

Latvija – Lietuva

Naujienlaiškis

Projektas „Lakes Go Digital“

Nr. 2



Atraskite ežerus kaip gyvybiškai svarbias socialines-ekologines sistemas, kurios tyliai palaiko geriamojo vandens tiekimą, apsaugą nuo potvynių, biologinę įvairovę, poilsį ir atsparumą klimato pokyčiams. Sužinokite, kaip veikia ežerų ekosisteminės paslaugos, kodėl jos yra jautrios taršai ir klimato kaitai, ir kaip projektas „Lakes Go Digital“ naudoja pažangias technologijas, kad geriau jas suprastų ir apsaugotų Latvijoje ir Lietuvoje. Mokslo, vietos sprendimų priėmimo ir kasdienės naudos susiejimas parodo, kodėl sveiki ežerai yra svarbūs tiek gamtai, tiek žmonėms.

1 TEMA

Ežerų ekosisteminės paslaugos – ežerai yra ne tik gražūs, bet ir tyliai valo mūsų vandenį, kaupia maistines medžiagas, mažina potvynius ir sulaiko anglį. Kai šių paslėptų paslaugų teikimas sutrinka, tai tiesiogiai atsispindi mūsų kraštovaizdyje ir kasdieniame gyvenime.

2 TEMA

Skaitmeninis ežerų stebėjimas – o jei ežerai galėtų mums pasakyti, kaip jie jaučiasi? Dabar jie tai gali! „Lakes Go Digital“ naudojami išmanieji plūdurai ir skaitmeninis stebėjimas atskleidžia pokyčius vykstančius po vandens paviršiumi, paverčia duomenis išankstiniais perspėjimais ir padeda priimti išmintingesnius sprendimus.

3 TEMA

Bendruomenės iniciatyvos tvarumo srityje – nuo plaukimo ir žvejybos iki ramių vaizdų ir kultūrinės reikšmės, ežerai formuoja mūsų gyvenimo būdą ir jausmus. Šis projektas parodo, kodėl ežerų sveikatos išsaugojimas yra svarbus ne tik gamtai, bet ir mūsų gerovei, saugumui bei ateičiai.

EŽERAI KAIP MŪSŲ SOCIALINIO-EKOLOGINIO KRAŠTOVAIZDŽIO RAMSČIAI

Kai galvojame apie ežerus, dažnai įsivaizduojame gražias vietas, kur galima maudytis ar stebėti saulėlydį. Tačiau po ramiu ežerų paviršiumi jie tyliai atlieka daug daugiau.

Ežerai veikia kaip **gyvoji infrastruktūra**, tenkindami mūsų kasdienius poreikius, stabilizuodami vietos klimatą ir formuodami kultūrinę tapatybę.

Baltijos regione netgi palyginti nedideli ežerai atlieka didžiulį vaidmenį bendruomenių gyvenime, darbe ir ryšyje su gamta.

Mokslininkai šią naudą apibūdina kaip ekosistemines paslaugas:

daugybę būdų, kuriais ekosistemos palaiko žmonių gerovę.

Vienas iš tiesioginių būdų yra **gėlo vandens tiekimas gėrimui ir kasdieniam naudojimui**. Nors šis ryšys dažnai laikomas savaime suprantamu, ežerų gėlo vandens sistemos yra sudėtingos, kruopščiai valdomos ir labai priklauso nuo sveikų ekosistemų.

Baltijos regione ežerai tiekia geriamąjį vandenį tiesiogiai kaip **paviršinio vandens šaltiniai** arba netiesiogiai papildydami **požeminius vandens telkinius**. Prieš pasiekiant namų ūkius, ežero vanduo yra valomas, pavyzdžiui, **filtruojamas ir dezinfekuojamas**, tačiau vandens šaltinio kokybė yra labai svarbi.

Sveika vandens augmenija, nendrynai ir aplinkinės pelkės veikia kaip natūralūs filtrai, sulaikydami nuosėdas ir maistines medžiagas bei mažindami techninių valymo sistemų našumą.

Daugelis ežerų yra susiję su **požeminiu vandeniu**, todėl vanduo gali lėtai įsiskverbti ir natūraliai išsivalyti po žeme. Tai užtikrina stabilų ir aukštos kokybės geriamojo vandens rezervą, kuris yra ypač svarbus sausringais laikotarpiais.

Tačiau šios paslaugos yra **jautrios taršai ir žemės naudojimo spaudimui**. Perteklinės maistinės medžiagos iš žemės ūkio, netinkamai valytos nuotekos ar miesto nuotekos gali pabloginti vandens kokybę šaltinyje. Kai teršalai patenka į ežerų požeminių vandenų sistemą, ten gali išlikti metus ar net dešimtmečius, todėl prevencija yra kur kas veiksmingesnė.

Klimato kaita dar labiau apsunkina situaciją. Aukštesnė temperatūra ir pasikeitusios kritulių tendencijos gali padidinti dumblių žydėjimą, sumažinti deguonies lygį ir apsunkinti geriamojo vandens sistemas.

Todėl sveikų ežerų ekosistemų išsaugojimas yra ne tik aplinkosaugos klausimas, bet ir ilgalaikė vandens saugumo strategija.



Žuvis ir žuvininkystė yra klasikinė aprūpinimo paslauga. Jos aprūpina šeimas maistu ir saugo kultūrinę atmintį. Tačiau jei pažvelgsime atidžiau, žuvų populiacijos taip pat yra **gyvi indikatoriai**.

Jos atspindi deguonies lygį, buveinių kokybę, vandens skaidrumą ir augalų, planktono bei maistinių medžiagų pusiausvyrą.

Kai **vandens augmenija** yra sveika, ji suteikia gyvenamąsias buveines ir palaikymą. Kai ji žūva, pavyzdžiui, po pakartotinių dumblių žydėjimų, žuvų bendruomenės dažnai pereina prie rūšių, kurios toleruoja šiltesnes, mažiau deguonies turinčias sąlygas.

Svarbiausias paslėptas ryšys čia yra maistinės medžiagos. Fosforo ir azoto perteklius gali paskatinti žydėjimą, kuris mažina vandens skaidrumą ir, sunkiais atvejais, prisideda prie deguonies išsekimo. Tai gali sumažinti neršto sėkmę ir sukelti stresą jautrioms rūšims.

Vandens augalai padeda stabilizuoti šią sistemą sugerdami maistines medžiagas, sulaikydami daleles ir ribodami nuosėdų resuspensiją, o tai palaiko skaidresnį vandenį ir geresnę buveinės struktūrą.

Žuvininkystės išsaugojimas dažnai yra neatsiejamas nuo **nendrių, makrofitų, šlapžemių ir pakrančių buferinių zonų išsaugojimo** – tai sistemos dalys, kurios išlaiko vandenį švarų ir buveinę nepaliestą. **Nendrių sąžalynai** yra ypač naudingi, nes padeda sulaikyti nuosėdas, surišti maistines medžiagas ir suteikia buveinę paukščiams ir bestuburiams.

Čia aprūpinimo ir reguliavimo paslaugos stebėtinai praktiškai sutampa: nendrių pjovimas pašalina maistines ir organines medžiagas

iš sistemos. Kitaip tariant, kruopščiai atliekamas pjovimas padeda ežerui pašalinti **medžiagų perteklių**.



Baltijos šalių iniciatyvos, susijusios su nendrių auginimu, aiškiai apibrėžia nendrių pjovimą kaip būdą grąžinti maistines medžiagas į žemę ir sumažinti eutrofikacijos spaudimą. Puikus pavyzdys – Germanto ežeras Lietuvoje, kuriame galima pjauti nendrių sąžalynus amatams ir bioenergijos gamybai. Tai buvo padaryta apgalvotai: vengiant jautrių lizdaviečių, užkertant kelią kranto erozijai ir išsaugant tam tikrą nendrių struktūrą biologinei įvairovei.

Potvynių prevencija yra viena iš svarbiausių ežerų ekosistemų funkcijų, tačiau ji pastebima tik tada, kai sutrinka. Ežerai, pelkės ir užliejamos pievos veikia kaip kaupimo ir sulėtinimo sistemos: jos paskirsto didžiausius srautus, laikinai sulaiko vandenį ir jį išleidžia palaipsniui. Tai labai svarbu upių kraštovaizdžiuose, pavyzdžiui, **Aukštutinėje Dauguvoje**, kur užliejamos pievos gali sumažinti potvynių riziką žemupyje, veikdamos kaip didelio masto kaupimo zonos.

Klimato kaita dar labiau apsunkina situaciją. Dėl aukštesnės temperatūros ir pakitusių kritulių kiekio gali padidėti dumblių žydėjimas, sumažėti deguonies kiekis ir kilti papildomas spaudimas ežero ekosistemoms.

Ežerai ne tik apdoroja anglį apytakos ciklo pagalba, bet ir ją kaupia. Kai dumbliai, augalai ir organinės dalelės nusėda, dalis šios medžiagos pasilieka nuosėdose, pašalindamos anglį iš trumpalaikio atmosferos ir biosferos ciklo. Tuo pačiu metu, patiriantys stresą ežerai gali išskirti šiltnamio efektą sukeliančias dujas, o tai reiškia, kad jų vaidmuo klimato atžvilgiu priklauso nuo deguonies sąlygų, maistinių medžiagų lygio ir bendros ekologinės būklės.

