosfēras gaisā Rucavā, neatkarīgi no kuras debespuses ienāk gaisa masas, ir diezgan vienmērīgs. Zosēnu stacijā augstāks atmosfēras gaisa piesārņojuma līmenis tiek sasniegts, ieplūstot D, DR un DA sektoru gaisa masām. Laika periodā 2001-2006 ir pastiprinājusies no A sektora ienākošo gaisa masu ietekme uz Cd koncentrācijām atmosfēras gaisā abās EMEP stacijās.

Abās EMEP stacijās nav saskatāma sakarība starp gaisa masas sektorā esošo nokrišņu skābumu, sulfātu, nitrātu amonija slāpekļa, kalcija un magnija saturu tajos. Rucavas EMEP stacijā izkrītošiem nokrišņiem raksturīga vāji skāba reakcija (pH 4.5-5.3), bet D, DR un R sektoru gaisa masu atnestajiem nokrišņiem skābums palielinās. Savukārt Zosēnos nokrišņiem raksturīga neitrāla reakcija (pH>5.3), kas paskābinās pie DR un R sektoru gaisa masām. Augstākās sulfātu, nitrātu amonija slāpekļa koncentrācijas tiek fiksētas pie gaisa masām, kas ieplūst no Eiropas rietumu un austrumdaļām, bet kalcijam un magnijam – no Igaunijas, Krievijas un Skandināvijas valstīm. Nokrišņu kvalitātes sektorālā analīze parādīja no Baltijas jūras ienākošo gaisa masu ietekmi uz nātrija un hlora satura pieaugumu nokrišņos. Savukārt no Krievijas, Baltkrievijas un Ukrainas ienākošās gaisa masas izraisa svina un kadmija koncentrāciju pieaugumu nokrišņos.

Kopumā apskatītajā novērojumu perioda laikā sulfātu un nitrātu aerosolu saturs EMEP staciju atmosfēras gaisā, rādot statistiski pamatotu lejupejošu tendenci, ir samazinājies attiecīgi 3 un 2 reizes. Sulfātu un nitrātu koncentrācijas nokrišņos arī uzrāda statistiski pamatotu lejupejošu tendenci, īpaši sulfātu saturā, kas abās EMEP stacijās ir samazinājies līdz 3 reizēm. Svina un kadmija saturs

atmosfēras gaisā un nokrišņos rāda līdzīgu lejupejošu tendenci, jo īpaši izteiktu statistiski pamatotu Rucavas nokrišņos.

Sēra un slāpekļa savienojumu koncentrāciju lejupejošas tendences abās Latvijas EMEP stacijās apstiprina Ženēvas konvencijas "Par robežšķērsojošo gaisa piesārņošanu lielos attālumos" dalībvalstu izstrādāto protokolu "Par sēra izmešu vai to pārrobežu plūsmu samazināšanu par 30%" (08.07.1985.), "Par tālāko sēra izmešu samazināšanu" (14.06.1994.) un "Par slāpekļa oksīdu izmešu vai to pārrobežu plūsmu samazināšanu" (31.10.1988.) izpildi.

AUGSTĀ TIPA PURVA KŪDRA KĀ IESPĒJAMS SORBENTS RAŽOŠANAS NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANAI NO PIESĀRŅOJUMA AR METĀLIEM

Linda EGLĪTE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: linda.eglite@lu.lv

Metālu joni, piemēram, Ni^{2+} Cr^{3+}, Cu^{2+}, Pb^{2+}, Cd^{2+}, visai bieži ir atrodami rūpnieciskajos notekūdeņos, un nereti tie bez iepriekšējas attīrīšanas tiek ievadīti sadzīves notekūdeņu savākšanas sistēmā, tādējādi ievērojami apgrūtinot ūdens attīrīšanas procesu.

Vienkāršākais veids toksisko elementu un smago metālu attīrīšanai no rūpnieciskajiem un sadzīves notekūdeņiem pamatojas uz to spēju adsorbēties uz nešķīstošiem sorbentiem. Taču sintētiskie organisko polimēru sorbenti ir dārgi, grūti reģenerējami un pēc izmantošanas to utilizēšana ir sarežģīta.

Videi draudzīgāka un ekonomiski izdevīgāka būtu dabiskas izcelsmes sorbentu izmantošana metālu attīrīšanai no notekūdeņiem, viens no šādiem sorbentiem varētu būt kūdra vai ķīmiski modificēta kūdra. Kūdrā, kā zināms, atrodas organiskie savienojumi, kas satur polāras funkcionālās grupas, piemēram, spirti, aldehīdi, karbonskābes, ketoni, kas nodrošina augstu kompleksveidošanās kapacitāti ar metālu joniem.

Daudzi pētījumi ar dažādām pieejām ir veikti, lai izstrādātu jaunus, efektīvus un lētus sorbentus, izmantojot gan sintētiskus savienojumus, gan pētot dabiskas izcelsmes sorbentu īpašības (Cochrane *et al.*, 2006; Al-Faqih *et al.*, 2008).

Šī darba mērķis bija izpētīt Latvijas augstā tipa purva kūdras spēju saistīt hroma un vara jonus no ūdens šķīdumiem. Pētītās kūdras fizikāli ķīmiskais raksturojums ir redzams 1. tabulā.

Metālu sorbcijas pētījums rāda, ka dažādu metālu jonu sorbcijas kinētika atšķiras, divvērtīgā vara gadījumā sorbcijas līdzsvars iestājas stundas laikā un vairs nemainās, savukārt trīsvērtīgā hroma sorbcija norit pakāpeniski un līdzsvars iestājas 24 stundu laikā. Būtiski sorbcijas gaitu ietekmē arī vides pH.

1. tabula. **Izmantotās kūdras fizikāli ķīmiskais raksturojums**

Raksturlielums		**Parametrs**	
Kūdras tips		Augstā tipa fuskuma kūdra	
pH		3,01	
Vecums, gadi		400	
Elementu saturs			
C,%	45,67	S,%	0,69
H,%	5,65	O, %	46,87
N,%	0,73	Pelni, %	1,08
Metālu saturs kūdrā, µg/g			
Na	124	Fe	392
Mg	741	Cu	1,14
K	114	Zn	11,6
Ca	1860	Cr	1,02
Mn	5,6	Pb	6,6
Kaţjonapmaiņas kapacitāte, µg/g			
Na	94	K	142
Mg	605	Ca	1370

Sākotnējai koncentrācijai palielinoties no 1 mg/l līdz 400 mg/l, absorbētais metālu daudzums vienā gramā kūdras pieaug no 0,7 mg/g līdz 13 mg/g, taču absorbētais daudzums procentuāli samazinās, palielinoties koncentrācijai. Tomēr pietiekami augsta sorbcijas kapacitāte tiek sasniegta koncentrāciju apgabalā, kas ir tipiska sadzīves un rūpnieciskajiem notekūdeņiem.

Literatūra

Al-Faqih, L., Johnson, P. D., Allen, S. J. (2008) Evaluation of a new peat-based sorbent for metals capture. Bioresource Technology 99, 1394-1402.

Cochrane, E. L., Lu, S., Gibb, S. W., Villaescusa, I. (2006) A comparison of low-cost biosorbents and commercial sorbents for the removal of copper from aqueous media. *Journal of Hazardous Materials* B137, 198-206.

GRUNTSŪDENS LĪMEŅA MONITORINGS LATVIJAS PURVOS

Aigars INDRIKSONS
Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts „Silava", e-pasts: aigars.indriksons@silava.lv

Gruntsūdens līmeņa monitorings veikts Latvijas Dabas fonda realizētā Eiropas Komisijas LIFE projekta „Purva biotopu aizsardzības plāna īstenošana Latvijā" vietās – trijos augstā tipa jeb sūnu purvos – Cenas tīrelī, Klāņu purvā, Vasenieku purvā, kā arī pārejas tipa purvā Vesetas palienē. Monitorings Cenas tīrelī uzsākts 2005. gada pavasarī, Vasenieku purvā – 2005. gada rudenī, bet Klāņu purvā un Vesetas palienē – 2006. gada ziemas–pavasara periodā. Katrā purvā ierīkotas vairākas 1,5 m dziļu gruntsūdens novērošanas aku rindas purva neskartajā un nosusinātajā daļā. Projekta gaitā pētītajos sūnu purvos uz nosusināšanas grāvjiem ierīkoti dambji purvu hidroloģiskā režīma stabilizēšanai. Iegūtie mērījumu dati analizēti, salīdzinot gruntsūdens līmeni periodā pirms un pēc dambju būves.

Pētītajos sūnu purvos gruntsūdens līmeņa gada gaitai ir līdzīgs raksturs: viszemākais ūdens līmenis ir vasaras mēnešos – jūlijā un augustā. Septembrī un oktobrī, sākoties rudens lietavām, tas pakāpeniski paaugstinās un jau līdz oktobra vidum sasniedz savu ziemas–pavasara vidējo līmeni neskartā purvā un periodā pēc dambju būves arī purva nosusinātajā daļā, pat pārsniedzot purva virsmu. Šis stabilais salīdzinoši nelielo svārstību periods ilgst līdz pavasara atkušņiem un palu laikam. Kā liecina monitoringa dati, pirms dambju būves nosusinātajā purvā šīs svārstības bija lielākas salīdzinājumā ar šī paša gadalaika gruntsūdens līmeņa svārstībām pēc dambju būves. Aprīļa beigās un maija sākumā notiek strauja gruntsūdens līmeņa pazeminināšanās, savu zemāko punktu sasniedzot vasaras sausuma periodā.

Turpretī Vesetas palienē gruntsūdens līmeņa gada gaita ir atšķirīga no pētītajiem sūnu purviem. Kopīga ir vienīgi gruntsūdens līmeņa ievērojama pazeminināšanās vasaras sausuma periodā. Paliene, izņemot pārejas purva platību, ir pakļauta ļoti krasām ūdens līmeņa svārstībām rudens, ziemas un pavasara periodos, kas atkarīgas no meteoroloģiskajiem apstākļiem upes augštecē. Šajos gadalaikos palienes vidusdaļu lielākoties klāj virs zemes virsmas esošs pārplūdušās upes ūdens. Gruntsūdens gada svārstību amplitūda atklātā niedru laukā sastāda 174 cm.

Gruntsūdens līmeņa svārstības purvu neskartajā un nosusinātajā daļā lielākoties ir sinhronas, kas liecina par to, ka gruntsūdens līmenis sūnu purvos ir atkarīgs galvenokārt no meteoroloģiskajiem apstākļiem – nokrišņu daudzuma un gaisa temperatūras. Atsevišķos gadalaikos šie parametri ir atšķirīgi, tādēļ gruntsūdens līmeņa vidējās vērtības ir lietderīgi salīdzināt pavasara, vasaras, rudens un ziemas periodā.

Dati liecina, ka gruntsūdens līmenis Cenas tīrelī pēc dambju būves vidēji paaugstinājies par 8 cm. Gruntsūdens līmeņu atšķirība starp purva neskarto un nosusināto daļu samazinājusies par 7,8 cm, lai gan vēl joprojām ir statistiski

būtiska. Atsevišķās novērojumu reizēs, dambju uzpludinājuma dēļ purva pārveidotajā daļā ūdens līmenis bijis pat augstāks par purva virsmu. Dambju būve samazinājusi ūdens līmeņu svārstību amplitūdu. Dambju būves ietekme visbūtiskāk izpaudās tieši vasaras periodā: gruntsūdens līmenis paaugstinājies vidēji par 25,5 cm. Atšķirība starp purva neskarto un nosusināto daļu vasaras periodā samazinājās par 20,3 cm jeb 6,2 reizes.

Atšķirība starp gruntsūdens līmeni Klāņu purva neskartajā un pārveidotajā daļā pēc dambju būves samazinājusies par 14 cm, kaut arī vēl joprojām ir statistiski būtiska. Vasarā gruntsūdens līmeņa paaugstināšanās dambju būves ietekmē skaitliski bija vislielākā salīdzinājumā ar citiem gadalaikiem. Lai gan gruntsūdens līmeņa atšķirība starp Klāņu purva neskarto un nosusināto daļu vēl joprojām ir statistiski būtiska, tomēr arī gruntsūdens līmeņa paaugstināšanās purva nosusinātajā daļā pēc dambju būves visā novērojumu periodā kopumā un katrā atsevišķajā gadalaikā bija statistiski būtiska.

Vasenieku purvā gruntsūdens līmenis analizēts, salīdzinot intensīvi un mazāk intensīvi nosusinātas purva platības, kā arī purva neskarto daļu. Salīdzināts vidējais gruntsūdens līmenis akās, kas izvietotas starp 100 m attāliem grāvjiem, akās, kas izvietotas starp 20 m attāliem grāvjiem nosusinātu purva lāmu teritorijā, akās, kas izvietotas starp 20 m attāliem grāvjiem un akās purva neskartajā daļā, kas parāda dažādas intensitātes pakāpes nosusināšanas ietekmi uz gruntsūdens līmeņa režīmu.

Vasenieku purvā novērotas vislielākās gruntsūdens līmeņa izmaiņas dambju būves rezultātā salīdzinājumā ar Cenas tīreli un Klāņu purvu, kas izskaidrojams ar dziļajiem grāvjiem un ūdens pieplūdes īpatnībām. Vislielākās izmaiņas dambju būves ietekmē skārušas teritoriju ar 20 m attāliem grāvjiem nosusinātu purva lāmu teritorijā, kur gruntsūdens līmenis visos gadalaikos palielinājies vismaz aptuveni par 30 cm, bet vasaras periodā gandrīz par 80 cm. Tas, visticamāk, izskaidrojums ar grāvju ātrāku uzpildīšanos no akačainās bijušo lāmu teritorijas.

Vesetas palienes hidroloģiskais režīms raksturots, izmantojot gruntsūdens novērošanas aku rindu, kas šķērso palieni ar kopējo garumu aptuveni 600 m. Aku rinda šķērso vismaz 5 dažādas augu sabiedrības – pārejas purvu, meža augšanas apstākļu tipus – niedrāju un dumbrāju, kā arī ar krūmiem aizaugušu un atklātu niedru lauku. Tieši pārejas purvam raksturīgs visstabilākais gruntsūdens līmenis. Savukārt vislielākās gruntsūdens līmeņa svārstības novērotas atklātā niedru laukā.

ELEKTROPĀRVADES LĪNIJU KOKA BALSTU PIESŪCINĀŠANAS PROCESA IETEKMES UZ VIDI NOTEIKŠANA, IZMANTOJOT DZĪVES CIKLA ANALĪZES PIEEJU

Kristīne KAZEROVSKA, Māris KĻAVIŅŠ, Judīte DIPĀNE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides zinātnes nodaļa,
e-pasts: kristine.kazerovska@inbox.lv; judite.dipane@lu.lv;

Dzīves cikla analīzes pieeja balstās uz produkta izvērtēšanu no *šūpuļa līdz kapam*, kas sniedz iespēju analizēt vides noslogotību katrā dzīves cikla stadijā. Dzīves cikla novērtējums ir efektu novērtējuma process, kā produkts vai process savā dzīves laikā ietekmē vidi, kā arī to var izmantot, lai izpētītu procesa vai produkta un apkārtējās vides mijiedarbību. Metode pielietojama dažāda līmeņa sistēmām, sākot ar izejmateriālu ieguvi un apstrādi, ražošanas un montāžas procesiem, produkta realizāciju, lietošanu, otrreizēju lietošanu, apkopi, pārstrādi un galīgo apglabāšanu.

Dzīves cikla analīzes pielietošana sniedz pārskatu par enerģijas ražošanas procesu un ieteikumus no dzīves cikla novērtējuma perspektīvas, kas uzņēmumam palīdz izvērtēt tālākās darbības, lai mazinātu slodzi kādam noteiktam vides aspektam. Izvērtējums par ķīmiskā produkta izmantošanu impregnēšanas procesā vai dažādu šādu produktu salīdzinājums sniedz pārskatu par labāko alternatīvu.

Pētījuma ietvaros tika veikts datu pieejamības un datu kvalitātes novērtējums attiecībā uz elektroenerģijas ražošanas nozari – elektropārvades līniju koka balstu piesūcināšanas procesu, kā arī tika veikts vienkāršots dzīves cikla novērtējums šim procesam.

Elektropārvades līniju koka balstu piesūcināšanas procesā tiek izmantota koksne, elektroenerģija, ūdens, kā arī vairāki ķīmiskie produkti, t.sk. biocīdi, kas pasargā koksni no ārējās vides nelabvēlīgajiem apstākļiem. Tajā pašā laikā atsevišķu izmantoto izejvielu īpašības var radīt ievērojamu risku gan cilvēka veselībai, gan apkārtējai videi. Izmantojot dzīves cikla novērtēšanas pieeju, būtiska ir izmantoto datu kvalitāte un to pieejamība. Šādas prasības attiecas gan uz datiem par resursiem, kas tiek izmantoti ražošanas procesā, gan par emisijām apkārtējā vidē, kuru ieguve varētu būt sarežģīts un laikietilpīgs process. Datu kvalitāte un pieejamība ir ļoti būtisks aspekts dzīves cikla novērtēšanas metodē. Datu kvalitāti nosaka, piemēram, pieejamo datu ticamība, attiecinot tos uz vienu saražoto vienību.

Izmantojot vienkāršotu dzīves cikla analīzi noteiktās sistēmas robežās, tika vērtēti dažādu biocīdu veidu pielietojums koksnes piesūcināšanas procesā.

KŪDRAS HUMIFIKĀCIJAS IETEKMES UZ KŪDRAS HUMUSVIELU IESPĒJAMO STRUKTŪRU

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

Kūdras veidošanās (humifikācijas) process notiek, kūdru veidojošajai veģetācijai anaerobā ar ūdeni piesātinātā vidē pārveidojoties par konkrētajā vidē bioloģiski noturīgu materiālu. No otras puses, kūdras humifikācijas procesu var definēt kā humusvielu veidošanās procesu dzīvās organiskās vielas transformācijas gaitā, un atkarībā no pieejas (izpratnes) izvēles humifikācijas procesu var raksturot, izmantojot visai atšķirīgas pieejas. Kūdras humifikācijas procesa analīzi ietekmē tas, ka humifikācija ir būtiski atkarīga no temperatūras režīma, hidroloģiskā režīma, izejas augu sastāva un citiem faktoriem. Tā kā humifikācijas gaitā notiek konkrētajos apstākļos labilāko struktūru degradācija, tādējādi veidojoties stabilākām (humusvielu) struktūrām, tad humifikācijas procesa augstā variabilitāte būtiski var ietekmēt humusvielu uzbūvi un īpašības. Esošie priekšstati par humusvielu struktūru lielā mērā ir veidojušies, pētot augsnes, fosilā kurināmā sastāvā esošās un ūdeņu humusvielas. Ir pierādīts, ka minēto avotu humusvielu sastāvā dominē aromātiskas uzbūves struktūras, tomēr ir pamats uzskatīt, ka kūdras humusvielu uzbūve var visai ievērojami atšķirties no līdz šim piedāvātajiem humusvielu struktūrmodeļiem. Pētījuma ietvaros izvirzītas hipotēzes par humusvielu struktūras nozīmīgākajiem elementiem.

ŪDENS KVALITĀTES MAINĪBA DAUGAVĀ

Ilga KOKORĪTE, Valērijs RODINOVS
LU aģentūra „LU Bioloģijas institūts", Hidrobioloģijas laboratorija, e-pasts: ilga.kokorite@lu.lv

Ilgtermiņa ūdens ķīmiskā sastāva mainību Daugavā ir iespējams novērtēt, izmantojot Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūras veiktā monitoringa datus, kā arī LU Bioloģijas institūta veikto Daugavas apsekojumu datus. Šo apsekojumu laikā (1978.-1991. g., 1998., 2007. un 2008. g.) iegūti dati par ūdeņu un nogulumu ķīmisko sastāvu, fitoplanktona un zoobentosa organismiem.

Analizējot Daugavas ūdeņu lomu vielu aprites bilancē, redzams, ka Daugavas ūdeņi sastāda 66% no fosfora noteces, 49% no kopējā slāpekļa noteces, 53% no minerālvielu noteces un 64% no organisko vielu (izteikts kā ĶSP) noteces uz Rīgas līci. Vielu emisijas pieaugums Daugavas baseinā var ietekmēt ne tikai procesus tās lejtecē, bet arī Baltijas jūrā, it īpaši – Rīgas līcī.

50. un 60. gadu pētījumi (Матисоне, 1965) parādīja, ka izšķīdušās vielas un biogēno elementu koncentrācijas ir cieši saistītas ar upes ūdens caurplūdumu. Lielu rūpniecības uzņēmumu un jaunu dzīvojamo ēku celtniecība bez nepieciešamajiem

notekūdeņu attīrīšanas pasākumiem būtiski ietekmēja upes ekosistēmas un dzīvo organismu populācijas lejpus lielākajām pilsētām. Savukārt kopš 1990. gadu sākuma biogēno elementu koncentrācijai Daugavas baseina upju ūdeņos ir tendence samazināties, jo šai laikā ir krasi samazinājusies gan rūpnieciskā, gan lauksaimnieciskā ražošana, kā arī uzceltas jaunas attīrīšanas iekārtas.

Jau pirmie pētījumi liecina, ka HES ūdenskrātuvēs norisinās vielu akumulācija. Nogulumos akumulējas vairāk nekā 30% organisko vielu un biogēno elementu (Матисоне, 1965; Hidrobioloģijas lab. pētījumi, 1987, 1991. g.). 2007. gadā tika analizēts mikroelementu (Fe, Ni, Cu, Cr, Zn, Cd, Pb, Co, As, Sb) saturs Daugavas nogulumos. Salīdzinot šo elementu koncentrāciju nogulumos posmā no Krāslavas līdz Jēkabpilij, Aizkraukles ūdenskrātuvē konstatēts aptuveni 5 reizes augstāks Fe, Ni, Zn un Co saturs, līdz 7,7 reizes augstāks Cu saturs, gandrīz 9 reizes augstāks Cr saturs, 3 reizes augstāks Pb un Sb saturs, 4 reizes augstāks As saturs. Tā kā ūdenskrātuves nogulumos ir augstāks organisko vielu daudzums, smagie metāli var tikt saistīti kompleksu savienojumu veidā, tāpēc smago metālu toksiskums un migrētspēja vidē, kā arī pieejamība dzīvajiem organismiem ir zemāka.

Literatūra

Матисоне, М. (1965) Биогенный сток реки Даугава. В кн.: Рыбное хозяйство внутренних водоёмов Латвийской ССР, Зинатне, Рига, с.365-379

PURVU ATTĪSTĪBAS LOKĀLO UN REĢIONĀLO APSTĀKĻU LIECĪBAS KŪDRAS SLĀŅOS

Elīza KUŠĶE, Laimdota KALNIŅA, Inese SILAMIĶELE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: eliza.kuske@gmail.com, Laimdota.Kalnina@lu.lv, Inese.Silamikele@lu.lv

Pētījumā par purvu attīstības lokālo un reģionālo apstākļu liecībām kūdras slāņos izmantoti Dižpurva (Ventspils rajons), kā arī Dzelves–Kroņa un Eipuru (Rīgas rajons) purvu nogulumu analīžu rezultāti un to interpretācija.

Pētījuma mērķis ir noskaidrot, kā lokālie un reģionālie apstākļi ir ietekmējuši purvu nogulumu attīstību purvos dažādās Latvijas vietās, kas atrodas salīdzinoši tuvu jūrai (6-13 km taisnā līnijā), un vai tos ir ietekmējušas dažādu Baltijas jūras stadiju ūdens līmeņu svārstības.

Pētījumam izvēlētais Dižpurvs atrodas Ziemeļkurzemes rietumu piekrastē, Ventspils rajonā, un ir viens no lielākajiem meliorācijas neskartajiem augstajiem purviem šajā teritorijā. Dzelves-Kroņa un Eipuru purvs atrodas Vidzemē, salīdzinoši netālu no jūras (13 km taisnā līnijā), Rīgas rajonā.

Visos minētajos purvos vairākās sezonās veikti lauka darbi, to skaitā ģeoloģiskā urbšana, zondēšana, paraugu ņemšana laboratorijas analīzēm. Iegūtie kūdras nogulumu paraugi LU ĢZZF Vides un Kvartārvides laboratorijās sagatavoti analīzēm. Purvu nogulumiem analizēts kūdras botāniskais sastāvs un sadalīšanās pakāpe (60 paraugi), veikta sporu-putekšņu (230 paraugi) un augu makroatlieku analīze (10 paraugi), bet nogulumu vecums noteikts ar organiskā oglekļa ^{14}C datēšanas metodi (19 paraugi).

Salīdzinot Dižpurva, Eipuru un Dzelves-Kroņa purvu veidošanās apstākļus, vērojamas gan kopīgas, gan atšķirīgas pazīmes. Purvu griezumu pamatnē esošie smilšaini nogulumi liecina par to, ka purvi sākuši veidoties, pārpurvojoties minerālgruntij. Eipuru purvs sācis veidoties preboreāla laika beigu posmā 8960±BP, kad palielinājies nokrišņu daudzums, kā arī ieplakā sācis uzkrāties lielāks biomasas apjoms. Purva veidošanos, iespējams, ietekmējušas arī blakus esošā Pabažu ezera ūdens līmeņa svārstības. Eipura purva griezuma intervālā 4,00-4,50 m ļoti daudz trejlapu puplakšu (Menyanthes trifoliata*)* sēklu. Eipura purva kūdras slāņu nogulumos vērojamas būtiskas izmaiņas gan kūdru veidojošo augu sastāvā, gan arī mainīga ir kūdras sadalīšanās pakāpe visā purva attīstības laikā. Boreāla laikā Eipuru purvs attīstījies kā zemā tipa purvs, uzkrājoties koku–zāļu, hipnu un grīšļu–hipnu kūdrai apmēram 50 cm biezumā, bet atlantiskajā laikā uzkrājusies 10 cm bieza pārejas tipa koku kūdra. Purvam turpinot attīstīties kā augstā tipa purvam, tā nogulumos, kas uzkrājušies no 3,36 m dziļuma līdz virskārtai, mijas dažāda biezuma un sadalīšanās pakāpes (no mazāk par 10% līdz 48%) slāņi ar priežu, priežu–spilvju, spilvju-sfagnu un fuskuma sfagnu kūdru. Turpretī netālu esošā Dzelves-Kroņa purvā, kurš izveidojies atlantiskā laika vidū 5117±BP pārpurvojoties minerālgruntij, vērojams maz mainīgs kūdras botāniskais sastāvs, ko galvenokārt veido sfagni, spilves un šeihcērijas, kas raksturo augstā tipa kūdru. Arī kūdras sadalīšanās pakāpe jau kopš purva apakšējiem slāņiem ir neliela (9-24%) un praktiski maz mainās visā purva attīstības gaitā kopš subboreāla sākuma. Dižpurvs Ziemeļkurzemes piekrastē, tāpat kā Dzelves-Kroņa purvs, veidojies atlantiskā laika vidū 5740±BP. Purvs sācis attīstīties aizaugot vigai un pāraugot kangaru reljefu, vērojams līdzīgs kūdras botāniskais sastāvs tajās griezuma daļās, kuras raksturo līdzīgi augu barošanās apstākļi. Griezuma apakšējā daļā – intervālā 4,20-4,25 m atrasti koka mizu fragmenti, zālaugu stiebru fragmenti, niedru stiebru fragmenti, grīšļa (*Carex* spp.) riekstiņi, 2 baltās ūdensrozes (*Nymphaea alba*) sēklas, priedes (*Pinus sylvestris*) skujas fragments un 4 dižās aslapes (*Cladium mariscus*) sēklas. Šāds augu sastāvs, kurā dominē grīšļi, norāda uz kūdras veidošanos, aizaugot vigai. Līdzīgs kūdras botāniskais sastāvs ar samērā augstu kūdras sadalīšanās pakāpi (32-45%) vērojams griezumā līdz 2,10 m. Virs šī dziļuma intervāla zemā tipa kūdru nomaina 25 cm biezs pārejas tipa grīšļu-spilvju kūdras slānis, bet augstāk (no 1,85 m) arī augstā tipa spilvju un sfagnu-spilvju kūdra ar sadalīšanās pakāpi no 15-30%, kas norāda uz būtisku kūdru veidojošo augu barošanās apstākļu izmaiņām.

Veiktajos pētījumos iegūtie rezultāti liecina, ka dažādiem purviem var būt atšķirīga lokālo un reģionālo apstākļu ietekme uz purvu attīstības gaitu. Dažas purvu ekosistēmas, piemēram, Eipuru purva, ir jūtīgākas gan pret lokālajiem gan arī reģionālajiem apstākļiem, kamēr citiem (Dzelves-Kroņa purvs) praktiski nereaģē uz dabas apstākļu izmaiņām. Turpretī Dižpurva kūdras slāņu griezumā labi atspoguļojas kūdru veidojošo augu barošanās apstākļu izmaiņas, kas galvenokārt saistītas ar kūdras slāņa biezumu, mazāk ar dabas apstākļiem.

Pētījums veikts LU pētniecības projekta Nr. 2008/ZP-29 „Vides faktoru ietekme uz kūdras un to humusvielu sastāvu, īpašībām un izmantošanas iespējām" ietvaros.

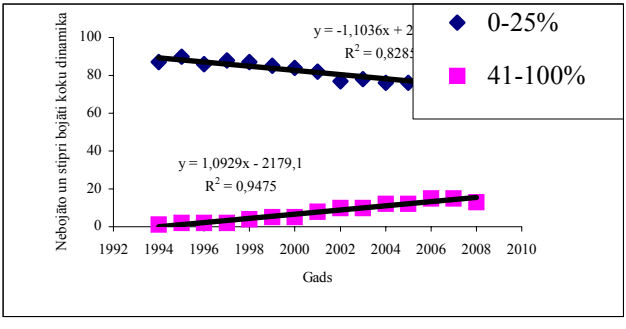
PRIEDES VAINAGA DEFOLIĀCIJAS DINAMIKA VENTSPILS LOKĀLĀ MEŽA MONITORINGA PARAUGLAUKUMOS

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

Ventspils pilsētas meža veselības stāvokļa novērtēšanai un prognozēšanai 1994. gadā tika izveidota lokālā meža monitoringa novērojumu sistēma. Novērojumi ir ilglaicīgi, tie tiek veikti pēc programmas, kas izveidota, pamatojoties uz iegūto pieredzi Eiropas reģionālā meža monitoringa, Integrālā monitoringa un ASV Lauksaimniecības departamenta Meža veselības monitoringa programmu ieviešanā Latvijā. Šo programmu vienojošā problēma ir gaisa piesārņojuma globālā pārnese un gaisa depozītu (sārņvielu) ietekme uz mežaudzēm. Meža monitoringa galvenās sadaļas ir: koku vainagu stāvoklis, kokaudzes produktivitāte, vaskulāro augu sugu un sūnaugu sastāvs, epifītie ķērpji un aļģes, augsnes ķīmiskais sastāvs. Novērojumiem priežu mežos ir iekārtoti 13 pastāvīgie parauglaukumi, kas sakārtoti divos transektos un reprezentē pilsētas (9 parauglaukumi) un ārpilsētas (4) mežus. Viens parauglaukums pilsētas mežos (*Džeriņi*) 15 gados ir pilnīgi izpostīts, noārdoties jūras stāvkrastam. Novērojumi parauglaukumos tiek veikti katru gadu vai ar dažu gadu intervālu. Katru gadu regulāri tiek novērots koku vainagu stāvoklis: vainaga attiecība, vainaga blīvums, vainaga atmirums (sauso zariņu daudzums vainagā), vainaga caurredzamība un vainaga defoliācija.

Koku veselības stāvokļa un vitalitātes integrāls rādītājs ir vainagu defoliācija – audzes veselības stāvokli monitoringa novērojumos raksturo ar vainaga defoliācijas vidējo rādītāju un defoliācijas klasu struktūru. Novērojumu periodā 8 laukumos pilsētas mežos un 3 laukumos ārpilsētā priežu vainagu stāvoklis ir labs – vidējā vainagu defoliācija ir mazāka par 25%. Trīs parauglaukumos pilsētmežos: *Užavas ceļš* pilsētas dienvidos, *Tankodroms* Pārventā un *Bušnieki* Staldzenes mežu masīvā pie pilsētas ziemeļu robežas, kā arī *Puzē* ārpilsētas mežos, priedes ir vidēji stipri bojātas, vainaga vidējā defoliācija ir lielāka par 25%.

Kopumā kā pilsētas, tā arī ārpilsētas mežos 15 gados priežu vainaga veselības stāvoklis (vainaga defoliācija) pakāpeniski mazliet pasliktinās: koku īpatsvars ar nebojātiem un nedaudz bojātiem vainagiem (defoliācija 0-25%) samazinās par 1% gadā (vidēja vecuma audzēs un briestaudzēs par 0,4%, pieaugušās – par 1,3%), bet stipri, ļoti stipri un nokaltušu koku (defoliācija 41-100%) īpatsvars pieaug par 1% gadā (vidēja vecuma un briestaudzēs par 0,6%, pieaugušās – 1,1%) (1. att.). Ārpilsētas mežos nebojāto un nedaudz bojāto koku samazinājums vidēja vecuma audzē un briestaudzē ir 0,6%, bet stipri bojāto un nokaltušo koku pieaugums – 0,4% gadā.



1. attēls. **Priežu vainagu defoliācijas dinamika Ventspils pilsētas mežos**

Pilsētas mežos šajā laikā piesārņojums, dažādi traucējumi (kaitēkļi, vējgāzes) nav bijuši riska faktori. Zīmīgi, ka Kazarmu plača priežu audzē (audzes vidējais vecums 130 gadi), kas atrodas nepilna kilometra attālumā no *Kālija parka* un *Ventamonjaka*, skujas salīdzinājumā ar citām pilsētas pieaugušām priežu audzēm ir tumšāk zaļas, nedaudz pat spīdīgas un vainagā blīvāk kārtotas. Skuju izskats šajā audzē liecina par labvēlīgākiem augšanas apstākļiem, cēlonis tam varētu būt slāpekļa un kālija depozīts no kālija un amonjaka pārkraušanas rūpnīcām.

Jāpieņem, ka koku veselības stāvokļa pakāpenisko un nelielo pasliktināšanos var skaidrot ar priežu audžu dabisko novecošanos. Sagaidāms, ka tuvākajos gadu desmitos mainīgajos pilsētvides apstākļos šis process pastiprināsies. Tāpēc, lai saglabātu pilsētas mežus un sekmētu mežu urbanizētas vides stabilizēšanas funkcijas (oglekļa piesaiste un skābekļa producēšana, smago metālu un putekļu absorbēšana utt.), nepieciešama mežu pakāpeniska un pārdomāta atjaunošana. Viens no iespējamiem un mērķtiecīgiem mežu apsaimniekošanas veidiem, kas atbilstu mūsdienu mežu izmantošanas nosacījumiem (mežu ekoloģiskā, ekonomiskā un sociālā funkcija), ir traucējuma mākslīga imitācija – grupu izlases cirtes.

PURVU APZINĀŠANA UN IZPĒTE LATVIJĀ, LIETOTĀS METODES UN SASNIEGTIE REZULTĀTI

Agris LĀCIS
Latvijas Kūdras ražotāju asociācija

Purvi ar to kūdras resursiem ir nozīmīga Latvijas dabas bagātība. Laika gaitā purvu intensīvas nosusināšanas rezultātā mainījušās kūdras īpašības, kūdras ieguves un izmantošanas rezultātā mainījušies tās krājumi. Lai sabiedrība nemitīgi būtu lietas kursā par kūdras resursiem un jaunām to izmantošanas iespējām, purvu pētījumi valstī periodiski jāatkārto un jāpaplašina izmantojot jaunas metodes.

Latvijas purvu sistemātiska izpēte uzsākta 1926. gadā, kad Latvijas Universitātes purvu un kūdras pētīšanas laboratorija sāka sistemātisku apsekošanas darbus lielākajās kūdras atradnēs. Pētnieciskie darbi galvenokārt aptvēra purvus, kuru platība >50 ha. Izpētes laikā tika veikta zondēšana un paraugošana, lai noteiktu kūdras īpašības. Darbus vadīja ievērojamais Latvijas zinātnieks akadēmiķis prof. Dr. P. Nomals (1876–1949), kas 40 savus mūža gadus veltīja Latvijas purvu izpētei. Šie pētījumi pabeigti 1933. gadā, un to laikā iegūta informācija par 1149 purviem. Pētījumu rezultāti savu nozīmi nav zaudējuši vēl šodien.

Purvu un kūdras pētījumus P. Nomals varēja izvērst plašāk, kad 1936. gadā nodibināja Zemes bagātību pētīšanas komisiju. Tā veica atsevišķu purvu detālu izpēti – kūdras iegulas zondēšanu un paraugošanu regulārā tīklā un laboratorijas analīzes. Visu šo pētījumu rezultātā tika sagatavoti projekti kūdras ieguvei.

Pēc Otrā pasaules kara tika uzsākti vairāku kūdras uzņēmumu jaunbūve un veco paplašināšana, jo pieauga pieprasījums pēc kūdras, ko izmantoja enerģētikā.

Sakarā ar kūdras izmantošanas paplašināšanos kolektīvajās saimniecībās 1950. gadā Latvijas hidrotehnikas un meliorācijas zinātniski pētnieciskais institūts sāka apzināt lauksaimnieciskas nozīmes kūdras atradnes ar platību >1 ha.

Noslēdzot republikas kūdras atradņu apzināšanas un revīzijas darbus, 1962. gadā sagatavots Latvijas PSR Kūdras fonds – katalogs, kas ietver ziņas par apsekotajām atradnēm. Tas satur informāciju par 5 789 atradnēm, norādot to atrašanās vietu, laukumu „nulles" un rūpnieciskā dziļuma (0,9 m) robežās, kūdras dziļumu – lielāko un vidējo, kūdras apjomu (m^3) un īpašībām. Lauku darbus vadīja tehnisko zinātņu kandidāts R. Druvietis.

No 1976. līdz 1980. gadam Latvijas Valsts meliorācijas projektēšanas institūts veica Kūdras fonda inventarizāciju. Darbu rezultātā sagatavoja „Latvijas PSR Kūdras fondu uz 1980. gada 1. janvāri".

127 augstā tipa atradnēs ievākti kūdras paraugi, kuriem noteikts kūdras komponentu ķīmiskais sastāvs (bitumi, viegli hidrolizējamās vielas, reducējošās vielas, humīnvielas (% kūdras sausnē)), botāniskais sastāvs, sadalīšanās

pakāpe (%), relatīvais mitrums (%), pelnu daudzums (%)). Katrā no atradnēm paraugi ievākti 2 līdz 8 punktos.

Sagatavotais Kūdras fonds dod vispārēju priekšstatu par kūdras atradnēm un to krājumiem. Atsevišķā tabulā sniegts rajona nozīmīgāko atradņu raksturojums. Kūdras fondam pievienotas administratīvo rajonu kūdras atradņu shematiskās kartes mērogā 1:100 000.

1978. gadā Ģeoloģijas pārvaldē izveidoja Kūdras izpētes partiju, lai Latvijā veiktu kūdras atradņu meklēšanas, revīzijas darbus, kūdras prognožu resursu apzināšanu. Latvijas ģeologi par *kūdras atradnēm* uzskata purvus, kuru platība „nulles" robežās >2 ha, bet rūpnieciski izmantojamā dziļuma (0,9 m) robežās >1 ha un kūdras vidējais dziļums tajās >1 m.

Lauku darbu laikā tika apsekotas visas sagatavošanas darbos izdalītās atradnes, kuru platība „nulles" robežās >2 ha, Ventspils, Kuldīgas, Liepājas, Saldus, Dobeles, Jelgavas, Bauskas, Ludzas, Krāslavas un Daugavpils rajonā kūdras atradnēs ar platību no 2 līdz 10 ha. Katrā no iegulas tipa iecirkņiem izdarīta zondēšana un paraugošana. Atradnēs, kas >10 ha, kūdras iegulas apsekošana izdarīta pa vairākiem šķērsprofiliem.

Noslēdzot darbus, katrā administratīvajā rajonā sastādīts pārskats par paveiktajiem darbiem, kas satur kūdras atradņu sarakstu, kurā uzrādīta administratīvā piesaiste, ģeomorfoloģiskā piesaiste, laukums: „nulles" un rūpnieciskā dziļuma robežās (ha), kūdras dziļums: maksimālais konstatētais un vidējais (m), kūdras krājumi un īpašības.

Latvijas ģeologi ievērojamu ieguldījumu devuši arī atsevišķu purvu detālā izpētē, un no 1982. līdz 1983. gadam apzinājuši 24 atradnes. Vēl pirms tam kūdras iegulas pētījuši Latvijas valsts meliorācijas un projektēšanas institūta melioratori, kā arī speciālisti no citām valstīm.

Par lielu Latvijas pētnieku ieguldījumu purvu izpētē jāmin radiolokācijas zondēšanas (RLZ) ieviešana šo darbu sastāvā. RLZ aizstāja kūdras iegulas zondēšanu, ar tās palīdzību dodot augstas precizitātes nepārtrauktu priekšstatu par kūdras slāņa biezumu, izplatību, saguluma apstākļiem, iegulas uzbūvi un iegulas minerālo pamatni.

RLZ metodes ieviešanu kūdras izpēte aizsāka Civilās aviācijas inženieru institūta speciālisti. Pirmie mēģinājumi RLZ metodes ieviešanā purvu detālā izpētē veikti Laugas purva izpētes darbos. Latvija ir ievērojama ar to, ka te pirmo reizi ģeofizisko pētījumu datus izmantoja kūdras krājumu noteikšanā.

Plaši pētījumi Latvijas purvos veikti, lai noskaidrotu to attīstību. Tā ir vesela pētījumu nozare, kas balstās uz sporu-putekšņu analīzēm un kūdras paraugu absolūtā vecuma datējumiem, izmantojot C_{14} metodi.

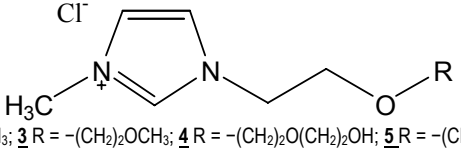
ĒTERA GRUPAS SATUROŠU N-METILIMIDAZOLIJA ATVASINĀJUMU AUGSTEFEKTĪVĀ ŠĶIDRUMU HROMATOGRĀFIJA KATJONAPMAIŅAS APSTĀKĻOS

Jeļena LEIČŪNAITE, Jorens KVIESIS
LU Ķīmijas fakultāte, e-pasts: jelei@inbox.lv

Ķīmijā viens no aktīvākajiem attīstības virzieniem ir ekoloģiski nekaitīgu vielu izmantošana, kas prasa jaunus risinājumus ierastajiem tehnoloģijas procesiem. Par vienu no virzieniem var minēt nekaitīgas reakcijas vides meklējumus silikātu virsmu modificēšanai. Par perspektīviem savienojumiem šī mērķa īstenošanai atzīti jonu šķidrumi – organiskie sāļi, kas istabas temperatūrā vairumā gadījumu pastāv šķidrā stāvoklī. Par svarīgāko jonu šķidrumu īpašību atzīmējama iespēja ar tiem strādāt bez īpašas piesardzības pasākumiem temperatūras intervālā no 0 līdz 200°C, atsevišķos gadījumos arī no 400 līdz -80°C ar ūdenī nešķīstošajiem fluora atvasinājumiem (PF_6^- vai $(CF_3SO_2)_2N^-$). Nozīmīgas ziņas par perspektīvo šķīdinātāju īpašībām iegūstamas, lietojot augstefektīvo šķidrumu hromatogrāfiju (AEŠH). Metode ļauj atrast piemērotākos apstākļus tīrības noteikšanai un maisījumā esošu savienojumu identificēšanai, vadoties no to sorbcijas parametriem. Interese par šāda veida savienojumiem būtiski palielinās, par ko liecina publicēto pētījumu skaits [1-7].

Mūsu pētījuma mērķis ir jonu šķidrumu sorbcijas parametru izpēte katjonapmaiņas hromatogrāfijas apstākļos. Par uzdevumu izvirzīta ētera grupas saturošu N-metilimidazolija atvasinājumu sorbciju raksturojošo parametru mērījumi, mainot hromatogrāfiskās sistēmas kustīgās fāzes sastāvu un pH.

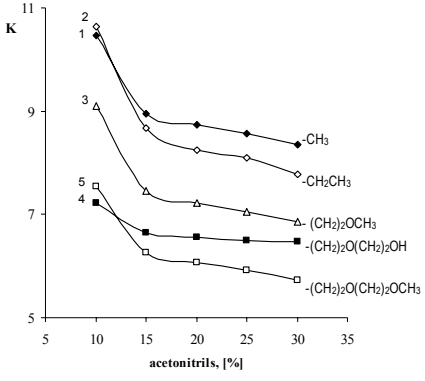
Sorbcijas raksturlielumu mērījumi veikti izmantojot Shimadzu *LC20AD* hromatogrāfu, uzstādot stiprā tipa katjonapmainītāju *Eprogen S300* (termostatēts – 25°C). Par parauga nesēju (kustīgā fāze) hromatogrāfiskajā sistēmā lietots acetonitrila (10-30%) un 0,01 M nātrija dihidrogenfosfāta buferšķīdumi (pH 4,0-6,0 ar intervālu 0,5) izokrātiskā sastāva režīmā ar plūsmas ātrums 0,5 *mL/min*. UV detektors ieregulēts izdalīt gaismas staru kūli, kura viļņa garums ir λ=210 *nm*. Pētīto savienojumu struktūrformulas parādītas 1. attēlā.



1 R = −CH_3; **2** R = −CH_2CH_3; **3** R = −$(CH_2)_2OCH_3$; **4** R = −$(CH_2)_2O(CH_2)_2OH$; **5** R = −$(CH_2)_2O(CH_2)_2OCH_3$

1. attēls. **Pētīto savienojumu struktūras**

Pētījumā noskaidrots, ka jonu šķidrumu sorbcijas raksturs, mainot acetonitrila saturu kustīgajā fāzē, ir atšķirīgs. Palielinot acetonitrila tilpuma daļu kustīgajā fāzē (>10%), ne tikai samazinās izdalīšanas faktora vērtības *k*, bet mainās savienojumu izdalīšanās secība.

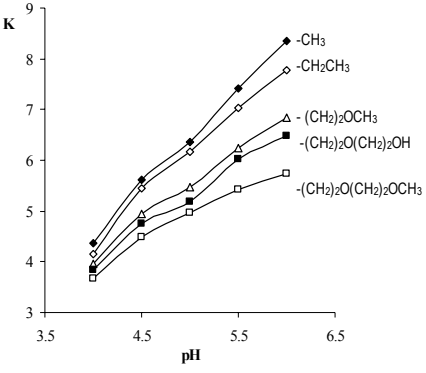


2. attēls. **Pētīto jonu šķidrumu k vērtības atkarībā no acetonitrila daudzuma kustīgajā fāzē (pH 6,0)**

No 2. attēlā konstruētās sakarības var redzēt, ka savienojumu pāriem 1, 2 un 4, 5, kas satur vienādu ētera grupas skaitu aizvietotājā, *k* vērtību tieši ietekmē atšķirības $–CH_2–$ fragmentu skaitā. Var pieļaut, ka sistēmā ar acetonitrila saturu virs 10% sorbcijas procesu lielā mērā nosaka jonu šķidrumu mijiedarbība ar acetonitrilu, vājinot jonapmaiņas realizēšanos uz sorbenta katjonapmaiņas grupām. Turklāt sistēmā ar zemu acetonitrila saturu sorbcijas spēja, iespējams, atkarīga no aizvietotāju polaritātes, ņemot vērā, ka pētāmie savienojumi satur tikai vienu jonapmaiņas grupu.

Pētot jonu šķidrumu *k* vērtības atkarībā no buferšķīduma *pH*, konstatēts, ka visiem analizētajiem savienojumiem sorbcijas spēja ir mainīga, bet nemainīgs paliek savienojumu sorbcijas raksturs.

No 3. attēla redzams, ka, palielinot sistēmas *pH* vērtību rindā no 4,0 līdz 6,0, izdalīšanas faktoru vērtības *k* pētītajiem savienojumiem palielinās nemainoties to izdalīšanās secībai. Novērojams, ka pie zemām *pH* vērtībām iegūst *k*, kas starp savienojumiem maz atšķiras. Var pieļaut, ka pie zemām sistēmas *pH* vērtībām sorbentā notiek katjonīta neitralizācija ar protonu pievienošanos, kas vājina savienojumu pozitīvi lādēta imidazola gredzena mijiedarbību ar katjonapmainītāja grupām. Šādos apstākļos savienojumu izdalīšanos galvenokārt limitē tās mijiedarbība ar hidrofobo sorbenta virsmas daļu.



3. attēls. **Pētīto jonu šķidrumu k vērtības atkarībā no pH vērtībām (30% acetonitrils)**

Par izvēlētās hromatogrāfiskās sistēmas efektivitātes rādītāju izmantots teorētisko šķīvju skaitu *N*. Attiecībā pret pētītajiem savienojumiem šī vērtība ir robežās no 3000–50000 *N/metrā*, un šis lielums ir atkarīgs no veidotā buferšķīduma *pH* un organiskā modifikatora koncentrācijas kustīgajā fāzē. Lielākas *N* vērtības tiek iegūtas, izmatojot vidēja skābuma buferšķiduma sastāvus. Līdzīgu efektu iegūst, palielinot acetonitrila koncentrāciju kustīgajā fāzē, turklāt šī tendence novērojama visā pētītājā *pH* diapazonā. Par apstākļiem, pie kuriem kustīgās fāzes sastāvs un pH samērīgi ietekmē izmantotās sistēmas efektivitāti pret pētītajiem savienojumiem, var uzskatīt 20% acetonitrila šķīdumu pie pH 5,0.

Literatūra

1. Lijun He, Wenzhu Zhang, Liang Zhao, Xia Liu, Shengxiang Jiang J. Chromatogr. A, 1007 (2003) 39.
2. Xiao Xiaohua, Zhao Liang, Liu Xia, Jiang Shengxiang Anal. Chim. Acta 519 (2004) 207.
3. Kaliszan, R., Marszałł, M. P., Markuszewski, M. J., Bączek, T., Pernak, J. J. Chromatogr. A, 1030 (2004) 263.
4. Michał Piotr Marszałł, Tomasz Baczek, Roman Kaliszan J. Sep. Sci. 2006, 29, 1138.
5. Ruiz-Angel, M. J., Pino, V., Carda-Broch, S., Berthod, A. J. Chromatogr. A, 1151 (2007) 65.
6. Fei Tang, Liang Tao, Xubiao Luo, Li Ding, Manli Guo, Lihua Nie, Shouzhuo Yao J. Chromatogr. A, 1125 (2006) 182.
7. Leičūnaite, J., Kviesis, J., Mekšs, P. LU 66. zinātniskā konference: ģeogrāfija, ģeoloģija, vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga, 265-267.

KLIMATISKO FAKTORU IETEKME UZ PARASTĀS PRIEDES RADIĀLO PIEAUGUMU KALCIFĪLAJĀ ZĀĻU PURVĀ DABAS LIEGUMĀ "ENGURES EZERS"

Iluta LŪCE
LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: iluta.luce@lu.lv

Lai iegūtu informāciju par vides faktoru raksturu un mainību ilglaicīgā posmā dabiskās ekosistēmās, nepieciešams izmantot netiešus indikatorus. Koks kā netiešais indikators ir viens no labākajiem pētīšanas objektiem. Vides faktoru raksturs un pārmaiņas atspoguļojas gadskārtu platumos un anatomiskajā struktūrā (Schweingruber, 1996). Sezonālās izmaiņas koku radiālajā augšanā ir saistītas gan ar iekšējiem faktoriem (ģenētika, novecošanās), gan ar ārējiem faktoriem (konkurence, slimības, kaitēkļi, ģeogrāfiskais novietojums, klimats). Klimats ir viens no svarīgākajiem ārējiem faktoriem (Vaganov et. al., 2006).

Mežu ekosistēmas ir visai jutīgas pret ūdens līmeņa svārstībām augsnes slāņos. Zināms, ka īpaši uz kūdras augsnēm augošo koku radiālais pieaugums un jauno koku izdzīvošanas pakāpe ir tieši atkarīga no šī vides faktora. Augsts ūdens līmenis var nomākt koku augšanu, jo ar skābekli nabadzīgā vidē barības vielas ir grūtāk pieejamas, taču pārāk zems ūdens līmenis kokiem, jo īpaši jaunajiem indivīdiem, var izraisīt ūdens stresu. Teritorijas hidroloģisko stāvokli regulē vairāki faktori un galvenie no tiem ir temperatūras un nokrišņu attiecība, kas kontrolē gada un sezonālās ūdens līmeņa svārstības (Freeze, Cherry, 1979). Ja pat nenotiek krasas gada nokrišņu summas izmaiņas, sezonāli nokrišņi, kā arī izkusušā sniega ūdeņi, ietekmē hidroloģiskās izmaiņas pat ilglaicīgā periodā un līdz ar to netieši ietekmē arī koku augšanu un produktivitāti (Vaganov et al., 1992). Jāatzīst, ka līdz šim koku radiālā augšana un tās saistība ar klimatu purvainajos mežos un neskartajos purvos ir visai maz pētīta salīdzinājumā ar kokiem, augošiem uz minerālaugsnēm.

Veiktā pētījuma mērķis – noskaidrot klimatisko faktoru ietekmi uz parastās priedes radiālo augšanu kalcifīlajā zāļu purvā.

Priežu gadskārtu paraugi ievākti dabas parka "Engures ezers" kalcifīlajā zāļu purvā 2006. gada jūlijā. Parauglaukumu lielums netika definēts, un paraugi ievākti apkārt purvam no četrām pusēm. Katrā pusē ar Preslera svārpstu no 10 līdz 15 kokiem ievākti pa divi urbumi (no koka pretējām pusēm) pēc iespējas tuvāk zemes virspusei. Iegūtie urbumi sagatavoti gadskārtu mērīšanai – ielīmēti dēlīšos un noslīpēti ar smilšpapīru (raupjums 100, 160, 200, 400, 800). Gadskārtu platumi mērīti ar "gadskārtu mērīšanas galdu" LINTAB3, kas ietver arī Leica MS5 mikroskopu un datorprogrammu TSAPWin. Gadskārtu mērījumu kvalitāte pārbaudīta, veicot šķērsdatēšanu vizuāli un ar datorprogrammu COFECHA. No izmērītajiem gadskārtu platumiem veidota hronoloģija – vidējo gadskārtu platumu hronoloģija. Korelācijas, regresijas, "atbildes funkcijas" analīzes starp klimatiskajiem datiem (vidējā gaisa temperatūra, nokrišņu summa) un hronoloģiju

veiktas, izmantojot datorprogrammas SPSS un Dencdroclim2002. Iepriekš veiktajos pētījumos gan Latvijā, gan citur pasaulē konstatēts, ka purvos augošu kokus galvenokārt ietekmē purva ūdens līmeņa svārstības. Tā kā pētītajā teritorijā nav šādu datu, analīzē izmantoti ezera ūdens līmeņa mērījumi (kopš 1970. gada).

Iegūtie rezultāti liecina, ka kopumā no 80 kokiem veiksmīgi izmērīti un šķērsdatēti 25 koki, kas arī izmantoti, lai veidotu hronoloģiju. Galvenie iemesli, kas apgrūtināja koku gadskārtu mērīšanu un šķērsdatēšanu, ir viltus un iztrūkstošās gadskārtas, sasveķojumi. Hronoloģijā izmantoto koku vidējais vecums ir 79 gadi, maksimālais – 98 gadi. Pēc šī brīža veiktās datu analīzes noteikts, ka priežu gadskārtu platuma variēšana visciešāk ir saistīta ar ezera ūdens līmeņa svārstībām – negatīva ietekme, ja ir augsts ūdens līmenis. Zāļu purvā augošo priežu augšanu būtiski ietekmē arī miera perioda (no iepriekšējā gada oktobra līdz pētāmā gada maijam) nokrišņu summa – negatīva ietekme, ja liels nokrišņu daudzums. Jūlija un septembra vidējās gaisa temperatūras pozitīvi ietekmē koku augšanu.

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā fonda (ESF) un LZP projekta (Nr.06.003) finansiālu atbalstu.

Literatūra

Freeze, R. A., Cherry, J. A. 1979. Groundwater. Prentice Hall, Engelwood Cliffs. N. J.

Schweingruber, F. H. 1996. Tree rings and environmental dendroecology. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. Berne, Stuttgart, Vienna, Haupt. 609 pp.

Vaganov, E. A., Katchaev, A. V. 1992. Dendroclimatic analysis of the growth of pine in fores-bog phytocenoses of Tomsk Oblast. Lesovedenie, 6: 3 – 10.

Vaganov, E. A., Hughes, M., Shashkin, A. V. 2006. Growth dynamics of conifer tree rings. Springer – Verlag Berlin Heidrlberg, 351 pp.

BIOETANOLA AUTOTERMISKĀS PĀRVEIDOŠANAS PROCESU IZPĒTE

Darja MARKOVA, Gatis BAŽBAUERS, Kārlis VALTERS
RTU Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts, e-pasts: darja.markova@rtu.lv

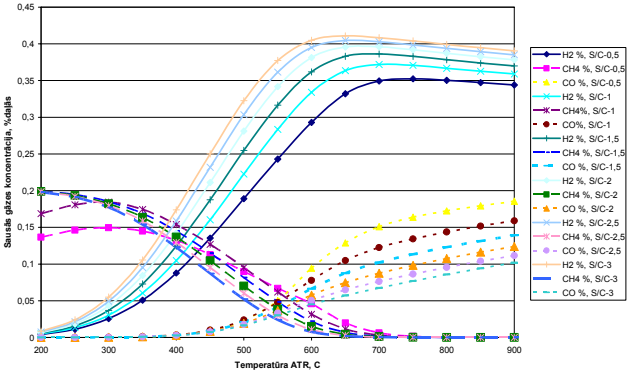
Latvijā aizvien aktuālāki kļūst energoapgādes drošības un neatkarības, vietējo kurināmo izmantošanas un atjaunojamo energoavotu daļas palielināšanas energoapgādē jautājumi. Kurināmā elementi ir viena no tām tehnoloģijām, kas bez vai ar mazu emisiju daudzumu un ar augstu lietderības koeficientu spēj ražot siltumu un elektroenerģiju. Tā kā daudzu kurināmā elementu veidu kurināmais – ūdeņradis tīrā veidā uz Zemes nav sastopams, tiek plaši pētītas ūdeņraža ieguves iespējas no citiem enerģijas avotiem. Viens no daudzsološākajiem ūdeņraža avotiem ir etanols, kas tiek saražots no atjaunojamām izejvielām. Etanolu var viegli

saražot lielos daudzumos ar biomasas fermentācijas procesa palīdzību. Turklāt etanola zemākais sadegšanas siltums ir salīdzinoši augsts – aptuveni 8 kWh/kg.

Ar ūdeņradi bagātas gāzes ražošana kurināmā elementiem no spirtiem var notikt trijos dažādos pārveidošanas procesos: pārveidošana ar tvaika palīdzību (STR), daļējā oksidācija un autotermiskā pārveidošana (ATR). Šajā darbā tiek apskatīts ATR process, kas apvieno sevī divus pārējos procesus, jo kopā ar kurināmo sistēmā tiek ievadīts gaiss un ūdens. ATR process ir eksotermisks, un, salīdzinot STR ar ATR procesu, pirmajam nepieciešams papildus siltuma avots, bet var tikt iegūta lielāka ūdeņraža koncentrācija iegūtajā gāzē. Savukārt, tā kā ATR nav nepieciešams papildu siltuma avots, tam ir vienkāršāka konstrukcija nekā STR procesa reaktoram. ATR procesa kontrolei tiek izmantoti vairāki parametri: ievadītā ūdens molārā daudzuma un oglekļa molārā daudzuma (kuru satur ievadītā degviela) attiecība (S/C), gaisa patēriņa koeficients (λ), kas tiek aprēķināts kā molārā ievadītā gaisa-kurināmā attiecība pret stehiometriski nepieciešamo gaisa-kurināmā attiecību. Procesa kontrole ir nepieciešama, lai uzturētu noteiktas temperatūras ATR reaktorā, kur vienlaikus notiek vairākās reakcijas, un šo reakciju rezultātā var rasties kā lietderīgi izmantojamais ūdeņradis (H_2), tā arī nevēlamie blakusreakciju produkti – metāns (CH_4), kas sasaista lietderīgo H_2 un oglekļa monoksīds (CO), kas pat nelielās devās kaitē kurināmā elementa, piemēram, protonu apmaiņas membrānas kurināmā elementa, katalizatoram. CO samazināšanai pēc ATR tiek izmantoti vairākpakāpju ūdens-gāzes aizvietošanas reaktori.

Darbā ir teorētiski izpētīta būtiskāko ATR procesa parametru ietekme uz gāzes sastāvu, t.i., uz H_2, CO un CH_4 koncentrācijām iegūtajā gāzē, izmantojot izveidoto ATR procesa imitācijas modeli modelēšanas vidē „ChemCAD" (http://www.chemstations.net/). Aprēķinu veikšanai tika izmantots Gibsa brīvās enerģijas minimizācijas reaktors, kas tika rēķināts pie ķīmiskā līdzsvara nosacījumiem izotermiskam pārveidošanas režīmam. Mainot S/C no 0,5 līdz 3 un temperatūru ATR reaktorā (TATR) no 200ºC līdz 900ºC, pie konstantas λ - 0,29 tika iegūtas gāzes sastāva izmaiņas ATR pārveidošanas reaktora izejā (1. att.).

1. attēlā var redzēt, ka tikai pie TATR vērtībām, lielākām par 700ºC, un pie augstākām S/C vērtībām ir novērojama ļoti zema CH_4 koncentrācija iegūtajā gāzē. Pieaugot S/C, palielinās H_2 koncentrācija, pie nemainīgas TATR, bet samazinoties S/C, ir novērojams, ka optimālā TATR, pie kuras var tikt iegūta maksimālā H_2 koncentrācija, pieaug. CO koncentrācija pie lielākām S/C un noteiktām TATR vērtībām ir zemāka, bet palielinās, pieaugot TATR. Līdz ar to var secināt, ka H_2 maksimizācijai un vienlaikus CO un CH_4 minimizācijai ir nepieciešams izvēlēties augstākas S/C vērtības un TATR diapazonā 550ºC - 700ºC.



1. attēls. **Gāzes sastāva izmaiņas atkarībā no TATR un S/C pie λ=0.29**

Mainot λ no 0,1 līdz 0,7 un TATR no 200ºC līdz 900ºC, pie konstanta S/C-1,5 iegūtais gāzes sastāvs norāda uz to, ka, samazinoties λ vērtībām, CO, CH_4 un H_2 koncentrācijas palielinās. Bet, samazinoties λ vērtībām, ir novērojams optimālās TATR, pie kuras var tikt iegūta maksimālā H_2 koncentrācija, samazināšanās. Var secināt, ka, izvēloties augstākas λ vērtības, var samazināt optimālo TATR vērtību, pie kuras H_2 koncentrācija būs maksimāla un CO un CH_4 – minimāla. Simulācijas rezultāti parāda, ka izveidotais ATR modelis var tikt izmantots, lai noteiktu būtiskāko iegūtās gāzes sastāvu ietekmējošo parametru, t.i., S/C, λ un TATR optimālo vērtību diapazonu. Izpēte parādīja, ka, lai iegūtu maksimālu ūdeņraža koncentrāciju pārveidotajā gāzē, S/C jāatbilst maksimālajai aplūkotajai vērtībai, t.i., 3, λ – minimālai vērtībai aplūkotajā diapazonā, t.i., 0,1, bet TATR jāatrodas diapazonā 550–700ºC.

CILVĒKI UN PURVI – SENO LAIKU LIECĪBAS

Aili MARNICA
Latvijas Dabas muzejs, e-pasts: aili.marnica@ldm.gov.lv

Bieži vien seno apmetņu vietās, kur notiek arheoloģiskie un ar tiem saistītie ģeoloģiskie un paleobioloģiskie pētījumi, mūsdienās ir purvi. Vairāki purvi kā mitrāju teritorijas iekļautas programmā *Natura 2000.* Šīs teritorijas ir apskatāmas īpašā kartē mūsu Botānikas nodaļā.

Latvijas Dabas muzeja ekspozīcijā "Latviešu etnoģenēze" apvienotas dabas un cilvēka senvēstures tēmas, bet vitrīnu konstrukcijas dod priekšstatu par neolīta mītņu izskatu. Mūsu tematiskās izstādes veltītas atsevišķiem Latvijas reģioniem. 2004. gadā tika izveidota izstāde par Zvejnieku arheoloģisko kompleksu. 2005. gadā Dabas muzejā, bet 2006. gadā – Latgales kultūrvēstures

muzejā Rēzeknē – šāda izstāde bija veltīta Lubāna ezera baseina apmetnēm. 2008. gada beigās bija apskatāma kompleksa izstāde par Sārnates apmetni.

Lai ekspozīcijā un izstādēs varētu parādīt, kā mainījusies daba un kā tās izmaiņas ietekmējušas cilvēku dzīvi, tika izmantoti vairāku dabas pētnieku, to vidū arī Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes speciālistu – Gunta Eberharda, Laimdotas Kalniņas un Aijas Ceriņas, kā arī citu zinātnieku pētījumu rezultāti.

1. attēls. **Izstāde "Daba un cilvēks Sārnatē: akmens laikmets Rietumkurzemē"** (2008.g. 15.okt.-14.dec.)

Kad vēlā paleolīta beigās pēc ledāja atkāpšanās Latvijas teritorijā ienāca pirmie iedzīvotāji, šeit bija sausa stepju tundra. Klejotāju dzīves veids neļāva cilvēkiem dzīvot pastāvīgās apmetnēs un veidot kapulaukus, tāpēc senākiem atradumiem ir gadījuma raksturs, piemēram, atradumi Lielupes baseinā (Valgundē, Cenas muižā, Olainē, Tīreļpurvā) un citās vietās. Pirmās apmetnes zināmas kopš 9. g.t. pr. Kr., kad cilvēku grupas varēja atļauties apmesties vienā vietā ilgāku laiku. Vairāki no senākajiem zināmajiem priekšmetiem tikuši atrasti vietās, kur vēlāk izveidojušies purvi, piemēram, 1903. gadā Olaines purvā atrastais ziemeļbrieža rags, kura vecums ir 10 780 gadi. Pašlaik šis rags aplūkojams "Latviešu etnoģenēzes" ekspozīcijā.

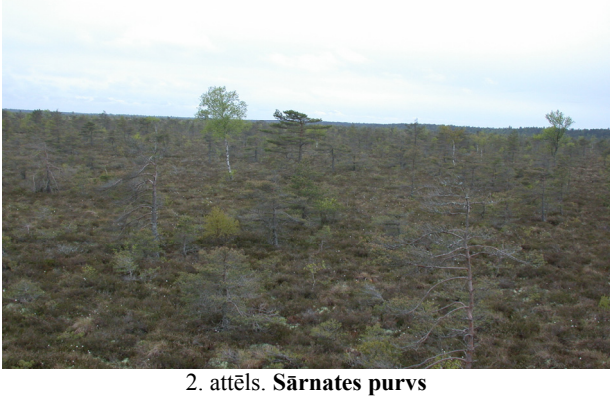
Meliorācijas darbu sakarā Lubāna ezera baseinā sākās plaši arheoloģiskie pētījumi. Vairākas ekspedīcijas vadīja Ilze Loze. Apmetnes tiek grupētas pēc to atrašanās vietas: piemēram, Abora I, Asne I, Iča, Rutenieki atradās uz pacēlumiem upju krastos, bet Eiņi, Lagaža un Leimanišķi ir purva apmetnes. Rietumkurzemē tā laika vislabāk izpētītā Sārnates apmetne arī pieder pie purva apmetņu grupas. To 1950. gados pētīja Lūcija Vankina, bet kopš 1990. gadu beigām – Valdis Bērziņš.

Lubāna ezera ziemeļaustrumu krasta Zvidzes apmetnē vislabāk redzama kultūru attīstība no vidējā mezolīta līdz vidējam neolītam, kā arī šajā laikā notikušās pārvērtības dabā, kas bija saistītas ar klimata pārmaiņām un to sekām. Tipiska purva apmetne ir Eiņi Lubāna zemienē Abaines labajā krastā.

Kultūrslānis pārklājies ar kūdru, apakšējā slānī – sapropelī – atrastas celtņu paliekas. Sevišķi labi tās saglabājušās Lagažas apmetnē, divu purvu upīšu – Posmas un Lagažas – satekā netālu no Aiviekstes. Purvu konservējošo īpatnību dēļ, bija iespējams izpētīt šīs apmetnes, jo bezskābekļa vidē labi saglabājas mājokļu paliekas un koka priekšmeti vispār. Piemēram, Sārnates apmetnē atrasti raksturīgi koka karošu un kausiņu rotājumi – pīļu un gulbju galvu atveidojumi.

Protams, dzīvojot pie ūdeņiem, cilvēki izmantoja to bagātības. Apmetnēs var atrast liecības par nodarbošanos ar zvejniecību. Muzejā glabājas paleoihtiofaunas kolekcija, kas savākta Lubāna ezera apmetnēs.

Purvi ir kā dārgumu krātuves, kas glabā senatnes liecības. Diemžēl tas attiecas uz materiālas kultūras priekšmetiem, nevis uz pašiem cilvēkiem. Kauli purvos saglabājas ļoti slikti. Iespējams, tāpēc mums pagaidām nav zināmi kapulauki ne Sārnatē, ne Lubāna ezera purvu apmetnēs.



2. attēls. **Sārnates purvs**

Vēsturiskie dati ir pilnīgāki, ja kopā ar vēsturniekiem strādā citu nozaru speciālisti, to skaitā biologi. Lai pētījumu rezultāti nepaliktu tikai plauktos kā papīru kaudzes, mēs arī turpmāk centīsimies interesantā veidā sniegt šo informāciju muzeja apmeklētājiem.

PIEZEMES OZONA BIOINDIKĀCIJAS PĒTĪJUMI LATVIJĀ

Ināra MELECE[1], Iraīda ĻUĻKO[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasats: inaramelece@inbox.lv
[2] Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra, e-pasts: epoc@lvgma.gov.lv

Troposfēras jeb piezemes ozona koncentrācijas palielināšanās atmosfērā mūsdienās ir viena no svarīgākajām vides piesārņojuma problēmām. Piezemes ozons rodas fotoķīmisko reakciju rezultātā rūpnieciskā un autotransporta radītā

gaisa piesārņojuma ietekmē, gaisā esošajām ķīmiskajām vielām mijiedarbojoties ar saules ultravioleto starojumu. Paaugstināts ozona līmenis negatīvi ietekmē cilvēku un dzīvnieku elpošanas sistēmu, augiem rada neatgriezeniskus šūnu bojājumus, kas izpaužas kā atsevišķu auga daļu audu nekrotizācija. Rezultātā samazinās savvaļas augu biomasa, samazinās ražība, radot ievērojamus ekonomiskos zaudējumus. Tādēļ ir būtiski svarīga piezemes ozona līmeņa kontrole un monitorings. Tā kā instrumentāli ozona koncentrācijas mērījumi gaisā ir dārgi, šim nolūkam tiek izstrādātas fitoindikācijas metodes, ar kuru palīdzību ozona klātbūtni gaisā nosaka, vizuāli novērtējot augu bojājumu pakāpi. Pētījumi par ozona līmeņa fitoindikāciju tiek veikti starptautisko programmu *ICP-Crop, ICP-Vegetation un ICP-Forests* ietvaros. Latvija iesaistījusies šajās programmās epizodiski, balstoties uz finansējumu, kas tiek piešķirts piezemes ozona monitoringam Valsts monitoringa programmas ietvaros. Līdz šim valstī veikti eksperimenti ar baltā āboliņa sugām un to varietātēm *Trifolioum subterraneum* un *T. repens. T. subterraneum* tika iekļauta *ICP-Crops* pētījumu programmā 90. gadu sākumā. Pētījumu mērķis bija noskaidrot *T. subterraneum* izmantošanas iespējas ozona piesārņojuma līmeņa raksturošanā Rīgas pilsētā (LU Botāniskais dārzs), kur tika konstatēts ozona piesārņojums (Skujiņa, 1994). 2006. gadā tika veikti pētījumi ar *T. repens L. Cv Regal* piecās Latvijas lauku teritorijās (Rūjiena, Zosēni, Dobele, Mērsrags un Rucava). Divi baltā āboliņa kloni – ozona jutīgs (S) un ozona rezistents (R) audzēti pēc *ICP Vegetation* metodikas īpašas konstrukcijas podos, kas eksponēti meteostaciju teritorijās no 2006. g. jūnija līdz oktobrim. Āboliņa S klonam regulāri noteikti ozona bojājumi. Kā viens norādītājiem izmantota arī S/R biomasu attiecība. No visām eksperimentā iekļautajām meteostacijām ozona mērījumi tiek veikti vienīgi Rucavā. Salīdzinājumā ar Dienvideiropas valstīm Latvijas lauku teritorijām raksturīgs zemāks piezemes ozona līmenis. Maksimālā koncentrācija, kas konstatēta Rucavā, 2006. gada pavasara periodā bija 70-80 ppb. *T. repens* uzskatāms par jutīgu ozona bioindikatoru, taču ozona bojājumi ir ļoti atkarīgi no meteoroloģisko faktoru – pozitīvo temperatūru summas un vidējā gaisa relatīvā mitruma augu ekspozīcijas laikā. Ilgstoša sausuma apstākļos augu reakcija uz ozona iedarbību samazinās, bet periodos ar zemākām temperatūrām un augstāku relatīvo mitrumu nekrozes parādās pat pie relatīvi zemām ozona koncentrācijām (36.4-47.2 ppb). Sausuma periodā augs cenšas samazināt ūdens transpirāciju caur lapām, maksimāli aizverot atvārsnītes. Līdz ar to samazinās gāzu apmaiņa un arī ozona iekļūšana lapas audos (Wieser, Havranek, 1993). Meteoroloģiskajiem faktoriem ir būtiska ietekme uz āboliņa bioindikatīvajām īpašībām ne vien sezonālā, bet arī reģionālā griezumā. Lapu bojājumu pakāpei un S/R bija tendence palielināties virzienā no Latvijas ZA uz DR, palielinoties pozitīvo temperatūru summām un vidējam gaisa relatīvajam mitrumam. Balto āboliņu var izmantot aktīvajā ozona ietekmes biomonitoringā vietās ar degradētu veģetāciju, kā arī pilsētvidē. Teritorijas kartēšanai attiecībā uz piezemes ozona koncentrāciju sadalījumu Latvijā perspektīva varētu būt pasīvā monitoringa metodes, kā fitoindikātoru izmantojot priežu skujas. Saskaņā ar

metodiku (Anonymous, 2000), skujas pēc bojājumu pakāpes tiek iedalītas 5 klasēs. Katram paraugkokam tiek aprēķināts ozona bojājuma indekss un pētījumu punktam – vidējā indeksa vērtība. Tā kā ozona iedarbība ir lielā mērā saistīta ar meteoroloģiskajiem faktoriem, turpmākajos pētījumos būtu svarīgi noskaidrot vides faktoru ietekmi uz ozona bojājumu indeksa vērtību.

Literatūra

Anonymous, 2000. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. X. B. Assesment of ozone injury. ICP on assessment and monitoring of air pollution effects on forests.

Skujiņa, D. 1994. Gaisa ozona piesārņojuma kaitīgās ietekmes noteikšana, izmantojot aboliņa *(Trifolium subterraneum)* testa kulturu. Bakalaura darbs, LU Biologijas fakultāte.

Wieser, G., Havranek, W. 1993. Ozone uptake in the sun and shade crown of spruce – quantifying the physiological effects of ozone exposure. *Trees*, Vol. 7: 227 -232.

STARPTAUTISKAIS ILGTERMIŅA EKOLOĢISKO PĒTĪJUMU TĪKLS (*ILTER*)

Viesturs MELECIS, Gunta SPRIŅĢE, Jānis VĪKSNE
LU Bioloģijas institūts, e-pasts: vmelecis@email.lubi.edu.lv

Starptautiskais ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu tīkls (*ILTER - International Long Term Ecological Research network*) dibināts 1994. gadā pēc ASV zinātnieku iniciatīvas. Tā izveidošanas iemesls bija saistīts ar to, ka tradicionāli zinātnisko pētījumu projektu ilgums ir 3 gadi, bet vairums ekoloģisko procesu, tai skaitā ekosistēmu izmaiņas uz klimata svārstību fona, ekoloģiskās sukcesijas, atjaunošanās pēc antropogēnajām ietekmēm, norit laika skalā, kurā gads ir mazākā iedaļa. Šādu procesu izpēte principā nav iespējama tradicionālā zinātniskā projekta ietvaros. *ILTER* projektu ilgums ir atkarīgs no pētījumu mērķiem, taču tie parasti tiek plānoti ar 5-6 gadu ciklu. *ILTER* tīkls uz sadarbības bāzes apvieno un koordinē dažādu pasaules valstu ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu programmas un projektus, kā arī veicina datu un pētnieku apmaiņu starpvalstu (globālā) līmenī. 2008. gadā *ILTER* bija oficiāli pievienojušās 38 pasaules valstis, kas sadalītas 6 reģionālos tīklos. Latvija tika uzņemta *ILTER* 2004. gadā gadskārtējā dalībvalstu koordinatīvajā sanāksmē Manausā (Brazīlija). 2006. gadā oficiāli tika nodibināts Eiropas *LTER* tīkls, kas šobrīd apvieno 18 dalībvalstis. Lai valsts tiktu uzņemta *ILTER*, tai jāatbilst noteiktiem kritērijiem: jābūt valsts institūcijas (ministrijas, zinātnes padomes) atbalstītai ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu programmai ar pastāvīgām pētījumu vietām (*LTER sites*). Dalībvalsts pārstāvja prezentāciju noklausās un apspriež *ILTER* koordinatīvā padome un balso par valsts uzņemšanu *ILTER*.

Latvija tika uzņemta *ILTER* tīklā ar Latvijas Zinātnes padomes oficiālu atbalstu. Latvijas nacionālo *LTER* tīklu veido 5 pastāvīgo pētījumu vietas (priežu

mežu parauglaukumi Skaņkalnes pagastā pie Mazsalacas, Randu pļavas, Salacas upe, Rīgas HES ūdenskrātuve un Engures ezera sateces baseins). Dažu valstu (piemēram, Itālija, Austrija) LTER nacionālajos tīklos ietilpst arī *ICP Forest* starptautiskās programmas ietvaros izveidotie Integrālā monitoringa (IMP) parauglaukumi, citām valstīm to pievienošanās ILTER ir brīvprātīgs attiecīgo programmu nacionālo koordinatoru lēmums.

Priežu audzēs pie Mazsalacas parauglaukumi izveidoti 1992. gadā trīs dažāda vecuma (30-40 gadu, 50-70 gadu un 150-200 gadu) vecās audzēs. Pētījumu mērķis ir noskaidrot galveno meža ekosistēmas komponentu (veģetācija, augsnes bezmugurkaulnieki) sugu daudzveidības un ekoloģisko procesu izmaiņas klimata pasiltināšanās, fona līmeņa piesārņojuma, kā arī abu šo faktoru mijiedarbības ietekmē. Dažāda vecuma audzes izvēlētas, lai datu analīzē būtu iespējams nošķirt pētīto faktoru radītās izmaiņas no izmaiņām, kas radušās dabisko ekoloģisko sukcesiju dēļ. Parauglaukumi iekārtoti pēc īpašas shēmas. Regulāri novērojumi tiek veikti par vairāk nekā 30 ekoloģiskajiem parametriem.

Randu pļavās 1996. gadā pēc noteiktas shēmas iekārtoti 18 pastāvīgie parauglaukumi dažādās pļavu asociācijās. Pētījumu mērķis ir noskaidrot pļavu apsaimniekošanas pasākumu, klimata izmaiņu un šo faktoru mijiedarbību ietekmi uz veģetācijas struktūru un zāles stāva posmkājiem.

Salacas upes dažādos posmos regulāri hidroekoloģiski novērojumi tiek veikti no 1982. gada. Pētījumu mērķis ir noskaidrot upes ekoloģiskā stāvokļa ilgtermiņa izmaiņas.

Rīgas HES ūdenskrātuvē hidroekoloģikie novērojumi uzsākti 1961. gadā vēl pirms šīs ūdenskrātuves izveidošanas. Pētījumu mērķis ir noskaidrot hidrobiocenožu ekoloģiskās sukcesijas periodā pēc HES ūdenskrātuves izveidošanas.

Engures ezera sateces baseina teritorijā tiek veikti kompleksi ekoloģiski pētījumi dažāda hierarhijas līmeņa ekosistēmās. Veikti regulāri ezera aizaugšanas procesa novērojumi, izmantojot tālizpētes metodes. Ornitoloģiskie pētījumi par ūdensputnu populāciju dinamiku un ezera apkārtnes avifaunu uzsākti jau 50. gadu beigās. Kopš 70. gadiem tiek veikti pētījumi par reģiona vaskulāro augu floru. 1995. gadā uzsākti kompleksi ekoloģiskie novērojumi 12 dažādos Engures dabas parka biotopos. Šeit tiek pētītas veģetācijas un zāles stāva posmkāju sugu struktūras izmaiņas uz klimata pasiltināšanās un ekosistēmu apsaimniekošanas pasākumu fona.

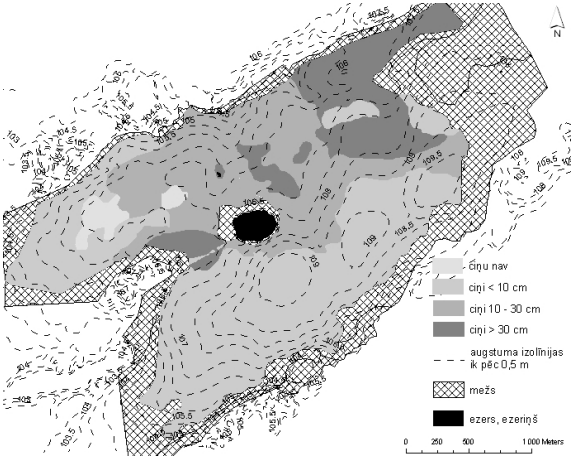
ILTER pētījumu prioritātes saistītas galvenokārt ar globālā klimata izmaiņu ietekmi uz bioloģisko daudzveidību. 2008. gadā Eiropas LTER ietvaros kā viena no prioritātēm tika nosprausta t.s. *LT(S)ER* (*Long Term Socio Ecological Research*) reģionu izveide, kuros ilgtermiņa ekoloģiskie pētījumi tiktu saistīti ar sociāli ekonomiskajiem procesiem. Kā potenciālais Latvijas *LT(S)ER* reģions izvirzīts Engures reģions.

MIKROAINAVAS EIDUKU PURVĀ

Anita NAMATĒVA
Teiču dabas rezervāta administrācija, e-pasts: anita.namateva@teici.gov.lv

Eiduku purvs atrodas Austrumlatvijas zemienes Lubāna līdzenuma Teiču līdzenumā, Teiču purva masīva rietumu malā un ir ar to ģeomorfoloģiski savienots. Eiduku purva (566,7 ha) mikroainavu kartēšana tika veikta 2008. gadā.

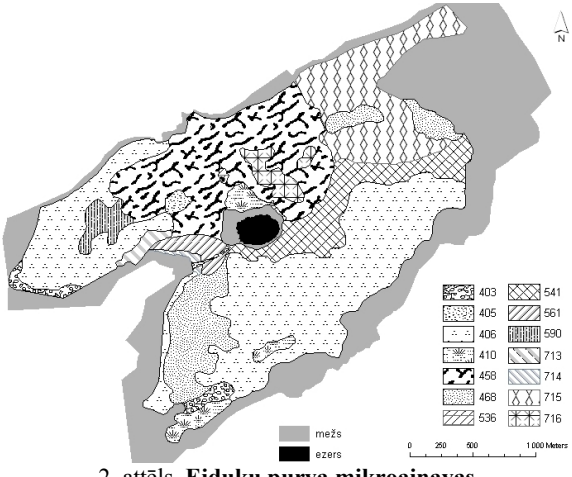
Eiduku purvam ir ziemeļaustrumu–dienvidrietumu virzienā garenstiepts virsmas reljefs (1. attēls), kur dienvidu malā labi izdalās trīs purva kupoli, kuru augstums 109 m vjl. – 109,5 m vjl, kas ir ~4 m augstāk par pārējo purva teritoriju. Garākā un lēzenākā ir ziemeļu virzienā vērstā nogāze. Uz tās konstatēta lielākā daļa (9 no 14) mikroainavu (2. attēls).



1. attēls. **Eiduku purva virsmas reljefs un ciņu augstumi**

Vairāk nekā 50 ha aizņem četras mikroainavas (2. attēls), kuras veido četras kartēšanas vienības. Tās aizņem 80 % purva teritorijas: viršu-spilvju (2. attēla leģendā - 406) – 216 ha, baltmeldru-andromedu + viršu-spilvju + spilvju-andromedu (458) – 110 ha, viršu-spilvju + spilvju-andromedu (468) – 51 ha un baltmeldru-andromedu + viršu-spilvju + sfagnu ciņi ar vaivariņu un kasandru + spilvju-andromedu (715) – 72 ha.

Eiduku purvā sīki (līdz 10 cm) ciņi aizņem 51%, vidēja (10 – 30 cm) augstuma – 30 %, lieli (augstāki par 30 cm) ciņi – 17 %, bet ciņu nav 2 % purva teritorijas.



2. attēls. **Eiduku purva mikroainavas**

Eiduku purvam raksturīgs ciņu un ciņu–liekņu mikroreljefs. Liekņās galvenokārt sastopamas lāmas. Slīkšņas veidojas tikai uz garākās nogāzes apmēram 35 % purva teritorijas. Ezeriņu jeb akaču veidošanās nav konstatēta.

TEIČU PURVA SALAS UN MIKROAINAVAS AP TĀM

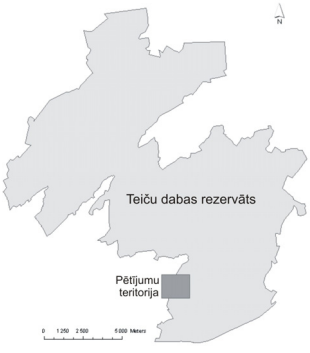
Anita NAMATĒVA*, Vija KREILE*, Laimdota KALNIŅA**
* Teiču dabas rezervāta administrācija,
e-pasts: anita.namateva@teici.gov.lv; vija.kreile@teici.gov.lv
** LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Laimdota.Kalnina@lu.lv

Lielāko daļu Teiču dabas rezervāta teritorijas (14 357 ha) aizņem Teiču purva masīvs, kurš pēc savas uzbūves ir kupolveida purvs (Zelčs, *et.al.*, 1989) ar tam raksturīgu mikroreljefu un mikroainavām (Namatēva, 2004).

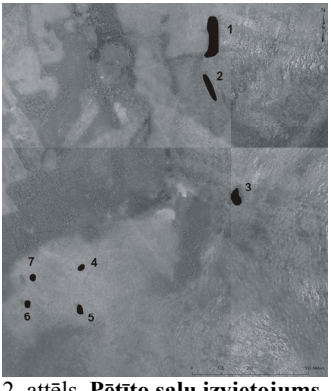
Teiču purva masīva pamatnē lielāko daļu ir morēnas mālsmilts, tad smilts un ļoti nedaudz māls (Lācis, 1993).

Teiču purva masīvs atrodas uz Aiviekstes flūtingu lauka, kurš atrodas starp Lubāna ezeru un Madonas-Trepes valni (Zelčs *et.al.*, 2001.). Flūtingi Teiču purva masīvā veido dažāda izmēra salas un pussalas (Zelčs, 1995.).

Lai noskaidrotu purva salu veģetācijas un nogulumu saistību ar salām piegulošajām mikroainavām, tika apsekotas septiņas salas, kas atrodas Teiču purva masīva dienvidrietumu malā (1., 2. att.). Katrā salā ņemti divi paraugi granulometriskai analīzei, mērīti koku pieaugumi, uzskaitītas augu sugas, vērtējot tās pa veģetācijas stāviem.



1. attēls. **Pētījumu teritorija Teiču dabas rezervātā**



2. attēls. **Pētīto salu izvietojums**

Salas veido morēnas nogulumi. Nogulumu sastāvs ir vāji šķirots, jo to sastāvā līdzīgs īpatsvars ir vairākām daļiņu izmēra frakcijām, tomēr starp tām dominē smalkais aleirīts. Nogulumu granulometriskā sastāva raksturs, to vājā šķirotība liecina par to, ka analizētie nogulumi ir ledāja darbības rezultātā veidojusies morēna. Uz lielākajām salām (1.-3., 5.) konstatētas vecākās priedes (50-66 gadi). Priedēm labvēlīgāki augšanas apstākļi (pieaugums 4-7 mm gadā) ir bijuši pirmos 15-20 gadus.

Pavisam salās konstatētas 36 vaskulāro augu un 9 sūnu sugas. 3.sala atšķiras no pārējām ar visbagātāko sugu sastāvu, tajā konstatētas 23 vaskulāro augu un 5 sūnu sugas, dominē bērzi, sastopamas arī apses.

Visbiežāk sastopamā salām piegulošā mikroainava ir 5.7. + 2.6., t.i., sfagnu ciņi ar dzegužlinu *Polytrichum juniperinum,* andromedu kopā ar spilvju-andromedu (sfagni, kas neveido ciņus, ar spilvi, kas neveido ciņus un andromedu *Andromeda polifolia)*.

Literatūra

Lācis, A. (1993) Pārskats par Teiču rezervāta purvu ģeoloģisko izpēti. Atskaite. R.: Latvijas Ģeoloģijas dienests, 107 lpp. - nepubl.

Namatēva, A. (2004) Teiču dabas rezervāta mikroainavas // III Latvijas ģeogrāfijas kongress. Latvijas ģeogrāfija Eiropas dimensijās. – R.: Latvijas Universitāte. – 43.-44. lpp.

Zelčs, V., Zelča, L., Markots, A. (1989) Augsto purvu fenomens // *Zinātne un Tehnika*. – Nr. 11.- 26. - 28. lpp.

Zelčs, V. (1995) Flūtingi// Enciklopēdija "*Latvijas daba*". - Nr. 2. - R: Latvijas Daba, - 77. lpp.

EIROPAS SAVIENĪBAS ATBALSTA MAKSĀJUMU NOZĪME LATVIJAS KULTŪRAINAVAS SAGLABĀŠANĀ

Oļģerts NIKODEMUS, Zanda PENĒZE, Imants KRŪZE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: olgerts.nikodemus@lu.lv

Kultūrainavu veido zemes izmantošanas raksts, apdzīvojuma un ceļu struktūra un nemateriālās vērtības (tradīcijas, vietvārdi, nostāsti). Padomju periodā Latvijas vēsturiskā lauku kultūrainava meliorācijas un lauksaimniecībā izmantojamo zemju masivizācijas, viensētu iznīcināšanas un ceļu pārbūves rezultātā tika stipri pārveidota. To ietekmēja arī jaunu mežu puduru un masīvu veidošanās paugurainēs, kā arī meža masīvu homogenizācijas process, aizaugot lauksaimniecības zemju plankumiem. Lauku kultūrainavas saglabāšanā un attīstībā vēsturiski un arī pašlaik ļoti liela nozīme ir agrārpolitikai. Pēc valsts neatkarības atgūšanas būtiskas izmaiņas kultūrainavā radīja Zemes reforma, kā rezultātā visa atbildība par lauksaimniecības zemju apsaimniekošanu pārgāja zemes īpašnieku rokās. Dažādu ekonomisko un sociālo faktoru ietekmē daudzviet lauksaimniecībā izmantojamās zemes aizauga ar krūmiem vai arī tika apmežotas. Latvijai iestājoties Eiropas Savienībā, zemnieki, sākot ar 2004. gadu, varēja pieteikties atbalsta maksājumiem (vienoto platību maksājumiem, mazāk labvēlīgo apvidu maksājumiem), kur viens no mērķiem ir arī lauku ainavas saglabāšana. To izmantoja daudzi zemes īpašnieki un nomnieki.

Laika posmā no 2005. līdz 2007. gadam vienoto platību maksājumu saņemšanai Latvijā kopumā tika deklarēti nedaudz vairāk kā 60%, bet mazāk labvēlīgo apvidus maksājumu saņemšanai nedaudz vairāk kā 40% no lauksaimniecībā izmantojamās zemes kopplatības (Latvijas lauksaimniecība..., Latvijas lauksaimniecība..., 2006; Latvijas lauksaimniecība..., 2007). Lielāku interesi par vienoto platību maksājumu saņemšanu izrādīja zemnieki, kas apsaimnieko meliorētas zemes ar salīdzinoši augstu zemes kvalitatīvo novērtējumu. Minētā likumsakarība tika konstatēta kā līdzenumu, tā arī pauguraiņu ainavās. Relatīvi mazāk Eiropas Savienības atbalsta maksājumus izmanto zemnieki, kas apsaimnieko lauksaimniecībā izmantojamās zemes mozaīkveida ainavās vai pļavas un ganības meža masīvu ainavā. Vērtējot kopumā Eiropas Savienības atbalsta maksājumu nozīmi lauku kultūrainavas saglabāšanā, jāatzīmē to lielā nozīme meliorēto atklāto lauksaimniecības zemju ainavu saglabāšanā. Pašlaik pieejamais atbalsta maksājumu apjoms ir nepietiekams, lai saglabātu mozaīkveida ainavu marginālajās teritorijās, vietās, kur nav saglabājusies vēsturiskā viensētu apdzīvojuma struktūra.

PURVA ATJAUNOŠANA LIELAJĀ ĶEMERU TĪRELĪ: PIRMIE REZULTĀTI

Agnese PRIEDE, Jānis ĶUZE
Ķemeru nacionālais parks, e-pasti: agnese.priede@kemeri.gov.lv, janis.kuze@kemeri.gov.lv

Lielā Ķemeru tīreļa austrumu daļā 20. gs. otrā pusē tika ierīkots kūdras karjers, kur līdz 1970. gadiem 69 ha platībā iegūta gabalkūdra un 46 ha platībā frēzkūdra. Būtiski izmainītais hidroloģiskais režīms radījis negatīvu ietekmi uz augstā purva ekosistēmu un mazinājis tās dabiskas atjaunošanās kapacitāti. Vairāk nekā 30 gadus pēc kūdras ieguves pārtraukšanas meliorētajos frēzlaukos joprojām dominēja atklāta, sausa kūdra, daudzviet bez veģetācijas, frēzlauki pamazām aizauga ar sugām nabadzīgu virsāju, blīvām bērzu un krūkļu audzēm un priedēm, bet augstajiem purviem raksturīgās augu sabiedrības nepiemēroto apstākļu dēļ nespēja atjaunoties.

2002.-2006. gadā ES LIFE-Nature programmas ietvaros īstenots purvu atjaunošanas projekts, kura mērķis bija atjaunot augstajam purvam raksturīgos apstākļus un sugu kompleksu. Lai to panāktu, tika veikti pasākumi, lai novērstu pastiprināto noteci caur meliorācijas sistēmu un paaugstinātu ūdens līmeni, tādējādi panākot vismaz daļēju bijušo frēzlauku applūšanu. Tika izveidoti no jauna un nostiprināti esošie dambji, izveidotas caurtekas, kā arī no jauna izveidoti kūdras dambji uz grāvjiem teritorijas perifērajās daļās. Meliorācijas sistēmu bloķēšanas rezultātā ūdens līmenis karjera centrālajā daļā tika paaugstināts par 0,6 m, daļēji appludinot arī vienu no būtiskākajām projekta mērķa teritorijām – pēc kūdras izstrādāšanas pabeigšanas pamestos frēzlaukus, kuros ar atklātu ūdeni klātā platība pēc darbu pabeigšanas ir palielinājusies vairāk nekā 10 reizes no 1,94 ha līdz 20,86 ha.

Lai vērtētu projekta ieviešanas rezultātu, kopš 2007. gada tiek veikts veģetācijas monitorings 28 parauglaukumos, kā arī veiktas putnu uzskaites. Līdzšinējie veģetācijas monitoringa rezultāti vēl nepierāda viennozīmīgi veiksmīgu rezultātu, tomēr būtiskas izmaiņas augāja sugu sastāvā un struktūrā konstatētas jau pirmajos divos gados pēc ūdenslīmeņa paaugstināšanas. Pašlaik nozīmīgākās izmaiņas augājā vērojamas pilnībā vai daļēji applūdušajos frēzlaukos, kur nokaltuši krūmi un koki, applūdušajos frēzlaukos strauji kalst sīkkrūmi, ko sāk aizstāt purvu mitrām ieplakām raksturīgie grīšļu dzimtas augi. Vietām mitrajā kūdrā jau otrajā gadā pēc ūdenslīmeņa paaugstināšanas sākuši ieviesties sfagni. Savukārt frēzlauku rajonā 2008. gadā sastopamā putnu fauna liecināja par to, ka atklātās un ar seklu ūdeni klātās kūdras lauku platības ir padarītas par bridējputnu ligzdošanai piemērotu teritoriju.

KŪDRAS HUMUSVIELU MIJIEDARBĪBA AR METĀLU JONIEM

Oskars PURMALIS, Māris KĻAVIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides zinātnes nodaļa,
e-pasts: oskars.purmalis@lu.lv; maris.klavins@lu.lv

Humusvielas (HV) ir heterogēnas uzbūves dabiskas izcelsmes organiskas vielas. Tās ir sastopamas augsnē, kūdrā, ūdeņos, kā arī ūdenstilpju sedimentos, un veido daudzu fosilo oglekli saturošo minerālu (kūdras, sapropeļa, brūnogles) galveno masu uz Zemes. HV ir veidojušās humifikācijas rezultātā, sadaloties dzīvajai organiskajai vielai, kā arī tās degradācijas produktiem un dzīvo organismu metabolītiem reaģējot savā starpā, mijiedarbojoties ar vidē un dzīvajos organismos esošām neorganiskajām vielām, līdz ar to radot HV struktūras, kas ir vidē noturīgas.

Humusvielām ir amfifīla daba, jo to struktūrā ir gan hidrofīlas, gan hidrofobas funkcionālās grupas. HV amfifīlā daba nosaka to, ka to makromolekulās ir gan polārie (karboksilgrupas un fenolu hidroksilgrupas), gan nepolārie reģioni (alifātiskās ķēdes, aromātiskās un poliaromātiskās struktūras).

Metālu jonu un humusvielu mijiedarbību var nodrošināt kovalento saišu veidošanās starp metālu joniem un humusvielu funkcionālajām grupām, elektrostatiskā mijiedarbība un ūdeņraža saišu veidošanās. Mijiedarbības rezultātā tiek veidotas saites ar humusvielu sastāvā esošajām karboksilgrupām ($-COO^-$), fenolu hidroksilgrupām, kā arī ar S un N saturošām funkcionālajām grupām. Kompleksveidošanās reakciju var aprakstīt ar vienādojumu:

$$m\mathrm{Me} + n\mathrm{L} \rightarrow \mathrm{Me}_m\mathrm{L}_n$$

kur: Me – kompleksveidotājs (parasti metāla jons);
L –ligands, piemēram, humusvielas molekula.

Atkarībā no pievienotā metāla savienojumu īpašībām, HV daudzuma un vides apstākļiem iestājas reakcijas līdzsvars. Stabilitātes konstante raksturo saišu veidošanās stiprumu. Jo tā ir lielāka, jo stabilāks ir kompleksais savienojums $\mathrm{Me}_m\mathrm{L}_n$. Vislielākā spēja saistīties ar metālu joniem ir humusvielu sastāvā esošajām karboksilgrupām ($-COO^-$) un fenolu hidroksilgrupām, taču tās ar atsevišķiem metālu joniem, bet īpaši ar metāliskos elementus saturošiem anjoniem, veido vāju saistību. Veidoto kompleksu stabilitāte ievērojami pieaug, ja kompleksu veidošanās reakcijā piedalās S saturošas funkcionālās grupas, kuras spēj nodrošināt stabilu saistību ar tādiem metālu joniem kā Cd^{2+} un Hg^+.

Metālu jonu un kūdras HV mijiedarbības izpētei tika izmatotas no Latvijas purvu kūdras izdalītas humusvielas, kuras tika raksturotas, nosakot elementu attiecības, funkcionālo grupu daudzumu, E_4/E_6 attiecību u.c. Lai pētītu HV un metālu jonu mijiedarbību, tika izmantota fluorescences spektrometrija, ar kuru var novērot HV fluorescences dzēšanu.

Fluorescences spektrometrijas rezultāti parāda, ka kompleksveidošanās reakcijās ar metālu joniem iesaistās vairākas HV molekulas funkcionālās grupas, veidojot saites, kā arī saistoties elektrostatiski. Dominē kompleksi, kas tiek veidoti

ar O saturošajiem ligandiem (galvenokārt ar karbolsilgrupām), kuru veidotie kompleksi neizceļas ar augstu stabilitāti. Ir identificējama kompleksveidošanās ar N un S saturošiem ligandiem, kuru veidotie kompleksi ir stabilāki, līdz ar to ir arī augstākas kompleksveidošanās stabilitātes konstantes. Kompleksveidošanās stabilitātē būtiska loma ir HV molekulmasai, N saturošu ligandu koncentrācijai, kā arī hidrofīlo un hidrofobo molekulu daļu attiecībai. Fluorescences spektrometrija uzrāda augstākas valences metālu jonu priekšrocības kompleksveidošanās reakcijās. Taču atsevišķi metālu joni ar zemāku valenci var noteiktos apstākļos veidot stabilākus kompleksus ar HV, saistoties ar spēcīgu saišu veidotājiem (N un S saturošām funkcionālajām grupām).

Darba gaitā iegūta atziņa, ka HV veido noturīgus kompleksus ar dažādiem metālu joniem ar atšķirīgu kompleksveidošanās stabilitāti. Spēja veidot kompleksus ar metālu joniem ir atkarīga no HV molekulu izmēriem, funkcionālo grupu koncentrācijas un attiecībām, kā arī no šķīduma pH. Atšķirības kūdras humusvielu īpašībām rada atšķirīga humifikācijas pakāpe, kūdras tips, kā arī to vecums.

Humusvielu spēja veidot kompleksus ir nozīmīga, jo ir iespējams humusvielas izmantot vides rekultivācijā, jo tās spēj efektīvi saistīt metālu jonus, samazinot to toksiskumu un kustīgumu augsnē.

KŪDRAS IZMANTOŠANA PASĪVAJĀS PARAUGU IEVĀKŠANAS IEKĀRTĀS

Artis ROBALDS[1], Māris KĻAVIŅŠ[1], Tom FRISK[2]
[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: artis.robalds@inbox.lv
[2] Pirkanmā Reģionālais vides centrs

Veiktajā pētījumā ir likts pamats jaunas metodes izveidei, kura balstās uz divu metožu apvienošanu un modificēšanu. Pirmā no metodēm (pareizāk – metožu grupa) ir pasīvās paraugu ievākšanas metodes, otrā – sūnu maisiņu metode. Šīs metodes tiek salīdzinoši plaši izmantotas apkārtējās vides monitoringā. Šajā kopsavilkumā dots neliels ieskats šajās metodēs, aprakstīts, kā izpaudusies šo metožu apvienošana un kādi ir bijuši pētnieciskās daļas rezultāti.

Lai noteiktu piesārņojošās vielas un to emisijas avotus, parasti tiek izmantotas klasiskās paraugu ievākšanas metodes, bet tām ir vairāki trūkumi, piemēram, paraugu ievākšanas veids ir laikietilpīgs un var būt ļoti dārgs. Risinājums šai problēmai ir pasīvās paraugu ievākšanas metodes, kas ir salīdzinoši jauna pieeja analītiskajā ķīmijā. Pasīvās paraugu ievākšanas metodes (angļu val. – passive sampling) ir paraugu ievākšanas paņēmiens, kas balstās uz difūzijas principu – analizējamās vielas no apkārtējās vides pāriet pasīvajās paraugu ievākšanas iekārtās esošajās vielās. Iekārtas, kas balstās uz šo principu

jeb t.s. pasīvās paraugu ievākšanas iekārtas (angļu val. – passive sampling devices), satur sorbentus, kas saista gan organiskas, gan neorganiskas apkārtējā vidē (gaisā, ūdenī, augsnē vai sedimentos) esošas piesārņojošas vielas. Arī dzīvie organismi atbilst šim principam, tāpēc arī tie var tikt izmantoti kā pasīvās paraugu ievākšanas iekārtas. Pēc tam, kad ķīmiskās vielas ir akumulētas sorbentos, tiek veiktas analīzes, lai noteiktu, kuras ir šīs vielas un kādas ir šo vielu koncentrācijas. Pēc šīs koncentrācijas, lietojot speciālas formulas, aprēķina, kāda ir koncentrācija pētāmajā vidē. Lai gan paraugu pēcapstrāde lielākoties ir tāda pati, kā izmantojot aktīvās paraugu ievākšanas metodes (analizējamās vielas ekstrakcija, identificēšana un noteikšana), pasīvās paraugu ievākšanas metožu priekšrocības rada tas, ka tiek vienkāršots paraugu ievākšanas posms.

Otra metode, kura ir tikusi modificēta un apvienota ar pirmo grupu, ir sūnu maisiņu metode (angļu val. – moss bag technique), kura tiek plaši izmantota biomonitoringā. Biomonitorings ir biosistēmu izmantošana, lai iegūtu informāciju par noteiktiem biosfēras parametriem. Viens no visbiežāk izmantotajiem augiem biomonitoringā ir sūnas. Piesārņojuma akumulācija sūnās notiek galvenokārt pasīvi, un tas nogulsnējas trīs veidos – ūdens šķīdumu veidā, gāzveida formā un daļiņu veidā. Lai varētu noteikt piesārņojumu pilsētās un citās vietās, kurās neaug sūnas (pārsvarā lielā piesārņojuma dēļ), var tikt izmantota sūnu maisiņu metode. Maisiņi sastāv no sieta, parasti izgatavota no neilona, kas satur nemazgātas vai mazgātas sūnas.

Iepazīstoties ar sūnu maisiņu metodes darbības principiem, radās ideja, ka sūnu vietā varētu izmantot kūdru, jo kūdrai ir vairākas līdzīgas īpašības ar sūnām, piemēram, augsta metālu un katjonu adsorbcijas kapacitāte, kā arī līdzīgs funkcionālo grupu sastāvs. Apvienojot pasīvās paraugu ievākšanas metodes ar sūnu maisiņu metodi (un sūnas aizstājot ar kūdru), tiek iegūta jauna metode – kūdras maisiņi kā pasīvās paraugu ievākšanas iekārtas.

Lai noteiktu 13 elementu (Na, Mg, K, Ca, Mn, Fe, Ni, Cu, Cr, Zn, Cd, Pb, As) koncentrāciju apkārtējā gaisā, tika izmantota izstrādātā kūdras maisiņu metode. Idejas realizēšanā tika izmantoti tie paši principi (par kūdras maisiņu izveidi, eksponēšanas ilgumu, kūdras priekšapstrādi un pēcapstrādi), kas tiek lietoti, izmantojot sūnas, tikai sūnu vietā tiek izmantota kūdra. Maisiņi tiek izveidoti no neilona tīkla un tajos iepildīti 0,5 g kūdras, pēc tam tie tiek aizšūti ar neilona diegu. Maisiņi tiek eksponēti 4 vietās Somijas pilsētā Tamperē, tos iekarot koka zaros. Tika izvēlēta viena references vieta, otra eksponēšanas vieta atradās blakus rūpnīcai, kas ražo metāla izstrādājumus, trešā vieta bija pilsētas centrs un pēdējā – piepilsēta. Eksponēšanas periods ir 2 mēneši (marts-maijs, 2008). Pēc eksponēšanas perioda beigām tiek noteikta elementu koncentrācija eksponētajos un neeksponētajos kūdras maisiņos. Rezultāti tiek izteikti, izmantojot relatīvo akumulācijas faktoru (RAF) – tas ir izteikts kā starpības starp koncentrāciju kūdrā pirms eksponēšanas un pēc eksponēšanas dalījums ar

koncentrāciju kūdrā pirms eksponēšanas. Piemēram, ja RAF ir 0,20, tas rāda, ka koncentrācija dotajā kūdras maisiņā ir palielinājusies par 20%.

Iegūtie rezultāti rāda, ka kūdras maisiņi akumulē elementus no apkārtējās vides, līdzīgi kā tas ir, izmantojot sūnu maisiņu metodi. Rezultāti rāda, ka visās četrās eksponēšanas vietās ir notikusi elementu akumulācija. Vismazākais RAF praktiski visiem elementiem ir references vietā (RAF vidēji visiem elementiem – 0,74, vislielākais RAF ir magnijam – 1,85), bet vislielākais – pie metāla izstrādājumu rūpnīcas (RAF vidēji – 1,9, vislielākais RAF ir varam – 4,84). Tika arī veikts rezultātu salīdzinājums starp pielietoto kūdras maisiņu metodi un citu pētnieku izmantoto sūnu maisiņu metodi. Lai gan iegūtie rezultāti ir līdzīgi, tomēr, lai iegūtu pārliecību, ka kūdras maisiņu metode varētu būt alternatīva sūnu maisiņu metodei, būtu lietderīgi veikt papildu pētījumus.

AIZSARGĀJAMO JŪRAS TERITORIJU DIBINĀŠANA LATVIJĀ: KRITĒRIJI, PROBLĒMAS UN PIEREDZE

Anda RUSKULE, Kristīna VEIDEMANE
Baltijas Vides forums, e-pasts: anda.ruskule@bef.lv

Baltijas jūra ir unikāla un trausla ekosistēma, kurā sastopamas retas un Eiropas mērogā aizsargājamas sugas un biotopi. Sugu skaits Baltijas jūrā salīdzinoši nav liels, jo vairums jūras sugu nav spējīgas izdzīvot pazemināta saļuma apstākļos, toties šeit sastopamās sugas ir spējušas piemēroties īpašajiem vides apstākļiem. Turklāt Baltijas jūru šķērso nozīmīgi putnu migrācijas ceļi un piekrastes ūdeņos migrācijas laikā, kā arī ziemošanas periodā, uzturas ievērojamas putnu koncentrācijas. Līdz ar to Baltijas jūra ieņem ļoti būtisku vietu globālās bioloģiskās daudzveidības uzturēšanā.

Lai nodrošinātu šo dabas vērtību saglabāšanu, Latvijas valdība ir apņēmusies veidot aizsargājamās jūras teritorijas (AJT). Kategorija – aizsargājamās jūras teritorijas (AJT) likumā „Par īpaši aizsargājamām dabas teritorijām" tika ieviesta jau 2005. gadā, taču līdz šim brīdim šādas teritorijas vēl nav nodibinātas. AJT dibināšanu pieprasa arī Eiropas Savienības normatīvie akti – lai ES dalībvalstis izpildītu savas saistības saistībā ar Eiropas aizsargājamo teritoriju tīkla *Natura 2000* izveidi, tajā jāiekļauj arī tām piederošos ūdeņos izveidotas AJT.

Teritoriju robežas tika noteiktas Eiropas Komisijas LIFE-Natura programmas finansētā projekta „Jūras aizsargājamās teritorijas Baltijas jūras austrumu daļā" ietvaros, kuru vada Baltijas Vides forums sadarbībā ar 19 partneru institūcijām. Projektā iesaistītie zinātnieki veica jūras teritoriju apsekojumus, lai iegūtu informāciju par aizsargājamo biotopu un sugu izplatību, kas nepieciešama AJT dibināšanai. Lai nodrošinātu iespēju projektā iegūtos datus starptautiski salīdzināt, teritoriju izpētes metodes tika saskaņotas ar pārējo Baltijas valstu

ekspertiem, kas projekta ietveros veica analogus esošo un potenciālo AJT apsekojumus Lietuvā un Igaunijā.

Ūdensputnu izpēte, ko Latvijas piekrastē veica Ornitoloģijas biedrības pārstāvji, ietvēra ziemojošo sugu (piemēram, melnkakla gārgaļu *Gavia arctica*, brūnkakla gārgaļu *Gavia stellata*, tumšo pīļu *Melanitta fusca*, kākauļu *Clangula hyemalis* u.c.) uzskaites no piekrastes, kā arī no kuģiem, pārvietojoties pa noteiktiem transektiem jūrā. Kuģu uzskaitē tika iegūta informācija arī par mazo ķīri *Larus minutus* tā migrācijas laikā.

Latvijas Hidroekoloģijas institūts veica aizsargājamo bentisko biotopu izplatības izpēti (no Eiropas Kopienas nozīmes aizsargājamiem biotopu tipiem Latvija ūdeņos izplatīti ir rifi). Datu ieguve balstījās vispirms uz esošās informācijas izvērtēšanu, kam sekoja lauka pētījumi – tika apsekots iepriekš noteikts parauglaukumu tīkls, izmatojot attālās zemūdens videosistēmas palīdzību, kā arī detalizētākus pētījumus ar akvalangu. Zemūdens niršanu laikā tika iegūti foto un videomateriāli, kā arī ievākti fitobentosa un zoobentosa paraugi. Lauka darbiem sekoja iegūto paraugu apstrāde laboratorijās un rezultātu analīze.

Zivju sabiedrību inventerizāciju veica Latvijas Zivju resursu aģentūras zinātnieki, novērtējot apdraudēto sugu izplatību, kurām ir īpaša dabas aizsardzības nozīme Eiropas Kopienā (piemēram, sīga *Coregonus lavaretus*, palede *Alosa fallax*, četrragu buļļzivs Triglopsis quadricornis, kaze *Pelecus cultratus*, upes nēģis *Lampetra fluviatilis* u.c.). Dati tika iegūti, izmantojot projekta ietvaros saskaņotas metodes un aprīkojumu – standarta žaunu tīklus un velkamos vadiņus, kā arī veiktas plēsīgo zivju barošanās analīzes.

Balstoties uz iegūtajiem datiem un izmantojot starptautiski pieņemtus kritērijus, projekta komanda sagatavoja priekšlikumus septiņu aizsargājamo jūras teritoriju robežām, kas iesniegti Valsts Vides dienestam un Vides ministrijai.

Par pamatu robežu noteikšanai ņemti kalpoja dati par rifu izplatību, kā arī putnu sugu uzskaites rezultāti. Aizsargājamās zivju sugas dabisku faktoru ietekmē Latvijas piekrastes ūdeņos sastopamas ļoti nelielā skaitā, un arī to mobilitātes dēļ nav iespējams šo sugu aizsardzībai noteikt aizsargājamas teritorijas. Informācija par rifu izplatību tika iegūta, analizējot apsekoto teritoriju jūras dibena ģeoloģijas un batimetrijas kartes, kā arī projektā iegūtos datus par rifiem raksturīgo sugu – brūnaļģes *Fucus vesiculosus,* sārtaļģes *Furcellaria lumbricalis* un divvāku gliemeņu *Mytilus trossulus* izplatību. Rifu teritorijas tika noteiktas atbilstoši projektā izstrādātai zemūdens biotopu klasifikācijai. Teritorijas putnu sugu aizsardzībai tika izvērtētas atbilstoši starptautiski pieņemtiem kritērijiem, kas tiek izmantotie putniem nozīmīgo vietu (PNV) noteikšanai. Vadoties pēc šīs metodikas, vietas nozīmību konkrētās sugas aizsardzībai aprēķina no īpatņu skaita teritorijā un to bioģeogrāfiskās populācijas attiecības pret teritorijas platību. Vērā tiek ņemts arī putnu sugu blīvuma kritērijs – tam četras reizes jāpārsniedz sugas vidējā biezība Baltijas jūrā.

Rezultātā tika noteiktas 5 putnu aizsardzībai nozīmīgas teritorijas – „Rīgas jūras līča rietumu piekraste”, „Irbes šaurums”, „Nida–Pērkone” , „Akmeņrags” un „Selga uz rietumiem no Tūjas” , kā arī 4 rifu aizsardzībai nozīmīgas teritorijas – Nida–Pērkone”, „Rīgas jūras līča rietumu piekraste”, „Vitrupe–Tūja”, „Ainaži–Salacgrīva”.

VEĢETĀCIJAS UN AINAVAS MAINĪBA HOLOCĒNĀ AUGSTAJOS PURVOS LATVIJĀ

Inese SILAMIĶELE[1], Anita NAMATĒVA[2], Elīza KUŠĶE[1], Ilze GOROVŅEVA[1], Laimdota KALNIŅA[1]

[1] LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: inese.silamikele@lu.lv, Eliza.Kuske@gmail.com, Ilze.Gorovneva@inbox.lv, Laimdota.Kalnina@lu.lv,

[2] Teiču dabas rezervāts, e-pasts: anita.namateva@teici.gov.lv,

Augstie purvi telpiski un funkcionāli ir nozīmīga ainavas sastāvdaļa, kas Latvijas teritorijā veidojusies holocēnā pēdējo 10-12 tūkstots gadu laikā. Pētījumu mērķis: izmantojot iegūstamos datus – putekšņu sastāvu, makrofītu atliekas, kā arī netiešas pazīmes, rekonstruēt augsto purvu veģetācijas raksturu, sastopamo augu sugu daudzveidību un īpatsvaru. Kūdras profila analīze sniedz vispārīgu informāciju par holocēna laika klimatiskajiem apstākļiem un veģetācijas reakciju uz to pārmaiņām. Kūdras botāniskais un putekšņu sastāvs, kūdras sadalīšanās pakāpe analizēta Augstā Kalna, Dzelves, Ķeru, Eipura un Teiču purvos dažāda vecuma kūdras slāņos. Paralēli veikts paraugošanas vietu mūsdienu stāvokļa apraksts. Jaunākais no apsekotajiem ir Limbažu rajons Augstā Kalna purvs, kurš sācis veidoties pirms 2513±60 BP gadiem, vecākais – Eipurs Rīgas rajonā – 8960±75 BP. Priedes, bērza, egles, lazdu, alkšņu, ozolu pastāvīga, savstarpēji proporcionāli mainīga klātbūtne Latvijas veģetācijā pētīto purvu apkārtnē konstatēta kopš atlantiskā perioda. Purvu nogulumos, tieši virs aizaugoša ezera sapropeļa nogulumiem, periodiski konstatējami peldošā ezerrieksta putekšņi (zināms, ka relikto sugu – parastā pundurbērza, purvmirtes izplatība iepriekšējos vēsturiskajos periodos bija plašāka par sastopamību mūsdienās). Purvu nogulumos atrastie vīksnu, lazdu, ozolu putekšņi un to daudzuma fluktuācijas liecina par apkaimes veģetācijas izmaiņām laika gaitā. Ilgstošā laikā kūdrai uzkrājoties 3-4 m biezā slānī, aizpildot dažāda rakstura ieplakas, notikusi makroreljefa formu izlīdzināšanās, kopumā salīdzinoši lielās platībās padarot ainavu nosacīti viendabīgu, savukārt lielos purvu masīvos (Teiču purvā) ir izdalītas 399 mikroainavas, kuras veido 41 kartēšanas vienība.

ILGTERMIŅA PĒTĪJUMI LATVIJAS SALDŪDEŅOS

Gunta SPRIŅĢE, Agrita BRIEDE, Ilga KOKORĪTE, Ivars DRUVIETIS, Laura GRĪNBERGA, Elga PARELE
LU aģentūra „LU Bioloģijas institūts", Hidrobioloģijas laboratorija,
e-pasts: gspringe@email.lubi.edu.lv

Latvijas iekšzemes virszemes ūdeņu ilgtermiņa pētījumi attīstījušies aizsargājamās dabas teritorijās – Salacas upē un tās baseinā Ziemeļvidzemes Biosfēras rezervātā un Engures ezerā Engures dabas parkā, kā arī Rīgas HES ūdenskrātuvē. Hidroekoloģiskie pētījumi ietver kompleksus ūdens un grunts ķīmiskā sastāva pētījumus; ūdens (bakterio-, fito-, zooplanktons) un grunts (bakterio-, fito-, zoobentoss) biocenožu pētījumus un hidroekosistēmu un apkārtējās vides faktoru kompleksu analīzi.

Salacā un tās baseinā vairāk vai mazāk regulāri kompleksi pētījumi notiek kopš 1982. gada. Šajā laikā notikušas būtiskas klimatiskās izmaiņas (vidējās gaisa temperatūras palielināšanās, ledstāves ilguma samazināšanās, ūdens caurplūduma pieaugums ziemas periodā u.c.), un izmaiņas skārušas arī ūdens ķīmisko sastāvu un upes biocenotisko struktūru (Druvietis et al., 2007). Ķīmiskais un bioķīmiskā skābekļa patēriņš pētījumu periodā mainījies maz, neliela $N\text{-}NO_3^-$ un $P\text{-}PO_4^{3-}$ samazināšanās tendence iezīmējas iztekas rajonā, bet Salacas lejtecē šo savienojuma koncentrācija mainījusies maz. Nav būtiski mainījies arī saprofīto baktēriju skaits ūdenī un sedimentos, bet izmaiņas novērojamas zilaļģu procentuālā daudzuma pieaugumā upes lejtecē. Palielinās arī upes aizaugums ar augstākajiem ūdens augiem (Grīnberga, Spriņģe, 2008). Tajā pašā laikā salīdzinoši stabilas ir bentiskās cenozes.

Engures ezerā pētījumi notiek kopš 1995. gada. Arī šeit konstatēta temperatūras palielināšanās, īpaši – pavasara periodā (Springe et al., 2007). Raksturīgi, ka slāpekli saturošo jonu $N\text{-}NO_3^-$, $N\text{-}NO_2^-$ un $N\text{-}NH_4^+$ koncentrācijas izmaiņas nav būtiskas, bet novērota nozīmīga $P\text{-}PO_4^{3-}$ samazināšanās. Kaut arī lagūnas tipa ezeri, pie kuriem pieder arī Engures ezers, atzīti par jutīgākajām sistēmām pret klimata izmaiņām, Engures ezerā fitoplanktons pētījumu periodā būtiski nav mainījies. Toties atšķirībā no Salacas izmaiņas skārušas bentiskās cenozes: pieaudzis indivīdu skaits, pie tam izmaiņas notikušas, pieaugot galvenokārt dominējošajām grupām: mazsaru tārpiem un trīsuļodu kāpuriem. Biomasa kopumā nav būtiski mainījusies, toties tās sastāvā palielinājusies viendienīšu, mazsaru tārpu un trīsuļodu kāpuru biomasa.

Arī Rīgas ūdenskrātuvē ilgtermiņā būtiska restrukturizācija notikusi tieši bentisko bezmugurkaulnieku kvantitatīvajā un kvalitatīvajā sastāvā.

Pētījumu rezultāti ļauj novērtēt galvenās izmaiņas, kādas notiek virszemes ūdeņos, un bieži dod gluži citu situācijas vērtējumu īstermiņā, parāda, kādi ir šo izmaiņu galvenie ietekmes faktori, un ļauj definēt nosacījumus ilgtspējīgas vides attīstības nodrošināšanai.

Pētījums veikts ar LZP sadarbības projekta Nr. 06.0033, granta Nr. 05.1408 un VPP KALME atbalstu.

Literatūra

1. Druvietis, I., Briede, A., Grīnberga, L., Parele, E., Rodinov, V., Spriņģe, G., 2007. Long term assessment of hydroecocystem of the River Salaca, North Vidzeme biosphere reserve, Latvia . Climate Change in Latvia. Ed. M. Kļaviņs. University of Latvia: 173-184.
2. Grīnberga, L., Spriņģe, G., 2008. Potential impact of climate change on aquatic vegetation of River Salaca, Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B*, Vol. 62 – 1/2 (654/655): 34-39.
3. Spriņģe, G., Briede, A., Druvietis, I., Parele, E., Rodinovs, V., 2007. Changes of the Hydroecosystem of Lagoon Lake Engure, Latvia, (1995-2006). Climate Change in Latvia. Ed. M. Kļaviņs. University of Latvia: 193-208.

AUGSTĀKO ŪDENSAUGU IZMANTOŠANAS IESPĒJAS EKOLOĢISKĀS KVALITĀTES NOVĒRTĒŠANAI LATVIJAS UPJU MONITORINGĀ

Solvita STRAZDIŅA
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: solvita.strazdina@lu.lv

Eiropas Savienības „Ūdens Struktūrdirektīvā" upju ūdens floras, to skaitā makrofītu, sastāvs un sastopamība noteikts kā viens no ekoloģiskās kvalitātes noteikšanai izmantojamiem elementiem.

Šī pētījuma mērķis bija izvērtēt makrofītu un upju ekoloģisko kvalitāti raksturojošu rādītāju un indeksu, kas aprēķināti pēc makrofītu sugu sastāva, piemērotību izmantošanai Latvijas upju monitoringā.

Pētījumam tika izvēlēti 15 upju 18 posmi. 15 upju posmi tika izvēlēti no Vides monitoringa programmas "Virszemes ūdeņu monitoringa staciju tīkla kartes 2006.-2008. gadam", šo upju posmu apsekošana tika veikta 2007. gada augustā un septembrī. Lai novērtētu makrofītu sugu sastāva izmaiņas atšķirīgos gados, tika veikta Abula upes 3 posmu apsekošana 2005. un 2007. gadā. Izvēlētie upju posmi tika apsekoti 100 m garumā. Darba protokolā tika atzīmēts upes kopējais aizaugums, sastopamās sugas un to procentuālais pārklājums.

Upju posmu raksturošanai pēc makrofītu sugu sastāva un to projektīvā seguma tika aprēķināti Šennona un maksimālās daudzveidības indekss, izlīdzinātības koeficients, saprobitātes pakāpe, IBMR un MTR indeksi. IBMR (The Macrophyte Biological Index for Rivers) indekss izstrādāts un plaši tiek pielietots Francijā, to izmanto upju trofiskā stāvokļa un organiskā piesārņojuma novērtēšanai. MTR (Mean Trophic Rank) indeksu izmanto tekošu ūdeņu degradācijas pakāpes, it īpaši eitrofikācijas pakāpes, novērtēšanai.

Atbilstoši arī citu pētījumu autoru izdarītajiem secinājumiem, arī šajā pētījumā apstiprinās, ka trofijas pakāpi raksturojošo indeksu izmantošanu upju ekoloģiskās kvalitātes raksturošanai bieži apgrūtina nelielā sugu daudzveidība un skaits apsekotajās upēs, ko būtiski ietekmē upes platums un dziļums. Mazās upēs parasti sastopams neliels sugu skaits, bet upes aizauguma pakāpi būtiski ietekmē upes noēnojums.

Šennona sugu daudzveidības indekss pēc makrofītu sugu sastāva upju kvalitāti raksturo vāji, bieži upēs, kas pēc ķīmiskās kvalitātes rādītāju vērtībām atbilst sliktākai kvalitātei, sugu daudzveidība ir lielāka nekā labākas kvalitātes upēs. Arī saprobitātes indekss upju kvalitāti pēc makrofītu cenožu sastāva raksturo vāji. Saprobitātes indeksa vērtības apsekotajiem upju posmiem ir ļoti līdzīgas (no 1,83 līdz 2,01) un visus upju posmus raksturo kā vidēji piesārņotus ar viegli noārdāmām organiskām vielām.

Pēc makrofītu cenožu sastāva aprēķinātās MTR un IBMR indeksu vērtības daļēji atbilst vērtējumam pēc upju ūdens ķīmiskās kvalitātes rādītājiem. Lai gan nepastāv tieša sakarība, ka sliktākai ūdens kvalitātei pēc MTR vai IBMR indeksu vērtībām atbilst sliktākie ūdens ķīmiskās kvalitātes rādītāji, taču, kopumā vērtējot, ir vērojams, ka upju posmiem, kurus raksturo sliktāki ūdens ķīmiskās kvalitātes rādītāji, atbilst arī sliktākas trofijas indeksu vērtības – un otrādi.

Viens no iemesliem, kāpēc pēc trofijas indeksiem raksturotā ūdens kvalitāte precīzi neatbilst ūdens ķīmiskajai kvalitātei, varētu būt tas, 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 kādu no šiem indeksiem veiksmīgi varētu izmantot Latvijā, attiecīgajam indeksam nepieciešams izstrādāt makrofītu sugu punktu vērtējumu atbilstoši Latvijas apstākļiem. Otrs iespējamais nesakritības iemesls varētu būt tas, ka makrofīti samērā lēni reaģē uz ūdens kvalitātes izmaiņām, ko apstiprina arī Abulā veiktie pētījumi 2005. un 2007. gadā. Makrofītu cenožu pētījumi Abula posmā lejpus Trikātas 2005. un 2007. gadā parādīja, ka neliela piesārņojuma pieauguma gadījumā trofijas indeksu vērtības būtiski nemainās, bet aizauguma pakāpes samazināšanās ne vienmēr ir saistāma ar ūdens ķīmiskās kvalitātes uzlabošanos.

Iegūtie rezultāti liecina, ka upju ekoloģiskās kvalitātes raksturošanai pēc makrofītu sugu sastāva par piemērotākajiem atzīstami IBMR un MTR indekss, bet, lai tos veiksmīgi varētu izmantot Latvijas upju monitoringā, atbilstoši izvēlētajam indeksam nepieciešams izstrādāt makrofītu sugu sarakstu ar individuālajām vērtībām, kas atbilst Latvijas apstākļiem.

HUMUSVIELU ĪPAŠĪBAS UN TĀS IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

Jānis ŠĪRE
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Janis.Sire@lu.lv

Kūdras sastāvā ietilpst dažādas dabiskas izcelsmes organiskas vielas, no kurām pēc izplatības nozīmīgākās ir humusvielas (HV). Tās veidojas galvenokārt vidē esošo mikroorganismu un fermentu ietekmē, kā arī kondensācijas reakciju rezultātā notiekot HV sintēzei no mazmolekulāriem organiskiem savienojumiem. Humusvielu makromolekulu pamatsastāvā ietilpst kondensēti aromātiski gredzeni, lignīnu struktūras elementi, alkilaromātiskas struktūras, fenoli un hinoni, kas savā starpā ir saistīti ar alifātiskām, skābekli, slāpekli vai sēru saturošām ķīmiskajām saitēm. HV sastāvā ietilpst arī vesela virkne mikroelementu, tomēr to daudzums ir atkarīgs no HV izcelsmes, humifikācijas procesa, kā arī no izmantotās metodes HV paraugu izdalīšanai un analīzei.

Lai gan humusvielu izpētei ir sena vēsture, uzticamas izdalīšanas metodes, kuras ļauj adekvāti noteikt to struktūru un īpašības atkarībā no to izcelsmes avota, tika ieviestas tikai pagājušā gadsimta beigās. Galvenais jautājums šajā kontekstā ir dominējošie struktūrelementi un to atšķirības atkarībā no humusvielu izcelsmes avota, jo ir pierādīts, ka arī kūdras HV savstarpēji var ievērojami atšķirties. Līdz spektroskopisko metožu ieviešanai un plašai izmantošanai humusvielu ķīmiskā sastāva analizēšanā struktūru pētījumos tika izmantotas dažādas degradatīvas metodes.

Šī pētījuma mērķis ir veikt humusvielu, kuras ir izdalītas no dažādu Latvijas purvu kūdrām, īpašību un struktūras izpēti, izmantojot ķīmiskās (elementsastāvs, funkcionālo grupu saturs, molekulmasas sadalījums) un spektroskopiskās (UV, IR, KMR un fluorescences spektri) analīzes metodes, lai novērtētu dažādu bioloģisko un fizikālo procesu ietekmi uz humusvielu struktūru un humifikācijas procesu kopumā.

LATVIJAS PURVI UN AERĀLĀ ARHEOLOĢIJA

Juris URTĀNS
Latvijas Kultūras akadēmija, Zinātniskās pētniecības centrs, e-pasts: urtans@lka.edu.lv

Gaisa jeb aerālā arheoloģija ir relatīvi jauna arheoloģijas zinātnes disciplīna, kas no augstuma, izmantojot dažādus lidaparātus, pēta cilvēka darbības senās liecības. Gaisa arheoloģijā tiek nodalīti trīs galvenie zīmju veidi: ēnu zīmes, augsnes zīmes un labības zīmes, kas ļauj ieraudzīt cilvēka veiktos zemes reljefa pārveidojumus arī tad, ja citādi tie nebūtu saskatāmi. Latvijā tieši arheoloģisko vietu fiksācija no gaisa notika jau 1930. gadu beigās. Padomju laikos gaisa arheoloģija Latvijā nebija iespējama. Gaisa arheoloģijas metožu lietojums

Latvijas arheoloģiskajā izpētē sākās ar 1996. gadu. Šīs metodes lielā mērā tiek lietotas, lai veiktu plašu senatnē veikto zemes reljefa pārveidojumu fiksāciju (lauksaimnieciskie, militārie, transporta būvju u.c. pārveidojumi). Rietumeiropā šīs metodes lielāko tiesu tiek veiksmīgi izmantotas plašās, atklātās, galvenokārt lauksaimniecībā izmantojamās teritorijās (par gaisa arheoloģijas metožu pielietošanu Latvijā skat.: *Urtāns,* 2001; *Urtāns,* 2005 u.c.). Diemžēl Latvijas teritorija lielā mērā ir klāta ar kūlu un krūmiem, tāpēc, meklējot plašākas atklātas teritorijas, gaisa arheoloģijas metožu lietojumu sāka saistīt ar atklātām ūdeņu teritorijām – jūru, ezeriem (skat. piemēru par Augšzemes ezeru komplekso aerālo, konvencionāli arheoloģisko, zemūdens arheoloģisko un folkloristisko izpēti: *Urtāns*, 2008) un arī ar purviem. Lai arī cilvēkiem purvi ne vienmēr ir vienkārši pieejami, purvi tomēr ir vieni no atvērtākajiem un plašākajiem Latvijas ainavas elementiem. Viduslaikos, bet, domājams, arī agrāk, spriežot pēc kartēm un zemju kadastriem, lielākas atklātas platības Latvijas ainavā bija retums, tāpēc purvi ar savu plašumu un atklātību noteikti ietekmēja sava laika cilvēku.

Purvi vai aizaugušu ezeru krasti cilvēku apmetņu iekārtošanai Latvijā ir plaši izmantoti akmens laikmetā. Arī vēlākos laikos purvi vai aizauguši ezeri tika izmantoti cilvēku dzīvesvietām. Purviem ir noteikta vieta folklorā un etnoloģijā. Mitoloģiskajā pasaules uzskatā sava laika cilvēki ir bijuši daudz tuvāki purva kā vienota veseluma uztverei nekā mūsdienu cilvēki, ko apliecina aerālās fiksācijas un folkloras tekstu nosacīta vienotība. Tā, piemēram, folklorā purvi tiek uzskatīti par nepieejamām mītisko personāžu, galvenokārt Velna, mītnes vietām. Tajā pašā laikā folkloras stāstītājiem un klausītājiem purva nosacītā neaptveramība un nepieejamība bija pietiekami skaidri saprotama. Purvs tautas uzskatos pastāvēja pats par sevi, bija pašpietiekams un attiecībā pret cilvēku nebija ne ļauns, ne labs, kāds, starp citu, ir arī purvos mītošais baltu mitoloģiskais Velns. Latvijas purvi nereti tiek saukti Velna vārdā.

Cits folkloras un reāli pastāvošo purvu saistības loks ir teikas par ezeru mītisko lidošanu, jaunu vietu meklēšanu un purviem kā liecībām par ezeru atrašanās iepriekšējām vietām. Izmantojot gaisa arheoloģijas metodes, tiek izlidoti tie paši ezeru mītiskās lidošanas maršruti.

Mūsdienās dabas pētnieki noteikti aicina saglabāt arī Eiropas mērogam unikālās Latvijas purvu ekosistēmas. Varētu papildināt, ka Latvijas purvi būtu uztverami un saglabājami ne tikai kā vienotas dabas un ainaviskās, bet arī kā etnoloģiskās sistēmas. Latvijas purvu gaisa fiksācija ļauj runāt arī par purvu estētiskajām vērtībām un redzēt purvus arī kā *landart* objektus.

LU Akadēmiskais apgāds
Baznīcas iela 5, Rīga, LV-1010