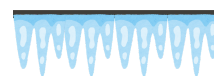


Latvija – Lietuva

Ziņu lapa

Projekts Lakes Go Digital

nr.2



1 TEMATS

Ezeru ekosistēmu pakalpojumi - ezeri dara daudz vairāk nekā mūsu acis spēj redzēt - tie klusi attīra mūsu ūdeni, uzglabā barības vielas, samazina plūdu riskus un piesaista oglekli. Kad kāds no ekosistēmu pakalpojumiem tiek traucēts, mēs jūtam lielu ietekmi uz dabas ainavu un ikdienas dzīvi.

2 TEMATS

Ezeru digitālā uzraudzība - ja nu ezeri varētu pastāstīt, kā tie jūtas? Ar viedajām bojām un digitālo uzraudzības sistēmu projekts Lakes Go Digital atklāj neredzamas izmaiņas zem ūdens virsmas, pārvēršot datus agrīnos brīdinājumos, lai spētu paidzēt gudrāku lēmumu pieņemšanā.

3 TEMATS

Ezeri mūsu pilsetvidē ietekmē pašsajūtu atrodoties to tuvumā. Šis projekts parāda, kāpēc ūdens ekoloģijas aizsardzība nav tikai dabas aizsardzības jautājums, jo tas vistiešākajā mērā ietekmē mūsu labsajūtu, drošību un nākotni.



Šajā ziņu lapā mēs iepazīsim ezerus kā svarīgas sociāli ekoloģiskas sistēmas, kas klusi nodrošina dzeramo ūdeni, aizsardzību pret plūdu riskiem, nodrošina bioloģisko daudzveidību, atpūtu un noturību pret klimata pārmaiņām. Uzziniet, kā darbojas ezeru ekosistēmu pakalpojumi, kāpēc tie ir jutīgi pret piesārņojumu un klimata pārmaiņām, un kā projekts "Lakes Go Digital" izmanto viedās tehnoloģijas, lai labāk izprastu un aizsargātu ezerus Latvijā un Lietuvā. Apvienojot zinātņi, vietējo lēmumu pieņemšanu un ikdienas ieguvumus, tas parāda, kāpēc veselīgi ezeri ir svarīgi gan dabai, gan cilvēkiem.

EZERI KĀ MŪSU SOCIĀLI EKOLOĢISKĀS AINAVAS PĪLĀRI

Domājot par ezeriem, mēs bieži iztēlojamies skaistu ainavu, kur peldēties vai vērot saulrietu. Taču zem ezeru mierīgās ūdens virsmas notiek īpaši procesi ekosistēmas funkcionēšanas nodrošināšanā.

Ezeri darbojas kā dzīva infrastruktūra, kas atbalsta mūsu ikdienas vajadzības, stabilizējot vietējo klimatu un veidojot kultūras identitāti.

Baltijas reģionā pat relatīvi maziem ezeriem ir milzīga loma tajā, kā kopienas dzīvo, strādā un mijiedarbojas ar dabu. Zinātnieki šos ieguvumus raksturo kā **ekosistēmu pakalpojumus**: daudzos veidos, kā ekosistēmas atbalsta cilvēku labklājību.

Viens no tiešākajiem veidiem ir **saldūdens nodrošināšana dzeramā ūdens sagatavošanai un ikdienas lietošanai**. Lai gan šī saikne bieži tiek uzskatīta par pašsaprotamu, ezeru ūdensapgādes sistēmas ir sarežģītas, rūpīgi pārvaldītas un dziļi atkarīgas no veselīgām ekosistēmām.

Baltijas reģionā ezeri piegādā dzeramo ūdeni vai nu tieši kā virszemes ūdens avoti, vai netieši, papildinot gruntsūdeņu nesējslāņus. Pirms nonākšanas mājsaimniecībās ezera ūdens tiek apstrādāts, piemēram, filtrēts un dezinficēts, taču avota ūdens kvalitātei ir liela nozīme.

Veselīga ūdens veģetācija niedru audzēs un apkārtējie mitrāji darbojas kā dabiski filtri, aizturot nogulumus un

barības vielas, samazinot slodzi uz tehniskajām attīrīšanas sistēmām. Daudzi ezeri ir savienoti ar gruntsūdeņiem, ļaujot ūdenim lēnām iesūkties un dabiski attīrīties pazemē. Tas nodrošina stabilu un augstas kvalitātes dzeramā ūdens rezervi, kas ir īpaši svarīgi sausuma periodos.

Šie pakalpojumi ir jutīgi pret piesārņojumu. Pārmērīgas barības vielas no lauksaimniecības zemēm, slikti attīrīti notekūdeņi vai virszemes notece var pasliktināt ūdens kvalitāti. Kad piesārņotāji nonāk ezera gruntsūdens sistēmā, tie var saglabāties vairākus gadus vai pat gadu desmitus.

Klimata pārmaiņas rada vēl vienu sarežģītības slāni. Siltāka temperatūra un izmaiņas nokrišņu daudzumā var veicināt pārmērīgu aļģu ziedēšanu, samazināt skābekļa līmeni un noslogot dzeramā ūdensapgādes sistēmas.

Veselīgu ezeru ekosistēmu uzturēšana ir ne tikai vides problēma, bet arī ilgtermiņa ūdens drošības stratēģija.



Zivis un zvejniecība ir klasisks apgādes ekosistēmu pakalpojums. Tās nodrošina ģimenes ar pārtiku un nes sev līdzī kultūras atmiņas.

Ja ieskatāmies dziļāk, zivju populācijas ir arī dzīvi **ekosistēmas veselības rādītāji**. Tās atspoguļo skābekļa līmeni, dzīvotņu kvalitāti, ūdens caurspīdīgumu un līdzsvaru starp ūdensaugiem, planktonu un barības vielām.

Kad ūdensaugi ir veselīgi, tie **veido nārsta un zivju mazuļu attīstības vietas**, kā arī nodrošina zivīm patvērumu. Savukārt, ja ūdensaugu stāvoklis pasliktinās, piemēram, pārmerīgu mikroskopisko aļģu ziedēšanas dēļ, ekosistēma mainās - sāk dominēt sugas, kas spēj izturēt siltākus un zemāka skābekļa apstākļus.

Būtiska, bet bieži neredzama saikne šeit ir barības vielas. **Fosfora un slāpekļa pārpalikums var veicināt mikroskopisko aļģu ziedēšanu**, kas samazina ūdens caurspīdīgumu un izraisa skābekļa deficītu. Tas var mazināt nārsta sekmes un radīt stresu jutīgākām sugām.

Ūdensaugi palīdz stabilizēt šo sistēmu, uzņemot barības vielas, aizturot suspendētās daļiņas un ierobežojot nogulumu atkārtotu uzduļķošanu. Tas veicina dzidrāku ūdeni un kvalitatīvāku dzīvotni.

Zvejniecības ilgtspēja bieži ir cieši saistīta ar niedru audžu, makrofītu, mitrāju un piekrastes aizsargjoslu saglabāšanu - ar tiem ekosistēmas elementiem, kas uztur ūdeni tīru un dzīvotni stabilu. Niedru joslas ir īpaši nozīmīgas, jo tās palīdz aizturēt nogulumus, piesaistīt barības vielas un nodrošināt dzīvotni putniem un bezmugurkaulniekiem.

Šeit apgādes un regulējošie ekosistēmu pakalpojumi pārklājas ļoti praktiskā veidā: niedru pļaušana ļauj no ekosistēmas izņemt uzkrātās barības vielas, tādējādi vienlaikus atbalstot gan ūdens kvalitāti, gan ilgtermiņa zvejniecības potenciālu.

Ja niedru pļaušana tiek veikta rūpīgi un pārdomāti, tā palīdz ezeram atbrīvoties no liekā organiskā materiāla un barības vielām.

Baltijas iniciatīvas niedru izmantošanas jomā skaidri uzsver, ka pļaušana ir veids, kā atgriezt barības vielas atpakaļ sauszemē un mazināt eutrofikācijas spiedienu. Kā labs piemērs ir Germantas ezers Lietuvā, kur niedru audzes tiek izmantotas amatniecībā un bioenerģijas ražošanā. Tas tiek darīts atbildīgi, izvairoties no jutīgajiem putnu ligzdošanas periodiem, nepieļaujot krasta eroziju un saglabājot daļu niedru struktūras bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai.

Plūdu mazināšana ir viens no svarīgākajiem ezeru ekosistēmu pakalpojumiem, taču tas kļūst pamanāms tikai tad, kad sistēma nedarbojas.

Ezeri, mitrāji un palienes darbojas kā ūdens uzkrāšanas un plūsmas palēnināšanas sistēmas: tie izlīdzina palu maksimumus, īslaicīgi uzkrāj ūdeni un pēc tam to pakāpeniski atbrīvo. Tas ir īpaši nozīmīgi ar upēm saistītās ainavās, piemēram, Augšdaugavā, kur palienes var samazināt plūdu risku lejtecē, funkcionējot kā liela mēroga ūdens uzkrāšanas teritorijas.

Klimata pārmaiņas pievieno vēl vienu sarežģītības līmeni. Augstāka temperatūra un izmainīti nokrišņu režīmi var veicināt aļģu ziedēšanu, samazināt skābekļa līmeni un radīt papildu slodzi ezeru ekosistēmām.

Ezeri ne tikai piedalās oglekļa apritē, bet arī to uzkrāj. Kad aļģes, ūdensaugi un organiskās daļiņas nogrimst, daļa šī materiāla tiek aprakta nogulumos, tādējādi izņemot oglekli no īstermiņa atmosfēras-biosfēras cikla. Vienlaikus ezeri stresa apstākļos var izdalīt siltumnīcefekta gāzes, kas nozīmē, ka to loma klimata regulācijā ir atkarīga no skābekļa apstākļiem, barības vielu koncentrācijas un kopējās ekoloģiskās veselības.

Veselīga ūdensaugu veģetācija un stabili nogulumi palīdz saglabāt oglekli ezera gultnē, nevis ļauj tam nonākt atmosfērā.

Izpratne par ezeru ekosistēmu pakalpojumiem palīdz cilvēkiem saprast, kā ezeri nodrošina plūdu drošību, dzeramo ūdeni, izglītības iespējas un labsajūtu.

Ezeru aizsardzība kļūst par kopīgu atbildību, nevis abstraktu vides mērķi.



KAS TIEŠI TIKS ANALIZĒTS?



Projektā “Lakes Go Digital” ekosistēmu pakalpojumi tiek izvērtēti, balstoties uz ļoti konkrētiem un izmērāmiem ekoloģiskajiem parametriem, kas atlasīti sadarbībā ar vietējiem partneriem Latvijā un Lietuvā.

Projekts koncentrējas uz ekosistēmu pakalpojumiem, kas iedalīti divās galvenajās grupās: regulējošie un uzturošie pakalpojumi, kā arī kultūras pakalpojumi. Katrs no tiem ir saistīts ar noteiktiem ezera procesiem, kurus iespējams novērot, izmērīt un kartēt.

1. Ūdens filtrācija un barības vielu aizture

Šis pakalpojums raksturo, cik efektīvi ezera ekosistēma attīra un uzkrāj ūdeni.

Praktiskā līmenī projektā tiek analizēts:

- ūdensaugu, aļģu, mikroorganismu un nogulumu spēja uztvert un aizturēt barības vielas, piemēram, fosforu un slāpekli;
- organisko vielu uzkrāšanās ezera nogulumos;
- ezera spēja amortizēt piesārņojumu, kas nonāk no pilsētvides noteces un apkārtējās zemes izmantošanas.

Šie procesi ir būtiski ūdens dzidruma uzturēšanai, aļģu ziedēšanas ierobežošanai un dzeramā ūdens resursu aizsardzībai. Ja filtrēšanas funkcija vājinās, ezers kļūst jutīgāks pret eutrofikāciju un skābekļa deficītu.

Šis pakalpojums tieši ietekmē dzeramā ūdens kvalitāti, zivju dzīvotnes un rekreācijas iespējas.

2. Hidroloģiskais cikls un plūdu regulācija

Izmantojot īpašus sensorus, tiek analizēts, kā ezeri regulē ūdens kustību.

Projektā tiek vērtēts:

- ezera loma ūdens uzkrāšanā intensīvu nokrišņu laikā;
- saiknes starp ezeriem, palienēm un apkārtējo ainavu;
- ezera ekosistēmas spēja palēnināt un pārdalīt ūdens plūsmu, tādējādi samazinot plūdu risku.

Tas ir īpaši būtiski tādiem ezeriem kā Luknas ezers, kur palieņu dinamika palīdz aizsargāt teritorijas lejtecē. Veselīgas ezera un palienes sistēmas darbojas kā dabiski drošības vārsti ekstrēmu laikapstākļu laikā.



Projektā analizētie parametri ir tieši nozīmīgi iesaistītajām pusēm un pašvaldībām plānošanas, apsaimniekošanas un lēmumu pieņemšanas procesos. Kartējot un novērtējot šos ekosistēmu pakalpojumus sešos ezeros Latvijā un Lietuvā, projekts veido kopīgu zināšanu bāzi, kas palīdz savlaicīgi identificēt ekoloģiskos riskus, atbalstīt ūdens resursu un plūdu pārvaldības plānošanu, kā arī stiprināt saikni starp vides kvalitāti un cilvēku labbūtību.

3. Rekreācija un aktivitātes dabā

Ne visi ieguvumi no ezeriem ir materiāli. Šī pakalpojumu sadaļa pievēršas tam, kā ezeru ekosistēmas ļauj cilvēkiem pavadīt laiku ūdenī un tā tuvumā.

Projektā tiek vērtēti:

- apstākļi, kas nodrošina aktīvo atpūtu (peldēšana, laivošana, pastaigas);
- apstākļi, kas veicina mierīgu dabas baudīšanu (putnu vērošana, dabas novērojumi);
- ekoloģiskās īpašības, kas padara šīs aktivitātes iespējamās, piemēram, ūdens dzidrums, piekrastes veģetācija un bioloģiskā daudzveidība.

Šie apstākļi ir tieši saistīti ar sabiedrības veselību, labsajūtu un izglītību, īpaši pilsētu ezeru kontekstā.

4. Ezeru ainavu estētiskā vērtība

Šis pakalpojums pievēršas tam, kā cilvēki uztver ezerus vizuāli un emocionāli, un kāpēc tas ir nozīmīgi.

Projektā tiek ņemti vērā:

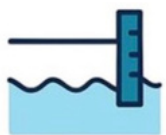
- ūdens vizuālie raksturlielumi (dzidrums, krāsa, aļģu ziedēšanas klātbūtne);
- piekrastes struktūra un veģetācija;
- kopējais ainavas raksturs ezera apkārtnē.

Estētiskā kvalitāte būtiski ietekmē to, kā cilvēki vērtē ezerus, vai viņi atbalsta to aizsardzību un cik bieži ezeri tiek izmantoti atpūtai, mācībām un kultūras aktivitātēm.



GALVENIE EKOLOĢISKIE PARAMETRI

Lai projekta laikā izvērtētu ezeru ekoloģisko stāvokli, zinātnieki apkopos datus no viedo boju sensoriem un veiks laboratoriskās analīzes, nodrošinot visaptverošu monitoringu un adaptīvu apsaimniekošanu.



ūdens līmenis

Atspoguļo ezera hidroloģisko līdzsvaru un ietekmē dzīvotņu pieejamību ūdens organismiem un piekrastes ekosistēmām. Stabils un atbilstošs ūdens līmenis ir būtisks dzīvo organismu un barības vielu apritē iesaistīto augu pastāvēšanai, kā arī rekreācijas aktivitātēm, piemēram, peldēšanai un laivošanai. Straujas ūdens līmeņa svārstības var ietekmēt ainavisko kvalitāti un savvaļas dzīvnieku vērošanas iespējas, mainot veģetāciju un putnu dzīvotnes. Šis rādītājs tiks mērīts ar viedo boju sensoriem reizi nedēļā no pavasara līdz rudenim.



Ietekmē ezera ķīmisko vidi, nosakot barības vielu pieejamību, metālu šķīšanu un ūdens organismu izdzīvošanas iespējas. Daudzi organismi, kas ir būtiski ūdens filtrācijai un barības vielu piesaistei, spēj attīstīties tikai noteiktā pH diapazonā. Ekstrēmas pH svārstības var kaitēt zivīm un aļģēm, samazināt rekreācijas un estētiskās baudīšanas iespējas, kā arī pasliktināt kopējos ekosistēmu pakalpojumus. Šis parametrs tiks mērīts ar zondes sensoru trīs reizes gadā.



temperatūra

Regulē ūdens organismu vielmaiņas ātrumu un nosaka skābekļa šķīdību, ietekmējot filtrācijas un barības vielu aprites procesus. Tas ietekmē sugu sastāvu un sezonālo ūdens slāņošanās, kas ir būtiska hidroloģiskajiem un bioloģiskajiem procesiem. Neparasti augsta vai zema temperatūra var ietekmēt rekreācijas iespējas (piemēram, peldēšanu) un mainīt ezera vizuālo pievilcību aļģu ziedēšanas vai zivju bojāejas dēļ. Šis parametrs tiks mērīts katru dienu ar viedo boju sensoriem un trīs reizes sezonā ar zondes sensoriem.



skābeklis

Būtisks aerobajiem ūdens organismiem, tostarp zivīm un bezmugurkaulniekiem, kas piedalās barības vielu apritē. Zems skābekļa līmenis var izraisīt zivju bojāeju, samazināt bioloģisko daudzveidību un pasliktināt ezera estētisko un rekreācijas vērtību. Šis parametrs tiks mērīts katru dienu ar viedo boju sensoriem un trīs reizes gadā ar zondes sensoriem.



elektrovadītspēja

Raksturo ūdenī izšķīdušo jonu koncentrāciju. Elektrovadītspējas izmaiņas var liecināt par piesārņojumu (piem. sāļiem no ceļa, lauksaimniecības noteci vai naftas produktu noplūdēm), kas savukārt var ietekmēt ūdens filtrācijas procesus un dzīvotņu kvalitāti. Šis parametrs tiks mērīts katru dienu ar viedo boju sensoriem un trīs reizes gadā ar zondes sensoriem.



sekki dziļums

Sekki dziļums raksturo ūdens caurspīdīgumu. Tas ir būtisks duļķainības un aļģu attīstības rādītājs. Dzidrāks ūdens uzlabo rekreācijas iespējas, estētisko pieredzi un mierīgu dabas baudīšanu. Samazināts caurspīdīgums bieži liecina par barības vielu bagātināšanos, aļģu ziedēšanu vai piesārņojumu, kas var traucēt ekosistēmas filtrācijas procesus un ietekmēt ūdens organismu dzīvotnes. Šis rādītājs tiks mērīts ar sensoriem katru dienu un ar Sekki disku trīs reizes gadā.

GALVENIE EKOLOĢISKIE PARAMETRI



hlorofils

Hlorofils ir zaļais pigments, ko fitoplanktons izmanto saules gaismas absorbācijai. Tā koncentrācijas mērījumi norāda uz aļģu daudzumu un palīdz novērtēt eitrofikācijas pakāpi. Mērenas koncentrācijas uztur barības ķēdes un atbalsta filtrācijas procesus, taču pārmērīga attīstība var izraisīt kaitīgu aļģu ziedēšanu, pasliktnot peldēšanās drošību, ezera estētisko kvalitāti un skābekļa līdzsvaru. Hlorofila monitorings ir būtisks, lai pārvaldītu barības vielu slodzi un saglabātu ekosistēmu pakalpojumus. Mērījumi tiks veikti bez pārtraukumiem ar sensoriem, kā arī trīs reizes gadā tiks ņemti ūdens paraugi un tie tiks analizēti ar spektrofotometru.



fitoplanktons

Mikroaļģes nodrošina ūdens barības tīklu darbību un piedalās barības vielu apritē. To daudzums un sugu daudzveidība atspoguļo ūdens kvalitāti un ietekmē augstāko trofisko līmeņu organismus, kas barojas ar fitoplanktonu. Līdzsvarotas fitoplanktona kopienas veicina estētisko kvalitāti un ekosistēmas noturību, savukārt pārmērīga savairošanās var samazināt rekreācijas iespējas un skābekļa līmeni ūdenī. Šis parametrs tiks analizēts ar mikroskopijas metodi trīs reizes gadā.



kopējais fosfors

Fosfors ir būtiska barības viela, kas veicina aļģu un ūdensaugu augšanu. Pārmērīgs fosfora daudzums var izraisīt eitrofikāciju, kaitīgu aļģu ziedēšanu un skābekļa deficītu, tādējādi ietekmējot filtrācijas procesus un rekreācijas iespējas. Atbilstoša fosfora koncentrācija palīdz uzturēt ekoloģisko līdzsvaru, uzlabo estētisko kvalitāti un nodrošina veselīgas ūdens dzīvotnes. Šis parametrs tiks noteikts laboratorijā analizējot tos ar spektrofotometru trīs reizes gadā.



zilaļģes

Cianobaktērijas ziedēšanas laikā var izdalīt toksīnus, kas ir kaitīgi cilvēkiem un savvaļas dzīvniekiem. To koncentrācijas monitorings ir būtisks, lai nodrošinātu drošas rekreācijas iespējas, kā arī saglabātu ezera estētisko kvalitāti un mierīgu dabas baudīšanu. Tās kalpo arī kā barības vielu līdzsvara traucējumu indikators.

Šis parametrs tiks mērīts nepārtraukti ar viedo boju sensoriem un trīs reizes gadā ar zondes sensoru.



baktērijas

Baktēriju monitorings nodrošina ūdens drošību rekreācijas vajadzībām un sabiedrības veselībai. Paaugstināts baktēriju līmenis bieži liecina par piesārņojumu, kas pasliktina ekosistēmas filtrācijas spēju un rada veselības riskus. Monitorings tiek veikts saskaņā ar veselības uzraudzības institūciju prasībām Latvijā un Lietuvā, lai nodrošinātu peldvietu ūdens kvalitātes kontroli.

Ūdens paraugos tiek noteikti divi mikrobioloģiskie rādītāji: *Escherichia coli* (E. coli) un zarnu enterokoki, lai novērtētu to koncentrāciju. Šie indikatori palīdz konstatēt iespējamu fekālo piesārņojumu, kas var saturēt slimību izraisošas baktērijas un vīrusus. Šis parametrs tiks mērīts katru dienu ar sensoriem.



mikroplastmasa

Mikroplastmasas klātbūtne, koncentrācija un sastāvs norāda uz iespējamu plastmasas piesārņojumu piekrastē un ūdenī, kas var rasties no virszemes noteces, makroplastmasas sadalīšanās un notekūdeņiem. Tā apdraud ūdens organismus, var uzkrāties barības ķēdē un traucēt bentisko un planktonisko organismu filtrācijas procesus. Mikroplastmasas klātbūtne var radīt riskus rekreācijas lietotājiem. Šis parametrs tiks noteikts, ņemot ūdens paraugus uz vietas un analizējot tos ar mikroskopijas metodi un LDIR (ķīmiskās attēldiagnostikas sistēmas) analīzi. Analīzes tiks veiktas trīs reizes gadā.



Projektā pētītie ezeri

Projekts "Lakes Go Digital" pēta ezerus Latvijā un Lietuvā.

Lai palīdzētu pašvaldībām un citām iesaistītajām pusēm ieviest gudrākus ūdens apsaimniekošanas principus, zinātnieki uzstādīs **sešas īpaši izstrādātas viedās bojas**.

Šīs bojas kļūs par klusiem novērotājiem: tās sekos līdzi pārmaiņām, atklās neredzamus procesus un palīdzēs saprast, kā ezeri reaģē uz dabas apstākļiem, klimatu un cilvēka ietekmi. **Reāllaikā tiks reģistrēti dažādi parametri**, piemēram, pH līmenis, temperatūra, piesārņojuma rādītāji un citi.

Katrai bojai būs savs unikāls QR kods, kas tiks izvietots ezera tuvumā. Ikviens apmeklētājs varēs to noskenēt un mājaslapā apskatīt aktuālo ūdens stāvokli. Iedzīvotājiem tas nozīmē lielāku pārliecību par drošu atpūtu pie ūdens, savukārt pašvaldībām - iespēju efektīvāk uzraudzīt situāciju un savlaicīgi pieņemt lēmumus.

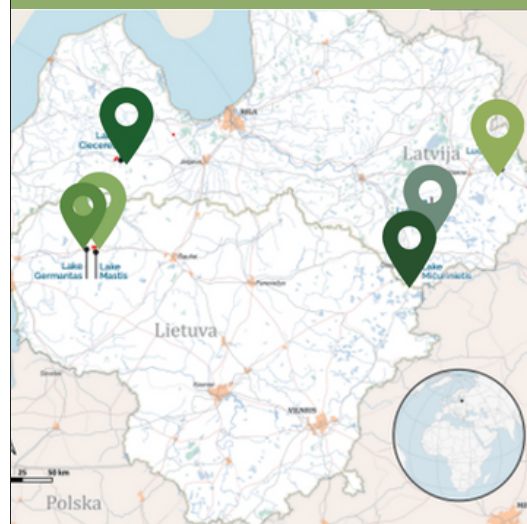
Zinātniski interesantākais šajā projektā ir pieeja: kas notiek, ja vienu un to pašu tehnoloģiju ievieto aizsargājamā teritorijā, pilsētas ezerā, ezerā ar vēsturisku un kultūras nozīmi un pat mākslīgi veidotā dīķī? Atbilde ir dzīvs salīdzinājums starp ekosistēmām, to noslodzi un attīstības iespējām. Reāllaika datu novērojumi ļaus ieraudzīt, kā laikapstākļu svārstības, sezonālās pārmaiņas un cilvēku darbības ietekmē ūdens kvalitāti.

Pēc tam, kad pašvaldības izvēlējās projektā iekļaujamos ezerus, **zinātnieki devās izpētes vizītēs**, lai ievāktu nepieciešamos datus un noteiktu piemērotākās vietas viedo boju uzstādīšanai.

Tika ņemti vērā vairāki būtiski aspekti: bojām jābūt redzamām no krasta, lai veicinātu sabiedrības iesaistīšanos; tās nedrīkst traucēt ūdens satiksmei; nepieciešams atbilstošs dziļums un stabils interneta tīkla pārklājums.

6 ezeri

- Germantas (LT)
- Mastis (LT)
- Cieceres (LV)
- Luknas (LV)
- Lielais Ludzas (LV)
- Mičuriniets (LV)





Germantas ezers

Germantas ezers ir kluss, mežu ieskauts ezers Lietuvas rietumos, Telšu reģionā, kas pazīstams ar savu dabisko ainavu un aizsargājamas teritorijas statusu. Ap ezeru izveidota labi attīstīta izziņas taka ar dabas pieturpunktiem, vides objektiem, piknika vietām un ainaviskām atpūtas zonām, kur iespējams baudīt mežu un ezera piekrasti.

No zinātniskā viedokļa Germantas piedāvā retu iespēju - novērot ezeru, kur cilvēka ietekme ir minimāla. Motorizēto laivu kustība ir ierobežota, bioloģiskā daudzveidība ir augsta un dabas liegums nodrošina dzīvotni daudzām putnu sugām, augiem, sēnēm un ķērpjiem, tostarp sugām, kas aizsargātas nacionālā un Eiropas līmenī.

Viens no lielākajiem izaicinājumiem šeit bija digitālā infrastruktūra: stabila interneta savienojuma nodrošināšana viedajai bojai izrādījās sarežģīts uzdevums.

55.979524,
22.151080

Platība: $\approx 1,65 \text{ km}^2$

Garums: $\approx 1,9 \text{ km}$

Platums: $\approx 1,5 \text{ km}$

Dziļums:

maksimālais $\approx 5,8 \text{ m}$,

vidējais $\approx 2,4 \text{ m}$

Augstums virs jūras līmeņa:
 $\approx 159,8 \text{ m}$

Mastis ezers

Tikai nelielā attālumā no Germantas ezera atrodas Mastis ezers, kas piedāvā pavisam atšķirīgu ainu. Tas ir vidēja izmēra, sekls ezers Telšos, kas veido gan apkārtējo dabas vidi, gan pilsētas ikdienas dzīvi. Ezers piedāvā plašas rekreācijas iespējas - pastaigu un velo celiņus, ūdens aktivitātes un atpūtu tieši līdzās pilsētas centram.

Tā atrašanās vieta un integrācija Telšu kultūrtelpā padara Mastis ezeru par nozīmīgu reģionālās identitātes daļu. Ezers izveidojies bijušajā ledāja bloka ieplakā, kas ir raksturīgi daudziem Lietuvas ezeriem. Tā gultne ir dūņaina, un ūdens visā ezerā ir relatīvi sekls.

Seklie ezeri ātri reaģē uz temperatūras paaugstināšanos, barības vielu pieplūdumu un traucējumiem. Alģu ziedēšana var attīstīties strauji, skābekļa līmenis var būtiski svārstīties, un ūdens kvalitāte var mainīties pat dažu dienu laikā.

Pilsētas ezeram monitorings ir īpaši svarīgs, jo tas tieši ietekmē, vai cilvēki var droši peldēties, laivot un baudīt ūdens priekus.

Šajā ezerā viedās bojas darbojas kā agrīnās brīdināšanas sistēma.

55.968480,
22.260473

Platība: $\approx 2,72 \text{ km}^2$

Garums: $\approx 4,2 \text{ km}$

Platums: $\approx 1,1\text{--}1,5 \text{ km}$

Dziļums:

maksimālais $\approx 5,3 \text{ m}$,

vidējais $\approx 2,6\text{--}3,1 \text{ m}$

Augstums virs jūras līmeņa:
 $\approx 125,2 \text{ m}$



Cieceres ezers

No pirmā acu uzmetiena Cieceres ezers atgādina upi. Tas ir garš, šaurs un ar stāvām krasta nogāzēm. Ezers izveidojies ledāju darbības rezultātā un šobrīd aizņem zemledāja izcelsmes ieplaku, pa kuru nepārtraukti plūst ūdens. Upes tajā ietek un iztek, tāpēc ūdens masa pastāvīgi kustas.

Šai kustībai ir nozīme. Caurteces ezeri funkcionē citādi nekā slēgti baseini: barības vielas pārvietojas, skābekļa sadalījums ir nevienmērīgs, un bioloģiskās kopienas pielāgojas pastāvīgām pārmaiņām. Ezera centrā atrodas 14 hektārus lielā Ozolu sala, kas ir daļa no Natura 2000 tīkla.

Ezers atrodas Latvijas dienvidos, Saldus novadā. Vietējā pašvaldība jau īsteno zinātniskās kontrolzvejas, lai uzraudzītu zivju krājumus un ūdens kvalitāti, tāpēc viedās bojas uzstādīšana šajā ezerā ir nākamais solis ceļā uz vēl efektīvāku un datus balstītu ūdens apsaimniekošanas sistēmu.

56.654625,
22.560162

Platība: $\approx 2,77 \text{ km}^2$

Garums: $\approx 9,5 \text{ km}$

Dziļums:

maksimālais $\approx 22 \text{ m}$,

vidējais $\approx 7,2 \text{ m}$

Augstums virs jūras

līmeņa: $\approx 100 \text{ m}$

Luknas ezers

Luknas ezers ir ainavisks ezers Latgales ezeru un mežu bagātajā reģionā. Tas tiek novērtēts mierīgo ūdeņu, lauku ainavas, bagātīgo zivju resursu un garo velo maršrutu dēļ, kas vijas cauri mežiem un ciemiem.

Zvejnieki no visas Latvijas šeit pulcējas ne vien atpūtas meklējumos, bet arī lai piedalītos spinningošanas un zemledus makšķerēšanas čempionātos.

No ekoloģiskā viedokļa Luknas ezers nodrošina daudzveidīgus ekosistēmu pakalpojumus: tas atbalsta barības tīklu dinamiku, palīdz uzturēt ūdens kvalitāti, sniedz rekreācijas iespējas un estētisku vērtību. Tas ir ezers, kur skaidri redzama saikne starp ekoloģisko veselību un cilvēku ieguvumiem - projekts to stiprinās, iegūstot būtisku informāciju par ezera ekosistēmas stāvokli.

56.072735,
26.759500

Platība: $\approx 4,09 \text{ km}^2$

Dziļums:

maksimālais $\approx 6,1 \text{ m}$,

vidējais $\approx 2,4 \text{ m}$

Augstums virs jūras

līmeņa: $\approx 181 \text{ m}$



Liels Ludzas ezers

Austrumlatgalē vēstures stāsti atklāj Lielā Ludzas ezera nozīmi. Tas ir mierīgs un plašs ezers, aptuveni septiņus kilometrus garš, ar nelielām salām, pussalām un apslēptiem līčiem, kas veido daudzveidīgu ainavu.

Vēsturiskā skatījumā šī teritorija ir bagāta ar arheoloģiskiem atradumiem. Redzamākais vēstures liecinieks ir viduslaiku pilsdrupas, kas slejas ezera krastā un piesaista tūristus un apmeklētājus. Pārsteidzoši, ka šis plašais ezers patiesībā ir sekls - tā vidējais dziļums ir tikai daži metri. Seklums nozīmē, ka temperatūras, skābekļa un barības vielu dinamika var mainīties ļoti ātri. Turklāt, tā kā tas ir caurteces ezers, kurā ūdens pastāvīgi ieplūst un izplūst, sistēma kļūst vēl sarežģītāka un mainīgāka.

56.553040,
27.741958

Platība: $\approx 8,51 \text{ km}^2$

Garums: $\approx 7,0 \text{ km}$

Dziļums:

maksimālais $\approx 6,5 \text{ m}$,

vidējais $\approx 3,5 \text{ m}$

Ezers ir izstieptas formas ar līčiem, pussalām un četrām salām.

Mičurinieša ezers/dīķis

Mičuriniētis nav dabiskas izcelsmes ūdenstilpe. Tas ir neliels, mākslīgi izveidots dīķis, kas radīts 20. gadsimta 50.- 80. gados. Šādi dīķi parasti tika izbūvēti lauku apūdeņošanai, lopu dzirdināšanai, zivju audzēšanai, ūdensapgādei, kā arī rekreācijai kolhozu darbiniekiem. Tieši nelielā izmēra dēļ šī ūdenstilpe ir viena no uzskatāmākajām projekta izpētes vietām.

Mazās ūdenstilpes reaģē ļoti ātri. Siltāks laiks, barības vielu notece vai piesārņojums gandrīz nekavējoties atspoguļojas temperatūras svārstībās, aļģu ziedēšanā vai ūdens dzidruma izmaiņās. Viedā boja pārvērš šo dīķi par uzskatāmu piemēru, kur skaidri redzama cēloņu un seku saistība.

Un tomēr arī šeit dzīvība turpina pastāvēt. Vietējie vēži, zivis, vardes, putni un kukaiņi ir padarījuši šo dīķi par savu dzīvotni, veidojot nozīmīgu mikroekosistēmu.

55.827686,
26.489691

Platība: $\approx 0,09 \text{ km}^2$

Garums: $\approx 0,61 \text{ km}$

Ezers ir mākslīgi veidots un citviet minēts kā dīķis.

PROJEKTA AKTUALITĀTES



Pēc detalizētām vietu izvērtēšanām un izpētes vizītēm viedo boju izvietojums ir **rūpīgi noteikts visos sešos ezeros Latvijā un Lietuvā.**

Izvēlētās vietas ļaus visprecīzāk fiksēt būtiskos ezera procesus - ūdens cirkulāciju, barības vielu dinamiku un ekosistēmas reakcijas, vienlaikus nodrošinot uzticamu datu ieguvī, labu redzamību un minimālu ietekmi uz ūdens satiksmi un ezera izmantošanu.

Cieša sadarbība ar pašvaldībām un vietējām iesaistītajām pusēm palīdzēja precizēt katra ezera informācijas vajadzības, tādējādi **stiprinot saikni starp ekoloģiskajiem datiem, ūdens apsaimniekošanu un sabiedrības labbūtību.**

Pēc ziemas sezonas noslēguma un pilnīgas ledus segas nokušanas projekts uzsāks nākamo darbības posmu - **viedo boju uzstādīšanu visos sešos ezeros.**

Šīs bojas nepārtraukti uzraudzīs galvenos ekoloģiskos parametrus, atklājot, kā ezeri reagē uz sezonālām pārmaiņām, laikapstākļu notikumiem un cilvēka radīto slodzi. **Apvienojot reāllaika digitālo monitoringu ar padziļinātu ekoloģisko izpratni, "Lakes Go Digital" veidos kopīgu zināšanu bāzi, kas atbalsta agrīnu risku identificēšanu, adaptīvu apsaimniekošanu un ilgtermiņa aizsardzību.**

Sekojiēt līdzī mūsu nākamajām izpētes vizītēm, projekta attīstībai un pētnieku piezīmēm šeit:

