

Ilgtermiņa vides un ekoloģiskie pētījumi Latvijā / Long-term environmental and ecological research in Latvia



**81st International Scientific
Conference of the
University of Latvia 2023**

Report of Contributions

Contribution ID: 1

Type: **not specified**

CELĀ UZ UNIFICĒTU OBLIGĀTO NOVĒROJUMU PARAMETRU SISTĒMU EIROPAS ILGTERMIŅA EKOSISTĒMU PĒTĪJUMU TĪKLĀ

Sabiedrības daudzveidīgā mijiedarbība ar vidi, tai skaitā vides piesārņošana, zemes izmantošanas struktūras izmaiņas un globālās klimata pārmaiņas rada daudzveidīgu ilgtermiņa ietekmi uz ekosistēmām, jaunus globālus riskus un jaunus izaicinājumus zinātniekiem. Lai zinātne varētu sniegt adekvātas atbildes uz šiem izaicinājumiem, nepieciešama visaptveroša izpratne par procesiem vidē, par to mijiedarbību ar sociālajiem virzītājspēkiem sistēmā cilvēks-daba. To var nodrošināt tikai regulāri ilgtermiņa pētījumi, kas tiek veikti dažādos pasaules reģionos un ekosistēmās uz dažāda sociāli ekonomisko apstākļu fona. Lai šādi iegūtie dati būtu salīdzināmi un izmantojami procesu modelēšanai un prognozēšanai, to iegūšanai nepieciešams izmantot vienotas metodes un aparatūru. Eiropas ilgtermiņa pētījumu tīklā, kura sastāvā šobrīd ir 28 dalībvalstis, HORIZON2020 projektu eLTER PLUS un eLTER PPP ietvaros ir izvirzījušas mērķus:

- apkopot, uzglabāt, pārvaldīt, sintezēt un padarīt pieejamu informāciju, kas dokumentē ekosistēmu ilgtermiņa attīstību,
- ievākt, apkopot un padarīt pieejamus datus dažādos telpiskos mērogos piecās dažādās Zemes sfērās (ģeosfērā, hidrosfērā, biosfērā, atmosfērā, sociosfērā),
- identificēt un kvantificēt mijiedarbību, cēloņus un sekas, ekosistēmu procesus, ko ietekmē ārējie un iekšējie virzītāji,
- sniegt visaptverošu ekosistēmas raksturojumu, tostarp ekosistēmu procesus, ciklus un ekosistēmu un cilvēku mijiedarbību.

Lai to realizētu, projekta ietvaros tiek izstrādāts obligāto mērāmo ekoloģisko parametru saraksts, kurš šobrīd vēl atrodas diskusiju procesā, iesaistot attiecīgo jomu ekspertus. Šobrīd jau ir izdalīti 154 obligāti mērāmie parametri, un tiek veidoti to novērošanas protokoli. Novērojumu sistēma izstrādāta balstoties uz sistēmisko pieeju WAILS (The Whole-system Approach for In-situ research on Life supporting Systems). Novērojumu parametri sadalīti 5 kategorijās, kas atbilst galvenajiem ekosistēmas komponentiem: atmosfēra, ģeosfēra, hidrosfēra, biosfēra un sociāli ekonomiskā sfēra. Obligāto parametru protokolā ietvertās metodes tiek iedalītas divās grupās: (i) galveno metožu grupa (Prime methods) un (ii) pamata metožu grupa (Basic methods). Galvenās metodes atbilst augstākajiem eLTER standartiem attiecībā uz konkrētas variables mērījumu precizitāti, telpisko un temporālo izšķirtspēju. Pamata metožu grupa ietver metodes ar samazinātām prasībām attiecībā uz mērījumu biežumu, lētākiem mērinstrumentiem/metodēm vai mazāku atkārtojumu skaitu. Pētījumu vietas savukārt iedalītas 9 ekosistēmu blokos: purvi (mitrzemes), meži un kokaudzes, zālāji, virsāji un tundra, ezeri un iekšzemes saldūdeņi, upes, piekrastes un litorālā zona, lauksaimniecības zemes un dārzi, stepes un tuksneši. Katrai konkrētai pētījumu vietai, balstoties uz WAILS pieeju, jā sastāda savs obligāto parametru saraksts. Dažādām ekosistēmām šie saraksti var pārklāties, jo bez specifiskiem parametriem, kas svarīgi tikai konkrētai ekosistēmai (piemēram planktons vai bentoss hidrosfērai), jākontrolē arī virkne atmosfēras parametru (piemēram nokrišņu daudzums, gaisa temperatūra u.c.) un sociāli ekonomiskās sfēras parametru (piemēram, zemes izmantošanas veidi un aramzemju platības sateces baseinā u.c.). Ilgtērmiņa pētījumu vietas, atkarībā no obligāto parametru struktūras kā arī mērījumu biežuma, tiks iedalītas 3 pamatkategorijās:

1. kategorija (Master site)

- Pētījumos tiek nodrošināta WAILS pansistēmiskā pieeja,
- Visos WAILS kompartmentos obligātie novērojumi tiek veikti pēc pamata metožu (Basic methods) protokoliem.
- Vismaz divos WAILS kompartmentos obligātie novērojumi tiek veikti pēc galveno metožu (Prime methods) protokola.
- Tiek nodrošināta transnacionāla pieejamība (Transnational Access, TA) pētījumu vietai, kā arī attālinātā pieejamība (Remote Access RA) un virtuālā pieeja pētījumu datiem (Virtual Access VA).
- Fizikālā pieejamība pētījumu vietai tiek nodrošināta visu cauru gadu.

- Obligāto parametru mērījumi tiek veikti pēc galvenās vai pamata metožu protokola vismaz 4 WAILS kompartmentos (atmosfēra, ģeosfēra, hidrosfēra un biosfēra), bet LTSER platformās arī sociāli ekonomiskajā sfērā.
- Pētījumu vietu pārstāv atbildīgais direktors, datu menedžeris un pētījumu vietu koordinators (pienākumu izpildītāji, bet ne obligāti fiziskas personas).
- Pētījumu vieta ir atzīta nacionālā līmenī un dokumentēta eLTER datu bāzē DEIMS SDR.
- Novērojumu ilgums pētījumu vietā ir vismaz 10 gadi (neattiecas uz jaunām pētījumu vietām).
- Saistību nodrošinājums pētījumu vietas pastāvēšanai nākotnē, darba plāns tuvākajiem 5 gadiem un stratēģija nākošajiem 10 gadiem.

1. kategorija

- Pētījumos tiek nodrošināta WAILS pansistēmiskā pieeja.
- Visos WAILS kompartmentos obligātie novērojumi tiek veikti pēc pamata metožu (Basic methods) protokola.
- Tiek nodrošināta attālinātā pieeja (Remote Access (RA)) un virtuālā pieeja (Virtual Access (VA)), bet var nebūt obligāti nodrošināta transnacionālā pieeja (Transnational Access (TA)).
- Nodrošināts pieslēgums elektrotīklam.
- Pētījumu vietu pārstāv atbildīgais direktors, datu menedžeris un pētījumu koordinators (izpildītāji, bet ne obligāti fiziskas personas).
- Pētījumu vieta ir atzīta nacionālā līmenī un dokumentēta eLTER datu bāzē DEIMS SDR.
- Novērojumu ilgums pētījumu vietā ir vismaz 10 gadi (neattiecas uz jaunām pētījumu vietām).
- Saistību nodrošinājums pētījumu vietas pastāvēšanai nākotnē, darba plāns tuvākajiem 5 gadiem un stratēģija nākošajiem 10 gadiem.

2. kategorija

- Nereprezentē visu ekosistēmu, ne visi ekosistēmas kompartimenti ir vienlaicīgi iekļauti novērojumu sistēmā, WAILS principi netiek ievēroti.
- Vismaz divi ekosistēmas kompartimenti ir iesaistīti novērojumu sistēmā.
- Mērījumos tiek izmantotas metodes no pamata metožu grupas (Basic methods)
- Nodrošināta virtuālā pieeja noteiktām datu kopām pēc iepriekšējas vienošanās.
- Pētījumu vieta ir atzīta nacionālā līmenī un dokumentēta eLTER datu bāzē DEIMS SDR.
- Formāli apstiprināti ilgtermiņa pētījumu plāni.

Kā papildus kategorija izdalīta LTSER pētījumu platforma, kas nodrošina pētījumus par ekoloģiskās vides un cilvēku sabiedrības mijiedarbību un atgriezeniskajām saitēm sistēmā cilvēks-daba, tādējādi pats cilvēks, sabiedrība atrodas to fokusā un ir iesaistīts pašā pētniecības procesā. LTSER platformai jāietver vismaz viena 1.-3. kategorijas pētījumu vieta.

Primary authors: Dr SPRINĢE, Gunta; Prof. MELECIS, Viesturs

Presenter: Prof. MELECIS, Viesturs

Contribution ID: 3

Type: **not specified**

ZĀLĀJU BIOTOPU EKOLOĢISKĀS ATJAUNOŠANAS EFEKTIVITĀTES MONITORINGA VADLĪNIJAS

Ekoloģiskā atjaunošana ir mērķtiecīgu darbību kopums, kas palīdz atjaunoties ekosistēmai, kas ir bijusi degradēta, bojāta vai iznīcināta. Ekoloģiskās atjaunošanas mērķis ir ievirzīt degradētu ekosistēmu atveseļošanās trajektorijā, palīdzot tai tuvināties mērķekosistēmai jeb atsaucies ekosistēmai un pielāgoties vietējām un globālām pārmaiņām, ka arī saglabājot un veicinot tās sugu noturību un attīstību. Viens no septiņiem ekoloģiskās atjaunošanas principiem (Gann et al. 2009) ir skaidri definēti atjaunošanas mērķi un uzdevumi, kuru sasniegšana tiek vērtēta ar izmērāmiem rādītājiem. Ekosistēmas atjaunošanās efektivitāte ir jāvērtē pret saprotami definētiem un konkrētiem ekoloģiskajiem un sociālajiem mērķiem un uzdevumiem, izmantojot izmērāmus un pārbaudāmus indikatorus. Tas ir ekoloģiskās atjaunošanas monitoringa uzdevums. Šāda monitoringa aktualitāti nosaka gan nacionālie, gan starptautiskie dabas saglabāšanas mērķi. Eiropas Savienības Bioloģiskās daudzveidības stratēģijas 2030. gadam mērķis ir panākt, ka sāk atjaunoties Eiropas bioloģiskā daudzveidība. Viens no stratēģijas uzdevumiem ir uzsākt ES dabas atjaunošanas plānu ar konkrētiem dabas atjaunošanas mērķrādītājiem un izstrādāt ES Dabas atjaunošanas likumu (Nature Restoration Law), kas padarīs tos par juridiski saistošiem. Dabas atjaunošanas likumā paredzēts pienākums monitorēt atjaunošanās sekmes, publicēt monitoringā ievāktos datus un ziņot par monitoringa rezultātiem.

Nacionālā līmenī līdz šim ekosistēmu atjaunošanas sekmju novērtēšana ir atstāta projektu ieviešēju ziņā. Katrs projekts ir izstrādājis savu monitoringa programmu ar atšķirīgām metodēm un pieejām, turklāt monitoringā ievāktie dati nav publiski pieejami. Lai veiktu objektīvu atjaunošanas projektu novērtējumu un efektīvi mācītos no projektu pieredzes un nākotnē varētu veikt pieredzē un pierādījumos balstītus atjaunošanas lēmumus, nepieciešams standartizēt atjaunošanas efektivitātes monitoringa metodes. LIFE Integrētā projekta "Natura2000 aizsargājamo teritoriju pārvaldības un apsaimniekošanas optimizācija" (LatViaNature, LIFE19 IPE/LV/000010) A.8 aktivitātē "Zālāju un mežu biotopu apsaimniekošanas efektivitātes monitoringa metožu izstrāde un testēšana" notiek zālāju un mežu ekosistēmu atjaunošanas efektivitātes monitoringa vadlīniju izstrāde.

Vadlīnijas veidotas tā, lai lietotājs gūtu priekšstatu par teorētiskajām nostādnēm, kam jābūt pamatā monitoringa programmas izveidei un varētu izmantot vadlīnijas efektīvas monitoringa programmas izstrādei konkrēta ekosistēmu atjaunošanas projekta ieviešanai. Vadlīniju mērķis ir piedāvāt standartizētu parametru un to mērvienību izmantošanu atjaunošanas projektos. Tās iekļauj gan pamatmonitoringa metodes, kuras var izmantot jebkurš interesents, gan detalizēta monitoringa metodes. Pasaules un Eiropas monitoringa pieredze rekomendē eksperimenta dizainu, lai varētu novērtēt ne vien to, vai atjaunojamā teritorijā ir notikušas izmaiņas, bet arī to, vai šīs izmaiņas ir radušās tieši atjaunošanas aktivitāšu ietekmē. Priekšroka dodama standartizētiem uzskaites parametriem, lai būtu iespēja salīdzināt dažādos projektos veikto atjaunošanas pasākumu ietekmi uz ekosistēmām un iegūt plašāku priekšstatu par atjaunošanas metožu efektivitāti dažādos mērogos un lokālos kontekstos.

Vadlīnijās apskatīti trīs secīgi posmi: (1) sagatavošanās monitoringa programmas izstrādei – atjaunošanas vietu izvēles principi, sākotnējā stāvokļa inventarizācija, mērķekosistēmas definēšana, atjaunošanas mērķu un uzdevumu noteikšana, atjaunošanās indikatoru izvēle (2) monitoringa dizaina izstrāde – monitoringa uzdevumu formulēšana, monitoringa intensitātes, veitu, metožu apskats, (3) monitoringa veikšana – īstenošanas un atjaunošanas efektivitātes monitorings, parauglaukumu iekārtošana, datu ievākšana un kvalitātes kontrole, glabāšana un analīze.

Izmantotā literatūra:

Gann G. D., McDonald T., Walder B., Aroson J., Nelson C. R., Johnson J., Hallett J. G., Eisenberg C., Guariguata M. R., Liu J., Hua F., Echeverria C., Gonzoles E., Shaw N., Declerck, K., Dixon K. W. (2019) International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. *Restoration Ecology* 27 (1), 1-46.

Primary author: Dr RŪSIŅA, Solvita (asoc.prof., dr.geogr.)

Presenter: Dr RŪSIŅA, Solvita (asoc.prof., dr.geogr.)

Contribution ID: 4

Type: **not specified**

VIDES APSTĀKĻU IZMAIŅU IETEKME UZ RAGANU PURVA ATTĪSTĪBU VĒSTURISKĀ UN MŪSDIENU SKATĪJUMĀ

Pēdējā gadsimta laikā, gan tiešā gan netiešā veidā purvus, it sevišķi to hidroloģisko režīmu būtiski ietekmē cilvēka saimnieciskā darbība. Hidroloģiskais režīms ir faktors, kas nodrošina vai kavē purva ekosistēmas attīstību un kūdras uzkrāšanās intensitāti, vai izmaiņas tās īpašībās un mineralizēšanās pakāpē. Pazeminoties purva ūdens līmenim mainās veģetācijas struktūra un bieži – palielinās apaugums ar kokiem. Mainīgos klimata un cilvēka darbības intensitātes apstākļos kritiski svarīgi ir ilglaicīgi un regulāri iegūt datus par ekosistēmu veidojošo procesu norisi un klimata mainības vai cilvēka saimnieciskās darbības izraisītām tendencēm, kas atspoguļojas arī kūdras nogulumos.

Primary author: SILAMIŅELE, Inese (Latvijas Universitāte)

Presenter: SILAMIŅELE, Inese (Latvijas Universitāte)

Contribution ID: 5

Type: **not specified**

MAKROFĪTU AUDZES LITORĀLA/SUBLITORĀLA ZONĀS ENGURES LTER TERITORIJĀ

Makrofitu audžu izpēte kā pētnieciskā monitoringa komponente saistībā ar vides faktoriem Rīgas līča Mērsraga piekrastē uzsākta 1999. gadā. Ekoloģiskās kartēšanas griezumam līdz 10 m dziļumam (litorāla/sublitorāla zona) atrodas Engures kā lagūnas tipa ezera sateces baseina teritorijā pret Mērsraga bāku. Veikta salīdzinoša analīze pamatojoties uz sugu daudzveidību un to biomasu (g sausā svara /m²) litorāla un sublitorāla zonās. Litorāla/ sublitorāla zonā no Chlorophyta jeb zaļalģu grupas biomasu veido *Cladophora glomerata* un *Cladophora rupestris*. Daudzgadīgā aspektā no 2005. gada ir novērojama šīs grupas biomasas samazināšanās. No Phaeophyta jeb brūnalģu grupas pamatā biomasu veido *Fucus vesiculosus* un *Spacellaria arctica*. Litorāla zonā brūnalģes ir labi attīstītas, ar vidējo biomasu 279 g sausā svara /m² no 1999. līdz 2021. gadam. Jāatzīmē, ka 2018. un 2021.g. iezīmējās biomasas kritums (64 g sausā svara /m²), kas ir netipiski litorāla joslai 3m dziļumā. Savukārt sublitorāla zonā (5-9m dziļums) daudzgadīgā aspektā novērojams pakāpenisks biomasas kritums. Sārtaļģu jeb Rhodophyta grupas biomasu pamatā veido sekojošas sugas: *Ceramium tenuicorne*, *Furcellaria lumbricalis*, *Polysiphonia fibrillosa*, *Polysiphonia fucoides*. Šī makroalģu grupa litorālā daudzgadīgā aspektā uzrāda dabiski zemas un stabilas vērtības, kas ir tipiski šai grupai, bet pieaugot dziļumam 5-9 m, to biomasu palielinās, jo izmainās gaismas spektrs. Šajā it kā labvēlīgajā zonā daudzgadīgi skaidri iezīmējas sārtaļģu biomasas kritums, līdzīgi kā ar zaļalģu grupu ar 2005. gadu. Biogēno vielu analīzes uzrāda lēnu koncentrācijas samazināšanos, īpaši NH₄ un NO₃ jonu saturus. Tomēr tas neizskaidro brūnalģu un sārtaļģu biomasu samazināšanos tendenci īpaši sublitorāla zonā. Rezultāti liecina par Rīgas līča piekrastes ekosistēmu izmaiņām.

Primary authors: BOIKOVA, Elmīra; KUĻIKOVA, Irīna

Presenter: BOIKOVA, Elmīra

Contribution ID: 6

Type: **not specified**

LUBĀNAS EZERA PALEOHIDROLOĢISKO APSTĀKĻU IETEKME UZ AKMENS LAIKMETA IEDZĪVOTĀJU DZĪVESVEIDU

Lubāna līdzenums ir unikāla vieta Latvijā ar sarežģītu un interesantu ģeoloģisko uzbūvi, savdabīgu hidrogrāfisko tīklu un ir viens no lielākajiem akmens laikmeta apmetņu izplatības mikroreģioniem Eiropā. Par Lubāna ezera un tā apkārtnes savstarpējo mijiedarbību gadu tūkstošu gaitā, seno cilvēku klātbūtni un aktivitātēm ezera nogulumos ir atrodamas daudz dažādas liecības gan mūsdienu Lubāna, gan arī teritorijās, ko aizņēma senā Lubāna paleoezers. Līdzenumā ir grūti regulējami hidroloģiskie apstākļi, ko nosaka līdzenais reljefs un salīdzinoši plānā, mālainu kvartāra nogulumu sega. Pētījumos iegūtie dati ļauj secināt, ka ezers ledus laikmeta beigās posmā pirms ap 12 000 gadiem ir bijis vismaz trīs reizes lielāks nekā mūsdienās (Grube, 2006). Jau kopš akmens laikmeta mezolīta perioda Lubāna ezera krasti kļuva par pievilcīgu dzīvesvietu akmens laikmeta iedzīvotājiem. Līdz šim mitrāja kopumā fiksētas 27 akmens un bronzas laikmeta apmetnes. Jaunākajā akmens laikmeta neolīta perioda laikā šis mikroreģions bija visblīvāk apdzīvotā teritorija visā Austrumbaltijā. Konstatēts, ka Lubāna senezera lielās platības dēļ, dažādās apmetnēs ir bijuši atšķirīgi paleoģeogrāfiskie apstākļi, ko ietekmējušas gan ezera līmeņa izmaiņas, gan arī paleohidroloģiskie apstākļi kopumā. Lubāna ezera mitrāja akmens laikmeta apmetnes pētījusi vadošā arheoloģe Ilze Biruta Loze laikā no 1962. līdz 1990. gadam un epizodiski no 1999. līdz 2012. gadam (Loze, 1979; 2000; 2015). Līdzās arheoloģiskajai izpētei tika veikti arī paleoģeogrāfiskie pētījumi: ģeomorfoloģija, paleoveģetācija, ezeru veidošanās posmu un ūdens līmeņa svārstību modelēšana kopš holocēna sākuma līdz pat holocēnam. mūsdienās (Eberhards, 2015; Grube, 2015; Kalniņa, 2015). Iztikas stratēģiju un uztura prakses izpēte balstījās uz palinoloģisko un zooloģisko analīzi (Loze, 1979) un paleobotānisko analīzi (Loze un Iakubovskaia, 1984).

Lai iegūtu informāciju par cilvēku dzīves apstākļiem Lubāna tuvumā kā arī par teritorijām, kas atrodas attālāk no ezera, kur paleovides apstākļi akmens laikmetā varētu būt atšķirīgāki 2016. un 2018. gadā tika veikti pētījumi Ičas, Lagažas, Asnes, un Sūlagala apmetnēm piegulošajās teritorijās (Paparde et al., 2019) Tas ļāva pilnveidot Lubāna līdzenuma paleovides rekonstrukciju, kas sniedz plašāku un precīzāku priekšstatu par paleovides apstākļiem un to izmaiņām neolīta un agrā bronzas laikmeta apmetņu apdzīvotības laikā gan Balvu un Rugāju novados, gan arī Lubāna mitrāja teritorijā kopumā. Pētījumi ietvēra paleobotāniskos, tai skaitā augu atlieku un putekšņu analīzes, nogulumu sastāva analīzes. 2021. gada vasarā D. Legzdiņas vadībā veikto arheoloģisko Aboras neolīta apmetnes pētījumu rezultātā iegūtas liecības par sarežģītu ģeoloģisko un hidroloģisko apstākļu ietekmi uz šo teritoriju. Lai noskaidrotu paleoveģetācijas raksturu un paleohidroloģiskos apstākļus Aboras apmetnes pastāvēšanas laikā, tika veikti apmetnes teritorijas nogulumu multidisciplināri pētījumi. Atklāts ir jautājums par iespējamiem lauksaimniecības aizsākumiem apmetnē – pirmo mājlopu ieviešanu un zemkopības aizsākumiem. Pašreiz veiktie Abora neolīta apmetnes iedzīvotāju stabilo izotopu ($\delta^{15}\text{N}$ un $\delta^{13}\text{C}$) dati liecina, ka ievērojama loma iedzīvotāju pārtikā bija saldūdens zivīm un papildus sauszemes augu resursiem, bet sauszemes dzīvnieku resursu patēriņš bija zems. Tomēr vairākiem indivīdiem bija atšķirīga iztikas stratēģija, kas lielā mērā balstījās uz sauszemes dzīvnieku resursiem, papildinot tos ar saldūdens zivīm un augiem. Neviens no pētītajiem indivīdiem nav piekopus lauksaimniecību kā nozīmīgu iztikas nodrošinājumu. Abora apmetnē augu makro atliekās dominēja ezera piekrastes augu paliekas (ezera melnrs, čemurainais puķumeldrs u.c.), ūdensaugi (bultenes, ūdensrozes) un nezāles (parastā nātre, balandas, skābeņlapu sūrene), kā arī konstatēts ievērojams daudzums pārogļotu lazdu riekstu čaumalu. Turpmākajos

paleohidroģeoloģiskajos pētījumos un arheoloģiskajos izrakumos tiks meklētas liecības par akmens laikmeta Aboras neolīta apmetnes iedzīvotāju saimniecību un dzīvesveidu, un tiks izvērtēta tā saistība ar paleoekoloģisko situāciju.

Pētījums veikts LZP projekta Nr. Izp-2022/1-0300 "Lauksaimniecības aizsākumi un apkārtējā vide Lubāna ezera mitrāja Aboras neolīta apmetnē" ietvaros.

Primary authors: CERIŅA, Aija; BATRAGA, Anna; REIRE, Elīna; SKAGALE, Gundega; ZARIŅA, Gunita; KALNIŅA, Laimdota; VIŠOCKA, Vanda

Presenter: BATRAGA, Anna