



**Vilnios upės
ekologinės
būklės
tyrimas ir
rekomendacijos
jos gerinimui**

Tyrimo užsakovas:

DARNIŲ iniciatyvu
paramos
fondas

Tyrimo rengėjas:
Lietuvos Hidrobiologų
Draugija

Įvadas

Vilnia – viena iš ekologiniu ir kultūriniu požiūriu vertingiausių Lietuvos upių, tekanti per Lietuvos sostinę Vilnių. Nors dabartinis Vilnios upės statusas rodo šios upės svarbą visos šalies mastu, joje vykstantys ekologiniai procesai dažnai lieka nepastebėti. Upėje iki šiol niekada nebuvo vykdomi išsamūs kompleksiniai faunos ir floros tyrimai, o fragmentiniai ar daliniai tyrimai niekada neatspindėjo pilno upės vaizdo.

Šiame darbe pateikiama studija pirmą kartą leidžia susipažinti su upės ekologija visame jos ilgyje nuo aukštupio iki pat žiočių ir stebėti, vertinti bei numatyti priemones upės išskirtinumo apsaugai, jos ekologinio gerbūvio išsaugojimui.

2021 metais atlikti upės kompleksiniai tyrimai parodė, kad upėje ir priekrantėse gyvena per 30 Lietuvos Raudonosios knygos ir ES direktyvų saugomų vandens augalų, žuvų ir paukščių rūšių. Pačiame sostinės centre tekanti upė gausi kasmet neršti atplaukiančiomis metrinėmis lašišinėmis žuvimis, visoje Europoje saugomais paprastaisiais kūjagalviais ar kirtikliais, užutakiuose gyvenančiomis kartuolėmis. Upės priekrantėje peri didieji dančiasnapiai ir visus metus cypauja ES saugomi tulžiai.

Nors pagrindiniu upės teršėju ir toliau išlieka žmogus, gera žinoti, kad miestą kuriančios organizacijos mato prasmę ir deda pastangas išsaugoti upę ir jos vertingąsias savybes ateities kartoms. Atliktų tyrimu metu sukauptos žinios neabejotinai prie to prisidės sudarydamos galimybę giliau pažinti upės fauną ir florą, numatyti jų apsaugos priemones.

Vilnios upė

Vilnia (*Vilnelė* sin.) - kairysis Neris intakas (Nemuno baseinas) į Nerį įsiliejantis 164,9 km nuo jos žiočių. Bendras upės ilgis mažiau nei 80 km (79,6 km) tačiau jos baseino plotas sudaro 624 km². Vidutinis metinis debitas žiotyse 5,4 m³/s.

Upės hidrologija nuo upės aukštupio iki žemupio stipriai keičiasi. Aukštupyje Vilnia vingiuoja per supelkėjusius smėlius, o visi dešinieji Vilnios aukštupio intakai yra melioruoti, kaip ir didžiausias dešinysis intakas – Taurija. Nuo Medininkų aukštumos besileidžiantys kairieji Vilnios intakai (Kena, Kuosinė, Rūkainė, Vaičia, Šiaudinė) drenuoja priemolingus darinius. Vagos nuolydis, aukštupyje siekęs 0,6-0,3 %, tolydžio mažėja iki 0,03 %. Upės nuolydis žemupyje siekia 0,4 %. Vilnia nuo versmių iki žiočių nusileidžia 124,6 m. Vagos vidutinis vingiuotumas yra 1,49. Į Vilniaus centrą upė atsirūva tarytum kalnų upokšnis, kietu akmenuotu ar stambaus gargždo gruntu su stambiais rieduliais ar jų savartomis.

Šiuo metu upėje išlikę dvi įrengtos patvankos: Belmonto – 11,8 km nuo žiočių (patvankos plotas ~0,5 ha) ir Pavilnio 16,3 km nuo žiočių (patvankos plotas ~12 ha). Paminėtina, kad įrengtos patvankos ir ant jų esantys, menkai funkcionuojantys, žuvitakiai išlieka pagrindine upės fragmentaciją ir gyvūnijos migraciją stabdančia kliūtimi, bei pagrindine upės ekologine problema keičiančia natūralų upės hidrologinį režimą.

Nors upė teka labai urbanizuota teritorija (Kenos, Lavoriškių, Mickūnų ir kt. mažesnės gyvenvietės bei kaimai, o upės žemupyje ji patenka į Vilniaus miesto teritoriją) visgi upė priskiriama palyginti mažai užterštų upių grupei. Didžiausias Vilnios taršos vektorius - antropogeniniai veiksniai, ypač atskiros upės dalys. Šiuo metu labiausiai teršiamas upės žemupys miesto teritorijoje. Pagrindiniais teršėjais galima laikyti Naujosios Vilnios ir Vilniaus buitiniai ir pramoniniai nutekamieji vandenys, bei buitinės atliekos.

Vilnios upėje nuo 2000-ųjų vyksta atkuriamasis lašišinių žuvų veisimas ir monitoringas. Pagal apsaugos statusą upė patenka į ekologiniu ar kultūriniu požiūriu vertingų upių sąrašą. Upės baseine saugomos Europos laukinės gamtos ir gamtinės aplinkos apsaugos (Berno) konvencijos saugomos rūšys, Gamtinių buveinių ir laukinės gyvūnijos bei augalijos apsaugos direktyvos (92/43 EEC) saugomos rūšys.

Upės žemupys nuo Rokantiškių tvenkinio iki Belmonto patvankos patenka į Pavilnių regioninio parko teritoriją. Greta šios upės atkarpos yra du Kultūros paveldo objektai: Kučkuriškių popieriaus fabriko pastatų kompleksas (G513K), bei Pučkorių Palivarko sodyba (G458K). Upės aukštupyje Vilnios baseino teritorijoje yra Medininkų botaninis draustinis ir Baravykinės kraštovaizdžio draustinis. Upės baseinas apima ir Juozapinės bei Kuosinės geomorfologinius draustinius Medininkų aukštumoje, bei Kenos ir pačios Vilnios hidrografinius draustinius.

Vilnios upės faunos ir floros tyrimai

Tyrimų metodika

Žuvų tyrimų Vilnios upėje metodika

Ictiofaunos tyrimai Vilnios upėje atlikti skirtingose upės atkarpose, reprezentuojančiose visą upės hidrologinę ir žuvų bendrijų, bei buveinių kaitą upės ilgyje (tyrimų vietų aprašas, bei koordinatės pateikiamos žemiau (rezultatų skyriuje).

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

Žuvis buvo gaudomos elektrožūklės agregatu (1 pav.), kurio galingumas 540 V, impulsų dažnis – 20-60 Hz, impulso tankis 2-12 ms, maitinimas iš 12 V akumulatoriaus.



1 pav. Tyrimai gaudant žuvis elektrožūklės aparatu

Tyrimams buvo pasirinktos upių atkarpos ne trumpesnės nei 250 metrų ilgio, kuriose, priklausomai nuo žuvų gausumo, buvo žvejojama 1 ar 2 kartus iš eilės. Pagal Zippin (1958) metodiką buvo nustatomas žuvų skaitlingumas N (ind/ha.) ir biomasė B (kg/ha) tyrimų taške. Žuvų skaitlingumas ir biomasė (N ir B) buvo įvertinama pagal formules (Seber, Le Cren, 1967):

$$y = c_1^2 / (c_1 - c_2)$$

$$V(y) = c_1^2 c_2^2 (c_1 - c_2) / (c_1 - c_2)^4$$

kur: y – populiacijos dydis, V – standartinė paklaida, c₁ – pirmo apgaudymo dydis, c₂ – antro apgaudymo dydis.

Žuvų tankis ir biomasė paskaičiuota ploto vienetui – ind./100m² ir kg./100m².

$$N, B = y/S \times 100$$

Kur: S – tyrimo stoties plotas, y – skaitlingumas arba biomasė tirtroje stotyje

Sugautos žuvis buvo skirstomos pagal rūšis, nustatomas jų gausumas ir tankis ploto vienetu (N, ind/100m²).

Upės ekologinė būklė nustatyta pagal ichtiofaunos taksonominės sudėties ir gausumo rodiklį – Lietuvos žuvų indeksą (LŽI) (LAND 85-2007). LŽI verčių kaitos ribos skirtingos ekologinės būklės klasėse (Žin., 2011, Nr. 109-5146) yra pateiktos 1-oje lentelėje.

1 lentelė. LŽI vertės skirtingos ekologinės būklės klasėse

Lietuvos žuvų indeksas (LŽI)					
Ekologinė būklė	L. gera	Gera	Vidutinė	Bloga	L. bloga
LŽI vertė	>0,93	0,93-0,72	0,71-0,40	0,39-0,11	<0,11

Vandens makrofitų tyrimų Vilnios upėje metodika

Makrofitų lauko tyrimai ir ekologinės būklės įvertinimas buvo atliktas pagal Z. Sinkevičienės (Sinkevičienė, 2011) metodiką. Vilnios upės makrofitų tyrimo tikslas buvo nustatyti upės ekologines sąlygas skirtingose jos atkarpose, naudojant gyslinius augalus (makrofitus) kaip kriterijus.

Makrofitų (išnirusių, panirusių, plūduriuojančių) inventorizacija buvo atlikta vieną kartą maksimalios augalų vegetacijos periodu (liepos-rugpjūčio mėn.). Tiriant ne mažesnę nei 100 m ilgio upės atkarpą. Tyrimų vieta pasirenkama taip, kad reprezentuotų upės hidrologinę ir ekologinę būklę.

Tyrimai vykdyti einant zigzagu per upės vagą prieš srovę. Jei mėginių ėmimo vieta buvo per gili, augalai buvo paimami naudojant prailginamąjį grėblį (maksimalus jo ilgis = 3 m, plotis ~ 60 cm, tarpai tarp virbų apie 2 cm). Tyrimų atkarpose, į kurias pateko žmogaus sukurti statiniai ar įrenginiai (pvz. tiltai, užtvankų liekanos) tyrimas buvo atliekamas prieš srovę nuo kliūties, arba atitolus nuo tiesioginės jų įtakos zonos. Standartizuotame lauko protokole įrašome bendra informacija, struktūrinių parametrų charakteristika, pvz. gylis, vandens lygis ir vidutinis plotis, kur buvo užregistruota fiksuota tyrimų metu. Atkarpos užpavėsinimas buvo apskaičiuotas pagal WÖRLEIN'S penkių laipsnių skalę (1992). Tėkmės greitis buvo nustatytas pagal Bavarijos vandens valdymo agentūros sukurtą vertinimo procedūrą struktūrinei būklei vertinti (1995).

Augalų rūšių gausumas buvo vertinamas pagal 5 balų skalę: 1-labai retas, 2 - retas, 3 - gana retas, 4 - dažnas, 5 - labai dažnas / dominuojantis (Meilinger, SCHNEIDER., Melzer, 2005). Kiekvienos rūšies užimamą plotą procentais įvertino ekspertas. Kiek įmanoma, rūšių nustatymas buvo atliktas tyrimo vietoje. Kitų augalų pavyzdžiai buvo surinkti tyrimų vietose ir vėliau identifikuojami laboratorijoje kaip herbariumas.

Per tyrimą buvo pažymėta, kur ar augalai yra panirę ar iškilę virš vandens viso tyrimo metu. *mėginių ėmimo protokoluose* taip pat buvo pažymėti duomenys, apie vietas, kur auga makrofitai, sedimentus ir jei herbariumas nebuvo imtas. Taip pat buvo nurodytas ir bendras tam tikros vietos taksono gausumas. Bendram mėginio ėmimo vietos apibūdinimui trumpai buvo aprašytos dominuojančios augalų rūšys augančios išilgai kranto.

Indekso skaičiavimas ir upių ekologinės būklės vertinimas pagal makrofitų etaloninį indeksą IR buvo vykdomas naudojant tik povandeninius ir plūduriuojančius augalus, bei visų kitų augalų povandenines formas. Helofitų dominavimas naudojamas kaip papildomas kriterijus.

Visų panirusių augalų rūšių gausumas, įvertintas balais, indekso skaičiavimui pakeliamas kubu ir vadinamas „kiekiu“: gausumas³ = kiekis.

Inventorizuotos panirusių makrofitų rūšys turi būti priskirtos 3 skirtingoms rūšių grupėms (žr. 2 lentelė): **Rūšių grupė A** – rūšys gausios etaloninės būklės vietose (neveikiamose ar minimaliai paveiktose žmogaus veiklos) ir retai randamos kitokiose sąlygose; **Rūšių grupė C** – rūšys retai randamos etaloninėse sąlygose ir dažniausiai auga ten, kur yra labai mažai arba visai nėra grupės A rūšių; **Rūšių grupė B** – rūšys, kurios nerodo prieraišumo etaloninėms ar kitoms sąlygoms.

2 lentelė. Vidutinių (baseino plotas 100–1000 km²) upių indikacinių rūšių sąrašas.

Rūšys	Rūšių grupė	Rūšys	Rūšių grupė
<i>Agrostis stolonifera</i>	B	<i>Nuphar luteum</i>	B
<i>Alisma lanceolatum</i>	B	<i>Nymphaea alba</i>	B
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	B	<i>Nymphaea candida</i>	B
<i>Amblystegium riparium</i>	C	<i>Potamogeton alpinus</i>	A
<i>Batrachium fluitans</i>	A	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	C
<i>Batrachium pseudofluitans</i>	A	<i>Potamogeton crispus</i>	B
<i>Batrachium circinatum</i>	B	<i>Potamogeton friesii</i>	C
<i>Batrachium sp.</i>	A	<i>Potamogeton lucens</i>	B
<i>Berula erecta</i>	B	<i>Potamogeton natans</i>	B
<i>Butomus umbellatus</i>	B	<i>Potamogeton nodosus</i>	B
<i>Callitriche sp.</i>	B	<i>Potamogeton pectinatus</i>	C
<i>Cardamine amara</i>	B	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	B
<i>Ceratophyllum demersum</i>	C	<i>Potamogeton × angustifolius</i>	B
<i>Chara contraria</i>	A	<i>Potamogeton × fennicus</i>	B
<i>Chara globularis</i>	A	<i>Potamogeton × fluitans</i>	B
<i>Cladophora sp. ir kiti siūliniai dumbliai</i>	C	<i>Potamogeton × nitens</i>	A
<i>Elodea canadensis</i>	B	<i>Potamogeton × salicifolius</i>	B
<i>Fontinalis antipyretica</i>	B	<i>Potamogeton × sparganiifolius</i>	B
<i>Glyceria fluitans</i>	B	<i>Rhynchosstegium riparioides</i>	B
<i>Hippuris vulgaris</i>	A	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	B
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	B	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	B
<i>Lemna gibba</i>	C	<i>Sium latifolium</i>	B
<i>Lemna minor</i>	B	<i>Sparganium emersum</i>	B
<i>Lemna trisulca</i>	B	<i>Sparganium erectum</i>	B
<i>Mentha aquatica</i>	B	<i>Spirodela polyrhiza</i>	C
<i>Myosotis scorpioides</i>	B	<i>Utricularia vulgaris</i>	B
<i>Myriophyllum spicatum</i>	B	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	B
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	B		

Tyrimų vietoje suskaičiuojamas bendras panirusių augalų rūšių kiekis ir kiekvienos rūšių grupės kiekis. Jeigu yra inventorizuota rūšių, kurių nėra indikacinių rūšių sąrašė, jos skaičiavime **nenaudojamos**, bet jeigu jos sudaro ≥ 25 % bendro rūšių kiekio, apskaičiuota indekso vertė bus tik orientacinė, bet nepatikima.

Būtinios sąlygos patikimam indekso apskaičiavimui:

- makrofitų rūšys, priskirtos indikacinių rūšių grupėms A, B, C, turi sudaryti > 75 % bendro „augalų kiekio“
- bendras rūšių, priskirtų grupėms A, B ir C „augalų kiekis“ turi būti ne mažiau kaip 26.

Etaloninio indekso formulė:

$$RI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} - \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci}}{\sum_{i=1}^{n_g} Q_{gi}} \cdot 100$$

RI – Etaloninis indeksas

Q_{Ai} – Rūšių grupės A i-tojo taksono „Augalų kiekis“

Q_{Ci} – Rūšių grupės C i-tojo taksono „Augalų kiekis“

Q_{gi} – Visų rūšių grupių „Augalų kiekis“

n_A – Rūšių grupės A bendras taksonų skaičius

n_C – Rūšių grupės C bendras taksonų skaičius

n_g – Bendras taksonų (A, B ir C grupių rūšių) skaičius

„Augalų kiekis“ = rūšies gausumas³

Įvairovės indekso ir Lyginumo (E) formulė:

$$H_s = -\sum_{i=1}^s N_i \cdot \ln N_i$$
$$E \equiv \frac{H_s}{\ln s}$$

H_s – Shannon & Weaver Įvairovės indeksas

N_i – Santykis i-tojo taksono „augalų kiekio“/su bendru visų rūšių taksonų „augalų kiekiu“

s – bendras indikacinių augalų taksonų skaičius

E – Lyginumas

Etaloninio indekso vertės turi/gali būti koreguojamos pagal papildomus kriterijus. Pagal naudojamą metodiką taikomi šie kriterijai:

- minimalus rūšių skaičius
- *Batrachium* spp. dominavimas
- helofitų (*Glyceria maxima*, *Phalaroides arundinacea*, *Phragmites australis*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum*, *Sparganium emersum*, *Typha* spp.) dominavimas

- lyginumas

Jeigu $RI \geq 0$ ir panirusių rūšių skaičius <5, RI sumažinamas 20,

Jeigu $RI \geq 0$ ir lyginumas $E < 0,75$, RI sumažinamas 30,

Jeigu $RI \geq 0$ ir *Batrachium fluitans* arba *B. pseudofluitans* > 60 % bendro indikacinių taksonų kiekio, būklė žeminama viena klase.

Jeigu $RI \geq 0$ ir nustatytas helofitų dominavimas ($\geq 80\%$), RI sumažinamas 80.

Jeigu taikant papildomus kriterijus RI peržengia -100, jo minimali reikšmė paliekama -100.

Etaloninio indekso RI reikšmių perskaičiavimo į EKS reikšmes formulė

$$EKS = (RI+100) \times 0,5/100$$

3 lentelė. Makrofitų etaloninio indekso RI reikšmės ir EKS reikšmės, atitinkančios vidutinio dydžio lygumų upių ekologinės būklės kategorijas.

Indekso ri reikšmė %	Eks reikšmės	Ekologinė būklė
100= RI=25	1,0 – 0,61	LABAI GERA
25> RI >(-18)	0,6 – 0,41	GERA
(-18) = RI >(-50)	0,4 – 0,26	VIDUTINĖ
(-50) = RI = (-85)	0,25 – 0,1	BLOGA
(-85) > RI = (-100)	0,09 – 0,0	LABAI BLOGA

Vandens bestuburių tyrimų Vilnos upėje metodika

Priekrantės (litoralės) makrobestuburių bendrijų struktūra tirta naudojant vandenų standartines dugno makrobestuburių monitoringo metodikas – šiuo atveju pusiau kiekybinį metodą (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, ir yra santykinai didelė – 3 minutės grynojo apgaudymo laiko. Tyrimui pasirinktos reprezentatyvios telkinio vietos (apgaudant visus įmanomus biotopus kur gali gyventi bentosiniai bestuburiai gyvūnai), kuriose zoobentosos 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, o priešais esančio dugno paviršiaus substratai rankomis (jei gilų, kojomis) įvairiai judinami, vartomi. Srovės į tinklą sunešti hidrobiontai kartu su grunto priemaišomis keletą kartų praskalaujami. Surinkta medžiaga nerūšiuojant lauko sąlygomis buvo sudėta į plastikinius indus ir tą pačią dieną transportuota į laboratoriją. Laboratorijoje makrobestuburiai buvo išrinkti, identifikuoti iki rūšies ar aukštesnio taksono (naudojant atitinkamą literatūrą) ir suskaičiuoti.

Makrozoobentosos mėginiams rinkti naudotas standartinis hidrobiologinis tinklas, kurio akytumas 0,5 mm. Laboratorijoje mėginiai išrenkami, gyvūnai rūšiuojami ir patalpinami į 4% formalino tirpalą. Tyrimų laikotarpyje surinkta ir išanalizuota 23 makrozoobentosos pavyzdžiai.

Upės bestuburių rodikliai įvertinti pagal Danijos indeksą upių faunai (DIUF). Šiam metodui makrobestuburiai apibūdinami iki nustatyto identifikavimo lygio. DIUF indeksas nustatomas pagal indikatorinių makrobestuburių grupes bei „teigiamų“ ir „neigiamų“ taksonų grupių skaičių skirtumą, naudojant atitinkamą lentelę (4 lentelė).

4 lentelė. Teigiamos ir neigiamos įvairovės grupės naudojamos DIUF indekso vertinimui

Teigiamos įvairovės grupės	Neigiamos įvairovės grupės
<i>Tricladida</i>	<i>Oligochaeta</i> ≥100
<i>Gammarus</i>	<i>Helobdella</i>
<i>Visos plecoptera gentys</i>	<i>Erpobdella</i>
<i>Visos ephemeroptera šeimos</i>	<i>Asellus</i>
<i>Elmis</i>	<i>Sialis</i>
<i>Limnius</i>	<i>Psychodidae</i>
<i>Helodes</i>	<i>Chironomus</i>
<i>Rhyacophilidae</i>	<i>Eristalis</i>
<i>Visos trichoptera šeimos su nešiojamais būstais</i>	<i>Sphaerium</i>
<i>Ancylus</i>	<i>Lymnaea</i>

Pirmiausia nustatoma, ar esama 1 indikatorinės grupės atstovų (6 lentelė). Jeigu jų yra, naudojama šios indikatorinės grupės eilutė. Jeigu jų nėra, einama viena eilute žemyn ir procedūra kartojama. Tos pačios lentelės stulpeliai žymi “teigiamų” ir “neigiamų” įvairovės grupių (5 lentelė) skirtumą, kuris yra svarbus nustatant indeksą.

Šiuo metodu vadovaujantis tekantys vandens telkiniai yra skirstomi į 5 kokybės klases (6 lentelė).

6 lentelė: Vandens kokybės klasė pagal upių ekologinės kokybės rodiklį DIUF

	Klasė	Diuf vertė
I	labai gera	6 - 7
II	gera	5
III	vidutinė	4
IV	bloga	3
V	labai bloga	1 - 2

5 lentelė: Bestuburių organizmų grupės naudojamos DIUF indekso nustatymui

Indikatorinės grupės (IG)	Rastų grupių skaičius	DUF indekso vertė			
		≤ -2	-1 iki 3	4 iki 9	≥10
1	2	3	4	5	6
1 Indikatorinė grupė (IG 1):	≥2 taksonai	-	5	6	7
<i>Brachyptera, Capnia, Leuctra, Isogenus, Isoperla, Isoptena, Perlodes, Protonemura, Siphonoperla, Ephemeridae, Limnius, Glossosomatidae, Sericostomatidae.</i>	1 taksonas	-	4	5	6
2 Indikatorinė grupė (IG 2):					
<i>Amphinemura, Taeniopteryx, Ametropodidae, Ephemerellidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Siphonuridae, Elmis, Elodes, Rhyacophilidae, Goeridae, Ancylus</i>		4	4	5	5
Jeigu <i>Asellus</i> ≥5 priskiriama IG 3					
Jeigu <i>Chironomus</i> ≥5 priskiriama IG 4					
3. Indikatorinė grupė (IG 3):					
<i>Gammarus</i> ≥10, <i>Caenidae</i>		3	4	4	4
Kitos <i>Trichoptera</i> nei aukščiau pateiktos ≥5					
Jeigu <i>Chironomus</i> ≥5 priskiriama IG4					
4 Indikatorinė grupė (IG 4):	≥2 taksonai	3	3	4	
<i>Gammarus</i> ≥10, <i>Asellus, Caenidae, Sialis,</i>					
Kitos <i>Trichoptera</i>	1 taksonas	2	3	3	
5 Indikatorinė grupė (IG 5):					
<i>Gammarus</i> < 10	≥2 taksonai	2	3	3	
<i>Baetidae</i>					
<i>Simuliidae</i> ≥25					
Jeigu <i>Oligochaeta</i> ≥100, priskiriama IG 5, 1 taksonas Jeigu <i>Eristalinae</i> ≥2, priskiriama IG 6	1 taksonas ar ≥100jei <i>Oligochaeta</i>	2	3	3	-
6 Indikatorinė grupė (IG 6):					
<i>Tubificidae, Psychodidae, Chironomidae, Eristalinae</i>		1	1	-	

Vandens ir pakrančių paukščių tyrimai Vilnios upėje

Vandens ir pakrančių paukščių tyrimai Vilnios upėje 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 (maksimalios rūšių įvairovės) Vilnios upės paukščių apskaitai, upėje nuo aukštupio iki žemupio buvo taikomos įvairios paukščių apskaitų metodikos, taip pat tyrimų rezultatai paremti aplinkinių vietovių (žuvininkystės ūkių, saugomų teritorijų ir kt. vietų) paukščių apskaitos tyrimų duomenimis.

Hydrocheminių vandens parametrų vertinimas

Vandens mėginiai vandens kokybės vertinimui buvo imami kas mėnesį (siekiant įvertinti sezoniškumo pokyčius): balandžio, gegužės, birželio, liepos ir rugpjūčio mėnesiais.

Tyrimo metu nustatomas nitritų (NO_2^-), nitratų (NO_3^-), amonio (NH_4^+), mineralinio fosforo, mineralinio azoto, bendro fosforo ir bendro azoto koncentracijos vandenyje. Taip pat tirta naftos produktų prietakos galimybė, bei bendro deguonies suvartojimo rodiklis (BDS_7) ir ištirpusio deguonies kiekis vandenyje (O_2).

Ištirpusio vandenyje deguonies kiekis ($\text{mg O}_2/\text{l}$) ir prisotinimas ($\text{O}_2\%$) buvo matuojamas naudojant sertifikuotą *Oxyguard* firmos Polaris D.O. meter (10XHM053) prietaisą, turintį vandens temperatūros kompensacinius mechanizmus ir automatinį kalibravimą. Šiuo prietaisu buvo matuojama ir vandens telkinio temperatūra ($T^\circ \text{C}$) tyrimų metu. Kiekvieno tyrimo metu minėti parametrai matuoti 4 kartus, vėliau nustatoma vidutinė jų vertė.

Bendrojo azoto (N(b)) koncentracijos (mg/l) nustatymas prie vandens telkinio buvo vykdomas vizualiniu kolorimetriniu metodu su "Visocolor" rinkiniu ("JBL" vokiečių firmos) bei laboratorijoje atliekant instrumentiniu spektrofotokolorimetriniu metodu, pagal standartą LST EN ISO 12260:2004.

Bendrojo fosforo (P(b)) koncentracija (mg/l) vandenyje nustatinėjama spektrofotokolorimetriniu metodu, pagal standartą LST EN ISO 6878:2004

Nitratų ($\text{NO}_3\text{-N}$), nitritų (NO_2^-) ir amonio (NH_4) jonų koncentracija (mg/l) vandenyje nustatoma jonų mainų chromatografiniu metodu pagal standartus: ST EN ISO 10304-1:2009 – nitritams ir nitratams, bei LST EN ISO 14911:2000 – amonio nustatymui.

Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS_7) parodo, kiek deguonies suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias organines medžiagas per 7 paras 20°C temperatūroje, kuri yra optimali organinių medžiagų skaidymuisi (Conley J, 2000). BDS vertintas pagal LAND 1988:2012 standartą.

Naftos produktų koncentracijos nustatymas vandenyje vykdomas molekulinės spektrofotometrijos būdu naudojant anglies tetrachloride ir benzeną pagal standartizuotas metodikas (LAND 49-2002). Naftos produktų indekso nustatymo riba 0.1 mg/L .

Įvertinus fizikinius-cheminius vandens kokybės elementus, remiantis Paviršinių vandenų būklės nustatymo metodika nustatyta upės ekologinė būklė (7 lentelė).

7 lentelė: Vandens fizinių-cheminių rodiklių (bendrojo azoto, nitratų, amonio, bendrojo fosforo ir ištirpusio deguonies) vertės skirtingos ekologinės būklės klasėse

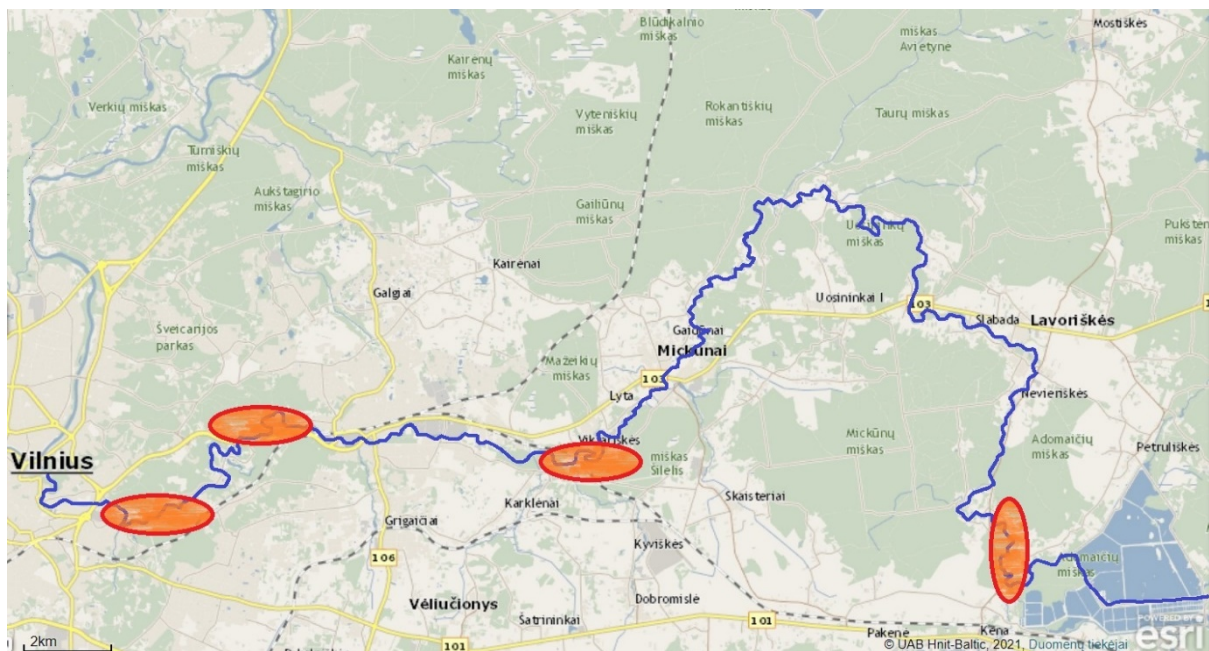
Kokybės elementas	Rodiklis	Upės kateg.	Etaloninių sąlygų rodiklių vertė	Ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
				Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
Maistingosios medžiagos	N _b , mg/l	1–5	1,4	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
	NO ₃ -N, mg/l	1–5	0,9	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
	NH ₄ -N, mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
	P _b , mg/l	1–5	0,06	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
	O ₂ , mg/l	1, 3, 4, 5	9,5	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
	O ₂ , mg/l	2	8,5	>7,50	7,50–6,50	6,49–5,00	4,99–2,00	<2,00

Tyrimų rezultatai

Žuvų biovairovė ir gausumas Vilnios upėje

Siekiant reprezentuoti visos Vilnios upės ekologinę būklę pagal žuvų išteklius tyrimai buvo atlikti reikšmingiausiai besiskiriančiose upės atkarpose nuo upės aukštupio iki upės žiočių (įsiliejimo į Neris upę).

Tyrimų stočių žemėlapis ir tyrimų stočių hidrologiniai – ekologiniai rodikliai pateikti 2 pav. ir 8 lentelėje.



2 pav. Vilnios upės tyrimų stočių žemėlapis (Hnit-Baltic duomenys)

8 lentelė. Vilnios upės tyrimų stočių hidrologiniai - ekologiniai rodikliai

Tyrimų stotis	Tyrimų vietos koordinatės (WGS)	Vid. gyli s, m	Vid. vagos plotis, m	Dugno substratas (nuo gausiausio)	Tėkmės greitis, m/s	Vagos užaugimas makrofitais, %	Vagos užpavėsinimas	Vagos hidrologija, kranto tipas
Aukščiau Adomaičių km. (ž. Žuv. tvenkinių)	54° 40' 4.27", 25° 37' 59.53"	0,6	12	Smėlis/ dumblas	0,3	70	10%	Vaga natūralizavosi po buvusios patvankos poveikio
aukščiau Naujosios Vilnios (prie geležinkelio)	54° 41' 16.19", 25° 28' 53.26"	0,5	14	Smėlis/ žvirgždąs/ akmenys/ dumblas	0,6	25	50%	Vaga natūrali, tačiau joje yra antropogeninių šiukšlių ir statybinių atliekų
žemiau Rokantiškių patvankos	54° 41' 48.96", 25° 22' 30.18"	0,2-0,4*	14	Akmenys/ žvirgždąs/ smėlis/ dumblas	0,7	10	80%	Vaga natūrali, tiesi, nuolat veikiama vandens lygio svyravimų
žemiau Belmonto patvankos	54° 40' 47.81", 25° 20' 34.01"	0,4	15	Akmenys/ žvirgždąs/ smėlis/ dumblas	0,6	15	75%	Vaga natūrali

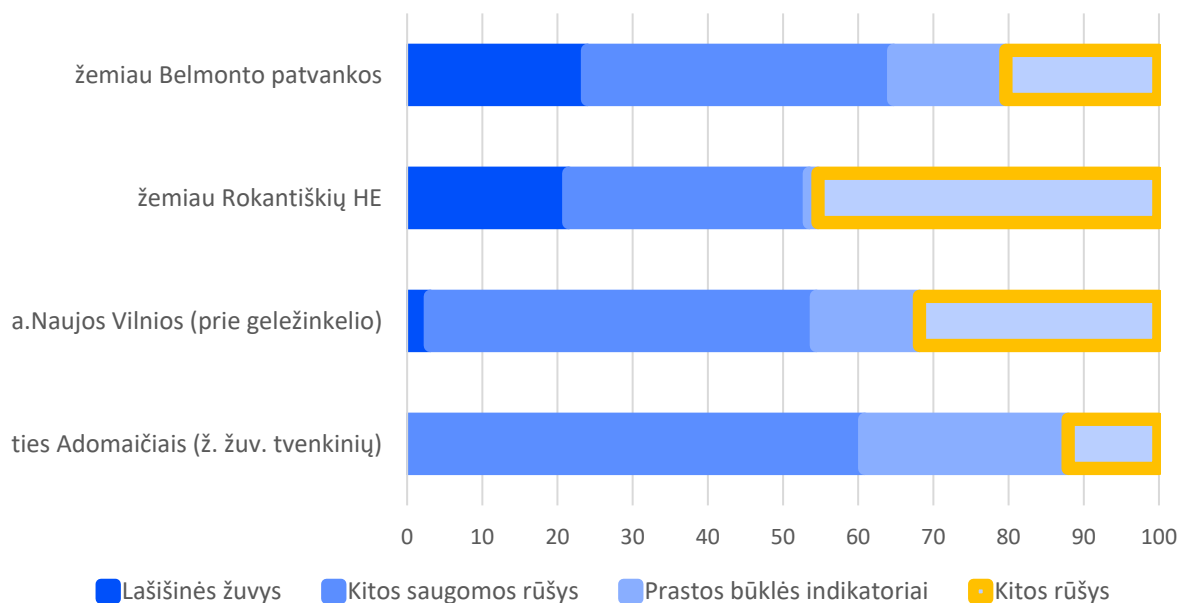
Ichtiologiniai tyrimai Vilnios upėje vykdyti 2021 metų Liepos mėnesį, jų metu buvo sugautos 19 rūšių žuvis, kurių tarpe net 7 saugomos ir globojamos ES ar Lietuvos mąstu. Remiantis ankstesnių metų ichtiologinių tyrimų duomenimis galima teigti, kad upėje sutinkama iki 25 žuvų rūšių, tačiau nuolatines savo buveines čia turi apie 20 rūšių. Tyrimų stotyse sugautų žuvų rūšių sąrašas ir jų statusas pateikiamas 9-oje lentelėje.

9 lentelė: tyrimų stotyse sugautos žuvų rūšys ir jų statusas

Tyrimų stotis/rūšies statusas*	Žuvų rūšis / apsaugos statusas																	
	Lašiša	Šlakis/margasis upėtakis	Kiršlys	Lydeka	Kuoja	Šapalas	Strepetys	P.aukšlė	Sr.aukšlė	Rainė	Kartuolė	S.karosas	Gružlys	Šilžys	P.kirtiklis	Ešerys	P.kūjagalvis	Tr.dyglė
	GR, BK, N	GR	GR						GR, BK		Gr, BK				GR, BK, N		GR, BK, N	
ties Adomaičiais (ž. žuv. tvenkinių)				+	+			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
a. Naujosios Vilnios (prie geležinkelio tilto)		+		+	+				+	+	+		+	+	+		+	+
žemiau Rokantiškių patvankos	+	+	+		+		+		+	+			+	+			+	
žemiau Belmonto patvankos	+	+	+		+	+	+		+	+			+	+			+	

*GR – globojama rūšis, BK – Berno konvencijos saugoma rūšis, N – Natura 2000 rūšis

Atskirų žuvų rūšių gausumas ir biomasė kito priklausomai nuo upės tyrimų vietos buveinių, ekologinės ir hidrologinės būklės. Didžiausias vertingų ir saugomų rūšių gausumas nustatytas upės apatinėje dalyje, žemiau Rokantiškių ir žemiau Belmonto patvankų. Čia dominavo reofilinės rūšys, kurių tarpe lašišinės žuvys užėmė reikšmingą dalį. Pastebėtina, kad kurios, retos ir saugomos rūšys (pvz. paprastasis kūjagalvis – *Cottus gobio*) ar srovinė aukšlė – *Alburnus bipunctatus*) buvo aptinkamos visose tyrimų stotyse, o štai lašišinės žuvys randamos tik žemutinėje upės dalyje. Tirtų Vilnios upės atkarpų vidutinis žuvų rūšių gausumas ir biomasė pateikiama 10-oje lentelėje. Vertingų ir ekologinių požiūriu „blogą“ būklę rodančių rūšių pasiskirstymas (% dalis) tyrimų stotyse pateiktas 3 paveiksle.



3 pav. Vertingų, saugomų ir „prastos būklės“, indikatorinių rūšių pasiskirstymas tyrimų stotyse

Atskirose upių atkarpose skirtingi žuvų kompleksai (X ir X pav.) sudaro ichtiofaunos branduolį, kuris nulemtas upės hidrologinių ir hidrocheminių sąlygų, bei atspindi realią ilgalaikę upės ekologinę būklę.



4 pav. Skirtingi žuvų kompleksai Vilnios upėje (kairėje: srovinė aukšlė, rainė, margasis upėtakis ir paprastasis kūjagalvis / dešinėje: kartuolė, kuoja, šližys ir trispyglė dyglė)

10 lentelė: žuvų rūšių gausumas ir biomasė Vilnios upės tyrimų stotyse

Tyrimų stotis Vilnios upėje	ties Adomaičiais (ž. žuv. tvenkinių)		a.Naujos Vilnios (prie geležinkelio)		ž.Rokantiškių patvankos		ž.Belmonto patvankos		
	Santykinis gausumas (N) ir biomasė (B)	N, ind/100 m ²	B, g/100m ²	N, ind/100m ²	B, g/100m ²	N, ind/100m ²	B, g/100m ²	N, ind/100m ²	B, g/100m ²
Žuvų rūšys	Lašiša					6,7	122	7,8	156
	Šlakis/upėt.			3,9	172	13,3	1911	20,6	989
	Kiršlys					0,6	4	1,1	10
	Lydeka	1,1	33	0,6	11				
	Kuoja	61,1	1572	16,7	56	1,1	12	18,3	84
	Šapalas							0,6	7
	Strepetys					0,6	33	1,1	44
	P.aukšlė	1,1	17						
	Sr.aukšlė	138,9	590	55,6	194	22,2	89	40,0	106
	Rainė	6,7	6	33,3	28	38,9	39	15,6	13
	Kartuolė			1,1	2				
	S.karosas	0,6	17						
	Gružlys	15,6	118	5,0	56	0,6	7	3,9	50
	Šližys	1,7	11	1,1	11	3,3	17	3,9	19
	P.kirtiklis	0,6	1	1,1	2				
	Ešerys	1,7	89						
	P.kūjagalvis	0,6	2	6,7	6	8,3	17	10,0	18
	Tr.dyglė	0,6	0,5	0,6	0,5				
	Bendras žuvų gausumas (N) ir biomasė (B)	230,0	2455	125,6	536	95,6	2251	122,8	1496

Tirtų Vilnios upės atkarpų ekologinė būklė, remiantis Lietuvos žuvų indeksu (LŽI) pateikta 11-oje lentelėje

11 lentelė: tirtų Vilnios upės atkarpų ekologinė būklė pagal Lietuvos žuvų indeksą (LŽĮ)

Tyrimų stotis	Upės tipas	LŽĮ indekso vertė	Ekologinė būklė
ties Adomaičiais (ž. žuv. tvenkinių)	2/3*	0,67 / 0,93*	vidutinė/ gera*
a.Naujos Vilnios (prie geležinkelio)	3	0,85	gera
žemiau Rokantiškių HE	3	1,00	labai gera
žemiau Belmonto patvankos	3	0,95	labai gera

**nors Vilnios upė per visą savo ilgį oficialiai priskiriame 3-iajam natūralios vagos tipui, tačiau upės aukštupyje matomi ryškūs žmogaus poveikio pėdsakai (poveikis upės hidrologiniam režimui, jv. statinių liekanos ir tt.), todėl upė galėtų atitikti 2-ojo upės tipo kriterijus. Priklausomai nuo to skiriasi ir pagal LŽĮ apskaičiuojama ekologinė būklė, todėl ji „svyruoja“ tarp vidutinės ir geros.*

Vandens makrofitai Vilnios upėje

Kadangi vandens makrofitų tyrimų rezultatai ženkliai priklausomi nuo tiriamosios vietos hidrologinės būklės įvertinimo, vykdant šiuos tyrimus buvo vykdomas papildomas tiriamųjų vietų įvertinimas vadovaujantis priimta metodika (Sinkevičienė, 2011).

Lentelė 12. Tirtų vietų aprašymas.

Vilnia	Ties Adomaičiais	Aukščiau N. Vilnios	Žemiau Rokantiškių	Ties Sereikiškėmis
Vidutinis plotis	~ 12 m	~ 15 m	~ 15 m	~ 15 m
Vidutinis gylis	50-120 cm	40-110 cm	30-140 cm	30-110
Substratas (%)	Smėlis (72%); Organikos sąnašos (28%)	Smėlis (33%); akmenys, žvirgždas (33%); žvyras (33%)	akmenys, žvirgždas (65%); rieduliai (30%); organikos sąnašos (5%)	akmenys, žvirgždas (55%); rieduliai (35%); smėlis (10%)
Vandens kvapas	nėra	nėra	nėra	nėra
Spalva	bespalvis	bespalvis	bespalvis	bespalvis
Makrofitų išsidėstymas	padengia didelius plotus	mozaikiškas	mozaikiškas	mozaikiškas
Vandens lygis	žemas	žemas	žemas	žemas
Vandens tėkmė (BLFW, 1995)	4	5	5	5
Užpavėsinimas (Wörlein, 1992)	1	4	5	3
Buveinės ant kranto	Dominuojantys helofitai	Medžių juosta	Medžių juosta	Dominuojantys helofitai
Žemėnauda netoli kranto	Miškas, pieva, sodyba	Retai gyvenama teritorija	Retai gyvenama teritorija	miestas
Kranto tipas/modifikacija	natūralus	natūralus	natūralus	natūralus
Vandens drumstumas	skaidrus	skaidrus	skaidrus	skaidrus
Upės atkarpa	tiesi	tiesi	tiesi	tiesi

Tyrimų metu registruoti makrofitai ir jų gausumas pateikiamas 13-oje lentelėje.

13 lentelė: vandens makrofitai ir jų gausumas Vilnioje, tyrimų vietose

Tyrimų vietos	ties Adomaičiais	Aukščiau Naujosios Vilnios	Žemiau Rokantiškių patvankos	Žemiau Belmonto patvankos
Augalų padengimas	80%	45%	20%	35%
Rūšys	gausumas			
Iškylantys (Em.)				
<i>Acorus calamus</i>		1		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1			
<i>Berula erecta</i>	1			
<i>Glyceria maxima</i>	2	2		3
<i>Persicaria amphibia</i>	1			
<i>Phragmites australis</i>	1			
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	1		
<i>Sparganium erectum</i>	1			
<i>Typha angustifolia</i>	1	1		1
<i>Typha latifolia</i>	1	1		
Povandeniniai (Subm.)				
<i>Batrachium fluitans</i>		3	1	5
<i>Elodea canadensis</i>	3	1		
<i>Fontinalis antipyretica</i>		1	1	1
<i>Nuphar lutea</i>		2	1	
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	2			
<i>Potamogeton crispus</i>	3			
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2			
<i>Potamogeton gramineus</i>	2			
<i>Sparganium emersum</i>	4	4	5	1

Atlikti tyrimai leido nustatyti upės (tirtos jos ruožo) ekologinę būklę, pagal vandens makrofitų indeksą:

[Tyrimo vieta ties Adomaičiais](#) yra 100 metrų aukščiau Adomaičių užtvankos liekanų. Vyrauja minkšti plaunami gruntai, nuosėdos daugiausiai susideda iš smėlio. Dešiniajame krante (~200 m) yra apleista

sodyba. Upės atkarpa yra tiesi, makrofitų padengimas užima didelę teritoriją. Tyrimų metu vandens lygis buvo žemas, vidutinis upės atkarpos gylis 50-120cm. Šioje tyrimų vietoje dominavo *Potamogeton* sp. genties makrofitai. Tirtos atkarpos augalų padengimas sudaro 80%. Etaloninis indeksas buvo apskaičiuotas iš 6 panirusių rūšių. Etaloninio indekso reikšmė yra -36,4 (EKS = 0,32) ir tai parodo vidutinę vandens būklę.

[Vilnia aukščiau Naujosios Vilnios](#) tai tyrimo vieta yra tarp dviejų tiltų (aukščiau geležinkelio bei žemiau pėsčiųjų). Tyrimų vietoje vyrauja kietas substratas: akmenys, žvirgždas, žvyras, plaunamos nuosėdos daugiausiai susideda iš smėlio. Išilgai kairiojo kranto eina žvyrkelis, iš abiejų pusių upės auga medžių (*Alnus* sp.) juosta. Upės atkarpa yra tiesi, makrofitų padengimas užima didelę teritoriją. Tyrimų metu vandens lygis buvo žemas, vidutinis upės atkarpos gylis 40-110cm. Dominuojančios rūšys buvo *Sparganium emersum* bei *Batrachium fluitans*. Šios teritorijos visų augalų padengimas sudaro 45%. Etaloninis indeksas buvo apskaičiuotas iš 5 panirusių rūšių. Etaloninio indekso reikšmė yra 26,7 (EKS = 0,48) ir tai parodo gerą vandens būklę.

[Vilnia žemiau Rokantiškių](#). Ši tyrimų vieta prasideda ~300 m žemiau Rokantiškių užtvankos. Tyrimų vietoje vyrauja kietas substratas: akmenys, žvirgždas, žvyras. Iš abiejų pusių upės auga tanki medžių juosta (*Alnus* sp.). Upės atkarpa yra tiesi, makrofitų padengimas užima nedidelę teritoriją. Tyrimų metu vandens lygis buvo žemas, vidutinis upės atkarpos gylis 30-140 cm. Dominuojančios rūšys buvo *Sparganium emersum*. Šios teritorijos visų augalų padengimas sudaro 20%. Etaloninis indeksas buvo apskaičiuotas tik iš 4 panirusių rūšių. Etaloninio indekso reikšmė yra 0,8 (EKS = 0,26) ir tai parodo vidutinę vandens būklę.

[Vilnia žemiau Belmonto](#) patvankos. Tyrimo vieta yra Vilniaus mieste, žemiau Belmonto patvankos. Miesto ribose tekanti upės vaga gali būti priskirtina stipriai urbanizuotoms teritorijoms. Tyrimų vietoje vyrauja kietas substratas: akmenys, žvirgždas, žvyras, plaunamos nuosėdos daugiausiai susideda iš smėlio. Upės atkarpa yra tiesi. Tyrimų metu vandens lygis buvo žemas, vidutinis upės atkarpos gylis 30-110cm. Augalų tarpe stipriai dominavo *Batrachium fluitans* (> 60%). Šios teritorijos visų augalų padengimas sudarė 35%. Etaloninis indeksas buvo apskaičiuotas tik iš 3 panirusių rūšių. Etaloninio indekso reikšmė buvo 98,4 (EKS = 0,74) ir tai atitiko labai gerą vandens būklę. Tačiau kadangi augalų tarpe stipriai dominavo *Batrachium fluitans* (> 60%), todėl vandens ekologinė būklė buvo žeminama viena klase (žiūrėti Etaloninio indekso verčių koregavimas pagal papildomus kriterijus) bei atitiko gerą vandens būklę.

Vykdamas vandens makrofitų tyrimus Vilnios upėje tyrimų metu buvo nustatyta 20 skirtingų augalų taksonų. Pusė jų priskirtini iš vandens iškylantiems makrofitams (helofitai), kita pusė – po vandeniu panirusiems augalams. Tyrimų metu nustatyta, kad žemiau patvankų (ypač Rokantiškių patvankos atveju) vandens ekologinė būklė buvo prastesnė, bei atitiko vidutinei vandens ekologiškai būklei keliamus reikalavimus. Tuo tarpu gerokai žemiau užtvankų esančios tyrimų vietos atitiko gerą ekologinę vandens būklę (pvz. žemiau Belmonto patvankos).

Pastebėtina, kad šių metų tyrimai parodė panašius rezultatus su ankstesniais metais nesistemiškai vykdytais tyrimais, kurių metu nustatyta vidutinė vandens būklė Vilnios upėje žemiau Naujosios Vilnios (RI = 6,9; EKS = 0,38) atitiko ir šių metų rezultatus.

Vandens bestuburių tyrimai Vilnios upėje

Vandens bestuburių tyrimai Vilnios upėje buvo vykdomi keturiose upės atkarpose atspindinčiose skirtingas upės hidrologines sąlygas upės išilginiame pjūvyje. Tyrimų ruožuose vykdyti mėginių „ėminiai“ apėmė visas ruožui būdingus buveinių tipus.

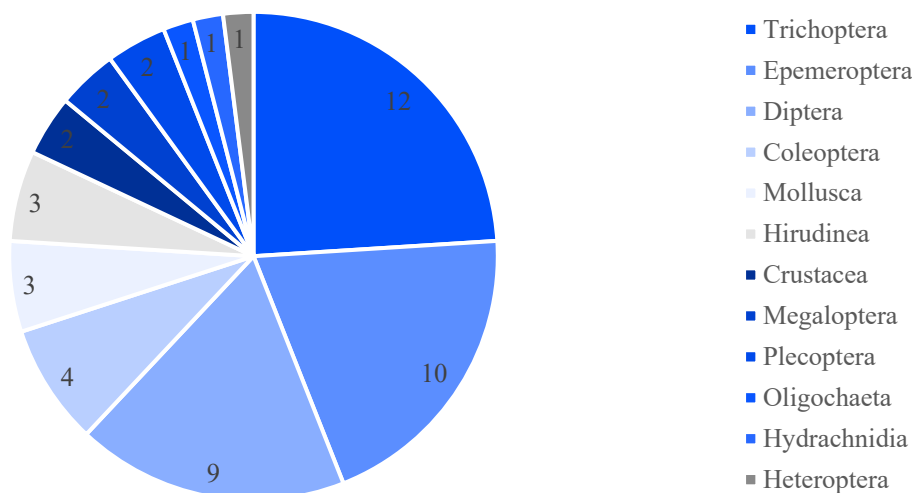
14 lentelė. Bentofaunos tyrimų vietos, jų abiotinės sąlygos mėginių ėmimo metu Vilnios upėje

Parametrai/ stotys	Vilnia aukščiau. Adomaičių km	Vilnia aukščiau Naujosios Vilnios	Vilnia -žemiau Rokantiškių patvankos	Vilnia žemiau Belmonto patvankos
Koordinatės	54° 40' 4.27", 25° 37' 59.53"	54° 41' 16.19", 25° 28' 53.26"	54° 41' 48.96", 25° 22' 30.18"	54° 40' 47.81", 25° 20' 34.01"
Data	2021-05-27	2021-05-27	2021-05-27	2021-06-10
Srovės greitis	nestipri	labai stipri	stipri	stipri
Gylis	0,5-1 m	iki 0,6 m	iki 0,5 m	iki 0,3 m
Gruntas	gargždas, akmenys, sąnašos, žvyras, smėlis	gargždas, akmenys, žvyras	akmenys, gargždas, žvyras, smėlis	akmenys, gargždas, žvyras, augalai

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).

Vilnios upės ekologinė būklė įvertinta DIUF (Danijos Indeksas Upių Faunai). DIUF metodas oficialiai naudojamas Lietuvos upių kokybės vertinimui nuo 2005 metų. DIUF metodui makrobestuburiai apibūdinami iki nustatyto identifikavimo lygio, o DIUF indeksas nustatomas pagal indikatorinių makrobestuburių grupes bei „teigiamų“ ir „neigiamų“ taksonų grupių skaičių skirtumą, naudojant atitinkamą lentelę (LAND 57–2003; Arbačiauskas 2009). Šiuo metodu tekantys vandens telkiniai yra skirstomi į 5 kokybės klases: I klasė (labai gera būklė) – 6-7 balai pagal DIUF, II (gera) – 5 balai, III (vidutinė) – 4, IV (bloga) – 3, V (labai bloga) – 1-2 balai.

Visose keturiuose tirtose Vilnios upės vietose išviso buvo identifikuota 50 (nuo 20 iki 31 atskirose tyrimo vietose) skirtingų makrobestuburių taksonų (5 paveikslas, 15 lentelė). Pagal taksonų skaičių dominavo apsiuvos, lašalai ir dvisparniai (5 paveikslas). Visos aptiktos rūšys yra tipiški tekančių vandenų atstovai, kurie daugiausiai randami švariose skirtingo dydžio upėse su skirtingu kietu gruntu, bet srovė ir pakankamas deguonies kiekis vandenyje yra būtinos sąlygos. Retų, saugotinių mūsų šalyje ar Europoje rūšių neaptikta. Rasta ir tokių taksonų, kurie gali gyventi ir gana skirtingose aplinkos sąlygose, prisitaikydami prie kintančių sąlygų, tai kai kurie vabzdžiai, vėžiagyviai, kirmėlės, moliuskai (pvz.: *A. aquaticus*, *Oligochaeta*, *Pisidium* sp., *E. octoculata*, *Sialis* sp., Chironomidae, *Baetis rhodani* ir kt.).



5 pav. Vilnios upės makrobestuburių taksonų skaičius

Vilnios upėje nustatyta didelė bioįvairovė - Shannon-Wiener'io indekso vertė atskirose vietose buvo tarp 2,20 ir 2,65 (didėjant rūšių skaičiui, indekso reikšmė didėja; tipiškos didelės bioįvairovės vertės būna tarp 1,5 ir 2,0) (15 lentelė). Visose keturiuose vietose rasti tik 7 bendri makrobestuburių taksonai: *Oligochaeta* sp., *Pisidium* sp. moliuskai, skirtingų pošeimių chironomidai, Hydroptilidae šeimos apsiuvos ir *Baetis* genties lašalai (15 lentelė).

15 lentelė. Vilnios upės dugno gyvūnų taksonominis sąstatas, gausumas (ind.sk./3min) ir biotiniai rodikliai 2021 m. (sutrumpinimai: Lv- lerva, Im – suaugėlis)

Klasė/Būrys	Gentis/Rūšis	Vilnia aukščiau Adomaičių	Vilnia aukščiau N. Vilnios	Vilnia žemiau Rokantiškių patvankos	Vilnia žemiau Belmonto patvankos
<i>Oligochaeta</i>	<i>Oligochaeta</i> Gen. sp.	10	82	19	37
<i>Hirudinea</i>					
<i>Arhynchobdellida</i>	<i>Erpobdella</i> <i>octocolata</i>		2	1	6
<i>Rhynchobdellida</i>	<i>Alboglossiphonia</i> <i>heteroclita</i>		2		
	<i>Helobdella</i> <i>stagnalis</i>			2	2
<i>Arachnida</i>					
<i>Hydrachnidia</i>	<i>Hydrachnidia</i> Gen. sp.		2	3	22
<i>Mollusca</i>					
<i>Bivalvia</i>	<i>Pisidium</i> sp.	2	142	16	5
<i>Gastropoda</i>	<i>Viviparus</i> <i>viviparu</i>		4		
	<i>Ancylus</i> <i>fluviatilis</i>				1
<i>Crustacea</i>	<i>Asellus</i> <i>aquaticus</i>		4	2	
	<i>Pacifastacus</i> <i>leniusculus</i>	2			
<i>Insecta</i>					
<i>Plecoptera</i>	<i>Isoperla</i> <i>grammatica</i>		2		
	<i>Leuctra</i> sp.				1
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptagenia</i> <i>sulphurea</i>	4			
	<i>Heptagenia</i> <i>flava</i>	2			
	<i>Ephemera</i> <i>danica</i>	16			
	<i>Ephemera</i> <i>vulgata</i>	15			
	<i>Baetis</i> <i>rhodani</i>	6	14	30	22
	<i>Baetis</i> <i>fuscatus</i>	4	18	45	150
	<i>Potamanthus</i> <i>luteus</i>		2	1	13
	<i>Caenis</i> <i>rivulorum</i>	9		6	
	<i>Caenis</i> <i>luctuosa</i>			6	1
	<i>Serratella</i> <i>ignita</i>			6	23
<i>Coleoptera</i>	<i>Orectochilus</i> <i>villosus</i> Lv	1			
	<i>Elmis</i> sp. Lv		2	3	6
	<i>Elmis</i> sp. Im		10	8	3

	<i>Limnius sp. Lv</i>			5	8
<i>Megaloptera</i>	<i>Sialis lutaria</i>	1			
	<i>Sialis fuliginosa</i>	1			
<i>Heteroptera</i>	<i>Aphelocheirus aestivalis</i>		8	5	8
<i>Diptera</i>	<i>Chrysops sp.</i>	1		1	
	<i>Antocha sp.</i>				1
	<i>Dicranota sp.</i>			1	1
	<i>Ceratopogonidae sp.</i>		2		5
	<i>Simuliidae Gen. sp.</i>				46
	<i>Empididae Gen. sp.</i>		8	2	8
	Chironominae Gen. sp.	2	22	10	11
	Orthoclaadiinae Gen. sp.	2	12	8	19
	Tanypodinae Gen. sp.	2			
<i>Trichoptera</i>	<i>Brachycentrus maculatus</i>		2	4	2
	<i>Brachycentrus subnubilus</i>				5
	<i>Rhyacophila nubila</i>		14	2	19
	<i>Cheumatopsyche lepida</i>		10		
	<i>Hydropsyche pellucidula</i>		20	7	
	<i>Hydropsyche siltalai</i>				1
	<i>Hydroptilidae Gen. sp.</i>	1	2	2	8
	<i>Cyrnus trimaculatus</i>	1			
	<i>Polycentropus irroratus</i>	2			
	<i>Psychomyia pusilla</i>				6
	<i>Oecetis sp.</i>				1
<i>Ceraclea sp.</i>				1	
Taksonų skaičius	20	23	25	31	
Individų skaičius	84	386	195	442	
DIUF (Danijos Indeksas Upių Faunai)	5	5	5	6	
BMWP	67	88	94	130	

ASPT (Average score per Taxon)	5,6	5,5	5,5	6,2
BMWP-PL	57	94	90	129
Bioįvairovė (Shanon-Wiener Index)	2,53	2,20	2,65	2,54
EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, taksonų sk.)	10	9	10	14
EPT santykinis gausumas (%)	50	39,13	55,9	45,16

Vertinant Vilnios upę ekologinę būklę suskaičiavome Lietuvoje oficialiai naudojamą indeksą upių kokybės vertinimui – DIUF. Įdomumo dėlei taip pat paskaičiavome ir kitus gana dažnai Europoje naudojamus indeksus, kurie labiausiai akcentuoti į jautrių taršai makrobestuburių buvimą, rūšinę sudėtį bei gausumą – BMWP, modifikuotą lenkų BMWP-PL, ASPT bei EPT (2 lentelė). Pagal juos papildomai gali būti vertinama tyrimo vietos ekologinė būklė. DIUF įvertino Vilnios upę kaip geros (DIUF vertė 5) ar labai geros (DIUF vertė 6) vandens kokybės klasės upę. Trys vietos patenka į geros ekologinės būklės kategoriją (II klasė) ir viena (Vilnia žemiau Belmonto) į labai geros (I klasė) būklės kategoriją (15 lentelė, 16 lentelė). Ankstesniais duomenimis Vilnios upę priskiriama labai geros ekologinės būklės upei – DIUF vertė 2004 m. buvo 7 (Višinskienė, 2010). Šis palyginimas yra tik bandant surasti panašią ankstesnių metų informaciją apie Vilnios upės ekologinę būklę. Šių duomenų negalime lyginti vienareikšmiškai dėl skirtingų tyrimų metodikų, apimties ir sezoniškumo.

16 lentelė. Vandens kokybės klasės pagal upių ekologinės būklės rodiklius. Pilki langeliai – kuriai kokybės klasei priklauso Vilnios upė pagal šiuos rodiklius 2021 m.

Klasė		BMWP	ASPT	BMWP – PL	DIUF
I	labai gera	> 150	> 4,81	> 100	6–7
II	gera	101 – 150	4,21 – 4,8	70 – 99	5
III	vidutinė	51 – 100	3,61 – 4,2	40 – 69	4
IV	bloga	16 – 50	3,01 – 3,6	10 – 39	3
V	labai bloga	0 – 15	< 3,0	<10	1–2

Pagal kitus vandens telkinių ekologinio vertinimo rodiklius – BMWP, BMWP-PL ir ASPT – Vilnios upę priskirtina vidutinės ar labai geros vandens kokybės klasėms (3 lentelė). BMWP - ASPT balų sistemos metodo esmė yra ta, kad apskaičiuojama rastų makrobestuburių šeimų tolerantiškumo balų suma. Kiekvienai šeimai yra suteiktas jautrumo-tolerantiškumo vandens taršai balas ir tų balų suma yra BMWP

originalusis (angliškas) ar BMWP-PL lenkų modifikuotas (geografiškai artimesnis Lietuvai) rodiklis. Nustačius šį rodiklį apskaičiuojame ASPT – tai balų skaičiaus vidurkis vienam taksonui (šeimai).

Ištyrus Vilnios upės dugno makrobestuburius, buvo identifikuota 50 makrobestuburių taksonų ir nustatyta, kad pagal priimtą ekologinės būklės vertinimo rodiklį DIUF Vilnios upės būklė atitinka geros ir labai geros kokybės klasės kategorijas. Pagal kai kuriuos rečiau naudojamus vertinimo rodiklius atskiros upės atkarpos priskirtinos vidutinės, geros ar labai geros kokybės klasėms.

Akivaizdu, kad vienu metų tyrimai nėra pakankamai patikimi konstatuojant ilgalaikę upės būklę ar prognozuojant jos pokyčius. Dabar nustatyti ekologinės būklės vertinimo parametrai atspindi dabartinę realią situaciją.

Vandens ir pakrantės paukščių tyrimai Vilnios upėje

Vilnios upės paukščių apskaita vykdyti 2021 balandžio mėnesio trečios dekados periodu. Kompleksinę, įvairialypę paukščių apskaita vykdyta naudojant įvairios paukščių apskaitų metodikas taip siekiant efektyviausio rūšių sąstato surinkimo

Tyrimų metu aptikta virš 50 paukščių rūšių gyvenančių ar perinčių Vilnios upėje ar jos priekrantėse. Apibendrinti paukščių apskaitos tyrimų duomenys (aptiktų rūšių sąrašas) pateikiamas 17 lentelėje.

17 lentelė: tyrimų stotyse aptiktų paukščių rūšys

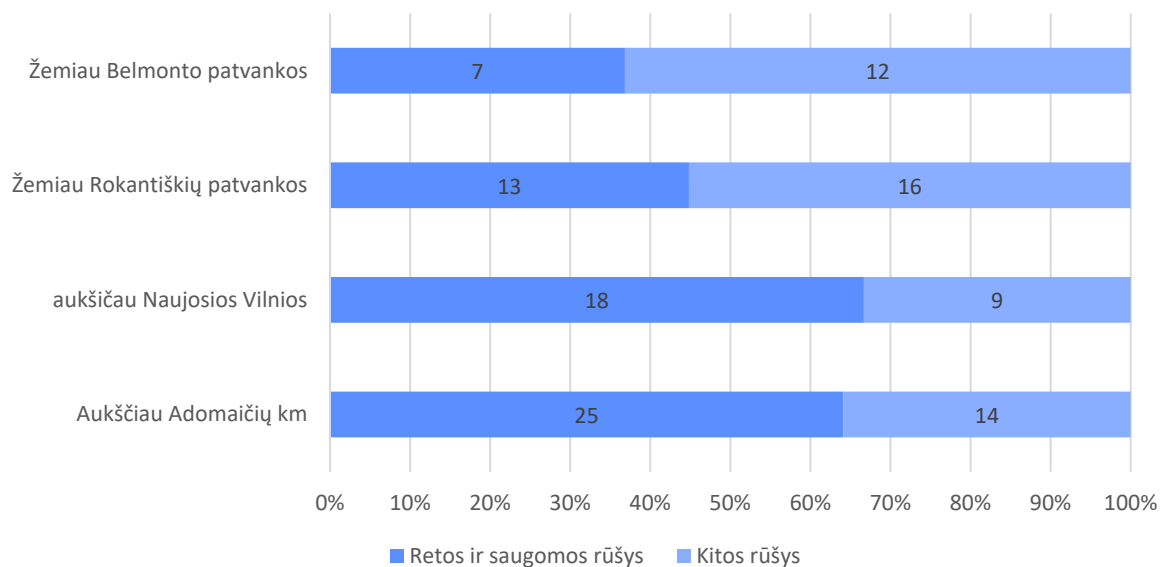
Rūšis	Rūšies statusas	Tyrimų stotis			
		Aukščiau Adomaičių km	aukščiau Naujosios Vilnios	Žemiau Rokantiškių patvankos	Žemiau Belmonto patvankos
Didysis baublys	LRK, ES	+	+	+	
Nendrinė lingė	ES	+	+		
Pelėsakalis	LRK	+			+
Gulbė giesmininkė	LRK, ES	+		+	
Didysis dančiasnaps		+	+	+	+
Jerubė	ES	+	+		
Upinė žuvėdra	ES	+	+	+	+
Juodoji žuvėdra	ES	+	+	+	
Griežlė	LRK, ES	+	+	+	
Švygžda	LRK, ES	+		+	
Plovinė vištelė	LRK, ES	+			
Kukutis	LRK	+	+		
Žalvarnis	LRK, ES, GS	+			
Tulžys	LRK, ES	+	+	+	+
Juodoji meleta	ES	+	+	+	+
Žalioji meleta	LRK	+			

Pilkoji meleta		+		+	
Vidutinysis genys	ES	+	+	+	+
Baltnugaris genys	LRK, ES		+		
Tripirštis genys	LRK, ES			+	
Dirvoninis kalviukas	LRK, ES		+		
Sodinė starta	LRK, ES	+	+		
Pilkoji starta	LRK	+	+		
Paprastoji medšarkė	ES			+	
Ausuotasis kragas		+	+	+	+
Rudagalvė antis		+		+	+
Ilgasnapė vištelė	ES	+	+		
Nendrinė vištelė		+		+	
Laukys		+		+	+
Klykuolė		+	+	+	+
Didžioji antis		+	+	+	+
Vandeninis strazdas					+*
Jūrinis erelis	LRK, ES	+			
Paprastasis suopis			+	+	
Didysis kormoranas		+			
Didysis baltasis garnys		+	+	+	+
Pilkasis garnys	ES	+		+	+
Kuoduotoji antis		+		+	

Kukutis	LRK	+			
Upinis kirlikas	ES	+			+
Mažasis dančiasnaps		+		+	
Gulbė nebylė				+	+
Rudagalvis kiras			+		+
Baltoji kielė			+	+	+
Sodinė nendrinukė		+	+		
Pilkoji pečialinda			+	+	+
Slanka	ES	+	+		
Perkūno oželis	ES	+	+		
Krantinis tilvikas	ES			+	
Ežerinė nendrinukė		+		+	
Viso nustatyta rūšių:	30	39	27	29	19

**tyrimų metu stebėti/girdėti tik vieną kartą*

Atliktos paukščių apskaitos rezultatai parodė, kad upėje ir jos priekrantėje gyvena 30 Lietuvos Raudonosios knygos ir ES buveinių bei kitų direktyvų saugomų paukščių rūšių. Kaip rodo ankstesnių metų fragmentiniai tyrimai, daugelis šių rūšių upės baseine aptinkamos nebe pirmą kartą, kas liudija, jog jos čia gyvena nuolat. Retų ir saugomų rūšių pasiskirstymas Vilnios paukščių apskaitose pateiktas 6 paveiksle.



6 pav. Retų ir saugomų rūšių gausa tyrimų vietose.

Gausiausios ir turtingiausios paukščių bendrijos buvo aptiktos teritorijose, kuriose antropogeninė veikla yra mažiausiai intensyvi. Šios teritorijos yra tinkamiausios patenkinti specifinius paukščių poreikius veisimosi buveinėms. Didėjant urbanizacijos laipsniui atitinkamai mažėja rūšių skaičius apskaitos taške ir paukščių bendrijos gausa.

Kaip matyti iš pateikto paveikslo, didžiausias saugomų rūšių gausumas stebimas mažiausiai urbanizuotoje vietoje – upės aukštupyje. Nebeįtartinai tam įtakos tur ir netoliese esantys žuvininkystės tvenkiniai, kurie tarnauja ne tik kaip puikios perimvietės ir maitinimosi vietos, bet kaip ir praskrendančių paukščių poilsio vietos. Tačiau net pačiame miesto centre gyvena net 12 saugomų paukščių rūšių, o neigiamą poveikį upės ekologijai daranti Rokantiškių patvanka tampa puikia vandens paukščių buveine.

Vandens cheminių tyrimų rezultatai Vilnios upėje

Vilnios upėje tirtų medžiagų vid. koncentracijos, jų svyravimai (balandžio-rugpjūčio mėn.) ir ekologinės būklės vertinimas pateikti 18-oje lentelėje.

18 lentelė: vandens fizikinių-cheminių rodiklių duomenys ir ekologinės būklės vertinimas

Rodiklis/medžiaga	Vid. koncentracija vandenyje mg/l	Koncentracijos svyravimai mg/l	Ekologinės būklės vertinimas
nitritai (NO ₂ -)	0,05	0,05-0,09	Labai gera
nitratai (NO ₃ -)	1,99	1,69 - 2,39	Gera
amonis (NH ₄ -)	0,05	0,05	Labai gera
mineralinis fosforas	0,01	0,01	nevertinama
mineralinis azotas	0,63	0,54 - 0,69	nevertinama
bendras fosforas	0,01	0,01	Labai gera
bendras azotas	2,2	1,9 - 2,5	Gera
BDS7	2,76	2,31 - 3,44	Gera
naftos produktai	_*	_*	_**
ištirpusio deguonies kiekis vandenyje O ₂	9,67	9,44 -10,02	Labai gera

* - naftos produktų neaptikta ** - taršos naftos produktais nenustatyta

Atliktas pirminis vandens fizikinių-cheminių parametrų vertinimas rodo, kad Vilnios upės atkarpos tarp Rokantiškių ir Belmonto patvankų vandens ekologinė būklė yra gera - labai gera.

Tikėtina, kad didžiausią įtaką gerai vandens kokybei turi tai, kad aplink upę nėra dirbamų laukų, išvengiama pasklidosios taršos iš žemės ūkio, taip pat minimalus biogeninių, t.y. buitinių irnuotekų vandenų patekimas į upę iš aplinkinių gyventojų.

Lietaus vandens kanalizacijos prietaka, galimai neigiamai įtakojanti vandens kokybę, galima tik tie S. Batoro tiltu per Vilnią ir A. Kojelavičiaus g. 22 – 52 nr. gyv. namų atkarpoje, kitose atkarpose ši prietakos galimybė minimali.

Gerai vandens kokybei sąlygas sudaro ir miškingas vietos regionas, tinkamos cheminės dirvožemio savybės, taip pat paminėtina, kad greitą apšalimą nuo užterštumo organinės kilmės medžiagomis lemia didelis upės nuolydis, puikus prisotinimas deguonimi.

Kaip vienas taršos žemutinėje upės dalyje (ž. Rokantiškių) reguliavimo mechanizmų paminėtina ir pati Rokantiškių patvanka. Joje (t.y. jos dugno nuosėdose ir augalijoje) akumuluojasi didžioji dalis į upę patenkančių teršalų. Visgi tai nėra sveikintina praktika, nes lygumų regionuose esančios upių patvankos

savyje sukaupia didelius akumuluotos taršos kiekius, kurių pilnas pašalinimas tampa sudėtingu, o neretai ir sunkiai įgyvendinamu uždaviniu.

Kiti tyrimai ir jų rezultatai

Vilnios upės atkarpos tarp Rokantiškių ir Belmonto patvankų būklės vertinimas

Pirminis vandens telkinio trofinės būklės vertinimas pagal vagos uždumblėjimą, užžėlimą makrofitais, vandens kokybę ir kt. buvo vykdomas 2021 metų balandžio - birželio mėnesiais. Vertinimui naudoti fiziko-cheminių parametrų tyrimai, vertintas vandens telkinio užžėlimas makrofitais, vagos uždumblėjimas ir antropogeninė tarša. Pirminiam, preliminariam, vertinimui taip pat pasitelkti jau apskaičiuoti dugno bestuburių indeksai, ankstesnių gyvosios gamtos tyrimų duomenų analizė (gyvosios gamtos monitoringo duomenys).

Upės vagos vertinimas pagal vagos uždumblėjimą ir užžėlimą makrofitais

Atlikus vagos uždumblėjimo vertinimą atkarpoje tarp Rokantiškių ir Belmonto patvankų nusatytas labai mažas dumblo ir sąnašų kaupimosi intensyvumas. Didžiausią įtaką tam turi Vilnios upės vagos morfologija (didelis santykinis upės nuolydis, vyraujantis stambios frakcijos gruntas). Dumblo susikaupimo vietos stebimos tik už Rokantiškių patvankos esančiame „baseine“ (žr. 7 pav.) ir atkarpos pabaigoje prieš pat Belmonto patvanką kur vyksta nuolatinė ir aktyvi dugno sedimentų akumuliacija (patvankos poveikyje).

Dėl Rokantiškių HE poveikio, maždaug 400 m atkarpoje žemiau patvankos, dumblo nuosėdos ir makrofitai faktiškai neaptinkami, jiems įsitvirtinti trukdo nuolatinės srovės ir vandens lygio kitimas. Didžioji dalis sedimentų iš upės viršutinės dalies akumuluojama Rokantiškių patvankoje.

Tolimesnėse atkarpose sąnašų kaupimasis stebimas tik upės posūkių pakraščiuose, tačiau ir čia dumblo sluoksnis plonas arba jo visai nėra (tyrimu metu gegužės mėn. nenustatytas storesnis nei 6 cm dumblo sluoksnio susikaupimas upės vagoje).



7 pav. Dumblo ir sąnašu susikaupimo vieta žemiau Rokantiškių patvankos

Vadovaujantis priimtina vertinimo metodika (pagal Papčenkovas, Z.Sinkevičienė upių vagų užžėlimo intensyvumo tipai) minėtoje atkarpoje galime išskirti 1-ąjį (užžėlimo pavieniais augalais) ir 2-ąjį (fragmentinį užžėlimas) vagos užžėlimo tipus.

Toks vagos užžėlimas makrofitais būdingas upėms su pradine upės vagos užžėlimo stadiją arba (Rokantiškių HE poveikio atkarpoje) stipriais vandens lygio svyravimais visą vegetacijos periodą pasižyminčiose upėse. Sąlygas menkam makrofitų užžėlimui sudaro ir maža biologinė upės tarša, paslankus (stambios frakcijos) gruntas.

Žemiau (>400m nuo Rokantiškių HE) esančiuose ruožuose matomas hidrofیتų bendrijos išsidėsčiusios ant upės seklumų (rėvų), tačiau tik nedidelėse ir neskaitlingose atkarpose jos sudaro didesnę nei 30% dugno ploto padengimą. Helofitų bendrijos negausios, dažniausiai sudaro tik siauras juostas pakrantės zonoje, bei kelias nedideles salas upės vagoje. Neabejotinai tam įtakos turi ir pakankamai didelis vagos šėšėlinimas mažo pločio upėje.

Pastebėtina, kad negausūs makrofitų sąžalynai yra puikios slėptuvės dugno bestuburių bei žuvų jauniklių ir kitoms reofilinių žuvų slėptuvėms. Kaip rodo Lašišinių žuvų monitoringos tyrimų duomenys Vilnios upėje, rėvose esantys hidrofیتų sąžalynai yra puikios lašišinių žuvų buveinės.

Nors atskirose upės atkarpose helofitų sąžalynai nėra patrauklūs rekreacinei prasme, tačiau jie kartu su pakrantės krūmų sąžalynais sudaro puikias sąlygas vandens ir pakrančių paukščių slėptuvėms, padeda

stabilizuoti upės krantus, mažina kranto erozijos galimybes. Vertinant tiriamą atkarpą pagal vandens makrofitus jos būklė priskirtina gerai.

Galimos biogeninių ir cheminių (kenksmingųjų) medžiagų prietakos iš aplinkinių teritorijų identifikavimas, masto įvertinimas

Vykdamt kenksmingų medžiagų prietakos iš aplinkinių teritorijų vertinimą visoje tirtoje atkarpoje balandžio – gegužės mėn. atliktas pakrantės ir joje esančių prietakos šaltinių monitoringas, įvertintas prietakų periodiškumas ir mastas.

Atkarpoje tarp Rokantiškių iki Belmonto patvankų aptikti šie biogeninių ir cheminių medžiagų prietakos šaltiniai:

Dešinysis upės krantas:

1. Tarp A. Kojelavičiaus gatvės 22 ir 52 nr. namų atkarpoje esančio kelio / lietaus kanalizacija. Esant gausiems krituliams galimas transporto teršalų pateikimas į upę, esama lietaus kanalizacija neužtikrina viso vandens surinkimo gausaus polaidžio ar kritulių metu. Vertinamos taršos mastas – nedidelis. Privalomos imtis priemonės – nėra. Rekomenduojamos priemonės – vandens cheminės kokybės monitoringas.
2. Galima buitinių teršalų prietaka iš gyv. namo adresu Kukuriškių g. 5, Vilnius (tikslios vietos koordinatės: 54°41'31.3"N 25°21'54.9"E). Vertinamos taršos mastas – minimalus. Privalomos imtis priemonės – vietos gyventojų švietimas, informacija apie taršos poveikio gamtai ir taršos prevencijos galimybes. Rekomenduojamos priemonės – vandens cheminės kokybės monitoringas.
3. Galima žemės ūkio trašų (fosforo ir azoto junginių) prietaka iš Augalų centro, Lauko gėlininkystės bandymų stoties, adresu A. Kojelavičiaus g. 1. Vertinamos taršos mastas – nedidelis. Privalomos imtis priemonės: švietimas, informacija apie taršos poveikio gamtai ir taršos prevencijos galimybes. Rekomenduojamos priemonės – vandens cheminės kokybės monitoringas.

Kairysis upės krantas –

4. Popieriaus fabriko teritorija – galimas, tačiau tyrimų metu nenustatytas cheminių medžiagų patekimas iš teritorijos (senų teršalų likučiai ir kt.). Taip pat šios teritorijos prieigose fiksuota didesnė antropogeninių šiukšlių ir potencialių taršos šaltinių koncentracija pakrantės ruože. (žr. 8 pav.). Vertinamos taršos mastas – nedidelis. Privalomos imtis priemonės: švietimas, informacija apie taršos poveikio gamtai ir taršos prevencijos galimybes. Rekomenduojamos priemonės – vandens cheminės kokybės monitoringas.



8 pav. Didesnis antropogeninių šiukšlių kiekis Popieriaus fabriko teritorijoje

5. Lauko tualetas (žr. 9 pav.) ties Popieriaus fabriko teritorija, adresu Užtvankos g. 5, Vilnius (tikslio vietos koordinatės - 54°41'38.1"N 25°22'32.4"E). Taršos mastas – vidutinis. Privalomos imtis priemonės – skubus tualetu pašalinimas, vietos gyventojų švietimas, informacija apie taršos poveikio gamtai ir taršos prevencijos galimybes. Rekomenduojamos priemonės – vandens kokybės monitoringas.



9 pav. Lauko tualetas Užtvankos g.

6. Lietaus kanalizacija ties S. Batoro tiltu (žr. 10 pav.) ir antropogeninių šiukšlių kaupimosi vieta po tiltu. Taršos mažtas – minimalus, privalomos imtis priemonės – šiukšlių ir atliekų konteinerio įrengimas ir nuolatinė priežiūra. Rekomenduojamos priemonės – teritorijos apšvietimas.



10 pav. S. Batoro patiltė

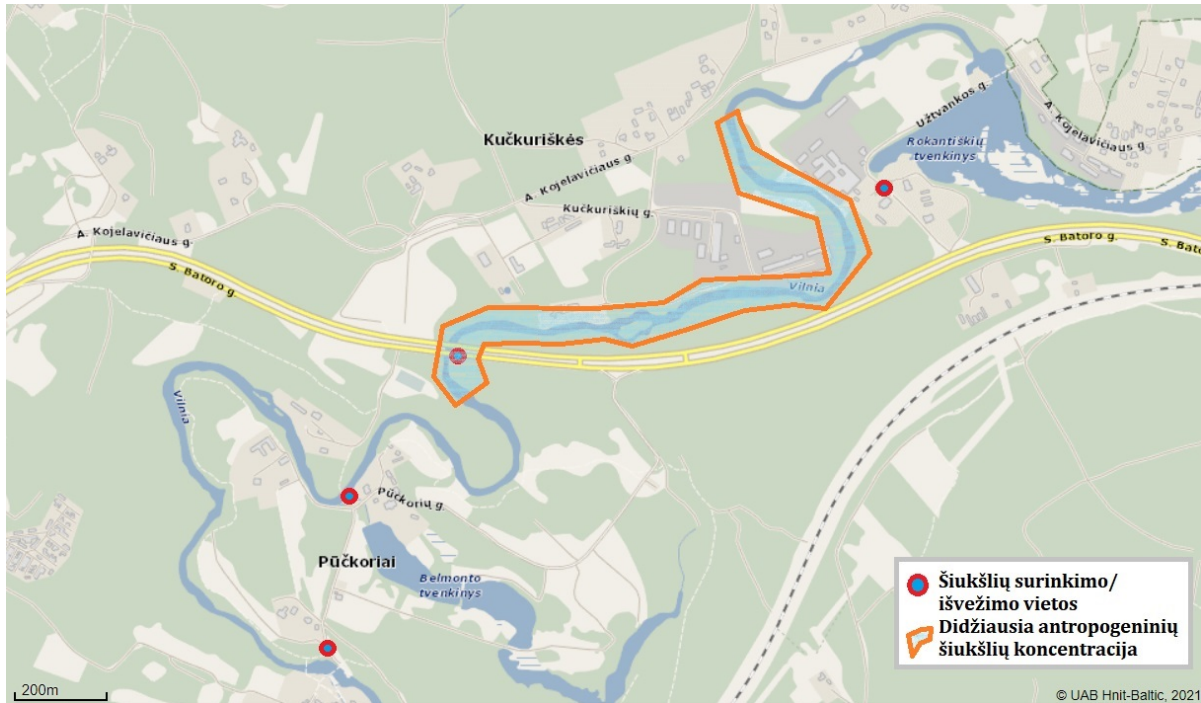
Antropogeninių šiukšlių kiekio nustatymas, didžiausio šiukšlių susikaupimo vietų inventorizacija Vilnios upės atkarpoje tarp Rokantiškių ir Belmonto patvankų.

Šie tyrimai buvo atliekami dviem etapais, skirtingomis metodikomis vykdant antropogeninių šiukšlių kiekio vertinimą po vandeniu ir upės pakrantėje.

Antropogeninių šiukšlių kiekio ir didžiausių šiukšlių susikaupimo vietų upėje (po vandeniu) inventorizacija buvo vykdoma balandžio mėn. pab., nuskaidrėjus upei. Trijų kvalifikuotų narų pagalba apžiūrėta visa upės atkarpa tarp Rokantiškių ir Belmonto patvankų. Atliktas vertinimas parodė, kad dėl Rokantiškių patvankos ir joje esančios HE nuolatinio poveikio vandens lygiui, maždaug ~400m nuo patvankos po vandeniu esančių antropogeninių šiukšlių kiekis minimalus. Tikėtina, kad jos nunešamos srovės ir žemiau esančias upės dalis.

Tolimesnėse atkarpose antropogeninių šiukšlių kiekis mažai įtakojamas upės morfologijos t.y. vagos vingiuotumo ar makrofitų ir/ar kitos kranto augalijos lemiamo šiukšlių užlaikymo. Pagrindiniu šiukšlių

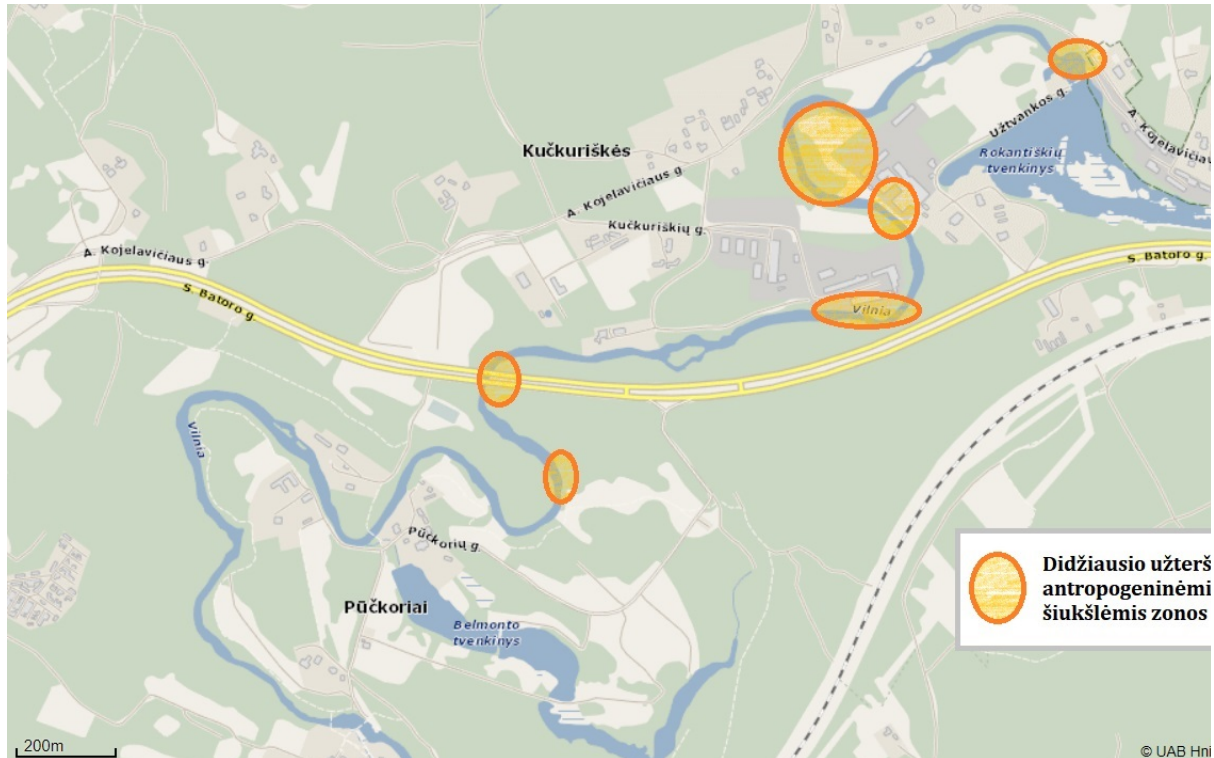
kiekį vandenyje lemiančiu faktoriumi laikytina priekrantės zonos tarša ir tiesioginis šiukšlių patekimas iš/nuo jos į vandenį. Po vandeniu esančių šiukšlių didžiausio susikaupimo zona ir šiukšlių šalinimo vietos pateiktos 11 pav. (po vandeniu esančių šiukšlių inventorizacijos žemėlapis).



11 pav. po vandeniu esančių šiukšlių inventorizacijos žemėlapis

Pakrantės šiukšlių inventorizacija buvo vykdoma einant upės pakrante (kairiu ir dešiniu upės krantu atskirai) prieš prasidedant intensyviai vegetacijos sezonui (pakrantės žolinės, krūmų ir medžių augalijos sužaliavimui) – balandžio mėn. pradžioje. Vertintas antropogeninių šiukšlių kiekis, nustatytos didžiausios jų susikaupimo vietos (žr. 12 pav.) ir vietos patogiausiam šiukšlių išvežimui (šiukšlių išvežimo vietos žr. 11 pav.).

Atlikta antropogeninių šiukšlių inventorizacija leido įvertinti apytikslį taršos mastą ir išvežtinių antropogeninių šiukšlių kiekį. Preliminariai jis siektų 3-4 tonas ir sudarytų 16 - 20 m³ tūrį. Rekomendacijos dėl šiukšlių šalinimo pateikiamos žemiau.



12 pav. Didžiausios antropogeninių šiukšlių susikaupimo vietos Vilnioje tarp Rokantiškių ir Belmonto patvankų.

Vandens telkinio valymo galimybių įvertinimas atsižvelgiant į vandens telkinio statusą, jam taikomus teisinius ir aplinkosauginius reglamentus

Visa Vilnios upės atkarpa nuo Rokantiškių tvenkinio (Užtvankos g. 1A) iki Belmonto patvanos (Belmonto g. 17) patenka į Pavilnių regioninio parko teritoriją. Minėta teritorija yra Vilniaus miesto savivaldybėje. Greta šios upės atkarpos yra du Kultūros paveldo objektai: Kučkuriškių popieriaus fabriko pastatų kompleksas (G513K), bei Pučkorių Palivarko sodyba (G458K). Tvarkant upės ruožą šioje studijoje numatytais priemonėmis poveikio šioms objektams nenumatoma.

Minėtoje upės atkarpoje yra Pūčkorių kraštovaizdžio draustinis ir joje saugomas Pūčkorių atodangos geologinis kompleksas su tikslu išsaugoti stačiašlaitio giliai išraižyto raguvyno masyvo ir didžiausio Vilnios erozinio šlaito ekosistemą su liepynų bei ažuolynų bendrijomis ir saugotinais augalais bei Pūčkorių atodangą. Į valomos atkarpos teritoriją įsiterpia ir Belmonto botaninis-zoologinis draustinis su

tikslu išsaugoti Belmonto miško masyvą stačiašlaitėje erozinėje plynaukštėje su pušynų bendrijomis, pasižyminčiomis gausia ir įvairia gyvūnija, retaisiais augalais;

Visi Vilnios upės pakrantės valymo darbai turėtų būti vykdomi vadovaujantis Paviršinių vandens telkinių tvarkymo reikalavimų aprašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2014 m. gruodžio 16 d. įsakymu Nr. D1-1038 „Dėl Paviršinių vandens telkinių tvarkymo reikalavimų aprašo patvirtinimo“.

Vilnios upės atkarpos valymo darbai turi būti vykdomi atsižvelgiant į Saugomų teritorijų įstatymą bei Pavilnių regioninio parko nuostatus (LRV nustatymas 1996 m. liepos 19 d. Nr. 855) suderinus su Pavilnių regioninio parko direkcija.

Numatomas tvarkymo darbų ilgalaikis teigiamas poveikis visiškai kompensuos tvarkymo darbų metu padarytą galimą minimalią žalą pagerindamas minėtų saugomų objektų ir bioįvairovės būklę.

Pagrindiniu vykdomų upės valymo/tvarkymo darbų tikslu laikytinas rekreacinės būklės gerinimas, gamtinės sistemos stabilumo išsaugojimas ir biologinės įvairovės apsauga. Siekiant minėtų tikslų numatomi darbai turėtų būti vykdomi mažiausiai gamtai jautriu periodu liepos – spalio mėnesiais.

[Preliminarių priemonių vandens telkinio ekologiinei būklei ir vandens kokybei gerinti sąrašas ir taikymo rekomendacijų \(tinkamiausias laikas, metodai ir kt.\) parengimas](#)

Rekomenduojamos priemonės:

1. Antropogeninės kilmės šiukšlių rankinis išrinkimas iš upės vagos ir jos pakrantės, bei pašalinimas jas išvežant. Rekomenduojama laikytis numatytų šiukšlių išvežimo vietų (žr. 5 pav.). Tinkamiausias laikas atlikti darbus būtų vasaros pabaigos periodas pasibaigus žuvų neršto ir paukščių perėjimo periodams, bei neprasidėjus lašišinių žuvų nerštinei migracijai (liepos 1 – spalio 1 d. laikotarpyje). Nesant sniego dangai pakrantės šiukšlės galėtų būti šalinamos žiemos periodu (gruodžio 15-kovo 1 d.), tuomet nukritus medžių bei krūmų lapams ir sunykus žolinei augalijai antropogeninės šiukšlės upės pakrantės teritorijoje būtų labai gerai matomos ir nesunkiai surenkamos. Siekiant užtikrinti ilgalaikį pašalintų antropogeninių šiukšlių nebuvimą rekomenduojamas šukšliadėžių įrengimas ir jų nuolatinio išvalymo užtikrinimas po S. Batoro tiltu.
2. Rekomenduojamos priemonės bioįvairovės apsaugai:
 - 2.1. Remiantis atliktais vagos uždumblėjimo ir užžėlimo vandens makrofitais tyrimais, dumblo/sąnašų ir vandens augalijos šalinimas Vilnios upės atkarpoje tarp Rokantiškių ir Belmonto patvankų nėra reikalingas ir nerekomenduojamas siekiant išsaugoti upės bioįvairovę, bei šlaitų erozijos apsaugą;
 - 2.2. Remiantis preliminariais, atliktos vandens paukščių apskaitos, rezultatais rekomenduojama įrengti inkilus/perimvietes dančiasnapiams ir klykuolėms, mažai žmonių lankomuose ruožuose (žr. 7 pav. inkilų įrengimo zonų žemėlapis);

- 2.3. Sertifikuotos vandens lygio stebėjimo stotelės žemiau Rokantiškių patvankos įrengimas, gamtosauginio reikalavimų laikymosi kontrolė, pažeidimų fiksavimas ir atsakingų institucijų informavimas;
- 2.4. Informacinių stendų apie Vilnios upėje ir jos pakrantėje gyvenančių retų ir saugomųjų gyvūnų ir augalų rūšių įrengimas/atnaujinimas;
- 2.5. visuomenės švietimas per mass-media ir kitus informacijos šaltinius pristatant Vilnios upę kaip Europos sostinę su išskirtine bioįvairove pačiame miesto centre;
- 2.6. Vietos bendruomenės (vietos gyventojų ir aplinkinių mokyklų) įtraukimą į pakrantės tvarkymo, inkilų kėlimo, įžuvinimo darbus.

Rekomendacijos dėl taškinių cheminės ir biologinės taršos šaltinių pašalinimo ar taršos ir poveikio vandens telkiniui minimalizavimo (nuo dirvos erozijos mažinimo iki prijungimo į valymo įrenginius ir kt.);

Rekomenduojama artimiausiu metu demontuoti (pašalinti) lauko tualetą esantį adresu užtvankos g. 5, Vilnius (54°41'38.1"N 25°22'32.4"E), kaip neatitinkantį ES Miestų nuotekų direktyvos (tualetas yra Vilniaus miesto teritorijoje) todėl gyventojai privalo naudotis miesto nuotekų sistema.

Atkarpoje tarp Rokantiškių ir Belmonto patvankų tyrimo metu nebuvo nustatyta ryškios dirvos erozijos faktų, tačiau paminėtinas Rokantiškių HE sąlygojamas vandens lygio upėje svyravimas, kuris neigiamai veikia ne tik upės krantus (skatina jų eroziją) bet ir daro neigiamą poveikį upės faunai ir florai. Siekiant to išvengti būtina užtikrinti nuolatinį vandens lygio stebėjimą žemiau patvankos (įrengti sertifikuotą ir automatizuotą vandens lygio matavimo stotelę), o apie pažeidimus informuoti už aplinkos apsaugą atsakingas institucijas.

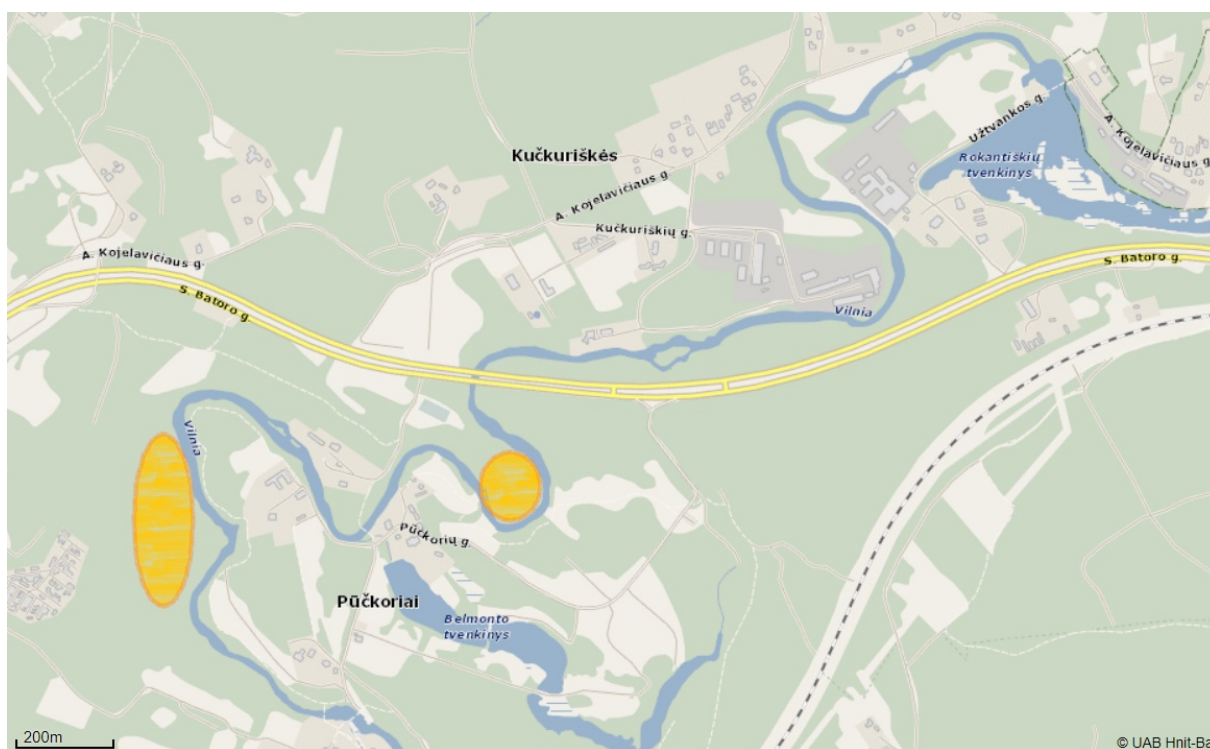
Rekomendacijos dėl informacijos pateikimo visuomenei, esant poreikiui – valymo priemonių tikslingumo pagrindimas ir jo pristatymas vietos bendruomenei

Siūlomi šie informacijos pateikimo būdai:

1. Vietos bendruomenės informavimas ir įtraukimas į atliekamus valymo ir bioįvairovės apsaugos darbus.
2. Kaip vieną iš siūlomų vietos bendruomenės įtraukimo būdų siūlome vietos gyventojų įtraukimą į žuvinimo laišinėmis žuvimis programas Vilnios upėje. Siekiant didesnio renginio patrauklumo rekomenduojam surengti žuvų išteklių ar laišinių žuvų atkūrimo programos Lietuvoje pristatymą parodant kokia svarbi Lietuvos ir visos Baltijos regiono mastu yra Vilnios upė.
3. Saugomų ir retų rūšių nuotolinis stebėjimas per įrengtas nuotolines vaizdo stebėjimo kameras. Kaip vieną iš rekomenduojamų priemonių siūlome povandeninės kameros/skaičiuotuvo

įrengimą Vilnios upės žiotyse – neršti migruojančių lašišinių žuvų apskaitai (šie duomenys pasitarnautų moksliniams tyrimams ir lašišinių žuvų išteklių vertinimui) ir didesniai gyventojų įtaukimui į jų upės lašišų apsaugą.

4. Rudeninį lašišinių žuvų neršto stebėjimą – paskaitą gyvai gamtoje (spalio-lapkričio mėn.) vizualiai stebint neršiančias daugiau nei metro ilgio lašišas.
5. Pavasarinį retų ir saugomų augalų pažinimo turą – paskaitą gyvai gamtoje Vilnios pakrantėmis su mokslininku botaniku.
6. Paukščių perrėjimo-jauniklių stebėjimą on-line kamera viename ar keliuose iš naujai įrengtų permiviečių/inkilų.
7. Paukščių balsų ir paukščių pagal jų išvaizdą pažinimo turą – paskaitą gyvai gamtoje Vilnios pakrantėmis su mokslininku ornitologu.



7 pav. Rekomenduojamos paukščių permiviečių/inkilų įrengimo vietos

Tyrimų išvados ir rekomendacijos

1. Atlikti Vilnios upės ichtiologiniai tyrimai bei ankstesnių metų tyrimų rezultatų analizė rodo, kad upėje nuolatos gyvena 7 saugomos žuvų rūšys: lašiša, šlakis, kiršlys, srovinė aukšlė, kartuolė, paprastasis kirtiklis ir paprastasis kūjagalvis, o bendra nuolatinė rūšinė įvairovė siekia 20 rūšių. Vertinant upės ekologinę būklę pagal Lietuvos žuvų indeksą, jis svyruoja tarp geros ir labai geros būklės.
2. Vandens makrofitų tyrimai upės išilginiame pjūvyje rodo stipriai besiskiriančias ekologines sąlygas vandens augalijai. Didžiausią poveikį daro vyraujantys upės gruntai ir vandens „maistingumas“ organinėmis medžiagomis. Vilnios upės ekologinė būklė vertinant ją pagal vandens makrofitų etaloninį indeksą atitinka vidutinę – gerą būklę. Būklės suprastėjimas nuo geros iki vidutinės stebimas viršutinėje dalyje (žuvininkystės tvenkinių išleidžiamų biogenų poveikyje) bei žemupyje (žemiau Rokantiškių patvankos) kur vandens lygis ir tėkmės greitis stipriai reguliuojamas Rokantiškių HE darbo.
3. Vandens bestuburių tyrimai rodo, kad Vilnios upės ekosistema sudaro sąlygas čia gyventi biologinei ir cheminei taršai jautrioms rūšims, kas rodo gerą vandens telkinio kokybę. Vertinant Vilnios upės ekologinę būklę pagal DIUF (Danijos upių makrobestuburių indeksą) upės ekologinė būklė patenka tarp geros ir labai geros.
4. Paukščių apskaita Vilnios upėje ir jos pakrantėje parodė didelę paukščių įvairovę upės biotopuose. Vilnios upėje ir jos pakrantėje gyvena ir/ar peri per 50 paukščių rūšių, kurių tarpe net 30 Lietuvos Raudonosios knygos ir ES buveinių bei kitų direktyvų saugomų rūšių. Gausiausios ir turtingiausios paukščių bendrijos buvo aptiktos teritorijose, kuriose antropogeninė veikla yra mažiausiai intensyvi, tačiau net pačiame miesto centre gyvena 12 saugomų paukščių rūšių.
5. Vandens cheminių tyrimų rezultatai rodo gerą arba labai gerą ekologinę būklę pagal visas tirtas biogeninių medžiagų koncentracijas. Naftos produktų pėdsakų upės vandenyje nenustatyta, arba jų koncentracijos nežymios, nepavoingos aplinkai.
6. Pagrindiniu tolimesniu Vilnios upės gamtosauginiu tikslu turėtų būti esamos geros ekologinės būklės išsaugojimas vykdant švietėjišką veiklą bei tvarią aplinkosauginę politiką su tausojančių gamtinių išteklių vartojimu.