Priedas Nr. 12 Biologinės įvairovės tyrimų ataskaitos

Priedas Nr. 12. 1 Žuvų pralaidos įrengimo galimybių ir naudos analizė

aplan

UŽSAKOVAS	AB „Vidaus vandens kelių direkcija“
PROJEKTUOTOJAS	UAB „Aplan“
VIEŠOJO PIRKIMO OBJEKTO PAVADINIMAS	Kauno hidroelektrinės laivybos šliuzo Nemuno aukštupiui ir žemupiui sujungti įrengimo poveikio aplinkai vertinimo ir projektinių pasiūlymų dokumentacijos parengimas (Nr.668925, CVPIS)
PROJEKTO PAVADINIMAS	Laivybos šliuzo įrengimo per Kauno Algirdo Brazausko hidroelektrinės užtvanką projektiniai pasiūlymai
OBJEKTO ADRESAS	T.Masiulio g. 22A, Kaunas
STATINIO KATEGORIJA	Ypatingasis statinys
STATYBOS RŪŠIS	Nauja statyba
ETAPAS	**TYRIMAI**
PAVADINIMAS	Žuvų pralaidos įrengimo galimybių ir naudos analizė
PROJEKTO NUMERIS	24.20240419

Atestato Nr.	Pareigos	Vardas Pavardė	Parašas
	UAB „Aplan“ direktorius	Martynas Mačiulis	
A 1478	Projekto vadovas	Arūnas Latakas	
32200	Projekto koordinatorė	Edita Šalnė	
	Ataskaitos rengėjas, LHD tarybos narys	Kęstutis Skrupskelis	

Vilnius, 2025 m.

aplan

AIŠKINAMASIS RAŠTAS

TURINYS

1 PAGRINDINIAI NORMATYVINIAI DOKUMENTAI, KURIAIS VADOVAUJANTIS PARENGTA PROJEKTO DALIS....2

2 LAIVYBOS ŠLIUZO IR JO ALTERNATYVŲ (INTEGRUOTO AR ATSKIRO ŽUVITAKIO) ĮRENGIMO POVEIKIS ŽUVŲ MIGRACIJOMS NEMUNE....2

3 ŽUVITAKIŲ EFEKTYVUMAS PANAŠAUS DYDŽIO IR TIPO UPĖSE EUROPOJE....3

4 REKOMENDACIJOS (ALTERNATYVOS) ŽUVITAKIO ĮRENGIMUI PRIE KAUNO HE....7

5 IŠVADOS....9

6 LITERATŪROS SĄRAŠAS....10

7 GRAFINĖ MEDŽIAGA....11

1 PAGRINDINIAI NORMATYVINIAI DOKUMENTAI, KURIAIS VADOVAUJANTIS PARENGTA PROJEKTO DALIS

Vertinant ant Kauno HE projektuojamo žuvitakio įrengimą visų pirma būtina suprasti jo ekologinio poreikio prasmę ir esmę.

Patvankos ant upių iš esmės sunaikino ar pakeitė horizontalų upių tinklą visame pasaulyje. Nutraukti daugelio vandens gyvūnų migracijos keliai (Lucas ir Baras 2001) sutrikdė rūšių visapusį egzistavimą, dalį jų pasmerkdami išnykimui (Turner, 1990). Patvankos ir hidroelektrinės buvo pagrindine praeivių žuvų populiacijų mažėjimo priežastimi ir Lietuvoje (Kesminas ir kt. 2000; Lietuvininkas 2001). Vien Kauno HE patvankos pastatymas, drąstiškai nutraukęs bet kokią žuvų migraciją į Nemuno aukštupį lašišų ir šlakių populiacijas sumažino per pusę, o žiobrio net iki 70% (Žiliukas, 2006). Dar svarbesnis įrengtų patvankų aspektas – radikalus upės hidrologijos pakeitimas iš srauniausių upės atkarpų (dabartinėje patvankos zonoje) padarantys eutrofikuotą, sąnašų užpildytą stovintį vandens telkinį, o žemiau patvankos buvusias buveines paversdamas nestabiliomis, nuplaunamo grunto ir nuolatinio vandens lygio svyravimo pažeidžiamomis atkarpomis.

Dalį padaryto neigiamo poveikio vis dar galime kompensuoti atverdami migracijos koridorių ant patvankos įrengdami žuvų pralaidą, kurios pagrindiniu tikslu reiktų laikyti aktyviai migruojančių žuvų praleidimą iš vieno migracijos kliūties bjefo į kitą. Lietuvoje svarbiausiomis migruojančiomis žuvų rūšimis reiktų laikyti vietines lašišines žuvis (lašiša ir šlakis) pasižyminčias anadromine migracija neršto periodu (rugpjūčio-lapkričio mėn.) ir katadromine jų jauniklių migracija atgal į jūrą (kovo-gegužės ir rugsėjo-spalio mėn.), atkuriamas ersketines žuvis (aštriašnipis ersketas ir sterlė) kurioms vienintelė reali, ne teorinė neršto vieta galėtų būti Nemuno aukštupys, bei katadrominius migrantus ungurius. Negalima nepaminėti ir ne mažiau vertinų potamodromine migracija pasižyminčių, Berno konvencijos, buveinių direktyvos ar Lietuvos įstatymų saugomų rūšių: salačio, srovinės aukšlės, žiobrio, upėtakio, kiršlio, ūsoriaus ar skersnukio. Visų šių rūšių populiacijų būklę neabejotinai susijusi su laisvos migracijos Nemuno upėje galimybėmis.

Visgi, nors žuvų pralaidos įrengimas gali turėti ženklų teigiamą poveikį migruojančių rūšių populiacijų gerbūviui, negalima nepaminėti ir galimų neigiamų migracijos kelio atvėrimo perspektyvų.

Dešimtmečius, pastačius Kauno HE patvanką, buvusios atskirtos Nemuno dalys formavo atskiras, nors ir tampriai susijusias ekosistemas. Patvanka tapo ne tik kliūtimi iki tol laisvai gyvenusių rūšių migracijai (visų hidrobiontų ir vandens augalų atžvilgiu), bet ir saugos barjeru apsaugančiu nuo svetimžemių ar invazinių rūšių plitimo. Iš Nemuno aukštupio, Baltarusijos teritorijos, daugiausiai iš Juodosios jūros baseino per žmogaus iškastus vandens kanalus keliaujančios invazinės rūšis dėl patvankos „nepraeinamumo“ nepatenka į Nemuno žemupį, taip stipriai ribojant jų plitimą į Baltijos jūros baseiną. Iš Nemuno žemupio per Baltijos jūrą ir Kuršių marias kylančios rūšys pasiekia nepraeinamą, kone 25 m aukščio betoninį barjerą, atkeliavusios iki Kauno marių HE patvankos ir negali išplisti žemyninė Europos dalyje.

Patvenkus Nemuną ir didesniame nei 50 km ruože aukščiau patvankos sunaikinus reofilines buveines, dalis rūšių buvo priverstos išnykti, o buveinių stoka net ir atkūrus jų migracijos kanalą ženkliai ribotų pačios rūšies atsistatymo galimybes. Ne mažiau svarbu įvertinti ir atgalinės migracijos efektyvumą. Kaip rodo panašaus dydžio upių tyrimai Europoje (vertinant lašišinių žuvų migracijas) kelią į upės aukštupį per žuvitakį randančios lašišos ir šlakiai ilgai klaidžioja aukščiau patvankos esančiame stovinčiame vandenyje (patvankoje), nusilpsta, o jų nerštas lyginant su atviromis upėmis yra mažiau efektyvus, jau nekalbant apie suaugusių žuvų ar jauniklių migraciją atgal į jūrą, kurios efektyvumas artimas 0%. Atsižvelgiant būtent į šį kriterijų būtina įvertinti ar mažai efektyvios suaugusių žuvų ir jauniklių migracijos į jūrą poveikis nebus didesnis nei iš sėkmingos migracijos aukštyn upe gaunamas poveikis.

2 LAIVYBOS ŠLIUZO IR JO ALTERNATYVŲ (INTEGRUOTO AR ATSKIRO ŽUVITAKIO) ĮRENGIMO POVEIKIS ŽUVŲ MIGRACIJOMS NEMUNE

Žuvitakio įrengimas būtų reikšmingas teigiamas veiksnys atkuriant Nemuno išilginį vientisumą, sudarant migracijos galimybes aukštyn ir žemyn upe nerštinių, mitybinių ir sezoninių migracijų periodais. Svarbiausios migracijai žuvų rūšys ir jautriausi jų migracijos periodai, kuomet reikalingas žuvitakio atvėrimas pateikiami 1-oje lentelėje:

1 lentelė. Nemune migruojančios žuvų rūšys (intensyviausias jų migracijos periodas), kurioms žuvitakio ant Kauno HE įrengimas turėtų teigiamą poveikį.

Aktyviai migruojančios rūšys		Intensyviausias migracijos periodas
Anadrominės rūšys	Suaugusi lašiša	rugpjūtis - lapkritis
	Suaugęs šlakis	rugpjūtis - lapkritis
	Suaugęs margasis upėtakis	rugpjūtis - lapkritis
	Suaugęs žiobris	kovas-gegužė / spalis-lapkritis
	Suaugęs aštriašnipis ersketas	balandis-birželis
	Suaugusi sterlė	balandis-birželis
Katadrominės rūšys	Ungurys	balandis-birželis / rugsėjis-spalis
	Lašišos jauniklis	kovas-gegužė / rugsėjis-spalis
	Šlako jauniklis	kovas-gegužė / rugsėjis-spalis
	Margojo upėtakio jauniklis	kovas-gegužė / rugsėjis-spalis
	Žiobrio jauniklis	gegužė-rugpjūtis
	Aštriašnipio ersketo jauniklis	gegužė-rugpjūtis
	Sterlės jauniklis	gegužė-rugpjūtis
Potamodrominės rūšys	Salatis	balandis-gegužė / spalis-lapkritis
	Srovinė aukšlė	gegužė-birželis
	Ūsorius	gegužė-birželis
	Kiršlys	kovas-gegužė / rugsėjis-spalis
	Skersnukis	kovas-gegužė

Projekto apimtyje buvo nagrinėjamos teorinės bei panašaus dydžio ir hidrologijos upių pavyzdžiais paremtos galimybės pritaikyti Kauno HE projektuojamą laivybos šliuzą žuvų migracijoms.

Atlikus teorinį tyrimą, siūloma rinktis atskiro nuo laivybos šliuzo išilginto kaskadinio tipo natūralaus pobūdžio žuvitakį (vertical slot-natural type) naudojant paviršinio vandens nukreipimo priemones žuvitakio viršuje ir apačioje, skirtas žuvitakio patrauklumo didinimui.

Laivybos šliuzo panaudojimo žuvų migracijos tikslais siūloma atsisakyti dėl jo mažo efektyvumo ir galimo neigiamo poveikio migruojančių žuvų populiacijoms. Pagrindinės laivybos šliuzo, kaip netinkamo žuvų migracijos kelio per užtvanką priežastys pateiktos žemiau esančioje 2-oje lentelėje.

2 lentelė. Galimi, laivybos šliuzo, kaip žuvų migracijos kanalo trūkumai.

Trūkumas	Pagrindimas
mažas migracijos kanalo patrauklumas apačioje, o ypač viršuje	nėra nuolatinės srovės, kuri viliotų žuvis. Periodiškas vandens išleidimas ir šliuzo keliamas triukšmas/vibracija gali baidyti ir trikdyti žuvis
šliuzo lokacija ne pagrindinėje srovėje	šliuzo vieta įrengiama "išgilintoje" ramios tėkmės vietoje kuri nėra patraukli migruojančioms žuvims
periodinis darbo režimas	šliuzo veikla nėra orientuota į atplaukusių žuvų praleidimą, neveikia tamsiu paros metu, staigių potvynių atveju
hidraulinės sąlygos šliuze kritinės žuvims	staigios slėgio, turbulencijos ir kitos staiga besikeičiančios hidraulinės sąlygos šliuzo viduje trikdo ir/ar žaloja ten esančias žuvis, sukelia joms stresą
Į šliuzo vidų patekusios žuvys tampa lengvu plėšrūnų grobiu	šliuzo viduje gyvenantys plėšrūnai (lydekos) ar aplink medžiojantys vandens paukščia, lengvai pagauna ir sunaikina dezorientuotas ten patekusias žuvis

Atsižvelgiant į išvardintus galimus laivybos šliuzo, kaip žuvų migracijos koridoriaus trūkumus, siūloma įrengti atskirą žuvitakį. Jeigu žuvitakis būtų įterpiamas į laivybos šliuzo projektinius sprendimus, būtina numatyti išleidžiamo vandens sinchronizaciją su žuvitakio nuotėkiu, ypač tai aktualu intensyvios lašišinių žuvų jauniklių migracijos žemyn upe periodu (kovo-gegužės mėn.).

3 ŽUVITAKIŲ EFEKTYVUMAS PANAŠAUS DYDŽIO IR TIPO UPĖSE EUROPOJE

Daugumoje panaušaus dydžio Europos upių įrengtos žuvų pralaidos / žuvitakiai skirti sudaryti migracijos sąlygas iš jūros į upes neršti migruojančioms žuvų rūšims ir / ar pagerinti kitų migruojančių žuvų migracijos sąlygas.

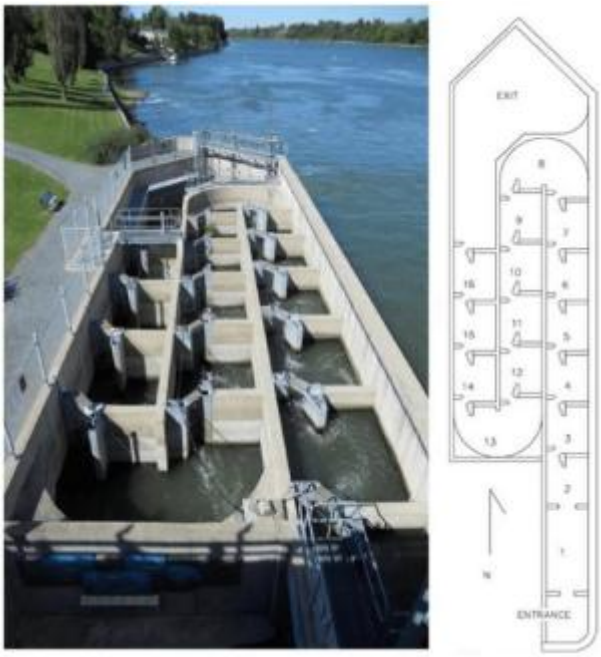
Siekiant vertinti žuvitakio efektyvumą būtina atsižvelgti ne tik į upės tipą ir dydį, bet ir į žuvitakio tipą. Apibendrinant Europoje „veikiančius“ žuvitakius juos gali skirstyti į kelis pagrindinius tipus aprašytus žemiau.

Natūralaus gamtinio tipo (nature-like, NL, 1 pav.) žuvitakiai turbūt geriausiai įsilieja į gamtinę aplinką tuo pačiu sukurdami ne tik migracijos koridorių, bet ir sudarydami sąlygas reofilinės rūšims (smulkioms upinių žuvų rūšims, bestuburiams, dumbliams, augalams) gyventi, atkurdami / sukurdami reofilines upės buveines. Tačiau jų statyba brangi, reikalauja didelių plotų. Šių žuvitakių patrauklumas santykinai mažas dėl nedidelio vandens srauto, o vandens lygis ir kiti hidrologiniai parametrai menkai reguliuojami.



1 pav. Natūralaus gamtinio tipo žuvitakis

Vertikalaus plyšio žuvitakiai (Vertical slot VS, 2 pav.) pasižymi kompaktiškumu, tačiau tuo pačiu su minimaliu savo dydžiu maksimaliai atlieka žuvų kelio į aukštupį įveikiant kliūtį funkciją. Techniškai sudėtingi, tačiau teisingai suprojektuoti tikrai efektyviai veikiantys žuvitakiai labiau skirti stiprių, greitai judančių žuvų migracijai upe į viršų. Deja, šie žuvitakiai neatlieka jokios buveinių kūrimo ar įsiliejimo į gamtinę aplinką funkcijos. Mažai efektyvūs jie ir silpnesnių karpinių žuvų migracijai, dėl savo kompaktiškumo netinkami ypač stambioms rūšims (pvz. eršketams) migruoti. Migracija žemyn upe tokio tipo žuvitakiais faktiškai negalima.



2 pav. Vertikalaus plyšio tipo žuvitakis

Kaskadinis baseinėlių su slenksčiais žuvitakis (pool and weir PW, 3 pav.), tai vienas seniausių žuvitakių tipų, sukonstruotas taip, kad jo nesudėtinga ir santykinai pigi konstrukcija gali būti pritaikoma skirtingo dydžio ir aukščio patvankų migracijos kelių atvėrimui, tačiau efektyviam veikimui, o ypač žuvitakio patrauklumui, reikalauja didelio vandens debito. Maža to, žuvitakio „praeinamumas" stipriai įtakojamas ne tik vandens lygio, bet ir žuvų būklės, tokio tipo žuvitakį efektyviai įveikia tik stiprios greitos žuvys (pvz. lašišinės, kai kurios karpinės), tačiau lėtesnėms rūšims jis yra mažai efektyvus, o ersketinėms žuvims bevek visiškai neveiksmingas. Pažymėtinas ir mažas tokio tipo žuvitakio patrauklumas migracijai žemyn upe.



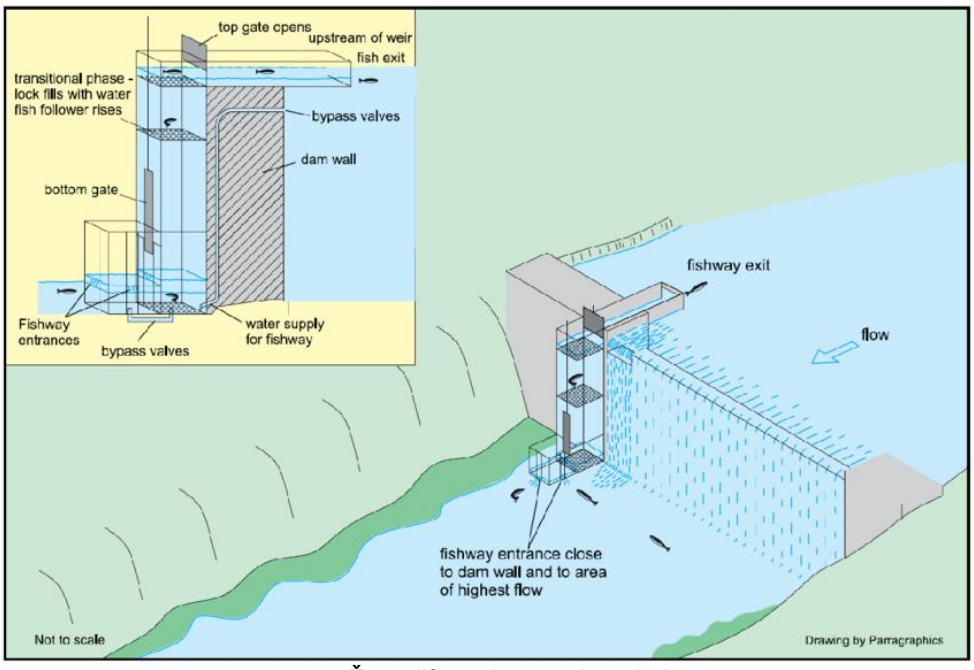
3 pav. Kaskadinis baseinėlių su slenksčiais žuvitakis

Denil tipo žuvitakis (Denil DL, 4 pav.) priskirtinas vienam iš primityviausių, tačiau vis dar naudojamam žuvitakių tipui. Tokio tipo žuvitakis įrengtas Vilnios upėje ant Rokantiškių patvankos. Kaip ir vertikalaus plyšio tipo žuvitakis skirtas stiprioms greitai plaukiančioms žuvims. Dėl savo paprastos ir kompaktiškos „architektūros" dažnai naudojamas ribotos erdvės zonose, tačiau yra mažai efektyvus ir visiškai neveiksmingas žuvų migracijai žemyn upe.



4 pav. Denil tipo žuvitakis

Žuvų lifto tipo pralaida labiau atitiktų žuvų mechaninio perkėlimo funkciją. Jos esmė, kad ties užtvankos apačia įrengiama pritraukiamoji srovė – nedidelis, bet kryptingas vandens srautas, kuris nukreipia / vilioja žuvis į specialų įplaukos kanalą. Čia žuvys suplaukusios į nedidelį baseiną „uždaromos" ir kartu su vandeniu vertikalia šachta ar bėgiais keliamos į viršų, pakėlus į viršutinį bjefą vartai atidaromi ir žuvys išplaukia, tuščia talpa leidžiama žemyn ir ciklas kartojamas. Deja tokio tipo „pralaidos" veikia ciklišKai / periodiškai, jos reikalinga sudėtinga automatika (mechaninė dalis) bei būtina nuolatinė kvalifikuoto personalo priežiūra.Tokio tipo pralaida yra įrengta ant Jūros upės (Nemuno deš. intakas) Tauragės mieste. Deja praktinė šio tipo pralaidos reikšmė minimali, efektyvios žuvų migracijos ji neatvėrė, o pavienės perkeliamos žuvys neturi galimybių surasti kelią atgal. Tad pagrindiniais šio žuvų pralaidos tipo trūkumais laikytinas ciklišKas, trumpalaikis periodinis veikimas, mažas patrauklumas migruojančioms žuvims ir brangi eksplotacija dėl sudėtingos mechaninės dalies, bei nuolatinio kvalifikuoto personalo budėjimo poreikio.



5 pav. Žuvų lifto schematnis vaizdas

Apylankinis žuvitakio tipas – arba taip vadinamo atskiro upės kanalo įrengimas, kuris leistų aplenkti „stovinčio“ vandens zoną, kurioje dažniausiai ir patiriami pagrindiniai migruojančių žuvų nuostoliai. Tokio tipo žuvitakis iš esmės galėtų spręsti žuvų migracijos problemą, tačiau esminiais jo trūkumais reiktų laikyti ypatingai daug žmogiškųjų, materialiųjų ir laiko išteklių reikalaujantį jo įrengimą. Kauno HE atveju, tokio tipo žuvitakis galėtų būti įrengtas kairiajame upės krante, tačiau viršutinis žuvitakio galas turėtų atsiverti ne žemiau Nemuno upėje nei ties Piliuonos gyvenviete, kur Nemuno upė jau turi aiškią tėkmę.

Apylankinio žuvitakio projektui Nemune, siekiant užtikrinti patikimą žuvų pritraukimą ir pralaidumą daugiarūšei upės žuvų bendrijai (tiek lašišinėm, tiek karpinėm ir kitom migruojančiom rūšims) pritraukiamojo srauto dydis turėtų sudaryti ne mažiau kaip 6–10 % natūralaus upės debito (Q), priklausomai nuo sezono ir migracijos intensyvumo. Esant Nemuno debito dydžiui prie Kauno HE, šis pritraukimo srautas atitinka maždaug 20–40 m³/s. Toks debitas būtinas tam, kad žuvitakio įplaukos srovė būtų pakankamai stipri ir aiški, galėtų konkuruoti su dominančiais turbinų ir šliuzų srautais bei būtų lengvai aptinkama migruojančioms žuvims. Apėjimo kanalas turi būti projektuojamas kaip natūralizuota vaga, užtikrinanti nuolatinę tėkmę, pakankamą gylį (>1–1,5 m), 0,5–2 % nuolydį, įvairias mikrobuveines ir nepertraukiamą pralaidumą viso migracijos laikotarpio metu, t.y. faktiškai ištisus metus. Tokio tipo žuvitakio įrengimas užtikrintų efektyvų žuvų migracijos tęstinumą aukštupio ir žemupio kryptimis ir ilgainiui iki minimumo sumažintų Kauno HE daromą poveikį. Deja, dėl ribotų materialių išteklių, šio tipo žuvitakio įrengimas gali būti tik rekomenduotinas, bet vargiai įgyvendinamas.

Galima teigti, kad visame pasaulyje upių patvankose įrengtų žuvitakių efektyvumas priklauso ne tik nuo jų tipo, bet ir nuo to kokios žuvys jais migruoja. Daugumoje atvejų stiprios lašišinės žuvys su nedideliais nuostoliais geba įveikti net ir prastai suprojektuotus ir įrengtus žuvitakius, tačiau daugeliui nelašišinių žuvų šie žuvitakiai tampa neįveikiama kliūtimi neatveriančia migracijos kelio nei žemyn, nei aukštyn upe.

Žuvitakių efektyuvumas paprastai vertinamas atsižvelgiant į du pagrindinius jų parametrus – žuvų pritraukimo efektyvumą (t.y. kiek žuvų įplaukia į žuvitakio zoną) ir pagal pralaidumą (t.y. kiek žuvų sėkmingai įveikia žuvitakį). Tiek vieno, tiek kito parametro vertinimas svarbus ir migracijoje prieš srovę ir migruojant pasroviui. Nors dauguma techninio tipo žuvitakių (ne natūralaus tipo) yra tinkamesnį lašišinių žuvų migracijoms, kitų rūšių žuvys šiuos žuvitakius įveikia sunkiau, dar mažesnis jų efektyvumas migracijai žemyn upe, o ypač randant patį žuvitakį. Dauguma žuvitakių nėra pritaikyti šiai migracijai, nes jų įėjimai orientuoti į kylantį srautą. Didelėse upėse smoltai dažniausiai seka pagrindinę tėkmę, kuri veda į turbinas arba šliuzus. Dėl to būtinos papildomos apsauginės priemonės: srovės / žuvų nukreipimo grotos, paviršiniai aplinkkeliai, turbinų darbo režimų keitimas migracijos laikotarpiu ir kt. priemonės, kurių efektyvumas didėja tik taikant jas kompleksiškai.

Šiuo metu Europoje panašaus dydžio ir tipo upėse veikia dvi žuvų pralaidų kaskados kurias norisi aptarti kiek plačiau. Vieną jų – Dravos (Drau) upės žuvų pralaidų sistema Austrijoje. Čia įrengti modernūs didelės apimties vertikalių plyšių žuvitakiai parodė, kad techniškai įgyvendintas projektas gali sukurit santykinai aukštą migracijos aukštyn upe efektyvumą ne tik lašišinėms žuvims (iki 60% žuvitakį radusių žuvų sėkmingai jį įveikė), tačiau migracija žemyn upe buvo visiškai neefektyvi, dauguma žuvų paklysdavo užtvankoje arba klaidingai migracijos kanalu pasirinkdavo turbinų kuriamą srautą ir žūdavo. Ryškus ilgos distancijos migracijos efektyvumo kritimas buvo matomas ir sutrikus vos viemai iš upėje esančių žuvitakių veiklai.

Kitas artimas Nemuno upei pavyzdis – Reino upės žemupys (Vokietija / Olandija). Čia įrengti kaskadinio tipo žuvitakiai – aplinkkeliai gerai įsiliejo į gamtinę aplinką, tačiau jų efektyvumas stipriai buvo priklausomas nuo upės vandens lygio, o migracijos žemyn upe sėkmė per žuvitakius artimai nulinei. Upėje daug metų veisiamų lašišinių žuvų migracijos efektyvumas žemas, o išnerštų aukštupyje jauniklių grįžimas neršti į gimtąsias upes siekia vos kelis procentus. Tad nors žuvitakis ir gali veikti kaip migracijos kliūtės apėjmo kelias, jo bendras efektyvumas labai ribotas.

4 REKOMENDACIJOS (ALTERNATYVOS) ŽUVITAKIO ĮRENGIMUI PRIE KAUNO HE

Žuvų pralaidos įrengimas Kauno HE patvankoje, sujungiant patvankos atskirtas Nemuno žemupio ir vidurupio dalis, turi būti vertinamas kaip kompleksinis darbas skirtas vertingų žuvų rūšių migracijos sąlygų ir bendros populiacijų būklės gerinimui.

Vertinant žuvitakio įrengimo alternatyvas, pagrindinėmis jų turėtų būti laikomos žuvitakio vietos įrengimo alternatyvos (kairysis arba dešinysis Nemuno krantas) bei suderinamumas su projektuojamo laivybos šluzo veikla (aukščiau ar žemiau laivybos šliuzo vartų).

Visgi vienas svarbiausių žuvų pralaidos parametrų yra jo patrauklumas migracijai prieš srovę, į upės aukštupį, t.y. žuvitakio „suradimas“. Nuo pirmųjų žuvų pralaidų įrengimo žinoma, kad žuvitakio patrauklumą lemia: žuvitakio vietos parinkimas (Gerhard, 1912) ir jo patrauklumo veiksniai tiesiogiai veikiantys migruojančios žuvies elgseną, t.y. chemotaksis, fonotaksis, fototaksis, thermotaksis ir kt. (Brandl, et al., 2022).

Žuvitakio patrauklumą padidina iš jo išeinančios srovės dominavimas kitų upės srovių atžvilgiu, tad svarbu rasti būdus reguliuoti / nukreipti pikiniu režimu dirbančios Kaune HE turbinų išmetamą vandens srautą, kad jo sukuriamas „žuvų viliojimas“ neatitrauktų žuvų nuo joms skirtos pralaidos. Dėl ryškių vandens lygio svyravimų (Kauno HE veiklos) svarbus bus ir žuvies patekimo į žuvitakį elementas. Esant skirtingam vandens lygiui gali skirtis ne tik žuvų pralaidos patrauklumas, bet ir techninės / fizinės žuvų galimybės į jį pateikti, į tai taip pat būtina atsižvelgti projektuojant žuvų pralaidos „žiočių“ vietą.

Nagrinėjant Kauno HE atvejį siūloma atsižvelgti ir į galimą tiesioginį hidrotechninių statinių (laivybos šliuzo ir žuvų pralaidos) statybos poveikį žemiau patvankos esančioms buveinėms ir jose gyvenančioms žuvų rūšims. Atlikti tyrimai rodo, kad buveinių atžvilgiu vertingesnės ir saugomoms rūšims palankesnės (t.y. ekologiniu požiūriu reikšmingesnės) buveinės aptinkamos dešiniąjame Nemuno krante, todėl įrengiant su laivybos šliuzu susietą žuvų pralaidą ją rekomenduojama statyti kairiąjame upės krante. Papildoma šio siūlymo argumentacija galėtų būti ir mažesnis technogeninis triukšmas, bei dirbtinės šviesos tarša kairiąjame krante, kurios poveikis aprašomas kaip neigiamai veikiantis bendrą žuvitakio patrauklumą (Brandl et al., 2022).

Įrengiant žuvitakį būtina įvertinti ir jo dydį, ilgį, aukščio perkritimus (nuolydį) ir kitus techninius parametrus atsižvelgiant į migruojančių žuvų rūšis ir jų dydį. Nors pagrindinėmis „galimomis“ migrantėmis Nemuno upėje laikytinos lašišinės žuvys, negalima pamiršti ir Nemuno baseine vykdomos ašriašnipio eršketo atkūrimo programos. Šios rūšies migracijai pateikiami apibendrinti reikalavimai (CEN Technical Report (CEN/TR 16957:2016 ir FAO & DVWK (2002) rekomenduoja ne mažesnį nei 1,5-2,0 m gylį žuvitakyje, ne siauresnį nei 15 m plotį ir ne didesnį nei 1:20 nuolydį.

Jeigu žuvitakio srovę, jos greitį ir pačio žuvitakio nuolydį galime kontroliuoti keisdami hidrotechninio statinio parametrus, tai žuvitakio patrauklumą iš esmės lemia vandens kiekis pratekantis per žuvitakį. Remiantis mokslinių tyrimų rezultatais, upės debito dalis nukreipiama į žuvitakį patikimai koreliuoja su jo patrauklumu, o siūloma vandens srauto dalis per žuvitakį neturėų būti mažesnė nei 1-5% upės debito (Larinier et al., 2002).

Ne mažiau svarbus faktorius žuvitakio patrauklumui yra vandens temperatūrinis režimas, tiksliau sakant jo kontrolė. Vandens temperatūra yra vienas pagrindinių lašišinių žuvų migraciją į nerštavietes lemiančių veiksnių

(Booth ir kt., 1997; Colavecchia ir kt.., 1998), tad temperatūriniai skirtumai tarp upės ir žuvitakio vandens temperatūros tiesiogiai įtakoja jo patrauklumą migracijai prieš srovę.

Rekomenduojamas vertikalaus plyšio arba išilginto kaskadinio tipo natūralaus pobūdžio žuvitakį (vertical slot-natural cascade type) naudojant paviršinio vandens nukreipimo priemones žuvitakio viršuje ir apačioje, skirtas žuvitakio patrauklumo didinimui.

Pagrindiniai rekomenduojamo žuvitakio paramatrai ir techninės charakteristikos pateikiamos žemiau esančioje 3-oje lentelėje.

3 lentelė. Rekomenduojamo žuvitakio ant Kauno HE techniniai parametrai.

Parametrai	**Siūlomi matmenys / rodikliai**
Tipas	Vertikalaus plyšio ar kaskadinio tipo žuvitakos, kuriame aukščio skirtumas tarp kaskadų ne daugiau nei 14 cm
Veikimo ciklas	Ištisus metus, vandens srautą padidinant jautriu žuvų neršto migracijos ir jauniklių migracijos atgal į jūrą periodu (rugsėjo-gegužės mėn.)
Išmatavimai	ne mažesnio nei 500 m ilgio, ne mažesnio nei 6 m pločio
Substratas	natūralus stambios frakcjos gruntas visame žuvitakio ilgyje
Srovės greitis žuvitakyje	ne didesnis nei 0,3 m/s poilsio zonoje ir ne didesnis nei 1,5 m/s srovės greitis sraute tarp kaskadų
Vandens srautas į žuvitakį	ne mažesnis nei 2% upės debito tūrio ties patvanka visus metus ir ne mažesnis nei 3% žuvų migracijos periodu

Žuvitakio parametrai gali būti koreguojami atsižvelgiant į projektinį modeliavimą ir hidraulinius skaičiavimus, siekiant maksimalaus žuvitakio patrauklumo ir žuvų gerovės migruojant žuvitakiu. Maksimalus žuvitakio patrauklumas gali būti pasiekiamas tik įrengiant srovės nukreiptuvus į žuvitakį viršutinėje jo dalyje ir stiprinant srovę apatinėje dalyje, t.y. žuvitakio žiotyse. Bendrą žuvitakio patrauklumą didintų nuolatinis jo veikimas ištisus metus, bei bendras didesnis vandens srautas. Poilsio baseinų uždengimas / apsauga nuo paukščių reikšmingai padėtų jauniklių išgyvenamumui ir keltų mažiau streso migracijos žuvitakio metu.

Realų žuvitakio patrauklumą ir efektyvumą įmanoma įvertinti tik vykdant jo stebėseną, tuomet galimos ir priemonės jo efektyvumo gerinimui.

Esminio skirtumo, kuriame upės krante bus įrengtas žuvitakis – nėra. Daug svarbiau jo patrauklumas žuvų migracijai aukštyn ir žemyn upe. Žuvitakio įrengimo kranto pasirinkimas galėtų būti siejamas tik su žemiau HE esančiomis vertingomis buveinėmis, siekiant apsaugoti jų būklę dėl galimo statybos darbų daromo poveikio, pvz. įplaukimo vagos gilinimo, žemiau esančių buveinių nukasimo / išplovimo ar kt. poveikio; kranto buveinių degradacijos pasikeitus hidrologinėms sąlygoms.

5 IŠVADOS

- Laivybos šliuzas negali būti laikomas žuvitakio pamaina Kaune HE patvankoje dėl savo techninių ypatybių, mažo patrauklumo žuvims ir periodinio veikimo.
- Idealus visapusę žuvų migraciją per Kauno HE užtikrinantis žuvų pralaidos tipas – apylankinis natūralizuotos vagos kanalas, į kurį nukreipiama ne mažesnė nei 6-10% Nemuno debito tėkmė, užtikrinanti nepertraukiamą pralaidumą visus metus. Deja, dėl žmogiškųjų, materialiųjų ir laiko išteklių trūkumų tokio žuvitakio tipas Kauno HE sunkiai įgyvendinamas iki 2030-ųjų metų.
- Siekiant efektyvios žuvų migracijos rekomenduojama įrengti atskirą vertikalaus plyšio arba natūralaus tipo išilgintą kaskadinio tipo žuvitakį užtikrinant nuolatinį jo veikimą visus metus, bei didinti jo patrauklumą naudojant didesnį vandens srautą ir kitas viliojimo priemones, aktyviausios žuvų migracijos į upės aukštupį periodu (rugpjūčio-gegužės mėn.).
- Tikėtina mažai efektyvi žuvitakio veikla eršketinių žuvų migracijai aukštyn upe, bei lašišinių ir kitų žuvų migracija žemyn upe.
- Kauno HE atveju, atsižvelgiant į žemiau esančias vetingesnes žuvų buveines, bei galimą neigiamą poveikį dėl technogeninio šviesos ir garso triukšmo, rekomenduojama pasirinkti kariojo Nemuno kranto alternatyvą, tiek laivybos šliuzą, tiek ir žuvitakį įrengiant kairiajame Nemuno / patvankos krante, tačiau žuvitakio veiklos projektinis efektyvumas turėtų būti laikomas prioritetu pasirenkant krantą, kuriame jis bus statomas.
- Žuvitakio veiklos monitoringas privalomas visoms juo migruojančioms rūšims, ne mažiau nei penkerius metus nuo jo įrengimo.

6 LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Australian Government, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water. (2025). Mildura Fishway Monitoring Summary.

2. BOOTH, R.K., et al. In situ measurement of swimming performance of wild Atlantic salmon (Salmo salar) using radio transmitted electromyogram signals. Aquatic Living Resources, 1997, no. 10, p. 213-219.

3. Brandl, A., et al. (2022). Key factors for the findability of fish passes in large rivers: The case of the River Drava. *Science of the Total Environment*, 837, 155556.

4. Brandl, A., Laaha, G., Käfer, S., & Mader, H. (2022). Key factors for the findability of fish passes in large epipotamal rivers: The case of the River Drava. Water, 14(10), 1530.

5. CDM Smith. (2023). Iron Gates dams for migratory fish.

6. COLAVECCHIA, M., et al. Measurement of burst swimming performance in wild Atlantic salmon (Salmo salar L.) using digital telemetry. Regulated Rivers: Research and Management, 1998, no. 14, p. 41-51.

7. Danube-IAD. (2016). Major obstacles to Danube sturgeon spawning migration. Danube News – Bloesch. https://www.danube-iad.eu/docs/DN_articles/2016-Major_obstacles_Danube_sturgeon_spawning_migration-DanubeNewsBloesch.pdf

8. FWS (U.S. Fish and Wildlife Service), Region 1. (2024, September 25). Fish passage guidelines, final.

9. Gerhard, P. Die Fischwege. In Handbuch der Ingenieurwissenschaften; Wilhelm Engelmann: Leipzig, Germany, 1912; pp. 454–499.

10. Larinier, M.; Travade, F.; Porcher, J.P. Fishways: Biological Basis, Design Criteria, and Monitoring; Conseil Superieur de la Peche; Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy, 2002.

11. Mader, H., et al. (2020). Design and function monitoring of an Enature® vertical slot fish pass at the Drava River. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 20(4), 515–528.

12. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), Fisheries Service, West Coast Region. (2022, June). Anadromous Salmonid Passage Design Manual.

13. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). (2020, October). Design criteria for anadromous fish passage facilities (legacy document).

14. Noonan, M. J., Grant, J. W. A., & Jackson, C. D. (2012). A quantitative assessment of fish passage efficiency. *Fish and Fisheries*, 13(4), 450–464.

15. PMCID (U.S. National Library of Medicine, PMC). (2021). The impact of intermediate-head navigation locks on downstream fish passage. PLOS ONE.

16. Pompeu, P. S., et al. (2011). The concept of successful fish passage. *River Research and Applications*, 28(4), 504–512.

17. Repository at NOAA. (202X). Pinniped Management Recommendations, Ballard Locks. NOAA repository.

18. Roscoe, D. W., & Hinch, S. G. (2010). Effectiveness monitoring of fish passage facilities: Historical trends, geographic patterns and future directions. *Fish and Fisheries*, 11(1), 12–33.

19. Stratimirović, D., Batas-Bjelić, I., Djurdjević, V., & Blesić, S. (2019). Changes in long-term properties of the Danube river level and flow induced by damming. arXiv.

20.USACE (U.S. Army Corps of Engineers), Mississippi Valley Division. (n.d.). Lock and Dam 3 Fact Sheet.

21.USACE (U.S. Army Corps of Engineers), North Atlantic Division. (2007). NMFS Atlantic sturgeon status review.

22. van Rijssel, J. C., et al. (2024). Reintroducing Atlantic salmon in the River Rhine for decades: Why no viable population? *River Research and Applications*, 40(3), 411–426.

23. Cada, G. F. (2001). The development of advanced hydroelectric turbines to improve fish passage survival. Fisheries, 26(9), 14–23.

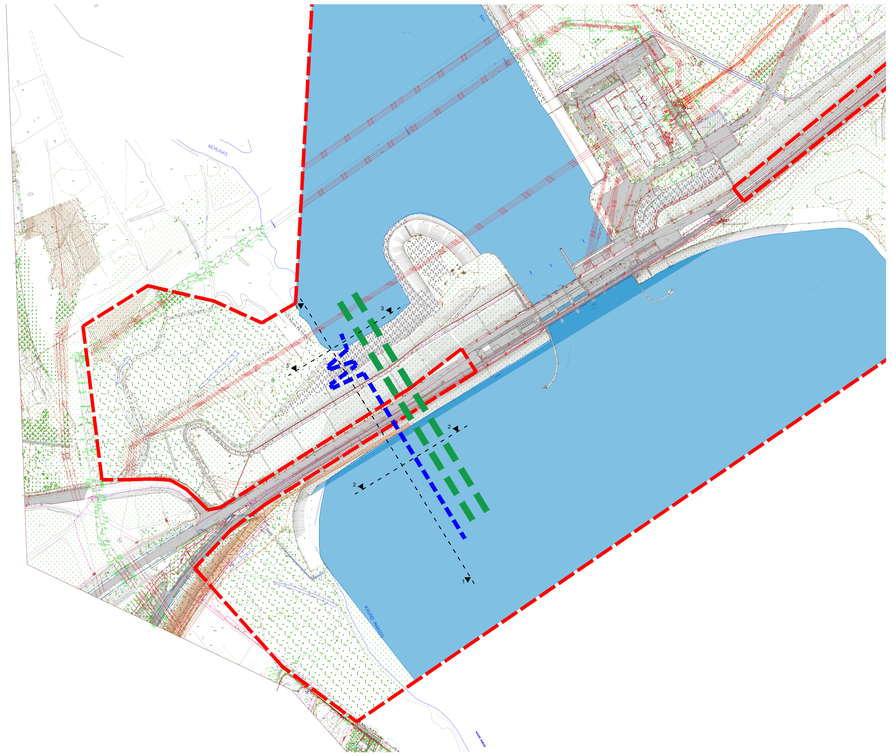
24. FWS (U.S. Fish and Wildlife Service), Region 1. (2024). Fish passage guidelines, final.;

25. Larinier, M. (2001). Environmental issues, dams and fish migration. FAO Fisheries Technical Paper No. 419, 45–89.

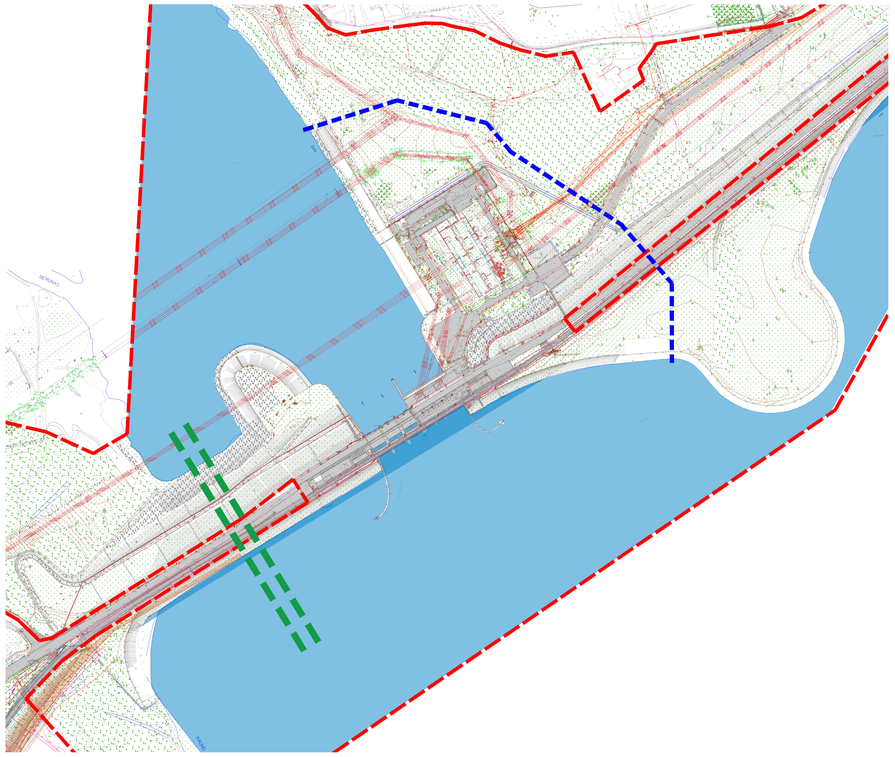
aplan

7 GRAFINĖ MEDŽIAGA

Alternatyva I-1 - Vienos pakopos šliuzas KHE užtvankos pietvakarių pusėje



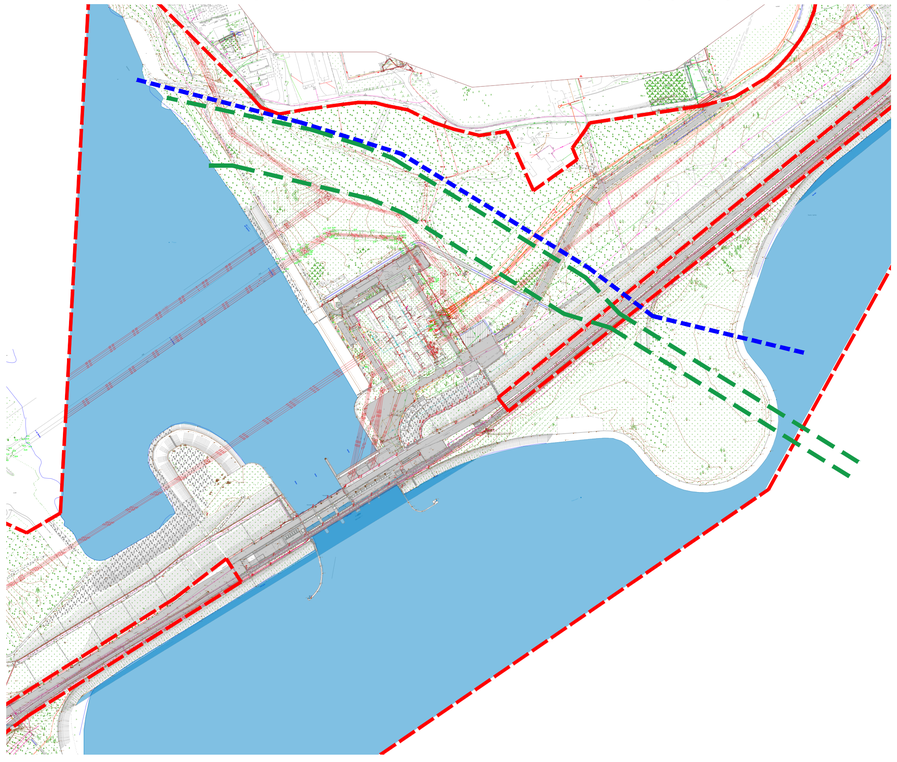
Alternatyva I-2 - Dviejų pakopų šliuzas KHE užtvankos pietvakarių pusėje



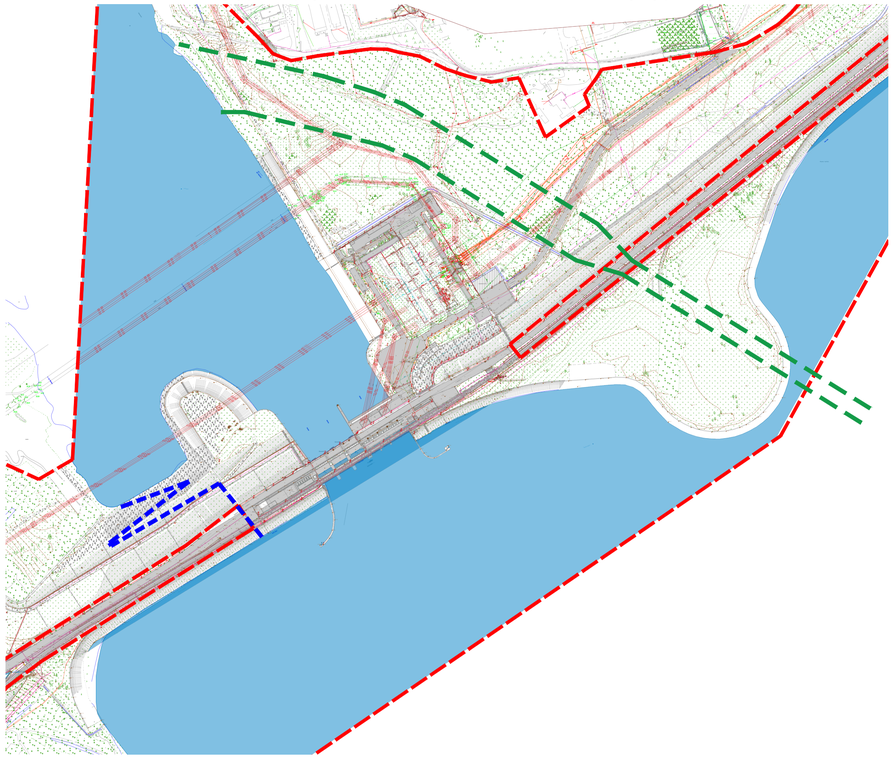
siūloma žuvitakio vieta

laivybos šliuzas

Alternatyva II-1 - Vienos pakopos šliuzas KHE užtvankos šiaurės rytų pusėje



Alternatyva II-2 - Dviejų pakopų šliuzas KHE užtvankos šiaurės rytų pusėje



0	2025-02-10	Priešprojektiniai pasiūlymai	
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)	

aplan
Įm. k.: 302638855
Ulonų g. 2, Vilnius
Telefonas: +37060979272
El. paštas: info@aplan.lt

STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
Šliuzo ties Kauno HE užtvanka priešprojektiniai pasiūlymai

KVAL. PATV. DOK. NR.			
A 1478	PV	A. Latakas	
32200	Projekto koord.	E. Šalnė	
A1511	PDV	D. Kriaučūnienė	
MK 006861	Arch.	J. Aukštikalnienė	

KALBOS TRUMP. LT

STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS
AB Vidaus vandens kelių direkcija

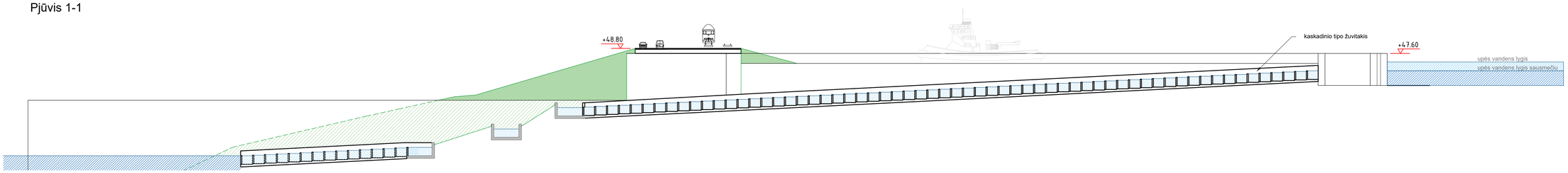
STATINIO NR. IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS
Žuvitakio vietos alternatyvos
1 : 500

LAIDA: 0

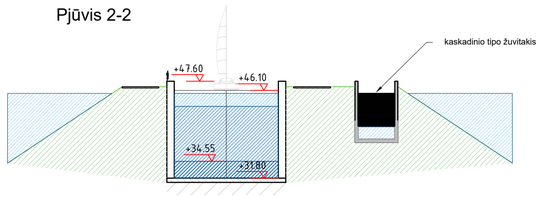
DOKUMENTO ŽYMUO
24.20240419-PP-SP.B-01

LAPAS: 1
LAPŲ: 1

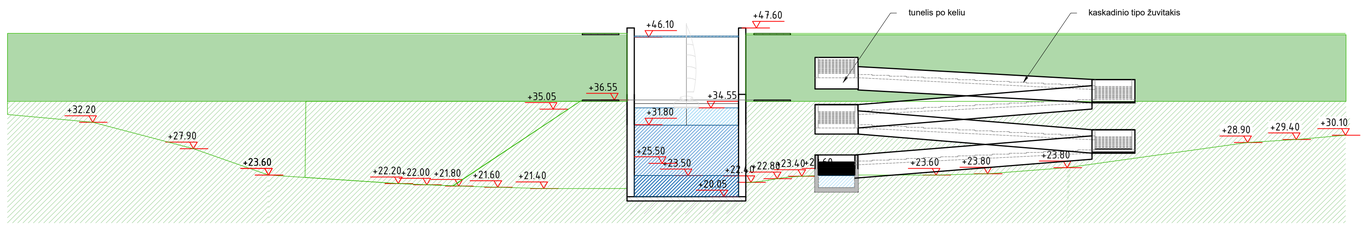
Pjūvis 1-1



Pjūvis 2-2



Pjūvis 3-3



0	2025-02-10	Priešprojektiniai pasiūlymai			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	aplan Įm. k.: 302638855 Ulonų g. 2, Vilnius Telefonas: +37060979272 El. paštas: info@aplan.lt			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS **Šliuzo ties Kauno HE užtvanka priešprojektiniai pasiūlymai**	
A 1478	PV	A. Latakas		STATINIO NR. IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA
32200	Projekto koord.	E. Šalnė		Žuvitakio principiniai pjūviai 1 : 500	0
A1511	PDV	D. Kriaučiūnienė			
MK 006861	Arch.	J. Aukštikalnienė			
KALBOS TRUMPI. LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS **AB Vidaus vandens kelių direkcija**			DOKUMENTO ŽYMUO 24.20240419-PP-SP.B-01	LAPAS 1 / LAPŲ 1

Priedas Nr. 12. 2 Kauno hidroelektrinės laivybos šliuzo Nemuno aukštupiui ir žemupiui sujungti įrengimo poveikio aplinkai vertinimo biologinei įvairovei ataskaita 1 dalis – vandens bestuburių, žuvų ir vandens bei pakrantės paukščių įvairovės vertinimas

Kauno hidroelektrinės laivybos šliuzo Nemuno aukštupiui ir žemupiui sujungti įrengimo poveikio aplinkai vertinimo biologinei įvairovei

ATASKAITA

1 dalis – vandens bestuburių, žuvų ir vandens bei pakrantės paukščių įvairovės vertinimas

Užsakovas: UAB „Ardynas“

Vilnius

2026

Ataskaitos rengėjas (subrangovas):

Lietuvos hidrobiologų draugija (prezidentas Gintas Vaitonis)

Vykdytojai:

Dr. G. Višinskienė (entomologė, hidrobiologė) - vandens bestuburių tyrimai;

K. Skrupskelis (ichtiologas, hidrobiologas) – ichtiologiniai tyrimai;

M. Kirstukas ir M. Karlonas (ornitologai, ekologai) - vandens ir pakrantės paukščių tyrimai

Ataskaitą parengė LHD tarybos narys Kęstutis Skrupskelis 

ĮVADAS

Nemunas – didžiausia Lietuvos upė, kurios baseinas užima apie 90 % šalies teritorijos – yra esminis hidrologinis ir ekologinis šalies karkasas. Upės ir jos baseino biologinė įvairovė formuoja esminį Lietuvos teritorijos bioįvairovės veidą. Nemuno „ekosistema“ svarbi tiek foninėms, tiek ir nykstančioms ar saugomoms rūšims. Nemunas – esminis gamtinis kelias jungiantis šalies teritoriją su Baltijos jūra.

Patvenkus Nemuno upę įrengta Kauno hidroelektrinė (HE), eksploatuojama nuo 1960 m., ir yra vienas reikšmingiausių Lietuvos atsinaujinančios energetikos objektų, generuojantis apie 3 % šalies elektros energijos poreikio. Vis dėlto, įrengus patvanką nutrauktas upės vientisumas padarė didžiulį poveikį ne tik upės hidrologijai ir ekologijai, bet ir visoms upės ekosistemoje migruojančioms gyvūnų rūšių populiacijoms.

Todėl, atsižvelgiant į planuojamą laivybos šliuzo įrengimą Kauno HE patvankoje, būtina kompleksiškai ir išsamiai įvertinti galimą poveikį upės ekosistemoms ir užtikrinti darnią inžinerinės infrastruktūros plėtrą biologinės įvairovės apsaugos nacionaliniu mąstu atžvilgiu.

Siekiant atlikti galimą laivybos šliuzo ir su juo susijusių hidrotechninių statinių (tame tarpe ir galimo žuvitakio) įrengimo poveikio vertinimą visų pirma būtina nustatyti esamą vietos situaciją bei ekologinę būklę žemutinėje Kauno marių dalyje (patvankos prieigose) bei Nemuno upėje (žemiau Kauno HE patvankos). Taip pat būtina įvertinti galimą laivybos poveikį ne tik lokalioje Kauno HE aplinkoje, bet ir visame Nemuno, kaip migracinio kelio, koridoriuje.

Tuo tikslu buvo atliktos vandens bestuburių, žuvų bei vandens ir pakrantės paukščių apskaitos. Remiantis esamais, ne senesniais nei 3 metų laikotarpio, bei 2024-2025 metų periodu atliktų tyrimų (žr. skyrių “Tyrimų metodika”) duomenimis įvertinta dabartinė vietos vandens bestuburių, žuvų ir pakrantės bei vandens paukščių įvairovė. Šių duomenų pagrindu apskaičiuota ir įvertinta vietos ekologinė būklė.

TYRIMŲ METODIKA

Visi, šio tyrimo metu, 2024-2025 metų periodu surinkti duomenys, bei ankstesnių 3-jų metų laikotarpiu (nuo 2022 m.) vykdyti stebėjimai buvo vykdomi laikantis nustatytų, šiuo metu galiojančių gyvūnų monitoringo metodikų. Tyrimus atliko aukštą savo srities kvalikaciją ir ilgalaikę darbo patirtį turintys specialistai/tyrėjai (žr. vykdytojų sąrašas).

Tyrimai vykdyti remiantis: Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymu (1993 m. lapkričio 9 d. Nr. I-301. LRS galiojanti redakcija nuo 2024-07-01, Žin., 2024, Nr. XIV-2350), Europos Bendrijos svarbos rūšių monitoringo metodikomis (Balčiauskas ir kt. 2016), Gyvūnijos monitoringo metodais (Arbačiauskas, Balčiauskas, Juškaitis ir kt. (2009), bei kitais papildomais tyrimų metodais, jeigu juos reikalingais laikė tyrimus vykdę savo srities specialistai (papildomai taikytos metodikos aprašytos atskirų grupių tyrimų metodikų dalyse).

Vandens bestuburių tyrimų ir ekologinės būklės vertinimo metodikos

Priekrantės (litoralės) makrobestuburių bendrijų struktūra tirta naudojant vandenų standartines dugno makrobestuburių monitoringo metodikas, remiantis galiojančiais teisės aktais ir monitoringo metodų reikalavimais.

Nemuno upėje (žemiau Kauno HE) ir Kauno mariose (Kauno HE patvankos prieigose) naudotas pusiau kiekybinis metodas (pagal LAND 57–2003; O'Hare et al., 2007; Arbačiauskas 2009), t.y. įbrendamos dalies (iki 1 m gylio) makrobuveinių – dugno substrato ir makrofitų sąžalynų – tyrimas (apgaudymas).

Mėginiai imami kieto dugno substrato vietose „dugno vartymo" (*kick)* būdu ir makrofitų sąžalynuose augalų „šlavimo" (*sweep*) būdu. Gaudymo pastanga matuojama laikui, o ne plotui, šio tyrimo metu – 3 minutės grynojo apgaudymo laiko. Tyrimui pasirinktos reprezentatyvios telkinio vietos (apgaudant visą buveinių įvairovę tyrimų taške), kuriose zoobentoso mėginiai imti standartiniu rankiniu tinklu (angos dydis 25 x 25 cm, akies skersmuo 0,5 mm). Bentoso gyvūnų gaudymo eiga: tinklas statomas ant dugno anga prieš srovę ar kojomis sukuriamo vandens srauto kryptį, o priešais esančio dugno paviršiaus substratai rankomis (jei gilu, kojomis) įvairiai judinami, vartomi. Srovės į tinklą sunešti hidrobiontai kartu su grunto priemaišomis keletą kartų praskalaujami. Surinkta medžiaga, nerūšiuojant lauko sąlygomis, sudedama į plastikinius indus ir tą pačią dieną transportuojama į laboratoriją. Laboratorijoje

makrobestuburiai buvo išrinkti, identifikuoti iki rūšies ar aukštesnio taksono (naudojant atitinkamą literatūrą) ir suskaičiuoti.

Makrozoobentoso mėginiams rinkti naudotas standartinis hidrobiologinis tinklas, kurio akytumas 0,5 mm. Laboratorijoje mėginiai išrenkami, gyvūnai rūšiuojami ir patalpinami į 4% formalino tirpalą.

Įvertinta ekologinė būklė patikrinta ir perskaičuojant kai kuriuos kitus, plačiai Europoje paplitusius vandens telkinių ekologinio vertinimo, pagal makrobestuburių fauną, rodiklius: (EPT (*Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera* rūšių skaičius) BMWP (*Biological Monitoring Working Party score system*), BMWP-PL (tas pats indeksas modifikuotas Lenkijai), ASPT (*Average Score Per Taxon*)). Bioįvairovei vertinti taikyti Shannon-Wiener‘io ir Simpson‘o indeksai.

Biologinės įvairovės, ekologinės būklės skaičiavimai buvo atlikti pagal metodinius nurodymus (Arbačiauskas 2009) ir naudojant programinį paketą AQEM ASTERICS 4.04 (AQEM 2004; Hering *et al*. 2004; ASTERICS Software manual 2013).

Žuvų tyrimų metodikos

UPĖJE. Ichtiofaunos tyrimai Nemuno upėje atlikti žemiau Kauno HE esančioje dalyje atskirai surenkant duomenis iš kairiojo ir dešiniojo Nemuno upės krantų. Tyrimams pasirinktos ne trumpesnės nei 100 m ilgio ir ne mažesnio nei 3m pločio Nemuno upės atkarpos. Bendra upės tyrimų zona abiejuose upės krantuose ir farvateryje apėmė daugiau nei 2000m^2. Tirtuose upės ruožuose buvo apgaudomos įvairios buveines taip reprezentuojant visą atkarpos buveinių įvairovę ir jose gyvančias žuvų bendrijas.

Tyrimų metu buvo vertinti ichtiofaunos rodikliai: rūšinė žuvų sudėtis, atskirų rūšių žuvų gausumas (ind./ha), bei įvertinta minėtų tyrimų stočių būklė pagal Lietuvos žuvų indeksą upėms (LŽI). Žuvų rūšinės sudėties ir jų gausumo duomenys buvo surinkti pagal standartizuotą žuvų išteklių tyrimo metodiką (LR aplinkos ministro 2016 m. spalio 24 d. Nr. D1-698) naudojant elektrožūklės aparatą.

Vietos ekologinė būklė vertinta remiantis Lietuvos žuvų indekso (toliau – LŽI) apskaičiavimo tvarkos aprašu, kuris nustato upių, tarp jų upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių ekologinės būklės (Nemunas ties Kauno HE) ir ekologinio potencialo vertinimą pagal ichtiofaunos taksonominę sudėtį, gausą ir amžiaus struktūrą.

Žuvų taksonominės sudėties ir gausos tyrimai atliekami vadovaujantis LST EN 14962:2006 „Vandens kokybė. Žuvų ėminių ėmimo metodų taikymo ir parinkimo vadovas“ ir LST EN 14011:2004 „Vandens kokybė. Žuvų pavyzdžių ėmimas elektra“ standartais.

KAUNO MARIOSE, aukščiau Kauno HE esančioje dalyje žuvų bioįvairovės tyrimai vykdyti naudojant selektyvinių (atrankinių) statomųjų įvairiaakių tinklų komplektus (nuo 14 iki 60 mm akytumo) ir statomuosius 40-130 mm akytumo tinklus. Sekliose ekvatorijos dalyse, gaudant smulkias žuvis ar žuvų mailių taip pat naudotas rankinis graibštas.

Apžvejotas vandens telkinio plotas *p* (ha) apskaičiuojamas tinklo ilgį (m) padalinant iš 1000. Perskaičiuojant žuvų gausumą ir biomasę ploto vienete į žuvų gausumą ir biomasę visame vandens telkinyje, turi būti naudojami papildomi korekcijos koeficientai, kurie parenkami atsižvelgiant į telkinio morfologines bei fizikines-chemines charakteristikas, galinčias turėti įtakos įvairių rūšių žuvų pasiskirstymui skirtingose vandens telkinio dalyse.

Siekiant atlikti ekologinės būklės vertinimą Kauno mariose, laikantis nustatytos metodikos, buvo apskaičiuojamas Ežero žuvų indeksas (toliau EŽI). Šis rodiklis parodo stovinčių vandens telkinių ekologinės būklės ir ekologinio potencialo vertinimą pagal žuvų taksonominę sudėtį, gausą ir amžiaus struktūrą.

Žuvų taksonominės sudėties ir gausos tyrimai atliekami vadovaujantis LST EN 14757:2015 „Vandens kokybė. Žuvų ėminio ėmimas įvairių matmenų akių žiauniniais tinklais“ standartu.

Vandens ir pakrančių paukščių tyrimai

Vandens ir pakrančių paukščių tyrimai Nemuno upėje ir Kauno marių apatinėje dalyje (prie Kauno HE) buvo vykdomi paukščių įvairovės, retų ir saugomų rūšių nustatymui, bei rekomendacijų ir priemonių šių paukščių apsaugai parengimui.

Retų saugomų Lietuvos raudonosios knygos ir Europos bendrijos Paukščių direktyvos I priedo rūšių apskaitos vykdytos pagal Europos bendrijos svarbos paukščių rūšių monitoringo metodikas (Raudonikis ir kiti 2016 m).

Foninių vandens paukščių rūšių apskaitos vykdytos naudojantis specialiai Lietuvos vandens paukščių monitoringui parengta metodika (Stanevičius 2000).

Taškinių ir linijinių apskaitų metodikos naudotos vykdant viso sausumos foninių paukščių rūšių komplekso apskaitas (Kurlavičius 2008; Kurlavičius, Stanevičius 2009).

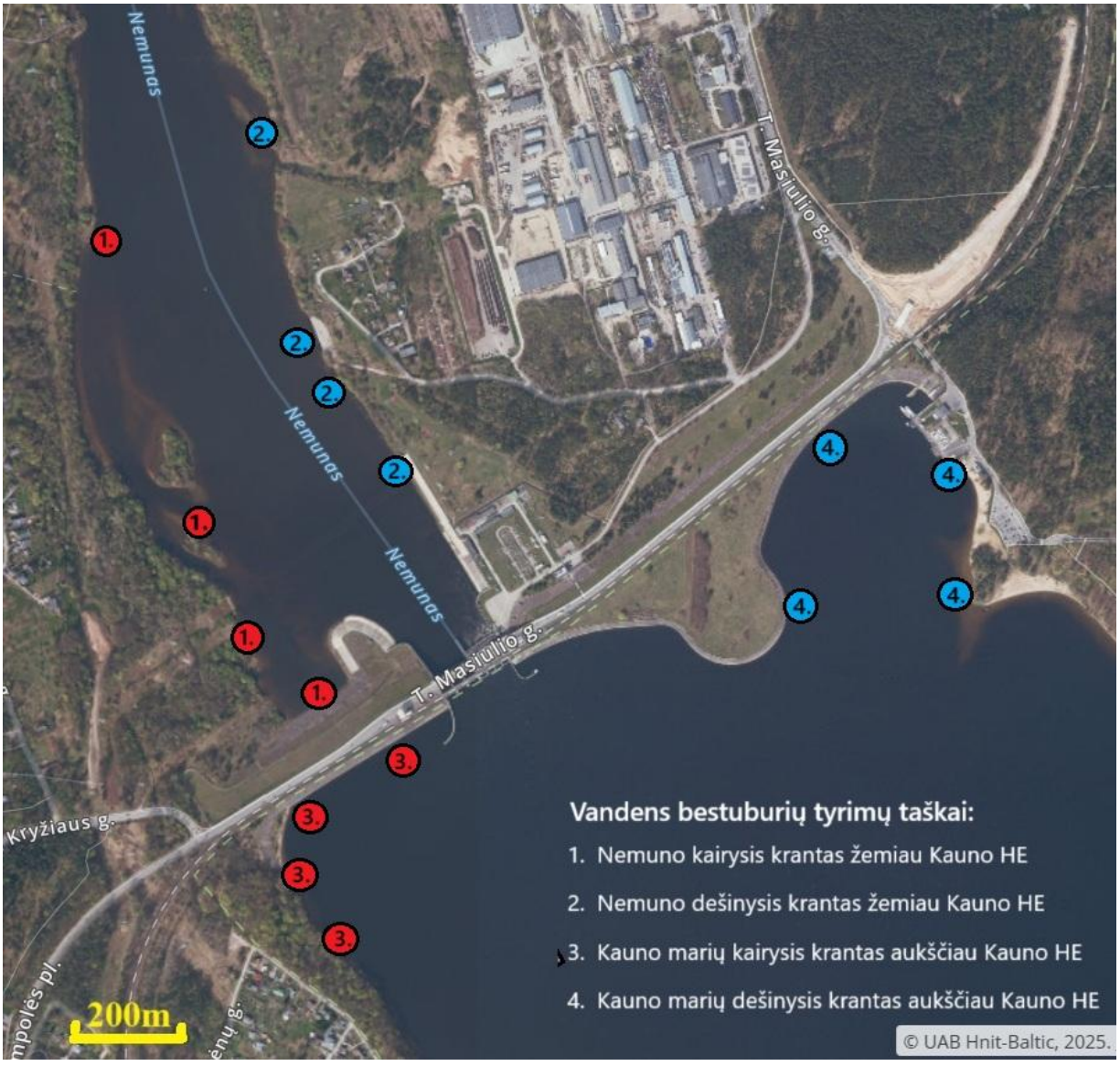
Siekiant maksimalaus tikslumo Nemuno upės ir jos prakrančių paukščių apskaitai buvo taikomos įvairios kompleksinės paukščių apskaitų metodikos, taip pat tyrimų rezultatai paremti ankstesnių vietos buveinių tyrimų ir paukščių apskaitos tyrimų duomenimis.

Kauno marios ir neužšalanti Nemuno upės atkarpa žemiau Kauno HE svarbi Lietuvos vandens paukščių žiemojimo vieta, tad atsižvelgiant į šį faktą vykdytos ne tik pavasario-rudens, bet ir žiemojančių paukščių apskaitos.

TYRIMŲ REZULTATAI

Vandens bestuburių tyrimų rezultatai

Vandens bestuburių tyrimai Kauno mariose aukščiau Kaune HE ir Nemuno upėje žemiau Kauno HE buvo atliekami 2024 metų spalio 10 dieną. Tyrimai vykdyti keturiose skirtingose tyrimų vietose siekiant įvertinti galimus dugno bestuburių bioįvairovės skirtumus kairiąjame ir dešiniąjame upės / marių krantuose bei įvertinti galimus ekologinės būklės skirtumus. Atliktų tyrimų vietų (mėginių ėmimo) žemėlapis pateikiamas 1-ame paveiksle.



1. Paveikslas: vandens bestuburių tyrimų vietos

Visuose tirtuose mėginiuose buvo identifikuoti 45 makrobestuburių taksonai, jų pasiskirstymas tyrimų vietose ir gausumas mėginiuose pateikiamas I-oje lentelėje.

1 lentelė: Makrobestuburių gausumas ir bioįvarovė tyrimų vietose

Tyrimų stotis		Taksonų skaičius	Gausumas N, ind.
Nemuno upė žemiau HE	Kairysis krantas	29	282
	Dešinysis krantas	28	216
Kauno marios aukščiau HE	Kairysis krantas	12	109
	Dešinysis krantas	5	44

Pagal įvairovę (taksonų skaičių grupėse) atskirose vietose dominavo skirtingos grupės: Nemuno kairiąjame krante – moliuskai, Kauno marių kairiąjame krante - chironomidai, Nemuno dešiniąjame krante - dėlės, o Kauno marių dešiniąjame krante – apsiuvos.

Pagal gausumą (individų skaičių) dominantiniai taksonai paskirstė taip: Nemuno kairiąjame krante vyravo *Asellus aquaticus* (14,2% visų individų gausumo) ir *Gyraulus albus* moliuskai (10,6%), Kauno marių kairiąjame krante – chironomidai (68,2%) ir *Dreissena polymorpha* moliuskai (15,9%), Kauno marių dešiniąjame krante – *Dreissena polymorpha* moliuskai (45,9%) ir chironomidai (23,9%), o Nemuno dešiniąjame krante – *Pontogammarus robustoides* (33,3%) ir apsiuvos *Neureclipsis bimaculata* (10,6% visų individų skaičiaus).

Ankstesnių metų makrobestuburių tyrimų duomenimis, kuomet bestuburiai buvo tirti aukščiau esančioje Kauno marių vietoje (54°51'34"N 24°12'48"E) uodai trūkliai (chironomidai) taip pat buvo dominuojanti gyvūnų grupė pagal individų gausumą. Antroje vietoje tuomet buvo *Dreissena polymorpha* moliuskai ir *Pontogammarus robustoides* vėžiagyviai.

Ženkliai geresni Nemuno upės bioįvairovės ir ekologinės būklės rodikliai buvo žemiau užtvankos esančiose vietose. Kauno mariose esanti stovinčio vandens zona ne tik lėmė mažesnę bioįvairovę, bet žemesnes kitų rodiklių vertes. Žemiausias Shannon-Wiener‘io bioįvairovės indeksas tirtose vietose nustatytas kairiąjame Kauno marių krante (1,00), aukščiausias - Kairiąjame Nemuno krante (3,03) (didėjant rūšių skaičiui, indekso reikšmė didėja; tipiškos didelės bioįvairovės vertės būna tarp 1,5 ir 3,5). Tose pačiose tyrimų stotyse nustatyti ir minimalios (0,51) bei maksimalios (0,94) Simpson‘o indekso vertės.(Simpsono indeksas dar vadinamas dominavimo indeksu vertina ne tik rūšių (taksonų) skaičių ir bendrą individų skaičių, bet taip pat ir individų skaičių kiekvienoje rūšyje (kiekviename taksone). Indekso reikšmė kinta nuo 0 iki 1, kuo didesnė vertė, tuo didesnė imties įvairovė. Indeksas atspindi tikimybę, kad du individai atsitiktinai paimti iš mėginio bus skirtingų rūšių).

Tirtose Nemuno upės / Kuršių marių buveinėse iš viso registruoti 9 apsiuvų ir 3 lašalų taksonai, ankstyvių – nerasta, tad bendras EPT indeksas nėra aukštas. Didžiausias šių, vandens kokybei svarbių, taksonų grupių gausumas fiksuotas dešiniąjame Kauno marių krante (10 taksonų). Kauno marių kairiąjame krante neaptikta nei vieno minėtų grupių atstovų, tad remiantis ekologinio indekso skaičiavimo metodais, šios vietovės ekologinė būklė ženkliai prastesnė (2 lentelė).

Aukščiau Kauno HE esančiose tyrimų vietovėse 2024 metų tyrimų metu aptikta invazinė rausvaūsė šoniplauka *Dikerogammarus haemobaphes*. Remiantis ankstesnių tyrimų duomenimis Nemune, konstatuota, kad rūšis plinta, nes dar niekad nebuvo rasta Nemuno upėje taip žemai. *D. haemobaphes* atplito iš Lenkijos per Nemuno kairiuosius intakus, pirmą kartą ji buvo pastebėta 2019 m. ties Druskininkais (K. Arbačiausko duomenys), o iki praėjusių metų jos nebuvo aptikta žemiau Alytaus miesto. Kol kas ši invazinė rūšis neturėdama migracijos koridoriaus per užtvanką, žemyn upe, neišplito. Žemiau patvankos esančiose tyrimo vietose šios šoniplaukos neaptiktos. Tikėtina, kad laivybos šliuzo ir/ar žuvitakio įrengimas atvertų kelią šios agresyvios invazinės rūšies plitimui. Žemiau užtvankos gyvena kita invazinė kietašarvė šoniplauka *Pontogammarus robustoides*, ypač gausiai apitnkama dešniąjame Nemuno krante), kurios plitimas atvėrus migracijos koridorių įmanomas ir prieš srovę, upe aukštyn.

Maksimalus taksonų skaičius (29) buvo nustatytas kairiąjame Nemuno krante žemiau Kauno HE patvankos, tačiau reikia paminėti, kad kai kurios rūšys yra būdingos tik stovinčio vandens telkiniams, o ir upėms tai nėra būdinga fauna, tai rodo akivaizdžią patvankos įtaką vietos ekosistemoms.

2 lentelė. Nemuno upės tirtų vietų dugno mėginiuose rasti taksonai, individų skaičius ir ekologinio vertinimo rodikliai.

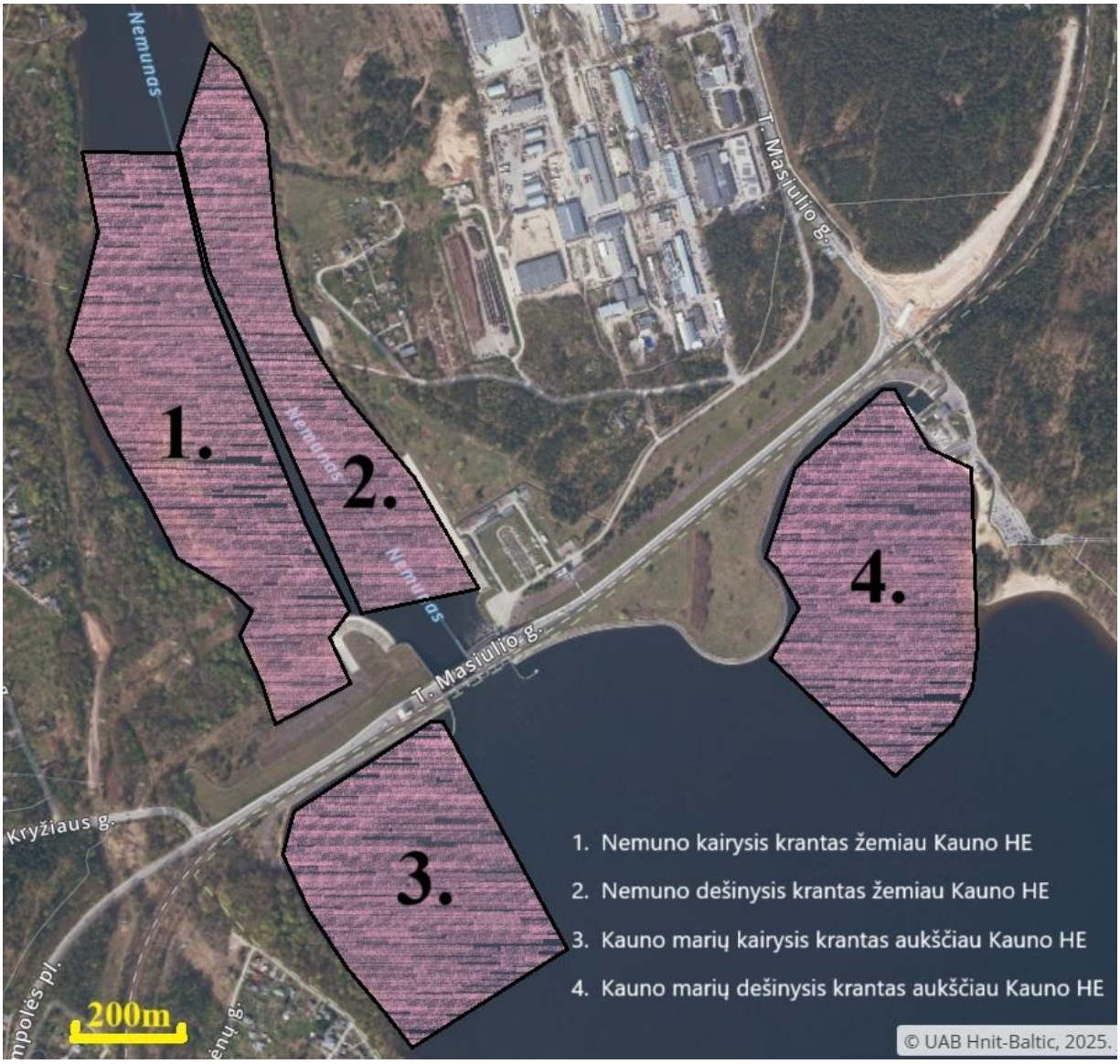
TaxaGroup	**Family**	**Taxonname**	**Nemuno kairysis krantas**	**Kauno marių kairysis krantas**	**Kauno marių dešinysis krantas**	**Nemuno dešinysis krantas**
Oligochaeta	[Kl:Oligochaeta]	Oligochaeta Gen. sp.	10	2	1	0
Hydrachnidia	[Ph:Hydrachnidia]	Hydrachnidia Gen. sp.	8	0	0	0
Hirudinea	ERPOBDELLIDAE	Erpobdella octoculata	2	0	4	3
Hirudinea	ERPOBDELLIDAE	Erpobdella testacea	2	0	1	1
Hirudinea	GLOSSIPHONIIDAE	Alboglossiphonia heteroclita	0	0	5	1
Hirudinea	GLOSSIPHONIIDAE	Theromyzon tessulatum	0	0	0	1

Hirudinea	GLOSSIPHONIIDAE	Helobdella stagnalis	4	0	4	3
Hirudinea	GLOSSIPHONIIDAE	Hemiclepsis marginata	0	0	6	1
Hirudinea	PISCICOLIDAE	Piscicola geometra	8	0	0	0
Hirudinea	PISCICOLIDAE	Piscicola respirans	4	0	0	0
Bivalvia	SPHAERIIDAE	Pisidium sp.	2	0	0	2
Bivalvia	DREISSENIDAE	Dreissena polymorpha	10	7	50	5
Gastropoda	PLANORBIDAE	Ancylus fluviatilis	0	0	0	1
Gastropoda	LYMNAEIDAE	Radix balthica	18	0	0	7
Gastropoda	LYMNAEIDAE	Lymnaea stagnalis	0	0	0	1
Gastropoda	PHYSIDAE	Physa fontinalis	6	0	0	0
Gastropoda	BITHYNIIDAE	Bithynia tentaculata	8	0	0	1
Gastropoda	BITHYNIIDAE	Bithynia leachii ssp.	2	0	0	0
Gastropoda	VALVATIDAE	Valvata piscinalis ssp.	8	0	0	0
Gastropoda	PLANORBIDAE	Gyraulus crista	18	0	0	0
Gastropoda	PLANORBIDAE	Gyraulus albus	30	0	0	7
Gastropoda	HYDROBIIDAE	Lithoglyphus naticoides	0	0	2	0
Crustacea	ASELLIDAE	Asellus aquaticus	40	0	3	3
Crustacea	GAMMARIDAE	Pontogammarus robustoides	12	0	0	72
Crustacea	GAMMARIDAE	Dikerogammarus haemobaphes	0	4	5	0
Turbellaria	PLANARIIDAE	Planaria sp.	0	0	0	7
Diptera	CHIRONOMIDAE	Chironominae Gen. sp.	23	30	26	10
Diptera	SIMULIIDAE	Simulium erythrocephalum	0	0	0	9
Odonata	COENAGRIONIDAE	Erythromma najas	3	0	0	0
Odonata	COENAGRIONIDAE	Ischnura elegans/pumilio	10	0	0	0
Odonata	COENAGRIONIDAE	Coenagrion sp.	12	0	0	0
Ephemeroptera	CAENIDAE	Caenis horaria	3	0	2	8
Ephemeroptera	BAETIDAE	Cloeon dipterum	11	0	0	0
Ephemeroptera	BAETIDAE	Baetis rhodani	0	0	0	13
Coleoptera	HALIPLIDAE	Haliplus sp. Lv.	3	0	0	0
Trichoptera	POLYCENTROPODIDAE	Neureclipsis bimaculata	13	0	0	23
Trichoptera	HYDROPTILIDAE	Orthotrichia costalis	3	0	0	0
Trichoptera	LEPTOCERIDAE	Mystacides longicornis/nigra	7	0	0	1
Trichoptera	LEPTOCERIDAE	Athripsodes cinereus	0	0	0	15
Trichoptera	LEPTOCERIDAE	Oecetis notata	0	0	0	1
Trichoptera	MOLANNIDAE	Molanna angustata	2	0	0	1
Trichoptera	HYDROPSYCHIDAE	Hydropsyche contubernalis ssp.	0	0	0	7

Trichoptera	HYDROPSYCHIDAE	Hydropsyche pellucidula	0	0	0	2
Trichoptera	HYDROPSYCHIDAE	Hydropsyche angustipennis ssp.	0	0	0	10
Diptera	STRATIOMYIIDAE	Stratiomyiidae Gen. sp.	0	1	0	0
		Taksonų skaičius	**29**	**5**	**12**	**28**
		Individų skaičius	**282**	**44**	**109**	**216**
		BMWP	**95**	**9**	**28**	**88**
		BMWP (PL)	**113**	**18**	**39**	**96**
		ASPT	**4,52**	**3,00**	**3,50**	**4,89**
		EPT	**6**	**0**	**1**	**10**
		Simpson	**0,94**	**0,51**	**0,73**	**0,86**
		Shannon-Wiener	**3,03**	**1,00**	**1,72**	**2,54**

Žuvų tyrimų rezultatai

Žuvų tyrimai Kauno mariose aukščiau Kaune HE ir Nemuno upėje žemiau Kauno HE buvo atliekami 2024 metų spalio 14 dieną. Tyrimai vykdyti keturiose skirtingose tyrimų vietose siekiant įvertinti galimus žuvų bioįvairovės skirtumus kairiąjame ir dešiniąjame upės / marių krantuose bei įvertinti galimus ekologinės būklės skirtumus. Atliktų tyrimų vietų (tirtų ekvatorijų) žemėlapis pateikiamas 2-ame paveiksle.



2. Paveikslas: Žuvų tyrimų vietos Nemune ir Kauno mariose Kaune HE prieigose

Tyrimų metu Nemuno upėje sugautos net 25-ios, o Kauno mariose net 14 žuvų rūšių. Lietuvos gėlųjų vandenų mąstu tai santykinai didelė žuvų rūšinė įvairovė. Žuvų rūšinė įvairovė tirtose vietose pateikiama 3-oje lentelėje.

3-ia lentelė: Žuvų rūšinė sudėtis tyrimų vietose/stotyse

Tyrimų vieta / žuvų rūšys	**Kauno marios aukščiau HE**		**Nemuno upė žemiau HE**	
	Kairysis krantas	**Dešinysis krantas**	**Kairysis krantas**	**Dešinysis krantas**
Lydeka (*Esox lucius*)	+	+	+	+
Karpis (*Cyprinus carpio*)		+	+	
S.karosas (*Carrassius carrassius gibelio*)	+		+	
Lynas (*Tinca tinca*)	+	+		
Karšis (*Abramis brama*)	+	+	+	+
Plakis (*Blicca bjoerkna*)	+	+	+	+
Kuoja (*Rutillus rutillus*)	+	+	+	+
Raudė (*Scardinius erythrophtalmus*)	+	+		
Šapalas (*Squalius cephalus*)			+	+
Strepetys (*Leuciscus leuciscus*)				+
Meknė (*Leuciscus idus*)			+	+
Salatis (*Aspius aspius*)		+		+
Gružlys (*Gobio gobio*)			+	+
Žiobris (*Vimba vimba*)				+
Ūsorius (*Barbus barbus*)				+
P.aukšlė (*Alburnus alburnus*)	+	+	+	+
Sr.aukšlė (*Alburnus bipunctoides*)				+
Rainė (*Phoxinus phoxinus*)				+
P.kirtiklis (*Cobitis taenia*)			+	+
Vėgėlė (*Lota lota*)				+
Šamas (*Silurus glanis*)				+
Šližys (*Neomacheilus barbatulus*)				+
Ešerys (*Perca fluviatilis*)	+	+	+	+
Starkis (*Zander lucioperca*)	+			
Pūgžlys (*Gymnocephalus cernua*)	+	+	+	+
P. kūjagalvis (*Cottus gobio*)				+
Up. grundalas (*Neogobius fluviatilis*)		+	+	+
Tr. dyglė (*Gasterosteus aculeatus*)			+	+
Rūšių sk.	**11**	**12**	**15**	**23**

Kaip matyti iš pateiktos lentelės, didžausia bioįvairovė stebima dešiniajame Nemuno krante žemiau Kauno HE. Čia aptinkamos net 23 žuvų rūšys, o jų tarpe ir saugomos ar globojamos reofilinės žuvų rūšys tokios kaip salatis, žiobris, ūsorius, srovinė aukšlė, paprastasis kirtiklis ar net paprastasis kūjagalvis.

Mažiausia bioįvairovė dėl buveinių sunykimo ir jų homogeniškumo dėl žmogaus poveikio (intensyvi laivyba, sunykusios reofilinės buveinės, pakeistas grunto substratas, įrengta maudykla ir kt.) stebima kairiąjame Kauno marių krante – vos 11 žuvų rūšių.

Vertinant tyrimų duomenis būtina pažymėti, kad ūsorius, rainė, vėgėlė ir paprastasis kūjagalvis Nemune aptikti tik žemiau nei 1 kilometro atstumu nuo Kauno HE, tad tiesioginis poveikis šioms rūšis, vykdant laivybos šliuzo ir/ar žuvitakio įrengimo darbus, bus ženkliai mažesnis.

Pagal aprašytą metodiką (žr. aukščiau) pateiktas ekologinės būklės vertinimas vadovaujantis Lietuvos žuvų indekso apskaičiavimo metodika pateikiamas 4-oje lentelėje.

4 lentelė: Kauno marių ir Nemuno upės šalia Kauno HE patvankos esančių buveinių ekologinis vertinimas pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksą).

Tyrimų stotis		**LŽI vertė**	**Būklės vertinimas**
Nemuno upė žvemiau HE	Kairysis krantas	0,220	Bloga
	Dešinysis krantas	0,532	Vidutinė
Kauno marios aukščiau HE	Kairysis krantas	0,776	Gera
	Dešinysis krantas	0,895	Labai gera

Pažymėtina, kad lentelėje pateikiamas skirtingų Nemuno upės krantų buveinių vertinimas pateiktas norint pabrėžti upės skirtumus skirtingose dabartinio hidroelektrinės poveikio ir galimo laivybos šliuzo įrengimo zonose, tačiau metodiškai toks vertinimas nėra tikslingas, Nemuno upė žemiau Kauno HE patvankos turėtų būti vertinama kaip vientisa ekosistema, o dabartinis jos LŽI indekso vertė yra 0,434.

Kauno mariose, kuriose buveinės vertintos skirtingose patvankos krantuose (atstumas tarp buveinių ~1,5 km) gali būti vertinamos atskirai, tačiau pažymėtina, kad patvankos zonoje, kurioje ribojama laivyba, draudžiama žvejyba iš plaukiančių priemonių ir kt. veikla, ekologinė būklė yra geresnė nei likusioje marių dalyje.

Tyrimų metu aptiktos Europos Bendrijos svarbos (EBD) ir pagal Berno konvenciją (BK) saugomos žuvų rūšys. Nemune žemiau Kauno HE aptinkamos rūšys: salatis (*Aspius aspius*) – EBD, BK., srovinė aukšlė (*Alburnoides bipunctatus*) – BK., žiobris (*Vimba vimba*) – BK., paprastasis kirtiklis (*Cobitis taenia*) – EBD, BK., šamas (*Silurus glanis*) – BK. ir paprastasis kūjagalvis (*Cottus gobio*) – EBD. Kauno mariose prie Kaune HE patvankos atinkamos rūšys: salatis (*Aspius aspius*) – EBD, BK (ankstesni Kauno marių tyrimų duomenys rodo patvankoje gyvenant ir kartuoles (*Rhodeus sericeus*) – EBD, BK, žiobrius (*Vimba vimba*) – BK., paprastuosius kirtiklius (*Cobitis taenia*) – EBD, BK ir šamus (*Silurus glanis*) – BK.

Vandens ir pakrantės paukčių tyrimų rezultatai

Vandens ir pakrantės paukščių apskaita vykdyti 2024 m. rugsėjo – 2025 m. birželio mėn. periodu. Tačiau pažymėtina kad tokių tyrimų rezultatai paukščių apskaitose negali būti paremti pavieniais ar epizodiniais stebėjimais (tik atskirų metų ar sezonų bėgyje), todėl maksimaliam apskaitos tikslumui naudoti ne tik 2024-2025 metų vandens ir pakrantės paukščių apskaitos duomenys, bet ir ankstesniųjų metų (nuo 2015 m) apibendrinti stebėjimo duomenys. Paukščių apskaita vykdyta tiek Nemune, tiek ir Kauno mariose (Kaune HE prieigose), tačiau kadangi paukščiai yra laisvai oru migruojantys gyvūnai jų bioįvairovės duomenys analizuoti kartu. Paukščių apskaitų / tyrimų teritorija pateikiama 3-iame paveiksle.



3. Paveiklas: vandens ir pakranttės paukščių tyrimų teritorija

Paukščių apskaitos rezultatai (paukščių rūšių sąrašas) bei atskirų rūšių apsaugos statusas pateikiamas 5-oje lentelėje. Taip pat trumpai aprašomas galimas poveikis rūšiai.

5-oji lentelė: vandens ir pakrančių paukščių apskaitos Kauno HE prieigose duomenys, bei atskirų rūšių apsaugos bei galimo poveikio joms statusas.

Nr.	Lietuviškas pavadinimas	Lotyniškas pavadinimas	Statusas vertinamoje teritorijoje	Apsaugos statusas	Galimas piveikis
BŪRYS *ANSERIFORMES*					
Šeima *Anatidae*					
1	Pilkoji žąsis	*Anser anser*	Retkarčiais pavieniai paukščiai Nemune prie Kauno HE aptinkami žiemą.		Galimas trikdymas žiemą
2	Želmeninė žąsis	*Anser fabalis*	Retkarčiais pavieniai paukščiai Nemune prie Kauno HE aptinkami rudenį ir žiemą.		Galimas trikdymas žiemą
3	Gulbė nebylė	*Cygnus olor*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkama ištisus metus. Kauno mariose prie HE laikosi pavieniai paukščiai, Nemune žemiau Kauno HE šiltuoju metu nuolat aptinkama nuo keliasdešimt iki kelių šimtų paukščių, šaltuoju metų laiku dažniausiai aptinkama keli šimtai paukščių (priklausomai nuo temperatūros ir ledo dangos).		Galimas trikdymas visus metus, ypač žiemą
4	Gulbė giesmininkė	*Cygnus cygnus*	Pavieniai paukščiai ar nedideli jų būreliai Nemune prie Kauno HE aptinkami dažniausiai rudenį ir žiemą.	Lietuvos raudonoji knyga, EB Paukščių direktyvos I priedas	Galimas trikdymas žiemą
5	Dryžagalvė kryklė	*Spatula querquedula*	Pavieniai paukščiai ar nedideli jų būreliai Nemune prie Kauno HE aptinkami migracijų metu, dažniau vasaros antroje pusėje ir rudenį.	Lietuvos raudonoji knyga	Galimas trikdymas migracijų metu
6	Pilkoji antis	*Mareca strepera*	Pavieniai paukščiai ar kelis–keliolika Nemune prie Kauno HE aptinkami migracijų metu, dažniau vasaros antroje pusėje ir rudenį.	Lietuvos raudonoji knyga	Galimas trikdymas migracijų metu
7	Eurazinė cyplė	*Mareca penelope*	Pavieniai paukščiai ar nedideli jų būreliai Nemune prie Kauno HE aptinkami migracijų metu, kartais žiemoja.		Galimas trikdymas migracijų metu ir žiemą
8	Didžioji antis	*Anas platyrhynchos*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkama ištisus metus. Kauno mariose prie HE laikosi pavieniai paukščiai, kartais iki kelių šimtų, Nemune žemiau Kauno HE šiltuoju metu nuolat aptinkama nuo keliasdešimt iki kelių šimtų paukščių, šaltuoju metų laiku dažniausiai aptinkama nuo kelių		Galimas trikdymas visus metus, ypač žiemą

			šimtų iki 1–2 tūkstančių paukščių (priklausomai nuo temperatūros ir ledo dangos).		
9	Rudagalvė kryklė	*Anas crecca*	Pavieniai paukščiai ar nedideli jų būreliai Nemune prie Kauno HE aptinkami migracijų metu, dažniau vasaros antroje pusėje ir rudenį.		Galimas trikdymas migracijų metu
10	Kuoduotoji antis	*Aythya fuligula*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai ar po kelis–keliasdešimt paukščių aptinkama migracijų metu. Kauno mariose prie HE laikosi pavieniai paukščiai, Nemune žemiau Kauno HE šaltuoju metu aptinkama nuo keliasdešimt iki kelių šimtų paukščių, žiemą gausa svyruoja priklausomai nuo temperatūros ir ledo dangos.		Galimas trikdymas migracijų metu ir žiemą
11	Rudagalvė antis	*Aythya ferina*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai ar po kelis–keliasdešimt paukščių aptinkama migracijų metu. Kauno mariose prie HE kartais laikosi tik pavieniai paukščiai, Nemune žemiau Kauno HE šaltuoju metu aptinkama nuo keliasdešimt iki kelių šimtų paukščių, žiemą gausa svyruoja priklausomai nuo temperatūros ir ledo dangos.	Lietuvos raudonoji knyga	Galimas trikdymas migracijų metu ir žiemą
12	Klykuolė	*Bucephala clangula*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai ar po kelis–keliasdešimt paukščių aptinkama ištisus metus. Kauno mariose prie HE laikosi tik pavieniai paukščiai, Nemune žemiau Kauno HE šaltuoju metu aptinkama nuo keliasdešimt iki kelių šimtų ir daugiau paukščių, žiemą gausa svyruoja priklausomai nuo temperatūros ir ledo dangos.		Galimas trikdymas migracijų metu ir žiemą
13	Mažasis dančiasnapis	*Mergellus albellus*	Pavieniai paukščiai kartais aptinkami rudenį ir žiemą žemiau Kauno HE.		Galimas trikdymas žiemą
14	Didysis dančiasnapis	*Mergus merganser*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai ar po kelis–keliasdešimt paukščių aptinkama ištisus metus. Kauno mariose prie HE laikosi tik pavieniai paukščiai, Nemune žemiau Kauno HE šaltuoju metu aptinkama nuo keliasdešimt iki kelių šimtų paukščių.		Galimas trikdymas ištisus metus
BŪRYS *GALLIFORMES*					

Šeima *Phasianidae*					
15	Kurapka	*Perdix perdix*	Nagrinėjamoje teritorijoje dažniausiai šaltuoju metų laiku aptinkami tik pavieniai užklystantys paukščiai.	Lietuvos raudonoji knyga	Nenumatomas
BŪRYS *APODIFORMES*					
Šeima *Apodidae*					
16	Juodasis čiurlys	*Apus apus*	Nagrinėjamoje teritorijoje gegužės–rugpjūčio mėnesiais aptinkami tik besimaitinantys ar vandens atsigerti atskrendantys paukščiai.		Nenumatomas
Šeima *Columbidae*					
17	Naminis karvelis	*Columba livia domestica*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai paukščiai aptinkami ištisus metus, dažniausiai matomi besimaitinantys, tupintys Kauno HE pastatuose.		Nenumatomas
18	Keršulis	*Columba palumbus*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai paukščiai aptinkami veisimosi metu, dažniausiai matomi besimaitinantys, pavienės poros peri pakrančių želdiniuose.		Nenumatomas
BŪRYS *GRUIFORMES*					
Šeima *Rallidae*					
19	Laukys	*Fulica atra*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkami migracijų metu ir žiemą. Nemune žemiau Kauno HE šaltuoju metu aptinkama nuo keliasdešimt iki kelių šimtų ir daugiau paukščių, žiemą gausa svyruoja priklausomai nuo temperatūros ir ledo dangos.		Galimas trikdymas migracijų metu ir žiemą
Šeima *Gruidae*					
BŪRYS *PODICIPEDIFORMES*					
Šeima *Podicipedidae*					
20	Mažasis kragas	*Tachybaptus ruficollis*	Pavieniai paukščiai kartais aptinkami rudenį ir žiemą žemiau Kauno HE.		Galimas trikdymas žiemą
21	Ausuotasis kragas	*Podiceps cristatus*	Pavieniai paukščiai kartais aptinkami rudenį ir žiemą žemiau Kauno HE.		Nenumatomas
BŪRYS *CHARADRIIFORMES*					
Šeima *Charadriidae*					

22	Paprastoji pempė	*Vanellus vanellus*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai paukščiai kartais aptinkami migracijų metu, dažniausiai Nemuno pakrantėse žemiau Kauno HE.		Nenumatomas
23	Upinis kirlikas	*Charadrius dubius*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai paukščiai kartais aptinkami migracijų metu, dažniausiai Nemuno pakrantėse žemiau Kauno HE.		Nenumatomas
Šeima *Scolopacidae*					
24	Slanka	*Scolopax rusticola*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai paukščiai kartais aptinkami migracijų metu, dažniausiai Nemuno pakrantėse žemiau Kauno HE.		Nenumatomas
25	Perkūno oželis	*Gallinago gallinago*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai paukščiai kartais aptinkami migracijų metu, dažniausiai Nemuno pakrantėse žemiau Kauno HE.		Nenumatomas
26	Krantinis tilvikas	*Actitis hypoleucos*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai paukščiai kartais aptinkami migracijų metu, dažniausiai Nemuno pakrantėse žemiau Kauno HE.		Nenumatomas
27	Brastinis tilvikas	*Tringa ochropus*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai paukščiai kartais aptinkami migracijų metu, dažniausiai Nemuno pakrantėse žemiau Kauno HE.		Nenumatomas
28	Raudonkojis tulikas	*Tringa totanus*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai paukščiai kartais aptinkami migracijų metu, dažniausiai Nemuno pakrantėse žemiau Kauno HE.	Lietuvos raudonoji knyga	Nenumatomas
29	Žaliakojis tulikas	*Tringa nebularia*	Nagrinėjamoje teritorijoje pavieniai paukščiai kartais aptinkami migracijų metu, dažniausiai Nemuno pakrantėse žemiau Kauno HE.		Nenumatomas
Šeima *Laridae*					
30	Rudagalvis kiras	*Chroicocephalus ridibundus*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkami ištisus metus, dažnesni migracijų metu, žiemą gausiau aptinkami Nemune žemiau Kauno HE.		Nenumatomas
31	Paprastasis kiras	*Larus canus*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkami ištisus metus, dažnesni migracijų metu, žiemą gausiau aptinkami Nemune žemiau Kauno HE.		Galimas trikdymas visus metus, ypač žiemą

32	Balnuotasis kiras	*Larus marinus*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkami žiemą, dažniau pavieniai paukščiai matomi Nemune žemiau Kauno HE.		Galimas trikdymas žiemą
33	Sidabrinis kiras	*Larus argentatus*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkami ištisus metus, dažnesni migracijų metu, žiemą gausiau aptinkami Nemune žemiau Kauno HE.		Galimas trikdymas visus metus, ypač žiemą
34	Silkinis kiras	*Larus fuscus*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkami žiemą, dažniau pavieniai paukščiai matomi Nemune žemiau Kauno HE.		Galimas trikdymas žiemą
35	Mažoji žuvėdra	*Sternula albifrons*	Pavieniai paukščiai kartais užskrenda veisimosi metu.	Lietuvos raudonoji knyga, EB Paukščių direktyvos I priedas	Nenumatomas
36	Upinė žuvėdra	*Sterna hirundo*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkama tik veisimosi metu, pavienės poros kartais peri.	EB Paukščių direktyvos I priedas	Galimas trikdymas perėjimo metu
37	Juodoji žuvėdra	*Chlidonias niger*	Pavieniai paukščiai kartais užskrenda migracijų metu.	Lietuvos raudonoji knyga, EB Paukščių direktyvos I priedas	Nenumatomas
BŪRYS *GAVIIFORMES*					
Šeima *Gaviidae*					
38	Juodakaklis naras	*Gavia arctica*	Vienas paukštis stebėtas Kauno mariose pavasarį.	Lietuvos raudonoji knyga, EB Paukščių direktyvos I priedas	Nenumatomas
BŪRYS *SULIFORMES*					
Šeima *Phalacrocoracidae*					
39	Didysis kormoranas	*Phalacrocorax carbo*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkamas ištisus metus. Žemiau Kauno HE nuolat laikosi nuo keliasdešimt iki daugiau kaip 1000 paukščių. Kauno mariose prie HE matomi pavieniai paukščiai.		Galimas trikdymas ištisus metus
BŪRYS *PELECANIFORMES*					

Šeima *Ardeidae*					
40	Pilkasis garnys	*Ardea cinerea*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkamas ištisus metus. Žemiau Kauno HE nuolat laikosi nuo kelių iki keliasdešimt paukščių, rudenį ir žiemą kartais ir daugiau.		Galimas trikdymas migracijų metu ir žiemą
41	Didysis baltasis garnys	*Ardea alba*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkamas ištisus metus. Žemiau Kauno HE nuolat laikosi nuo kelių iki keliasdešimt paukščių, rudenį ir žiemą kartais ir daugiau.	EB Paukščių direktyvos I priedas	Galimas trikdymas migracijų metu ir žiemą
BŪRYS *ACCIPITRIFORMES*					
Šeima *Accipitridae*					
42	Paukštvanagis	*Accipiter nisus*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkamas ištisus metus, matomi tik pavieniai užskrendantys paukščiai.		Nenumatomas
43	Jūrinis erelis	*Haliaeetus albicilla*	Nagrinėjamoje teritorijoje aptinkamas ištisus metus, dažniausiai matomi pavieniai užskrendantys, besimaitinantys paukščiai, kartais vienu metu galima matyti daugiau kaip 10 paukščių.	Lietuvos raudonoji knyga, EB Paukščių direktyvos I priedas	Galimas trikdymas ištisus metus
BŪRYS *CORACIIFORMES*					
Šeima *Alcedinidae*					
44	Tulžys	*Alcedo atthis*	Nagrinėjamoje teritorijoje peri kasmet, tačiau lizdavietė yra toliau nuo Kauno HE, kairiajame krante. Pavieniai paukščiai stebimi visoje teritorijoje, kiek dažnesni vasaros antroje pusėje, kartais aptinkami ir žiemą.	Lietuvos raudonoji knyga, EB Paukščių direktyvos I priedas	Nenumatomas
BŪRYS *PICIFORMES*					
Šeima *Picidae*					
45	Mažasis margasis genys	*Dryobates minor*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus, bet retai aptinkami pavieniai besimaitinantys ar užklystantys paukščiai.		Nenumatomas
46	Didysis margasis genys	*Dendrocopos major*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniai besimaitinantys ar užklystantys paukščiai.		Nenumatomas
BŪRYS *FALCONIFORMES*					

Šeima *Falconidae*					
47	Paprastasis pelėsakalis	*Falco tinnunculus*	Tikėtina, kad atskirais metais viena pora perėjo Kauno HE pastatuose (statinyje), tačiau tiksli lizdo vieta nenustatyta – reguliairiai matyti tik skraidantys paukščiai.	Lietuvos raudonoji knyga	Galimas trikdymas perėjimo metu
Šeima *Laniidae*					
48	Paprastoji medšarkė	*Lanius collurio*	Nagrinėjamoje teritorijoje retkatrčiais aptinkami pavieniai paukščiai. Matomi tik perėjimo metu, tikėtina, kad Nemuno pakrantėse gali perėti pavienės poros.	EB Paukščių direktyvos I priedas	Nenumatomas
Šeima *Corvidae*					
49	Kėkštas	*Garrulus glandarius*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniai užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
50	Šarka	*Pica pica*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniai užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
51	Kuosa	*Coloeus monedula*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniai užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
52	Pilkoji varna	*Corvus cornix*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniai ar po kelis, keliolika, keliasdešimt užskrendantys paukščiai. Dažnai maitinasi Nemuno ir Kauno marių pakrantėse.		Nenumatomas
53	Kranklys	*Corvus corax*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus retkarčiais aptinkami pavieniai užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
Šeima *Bombycillidae*					
54	Svirbelis	*Bombycilla garrulus*	Nagrinėjamoje teritorijoje retkarčiais aptinkami besimaitinantys paukščių būreliai.		Nenumatomas
Šeima *Paridae*					
55	Paprastoji pilkoji zylė	*Poecile palustris*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniai		Nenumatomas

			užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		
56	Šiaurinė pilkoji zylė	*Poecile montanus*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniai užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
57	Mėlynoji zylė	*Cyanistes caeruleus*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus nuolat aptinkami pavieniai užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
58	Didžioji zylė	*Parus major*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus nuolat aptinkami pavieniai užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai, pavienės poros peri.		Nenumatomas
Šeima *Hirundinidae*					
59	Urvinė kregždė	*Riparia riparia*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
60	Šelmeninė kregždė	*Hirundo rustica*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
61	Langinė kregždė	*Delichon urbicum*	Nagrinėjamoje teritorijoje peri pavienės poros, lizdus lipdo Kauno HE statiniuose, veisimosi metu taip pat aptinkami ir beismaitinantys paukščiai.		Galimas trikdymas perėjimo metu
Šeima *Aegithalidae*					
62	Ilgauodegė zylė	*Aegithalos caudatus*	Nagrinėjamoje teritorijoje šaltuoju metų lauku aptinkami pavieniai užskrendantys ir beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
Šeima *Phylloscopidae*					
63	Ankstyvoji pečialinda	*Phylloscopus trochilus*	Nagrinėjamoje teritorijoje migracijų ir veisimosi metu aptinkami pavieniai beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
64	Pilkoji pečialinda	*Phylloscopus collybita*	Nagrinėjamoje teritorijoje migracijų ir veisimosi metu aptinkami pavieniai beismaitinantys paukščiai, tikėtina, kad peri pakrančių želdiniuose.		Nenumatomas
Šeima *Acrocephalidae*					
65	Didžioji krakšlė	*Acrocephalus arundinaceus*	Nagrinėjamoje teritorijoje migracijų ir veisimosi metu aptinkami pavieniai paukščiai, pavienės poros peri		Nenumatomas

			pakrančių nendrynuose, bet tinkamų vietų mažai.		
66	Karklinė nendrinukė	*Acrocephalus palustris*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai paukščiai, tikėtina, kad peri pakrančių želdiniuose.		Nenumatomas
67	Paprastoji tošinukė	*Hippolais icterina*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu retkarčiais aptinkami pavieniai paukščiai.		Nenumatomas
Šeima *Sylviidae*					
68	Juodagalvė devynbalsė	*Sylvia atricapilla*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai paukščiai, tikėtina, kad peri pakrančių želdiniuose.		Nenumatomas
69	Sodinė devynbalsė	*Sylvia borin*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai paukščiai, tikėtina, kad peri pakrančių želdiniuose.		Nenumatomas
70	Pilkoji devynbalsė	*Curruca curruca*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai paukščiai, tikėtina, kad peri pakrančių želdiniuose.		Nenumatomas
71	Rudoji devynbalsė	*Curruca communis*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai paukščiai, tikėtina, kad peri pakrančių želdiniuose.		Nenumatomas
Šeima *Regulidae*					
72	Paprastasis nykštukas	*Regulus regulus*			Nenumatomas
Šeima *Troglodytidae*					
73	Karietaitė	*Troglodytes troglodytes*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus nuolat aptinkami pavieniai užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai, pavieniai žiemoja.		Nenumatomas
Šeima *Sittidae*					
74	Bukutis	*Sitta europaea*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus nuolat aptinkami pavieniai užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
Šeima *Certhiidae*					
75	Miškinis liputis	*Certhia familiaris*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus nuolat aptinkami pavieniai		Nenumatomas

			užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		
Šeima *Sturnidae*					
76	Paprastasis varnėnas	*Sturnus vulgaris*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu nuolat aptinkami užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
Šeima *Turdidae*					
77	Strazdas giesmininkas	*Turdus philomelos*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus kartais aptinkami pavieniai užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
78	Juodasis strazdas	*Turdus merula*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus nuolat aptinkami pavieniai užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai, pavienės poros peri.		Nenumatomas
79	Smilginis strazdas	*Turdus pilaris*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus nuolat aptinkami pavioeniui ir būreliais užskrendantys ar beismaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
Šeima *Muscicapidae*					
80	Pilkoji musinukė	*Muscicapa striata*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai paukščiai.		Nenumatomas
81	Liepsnelė	*Erithacus rubecula*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu nuolat aptinkami pavieniai paukščiai, pavienės poros peri.		Nenumatomas
82	Rytinė lakštingala	*Luscinia luscinia*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu nuolat aptinkami pavieniai paukščiai, pavienės poros peri.		Nenumatomas
83	Margasparnė musinukė	*Ficedula hypoleuca*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai paukščiai.		Nenumatomas
84	Dūminė raudonuodegė	*Phoenicurus ochruros*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai paukščiai.		Nenumatomas
Šeima *Passeridae*					
85	Karklažvirblis	*Passer montanus*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus metu aptinkami pavieniai paukščiai.		Nenumatomas
86	Naminis žvirblis	*Passer domesticus*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus metu aptinkami pavieniai paukščiai.		Nenumatomas
Šeima *Motacillidae*					

87	Baltoji kielė	*Motacilla alba*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai užskrendantys ar besimaitinantys paukščiai, pavienės poros peri.		Nenumatomas
Šeima *Fringillidae*					
88	Paprastasis kikilis	*Fringilla coelebs*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami užskrendantys ar besimaitinantys paukščiai, peri pakrančių želdiniuose.		Nenumatomas
89	Svilikas	*Coccothraustes coccothraustes*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniai užskrendantys ar besimaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
90	Juodagalvė sniegena	*Pyrrhula pyrrhula*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniai užskrendantys ar besimaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
91	Žaliukė	*Chloris chloris*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniai užskrendantys ar besimaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
92	Paprastasis čivylis	*Linaria cannabina*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu kartais aptinkami pavieniai užskrendantys ar besimaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
93	Dagilis	*Carduelis carduelis*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniai užskrendantys ar besimaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
94	Svilikėlis	*Serinus serinus*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami tik pavieniai užskrendantys ar besimaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
95	Alksninukas	*Spinus spinus*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami pavieniui ir būreliais užskrendantys ar besimaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
Šeima *Emberizidae*					
96	Geltonoji starta	*Emberiza citrinella*	Nagrinėjamoje teritorijoje ištisus metus aptinkami tik pavieniai užskrendantys ar besimaitinantys paukščiai.		Nenumatomas
97	Nendrinė starta	*Emberiza schoeniclus*	Nagrinėjamoje teritorijoje veisimosi metu aptinkami pavieniai paukščiai,		Nenumatomas

			pavienės poros peri Nemuno pakrantėse.		

Atliktų tyrimų rezultatai rodo ypatingai gausią vandens ir pakrantės paukščių įvairovę, čia nuolat gyvena/peri, maitinasi ar yra dažnai sutinkamos 37-ioms šeimoms priskiriamos 97-ios paukščių rūšys. Žiemos periodu vykdyti tyrimai rodo, kad šaltuoju periodu čia stebimos didžiulės vandens paukščių sankaupos atviro vandens ploto (žiemojimo) zonose žemiau Kano HE, kur dėl hidroelektrinės veiklos upė niekada neužšąla, o jos keliamas triukšmas tapęs fonine garsine tarša ir nebegąsdina paukščių. Tad ši teritorija paukščių žiemojimui svarbi visos Lietuvos mąstu.

Atliktų tyrimų analizė parodė, kad tiesioginio patvankos ir būsimo laivybos šliuzo poveikio zonoje nuolatos aptinkamos 15-a Lietuvos ir tarptautiniu mąstu saugomų paukščių rūšių: gulbė giesmininkė, dryžgalvė kryklė, pilkoji ir rudgalvė antys, kurapka, raudonkojis tulikas, mažoji, upinė ir juodoji žuvėdros, rudakaklis naras, didysis baltasis garnys, jūrinis erelis, tulžys, paprastasis pelėsakalis ir paprastoji medšarkė.

Didžiąjai daliai, tame tarpe ir saugomoms paukščių rūšims, poveikio nenumatoma, tačiau jautriausias paukščių migracijos ir perėjimo periodas neabejotinai bus įtakotas pasikeitusių sąlygų įrengus laivybos šliuzą. Esant šaltoms žiemoms, ilgalaikei ledo dangai, žemiau Kauno HE patvankos esanti buveinė tampa svarbia vandens paukščių žiemojimo buveine, tad bet kokia laivyba šioje zonoje reikšmingai trikdytų paukščius.

Vandens bestuburių, žuvų ir paukščių tyrimų rezultatų apibendrinimas

Kauno HE patvankos teritorija yra viena iš labiausiai žmogaus paveiktų upinių ekosistemų Lietuvos teritorijoje. Nepaisant didžiulio neigiamo patvankos sukelto poveikio Nemuno upės ekosistemai, šiuo metu čia gyvenančios rūšys prisitaikė prie esamų sąlygų, susidariusios naujos, iš dalies atsikūrusios ar po patvankos įrengimo išlikusios buveinės yra 45 vandens bestuburių taksonų, 28-ių žuvų ir 97-ių paukščių rūšių gyvenamos teritorijos. Šioje aplinkoje aptinkamos Lietuvos ir tarptautiniu mąstu saugomų 15-os paukščių ir 7-ios žuvų rūšys.

Atlikti tyrimai rodo, kad vandens bestuburių ir žuvų aspektu vertingesnis yra dešinysis upės krantas. Šioms gyvūnų grupėms Nemuno upėje bei Kauno marių priekrantėje esančios seklios, kieto grunto, stambios frakcijos buveinės yra vertingiausios ekologiniu ir bioįvairovės požiūriu. Deja, dalis žemiau patvankos esančių buvienių yra didžiulio neigiamo

vandens lygio svyravimo ir nuolatinės srovės kaitos zonoje, dėl ko tampa netinkamos ar mažai tinkamos reofilinėms rūšims.

Vandens ir pakrantės paukščiams šioje teritorijoje svarbiausia jų žiemojimo, Nemune žemiau Kauno HE esanti, žiemos periodu ledo danga nepasidengianti teritorija (žr. 3 paveikslas).



3 pav. Paukščių žiemojimui svarbiausia, žemiau Kauno HE esanti, Nemuno akvatorijos dalis

Naudotos literatūros sąrašas:

Arbačiauskas, Balčiauskas, Juškaitis ir kt. (2009): *Gyvūnijos monitoringo metodai* (VU Ekologijos institutas, 163 p.).

Balčiauskas et al. (2016): *Europos Bendrijos svarbos rūšių monitoringo metodikos. Žinduoliai, žuvys, varliagyviai, ropliai, moliuskai, vabzdžiai ir augalai* (Vilnius: Gamtos tyrimų centras, VSTT, 404 p.);

O'Hare, M. T., Tree, A., Neale, M. W., Irvine, K., Gunn, I. D., Jones, J. I. & Clarke, R. T. (2007). *Lake benthic macroinvertebrates I: Improving sampling methodology*. Bristol: Environment Agency; CEH Project C02466NEW, Science Report SC030294/SR1.

Common Standards Monitoring Guidance (Jungtinės Karalystės JNCC, 2004);

Priedas Nr. 12. 3 Kauno hidroelektrinės laivybos šliuzo Nemuno aukštupiui ir žemupiui sujungti įrengimo poveikio aplinkai vertinimo biologinei įvairovei ataskaita 2 dalis – poveikio vandens bestuburiams, žuvims ir vandens bei pakrantės paukščiams vertinimas

Kauno hidroelektrinės laivybos šliuzo Nemuno aukštupiui ir žemupiui sujungti įrengimo poveikio aplinkai vertinimo biologinei įvairovei

ATASKAITA

2 dalis – poveikio pakrantės augalams, vandens bestuburiams, žuvims: ir vandens bei pakrantės paukščiams vertinimas

Užsakovas: UAB „Ardynas“

Vilnius

2026

Ataskaitos rengėjas (subrangovas):

Lietuvos hidrobiologų draugija (prezidentas Gintas Vaitonis)

Vykdytojai:

Dr. G. Višinskienė (entomologė, hidrobiologė) - vandens bestuburių tyrimai;

K. Skrupskelis (ichtiologas, hidrobiologas) – ichtiologiniai tyrimai;

M. Kirstukas ir M. Karlonas (ornitologai, ekologai) - vandens ir pakrantės paukščių tyrimai

Galimą poveikio vertinimą pagal atliktų biojvairovės tyrimų ir ankstesnių metų stebėjimo rezultatus parengė LHD tarybos narys Kęstutis Skrupskelis



Laivybos šliuzo bei su juos susijusios infrastruktūros įrengimo ir veiklos poveikis Nemuno upės (aukščiau ir žemiau Kauno HE patvankos) bei Kauno marių dugno bestuburiams, žuvims, vandens ir pakrantės paukščiams vertintas atsižvelgiant į preliminarius planuojamos statybos techninius parametrus ir galimą Valstybinės vandens kelių direkcijos (toliau VVKD) nurodomą naudojimo intensyvumą (žr. žemiau).

Ant Kauno HE patvankos planuojamo įrengti laivybos šliuzo tikslas bus sudaryti sąlygas vandens transporto priemonėms praplaukti tarp žemiau Kaune HE patvankos esančios Nemuno upės ir aukščiau esančių Kauno marių bei Nemuno aukštupio. Aukščio skirtumas priklausomai nuo vandens lygio sudaro ~19,5 m.

Planuojami laivybos šliuzo matmenys sudarys galimybę praplaukti maskimalaus: 110 m ilgio ir 16 m pločio laivams. Bendras "pakopos" paviršiaus plotas – 1760 m^2, pakopos tūris – 34320 m^3. Planuojamas vienu kartu nuleidžiamo vandens debitas ~18 m^3/s (jeigu šliuzo išleidimo greitis ~30 min.). Priklausomai nuo pasirinkto projektinio varianto (kiek bus pakopų) priklausys bendras nuleidžiamo vandens tūris. Atsižlvengiant į projektinius sprendimus bus tikslinamas ir įvertintas poveikio intensyvumas. Visgi šiuo aspektu svarbu paminėti, kad šiuo metu turbinų išmetamas vandens kiekis yra ženkliai didesnis, o laivybos šliuzo sukuriamas vandens srautas sudarys vos kels procentus šiuo metu esamo vandens srauto, todėl jo poveikis bus mažai reikšmingas žemiau esančioms Nemuno upės buveinėms.

Laivybos sezono metu (gegužės – lapkričio mėn.) VVKD numatomas laivybos šliuzo veikimo intensyvumas neturėtų viršyti 2-4 kartų per parą, tame tarpe įskaičiuojant ir suderintą krovininių laivų perkėlmo grafiką (1-2 kartus per savaitę). Ne sezono metu (lapkričio – balandžio mėn.) laivybos šliuzas veiktų tik pagal krovininių laivų laivybos poreikį (1-2 kartus per savaitę), esant stabiliai ledo dangai Kauno mariose laivybos šliuzas nebūtų eksplotuojamas.

Laivybos šliuzo įrengimas ant didžiausios Lietuvoje patvankos gali turėti daugialypį ir ilgalaikį poveikį visai Nemuno upės, kurios baseinas užima beveik 90% šalies teritorijos, gamtinei aplinkai. Todėl įgyvendinant PŪV būtina ne tik įvertinti esamą dabartinę ekosistemų būklę, bet ir vykdyti nuolatinį jos stebėjimą vykdant bei pabaigos vykdyti numatytus darbus. Vykdant PŪV rekomenduojam laikytis ataskaitoje numatytų poveikio mažinimo priemonių, laivybos šliuzo statybos ir eksplotavimo terminų, bei kitų galimo neigiamo poveikio sumažinimo ar padarytos žalos kompensavimo priemonių.

Bendrosios galimo neigiamo poveikio, įrengiant laivybos šliuzą ant Kauno HE patvankos, kryptys pateiktos pirmoje lentelėje.

1 lentelė: Kauno HE laivybos šliuzo galimo neigiamo poveikio kryptys.

ETAPAS	POVEIKĮ SUKELIANTI VEIKA
Laivybos šliuzo statybos procesas:	Triukšmas ir vizualinė tarša sukeliama statybos darbų technikos, viršijanti dabartinį foninį triukšmo lygį.
	Galima tarša statybos metu į vandenį patenkant statybinių medžiagų ar naftos produktams.
	Upės hidrologijos ir vandens kokybės kaita vykdant statybos darbus apatinėje dalyje ir pakeistos upės hidrologijos poveikis žemiau esančioms buveinėms: smulkios frakcijos grunto nešmenys, vandens skaidrumo sumažėjimas, buveinių išplovimas ar gylio pokyčiai, kranto linijos kaita dėl aukščiau išvardintų poveikių.
Laivybos šliuzo eksplotavimo procesas ir ženkliai padidėjęs laivybos intensyvumas	Padidėjęs triukšmas, cheminė ir vizualinė tarša sukeliama intensyvesnio vandens transporto priemonių laivybos.
	Vandens transporto priemonių sukeliamo bangavimo poveikis vandens kokybei (skaidrumui ir kt.), priekrantės ir seklumų buveinių degradacija, ten gyvenančių rūšių trikdymas.
	Migracijos koridoriaus atvėrimas, svetimkraščių ir invazinių floros ir faunos rūšių, ligų sukėlėjų ir kt. platinimas vandens transporto priemonių pagalba

Laivybos kelio atvėrimas ir su juo susijusi intensyvesnė laivyba Nemuno baseine, bei atvertas invazinių bei svetimkraščių floros ir faunos rūšių (plitimo kelias turės reikšmingas ir ilgalaikes neigiamas pasėkmes visam Nemuno upės baseinui. Atvertas paviršinio vandens nuotekis ir migracijos į viršų kanalas sudarys tinkamas sąlygas plisti svetimkraštėm ir invazinėm žuvų (nuodėguliniam grundalui (*Percottus glenii*), kaspijiniam grundalui (*Neogobius fluviatilis*), juodažiočiam grundalui (*Neogobius melanostomus*), paprastąjam saulašeriui (*Lepomis gibossus*)) ir vėžiagyvių (gauruotąjai šoniplaukai (*Dikerogammarus villosus*), kietašarvei šoniplaukai (*Pontogammarus robustoides*), rainuotajam vėžiui (*Orconectes limosus*), žymėtąjam vėžiui (*Pacifastacus leniusculus*) rūšims. Pažymėtina, kad šiuo metu per turbinas keliaujantis vanduo tokių sąlygų nesudaro, tačiau vertinant šį poveikį būtina atsižvelgti į faktą, ant patvankos planuojamas įrengti žuvitakis (iki 2030-ųjų metų) bus ženkliai priimtinesnis migracijos kelias, nes planuojama nuolatinė jo veikla užtikrins didesnį migracijos patrauklumą abiem kryptimis.

Vertinant galimą laivybos šliuzo poveikį visų pirma reikia atsižvelgti į statybos proceso metu galimą sukelti neigiamą poveikį, numatyti šios veikos neigiamo poveikio mažino priemones, darbų vykdymo procesų priežiūrą. Pradėjus vykdyti laivybos šliuzo veiklą privaloma numatyti ir vykdyti nuolatinį aplinkos monitoringą. Stebėsenos procesas padėtų ne tik įvertinti padarytą poveikį ir numatyti galimas jo kompensavimo priemones, bet ir leistų imtis priemonių užkardant galimą tolimesnį neigiamą poveikį. Aplinkos būklės stebėsena privalo būti vykdoma pirmus 3 laivybos šliuzo eksplotavimo metus ir ne rečiau nei kas 2 metai vėlesniu laikotarpiu.

Priemonės skirtos sumažinti galimą neigiamą poveikį aplinkai vykdant laivybos šliuzo statybos darbus pateikiamos žemiau esančioje 2-oje lentelėje:

2 lentelė: Galimo neigiamo poveikio prevencijos ir mažinimo priemonės vykdant laivybos šliuzo įrengimo darbus

Poveikis	Prevencijos ir poveikio mažinimo priemonės	Efektyvumo vertinimas ir adaptacinio valdymo priemonių aprašas
Triukšmas ir vizualinė tarša sukeliama laivybos šliuzo statybos metu	Mažiausiai jautraus gamtai statybos darbų periodo parinkimas vykdant darbus birželio – rugsėjo mėn.	Efektyvumas vertinamas pagal darbų kalendoriaus laikymąsi ir biologinės įvairovės stebėsenos rezultatus prieš darbus, darbų metu ir po jų. Jei nustatomas reikšmingas trikdymas, darbų laikotarpis siaurinamas, jautriausiose vietose taikomos papildomos sezoninės darbų pertraukos.
Triukšmas ir vizualinė tarša sukeliama laivybos šliuzo statybos metu	Paukščių žiemojimo, perrėjimo, jauniklių vedimo periodu (spalio-kovo mėn.) vykdant statybos darbus įrengti garso slopintuvus, darbus vykdyti tik šviesiuoju paros metu. Žuvų neršto periodu (spalio-lapkričio ir kovo-birželio mėn.) vengti žemo dažnio triukšmo vandenyje, nevykdyti statybos darbų žuvų nerštavietėse, sutrikdžius žuvų nerštą kompensuoti vykdant įžuvinimą vietinėmis žuvų rūšimis turinčiomis Nemuno upės baseino genofondą.	Triukšmo ir trikdymo efektyvumas vertinamas pagal reglamentuotus triukšmo matavimus bei paukščių, žuvų ir kitų jautrių grupių stebėseną kontrolinėse ir poveikio vietose. Viršijus nustatytus triukšmo lygius ar nustačius elgsenos / gausumo pokyčius, didinamas slopinimas, keičiama darbų technologija ar laikas, o darbai jautriu periodu laikinai stabdomi. Įvertinus žuvų nerštui padarytą poveikį kompensuojama dvigubai didesniu įžuvinamo žuvų jauniklių (0+ - 1+ amžiaus) kiekiu, nei buvo nustatytas poveikis.
Triukšmas ir vizualinė tarša sukeliama laivybos šliuzo statybos metu	Statybos darbus vykdyti tik šviesiuoju paros metu, tokiu būdu išvengiant ar minimalizuojant poveikį paukščiams ir pusiau vandens žinduoliams.	Tikrinama, ar darbai vykdomi tik šviesiuoju paros metu, ir stebimas paukščių bei pusiau vandens žinduolių aktyvumas gretimose buveinėse. Nustačius reikšmingą vengimo reakciją ar buveinių naudojimo sumažėjimą, trumpinamas darbo laikas, didinamos ramybės zonos ir (ar) koreguojamas darbų grafikas.
Triukšmas ir vizualinė tarša sukeliama laivybos šliuzo statybos metu	Darbus įvykdyti per maksimaliai trumpiausią įmanomą periodą siekiant mažiausio trumpalaikio periodinio, o ne ilgalaikio chaotinio trikdymo.	Vertinama faktinė darbų trukmė, nepertraukiamo trikdymo epizodų skaičius ir biologinių rodiklių pokyčiai. Jei darbai užsitęsia arba trikdymas tampa nuolatinis, darbai etapizuojami, nustatomos ramybės pertraukos ir peržiūrimas darbų organizavimas, siekiant sumažinti bendrą trikdymo laiką.
Triukšmas ir vizualinė tarša sukeliama laivybos šliuzo statybos metu	Įrengti garso slopinimo atitvarus, vengti ilgalaikio žemo dažnio mažesnio nei 100 Hz, triukšmo prie didesnio nei 85 dB garso lygio (Engel, 2024) jautriu gamtai periodu.	Efektyvumas tikrinamas instrumentiniais triukšmo matavimais, įskaitant žemo dažnio komponentę, ir jautrių rūšių reakcijos stebėsena. Jei slopinimo atitvarai neužtikrina numatytų lygių, keičiama jų vieta / konstrukcija, taikomos tylesnės technologijos, didinamas atstumas arba ribojama triukšmingų darbų trukmė.
Galima tarša statybos metu į vandenį patenkant statybinių medžiagų ar naftos produktams	Užtikrinti, kad vykdant darbus bus naudojama tik tvarkinga statybinė technika	Vedama technikos techninės būklės, gedimų ir nuotėkių registracija; periodiškai tikrinamos darbo zonos. Nustačius pasikartojančius nuotėkius, technika nedelsiant šalinama iš darbų zonos, dažninamos patikros ir griežtinami rangovo techninės priežiūros reikalavimai.
Galima tarša statybos metu į vandenį patenkant statybinių medžiagų ar naftos produktams	Statybose naudojamos aplinkai draugiškios, kontaktui su vandeniu netoksiškos medžiagos ir priemones	Prieš naudojimą tikrinami medžiagų saugos duomenų lapai ir jų tinkamumas darbams vandenyje; fiksuojami incidentai. Nustačius nepageidaujamą poveikį ar taršos požymius, medžiaga pakeičiama mažesnio pavojingumo alternatyva ir peržiūrimos jos naudojimo sąlygos.
Galima tarša statybos metu į vandenį patenkant statybinių medžiagų ar naftos produktams	Dėl galimo naftos produktų patekimo iš statybos technikos ar grunto nuosėdų, vykdant darbus vandenyje būtina įremgti toksinių medžiagų pasklidimo upėje prevencijos barjerus, vykdyti nuolatinį žemiau esančios upės vandens cheminės taršos monitoringą	Efektyvumas vertinamas pagal vandens kokybės rodiklius aukščiau ir žemiau darbų vietos bei vizualią taršos kontrolę. Nustačius taršos padidėjimą virš foninių / sutartų ribinių verčių, darbai stabdomi, lokalizuojamas šaltinis, stiprinami barjerai ir sorbcinės priemonės, o darbai atnaujinami tik stabilizavus rodiklius.
Galima tarša statybos metu į vandenį patenkant statybinių medžiagų ar naftos produktams	Įengti toksinių medžiagų ir naftos produktų sulaikymo žemiau esančiose upės atkarpose sulaikymo barjerus	Po kiekvieno didesnės rizikos darbo etapo ir incidento tikrinamas barjerų vientisumas bei sulaikymo efektyvumas. Jei teršalai prasiskverbia už barjero, didinamas barjerų skaičius ar keičiama jų konstrukcija ir vieta, įrengiamos papildomos sorbcinės priemonės bei koreguojamas avarinio reagavimo planas.
Upės hidrologijos ir vandens kokybės kaita vykdant statybos darbus apatinėje dalyje ir pakeistos upės hidrologijos poveikis žemiau esančioms buveinėms: smulkios frakcijos grunto nešmenys,	Minimalizuoti laivybos šliuzo poveikį upės hidrologiniam režimui pasirenkant mažiau neigiamo poveikio florai ir faunai turinčią įrengimo vietą	Efektyvumas vertinamas lyginant hidrologinius, hidromorfologinius ir biologinius rodiklius su pradine būkle bei kontrolinėmis vietomis. Jei stebimi didesni nei prognozuoti pokyčiai, peržiūrimi techniniai sprendiniai, darbų seka ir vandens praleidimo režimas, prioritetą teikiant poveikio išvengimui ir mažinimui.

Poveikis	Prevencijos ir poveikio mažinimo priemonės	Efektyvumo vertinimas ir adaptacinio valdymo priemonių aprašas
buveinių išplovimas ar gylio pokyčiai, kranto linijos kaita		
Upės hidrologijos ir vandens kokybės kaita vykdant statybos darbus apatinėje dalyje ir pakeistos upės hidrologijos poveikis žemiau esančioms buveinėms: smulkios frakcijos grunto nešmenys, buveinių išplovimas ar gylio pokyčiai, kranto linijos kaita	Vykdant grunto kasimo, transportavimo ar lyginimo darbus vandenyje įrengti smulkios frakcijos grunto nusodintuvus žemiau esančiose Nemuno atkarpose apsaugant nuo nešmenų patekimo į žemiau esančias buveines	Stebimas drumstumas / skendinčių medžiagų koncentracija aukščiau ir žemiau darbų vietos bei nusėdimo zonos. Jei nustatomas reikšmingas padidėjimas ar nešmenys pasiekia jautrias buveines, darbai lėtinami arba stabdomi, didinamas nusodintuvų / užtvarų efektyvumas ir koreguojama kasimo technologija.
Upės hidrologijos ir vandens kokybės kaita vykdant statybos darbus apatinėje dalyje ir pakeistos upės hidrologijos poveikis žemiau esančioms buveinėms: smulkios frakcijos grunto nešmenys, buveinių išplovimas ar gylio pokyčiai, kranto linijos kaita	Vykdant kitus upės dungno keitimo darbus įvertinti ir minimalizuoti galimą poveikį žemiau esančioms upės r upės pakrantės (iki 50 m nuo kranto linijos) buveinėms ir galimiems kranto linijos, buveinių gylio, dugno batimetrijos pokyčiams	Prieš darbus ir po jų kartojami batimetriniai, krantų bei reprezentatyvių buveinių tyrimai. Jei nustatomas nenumatytas buveinių ploto, gylio ar kranto linijos pokytis, mažinama darbų apimtis, taikoma vietos atkūrimo priemonė ir koreguojama tolesnių darbų technologija.
Upės hidrologijos ir vandens kokybės kaita vykdant statybos darbus apatinėje dalyje ir pakeistos upės hidrologijos poveikis žemiau esančioms buveinėms: smulkios frakcijos grunto nešmenys, buveinių išplovimas ar gylio pokyčiai, kranto linijos kaita	Vegnti bet kokių upės gilinimo darbų jeigu poveikis vandens lygio svyravimui / kritimui bus didesnis nei 5-10 cm. Galimus vandnes lygio svyravimus 6liuzo statybos metu kompensuoti Kauno marių vandeniu.	Vandens lygis registruojamas automatiniu arba pakankamo dažnio monitoringu statybos metu ir lyginamas su foniniu režimu. Artėjant prie nustatyto 5–10 cm pokyčio kriterijaus, darbų intensyvumas mažinamas ar darbai stabdomi; prireikus koreguojamas vandens praleidimas / kompensavimas Kauno marių vandeniu, o priemonės veiksmingumas patikrinamas pagal faktinius lygio duomenis.

Priemonės skirtos sumažinti galimą neigiamą poveikį aplinkai vykdant laivybos šliuzo eksplotacijos darbus pateikiamos žemiau esančioje 3 -oje lentelėje:

3 lentelė: Galimo neigiamo poveikio prevencijos ir mažinimo priemonės vykdant laivybos šliuzo eksplotavimo darbus

Poveikis	Prevencijos ir poveikio mažinimo priemonės	Efektyvumo vertinimas ir adaptacinio valdymo priemonių aprašas
Padidėjęs triukšmas, cheminė ir vizualinė tarša sukeliama intensyvesnio vandens transporto priemonių laivybos	Nemuno atkarpose, kur šiuo metu laivyba yra mažo intensyvumo (tarp Marvelės prieplaukos ir planuojamo šliuzo bei aukščiau Kauno HE tvenkinio), laivyba turi būti galima tik laivais, kuriems nereikalingas laivakelio gilinimas ir tik greičiu iki 12 km/h. Esant poreikiui laivybai didesniais laivais, kuriems reikalingas Nemuno vagos gilinimas, tam turi būti atliktos poveikio aplinkai vertinimo procedūros ir numatytos poveikį biologinei įvairovei mažinimo/ kompensavimo priemonės.Minimalizuoti laivybą paukščių žiemojimo, perrėjimo, jauniklių vedimo metu, bei žuvų neršto periodu (spalio-birželio mėn.). Vykdyti prevencinę (bent vizuoalinę) pro laivybos šliuzą prapaukiančių laivų techninės būklės apžiūrą, įvetinti galimo naftos ar transportuojamų produktų patekimo į vandenį pavojų.	Efektyvumas vertinamas pagal laivybos intensyvumo ir greičio apskaitą, triukšmo matavimus, incidentų / taršos registrą ir sezoninę paukščių bei žuvų stebėseną. Jei nustatomas didesnis nei prognozuotas trikdymas ar tarša, mažinamas leistinas greitis ir (ar) reisų skaičius, nustatomi sezoniniai ar paros laiko ribojimai, o didesniems laivams taikomi papildomi PAV ir techniniai reikalavimai.
Vandens transporto priemonių sukeliamas bangavimas veikiantis priekrantės ir seklumų buveines, buveinių degradacija, neigiamas poveikis florai ir faunai dėl nuolatinio trikdymo	Visur kitur, išskyrus Kauno marių laivakelį ir įplaukimą į laivybos šliuzą, naudoti mažo galingumo, esant galimybėms - elektrinius variklius, riboti plaukimo greitį (iki 12 km/ha), minimalizuoti laivybą spalio-birželio mėn., nevykdtyti laivybos tamsiuoju paros metu. Atkurti pažeistas/sunaikintas saugomų rūšių buveines, kompensuoti žuvų populiacijų nuostolius vykdant jų dirbitnį veisimą ir įžuvinimą kituose Nemuno upės ruožuose ar Nemuno baseino upėse	Efektyvumas vertinamas stebint bangavimo parametrus, krantų eroziją, seklumų ir priekrantės buveinių būklę bei jautrių rūšių naudojimąsi šiomis buveinėmis. Nustačius degradacijos tendenciją, mažinamas greitis ir variklių galingumas, nustatomos didesnės ramybės zonos / atstumai nuo jautrių buveinių, ribojama laivyba jautriais laikotarpiais ir atkuriamos pažeistos buveinės.

Poveikis	Prevencijos ir poveikio mažinimo priemonės	Efektyvumo vertinimas ir adaptacinio valdymo priemonių aprašas
Migracijos koridoriaus atvėrimas, svetimkraščių ir invazinių floros ir faunos rūšims. Galimas invazinių rūšių ir ligų platinimas vandens tranpsporto priemonių pagalba	Įrengti invazinių rūšių plitimo prevencines priemones, laivų dugno ir/ar balastinio vandens dezinfekavimo/valymo priemones, vykdyti nuolatinę (ne rečiau kaip kartą metuose invazinių rūšių plitimo stebėseną Nemuno upės baseine žemiau ir aukščiau laivybos šliuzo. Vykdyti invazinių rūšių plitimo stabdymo natūraliomis priemonėmis (biomanipuliacija) veiklą (pvz. įžuvinimas ir kt.). Vykdyti žuvų ir vėžiagyvių migracijos stebėjimus laivybos šliuze, esant poreikiui įrengti tinklines užtvaras, „filtruoti“ įsiurbiamą ir išmetamą vandenį.	Pradinė būklė fiksuojama abiejose HE pusėse, o invazinių rūšių, žuvų ir vėžiagyvių monitoringas vykdomas ne rečiau kaip kartą per metus, pirmuosius eksploatacijos metus tikslinga taikyti dažnesnę kontrolę. Naują rūšį aptikus kitoje HE pusėje ar nustačius spartų jos gausėjimą, nedelsiant stiprinamas laivų / įrangos valymas ir dezinfekcija, ribojamas galimas pernašos kelias, intensyvinamas tikslinis monitoringas ir, techniškai pagrindus, taikomos papildomos fizinės ar eksploatacinės plitimo ribojimo priemonės. Priemonių efektyvumas kasmet peržiūrimas pagal stebėsenos rezultatus.
Komunikacja visuomenei, vietos benruomenei ir aplinkosaugos organizacijoms	Tokio mąsto, valstybinės reikšmės projektas privalo būti praistatytis ne tik vietos bendrijoms, bet aplinkosaugos organizacijoms, vietos mokymo įstaigoms ir sulaukti tinkamo žurnalista dėmėsio.	Efektyvumas vertinamas pagal informavimo veiklų pasiekiamumą, suinteresuotų grupių dalyvavimą, gautų pastabų / skundų pobūdį ir jų išsprendimą. Pasikartojant toms pačioms problemoms ar esant mažam įsitraukimui, keičiami komunikacijos kanalai ir dažnis, organizuojami tiksliniai susitikimai, o aktualūs monitoringo rezultatai ir taikytos korekcinės priemonės viešinami periodiškai.

Pastaba. Efektyvumo vertinimo ir adaptacinio valdymo stulpelis papildytas remiantis PAV / ESIA gerąja praktika: priemonių veiksmingumas turi būti tikrinamas iš anksto apibrėžtais stebėsenos rodikliais, lyginant su pradine būkle ir, kai įmanoma, kontrolinėmis vietomis; nustačius didesnį nei prognozuota poveikį ar nepakankamą priemonių veiksmingumą, taikomos iš anksto numatytos korekcinės priemonės ir atnaujinamas valdymo planas (IFC PS1 ir PS6 gairės; IFC Hydropower Biodiversity Monitoring and Evaluation Practice; IUCN mitigation hierarchy guidance).

Narūralu, kad laivybos šliuzo įrengimo ir jo eksplotavimo veikla skirtingu mąstu paveiks visame Nemuno upės baseine gyvenančias faunos ir floros rūšis. Vetinant galimą poveikį prioritetą būtina skirti retoms, saugomos ir jautrios gyvūnų ir augalų rūšims, kurių apsaugai ir galimos žalos kompensavimui būtina iš anksto numatyti taikytinas priemones. Vertinant poveikį būtina atsižvelgti į faktą, kad laivybą Kauno marių laivakelyje jau šiuo metu yra pakankamai intensyvi, o planuojamas jos intensyvumo padidėjimas nedidelis.

Jautriausios vandens ir pakrantės paukščių, vandens dugno bestuburių, bei žuvų rūšys aptinamos tiesioginio laivybos šliuzo įrengimo poveikio zonoje pateikiamos 4-oje lentelėje.

4 lentelė: tiesioginėje laivybos šliuzo įrengimo poveikio zonoje tyrimų metu aptiktos saugomos rūšys ir galimo neigiamo poveikio vertinimas

Saugomos rūšys		**Statusas**	**Galimas neigiamas poveikis**	
			Tiesioginis (statybos metu)	**išplėstinis (šliuzo veikla + laivybos intensyvumo augimas)**
Pakrantės augalai		Saugomų rūšių nėra	laikantis nustatytų poveikio mažinimo rekomendacijų, Nemuno upės baseine ilgalaikiu mąstu poveikis mažai reikšmingas	šliuzo atveriamas kelias invazinių rūšių plitimui gali įtakoti vietinių rūšių nykimą buveinėse
Vandens dugno bestuburiai		Pleištinė skėte	laikantis nustatytų poveikio mažinimo rekomendacijų, Nemuno upės baseine ilgalaikiu mąstu poveikis mažai reikšmingas	reofilinių buveinių suardymas, vabzdžio žūtis ritimosi periodu, tarša, vandens kokybės blogėjimas
Žuvys	Lašiša	EBD, BK	galimos klaidingos migracijos neršto periodu	dėl sudėtingos migracijos žemyn upe galima masinė jauniklių žūtis, prarandama dalis migruojančios neršti žuvų potencialo
	Šlakis	EBD	galimos klaidingos migracijos neršto periodu	dėl sudėtingos migracijos žemyn upe galima masinė jauniklių žūtis, prarandama dalis migruojančios neršti žuvų potencialo
	Salatis	EBD, BK	dugno sedimentų migracija statybos metu mažintų neršto efektyuvmą, sedimentai keistų reofilinių buveinių dugną	stambių gabaritų (>10m ilgio) ar greitaeigių (>12 km/h) laivybos priemonių naudojimas lemtų nerštaviečių ir jauniklių buveinių sunaikinimą, trikdymą neršto metu, šliuzas atvertų kelią invazinių žuvų rūšių plitimui ir jų daromam poveikiui vietinėms rūšims, ypač jų jaunikliams
	Srovinė aukšlė	BK	dugno sedimentų migracija statybos metu mažintų neršto efektyuvmą, sedimentai keistų reofilinių buveinių dugną	stambių gabaritų (>10m ilgio) ar greitaeigių (>12 km/h) laivybos priemonių naudojimas lemtų nerštaviečių ir jauniklių buveinių sunaikinimą, trikdymą neršto metu, šliuzas atvertų kelią invazinių žuvų rūšių plitimui ir jų daromam poveikiui vietinėms rūšims, ypač jų jaunikliams
	Žiobris	BK	galimos klaidingos migracijos neršto periodu	stambių gabaritų (>10m ilgio) ar greitaeigių (>12 km/h) laivybos priemonių naudojimas lemtų nerštaviečių ir jauniklių buveinių sunaikinimą, trikdymą neršto metu, šliuzas atvertų kelią invazinių žuvų rūšių plitimui ir jų daromam poveikiui vietinėms rūšims, ypač jų jaunikliams
	P.kirtiklis	EBD, BK	dugno sedimentų migracija statybos metu mažintų neršto efektyuvmą, sedimentai keistų reofilinių buveinių dugną	stambių gabaritų (>10m ilgio) ar greitaeigių (>12 km/h) laivybos priemonių naudojimas lemtų nerštaviečių ir jauniklių buveinių sunaikinimą, trikdymą neršto metu, šliuzas atvertų kelią invazinių žuvų rūšių plitimui ir jų daromam poveikiui vietinėms rūšims, ypač jų jaunikliams

	Šamas	BK	nėra	stambių gabaritų (>10 m ilgio) ar greitaeigių vandens transporto priemonių keliamas trikdymas neršto ir žiemojimo metu
	P.kūjagalvis	SBD	dugno sedimentų migracija statybos metu mažintų neršto efektyuvmą, sedimentai keistų reofilinių buveinių dugną, greitai plintančios invazinės rūšys gali įtakoti vietinių rūšių išnykimą	stambių gabaritų (>10m ilgio) ar greitaeigių (>12 km/h) laivybos priemonių naudojimas lemtų nerštaviečių ir jauniklių buveinių sunaikinimą, trikdymą neršto metu, šliuzas atvertų kelią invazinių žuvų rūšių plitimui ir jų daromam poveikiui vietinėms rūšims, ypač jų jaunikliams
	Kartuolė	EBD, BK	dugno sedimentų migracija statybos metu mažintų neršto efektyuvmą (neigiamas poveikis dvigeldžiams moliuskams), sedimentai keistų reofilinių buveinių dugną	stambių gabaritų (>10m ilgio) ar greitaeigių (>12 km/h) laivybos priemonių naudojimas lemtų nerštaviečių ir jauniklių buveinių sunaikinimą, trikdymą neršto metu, šliuzas atvertų kelią invazinių žuvų rūšių plitimui ir jų daromam poveikiui vietinėms rūšims, ypač jų jaunikliams
Vandens ir pakrantės paukščiai	Gulbė giesmiininkė	EBD, LRK	trikdymas žiemojimo metu	trikdymas žiemojimo metu
	Dryžgalvė kryklė	LRK	trikdymas žiemojimo metu	trikdymas migracijų metu
	Pilkoji antis	LRK	trikdymas žiemojimo metu	trikdymas migracijų metu
	Rudgalvė antis	LRK	trikdymas migracijų ir žiemojimo metu	trikdymas migracijų ir žiemojimo metu
	Kurapka	LRK	trikdymas statybų metu	nenumatomas
	Raudonkojis tulikas	LRK	trikdymas statybų metu	trikdymas maitinimosi metu
	Mažoji žuvėdra	LRK, EBD	trikdymas statybų metu	nenumatomas
	Upinė žuvėdra	EBD	trikdymas statybų metu	trikdymas perėjimo metu
	Juodoji žuvėdra	LRK, EBD	trikdymas statybų metu	nenumatomas
	Juodakaklis naras	LRK, EBD	trikdymas statybų metu	nenumatomas
	Didysis baltasis garnys	EBD	trikdymas statybų metu	trikdymas migracijų ir žiemojimo metu
	Jūrinis erelis	LRK, EBD	trikdymas statybų metu	trikdymas ištisus metus, tikėtinas rūšies pasitraukimas
	Tulžys	LRK, EBD	trikdymas statybų metu	maitinimosi trikdymas
	Paprastasis pelėsakalis	LRK	trikdymas statybų metu	trikdymas perėjimo metu
	Paprastoji medšarkė	EBD	trikdymas statybų metu	nenumatomas

Vykdant laivybos šliuzo statybos ar eksplotacijos darbus turi būti imamasi numatytų precencijos priemonių, o galimas realus neigiamas poveikis turi būti detalizuotas ir vertinamas ne tik pačios bioįvairovės, bet ir jos buveinių atžvilgiu. Todėl įvykus taršos ar avarijos atveju padaromai žalai numatomas bioįvairovės ir saugomų vertybių (buveinių) pažeidimo vertinimo, atkūrimo ir žalos kompensavimo priemonės. Šių priemonių apibendrinimas pateikiams 5-oje lentelėje:

5 lentelė: Prevencijos apsaugant nuo poveikio, bei galimos žalos biologinei įvairovei ir jos buveinėms vertinimo, atkūrio ir žalos kompensavimo priemonių aprašas

Poveikis	**Prevencijos ir poveikio mažinimo priemonės**	**Efektyvumo vertinimas ir adaptacinio valdymo priemonių aprašas**
Avarijų, taršos ar kitų incidentų sukelta žala biologinei įvairovei, saugomoms rūšims, jų buveinėms, vandens organizmams ir kitoms natūralioms buveinėms	Įvykus incidentui, galinčiam sukelti reikšmingą neigiamą poveikį biologinei įvairovei, nedelsiant imamasi priemonių poveikio šaltiniui sustabdyti ir jo plitimui apriboti. Po incidento atliekamas detalus biologinei įvairovei ir buveinėms padarytos žalos vertinimas, apimantis incidento paveiktos teritorijos ir poveikio zonos nustatymą; iki incidento buvusios būklės atkūrimą pagal PAV, monitoringo ir kitus turimus duomenis; paveiktų buveinių ploto, struktūros ir funkcijų pokyčių nustatymą; žuvusių, sužalotų ar iš buveinių išstumtų gyvūnų, sunaikintų augalų, nerštaviečių, žiemojimo, veisimosi, maitinimosi ir migracijos buveinių įvertinimą; saugomų ir EB svarbos rūšių bei natūralių buveinių būklės pokyčių nustatymą; vandens ekologinės būklės ir biologinių kokybės elementų – žuvų, makrozoobentoso, makrofitų – pokyčių vertinimą. Vertinimą atlieka atitinkamų biologinių grupių kompetentingi specialistai, taikydami PAV metu ir valstybiniame monitoringe naudojamus arba jiems palyginamus tyrimų metodus. Žalos vertinimas ir atkūrimo priemonių parinkimas atliekamas vadovaujantis LR aplinkos apsaugos įstatymo 32 ir 32[1] straipsnių nuostatomis, Aplinkos atkūrimo priemonių parinkimo bei išankstinio pritarimo gavimo tvarkos aprašu, patvirtintu aplinkos ministro 2006-05-16 įsakymu Nr. D1-228, o laukinėms ir saugomoms rūšims bei jų buveinėms padaryta žala papildomai vertinama pagal aplinkos ministro 2010-08-12 įsakymu Nr. D1-695 ir 2010-07-15 įsakymu Nr. D1-621 patvirtintas metodikas.	Priemonių efektyvumas vertinamas pagal tai, ar pasiektas iki incidento buvusios ekologinės būklės, buveinių struktūros ir funkcijų bei paveiktų rūšių populiacijų būklės atkūrimas. Po incidento atliekamas pradinis (operatyvus) tyrimas, nustatoma paveikta teritorija ir registruojami pradiniai biologiniai bei aplinkos rodikliai; tolesnis monitoringas vykdomas pagal konkretaus incidento pobūdį ir paveiktus biologinius komponentus. Rezultatai lyginami su iki incidento surinktais PAV ir monitoringo duomenimis bei, kai įmanoma, su nepaveiktomis kontrolinėmis teritorijomis. Jei stebėsena rodo, kad pirminės atkūrimo priemonės neužtikrina būklės atsikūrimo arba poveikis išlieka / plečiasi, taikomas adaptacinis valdymas – koreguojamos ar intensyvinamos atkūrimo priemonės, atkuriamos arba sukuriamos buveinės, šalinamas likęs taršos šaltinis, taikomos papildomos rūšių apsaugos ar populiacijų atkūrimo priemonės. Jei pirminio atkūrimo priemonėmis iki incidento buvusios būklės visiškai atkurti neįmanoma, parenkamos papildomos ir (ar) kompensuojamosios atkūrimo priemonės, vadovaujantis aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-228. Monitoringas tęsiamas tol, kol kompetentingai pagrindžiama, kad pasiekti nustatyti atkūrimo tikslai arba įgyvendintos suderintos papildomos / kompensuojamosios priemonės.

IŠVADOS

Planuojama statyti ir eksplotuoti infrastruktūra turės reikšmingą daugialypį poveikį visom trims tirtoms gyvūnų grupėms – vandens dugno bestuburiams, žuvims ir pakrantės bei vandens paukščiams. Didžiausias neigiamo poveikio reikšmingumas laivybos šliuzo statybos metu tikėtinas žemiau Kauno HE patvankos esančiose buveinėse, kuriose yra EB svarbos natūralių ir saugomų rūšių buveinės.

VVKD nurodo, kad Kauno mariose esant ledo dangai laivyba šliuzu nevyks, todėl pažymėtina, kad reikšmingo poveikio žemiau Kauno HE esančioje paukščių žiemojimo buveinėms būtų galima išvengti.

Laivybos šliuzo įrengimas Kauno HE patvankos teritorijoje turės tiesioginį trumpalaikį neigiamą poveikį 7-ioms žuvų ir 15-ai Lietuvos ir tarptautiniu mąstu saugomoms paukščių rūšims, kurių buveinės ir pačių rūšių buvimas nustatytas atliktų tyrimų metu tiesioginės laivybo šliuzo veiklos poveikio zonoje (žr. bioįvairovė). Didžiausias galimas poveikus buveinėms numatytas statybos proceso metu. Vėlesnis šliuzo eksplotavimo poveikis laikantis nustatytų poveikio mažinimo ir jo kompensavimo priemonių gali būti minimalizuotas ar kompensuojamas numatytų priemonių.

Laivybos kelio atvėrimas ir su juo susijusi intensyvesnė laivyba Nemuno baseine, stambių gabaritų vandens transporto priemonių judėjimas upe, atvertas invazinių bei svetimkraščių floros ir faunos rūšių plitimo kelias gali turėti reikšmingą ir ilgalaikį poveikį visam Nemuno upės baseinui, todėl būtina numatyti nuolatinės stebėsenos, galimo poveikio mažinimo ir kompensavimo priemones.

Su laivybos šliuzo įrengimu susijęs galimas laivybos intensyvumo ir vandens transporto priemonių gabaritų padidėjimas reikšmingiausią įtaką darys Nemuno atkarpoje virš Kauno marių. Siekiant minimalizuoti Kauno marių ir upės krantų eroziją, dugno ir priekrantės buveinių ardymą (degradaciją), sedimentacijos procesų pokyčius būtina laikytis nustatytų reikalavimų (žr. 3 lentelė), o poveikio jautrioms buveinėms mažinimas gali būti vykdomas laivybos periodo ribojimu.

Vykdant laivybos šliuzo įrengimo ir vėlesnio eksplotavimo darbus būtina laikytis pateiktų poveikio mažinimo priemonių, bei numatyti ir vykdyti ilgalaikius Nemuno faunos ir floros stebėsenos darbus, o taip pat parengti ir vykdyti galimo neigiamo poveikio kompensavimo priemones.

Vertinant šioje ataskaitoje minimas faunos grupes, laivybos šliuzo įrengimas dešiniajame Nemuno krante turėtų mažesnį galimą neigiamą poveikį žuvims ir varliagyviams, tačiau paukščių žiemojimo ir pusiau vandens žinduolių buveinės būtų mažiau paveiktos įrengiant laivybos šliuzą kairiąjame krante.

Literatūros sąrašas:

Barber, J.R., K.R. Crooks, and K. Fristrup. 2010. The costs of chronic n oise exposure for terrestrial organisms. Trends Ecology and Evolution 25(3): 180–189

Engel, L. S., Fausch, K. D., Barber, J. R., & Francis, C. D. (2024). *Impacts of anthropogenic noise on wildlife: A systematic review and framework for future research*. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, **23**, 295–318.

Engel, M. S., Young, R. J., Davies, W. J., Waddington, D., & Wood, M. D. (2024). A systematic review of anthropogenic noise impact on avian species. *Current Pollution Reports*, *10*(4), 684–709.

Safak, I., Massey, C., Warrick, J. A., & Foxgrover, A. C. (2021). Boat wake effects on sediment transport in intertidal waterways. *Estuarine, Coastal and Shelf Science, 251*, 107234.

Gabel, F., Garcia, X.-F., & Pusch, M. T. (2008). Effects of ship-induced waves on littoral benthic invertebrates. *Freshwater Biology, 53*(8), 1567–1578.

Gabel, F., Lorenz, S., Stoll, S., & Pusch, M. T. (2012). Effects of ship-induced waves on stream invertebrates: A mesocosm study. *Freshwater Biology, 57*(12), 2517–2526.

Priedas Nr. 12. 4 Kauno hidroelektrinės laivybos šliuzo Nemuno aukštupiui ir žemupiui sujungti įrengimo poveikio aplinkai vertinimo biologinei įvairovei ataskaita 1 dalis - sausumos vabzdžių tyrimai, varliagyvių, roplių ir pusiau vandens žinduolių įvairovės vertinimas.

Kauno hidroelektrinės laivybos šliuzo Nemuno aukštupiui ir žemupiui sujungti įrengimo poveikio aplinkai vertinimo biologinei įvairovei

ATASKAITA

1 dalis – sausumos vabzdžių, varliagyvių, roplių ir pusiau vandens žinduolių įvairovės vertinimas

Ataskaitos rengėjas (subrangovas):

Lietuvos hidrobiologų draugija (prezidentas Gintas Vaitonis)

Vykdytojai:

Dr. L. Balčiūnaitė – varliagyvių ir pusiau vandens žinduolių tyrimai;

V. Višinskas, Dr. G. Višinskienė, - sausumos vabzdžių tyrimai;

Ataskaitą parengė LHD tarybos narys Kęstutis Skrupskelis 

TYRIMŲ METODIKA

Visi, šio tyrimo metu, 2024-2025 metų periodu surinkti duomenys, bei ankstesnių 3-jų metų laikotarpiu (nuo 2022 m.) vykdyti stebėjimai buvo vykdomi laikantis nustatytų, šiuo metu galiojančių gyvūnų monitoringo metodikų. Tyrimus atliko aukštą savo srities kvalikaciją ir ilgalaikę darbo patirtį turintys specialistai/tyrėjai (žr. vykdytojų sąrašas).

Tyrimai vykdyti remiantis: Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymu (1993 m. lapkričio 9 d. Nr. I-301. LRS galiojanti redakcija nuo 2024-07-01, Žin., 2024, Nr. XIV-2350), Europos Bendrijos svarbos rūšių monitoringo metodikomis (Balčiauskas ir kt. 2016), Gyvūnijos monitoringo metodais (Arbačiauskas, Balčiauskas, Juškaitis ir kt. (2009), bei kitais papildomais tyrimų metodais, jeigu juos reikalingais laikė tyrimus vykdę savo srities specialistai (papildomai taikytos metodikos aprašytos atskirų grupių tyrimų metodikų dalyse).

Varliagyvių ir roplių, bei pusiau vandens žinduolių tyrimų metodika

Tyrimai atlikti naudojant, modifikuojant ir pritaikant šio tyrimo tikslui ir vietai tiriamų gyvūnų metodikas (Arbačiauskas ir kt. 2009, Balčiauskas 2004, Balčiauskas ir kt. 2016), Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos prie Aplinkos ministerijos direktoriaus 2016 m. vasario 26 d. įsakymu Nr. V-16 Europos bendrijos svarbos žinduolių, žuvų, varliagyvių, roplių, moliuskų, vabzdžių ir augalų rūšių monitoringo metodikos.

Žinduolių tyrimai vykdomi registruojant visus jų veiklos požymius (pėdsakai, ekskrementai, graužimai ir pan.) bei vertinant buveinių tinkamumą. Varliagyvių ir roplių tyrimai paremti gyvūnų stebėjimais ir buveinių tinkamumo vertinimu).

Tyrimai atlikti 4-iose tyrimų vietose birželio mėnesį (centro koordinatės (WGS)), kiekvienoje vietoje tiriant 600-800 m ilgio pakrantės buveinių atkarpas:

1. Kauno marių kairysis krantas (6081429,24 499825,38);
2. Kauno marių dešinysis krantas (6082138,85 500892,18);
3. Nemuno kairysis krantas (6081931,95 499657,74);
4. Nemuno dešinysis krantas (6082610,58 499717,53).

Pastaba: Kauno marių betoninė pakrantė tiriamiems gyvūnams netinkama ir nenaudojama. Gyvūnai ar jų veiklos požymiai šioje vietoje neregistruoti.

Sausumos vabzdžių tyrimų metodika

Vabzdžių stebėjimų ir gaudymo tyrimai pagal priimtas tyrimų metodikas (Arbačiauskas ir kt., 2009; Švitra ir kt. 2024) atliekami šiltuoju sezonu – gegužės-spalio mėn. Tyrimams Kauno HE patvankos zonoje pasirinktos įvaraus tipo buveinės. Tyrimai vykdyti tiek patvankos krantinėje, tiek ir aplink esančiose iš dalies natūraliose buveinėse. Atskiriems tyrimų metodams įgyvendinti pasirinktos miško, pavienių medžių, pamiškės, pievų, vandens pakrantės ir kitos, mišrios buveinės. Kadangi šiais metais (2025 m.) tyrimai atlikti tik gegužės-birželiio mėn. periodu, tiriamojo rajono bioįvairovės sąrašo sudarymui remtasi ir ankstesnių metų (2022-2024) tyrimų ir stebėjimų duomenimis.

Didžiausias dėmesys tyrimų metu buvo skiriamas drugių (Lepidoptera) tyrimams, kadangi ši vabzdžių grupė yra jautri aplinkos pokyčiams ir dažnai naudojama kaip bioindikatorius vietovės ekologinei būklei vertinti.

Vabzdžių rinkimas entomologiniu tinkleliu „**šienavimo“ metodu** (angl. sweep net) ypač tinkamas smulkiems, žolėje ar žemės paviršiuje gyvenantiems vabzdžiams tirti – dvisparniams, blakėms, tiesiasparniams, kai kuriems vabalams ir kt. – kuomet atliekamas sistemingas vabzdžių šlavimas per augaliją entomologiniu tinkleliu. Drugiai buvo pagauti ir tokiu „šienavimo“ metodu, bet daugumoje atveju sugaudomi pastebėti skrendantys drugiai. Jei tinkleliu sugautas vabzdys iškart apibūdinamas, jis nedelsiant paleidžiamas. Jei apibūdinti vietoje nepavyksta, vabzdys paimamas vėlesniam nustatymui pagal apibūdinimo raktus.

Viliojimas šviesa. Standartinis metodas tamsiu paros metu naudojant šviesos šaltinį ir ekraną. Tiriamos visos vabzdžių grupės, kurioms būdingas teigiamas fototaksis. Daugiausiai informacijos surenkama apie naktinius drugius.

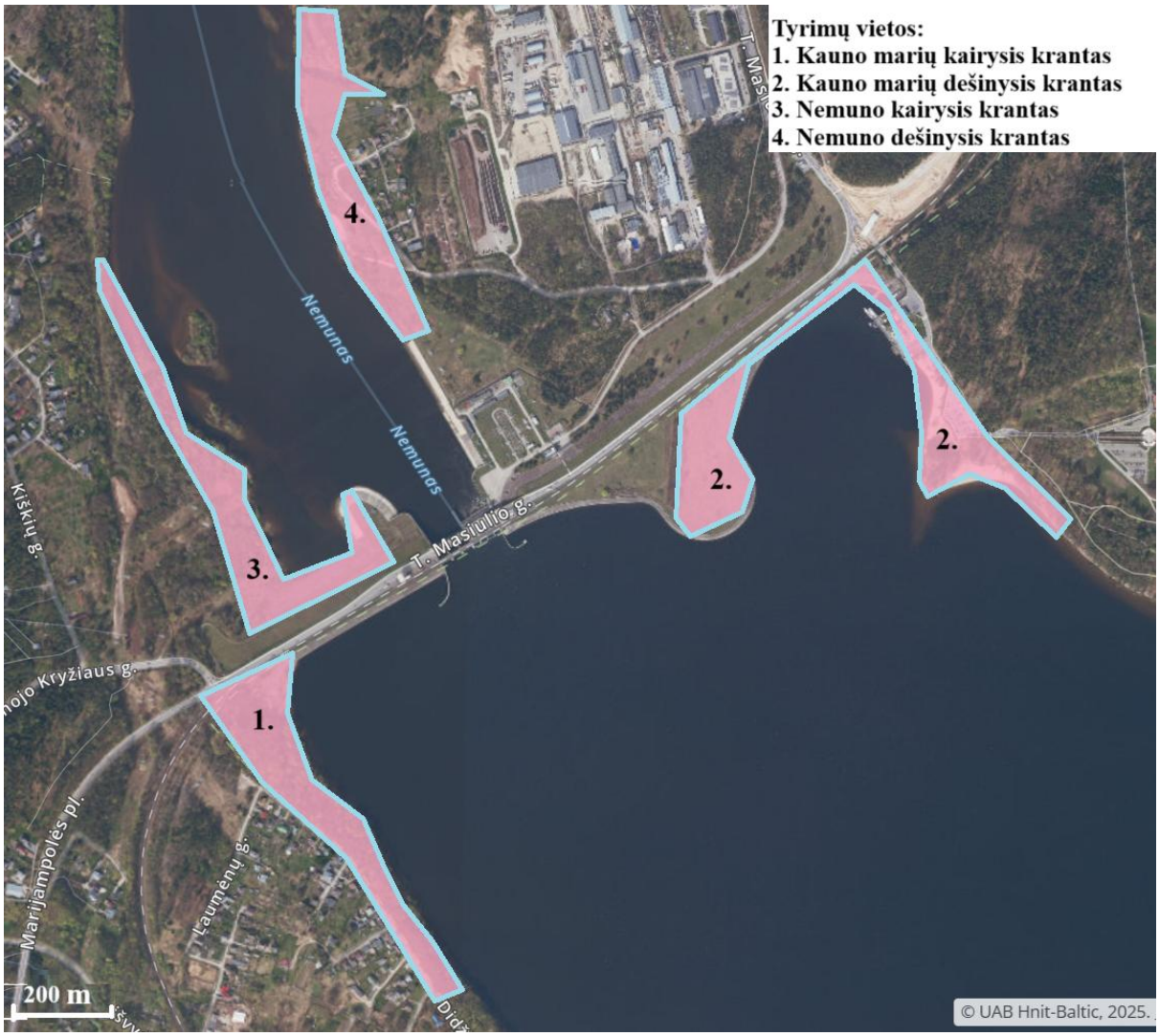
Feromoninės gaudyklės. Šis metodas naudotas tiriant drugius stiklasparnius (Sesiidae). Pakabinus įvairių rūšių feromonus pasirinktame plote stebima ar jis privilioja ieškomus drugius ar ne. Po 10-20 minučių keičiama feromonų lokacija. Taip kartojama skirtingose vietose, skirtingu metu atskridusios rūšys užfiksuojamos ir surašomos jų nerenkant.

Vizualinis vabzdžių stebėjimas dienos metu registruojant pastebėtas rūšis, nevertinant rūšies gausumo. Tam nenaudojamas entomologinis tinklelis, o tik užrašomi duomenys apie pastebėtas vabzdžių rūšis.

TYRIMŲ REZULTATAI

Varliagyvių ir roplių tyrimų rezultatai:

Lietuvoje aptinkami 13 rūšių varliagyviai ir 7 rūšių ropliai. Varliagyvių ir roplių tyrimai paremti žinomomis radimvietėmis, buveinių vertinimu bei stebėjimais, tačiau Kauno HE patvankos zonoje tiksliniai tyrimai anksčiau nebuvo vykdomi, todėl žemiau pateikiami rezultatai paremti 2025 metų tyrimais, bei ankstesnių (2020-2024 m.), fragmentinių tyrimų bei stebėjimų rezultatais. Tyrimų teritorijos pateiktos 1-ame paveiksle.



1 pav. Varliagyvių, roplių ir pusiau vandens žinduolių tyrimų teritorijos

Tyrimų metu registruota pievinė varlė (*Rana temporaria*), ežerinė varle (*Pelophylax ridibunda*), pilkoji rupūžė *(Bufo bufo*) ir gyvavedis driežas (*Zootoca vivipara*). Kitų rūšių tiesioginės veiklos pėdsakų neaptikta, nežinoma jų ir iš ankstesnių stebėjimų duomenų. Pažymėtina, kad žinomos retų varliagyvių radimvietės yra nutolę ne mažiau kaip 1,5 km nuo tirtų Kauno marių – Nemuno vietų (toliau nuo Kauno HE aptinkamos rūšys:

skiauterėtasis tritonas - *Triturus cristatus*, kūmutė - *Bombina bombina*, žalioji rupūžė - *Bufotes viridis*). Tirtų vietų pakrantės nėra tipinės šioms rūšims būdingos buveinės, todėl jų buvimo tikimybė, šioje zonoje, nedidelė - minimali.

Visgi, būtina pastebėti, kad daliai varliagyvių (pvz. *Pelophylax* genties varlėms) upių pakrantėse pavasarį susidaro tinkamos nerštui trumpalaikės buveinės (balos), tačiau Nemune ties Kauno HE dėl didelio vandens lygio svyravimų jos yra sunaikinamos arba visai nesusiformuoja.

Apibendrinti varliagyvių tyrimų rezultatai pateikiami 1-oje lentelėje.

1. lentelė – tiesioginėje Kauno HE patvankos zonoje esančių varliagyvių tyrimų rezultatai

Rūšis	Paplitimas/buveinė	Atkarpa, kurioje registruota rūšis	Pastabos
Paprastasis tritonas *Triturus vulgaris*	–		Nėra tinkamų, nuolatinių buveinių
Skiauterėtasis tritonas *Triturus cristatus*	–		Nėra tinkamų, nuolatinių buveinių
Kūmutė *Bombina bombina*	–		Nėra tinkamų, nuolatinių buveinių
Česnakė *Pelobates fuscus*	–		Nėra tinkamų, nuolatinių buveinių
Pilkoji rupūžė *Bufo bufo*	+	2	Priekrantės zona gali būti naudojama judėjimui, stebėta toliau nuo kranto
Nendrinė rupūžė *Epidalea calamita*	–		Nėra tinkamų, nuolatinių buveinių
Žalioji rupūžė *Bufotes viridis*	–		Nėra tinkamų, nuolatinių buveinių
Medvarlė *Hyla arborea*	–		Nėra tinkamų, nuolatinių buveinių
Pievinė varlė *Rana temporaria*	+	2	Priekrantės zona gali būti naudojama judėjimui.
Smailiasnukė varlė *Rana arvalis*	?		Priekrantės zona gali būti naudojama judėjimui

Mažoji kūdrinė varlė *Pelophylax lessonae*	?		Labiau mėgsta mažesnius telkinius. Vandens lygio svyravimai, tikėtina, neleidžia susiformuoti nerštavietėms pakrantėse. Priekrantės zona gali būti naudojama judėjimui
Ežerinė varlė *Pelophylax ridibundus*	+	1	Vandens lygio svyravimai, tikėtina, neleidžia susiformuoti nerštavietėms pakrantėse. Priekrantės zona gali būti naudojama judėjimui
Didžioji kūdrinė varlė *Pelophylax* kl. *esculenta*	?		Vandens lygio svyravimai, tikėtina, neleidžia susiformuoti nerštavietėms pakrantėse. Priekrantės zona gali būti naudojama judėjimui
Balinis vėžlys *Emys orbicularis*	–		Nėra tinkamų, nuolatinių buveinių
Vikrusis driežas *Lacerta agilis*	?		Nedidelio ar vidutinio gausumo Nemuno priekrantės zonoje
Gyvavedis driežas *Zootoca vivipara*	+	3	Nedidelio ar vidutinio gausumo Nemuno priekrantės zonoje
Gluodenas *Anquis fragilis*	–		Nėra tinkamų, nuolatinių buveinių
Geltonskruostis žaltys *Natrix natrix*	?		Nedidelio gausumo Nemuno priekrantės zonoje
Lygiažvynis žaltys *Coronella austriaca*	–		Nėra tinkamų, nuolatinių buveinių
Paprastoji angis *Vipera berus*	–		Nėra tinkamų, nuolatinių buveinių, galimi tik atsitiktiniai individų pasirodymai

+++ - plačiai paplitusi rūšis registruota visose tyrimų vietose, yra tinkamų buveinių

+ - rūšis registruota 1-2 tyrimų vietose, yra tinkamų buveinių

? – rūšis tyrimų metu neregistruota, bet yra tinkamų buveinių

– nėra tinkamų ar būdingų rūšiai buveinių

Pusiau vandens žinduolių tyrimų rezultatai:

Lietuvoje aptinkami 7 rūšių pusiau vandens žinduoliai: vandeninis kirstukas (*Neomys fodiens*), mažasis vandeninis kirstukas (*Neomys anomalus*) (registruotas tik vakarų Lietuvoje), upinis bebras (*Castor fiber*), vandeninis pelėnas (*Arvicola amphibius*), ūdra (*Lutra lutra*), juodasis šeškas (*Mustela putorius*) (tai nėra tipinė pusiau vandens rūšis, naudoja ir kitas su vandeniu nesusijusias buveines) ir kanadinė audinė (*Neogale vison*).

Tyrimų metu registruoti ūdros, bebro ir kanadinės audinės veiklos pėdsakai. Būtina pastebėti, kad Nemuno atkarpose dėl vandens lygio svyravimo gyvūnų veiklos žymės dažnai yra sunaikinamos. Remiantis buveinių vertinimu (bei autorės turimais tyrimų duomenimis kitose Nemuno vietose), Kauno marių ir Nemuno žemiau Kauno HE teritorijoje gyvena ir kitos pusiau vandens žinduolių rūšys (išskyrus mažąjį vandenį kirstuką, kuris Lietuvoje yra lokaliai paplitęs). Invazinių rūšių vandens žinduolių (ondatrų) ar roplių (puošnusis ir raštuotasis vėžliai) patikta nebuvo. Apibendrinti pusiau vandens žinduolių tyrimų rezultatai pateikiami 2-oje lentelėje.

Kauno marių dešiniajame krante yra prieplauka, pliažas, didelis žmonių aktyvumas. Sezoniškai veikiančios maitinimo ar pasilinksminimo vietos. Dėl šios priežasties ši vieta nėra palanki pusiau vandens žinduoliams, ir jų čia nebuvo aptinkama.

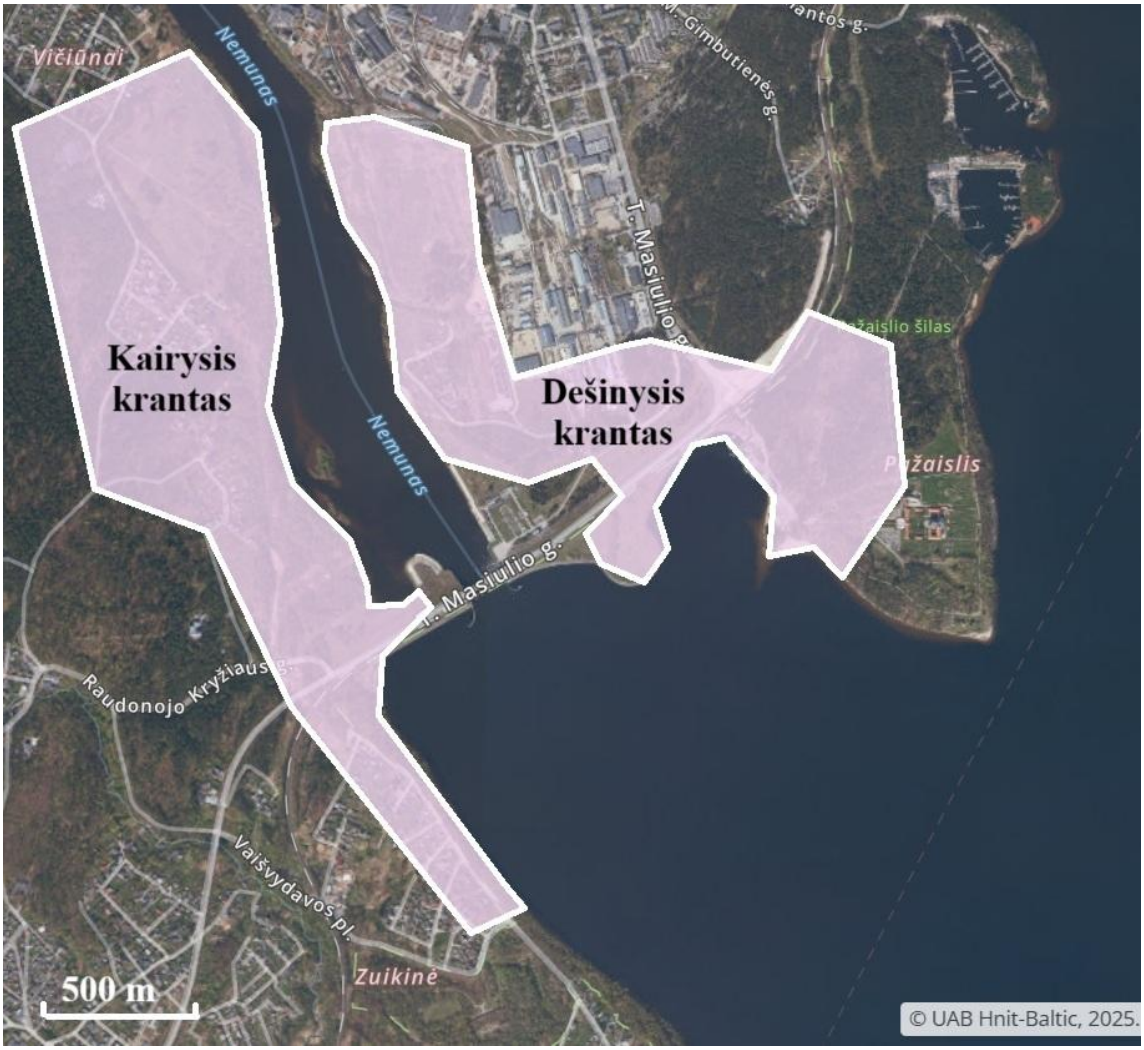
2. lentelė –Kauno HE patvankos zonoje esančių pusiau vandens žinduolių tyrimų rezultatai

Rūšis	**Paplitimas /buveinė**	**Atkarpa, kurioje registruota rūšis**	**Pastabos**
Vandeninis kirstukas *Neomys fodiens*	?		Įprasta, bet ne visur aptinkama rūšis
Vandeninis pelėnas *Arvicola amphibius*	?		Įprasta, bet ne visur aptinkama rūšis
Bebras *Castor fiber*	+	4	
Ūdra *Lutra lutra*	+++	1,3,4	
Kanadinė audinė Neogale vison	+	4	
Juodasis šeškas *Mustela putorius*	?		Įprasta, negausi

++ - plačiai paplitusi rūšis registruota 3-4 tyrimų vietose, yra tinkamų buveinių
+ - rūšis registruota 1-2 tyrimų vietose, yra tinkamų buveinių
? – rūšis tyrimų metu neregistruota, bet yra tinkamų buveinių

Sauumos vabzdžių tyrimų rezultatai

Vertinant vabzdžių fauną aplinkui Kauno hidroelektrinę buvo rastos įprastos Lietuvos faunai rūšys, jokių retų ir saugomų rūšių neaptikta. Pakrantės buveinėse dominuoja įprastos kultūrinio, urbanizuoto kraštovaizdžio rūšys (ypač tai atspindi drugių fauna). Kalbant apie vabzdžius, kurių lervos vystosi vandenyje, identifikuotos suaugusių vabzdžių rūšys, gentys ir šeimos labiau būdingos stovintiems ar lėtai tekantiems vandens telkiniams (apsiuvos, žirgeliai, lašalai ir kt.). Tam tikros vabzdžių grupės, tokios kaip uodai, musės, skruzdėlės ir kt., šiame tyrime identifikuotos iki šeimos lygio, nes detalus rūšių lygmens nustatymas yra metodologiškai sudėtingas, reikalauja specializuotų žinių ir išteklių, o tyrimo tikslams tai nėra būtina. Šių metų ir ankstesnių tyrimų/stebėjimų duomenų palyginimas parodė, kad vabzdžių fauna aplink Kauno HES yra stabili ir gana monotoniška. Nustatyta, kad nėra aiškių rūšių dominavimo ar ypač gausių vabzdžių teritorijų. Tyrimų teritorija pateikiama 2-ame paveiksle.



2 pav. Sausumos vabzdžių tyrimų teritorija kairiąjame ir dešiniąjame Nemuno/Kauno marių krantuose.

Drugių bioįvairovė (ir santykinis rūšių gausumas) pateikiama 3-oje lentelėje.

3 lentelė: Drugių (Lepidoptera) – rūšinė įvairovė Kauno HE prieigose

Šeima / rūšys	Santykinis gausumas*
Hepialidae	
Triodia sylvina (Linnaeus, 1761)	2
Korscheltellus lupulina (Linnaeus, 1758)	2
Phymatopus hecta (Linnaeus, 1758)	2
Zygaenidae	
Zygaena (Zygaena) viciae (Denis & Schiffermüller, 1775)	2
Zygaena (Zygaena) filipendulae (Linnaeus, 1758)	2
Zygaena (Zygaena) lonicerae (Scheven, 1777)	1
Sesiidae	
Pennisetia hylaeiformis (Laspeyres, 1801)	2
Sesia apiformis (Clerck, 1759)	1
Sesia bembeciformis (Hübner, 1806)	2
Paranthrene insolitus Le Cerf, 1914	1
Paranthrene tabaniformis (Rottemburg, 1775)	1
Synanthedon formicaeformis (Esper, 1783)	3
Synanthedon myopaeformis (Borkhausen, 1789)	1
Synanthedon tipuliformis (Clerck, 1759)	1
Bembecia ichneumoniformis (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Pyropteron triannuliformis (Freyer, 1843)	1
Cossidae	
Cossus cossus (Linnaeus, 1758)	1
Phragmataecia castaneae (Hübner, 1790)	1
Hesperiidae	
Erynnis tages (Linnaeus, 1758)	1
Pyrgus malvae (Linnaeus, 1758)	1
Heteropterus morpheus (Pallas, 1771)	2
Thymelicus lineola (Ochsenheimer, 1808)	2
Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)	2
Hesperia comma (Linnaeus, 1758)	2
Ochlodes sylvanus (Esper, 1777)	2
Pieridae	
Leptidea sinapis (Linnaeus, 1758)	2
Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)	2
Aporia crataegi (Linnaeus, 1758)	1
Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)	3
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)	3
Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)	3
Nymphalidae	
Boloria (Clossiana) euphrosyne (Linnaeus, 1758)	2
Boloria (Clossiana) selene (Denis & Schiffermüller, 1775)	2
Issoria (Issoria) lathonia (Linnaeus, 1758)	1
Brenthis ino (Rottemburg, 1775)	2
Argynnis (Argynnis) paphia (Linnaeus, 1758)	2
Araschnia levana (Linnaeus, 1758)	3
Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	1

Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)	1
Aglais io (Linnaeus, 1758)	2
Aglais urticae (Linnaeus, 1758)	2
Nymphalis antiopa (Linnaeus, 1758)	1
Nymphalis polychloros (Linnaeus, 1758)	1
Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)	1
Melitaea cinxia (Linnaeus, 1758)	1
Melitaea phoebe (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Melitaea athalia (Rottemburg, 1775)	2
Limenitis camilla (Linnaeus, 1764)	1
Apatura ilia (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Apatura iris (Linnaeus, 1758)	1
Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)	1
Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)	1
Lasiommata maera (Linnaeus, 1758)	1
Coenonympha arcania (Linnaeus, 1761)	1
Coenonympha glycerion (Borkhausen, 1788)	1
Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)	2
Aphantopus hyperantus (Linnaeus, 1758)	3
Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	3
Lycaenidae	
Cupido (Everes) argiades (Pallas, 1771)	2
Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)	2
Plebejus (Plebejus) argus (Linnaeus, 1758)	1
Plebejus (Plebejus) idas (Linnaeus, 1761)	1
Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Cyaniris semiargus (Rottemburg, 1775)	1
Polyommatus (Polyommatus) icarus (Rottemburg, 1775)	3
Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)	2
Lycaena virgaureae (Linnaeus, 1758)	2
Lycaena tityrus (Poda, 1761)	1
Lycaena hippothoe (Linnaeus, 1761)	1
Callophrys rubi (Linnaeus, 1758)	3
Satyrium pruni (Linnaeus, 1758)	1
Lasiocampidae	
Macrothylacia rubi (Linnaeus, 1758)	1
Malacosoma (Clisiocampa) neustria (Linnaeus, 1758)	2
Dendrolimus pini (Linnaeus, 1758)	3
Euthrix potatoria (Linnaeus, 1758)	3
Endromidae	
Endromis versicolora (Linnaeus, 1758)	1
Saturniidae	
Aglia tau (Linnaeus, 1758)	1
Sphingidae	
Hemaris fuciformis (Linnaeus, 1758)	1
Deilephila elpenor (Linnaeus, 1758)	1
Deilephila porcellus (Linnaeus, 1758)	1
Laothoe populi (Linnaeus, 1758)	2
Smerinthus ocellata (Linnaeus, 1758)	2
Sphinx pinastri Linnaeus, 1758	1

Drepanidae	
Drepana curvatula (Borkhausen, 1790)	1
Drepana falcataria (Linnaeus, 1758)	2
Achlya flavicornis (Linnaeus, 1758)	2
Tethea ocularis (Linnaeus, 1767)	2
Tethea or (Denis & Schiffermüller, 1775)	2
Tetheella fluctuosa (Hübner, 1803)	1
Thyatira batis (Linnaeus, 1758)	2
Pyralidae	
Nymphula stagnata Donovan, 1806	1
Geometridae	
Alsophila aescularia (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Archiearis parthenias (Linnaeus, 1761)	1
Abraxas (Abraxas) grossulariata (Linnaeus, 1758)	1
Abraxas (Calospilos) sylvata (Scopoli, 1763)	2
Agriopis aurantiaria (Hübner, 1799)	1
Agriopis leucophaearia (Denis & Schiffermüller, 1775)	2
Agriopis marginaria (Fabricius, 1776)	1
Biston betularia (Linnaeus, 1758)	2
Biston strataria (Hufnagel, 1767)	1
Apocheima hispidaria (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Lycia hirtaria (Clerck, 1759)	2
Ematurga atomaria (Linnaeus, 1758)	3
Hypomecis punctinalis (Scopoli, 1763)	3
Hypomecis roboraria (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Cabera pusaria (Linnaeus, 1758)	1
Lomaspilis marginata (Linnaeus, 1758)	3
Lomaspilis opis Butler, 1878	1
Ennomos alniaria (Linnaeus, 1758)	1
Ennomos autumnaria (Werneburg, 1859)	2
Ennomos erosaria (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Ennomos quercinaria (Hufnagel, 1767)	1
Selenia dentaria (Fabricius, 1775)	1
Selenia tetralunaria (Hufnagel, 1767)	2
Opisthograptis luteolata (Linnaeus, 1758)	2
Pseudopanthera macularia (Linnaeus, 1758)	1
Plagodis pulveraria (Linnaeus, 1758)	1
Chiasmia clathrata (Linnaeus, 1758)	2
Heliomata glarearia (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Macaria alternata (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Macaria artesiaria (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Macaria brunneata (Thunberg, 1784)	1
Geometra papilionaria (Linnaeus, 1758)	3
Hydrelia flammeolaria (Hufnagel, 1767)	1
Hydrelia sylvata (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Chloroclysta miata (Linnaeus, 1758)	1
Chloroclysta siterata (Hufnagel, 1767)	1
Cosmorhoe ocellata (Linnaeus, 1758)	1
Dysstroma citrata (Linnaeus, 1761)	1
Dysstroma infuscata (Tengström, 1869)	2

Eulithis mellinata (Fabricius, 1787)	1
Eulithis populata (Linnaeus, 1758)	1
Eulithis prunata (Linnaeus, 1758)	1
Eulithis pyropata (Hübner, 1809)	1
Plemyria rubiginata (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Thera variata (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Eupithecia icterata (de Villers, 1789)	1
Eupithecia indigata (Hübner, 1813)	1
Eupithecia insigniata (Hübner, 1790)	1
Eupithecia lanceata (Hübner, 1825)	1
Eupithecia nanata (Hübner, 1813)	1
Eupithecia satyrata (Hübner, 1813)	1
Eupithecia subfuscata (Haworth, 1809)	2
Eupithecia venosata (Fabricius, 1787)	2
Eupithecia virgaureata Doubleday, 1861	1
Eupithecia vulgata (Haworth, 1809)	1
Pasiphila debiliata (Hübner, 1817)	1
Hydriomena furcata (Thunberg, 1784)	1
Epirrita autumnata (Borkhausen, 1794)	1
Operophtera brumata (Linnaeus, 1758)	2
Operophtera fagata (Scharfenberg, 1805)	2
Perizoma flavofasciata (Thunberg, 1792)	1
Perizoma hydrata (Treitschke, 1829)	1
Perizoma minorata (Treitschke, 1828)	1
Camptogramma bilineata (Linnaeus, 1758)	2
Epirrhoe alternata (Müller, 1764)	1
Epirrhoe rivata (Hübner, 1813)	1
Xanthorhoe ferrugata (Clerck, 1759)	3
Xanthorhoe fluctuata (Linnaeus, 1758)	2
Xanthorhoe montanata (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Cyclophora (Cyclophora) quercimontaria (Bastelberger, 1897)	1
Idaea dimidiata (Hufnagel, 1767)	1
Idaea ochrata (Scopoli, 1763)	1
Idaea seriata (Schrank, 1802)	2
Scopula (Calothysanis) immutata (Linnaeus, 1758)	1
Scopula (Calothysanis) incanata (Linnaeus, 1758)	1
Scopula (Calothysanis) ternata Schrank, 1802	1
Scopula (Scopula) corrivalaria (Kretschmar, 1862)	1
Scopula (Scopula) nemoraria (Hübner, 1799)	1
Scopula (Scopula) nigropunctata (Hufnagel, 1767)	1
Scopula (Scopula) ornata (Scopoli, 1763)	2
Notodontidae	
Cerura (Cerura) vinula (Linnaeus, 1758)	2
Drymonia ruficornis (Hufnagel, 1766)	2
Gluphisia crenata (Esper, 1785)	1
Leucodonta bicoloria (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Notodonta dromedarius (Linnaeus, 1767)	2
Notodonta ziczac (Linnaeus, 1758)	2
Odontosia carmelita (Esper, 1799)	1
Pheosia gnoma (Fabricius, 1776)	1

Pheosia tremula (Clerck, 1759)	1
Ptilophora plumigera (Denis & Schiffermüller, 1775)	3
Phalera bucephala (Linnaeus, 1758)	1
Clostera anastomosis (Linnaeus, 1758)	1
Clostera curtula (Linnaeus, 1758)	1
Clostera pigra (Hufnagel, 1766)	1
Noctuidae	
Acontia (Emmelia) trabealis (Scopoli, 1763)	2
Acronicta (Viminia) rumicis (Linnaeus, 1758)	2
Amphipyra (Amphipyra) pyramidea (Linnaeus, 1758)	2
Cucullia (Cucullia) umbratica (Linnaeus, 1758)	1
Diloba caeruleocephala (Linnaeus, 1758)	2
Amphipoea fucosa (Freyer, 1830)	3
Amphipoea lucens (Freyer, 1845)	3
Oligia latruncula (Denis & Schiffermüller, 1775)	3
Oligia strigilis (Linnaeus, 1758)	3
Caradrina (Caradrina) morpheus (Hufnagel, 1766)	3
Anarta (Calocestra) trifolii (Hufnagel, 1766)	2
Ceramica pisi (Linnaeus, 1758)	1
Hada plebeja (Linnaeus, 1761)	3
Lacanobia (Lacanobia) w-latinum (Hufnagel, 1766)	1
Mamestra brassicae (Linnaeus, 1758)	1
Melanchra persicariae (Linnaeus, 1761)	1
Mythimna (Mythimna) impura (Hübner, 1808)	2
Mythimna (Mythimna) pallens (Linnaeus, 1758)	2
Mythimna (Mythimna) pudorina (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Mythimna (Mythimna) turca (Linnaeus, 1761)	1
Agrotis exclamationis (Linnaeus, 1758)	3
Axylia putris (Linnaeus, 1761)	1
Cerastis leucographa (Denis & Schiffermüller, 1775)	2
Cerastis rubricosa (Denis & Schiffermüller, 1775)	2
Diarsia brunnea (Denis & Schiffermüller, 1775)	3
Eurois occulta (Linnaeus, 1758)	1
Graphiphora augur (Fabricius, 1775)	2
Noctua pronuba (Linnaeus, 1758)	3
Ochropleura plecta (Linnaeus, 1761)	3
Xestia (Megasema) c-nigrum (Linnaeus, 1758)	3
Xestia (Megasema) ditrapezium (Denis & Schiffermüller, 1775)	3
Xestia (Megasema) triangulum (Hufnagel, 1766)	2
Orthosia (Cororthosia) gracilis (Denis & Schiffermüller, 1775)	3
Orthosia (Monima) cerasi (Fabricius, 1775)	2
Orthosia (Monima) cruda (Denis & Schiffermüller, 1775)	3
Orthosia (Monima) miniosa (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Orthosia (Monima) populeti (Fabricius, 1775)	1
Orthosia (Orthosia) incerta (Hufnagel, 1766)	3
Orthosia (Semiophora) gothica (Linnaeus, 1758)	3
Panolis flammea (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Tholera cespitis (Denis & Schiffermüller, 1775)	3
Tholera decimalis (Poda, 1761)	3
Conistra (Conistra) vaccinii (Linnaeus, 1761)	3

Eupsilia transversa (Hufnagel, 1766)	3
Lithophane (Lithophane) consocia (Borkhausen, 1792)	1
Colocasia coryli (Linnaeus, 1758)	1
Abrostola triplasia (Linnaeus, 1758)	1
Autographa gamma (Linnaeus, 1758)	3
Autographa jota (Linnaeus, 1758)	1
Diachrysia chrysitis (Linnaeus, 1758)	1
Plusia festucae (Linnaeus, 1758)	1
Plusia putnami (Grote, 1873)	1
Earias clorana (Linnaeus, 1761)	1
Miltochrista miniata (Forster, 1771)	2
Cybosia mesomella (Linnaeus, 1758)	1
Eilema complana (Linnaeus, 1758)	1
Arctia caja (Linnaeus, 1758)	2
Diacrisia sannio (Linnaeus, 1758)	2
Phragmatobia fuliginosa (Linnaeus, 1758)	1
Spilosoma lubricipeda (Linnaeus, 1758)	3
Laspeyria flexula (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Catocala fraxini (Linnaeus, 1758)	1
Catocala fulminea (Scopoli, 1763)	1
Euclidia (Callistege) mi (Clerck, 1759)	3
Euclidia (Euclidia) glyphica (Linnaeus, 1758)	3
Herminia grisealis (Denis & Schiffermüller, 1775)	1
Hypena proboscidalis (Linnaeus, 1758)	1
Hypena rostralis (Linnaeus, 1758)	1
Arctornis l-nigrum (Müller, 1764)	1
Leucoma salicis (Linnaeus, 1758)	1
Lymantria dispar (Linnaeus, 1758)	1
Euproctis (Sphrageidus) similis (Fuessly, 1775)	1
Calliteara pudibunda (Linnaeus, 1758)	2

* santykinis gausumas: 1 - reta rūšis (stebėti 1-2 ind.), 2 - dažna rūšis (3-10 ind.), 3 - labai dažna rūšis (virš10 ind.).

Vabalų rūšinės įvairovės tyrimų rezultatai pateikiami 4—oje lentelėje.

4 lentelė: Vabalų rūšinė įvairovė Kauno HE apylinkėse

Šeima	rūšis
Carabidae	*Carabus cancellatus* Illiger, 1798
	Carabus clathratus Linnaeus, 1761
	Carabus hortensis Linnaeus, 1758
	Carabus violaceus Linnaeus, 1758
	Cychrus caraboides Linnaeus, 1758
	Trechus quadristriatus Schrank, 1781
	Pterostichus aethiops Panzer, 1797
	Pterostichus melanarius Illiger, 1798
	Amara aenea De Geer, 1774
	Amara fulva O.F. Müller, 1776
	Dolichus halensis Schaller, 1783
	Badister bullatus Schrank, 1798
	Harpalus affinis Schrank, 1781
	Dicheirotrichus rufithorax C. R. Sahlberg, 1827
	Dromius agilis Fabricius, 1787
Cetoniidae	*Cetonia aurata* (Linnaeus, 1758)
	Protaetia aeruginosa (Linnaeus, 1767)
	Trichius fasciatus (Linnaeus, 1758)
Geotrupidae	*Geotrupes stercorarius* (Linnaeus, 1758)
Scarabaeidae	*Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758)
	Maladera holosericea (Scopoli, 1772)
	Anomala dubia (Scopoli, 1763)
	Phyllopertha horticola (Linnaeus, 1758)
Elateridae	*Agrypnus murinus* Linnaeus, 1758
	Hemicrepidius hirtus Herbst, 1784
	Athous haemorrhoidalis Fabricius, 1801
	Ampedus sanguineus Linnaeus, 1758
	Dicronychus cinereus Herbst, 1784
	Cantharidae spp.
Cleridae	*Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758)
	Trichodes apiarius (Linnaeus, 1758)
	Malachiidae spp.
Coccinellidae	*Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758
	Halyzia sedecimguttata (Linnaeus, 1758)
	Exochomus quadripustulatus (Linnaeus, 1758)
Cerambycidae	*Pachyta quadrimaculata* (Linnaeus, 1758)
	Agapanthia villosoviridescens (De Geer, 1775)
	Aromia moschata (Linnaeus, 1758)
	Anoplodera rubra Linnaeus, 1758
	Acmaeodera quadrifasciata (Rossi, 1790)
	Leptura melanura (Linnaeus, 1761)
	Lamia textor (Linnaeus, 1758)
	Rhagium mordax (Degeer, 1775)
Dermestidae	Dermestes lardarius (Linnaeus, 1758)
Silphidae	Oiceoptoma thoracica (Linnaeus, 1758)
Byturidae	Byturus tomentosus (Degeer, 1774)

Chrysomelidae	Plagiosterna aenea (Linnaeus, 1758)
	Gastrophysa polygoni (Linnaeus, 1758)
	Agelastica alni (Linnaeus, 1758)
	Leptinotarsa decemlineata (Say, 1824)
Curculionidae	*Anthonomus rubi* (L.Bedel, 1887)
	Anthonomus pomarum (Linnaeus, 1758)
	Curculio glandium (Marsham, 1802)
	Curculio nucum (Linnaeus, 1758)
	Phyllobius arborator (Herbst, 1797)
	Polydrusus mollis Ström, 1768
Attelabidae	*Apoderus coryli* (Linnaeus, 1758)
	Deporaus betulae (Linnaeus, 1758)
Anthribidae	*Platystomos albinus* (Linnaeus, 1758)

Kitų vabzdžių grupių tyrimai vykdyti naudojant mišrią metodiką, vertinami ir atsitiktinai vabalų ar drugių tyrimų metu sugauti individai. Kitų grupių vabzdžių bioįvairovės vertinimas buvo atliekamas orinetuojantis į retas ir saugomas rūšis, o jų neaptikus kitos rūšys būdinamos tik iki aukštesnio sistematinio taksono (genties ar šeimos).

Kitų vabzdžių grupių (išskyrus drugius ir vabalus) rūšinė įvairovė pateikiama 5 ir 6-oje lentelėse.

5 lentelė: Apsiuvų (Trichoptera) ir žirgelių (Odonata) rūšinės įvairovės sąrašas Kauno HE patvankos teritorijoje.

TRICHOPTERA - APSIUVOS	**Hydroptilidae**
	Hydroptila spp.
	Polycentropodidae
	Neureclipsis bimaculata (Linnaeus, 1758)
	Cyrnus flavidus McLachlan, 1864
	Leptoceridae
	Oecetis ochracea (Curtis, 1825)
	Oecetis notata (Rambur, 1842)
	Mystacides longicornis (Linnaeus, 1758)
	Mystacides azureus (Linnaeus, 1761)
	Athripsodes cinereus (Curtis, 1834)
	Athripsodes albifrons (Linnaeus, 1758)
	Ceraclea dissimilis (Stephens, 1836)
	Molannidae
	Molanna angustata Curtis, 1834
	Hydropsychidae
	Hydropsyche contubernalis McLachlan, 1865
	Hydropsyche pellucidula (Curtis, 1834)
	Hydropsyche angustipennis (Curtis, 1834)
	Phryganeidae
	Phryganea grandis Linnaeus, 1758
	Brachycentridae
	Brachycentrus subnubilus Curtis, 1834
	Limnephilidae
	Anabolia laevis (Zetterstedt, 1840)

	Limnephilus flavicornis Fabricius, 1787
	Limnephilus rhombicus (Linnaeus, 1758)
	Limnephilus marmoratus Curtis, 1834
	Limnephilus lunatus Curtis, 1834
	Halesus digitatus (von Paula Schrank, 1781)
ODONATA - ŽIRGELIAI	**Platycnemididae**
	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)
	Coenagrionidae
	Coenagrion spp.
	Erythromma najas (Hansemann, 1823)
	Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)
	Ischnura pumilio (Charpentier, 1825)
	Calopterygidae
	Calopteryx splendens (Harris, 1780)
	Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)
	Libellulidae
	Libellula depressa (Linnaeus, 1758)
	Gomphidae
	Gomphus vulgatissimus (Linnaeus, 1758)
	Aeshnidae
	Aeshna spp.

6 lentelė: Kitų vabzdžių grupių apskaitos rezultatai (aptinkamos šeimos) Kauno HE patvankos teritorijoje.

DIPTERA - DVISPARNIAI
Ceratopogonidae
Chironomidae
Simuliidae
Tabanidae
Tipulidae
Limoniidae
Muscidae
Stratiomyiidae
Culicidae
Dixidae
Empididae
Syrphidae
Sciomyzidae
HETEROPTERA - BLAKĖS
Coreidae
Lygaeidae
Pyrrhocoridae
Pentatomidae
Scutelleridae
Miridae
Revudiidae
Gerridae
Gerris spp.
HYMENOPTERA - PLĖVIASPARNIAI

Formicidae
Vespidae
Ichneumonidae
Tenthredinidae
Apidae
EPHEMEROPTERA - LAŠALAI
Caenidae
Baetidae
Ephemeridae
Potamanthidae
MECOPTERA - SKORPIONMUSĖS
Panorpidae
Panorpa spp.
DERMAPTERA - AUSLINDOS
Forficulidae
Forficula spp.
NEUROPTERA - TINKLASPARNIAI
Chrysopidae
Chrysopa perla (Linnaeus, 1758)
ORTHOPTERA - TIESIASPARNIAI
Tettigoniidae
Tetigonia spp.
Acrididae
Chorthippus spp.

Sausumos vabzdžių, varliagyvių ir roplių, bei pusiau vandens žinduolių tyrimų rezultatų apibendrinimas

Kauno HE patvankos teritorija yra viena iš labiausiai žmogaus paveiktų upinių ekosistemų Lietuvos teritorijoje. Nepaisant didžiulio neigiamo patvankos sukelto poveikio Nemuno upės ekosistemai, šiuo metu aplink Kaune HE patvanką esančios buveinės yra stabilios, periodiškai tačiau santykinai vienodai veikiamos vandens lygio svyravimų ir intensyvios antropogeninės veiklos.

Tyrimai parodė, kad sausumos vabzdžių tarpe sutinkama santykinai gausios drugių (254 rūšys priskiriamos net 17 šeimų), vabalų (59 rūšys priskiriamos 15 šeimų) ir apsiuvų (22 rūšys priskiriamos 8 šeimoms) grupės. Kitų grupių vabzdžių įvairovė santykinai menkesnė. Pažymėtina, kad sausumos vabzdžių tarpe, Kaune HE tiesioginio patvankos poveikio teritorijoje neaptiktos saugomis rūšys. Maža tikimybė, kad stipriai žmogaus pakeistose ir nuolat veikiamose buveinėse šios rūšys galėtų gyventi.

Varliagyvių ir roplių tyrimų metu aptiktos tik 3 varliagyvių ir 1 roplių rūšis. Panašius rezultatus rodo ir ankstesnių metų tyrimai. Pažymėtina, saugomų ar retų varliagyvių ir roplių rūšių tirtoje Kaune HE patvankos teritorijoje nebuvo aptikta, nėra ir tinkamų joms stabilių buveinių, tačiau saugomų rūšių radimvietės yra nutolę santykinai nedideliu atstumu nuo Nemuno ir Kauno marių ir gali būti paveiktos keičiantis vandens telkinių hidrologiniam režimui ar intensyvėjant veiklai vandenyje.

Pusiau vandens žinduolių tyrimų metu registruoti ūdros, bebro ir kanadinės audinės veiklos pėdsakai. Smulkiųjų vandens žinduolių veiklos žymių nebuvo aptikta, nors jos gali būti sunaikintos dėl nuolatinių vandens lygio svyravimų. Remiantis buveinių vertinimu (bei autorės turimais tyrimų duomenimis kitose Nemuno vietose), Kauno marių ir Nemuno žemiau Kauno HE teritorijoje gyvena vandeninis kirstukas (*Neomys fodiens*), vandeninis pelėnas (*Arvicola amphibius*) ir juodasis šeškas (*Mustela putorius*), jų buveinės ir pačių rūšių populiacijos gali būti neigiamai paveiktos pasikeitus vandens telkinio hidrologiniam režimui ar intensyvėjant veiklai vandenyje.

Naudotos literatūros sąrašas:

Arbačiauskas K. (sud.), Balčiauskas L., Baltrūnaitė L. ir kt. 2009. Gyvūnijos monitoringo metodai,. 157 p. Vilniaus universiteto Ekologijos institutas, Vilnius.

Balčiauskas L. 2004. Sausumos ekosistemų tyrimo metodai. I dalis. Gyvūnų apskaitos. VUL: 183 p.

Balčiauskas L., Baranauskas K., Ferenca R. ... Rimšaitė J. (sud.) ir kt.. 2016. Europos bendrijos svarbos rūšių monitoringo metodikos. Žinduoliai, žuvys, varliagyviai, ropliai, moliuskai, vabzdžiai ir augalai. Vilnius: Gamtos tyrimų centras, Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos, 404 p.

Ivinskis P., Augustauskas J. 2004. Lietuvos dieniniai drugiai. Vilnius, Lututė. 224 p.

Švitra G., Ūsaitis T., Mikalauskas D., Kaupys M., Bačianskas V., Vičiuvienė E. 2024. Vadovas Lietuvos drugiams pažinti, I dalis. p. 344.

Priedas Nr. 12. 5 Kauno HE prieigose tiesioginio planuojamo statyti laivybos šliuzo poveikio zonoje esančios botaninės įvairovės ir poveikio jai įvertinimas“

aplan

UŽSAKOVAS	AB „Vidaus vandens kelių direkcija“
PROJEKTUOTOJAS	UAB „Aplan“
VIEŠOJO PIRKIMO OBJEKTO PAVADINIMAS	Kauno hidroelektrinės laivybos šliuzo Nemuno aukštupiui ir žemupiui sujungti įrengimo poveikio aplinkai vertinimo ir projektinių pasiūlymų dokumentacijos parengimas (Nr.668925, CVPIS)
PROJEKTO PAVADINIMAS	Laivybos šliuzo įrengimo per Kauno Algirdo Brazausko hidroelektrinės užtvanką projektiniai pasiūlymai
OBJEKTO ADRESAS	T.Masiulio g. 22A, Kaunas
STATINIO KATEGORIJA	Ypatingasis statinys
STATYBOS RŪŠIS	Nauja statyba
ETAPAS	**TYRIMAI** **Botaninės įvairovės tyrinėjimai.**
PAVADINIMAS	Kauno HE prieigose tiesioginio planuojamo statyti laivybos šliuzo poveikio zonoje esančios botaninės įvairovės ir poveikio jai įvertinimas
PROJEKTO NUMERIS	24.20240419

Atestato Nr.	Pareigos	Vardas Pavardė	Parašas
	UAB „Aplan“ direktorius	Martynas Mačiulis	
A 1478	Projekto vadovas	Arūnas Latakas	
32200	Projekto koordinatorė	Edita Šalnė	
	Ataskaitos rengėjas, LHD tarybos narys	Kęstutis Skrupskelis	

Vilnius, 2025 m.

Ataskaitos rengėjas (subrangovas):

Lietuvos hidrobiologų draugija (prezidentas Gintas Vaitonis)

Vykdytojai:

Dr. Leonas Jarašius ir Dr. Jūratė Sendžikaitė – botaninės įvairovės tyrimai ir galimo poveikio vertinimas

Ataskaitą parengė LHD tarybos narys Kęstutis Skrupskelis 

Tyrimų metodai

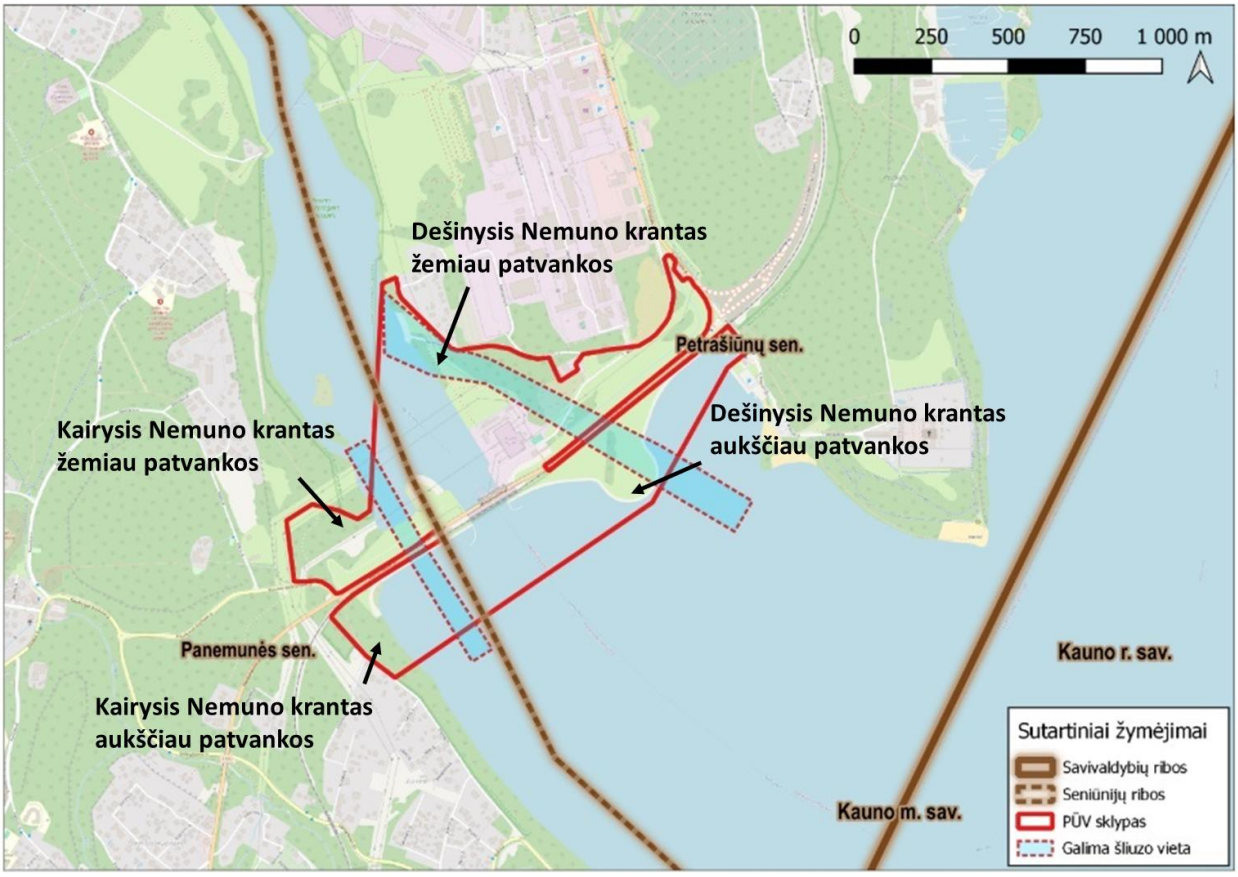
Kauno hidroelektrinės prieigose esančios botaninės įvairovės vertinimas atliktas 2025 m. liepos mėn. 5 d. ekspediciniu maršrutiniu metodu. Augalų rūšys apibūdintos pagal A. Lekavičių (1988) ir J. Naujalį ir kt. (1995). Lietuviški induočių augalų rūšių pavadinimai pateikti pagal Z. Gudžinską (1999). Saugomų Lietuvoje bei ES Buveinių direktyvos II priede įrašytų augalų rūšių paieška atlikta natūrinių tyrimų metu, papildomai pasitelkta Saugomų rūšių informacine sistema – SRIS (*https://sris.biip.lt/*). Europos Bendrijos svarbos natūralių buveinių identifikavimui naudota metodika, pateikta „EB svarbos natūralių buveinių inventorizavimo vadove“ (Rašomavičius, 2012), pasitelkta Lietuvos erdvinės informacijos portalo *www.geoportal.lt* medžiaga. Duomenys apie miškus ir kertines miško buveines vertinti remiantis Valstybinės miškų tarnybos miškotvarkos duomenimis ir Lietuvos erdvinės informacijos portalo *www.geoportal.lt* duomenų bazėje teikiama informacija.

Atlikta introdukuotų bei invazinių rūšių, įrašytų į „Invazinių Lietuvoje rūšių sąrašą, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymu Nr. D1-433 (suvestinė redakcija nuo 2016-12-24) paieška natūroje. Papildomai pasitelkta informacoja, pateikta Invazinių rūšių informacinė sistemoje – INVA (*https://inva.biip.lt/*) bei leidinyje “Invazinės ir svetimžemės rūšys Lietuvoje” (Gudžinskas ir kt., 2023).

Natūrinių tyrimų duomenų, surinktų vietovėje, apdorojimas, skaitmenizavimas, sisteminimas, analizė bei ataskaitos parengimas atlikti kameralinių metodu.

Rezultatai

Atliekant augalijos tyrimus pagal sutartį su Užsakovu, išskirtos 4 tyrimo zonos: 1. kairysis Nemuno krantas aukščiau patvankos, 2. kairysis Nemuno krantas žemiau patvankos, 3. dešinysis Nemuno Krantas aukščiau patvankos bei 4. dešinysis Nemuno krantas žemiau patvankos (1 pav.).



1 pav. Tyrimų zonų schema

1. Kairysis Nemuno krantas žemiau patvankos

Bendras teritorijos plotas (sausumoje) yra apie 9,5 ha, iš kurių apie 2,4 ha sudaro į miškų kadastrą patenkantis plotas. Atlikus botaninius tyrimus, nustatyta, kad vietovėje esančią augaliją galima suskirstyti į šias grupes: **mišrūs lapuočių medynai**, **pakrantės žolinė augalija**, **sausos ir vidutinio drėgnumo pievos** bei **pamiškių ir šlaitų pievos**. Lauko tyrimų metu teritorijoje neaptikta saugomų rūšių augalų. Saugomų rūšių informacinėje sistemoje nepateikiama duomenų apie saugomų rūšių radvietes šioje teritorijoje.

Bendras **mišrių lapuočių medynų** plotas yra apie 3,1 ha, iš jų apie 2,4 ha priskiriami miškams (įtraukti į LR valstybės Miškų kadastrą). Remiantis miškų kadastro duomenimis vyraujantis medyno amžius yra 50 metų. Medžių arde vyrauja karpotasis ir plaukuotasis beržai, drebulė, auga trapieji gluosniai, paprastieji šermukšniai (2 pav.). Beržų medžiuose auga pusiau parazitinis visžalis puskrūmis paprastasis amalas. Krūmų ardą formuoja paprastieji lazdynai, gudobelės, paprastieji sausmedžiai ir putinai. Retą žolinę dangą formuoja paprastoji garšva, kvapusis gurgždis, miškinė zuiksalotė, miškinė sorokė, raudonstiebis snaputis, ožkabarzdis asiūklis, kibusis lipikas. Drėgnesnėse augavietėse (apatinė Nemuno terasa) auga kelminiai paparčiai, didžiosios dilgėlės, geltonosios žiognagės. Medynų pakraščiuose aptinkami paprastieji klevai, mažalapės liepos, pavieniai paprastieji ąžuolai, paprastieji kaštonai, naminės obelys ir kriaušės. Pamiškėje (ekotonas su pievų augalija elektros perdavimo linijos zonoje) plinta *invazinių augalų – baltažiedžių robinijų ir uosialapių klevų grupės*, auga *pavieniai juodauogiai šeivamedžiai*, priskirti potencialiai invazinėms svetimžemės rūšims Lietuvoje (Gudžinskas ir kt., 2023).



2 pav. Mišrūs savaiminės kilmės medynai kairiajame Nemuno krante žemiau patvankos, 2025 m.

Kairiajame Nemuno krante žemiau patvankos atskirą biotopą sudaro **pakrantės žolinė augalija**, kuri beveik visoje teritorijoje formuoja siaurą 10–15 m pločio juostą ties upės krantu. Vyrauja plačialapiai švendrai, paprastosios nendrės, aukštosios viksvos, nendriniai dryžučiai, auga liekniniai viksvameldžiai, pelkinės miglės, pelkinės žilės, vaistiniai valerijonai, upelinė veronika ir kt. (3 pav.).



3 pav. Pakrantės augalų juosta kairiajame Nemuno krante žemiau patvankos, 2025 m. liepos mėn.

Pietinėje ir pietrytinėje teritorijos dalyse įsikūrusios natūralėjančios **sausų ir vidutinio drėgnumo pievų** bendrijos (4 pav.). Didžiausius plotus formuoja teritorijos pietinėje dalyje ir dirbtinai suformuotuose patvankos šlaituose (į šiaurę nuo T. Masiulio gatvės). Per vegetacijos laikotarpį būdinga didelė aspektų kaita. Aptinkamos sausesnėms augimvietėms pievoms būdingos rūšys: kiškio ašarėlės, siauralapė miglė, raudonasis eraičinas, keturbriaunis čiobrelis, paprastasis perluotis, paprastoji vingiorykštė, gelsvoji žvaigzdūnė, ankstyvoji viksva, aitrusis šilokas, pilkoji

miltinaitė, dirvoninis dobilas, vaistinė dirvuolė, dygliuotasis dirvenis, šiaurinis lipikas, penkiapirštė sidabražolė, siauralapis gyslotis, dirvinė buožainė, dirvinė glažutė, paprastasis ežeinis, tankiažiedis katilėlis ir kt. Auga ir vidutinio drėgnumo augavietėms prieraišios žolinių augalų rūšys: paprastoji šunažolė, pievinė miglė, tikrasis eraičinas, pašarinis motiejukas, pievinis pelėžirnis, vaistinis putoklis, paprastasis lipikas, pievinis katilėlis ir kt. Aptikti pavieniai invazinės rūšies – *vienmetės šiušelės* augalai. Patvankos dalyse, užpiltose gargždu ir skaldytais akmenimis žolinė augalija reta, auga tik pavieniai augalai arba jų grupės.



4 pav. Rūšių turtingos vidutinio drėgnumo pievų bendrijos kairiajame Nemuno krante žemiau patvankos (nuotrauka viršuje) ir sausų pievų bendrijos dirbtinai suformuotuose patvankos, šlaituose, 2025 m. liepos mėn.

Pamiškių ir šlaitų pievų (užželiančios sumedėjusia augalija) bendrijos elektros perdavimo linijos zonoje (Nemuno šlaitas nuo Raudonojo kryžiaus g. iki gelžbetonio blokais sutvirtintos upės pakrantės) (5 pav.). Tokios vidutinio drėgnumo ir sausų pievų bendrijos įprastai formuojasi bemiškiuose upių slėnių šlaituose – miško ir pievų riboje. Didele botanine įvairove

pasižymi centrinėje teritorijos dalyje esanti 30–40 m pločio žolinės augalijos juosta, kurioje dėl elektros linijos priežiūros darbų šalinama (bet nepakankamai dažnai) sumedėjusi augalija – medžiai bei krūmai. Žolių arde vyrauja paprastoji šunažolė, tikrasis ir raudonasis eraičinai, pievinė miglė, paprastoji smilga, tikrasis ir paprastasis lipikai, paprastoji kraujažolė, aitrusis vėdrynas, valgomoji rūgštynė, paprastoji veronika, auga pašarinis motiejukas, pievinė žilė, šilinis dobilas, miškinis vikis, tikroji ir žąsinė sidabražolės, paprastoji šilingė, paprastoji bitkrėslė, mėlynžiedis vikis, sausesniuose plotuose – kvapioji gardunytė, kiškio ašarėlės, paprastoji jonažolė, paprastoji morka, vaistinė dirvuolė, paprastasis perluotis, paprastasis ežeinis, dirvinė buožainė, smulkiažiedė tūbė, vaistinė veronika, aitrusis šilokas, dirvinis dobilas, čiobrelinė smiltė ir kt. Vietomis aptinkami apleistiems plotams būdingų rūšių augalai – krūminiai buiiliai, dirvinės usnys, plečiasi paprastųjų aviečių sąžalynai, kuriasi svetimžemiai dygliuotieji šaltalankiai, potencialiai invazinės rūšies statusą turinti *dvimetė nakviša* bei invaziniai žoliniai (*bitinės sprigės* ir *kanadinės rykštenės*) ir sumedėję (*uosialapiai klevai* ir *baltažiedės robinijos*) augalai.



5 pav. Pamiškių ir šlaitų pievos fragmentai, užželiantys krūmais ir medžiais kairiajame Nemuno upės krante žemiau patvankos. Uosialapio klevo (kairėje) ir baltažiedės robinijos (dešinėje) invazija, 2025 m.

Nemuno pakrantės atkarpa yra išklota gelžbetonio blokais su akmenų sampylomis, tad tipinga pakrančių augalija čia nesusiformavusi (6 pav.). Antropogeninės kilmės buveinėje ant betono blokų tankiais kilimais želia aitrieji šilokai, tarp akmenų pavieniui auga juodosios tubės, raudonstiebiai snapučiai, varpiniai eraičinai, kuriasi invaziniai *uosialapiai klevai* ir potencialiai invazinėms svetimžemės rūšims Lietuvoje priskiriamos *palaipinės sedulos*.



6 pav. Gelžbetonio blokais su akmenų sampylomis sutvirtintas Nemuno krantas ir jo augmenija, 2025 m. liepos mėn.

2. Kairysis Nemuno krantas aukščiau patvankos

Bendras teritorijos plotas (sausumoje) apie 3,5 ha. Beveik visą teritoriją užima natūralus miškas arba savaiminės kilmės medynai. Pakrantėms tipingų drėgmę mėgstančių augalų juostos beveik nėra (išskyrus siaurą 10–15 m. ilgio monodominantinį nendrinio dryžučio sąžalyną užtvankos pakrantėje), kadangi patvankos pakraštyje išbetonuota krantinė, kurią pietų kryptimi pakeičia statūs šlaitai. Atlikus apžvalginius botaninius tyrimus, nustatyta, kad vietovėje susiformavusią augaliją galima suskirstyti į šias grupes: **sauspievės, užželiančios sumedėjusia augalija**, **mišrus lapuočių miškas** bei **mišri pakrantės medyno juosta**. Lauko tyrimų metu teritorijoje neaptikta saugomų rūšių augalų. Saugomų rūšių informacinėje sistemoje taip pat nepateikiama duomenų apie saugomų augalų rūšių radavietes.

Šiaurės vakariniame teritorijos pakraštyje yra nedidelis (apie 0,4 ha ploto) **sauspievės, užželiančios sumedėjusia augalija** plotas (7 pav.). Auga paprastosios pušies medelių grupės, aptinkami pavieniai drebulių, paprastųjų klevų ir invazinių *uosialapių klevų* individai. Žolių arde auga raudonasis bei paprastasis eraičinas, kvapioji gardunytė, pievinė ir plokščioji miglės, paprastoji šunažolė, paprastoji jonažolė, geltonasis lipikas, penkiapirštė sidabražolė, aitrusis šilokas, švelnioji

dirsė, dirvinis raguolis, apyninė liucerna, paprastoji morka, mėlynžiedis vikis, plaukuotasis gyslotis, dirvinis dobilas, dirvoninis kietis, dirvinis vijoklis, gelsvoji žvaigždūnė, raudonstiebis snaputis, čiobrelinė smiltė, šėtruotoji bajorė, paprastoji bitkrėslė ir kt. Pievoje aptinkami pavieniai invazinės rūšies – *vienmetės šiušelės* individai.

Sauspievių bendrijos siaura (iki 5 m pločio) juosta nusidriekia ir greta geležinkelio bėgių. Tačiau šioje vietoje jos nėra apaugusios sumedėjusia augalija.



7 pav. Sauspievė užželianti medžiais kairiajame Nemuno krante aukščiau patvankos, 2025 m. liepos mėn.

Mišrus lapuočių miškas užima beveik visą teritorijos kairiajame Nemuno krante aukščiau patvankos dalį (8–10 pav.). Šį apie 60 metų (LR valstybės Miškų kadastras, 2025) amžiaus medyną formuoja trapusis gluosnis, paprastasis klevas, mažalapė liepa, tuopa. Aukštesnėje Nemuno terasoje kiek gausiau aptinkamas paprastasis skroblas, o arčiau upės esančiose drėgnesnėse augavietėse auga pavieniai juodalksniai. Krūmų arde gausiausiai auga paprastasis lazdynas bei gudobelės. Žolių arde auga kelminis papartis, miškinė notra, miškinė miglė, didysis eraičinas, geltonoji žiognagė, vaistinė plautė, kvapusis gurgždis, miškinė zuiksalotė, varpotoji juodžolė, didžioji dilgelė bei invazinis augalas – *smulkiažiedė sprigė*. Inventorizuoti gegužraibinių šeimai priklausantis apyretis plačialapis skiautalūpis (rasti 2 individai).



8 pav. Mišrus lapuočių miškas kairiajame Nemuno krante aukščiau patvankos, 2025 m. liepos men.

Pietvakariniame teritorijos pakraštyje plyti 0,5 ha ploto mišraus lapuočių medynas, priskiriamas prioritetinei Europos Bendrijos svarbos buveinei *9180 *Griovių ir šlaitų miškai* (8 pav.). Buveinė būdinga upių ir upelių gilių slėnių šlaitams bei griovoms, kuriose vyrauja plačialapiai klevai, mažalapės liepos – medžiai, prieraišūs vidutinio drėgnumo trąšioms ir vidutiniškai derlingoms augavietėms. Teritorijoje gausu negyvos medienos (sausuoliai, stuobriai, virtuoliai), kuri labai praturtina buveinės biologinę įvairovę.



9 pav. Europos bendrijos svarbos buveinės 9180 Griovių ir šlaitų miškai ribos kairiajame Nemuno krante aukščiau patvankos

Mišri pakrantės medyno juosta užima vos 0,2 ha plotą upės priekrantėje prie patvankos. Medžių arde aptinkamas invazinis *uosialapis klevas*, trapusis gluosnis, didžialapė liepa. Krūmų arde auga gudobelė, vystosi invazinių *raukšlėtalapių erškėčių* sąžalynas. Siauroje pakrantės juostoje susiformavusi nendrinio dryžučio bendrija.



10 pav. Mišri pakrantės medyno juosta su nendrinio dryžučio bendrija bei invazinių uosialapio klevo ir raukšlėtalapių erškėčių sąžalynu, 2025 m. liepos mėn.

3. Dešinysis Nemuno krantas aukščiau patvankos

Bendras teritorijos plotas (sausumoje) yra apie 8,9 ha. Beveik visą šios teritorijos plotą užima sausos pievos. Priekrantės šlaitas sutvirtintas betonine danga, todėl tipingos pakrančių juostos augalijos šioje teritorijoje nėra. Atlikus apžvalginius botaninius tyrimus susiformavusi augalija suskirstyta į šias grupes: **drebulių jaunuolyną**, **sausų pievų**, **vidutinio drėgnumo pievas su sausų pievų fragmentais** bei **medyną su vyraujančiomis mažalapėmis liepomis**. Lauko tyrimų metu teritorijoje neaptikta saugomų rūšių augalų. Saugomų rūšių informacinėje sistemoje duomenų apie saugomas augalų rūšis nepateikta.

Šiaurės rytiniame teritorijos pakraštyje esantis **drebulių jaunuolynas** (11 pav.) užima vos 0,1 ha plotą, kuriame auga savaiminės kilmės drebulės ir paprastosios pušies jauni medeliai, aptinkami pavieniai gudobelės bei invazinio *uosialapio klevo* individai (9 pav.). Žolių ardą formuoja tikrasis ir raudonasis eraičinai, pievinė miglė, paprastoji šunažolė, paprastoji smilga, paprastasis ežeinis, aitrusis šilokas, čiobrelinė smiltė ir kt.



11 pav. Drebulių jaunuolynas dešiniajame Nemuno krante aukščiau patvankos, 2025 m. liepos mėn.

Greta drebulių jaunuolyno driekiasi siaura **sausų pievų** bendrijų juosta, besiformuojanti Kauno HE dambos (greta geležinkelio) šlaite. Dambos šlaitą sutvirtinančio gargždo dangoje retame žolyne vyrauja migliniai – aukštoji avižuolė, raudonasis ir tikrasis eraičinai, pievinė ir siauralapė miglės, kiškio ašarėlės, švelnioji dirsė, pagulusioji tridantė, gausiai auga geltonžiedė liucerna, dirvinis vijoklis, aptinkama šėtruotoji bajorė, pievinė žvirgždė, gelsvoji žvaigždūnė, dirvoninis kietis, smiltyninis šlamutis, aitrusis šilokas, dirvinis dobilas, paprastasis ežeinis, pilkoji miltinaitė, čiobrelinė smiltė, dirvinis raguolis, apyninė liucerna, *dvimetė nakviša* (potencialiai invazinė svetimžemė rūšis Lietuvoje), dirvinė usnis vaistinis putoklis, paprastasis lipikas ir kt. Šlaite auga pavieniai gluosnių, invazinio *raušlėtalapio erškėčio* ir svetimžemio dygliuotojo šaltalankio krūmai, pasitaiko invazinės *vienmetės šiušelės* individų.

Didžiąją teritorijos dalį (apie 6 ha) užima rūšių turtingos **vidutinio drėgnumo pievos su sausų pievų fragmentais** (12 pav.). Per vegetacijos laikotarpį būdinga didelė aspektų kaita. Žolyne vyrauja migliniai – aukštoji avižuolė, raudonasis ir tikrasis eraičinai, pievinė ir siauralapė miglės, paprastoji šunažolė, paprastasis varputis, kiškio ašarėlės, švelnioji dirsė, pupinius atstovauja geltonžiedė ir apyninė liucernos, pievinis pelėžirnis, mėlynžiedis vikis, šilinis, raudonasis bei dirvinis dobilai, sąžalynus formuojantis dvispalvis raženis. Auga paprastasis lipikas, rudeninė snaudalė, paprastoji jonažolė, sibirinis barštis, paprastoji bitkrėslė, šėtruotoji ir pakrūminė bajorės, keturbriaunis čiobrelis, penkiapirštė sidabražolė, aptinkama mažoji ožiažolė, smiltyninis šlamutis, pievinė žvirgždė, pievinė žilė, aitrusis šilokas, paprastasis ežeinis ir kt. Vietomis pastebima žemų (dėl šienavimo) paprastosios avietės individų. Aptikta pavienių invazinės rūšies – *vienmetės šiušelės* – augalų.

Pievose auga pavieniai medžiai bei negausios jų grupės, kuriuose vyrauja mažalapės liepos, paprastieji putinai, invazinės *baltažiedės robinijos* bei jauni paprastųjų ąžuolų savaiminukai, auga vienas europinio maumedžio individas.



12 pav. Vidutinio drėgnumo pievos su sausų pievų fragmentais dešiniajame Nemuno krante aukščiau patvankos, 2025 m. liepos mėn.

Sauspievės apsuptyje esantis **medynas su vyraujančiomis mažalapėmis liepomis** užima apie 0,5 ha ploto (13 pav.). Medyne vyrauja mažalapės liepos, tačiau jo pakraštyje aptinkama paprastųjų pušų, paprastųjų klevų, trapiųjų gluosnių ir kt.



13 pav. Medynas su vyraujančiomis mažalapėmis liepomis dešiniajame Nemuno krante aukščiau patvankos, 2025 m. liepos mėn.

4. Dešinysis Nemuno krantas žemiau patvankos

Teritorijos dydis apie 25,7 ha, iš kurio apie 6,7 ha patenka į LR valstybės Miškų kadastrą. Nemažą dalį teritorijos (apie 4 ha) užima hidroelektrinės infrastruktūra (pastatai, betonuotos dangos, stovėjimo aikštelės, keliai), likusią teritorijos dalį sudaro pievos, pavieniai medynai bei pievos užželiančios sumedėjusia augalija. Lauko tyrimų metu išskirti šios augalijos grupės: **sausos pievos**, **vidutinio drėgnumo pievos su invazinių augalų sankaupomis**, **pakrantės žolinė augalija** bei **mišrus paupio medynas, miškas su vyraujančiomis paprastosiomis pušimis**.

Sausų pievų (14 pav.) bendrijos inventorizuotos centrinėje ir šiaurės rytinėje teritorijos dalyse. Per vegetacijos laikotarpį būdinga didelė aspektų kaita. Šiaurės rytinės dalies pieva buvo nušienauta iki liepos 5 d. Rūšių turtingą žolyną formuoja migliniai – aukštoji avižuolė, pievinė, siauralapė ir plokščioji miglės, paprastasis ir raudonasis eraičinai, paprastoji smilga, kiškio ašarėlės, paprastoji šunažolė, negausiai auga paprastasis varputis ir smiltyninė dirsė. Pupinius atstovauja apyninė ir geltonžiedė liucernos, mėlynžiedis vikis, dirvinis ir baltasis dobilai, dvispalvis raženis. Gausiai auga mažasis vingiris, paprastasis lipikas, dirvinė glažutė, penkiapirštė ir smiltyninė sidabražolės, paprastoji kraujažolė, kiek rečiau aptinkama vaistinė dirvuolė, mažoji ožiažolė, paprastoji morka, skiauterėtoji putokšlė, stačioji sidabražolė, šlaitinė žemuogė, dirvinė veronika, dirvinė buožainė, vienagraižė vanagutė, aitrusis šilokas, paprastoji naktižiedė, pievinė žilė, ankstyvoji viksva, paprastoji veronika, čiobrelinė smiltė, keturbriaunis čiobrelis, šėtruotoji ir didžiagalvė bajorės, mažoji ožiažolė, siauralapis gyslotis, paprastoji jonažolė, pievinė žvirgždė, pievinė žilė, paprastoji bitkrėslė, aitrusis

šilokas, gelsvoji žvaigždūnė, tankiažiedis katilėlis, pilkoji miltinaitė, paprastasis ežeinis ir kt. Vietomis auga žemi paprastosios avietės guoteliai. Aptikta pavienių ir grupėmis augančių invazinės rūšies – *vienmetės šiušelės* augalų (pakelėje) bei *kanadinės rykštenės* ir jau žydėti pradedančio *sosnovskio barščio* grupuočių. Dirvonuojančiose augavietėse identifikuotos potencialiai invazinės rūšies Lietuvoje – *dvimetės nakvišos* radavietės.



14 pav. Sausa pieva dešiniajame Nemuno krante žemiau patvankos, 2025 m. liepos mėn.

Šiaurės vakarų kryptimi sausų pievų bendrijas palaipsniui pakeičia **vidutinio drėgnumo pievos su invazinių augalų sankaupomis** (15 pav.). Per vegetacijos laikotarpį būdinga didelė aspektų kaita. Rūšių turtingą žolyną formuoja migliniai – paprastasis ir raudonasis eraičinai, paprastoji šunažolė, pašarinis motiejukas, aukštoji avižuolė, pievinė ir siauralapė miglės, paprastoji smilga, pasitaiko paprastasis varputis. Pupinius atstovauja apyninė ir geltonžiedė liucernos, mėlynžiedis ir gauruotasis vikis, baltasis dobilas. Gausiai auga paprastasis lipikas, dirvinė glažutė, paprastoji

kraujažolė, paprastoji veronika, paprastasis pasternokas, kiek rečiau aptinkama paprastoji jonažolė, pievinė kreisvė, paprastoji baltagalvė, skėstažiedė rūgštynė, dirvinė usnis, paprastoji dilgėlė, paprastoji kiaulpienė, paprastoji bitkrėslė, suardytoje dangoje vietomis įsikuria dirvinė usnis, paprastoji dilgėlė, dirvinis asiūklis, paprastasis ežeinis ir kt. Į nepakankamai tvarkomos pievų buveines skverbiasi ir vietinės kilmės medžiai bei krūmai (paprastoji pušis, trapusis gluosnis, paprastoji avietė, invazinis *paprastasis erškėtis*).



15 pav. Vidutinio drėgnumo pievos dešiniajame Nemuno krante žemiau patvankos, 2025 m. liepos mėn.

Invaziniai ir svetimžemiai augalai (16 pav.) klesti artimiausioje elektros perdavimo linijos aplinkoje, ypač palei elektros linijos stulpų atramas. Aptiktos 7 invazinių augalų rūšys: *vienmetė šiušelė* (auga pavieniui ir grupėmis), *sosnovskio barštis* (auga grupėmis), skverbiasi jauni *baltažiedės robinijos* ir *uosialapio klevo* medeliai (pavieniai ir grupėmis), *juodauogis šeivamedis* (potencialiai invazinė svetimžemė rūšis; pavieniai individai), pamiškėje indentifikuota pavienių *raukšlėtalapio erškėčio* krūmų, grupes formuoja *japoninė reinutrė* (nuo 2025 06 21 EK oficialiai pripažinta invazine rūšimi).

Pelei elektros linijos atrama indentifikuotas potencialiai invazinis svetimžemis augalas Lietuvoje – *vaistinis smidras*.



16 pav. Invaziniai augalai dešiniajame Nemuno krante žemiau patvankos, 2025 m. liepos mėn.

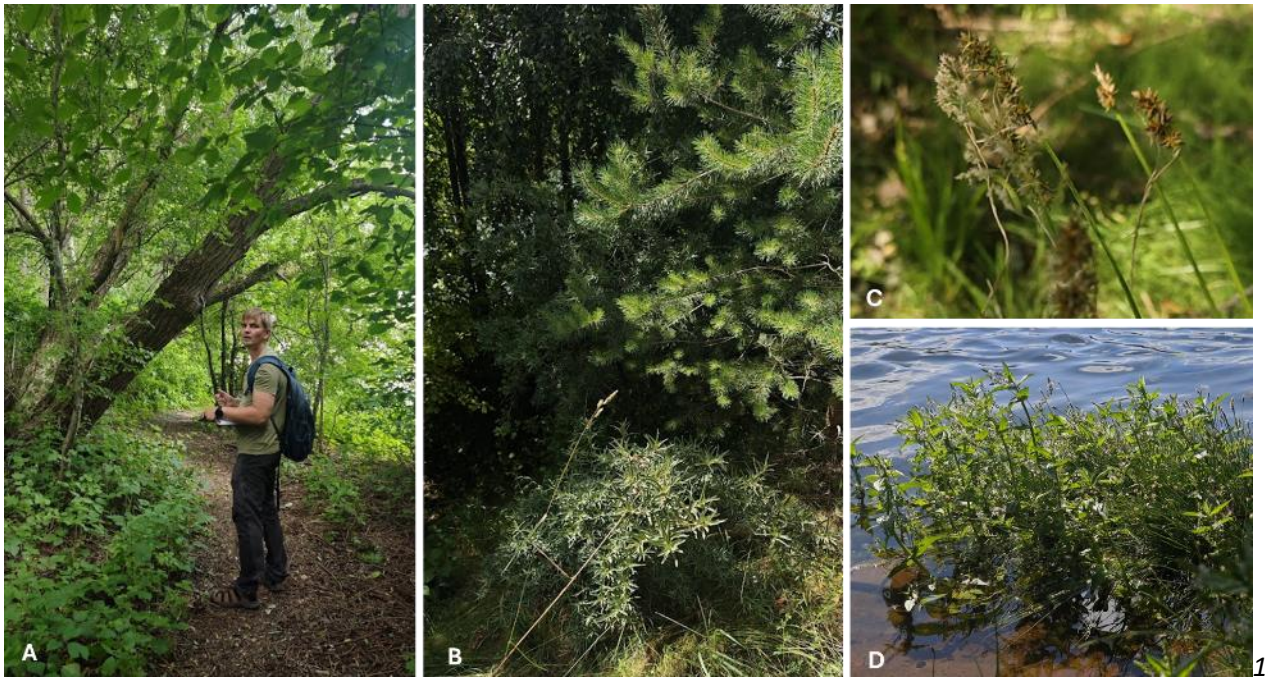
Nemuno **pakrantės žolinė augalija** formuoja siaurą (5–10 m) ir palyginus neilgą (apie 150 m) ruožą žemiau Kauno hidroelektrinės patvankos (17 pav.). Krantinės šlaitai išbetonuoti, o pakrantės gruntas nenatūralus, nes siekiant sumažinti vandens ir ledo erozijos poveikį buvo sutvirtintas akmenimis. Vandenyje auga ežerinis meldas, upelinė veronika ir kt. Pakrantėje aptinkamos augalų rūšys: nendrinis dryžutis, kupstinė šluotsmilgė, nendrinis eraičinas, vaistinė šventagaršvė, kanapinis kemeras, pelkinė kalpokė, paprastoji raudoklė, skėstažiedė rūgštynė, patvorinė vynioklė, paprastoji

šilingė, glaustažiedis vikšris, siauralapis gaurometis, didžioji dilgėlė, karklavijas, paprastoji gervuogė, raudonstiebis snaputis ir kt. Aptikta potencialiai invazinės *palaipinės sedulos* individų.



17 pav. Pakrantės augalija dešiniajame Nemuno krante žemiau patvankos, 2025 m. liepos mėn.

Einat žemyn upe pakrantės žolinę augaliją palaipsniui pakeičia **mišrus paupio medynas** (18 pav.). Medžių arde aptinkamas trapusis gluosnis, juodalksnis, pavieniai beržai ir kalninės guobos. Aukštesnėje terasoje auga pavieniai jauni paprastosios pušies medeliai, krūmų arde arba medyno pakraščiuose aptinkama sodinio putino ir potencialiai invazinės *palaipinės sedulos* ir svetimžemio dygliuotojo šaltalankio krūmų. Krūmų arde aptinkamas paprastasis putinas ir baltoji sedula. Žolių arde vyrauja didžioji dilgelė, pelkinė miglė, paprastoji šunažolė, patvorinė vynioklė, ožkabarzdis asiūklis, šaltiniuotose dalyse ir Nemuno pakrantėje – šlaitinė veronika, lapinė viksva, nendrinis dryžutis, krantinis duonis, vandeninė rūgštynė ir kt.



18

18 pav. Mišraus paupio medynas (A) dešiniajame Nemuno krante žemiau patvankos, 2025 m. liepos mėn.: B – svetimžemis dygliuotasis šaltalankis, C – lapinė viksva, D – pakrantėje auganti šlaitinė veronika

Miškas su vyraujančiomis paprastosiomis pušimis (19 pav.) užima apie 6,7 ha plotą šiaurinėje bei centrinėje teritorijos dalyse, nuo upės nutolusiose 100–200 m atstumu. Medyną formuoja jauni ir pusamžiai paprastosios pušies medžiai. Pasitaiko pavienių beržų, paprastųjų šermukšnių, paprastųjų klevų, mažalapių liepų. Medyno pakraščiuose aptinkami pavieniai jauni ąžuolai, gudobelės, invaziniai medžiai – *baltažiedės robinijos* ir *uosialapiai klevai* bei svetimžiamiai dygliuotieji šaltalankiai. Auga paprastosios avietės, paprastieji apyniai. Žolių ardas skurdus. Aptinkama paprastoji pakalnutė, miškinė miglė, didysis eraičinas, lapinė kregždūnė ir kt.



19 pav. Medyno su vyraujančiomis paprastosiomis pušimis pakraštyje gausiai auga invazinės ir svetimžemės rūšys, 2025 m. liepos mėn.

Poveikio sausumos (pakrantės) augalijai vertinimas

Atlikus Kauno HE prieigų sausumos augalijos inventorizaciją nustatyta, kad teritorijoje nėra nacionaliniu ar Europos Bendrijos mastu saugomų augalų rūšių. Didelę dalį teritorijos sudaro antropogenizuotos buveinės – ekstensyviai prižiūrimos pievos, užželiantys šlaitai, savaiminės kilmės medynai bei pakrančių zonos, kurių dalis yra sutvirtintos inžinerinėmis konstrukcijomis. Tik dalyje kairiojo Nemuno kranto aukščiau patvankos išlikusi Europos Bendrijos svarbos buveinė 9180 Griovių ir šlaitų miškai.

Planuojamo laivybos šliuzo statyba ir dėl jos galimai suintensyvėjusi laivyba **didelio neigiamo poveikio sausumos augalijai nesukels**. Statybos darbų metu poveikis daugiausia bus lokalus, susijęs su tiesioginiu augalijos pašalinimu darbų zonoje bei laikinu dulkėjimu ar mechaniniu pažeidimu.

Realiai matomas, tačiau mažai reikšmingas neigiamas poveikis galimas pakrantės augalijai, kuris gali būti nulemtas vandens transporto priemonių keliamo bangavimo ir krantų erozijos. Šie veiksniai gali lemti siaurų žolinės augalijos juostų nykimą ar rūšinės sudėties pokyčius. Didžiausia tokio poveikio tikimybė yra ties atviromis ir neapsaugotomis krantinėmis atkarpomis, kuriose nėra stabilizuojančios augalijos ar krantų tvirtinimo priemonių.

Kituose sausumos plotuose, esančiuose toliau nuo vandens krašto, laivybos intensyvumo pokyčiai reikšmingo tiesioginio poveikio augalijai neturės. Pagrindinė ilgalaikė rizika šiose teritorijose susijusi su invazinių rūšių plitimu, kurį gali paskatinti invazinių rūšių plitimo koridoriaus atidarymas (laivybos šliuzas ar žuvitakis, per kurį tekės paviršinis vanduo), dirvožemio pažeidimai statybos metu ar padidėjęs tiesioginis antropogeninis poveikis dėl su laivyba susijusių veikų.

Atsižvelgiant į esamą teritorijos būklę ir planuojamas prevencijos bei kompensavimo priemones, poveikis sausumos augalijai vertintinas kaip **nedidelis ir lokalaus pobūdžio**, neturintis reikšmingo neigiamo poveikio buveinių ar rūšių išlikimui teritorijoje.

Šliuzo įrengimo

Išvados

- PŪV sklype Kauno hidroelektrinės prieigose nacionaliniu ir Europos Bendrijos mastu saugomų augalų rūšių neaptikta tiek lauko tyrimų metu, tiek ir analizuojant Saugomų rūšių informacinės sistemos SRIS duomenis.
- Teritorija stipriai paveikta antropogeninės veiklos, tačiau nepaisant to pasižymi gana didele botanine įvairove. Bendrijų įvairove ir turtinga rūšių sudėtimi išsiskiria teritorijoje ekstensyviai prižiūrimos sausų ir vidutinio (mezofitų) drėgnumo pievų buveinės (bendrijos).
- Į zoną "Kairysis Nemuno krante aukščiau patvankos" patenka dalis Europos Bendrijos svarbos prioritetinės buveinės *9180 *Griovių ir šlaitų miškai*, kuriuose gausu negyvos medienos (sausuoliai, stuobriai, virtuoliai).
- Kauno hidroelektrinės prieigose PŪV sklype dėl šlaitų tvirtinimo darbų, pakrantės zona yra stipriai paveikta antropogeninio poveikio, todėl tipingos drėgmę mėgstančios augalų bendrijos užima labai nedidelius plotus.
- Visose Kauno hidroelektrinės prieigose PŪV sklypo zonose aptiktos 9 invazinių augalų rūšys (sosnovskio barštis, vienmetė šiušelė, bitinė sprigė, smulkiažiedė sprigė, kanadinė rykštenė, baltažiedė robinija, uosialapis klevas, raukšlėtalapis erškėtis ir japoninė reinutrė), 4 potencialiai invazinės svetimžemės rūšys Lietuvoje (juodauogis šeivamedis, palaipinė sedula, dvimetė nakviša, vaistinis smidras) bei nemažai kitų svetimžemių augalų rūšių. Didžiausią nerimą kelia situacija dešiniajame Nemuno krante žemiau patvankos, kur inventorizuota didžiausia invazinių augalų rūšių įvairovė ir gausa.

- **Poveiks pakrantės augalijai vertintinas kaip lokalus ir trumpalaikis**, **mažai reikšmingas**, iš esmės įtakojamas statybos darbų (grunto ir augalijos pašalinimas darbų zonoje, ir laikinu aplinkos kokybės ir mechaniniu pažeidimu)

- Galimai suintensyvėjusios laivybos metu galimas neigiamas poveikis labiausiai pasireikš pakrantės augalijai dėl krantų erozijos ir siaurų žolinės augalijos juostų nykimo.

- Didžiausia rizika – invazinių rūšių plitimas po statybos darbų atvėrus migracijos koridorių, tačiau vertinant šį poveikį būtina atsižvelgti į planuojamą žuvų pralaidos įrengimą, kurio galimas poveikis būtų ženkliai didesnis.

- Invazinių rūšių kontrolei rekomenduojama vykdyti reguliarią buveinių stebėseną vertinant invazinių rūšių plitimą.

- Jautriausia ir galimai pažeidžiama vietovės dalis yra dešinysis Nemuno krantas žemiau patvankos, siekiant kontroliuoti šią riziką rekomenduojama taikyti reguliarią invazinių rūšių kontrolę, atkuriant pažeistas buveines vietinėmis rūšimis ir įrengiant natūralias krantų apsaugos priemones.

- Vertinant laivybos šliuzo įrengimo alternatyvas – rekomeduojama apsaugoti sausų pievų buveines, šliuzą įrengiant dešiniąjame, jau dabar stipriai žmogaus veiklos paveiktame krante.

Priedas Nr. 12.6 Invazinių rūšių, jų galimo plitimo ir poveikio, įrengiant bei eksploatuojant laivybos šliuzą per Kauno HE patvanką, vertinimas

Invazinių rūšių, jų galimo plitimo ir poveikio, įrengiant bei eksplotuojant laivybos šliuzą per Kauno HE patvanką, vertinimas

Invazinių rūšių plitimo rizika yra vienas svarbiausių laivybos šliuzo eksploatacijos biologinio poveikio aspektų, kadangi šliuzas gali sudaryti papildomą vandens organizmų migracijos ir pasyvios pernašos kelią tarp šiuo metu Kauno HE patvankos atskirtų Nemuno ruožų. Šis aspektas ypač reikšmingas tuo atveju, jeigu laivybos šliuzas pradėtų veikti anksčiau nei būtų įrengtas ir pradėtų funkcionuoti žuvitakis – tokiu atveju šliuzas taptų vienu iš pagrindinių naujai atsiradusių vandens organizmų patekimo per patvanką kelių. Vertinant PAV teritorijoje nustatytą invazinių rūšių paplitimą, didžiausias dėmesys skirtinas rūšims, kurios šiuo metu aptinkamos tik vienoje Kauno HE pusėje., nes būtent joms, su šliuzu susijusi plitimo rizika, įvertinta kaip didelė.

Jeigu iki laivybos šliuzo eksploatacijos pradžios jau funkcionuotų efektyvus žuvitakis, sudarantis nuolatinį vandens organizmų migracijos kelią per Kauno HE, papildoma būtent laivybos šliuzo sukeliama invazinių rūšių plitimo rizika būtų ženkliai mažesnė. Todėl šliuzo poveikio reikšmingumas turi būti vertinamas kompleksiškai, atsižvelgiant į žuvitakio įrengimą, jo veikimo pradžią ir faktinį efektyvumą.

1 lentelė: Invazinių rūšių būklės, plitimo ir galimo poveikio vertinimas

Rūšis	Dabartinė situacija / plitimo kryptis	Galimas plitimo mechanizmas per šliuzą	Įsitvirtinimo tikimybė*	Galimos pasekmės	Su šliuzu susijusi rizika	Pagrindinės rizikos mažinimo priemonės
Bitinė sprigė *Impatiens glandulifera*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Sėklų pernaša vandeniu; statybine technika, gruntu	**Didelė**	Vietinės pakrančių augalijos išstūmimas	**MAŽA–VIDUTINĖ**, labiau statybos nei eksploatacijos metu	Nepervežti užteršto grunto; naikinti prieš sėklų subrandinimą; technikos valymas
Sosnovskio barštis *Heracleum sosnowskyi*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau,	Gruntas, technika, sėklų pernaša	**Didelė** tinkamose buveinėse	Vietinės augalijos išstūmimas; pavojus žmonėms	**MAŽA–VIDUTINĖ**, daugiausia statybos metu	Augaviečių sunaikinimas prieš darbus; grunto judėjimo kontrolė

	tiek žemiau Kauno HE					
Japoninė reinutrė *Reynoutria japonica*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Šakniastiebių ir stiebų fragmentai, gruntas, technika; vanduo	**Didelė**	Tankūs sąžalynai, vietinės pakrančių augalijos išstūmimas	**VIDUTINĖ statybos metu**	Griežta užteršto grunto kontrolė; neleisti augalo fragmentams patekti į vandenį; technikos valymas
Kanadinė rykštenė *Solidago canadensis*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Sėklos, gruntas, statybos metu pažeistos teritorijos	**Didelė**	Vietinių pievų ir pakrančių bendrijų pokyčiai	**MAŽA–VIDUTINĖ**	Invazinių sąžalynų pašalinimas prieš statybas; pažeistų plotų rekultivacija vietiniais augalais
Uosialapis klevas *Acer negundo*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Sėklų plitimas vandeniu ir vėju; statybų metu susidariusios atviros buveinės	**Didelė**	Pakrančių medynų struktūros ir vietinės augalijos pokyčiai	**VIDUTINĖ - DIDELĖ**	Jaunų individų šalinimas; neleisti formuotis naujiems židiniams
Baltažiedė robinija *Robinia pseudoacacia*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Daugiausia vegetatyvinis ir sėklomis; gruntas, technika; vanduo	**Didelė**	Vietinių sausumos augalų bendrijų pokyčiai	**MAŽA**	Kontrolė statybų teritorijoje ir rekultivacija
Smulkiažiedė sprigė *Impatiens parviflora*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Sėklos, gruntas, technika	**Didelė**	Vietinės žolinės augalijos pokyčiai	**MAŽA**	Grunto ir technikos kontrolė
Vienmetė šiušelė *Erigeron annuus*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Sėklos, pažeistos statybų teritorijos	**Didelė**	Ruderalinių ir pievų bendrijų pokyčiai	**MAŽA**	Pažeistų plotų greita rekultivacija

Raukšlėtalapis erškėtis *Rosa rugosa*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Sėklos, vegetatyvinis plitimas, gruntas	**Vidutinė**	Vietinės pakrančių/sausumos augalijos išstūmimas	**MAŽA**	Neplatinti gruntu; šalinti statybos zonoje
Palaipinė sedula *Cornus sericea*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Sėklos, vegetatyvinės dalys; vanduo gali prisidėti prie plitimo	**Vidutinė–didelė**	Pakrančių krūmynų struktūros pokyčiai	**MAŽA–VIDUTINĖ**	Neperkelti augalų dalių/grunto aukščiau HE; kontroliuoti židinius
Juodauogis šeivamedis *Sambucus racemosa*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Sėklos	**Vidutinė**	Lokalus augalijos struktūros kitimas	**MAŽA**	Stebėjimas, neplatinti statybų metu
Dvimetė nakviša *Oenothera biennis*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Sėklos, gruntas	**Vidutinė**	Daugiausia lokalus poveikis pažeistoms buveinėms	**MAŽA**	Rekultivacija, grunto kontrolė
Vaistinis smidras *Asparagus officinalis*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Sėklos, gruntas	**Maža–vidutinė**	Ribotas lokalus poveikis	**LABAI MAŽA**	Bendroji statybos aikštelės biologinės taršos kontrolė
Rausvaūsė šoniplauka *Dikerogammarus haemobaphes*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tik aukščiau Kauno HE	Pasyvus patekimas su šliuzo vandeniu; aktyvus judėjimas; pernaša su laivais	**Didelė**	Konkurencija su vietiniais bestuburiais, makrozoobentoso bendrijų pokyčiai, poveikis mitybos tinklui	**DIDELĖ**	Monitoringas abiejose HE pusėse; ankstyvas aptikimas žemiau HE; laivų ir įrangos biologinės taršos kontrolė
Kietašarvė šoniplauka *Pontogammarus robustoides*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tik žemiau Kauno HE	Su šliuzo vandeniu; aktyvus judėjimas; laivų korpusai ir įranga	**Didelė**	Vietinių bestuburių bendrijų pokyčiai, konkurencija, mitybos tinklo pokyčiai	**DIDELĖ**	Monitoringas šliuze ir Kauno mariose; laivų/įrangos valymas; ankstyvo

						aptikimo programa
Rainuotasis vėžys *Faxonius limosus*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Aktyvus judėjimas per šliuzo sistemą; galima pernaša su laivais / žvejybos įranga	**Didelė**	Konkurencija su vietiniais vėžiais; vėžių maro platinimas; bentoso bendrijų pokyčiai	**VIDUTINĖ–DIDELĖ**	Tikslinis vėžių monitoringas; draudimas perkelti gyvus vėžius; įrangos, laivų dezinfekcija; radus – kontrolės priemonės
Žymėtasis vėžys *Pacifastacus leniusculus*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Aktyvus judėjimas per šliuzo sistemą; galima pernaša su laivais / žvejybos įranga	**Didelė**	Konkurencija su vietiniais vėžiais; vėžių maro pernešimas	**VIDUTINĖ–DIDELĖ**	Tikslinis vėžių monitoringas; draudimas perkelti gyvus vėžius; įrangos, laivų dezinfekcija; radus – kontrolės priemonės
Kaspijinis upinis grundalas *Neogobius fluviatilis*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Aktyvus judėjimas per šliuzo sistemą; galima pernaša su laivais / žvejybos įranga	**Didelė**	Gali didėti genetiniai/populiaciniai mainai ir gausumas	**VIDUTINĖ–DIDELĖ**	Žuvų monitoringas; balastinio vandens kontrolė
Nuodėgulinis grundalas *Perccottus glenii*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Aktyvus judėjimas per šliuzo sistemą; galima pernaša su laivais / žvejybos įranga	**Didelė**	Plėšrūniškumas, konkurencija, poveikis žuvų ir varliagyvių bendrijoms	**VIDUTINĖ**	Žuvų monitoringas; balastinio vandens kontrolė
Raštuotasis vėžlys *Trachemys scripta*	PAV tyrimuose neaptiktas; galimi pavieniai introdukuoti individai	Daugiausia žmogaus paleidimas, šliuzas tik antrinis plitimo kelias	**Maža–vidutinė**	Konkurencija su vietiniu baliniu vėžliu, poveikis vandens organizmams	**MAŽA**	Visuomenės informavimas; draudimas paleisti; aptiktų individų pašalinimas
Puošnusis vėžlys *Chrysemys picta*	PAV tyrimuose neaptiktas; galimi pavieniai introdukuoti individai	Daugiausia žmogaus paleidimas, šliuzas tik antrinis plitimo kelias	**Maža**	Potenciali konkurencija su vietiniais ropliais ir poveikis vandens bendrijoms	**MAŽA**	Visuomenės informavimas; draudimas paleisti; aptiktų individų pašalinimas

Kanadinė audinė *Neogale vison*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Vandeniu, sausuma ir pakrantėmis; šliuzo veikla gali paskantinti pasitraukimą į naujas buveines	**Didelė**	Plėšrūniškumas, ypač vandens ir pakrančių paukščiams bei smulkiesiems gyvūnams	**VIDUTINĖ**	Stebėjimas; gausos kontrolė aptikus
Ondatra *Ondatra zibethicus*	Aptinkama PAV teritorijoje. Sutinkama tiek aukščiau, tiek žemiau Kauno HE	Vandeniu, sausuma ir pakrantėmis; šliuzo veikla gali paskantinti pasitraukimą į naujas buveines	**Didelė**	Krantų ardymas, poveikis pakrančių augalijai ir buveinėms	**VIDUTINĖ**	Stebėjimas; gausos kontrolė aptikus

Bendrą vertinimą, remiantis atskiromis bioįvairovės tyrimų ataskaitose pateikiamų rezultatų duomenimis, parengė

Kęstutis Skrupskelis