Čia ežero ekologija tampa klimato strategija. Sveika vandens augmenija ir stabilios nuosėdos padeda išlaikyti anglies dioksidą ežero dugne, o ne išleisti jį į orą.

Supratimas apie ežerų ekosistemines paslaugas padeda žmonėms pamatyti, kaip ežerai prisideda prie potvynių reguliavimo, geriamojo vandens tiekimo, švietimo ir gerovės, todėl apsauga tampa bendra atsakomybe, o ne abstrakčiu aplinkosaugos tikslu.



KAS TIKSLIAI BUS ANALIZUOJAMA



„Lakes Go Digital“ projekte ekosisteminės paslaugos vertinamos pagal labai konkrečius, išmatuojamus ekologinius parametrus, pasirinktus kartu su vietos suinteresuotosiomis šalimis Latvijoje ir Lietuvoje. Projekte daugiausia dėmesio skiriama ekosisteminėms paslaugoms, kurios suskirstytos į reguliavimo ir kultūrinės paslaugas. Kiekviena iš jų yra susijusi su konkrečiais ežero procesais, kuriuos galima stebėti, matuoti ir kartografuoti.

1. Vandens filtravimas ir maistinių medžiagų sulaikymas

Ši paslauga nagrinėja, kaip gerai ežerų ekosistemos **valo ir kaupia vandenį**.

Praktiškai projekte analizuojama:

- **Vandens augalų, dumblių, mikroorganizmų ir nuosėdų gebėjimas** sulaikyti ir išlaikyti maistines medžiagas, tokias kaip fosforas ir azotas
- **Organinių medžiagų kaupimasis** ežero nuosėdose
- Ežero gebėjimas **sulaikyti taršą**, atsirandančią dėl miesto nuotekų ir aplinkinės žemės naudojimo.

Šie procesai yra būtini vandens skaidrumui palaikyti, dumblių žydėjimui riboti ir geriamojo vandens šaltiniams palaikyti. Kai ši filtravimo funkcija susilpnėja, ežerai tampa labiau jautrūs eutrofikacijai ir deguonies išsekvojimui.

Ši paslauga tiesiogiai susijusi su **geriamojo vandens kokybe, žuvų buveinėmis ir rekreaciniu naudojimu**.

2. Hidrologinis ciklas ir potvynių reguliavimas

Naudojant specialius jutiklius, dėmesys sutelkiamas į tai, kaip ežerai reguliuoja **vandens judėjimą**.

Projekte nagrinėjama:

- Ežero vaidmuo **kaupiant vandenį esant dideliame kritulių kiekiui**
- Ryšiai tarp ežerų, užliejamų teritorijų ir aplinkinių kraštovaizdžių
- Ežerų ekosistemų gebėjimas **sulėtinti ir perskirstyti vandenį**, mažinant potvynių riziką

Tai ypač aktualu tokiems ežerams kaip Luknas, kur salpų dinamika atlieka svarbų vaidmenį apsaugant žemupio teritorijas. Sveikos ežerų ir salpų sistemos veikia kaip natūralūs apsauginiai vožtuvai ekstremalių oro sąlygų metu.

KAS TIKSLIAI BUS ANALIZUOJAMA



Šiame projekte analizuojami parametrai yra tiesiogiai aktualūs suinteresuotosioms šalims ir savivaldybėms- planavimo, valdymo ir sprendimų priėmimo procesams. Kartografuojant ir įvertinant šias paslaugas šešiuose Latvijos ir Lietuvos ežeruose, projektas sukuria bendrą žinių bazę, kuri padeda anksti nustatyti ekologinę riziką, remti vandens išteklių valdymą ir potvynių planavimą, taip pat stiprinti sąsajas tarp aplinkos kokybės ir žmonių gerovės.

3. Rekreacija ir gamta grįstos veiklos

Ne visos naudos yra materialios. Ši paslauga orientuota į tai, kaip ežerų ekosistemos **leidžia žmonėms leisti laiką vandenyje ir šalia jo**.

Projekte vertinama:

- Sąlygos, skatinančios **aktyvią rekreaciją** (plaukimą, irklavimą, vaikščiojimą)
- Sąlygos, skatinančios **pasyvią rekreaciją** (paukščių stebėjimas, gamtos stebėjimas)
- Ekologinės savybės, leidžiančios šią veiklą, pavyzdžiui, vandens skaidrumas, pakrantės augmenija ir biologinė įvairovė

Tai tiesiogiai siejasi su **visuomenės sveikata, gerove ir švietimu**, ypač miesto ežerų atveju.

4. Ežero kraštovaizdžio estetinė vertė

Ši paslauga siejasi su tuo, kaip žmonės suvokia ežerus ir kodėl tai svarbu.

Projekte atsižvelgiama į:

- Ežero vandens vizualines savybes (skaidrumas, spalva, žydėjimas)
- Pakrantės struktūrą ir augmeniją
- Bendras ežerą supančio kraštovaizdžio charakterį

Estetinė kokybė daro didelę įtaką tam, kaip žmonės vertina ežerus, ar jie pritaria apsaugos pastangoms ir kaip dažnai ežerai naudojami poilsiui, mokymuisi ir kultūrinei veiklai.



PAGRINDINIAI EKOLOGINIAI PARAMETRAI

Siekiant analizuoti ežerų ekologinę būklę projekto metu, mokslininkai rinks duomenis iš išmaniųjų plūdurių jutiklių ir atliks laboratorinius tyrimus, kad užtikrintų visapusišką stebėseną ir adaptyvų valdymą.



Vandens lygis

Atspindi ežero hidrologinę pusiausvyrą ir daro įtaką vandens organizmų ir pakrantės ekosistemų buveinių prieinamumui. Stabilus ir tinkamas vandens lygis yra labai svarbus gyviems organizmams, įskaitant augalus, dalyvaujančius filtravime ir maistinių medžiagų cikle, taip pat rekreaciniam naudojimui, pavyzdžiui, maudynėms ir plaukiojimui valtimis. Staigūs pokyčiai gali paveikti estetinę būklę ir laukinės gamtos stebėjimo galimybes, pakeisdami augmeniją ir paukščių buveines. Vandens lygis bus matuojamas išmaniųjų plūdurių jutikliais kartą per savaitę nuo pavasario iki rudens.



Veikia ežero cheminę aplinką, darydamas įtaką maistinių medžiagų prieinamumui, metalų tirpumui ir vandens gyvūnų išlikimui. Daugelis organizmų, būtinų vandens filtravimui ir maistinių medžiagų kaupimui, klesti tik tam tikruose pH diapazonuose. Pernelyg aukštas pH lygis gali pakenkti žuvims ir dumbliams, sumažindamas rekreacijos ir estetinio mėgavimosi galimybes bei blogindamas bendras ekosistemines paslaugas. pH lygis bus matuojamas zondo jutikliu tris kartus per metus.



Temperatūra

Reguliuoja vandens organizmų medžiagų apykaitą ir lemia deguonies tirpumą, darydama įtaką filtracijai ir maistinių medžiagų ciklui, bei daro įtaką rūšių sudėčiai ir sezoniniam vandens sluoksnių maišymuisi, kurie yra labai svarbūs hidrologiniams ir biologiniams procesams. Šiltesnės arba vėsesnės nei įprastai sąlygos gali paveikti rekreaciją ir pakeisti ežero vizualinį patrauklumą dėl dumblių žydėjimo ar žuvų žūties. Temperatūra bus matuojama kiekvieną dieną išmaniųjų plūdurių jutikliais ir tris kartus per laikotarpį – zondų jutikliais.



Deguonis

Svarbu aerobinei vandens gyvybei, įskaitant žuvis, bestuburius ir skaidytojus, kurie padeda perdirbti maistines medžiagas. Žemas deguonies lygis gali lemti žuvų žūtį, mažinti biologinę įvairovę ir estetinę bei rekreacinę vertę. Deguonies koncentracija taip pat bus matuojama kasdien išmaniųjų plūdurių jutikliais ir tris kartus per laikotarpį zondų jutikliais.



Laidumas

Rodo ištirpusių jonų koncentraciją. Laidumo pokyčiai gali rodyti užterštumą (pvz., kelių druskas, žemės ūkio nuotekas, naftos išsiliejimus), o tai savo ruožtu gali turėti įtakos vandens filtravimo procesams ir buveinių kokybei. Laidumas bus matuojamas taip pat, kaip deguonies koncentracija ir temperatūra.



Secchi gylis

Secchi gylis matuoja skaidrumą – pagrindinį drumstumo ir dumblių augimo rodiklį. Švaresnis vanduo skatina rekreacinį naudojimą, estetiškus potyrius ir pasyvų mėgavimąsi. Sumažėjęs skaidrumas dažnai rodo maistinių medžiagų gausėjimą – dumblių žydėjimą arba taršą, kuri gali paveikti ekosistemos filtravimą ir sutrikdyti vandens buveines. Secchi gylis bus matuojamas jutikliais kiekvieną dieną ir Secchi disku tris kartus per metus.

PAGRINDINIAI EKOLOGINIAI PARAMETRAI



Chlorofilas

Chlorofilas yra žalias pigmentas, kurį fitoplanktonas naudoja saulės šviesai sugerti. Jo matavimai rodo dumblių kiekį ir padeda įvertinti pirminę produkciją bei eutrofikaciją. Vidutinis jo kiekis palaiko mitybos tinklus ir filtraciją, tačiau per didelis augimas sukelia žalingą dumblių žydėjimą, kenkdamas plaukimo saugumui, estetinei vertei ir deguonies pusiausvyrai. Chlorofilo stebėjimas yra labai svarbus norint valdyti maistinių medžiagų kiekį ir palaikyti ekosistemų funkcijas. Matavimai bus atliekami jutikliais nepertraukiamai, o vandens mėginiai bus renkami vietoje ir analizuojami spektrofotometru tris kartus per metus.



Fitoplanktonas

Mikrodumblių funkcija – būti pagrindiniais gamintojais, palaikančiais vandens mitybos tinklus ir maistinių medžiagų apytaką. Jų gausa ir įvairovė atspindi vandens kokybę ir daro įtaką aukštesnių trofinių lygių atstovams, vartojantiems fitoplanktoną. Subalansuotos fitoplanktono bendrijos pagerina estetinę vertę ir ekosistemos atsparumą, o žydėjimas gali sumažinti rekreacinį naudojimą ir deguonies kiekį. Fitoplanktono kiekis bus analizuojamas taikant mikroskopijos analizę tris kartus per metus.



Bendrasis fosforas

Fosforas yra pagrindinė maistinė medžiaga, skatinanti dumblių ir augalų augimą. Per didelis fosforo kiekis gali sukelti eutrofikaciją, žalingą dumblių žydėjimą ir deguonies išsekimą, o tai daro įtaką filtravimo paslaugoms ir rekreacijai. Tinkamas fosforo kiekis palaiko ekologinę pusiausvyrą, gerina estetinę kokybę ir palaiko sveikas vandens buveines. Tai bus analizuojama surinkus vandens mėginių vietoje ir tris kartus per laikotarpį analizuojant spektrofotometru.



Melsvabakterės

Žydėjimo metu melsvabakterės gali išskirti žmonėms ir laukinei gamtai kenksmingus toksinus. Jų lygio stebėjimas padeda apsaugoti rekreacinę veiklą, pavyzdžiui, maudymąsi, ir užtikrinti estetinį pasitenkinimą. Jos taip pat yra maistinių medžiagų disbalanso rodikliai. Rodiklis bus nuolat matuojamas išmaniajame plūdure įmontuotais jutikliais ir tris kartus – zonu.



Bakterijos

Bakterijų monitoringas užtikrina vandens saugą rekreaciniam naudojimui ir sveikatai. Padidėjęs bakterijų kiekis dažnai rodo taršą, kuri blogina ekosistemų filtravimo paslaugas ir kelia pavojų sveikatai. Monitoringą atliekančio institucijos tiek Latvijoje, tiek Lietuvoje, siekia užtikrinti maudyklų vandens kokybės patikrinimus maudymosi vietose. Vandens mėginiuose matuojami du mikrobiologiniai rodikliai: žarninių enterokokų ir žarninių lazdelių (*E. coli*) kiekis, siekiant įvertinti jų koncentraciją. Šie rodikliai naudojami galimai fekalinei taršai, kurioje gali būti ligas sukeliančių bakterijų ir virusų, aptikti. Vertės bus matuojamos kiekvieną dieną jutikliais.



Mikroplastikas

Apriktas mikroplastikas, jo koncentracija ir sudėtis rodo galimą plastiko taršą pakrantėje – makroplastiku iš nuotekų. Jis gali kelti grėsmę vandens organizmams ir bioakumuliuotis, sutrikdydamas bento ir planktono bendrijų filtracijos procesus. Jo buvimas veikia vandens estetinį vaizdą ir gali pakenkti rekreantams. Mikroplastiko analizė bus atliekama imant vandens mėginius vietoje, atliekant mikroskopinius tyrimus ir LDIR (cheminio vaizdavimo sistemos) analizę. Analizė bus atliekama tris kartus per metus.



Tyrimai ežeruose

Projektas „**Lakes Go Digital**“ tyrinėja ežerus **Latvijoje ir Lietuvoje**. Siekdami padėti savivaldybėms ir suinteresuotosioms šalims taikyti geresnius vandens išteklių valdymo principus, mokslininkai naudos **šešis specialiai sukurtus išmaniuosius plūdurus**.

Šie plūdurai taps tyliais stebėtojais – seks pokyčius, atskleis paslėptas tendencijas ir padės mums suprasti, kaip ežerai reaguoja į gamtą, klimatą ir žmones. Jie realiuoju laiku fiksuos skirtingus parametrus, tokius kaip pH, temperatūra, tarša ir kt.

Kiekvienas plūduras turės savo unikalų QR kodą, kad kiekvienas ežero lankytojas galėtų stebėti vandens būklę svetainėje. Ženklas su QR kodu bus įrengtas šalia ežero. Gyventojams tai reikš **didesnį patikimumą ir pasitikėjimą** saugiu poilsiu prie vandens, o savivaldybėms tai padės stebėti, prižiūrėti ir greitai priimti sprendimus.

Įdomiausia šio projekto dalis yra mokslinis aktualumas ir požiūris – kas nutinka, kai tą pačią technologiją diegiame saugomose teritorijose, miesto ežeruose, istorinę ir kultūrinę reikšmę turinčiuose ežeruose ir net žmogaus sukurtame tvenkinyje?

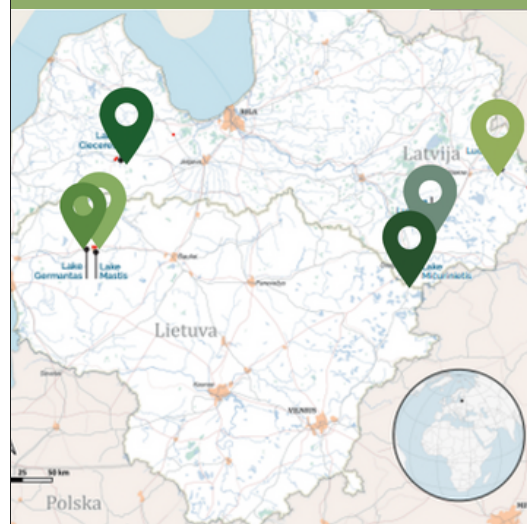
Atsakymas – gyvas ekosistemų, spaudimo ir galimybių palyginimas. Stebint duomenis realiuoju laiku, bus galima pamatyti, kaip orų, išorinio pasaulio, metų laikų ir žmonių veiklos pokyčiai paveiks vandens sąlygas.

Savivaldybėms pasirinkus ežerus, kurie bus tiriami projekto metu, mokslininkai juos aplankė, kad surinktų reikiamus duomenis ir parinktų išmaniųjų plūdurių talpinimo vietas.

Buvo atsižvelgta į tokius aspektus kaip **matomumas** (plūduriai turi būti matomi nuo kranto, kad visuomenė jais labiau pasitikėtų), plūdurai **neturi trukdyti vandens eismui** ir jiems reikalingas **tam tikras gylis** bei ryšio tinklo aprėptis.

6 ežerai

- Germantas (LT)
- Mastis (LT)
- Ciecere (LV)
- Luknas (LV)
- Didžysis Ludzos ežeras (LV)
- Mičurinetis (LV)





Germanto ežeras

Germanto ežeras – tylus, miškais apsuptas ežeras vakarų Lietuvoje, Telšių rajone, žinomas dėl savo natūralaus kraštovaizdžio ir saugomo statuso. Aplink ežerą yra gerai išplėtotas pažintinis/edukacinis takas su gamtos stotelėmis, lauko instaliacijomis, iškylų vietomis ir vietomis, kur galima mėgautis mišku ir ežero pakrante.

Moksliniu požiūriu, Germantas siūlo kai ką reto: galimybę stebėti ežerą, kuriame žmogaus veiklos poveikis yra sąmoningai mažas. Motorizuotų laivų naudojimas ribojamas, biologinė įvairovė didelė – saugomoje teritorijoje gyvena įvairios paukščių, augalų, grybų ir kerpių rūšys, kai kurios iš jų yra saugomos nacionaliniu ir Europos lygmenimis.

Viena didžiausių problemų buvo susijusi su skaitmenine infrastruktūra – rasti stabilų interneto ryšį išmaniajam plūdui buvo sudėtinga užduotis.

55.979524,
22.151080

- Plotas: $\approx 1,65 \text{ km}^2$
- Ilgis: $\approx 1,9 \text{ km}$
- Plotis: $\approx 1,5 \text{ km}$
- Gylis: Maks. $\approx 5,8 \text{ m}$
vidutinis $\approx 2,4 \text{ m}$
- Aukštis: $\approx 159,8 \text{ m}$
virš jūros lygio.
- Dvi mažos salos
ežere

Masčio ežeras

Visai kitoks vaizdas atsiveria vos už kelių žingsnių nuo Germanto ežero. Tai **vidutinio dydžio, sekus** Telšių ežeras, **formuojantis tiek vietos gamtą, tiek miesto gyvenimą**, siūlantis rekreacijos galimybes gamtoje, vaizdingus pėsčiųjų/dviračių takus ir vandens pramogas visai šalia miesto centro.

Dėl savo padėties ir integracijos į Telšių kultūrinės erdves jis tampa **regioninės tapatybės** dalimi.

Ežeras susiformavo buvusio ledyninio ledo luito dubumoje – būdingoje daugeliui Lietuvos ežerų. Ežero baseinas **dumblėtas**, vanduo gana sekus.

Seklūs ežerai greitai reaguoja į karštį, maistines medžiagas ir trikdžius. Dumblių žydėjimas gali prasidėti greitai, deguonies lygis gali kisti, o **vandens kokybė gali pasikeisti per kelias dienas**.

Miesto ežerų stebėjimas yra būtinas, nes tai tiesiogiai veikia, ar žmonės gali maudytis, pasitikėti vandens telkiniu, prie kurio gyvena. Šiame ežere išmanieji plūdurai veiks kaip **ankstyvojo perspėjimo sistema**.

55.968480,
22.260473

- Plotas: $\approx 2,72 \text{ km}^2$
- Ilgis: $\approx 4,2 \text{ km}$
- Plotis: $\approx 1,1\text{--}1,5 \text{ km}$
- Gylis: maks. $\approx 5,3 \text{ m}$
vidutinis $\approx 2,6\text{--}3,1 \text{ m}$
- Aukštis: $\approx 125,2 \text{ m}$ virš
jūros lygio
- Ežere yra dvi salos



Cieceris ezers

Iš pirmo žvilgsnio Cieceris ezers atrodo **beveik kaip upė**. Ilgas, siauras ir stačiais krantais apjuostas ezers **buvo suformuotas ledynų**, o dabar vanduo teka poledine vaga. Čia upės įteka ir išteka, todėl vanduo nuolat juda.

Šis judėjimas yra svarbus. Pratekantis ežerai skiriasi nuo uždarytų baseinų: juose maistinės medžiagos keliauja, deguonis pasiskirsto netolygiai, o biologinės bendrijos prisitaiko prie nuolatinių pokyčių. Ežero centre yra 14 ha ploto **Ažuolų sala, kuri yra Natura 2000 tinklo dalis**. Šis ežeras yra pietų Latvijoje, **Saldaus savivaldybėje**, o vietos valdžia jau atlieka mokslinės žvejybos tyrimus tam, kad stebėtų žuvų išteklį ir vandens kokybę, todėl išmaniųjų plūdurių įrengimas šiame ežere yra dar vienas žingsnis siekiant **pagerinti vandens valdymo sistemą**.

56.654625,
22.560162

- Plotas $\approx 2,77 \text{ km}^2$
- Ilgis: $\approx 9,5 \text{ km}$
- Gylis: maks. $\approx 22 \text{ m}$
vidutinis $\approx 7,2 \text{ m}$
- Aukštis: $\approx 100 \text{ m}$ virš
jūros lygio

Luknos ezers

Luknos ezers yra vaizdingas ezers Latgalos **ežerų ir miškų regione**. Šis ezers vertinamas dėl ramaus vandens, kaimo peizažų, **gausios žuvų populiacijos** ir ilgų dviračių takų, vingiuojančių per miškus ir kaimus. Čia renkasi žvejai iš visos šalies ne tik savo malonumui, bet ir dėl **spiningavimo bei poledinės žūklės čempionatų**.

Ekologiškai Lukna teikia įvairias **ekosistemines paslaugas** - palaiko maisto grandinės dinamiką, užtikrina švaraus vandens tiekimą, rekreacines galimybes. Šiame ežere akivaizdus ryšys tarp ekologinės sveikatos ir naudos žmonėms, todėl projektas prie to prisidės renkant svarbią informaciją apie ežero ekosistemos būklę.

56.072735,
26.759500

- Plotas: $\approx 4,09 \text{ km}^2$
- Gylis: maks. $\approx 6,1 \text{ m}$
vidutinis $\approx 2,4 \text{ m}$
- Aukštis: $\approx 181 \text{ m}$ virš
jūros lygio



Didysis Ludzos ežeras

Rytų Latvijoje istorijos pasakojimai atskleidžia Didįjį Ludzos ežerą. Šis ežeras labai ramus ir platus, nuo vieno galo iki kito besitęsiantis apie septynis kilometrus, išraižytas mažų salelių, pusiasalių ir paslėptų įlankų.

Žvelgiant į istoriją, netoliese ežero yra daug **archeologinių radinių**. Ryškiausias istorinis pėdsakas – **viduramžių pilies** griuvėsiai, stūksantys netoli ežero kranto ir kviečiantys turistus bei lankytojus iš visos aplinkinės teritorijos.

Labai stebina, kad šis platus, didelis ežeras iš tikrųjų yra **labai seklus** – **vidutinis gylis tesiekia kelis metrus**.

Seklumas reiškia, kad temperatūros, deguonies ir maistinių medžiagų dinamika gali **greitai keistis**. Tai, kad ežeras yra **pratekantis**, prideda dar vieną sudėtingumo lygmenį, nes vanduo nuolat įteka ir išteka.

56.553040,
27.741958

- Plotas: $\approx 8,51 \text{ km}^2$
- Ilgis: $\approx 7,0 \text{ km}$
- Gylis: maks. $\approx 6,5 \text{ m}$
vidutinis $\approx 3,5 \text{ m}$
- Ežeras yra pailgas, su įlankomis, pusiasaliais ir keturiomis salomis, išsibarsčiusiomis po jį

Mičuriniečio ežeras

Mičuriečio ežeras **nėra natūralus** ežeras. Tai nedidelis, **žmogaus sukurtas tvenkinys**, įrengtas XX a. 6–9 dešimtmečiais. Paprastai tokie tvenkiniai buvo įrengiami laukų drėkinimui, gyvulių aprūpinimui vandeniui, žuvų auginimui, vandens tiekimui, taip pat nedidelio masto poilsui kolūkių darbuotojams. Būtent dėl savo mažo dydžio tai viena iš **labiausiai dėmesį patraukiančių projekto vietų**.

Maži vandens telkiniai reaguoja greitai. Šiltesnis oras, maistinių medžiagų nuplovimas ar tarša **beveik iš karto pasireiškia** temperatūros šuoliais, dumblių žydėjimu ar skaidrumo pokyčiais. **Išmanusis plūduras paverčia tvenkinį matoma pamoka, padedančia suvokti priežastis ir pasekmes.**

Tačiau net ir čia gyvybė išlieka. Vietiniai vėžiai, žuvys, varlės, paukščiai ir vabzdžiai šį tvenkinį pavertė savo buveine, todėl jis tapo labai svarbia **mikroekosistema**.

55.827686,
26.489691

- Plotas: $\approx 0,09 \text{ km}^2$
- Ilgis: $\approx 0,61 \text{ km}$

KAS TOLIAU NUMATYTA PROJEKTE



Po išsamių vertinimų ir apsilankymų vietoje, visuose šešiuose Latvijos ir Lietuvos ežeruose buvo kruopščiai parinktos vietos, kuriose bus įrengti išmanieji plūdurai.

Vietos buvo parinktos taip, kad geriausiai būtų užfiksuoti pagrindiniai ežero procesai, tokie kaip vandens cirkuliacija, maistinių medžiagų dinamika ir ekosistemų reakcijos, kartu užtikrinant patikimą duomenų rinkimą, matomumą ir minimalų trukdymą vandens eismui bei ežerų naudojimui.

Glaudus bendradarbiavimas su savivaldybėmis ir vietos suinteresuotosiomis šalimis padėjo apibrėžti konkrečius kiekvieno ežero informacijos poreikius, todėl šis metodas stiprina ryšį tarp ekologinių duomenų, vandens išteklių valdymo ir bendruomenės gerovės.

Kuomet žiemos sąlygos sušvelnės ir ežerų ledas visiškai ištirps, projektas pereis į kitą veiklos etapą: išmaniųjų plūdurių įrengimą visuose šešiuose ežeruose.

Šių plūdurių pagalba bus nuolat stebimi pagrindiniai ekologiniai parametrai, atskleisiantys, kaip ežerai reaguoja į sezoninius pokyčius, oro reiškinius ir žmonių veiklos poveikį. Derindami skaitmeninį stebėjimą realiuoju laiku su ekologinėmis žiniomis, „Lakes Go Digital“ mokslininkai sukurs bendrą žinių bazę, kuri padės anksti nustatyti riziką, prisitaikyti prie pokyčių ir užtikrinti ilgalaikę ežerų apsaugą.

Sekite naujienas apie mūsų būsimus lauko tyrimus, projekto plėtrą ir tyrėjų pastabas čia:

