



Aleksandro
Stulginskio
Universitetas

RIZIKOS VANDENS TELKINIŲ BŪKLĖS TYRIMŲ, TARŠOS ŠALTINIŲ IR KITŲ PRIEŽASČIŲ, LEMIANČIŲ RIZIKOS VANDENS TELKINIO BŪKLĘ, IDENTIFIKAVIMAS, BŪKLĖS GERINIMO PRIEMONIŲ PARINKIMAS

I DALIS UPĖS IR VANDENS TELKINIAI, ESANTYS AUKŠČIAU IR ŽEMIAU UŽTVANKOS

ATASKAITA

2017
Akademija

ATASKAITĄ RENGĖ:

Vardas, pavardė	Parašas
Laima Česonienė	
Virginija Pliuraitė	
Antanas Dumbrasuskas	
Petras Punys	
Daiva Šileikienė	
Midona Dapkienė	

Turinys

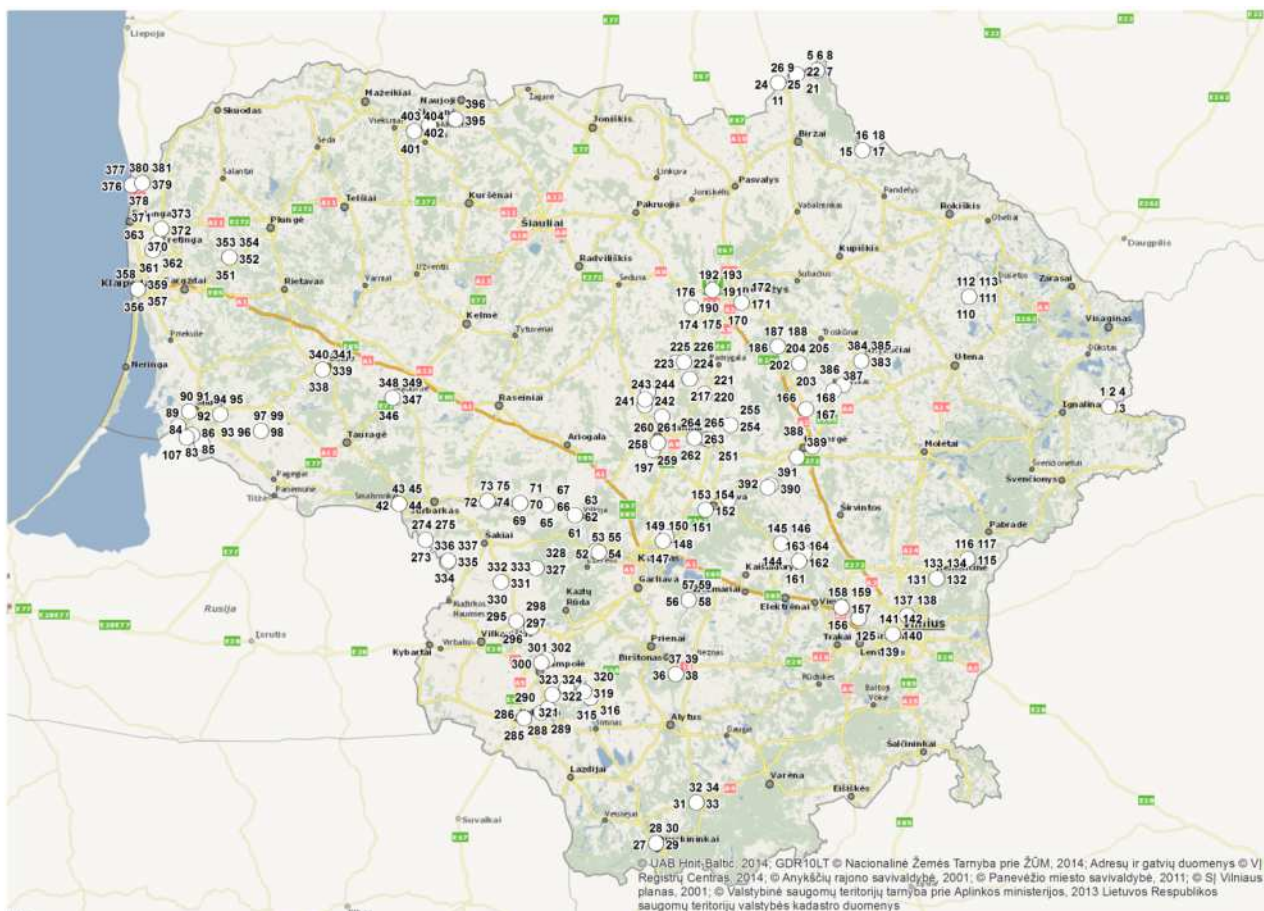
1. TYRIMŲ OBJEKTAI IR METODAI	8
2. TYRIMŲ IR DUOMENŲ REZULTATAI IR ANALIZĖ	23
2.1 VANDENS KOKYBĖS ELEMENTŲ RODIKLIŲ TYRIMAI UPĖSE	23
2.1. ATSKIRŲ UPIŲ TYRIMAI	36
Dysna 500100012	36
Nemunėlis 420100014	41
Nemunėlis 420100015	47
NEMUNAS	52
Nemunas 100100011	54
Nemunas 100100012	57
Nemunas 100100013	59
Nemunas 100100014	61
Leitė 100125801	65
Leitė 00125802	68
Šyša 100126205	70
Skirvytė 100700021	74
Šventoji žemiau Pasčio ežero 122100016	76
NERIS	80
Neris 120100011	82
Neris 120100012	85
Neris 120100013	90
Neris 120100014	94
Bražuolė 120106301	99
Žiežmara 12010791	103
Mūšia 122110101	107
NEVĖŽIS	111
Nevėžis 130100014	112
Nevėžis 130100015	118
LINKAVA	123
Linkava 130105302	123
Linkava 130105303	126
Kruostas 130106502	129
Obelis	134
Obelis 130107702	134

Obelis 130107703	138
Šešupė 150100016	141
Dovinė 150101902	147
Nova 150106603	152
Nova 150106604	154
Lokysta 160102802	156
Ančia 160107963	159
Agluona 101090726	163
Alantas 17014601	166
Akmėna – Danė 200104102	169
Akmėna – Danė 200104103	173
Šventoji 700108102	177
Dabikinė 300106102	180
Dabikinė 300106103	184
2.3. VANDENS TELKINIŲ, ESANČIŲ AUKŠČIAU HIDROELEKTRINĖS (TOLIAU - HE) TVENKINIO IR ŽEMIAU HE TVENKINIO TYRIMAI	189
2.3.1.1. Fizikiniai – cheminiai tyrimai	189
2.3.1.2. Vandens debitai	197
2.3.2 ATSKIRŲ HE TYRIMAI	198
Balskų HE	198
Godingos HE	209
Jundeliškių HE	213
Bartkuškio HE	218
Bublių HE	222
Angirių HE	226
Antanavo HE	231
Lakinskių HE	236
Motiejūnų HE	239
Kavarsko HE	244
2.3.3. Vandens lygių svyravimų žemiau HE poveikis hidrobiologiniams rodikliams/indeksų (DIUF, FAI ir LŽI)	249
2.3.4. Vandens lygių (debitų) svyravimų žemiau HE užtvankų mažinimo priemonių aptarimas	250
2.3.5. HE poveikio vandens telkinių ekologinės būklės rodikliams vertinimas.....	253
3.1.1 Priemonės pasklidajai ž.ū. taršai mažinti	269

<i>Dirbtinės šlapynės (2016 m. pradėti tyrimai Lietuvoje)</i>	269
<i>Sedimentacijos tvėkinėliai (2016 m. pradėti tyrimai Lietuvoje)</i>	271
<i>Vandens telkinių pakrančių apsauginės juostos/zonos</i>	273
<i>Drenažo nuotėkio valdymo sistemos (tirta Lietuvoje)</i>	275
<i>Drenažo tranšėjų užpilai su kalkinių medžiagų įterpimu (tirta Lietuvoje)</i>	276
<i>Denitrifikuojantys bioreaktoriai drenažo sistemose</i>	278
<i>Griovių filtrai su fosforą adsorbuojančiomis medžiagomis (tirta Lietuvoje)</i>	280
<i>Aplinkosauginių priemonių įgyvendinimas Lietuvoje</i>	282
<i>Tinkamų priemonių pasklidajai taršai mažinti upių baseinuose parinkimas</i>	287
3.1.2. Upių baseinuose siūlomų būklės gerinimo priemonių įgyvendinimo kaštai	295
3.1.3. Upių baseinuose siūlomų papildomų techninių priemonių tikėtino efektyvumo įvertinimas	299
<i>Siūlomų priemonių tikėtino kaštų efektyvumo skaičiavimai</i>	316
Vandens telkinių baseinų teritorijos ekologinio stabilumo vertinimas	324
3.5. Vandens telkiniams, kuriems nustatytos būklės gerinimo priemonės, tiriamojo monitoringo programa.....	338
LITERATŪRA	344
1 PRIEDAS. UPIŲ PIRMINIAI DUOMENYS	347
2PRIEDAS. PIRMINIAI HE DUOMENYS.....	361
3 PRIEDAS. Makrozoobestuburių individų skaičius (ind.m-2) vartymo mėginiuose tirtose upėse (duomenys iš 5 imčių) (auk- aukščiau, žem – žemiau).....	366
4 PRIEDAS. Žuvų tyrimų pirminiai duomenys	372
5 PRIEDAS. Aplinkos duomenys	406

1.TYRIMŲ OBJEKTAI IR METODAI

Norint nustatyti rizikos vandens telkinių geros būklės reikalavimų neatitikimo priežastis, *upėse* atlikti fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių tyrimai. Vandens ėminiai 2014 metais imti spalio-gruodžio mėnesiais. Mėginių ėmimo skaičius – 100. Ne mažiau kaip po 1 kartą 2015 metais per sausio-kovo, balandžio-birželio ir liepos-rugsėjo mėnesius. Mėginių ėmimo skaičius – 304. 1.1 paveiksle ir 1 prieduose pateiktos vietovės, kuriose imti vandens ėminiai. Vietovės pavadinimai ir koordinatės pateikti 1 priede.



1.1 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos upėse

Upėse nustatyti rodikliai, nurodyti „Paviršinių vandens telkinių būklė nustatymo metodikoje“, patvirtintoje Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210. Atlikti Fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių tyrimai – $\text{NO}_3\text{-N}$, mg/l; $\text{NH}_4\text{-N}$, mg/l; N_b , mg/l; $\text{PO}_4\text{-P}$, mg/l; P_b , mg/l; BDS_7 mg/l ir O_2 mg/l.

Fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių tyrimai atlikti ASU laboratorijoje turinčioje leidimą, išduotą vadovaujantis Aplinkos ministro 2007 m. spalio 15 d. įsakymu Nr. D1-522 „Leidimų atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus išdavimo tvarkos aprašo“. Tyrimų rezultatai pateikti tyrimų rezultatų protokoluose, pridedami prieduose.

Pagal rezultatus įvertinta vandens telkinių ekologinė būklė ir vandens telkinių, kurie priskiriami prie labai pakeistų vandens telkinių, ekologinis potencialas pagal fizikinius-cheminius kokybės elementų rodiklius (biologinių kokybės elementų rodiklių tyrimai - ir pagal biologinius rodiklius), vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 patvirtinta Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika.

Atsižvelgiant į rezultatus, atliktas taršos šaltinių ir/ar kitų priežasčių, kurios lemia, kad vandens telkinys neatitinka geros būklės reikalavimų, identifikavimas.

Vertinant taršos šaltinius atsižvelgta į: žemėnaudos pobūdį, miestų ir gyvenviečių išsidėstymo pobūdį, sutelktosios taršos galimų šaltinių išsidėstymą, ūkinių veiklų pobūdį ir jų intensyvumą telkinio baseine bei jų galimą poveikį vandens telkiniams, rekreacinę veiklą ir kitas ekonomines veiklas, galinčias lemti, kad telkinio būklė neatitinka geros būklės reikalavimų ir kt.). Taršos šaltinių ir/ar kitų priežasčių identifikavimo metodika suderinta su Aplinkos apsaugos agentūra.

Norint nustatyti rizikos vandens telkinių geros būklės reikalavimų neatitikimo priežastis **vandens telkinių, esančių aukščiau hidroelektrinės** (toliau - HE) **tvenkinio** (upės vagoje aukščiau HE, kur hidrologinis režimas dėl HE suformuoto tvenkinio poveikio dar nėra pakitęs) **ir žemiau HE tvenkinio**, atlikti šie tyrimai:

Fizikinių-cheminių kokybės rodiklių tyrimai ir skendinčių medžiagų tyrimai atlikti 2014 metais spalio-gruodžio mėnesiais. Tyrimų skaičius – 50. Ne mažiau kaip po 1 kartą 2015 metais per sausio-kovo, balandžio-birželio, liepos – rugsėjo mėnesiais. Mėginių ėmimo skaičius – 50.

Makrozoobentosos ir žuvų tyrimai atlikti 2014 metais rugpjūčio – rugsėjo mėnesiais. Tyrimų ar mėginių ėmimo vietų skaičius – 10. 2015 metais pasirinktinai rugpjūčio – rugsėjo mėnesiais. Tyrimų ar mėginių ėmimo vietų skaičius – 10.

Pagal rezultatus įvertinta vandens telkinių, esančių aukščiau ir žemiau hidroelektrinės, ekologinė būklė.

Atsižvelgiant rezultatus nustatytas hidroelektrinės poveikis vandens telkinių ekologinės būklės rodikliams. Rezultatuose nurodyta, ar dėl HE įtakos yra poveikis vandens telkinių ekologinės būklės kokybės elementams, kurie iš jų labiausiai jautrūs HE poveikiams, kokie HE poveikiai (vandens lygio svyravimas, upės vientisumo pažeidimas ir kt.) daro didžiausią įtaką ekologinės būklės kokybės elementams ir kuriems iš jų ta įtaka turėtų būti reikšmingiausia.

1.2 paveiksle ir prieduose pateiktos vietovės, kuriose imti vandens ėminiai. Vietovės pavadinimai ir koordinatės pateikti 2 priede.



1.2 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos prie HE

Fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių tyrimai atlikti ASU laboratorijoje turinčioje leidimą, išduotą vadovaujantis Aplinkos ministro 2007 m. spalio 15 d. įsakymu Nr. D1-522 „Leidimų atlikti taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose matavimus ir tyrimus išdavimo tvarkos aprašo“. Tyrimų rezultatai pateikti tyrimų rezultatų protokoluose, pridedami prieduose.

Makrozoobentosos tyrimai atlikti vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. gruodžio 24 d. įsakymu Nr. 708 patvirtinta metodika LAND 57-2003 „Makrozoobentosos tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose“.

Skendinčių medžiagų tyrimai atlikti vadovaujantis LR aplinkos ministro 2007 m. liepos 13 d. įsakymu Nr. D1-412 „Dėl Lietuvos respublikos aplinkos apsaugos normatyvinio dokumento LAND 46-2007 „Vandens kokybė. Skendinčių medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas.“

Žuvų tyrimai atlikti, vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. spalio 20 d. įsakymu Nr. D1-501 patvirtinta Žuvų išteklių tyrimų metodika bei Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 4 d. įsakymu Nr. D1-197 patvirtintu Lietuvos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 85-2007 „Lietuvos žuvų indekso apskaičiavimo metodika“, vertinama žuvų rūšinė sudėtis, gausa, biomasė, amžiaus struktūra. Upių vietų ekologinė būklė ir upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių,

ekologinis potencialas vertintas pagal ichtiofauną, priskiriant vandens telkinį atitinkamai ekologinės būklės ar ekologinio potencialo klasei pagal Lietuvos žuvų indekso vertę, vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 patvirtinta Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika.

Tyrimai vykdyti laikantis nustatytos metodikos, naudojant sertifikuotą elektrožūklės aparatą. Pagrindiniai elektros žūklės aparato parametrai: srovės galinumas vandenyje iki 3000 W, įtampa iki 540 V, elektrinių impulsų dažnis iki 120 Hz, impulso tankis 2-12 ms, maitinimas iš 12 V akumuliatoriaus. Žuvys gaudytos brendant, o gilesniuose upių ruožuose žvejyba vykdyta plaukiant valtimi.

Kadangi visų upių plotis tyrimų vietose buvo mažesnis nei 10 m, tyrimų metu pasirinkti reprezentatyvūs upių ruožai (nuo 180 iki 250 m ilgio), kuriuose žuvys, atsižvelgiant į jų gausumą, gaudytos 1 - 2 kartus. Sugautos žuvys suskirstytos rūšimis. Visos sužvejotos žuvys suskaičiuojamos ir pasveriamos (nustatomas bendras laimikio svoris ir sugautų žuvų skaičius). Žuvys suskirstomos ilgio grupėmis. Iš kiekvienos ilgio grupės imama po 10 žuvų. Jei žuvų sugauta mažiau, matuojamos visos tos ilgio grupės žuvys. Kiekviena iš šių žuvų pasveriamą (q) ir išmatuojama (L) ir (l). Žuvų gausumas ir biomasė apskaičiuojami pagal formules:

$$y = \frac{c_1^2}{c_1 - c_2} \quad [2]$$

$$V(y) = \frac{c_1^2 c_2^2 (c_1 + c_2)}{(c_1 - c_2)^4} \quad [3]$$

kur:

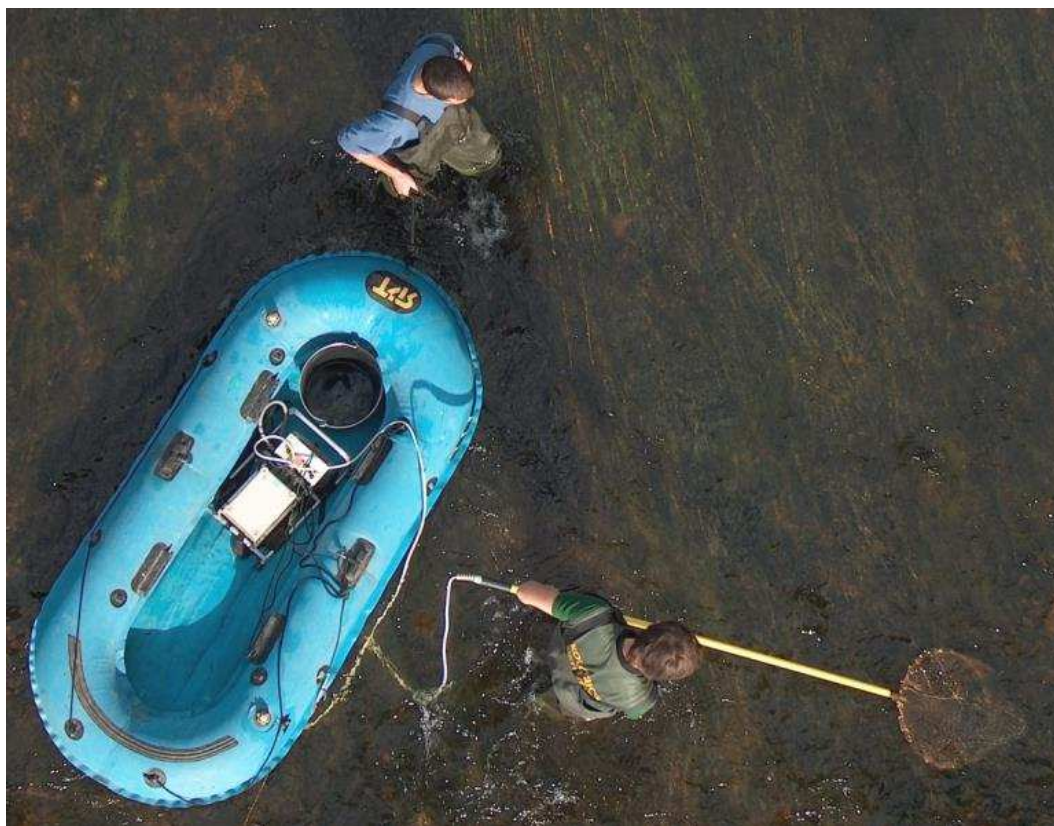
y - populiacijos dydis (N arba B);
c₁ - pirmo apgaudymo dydis;
c₂ - antrojo apgaudymo dydis;
V(y) - standartinė paklaida

Šis metodas taikomas mažuose upeliuose (plotis mažiau 10 metrų), kur sugaunamumas p buvo pakankamai didelis, kad gauti 95% patikimumą, tai yra p >60%. Gautas dydis buvo ekstrapoliuojamas 100 m² plotui.

$$N, B = \frac{y}{S} 100 \quad [4]$$

kur:

S - apgaudytas plotas;
y - skaitlingumas arba biomasė ištirtame taške



1.3 pav. Žuvų išeklių tyrimai naudojant elektrožūklės aparatą.

Taršos šaltinių vertinimas

Atsižvelgiant į sutarties Nr. 28TP-2014-65 1 uždavinio 1.1-1.4 rezultatus, atliktas taršos šaltinių ir/ar kitų priežasčių, kurios lemia, kad vandens telkinys neatitinka geros būklės reikalavimų, identifikavimas. Vertinant taršos šaltinius atsižvelgta šiuos aspektus: *žemėnaudos pobūdį, miestų ir gyvenviečių išsidėstymo pobūdį, sutelktosios ir pasklidosios taršos galimų šaltinių išsidėstymą, ūkinės veiklos pobūdį* ir jos intensyvumą telkinio baseine bei jų galimą poveikį vandens telkiniams, *rekreacinę veiklą* ir kitas ekonomines veiklas, galinčias lemti, kad telkinio būklė neatitinka geros būklės reikalavimų ir kt. Taršos šaltinių ir/ar kitų priežasčių identifikavimo metodika suderinta su LR AM Aplinkos apsaugos agentūra.

Pirmiausia kiekvienas rizikos telkinys iš techninėje užduotyje pateikto sąrašo įvertinamas projekte atliktais tyrimais bei anksčiau atliktais monitoringo rezultatais. Sąrašas koreguojamas ir išskiriami geros būklės kriterijų neatitinkantys VT. Pastariesiems VT atlikta detalesne analizė ir priežasčių, kurios gali lemti geros būklės neatitikimą identifikavimas. Naudojamasi SWAT modelio rezultatais ir kiekvienam VT nustatyta N ir P apkrova į prietakos baseiną. Antropogeninės taršos šaltiniai pagal jų poveikio būdą yra skirstomi į sutelktosios ir pasklidosios taršos, kurių poveikis vandens telkiniui vertinamas atskirai.

1. Vandens telkinio būklės vertinimas

Pagal ASU atliktus VT tyrimus bei ankstesnius monitoringo rezultatus patikslinamas rizikos telkinių sąrašas ir pateikiamas tas kuris ir toliau neatitinka geros būklės kriterijų (upių ruožai).

Pateikiama vandens telkinių monitoringo rezultatų analizė ir išvados dėl jų pasiskirstymo tendencijos per laikotarpį, tokio pasiskirstymo paaiškinimai atsižvelgiant į trofiškumo lygį, biologinių kokybės elementų vertę, baseine vykdomą ūkinę veiklą, tarpusavio kaitos ryšius tarp cheminių elementų ir biologinių elementų, nustatoma kas preliminariai gali lemti išmatuotų elementų pasiskirstymą (taršos šaltiniai, vandens telkinyje vykstantys gamtiniai procesai ir pan.).

Reikšmingą poveikį darančiais šaltiniais yra įvardijami tokie taršos šaltiniai, kurie kiekvienas atskirai arba keli kartu nulemia geros ekologinės būklės/potencialo reikalavimų neatitinkančias fizikinių – cheminių rodiklių vertes.

Patekusių į koreguotą VT sąrašą rizikos telkinių taršos priežasčių identifikavimas.

Kompleksinės taršos vertinimas pagal SWAT modelio rezultatus (dumenys pateikti AAA)

Nustatomas vandens telkinio prietakos baseinas ir kiekvienas VT įvertinamas pagal NP prietaką ir nuotėkį.

Pasklidusios taršos vertinimas GIS priemonėmis.

GIS priemonės neleidžia įvertinti vykstančių procesų ir taršos proceso dinamikos, tad gali būti naudojamos tik netiesioginiam atskirų veiksnių įtakos vertinimui išreiškiant jų pasiskirstymą prietakos baseine balais ir nustatant svetus tarp kitų veiksnių, tad gali būti tik kaip pagalbinė priemonė papildyti modeliavimo ar tyrimo rezultatus. Pasklidusios taršos patekimą į vandens telkinį lemia šie veiksniai:

- dirvožemis (*nuo to ar sunkus, vidutinis ar lengvas, priklauso kritulių nuotėkio pasiskirstymas į paviršutinį ir požeminį, o kartu lemia ir pr*);
- žemės naudojimas (*auginamos kultūros – skirtingos kultūros skirtingai veikia maisto medžiagų balansą dirvožemyje*);
- drenažo sistemos (*azoto ir fosforo kiekiai drenažo vandenyje*),
- tręšimas (*mineralinės ar organinės trąšos, Deja tokių duomenų neturime tad galima vertinti tik netiesiogiai pagal auginamą kultūrą (mineralinėms trąšoms) arba gyvulių koncentraciją ploto vienetu (organinėms trąšoms)*).

Vandens telkinių baseinuose įvertinami visi šie veiksniai.

GIS analizei naudojama ši informacija:

- CORINE duomenų bazė (naudojame tik orientacijai, vertinimui imta z.u. deklaravimo duomenys).

- Dirvožemio erdvinių duomenų rinkinys Dirv_DR10LT (© www.geoportal.lt)
- 2010 m Žemės ūkio surašymo duomenys (Statistikos departamentas).
- Užsakovo pateiktas GIS sluoksnis (vandens telkinių baseinų ribos mikrolygis).
- Žemės ūkio kultūrų deklaravimo 2014 metų duomenys (žemės naudojimas).
- Ortofotografiniai žemėlapiai ORT10LT (www.maps.lt).
- Miškų valstybės kadastro miško sklypų geografiniai duomenys (šaltinis – Valstybinė miškų tarnyba).

Duomenys patikimi, nes taršos poveikis azoto kiekio padidėjimui ar sumažėjimui upės vandenyje nebūna staigus (išskyrus avarinius atvejus). Kad įvyktų didesni vandens kokybės pokyčiai, nuo taršos vandenyje padidėjimo turi praeiti 8 - 10 metų. Tai paaiškinama azoto apykaitos agroekosistemoje bei vandenyje ypatumais, dirvožemio buferiškumu, klimatinėmis sąlygomis, savaiminiu apsivalymu ir geosistemos pasipriešinimu taršai (Aksomaitienė ir Berankienė, 2003). Australijos mokslininkai, modeliuodami įvairias situacijas nustatė, kad pašalinus taršos objektus, vandens kokybė taptų gera apytikriai tik po 15 – 20 metų (Baber al., 1996). Lietuvoje gruntinis vanduo buvusios sodybos teritorijoje daugiau kaip 15 metų po sodybos nukėlimo išliko užterštas nitratais, tuo tarpu gruntinis vanduo ganyklose šalia sodybos yra švarus (Šileika ir kiti, 1998).

Ūkinių gyvūnų išskiriamą azoto kiekį apskaičiuoti taikyta metodika apibrėžta LR žemės ūkio ir aplinkos ministrų patvirtintoje į dirvą patekusio azoto kiekio ir gyvulių tankio žemės ūkio valdoje nustatymo tvarkos apraše (Žin., 2007, Nr. 21-808), kur azoto, per metus patenkančio į dirvą su mėšlu ir srutomis, kiekis (NK) apskaičiuojamas valdoje laikomų sutartinių gyvulių skaičių (SGS) dalijant iš deklaruotų žemės ūkio naudmenų (ŽŪN) ploto valdoje ir dauginant iš 100:

$$NK = \frac{SGS}{\text{ŽŪN}} \times 100 \quad [1]$$

$$NP = \frac{SGS}{\text{ŽŪN}} \times 17 \quad [2]$$

Gyvulių ir paukščių koncentracijos pasiskirstymui nustatyti naudojome sutartinių gyvulių skaičių, gautą pagal aplinkosaugoje taikomus koeficientus (Žin., 2005, Nr. 92- 3434).

Šiuo metu Lietuvoje, kaip ir kitose ES šalyse, nustatytos didžiausios leistinos žemės ūkio naudmenų apkrovos neturi viršyti 170 kg N/ha-1 per metus. Teisės aktuose apkrovos siejamos su laikomų gyvulių skaičiumi (Žin., 2010, Nr. 85-4492).

Gyventojų namų ūkių, kurių nuotekos nėra surenkamos į aplinką išleidžiamos taršos apkrovos vertintos remiantis HELCOM rekomendacijomis, nurodančiomis, kad vienas gyventojas per metus sudaro BDS₇ -25,6 kg; N_b -4,4 kg; P_b - 0,9kg.

Sutelktos taršos vertinimas

Išleistuvų koordinatės ir išleistuvų skaičius

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai, lietaus nuotėkis nuo urbanizuotų teritorijų.

Tam, kad nustatyti jos galimą poveikį vandens telkiniams, reikalingi duomenys apie nuotekų išleistuvus, išmatuotų teršalų koncentracijas bei metinius nuotekų kiekius. Šią informaciją pateikia Aplinkos apsaugos agentūra (AAA). Vertinama suskirsčius į vandens telkinių mitybos baseinus. Sutelktoji tarša į vandens telkinius gali patekti tiesiogiai arba per intakus.

Vertinama:

- buitines nuotekas išleidžiantys išleistuvai ir jų taršos apkrovos bei poveikis vandens telkinio būklei;
- gyventojų prisijungimo prie nuotekų išleistuvių skaičius, vertinant ar nuotekos tvarkomos centralizuotai, ar vykdomas individualus tvarkymas, ar numatyta nuotekų tinklų plėtra;

- siekiant įvertinti nuotekų išvalymą, nuotekų rodikliai lyginami su nuotekų užterštumo normų reikšmėmis, reglamentuojamomis Nuotekų tvarkymo reglamente;
- pramonės įmonių nuotekų išleistuvai ir jų taršos apkrovos bei poveikis vandens telkinio būklei.
- Vertinami 2011-2013 metų išleidžiamų nuotekų vidutiniai N_b , P_b ir BDS_7 verčių duomenys.
- Įmonės taršos apkrovą galima apskaičiuoti remiantis GE (gyventojų ekvivalento verte). Pvz.: jei vandens telkinio baseine yra gamybos įmonė, kuri į nuotakyną išleidžia 10 m^3 nuotekų per dieną, o nuotekų vidutinis užterštumas pagal BDS_7 lygus 700 mg/l , tai tokios įmonės nuotekos turi taršos krūvį, ekvivalentišką:

$$100GE = \frac{10 \cdot 1000 \cdot 700}{1000 \cdot 70} [3]$$

čia: 10 – nuotekų kiekis, m^3 ;

1000 (skaitiklyje) – nuotekų kiekis, l;

1000 (vardiklyje) – nuotekų teršalų koncentracija, mg/l ;

700 – nuotekų teršalų koncentracija, mg/l ;

70 – teršalų kiekis, g $BDS_7/d.$ nuo 1 gyventojų.

- Paviršines nuotekas išleidžiantys išleistuvai ir jų taršos apkrovos bei poveikis vandens telkinio būklei.

Vertinama iš kurių teritorijų paviršinis nuotėkis (per kanalus, ar paviršiumi) patenka į ežerą, kokios rūšies teritorijos, ar turi nuotekų surinkimo tinklus ar nuotekos patenka valytos. Nuotekų surinkimo tinklus turinčios gyvenvietės, kurių tarša nėra apskaitoma bei poveikis vandens telkinio būklei.

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro:

- Vidutinė metinė BDS_7 koncentracija $>3,3\text{ mg O}_2/\text{l}$;
- Vidutinė metinė $\text{NH}_4\text{-N}$ koncentracija $>0,2\text{ mg/l}$;
- Vidutinė metinė $\text{NO}_3\text{-N}$ koncentracija $>2,3\text{ mg/l}$;
- Vidutinė metinė $N_{\text{bendrasis}}$ koncentracija $>3,0\text{ mg/l}$;
- Vidutinė metinė fosfatų koncentracija $>0,09\text{ mg/l}$;
- Vidutinė metinė $P_{\text{bendrasis}}$ koncentracija $>0,14\text{ mg/l}$;

Kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis (santykis tarp gamtinių/sąlyginai gamtinių teritorijų ir antropogeninių teritorijų) nusakomas kraštovaizdžio ekologinio stabilumo laipsniu, kadangi gamtinių ir sąlyginai gamtinių teritorijų vaidmuo išlaikant ekologinę pusiausvyrą yra nevienodas. Ekologinio stabilumo rodiklis vertinimas vandens telkinio atžvilgiu, kaip tas stabilumas galėtų būti keičiamas, esant būtinumui gali būti keičiamos vystymo kryptys, ūkinė veikla, žemės ūkio intensyvumas, ES parama skiriama didesnė ir pan. Teritorijos ekologinis stabilumas nustatomas apskaičiavus vandens telkinių baseinų teritorijos ekologinio stabilumo koeficientą pagal formulę (Aleknavičius, 2008):

$$K_e = \sum(k_{ie} \cdot p_i) / \sum p_i, [4]$$

čia k_{ie} - i rūšies naudmenos ekologinio stabilumo koeficientas (1.1 lentelė);

p - i rūšies žemės naudmenos plotas ha.

1.1. lentelė. Teritorijos ekologinio stabilumo rodiklio nustatymas ir jo svarba vandens telkiniui.

Žemės naudmena	Ekologinio stabilumo koeficientas k_e	Plotas p (ha)	$k_e \cdot p$
Miškai	1,00	...	...
Vandens telkiniai, pelkės	0,79	...	...
Ganyklos ir kiti žole apaugę plotai	0,68	...	...
Pievos	0,62	...	...
Daržai	0,50	...	...
Sodai, krūmynai	0,43	...	...
Medžių juostos	0,38	...	...
Ariamoji žemė	0,14	...	...
Užstatytos teritorijos, keliai, pažeistos žemės	0,00	...	...
		$\sum p_i =$	$\sum(k_{ie} \cdot p_i) = \dots$
		...	
$K_e = \sum(k_{ie} \cdot p_i) / \sum p_i = \dots$			

Teritorija yra ekologiškai stabili, kai $K_e \geq 0,67$, vidutiniškai stabili – $0,51 \geq K_e \geq 0,66$, mažai stabili - $0,34 \geq K_e \geq 0,50$, nestabili - $K_e \leq 0,33$.

Kadangi CORINE žemės dangos klasifikacija skiriasi nuo 5 lentelėje naudotų žemės naudmenų, galima pakoreguoti vertinimo metodiką, suteikiant atitinkamus ekologinio stabilumo koeficientus žemės dangai (1.2 lentelė).

1.2 lentelė. Ekologinio stabilumo koeficientai, suderinti su CORINE žemės dangų klasifikacija

Žemės danga	Siūlomas ekologinio stabilumo koeficientas (dangos tipo svoris pagal indėlį ekologiškai pusiausvyrai palaikyti)
Neištinis užstatymas (1.1.2)	0,1
Pramoniniai ir komerciniai objektai (1.2.1)	0
Kelių ir geležinkelių tinklas ir su juo susijusi žemė (1.2.2)	0
Oro uostai (1.2.4)	0
Naudingųjų iškasenų gavybos vietos (1.3.1)	0
Sąvartynai (1.3.2)	0
Statybų plotai (1.3.3)	0

Žalieji miestų plotai (1.4.1)	0,4
Sporto ir poilsio vietos (1.4.2)	0,2
Nedrekinamos dirbamos žemės (2.1.1)	0,2
Vaismedžių ir uogų plantacijos (2.2.2)	0,4
Ganyklos (2.3.1)	0,4
Kompleksiniai žemdirbystes plotai (2.4.2)	0,35
Dirbamos žemės plotai su natūralios augalijos intarpais (2.4.3)	0,25
Lapuočių miškai (3.1.1)	0,95
Spygliuočių miškai (3.1.2)	0,85
Mišrus miškas (3.1.3)	1,0
Natūralios pievos (3.2.1)	0,65
Pereinamosios miškų stadijos ir krūmynai (3.2.4)	0,7
Pliažai, kopos, smėlynai (3.3.1)	0,25
Teritorijos su menka augaline danga (3.3.3)	0,25
Kontinentinės pelkės (4.1.1)	0,65
Durpynai (4.1.2)	0,5
Vandens tėkmės (5.1.1)	0,65
Vandens telkiniai (5.1.2)	0,65

- Taršos šaltinių įtakos vandens būklei nustatymui naudojamo programos STATISTICA 8 (regresinė analizė, faktorinė analizė). Nustatoma vidutine taršos apkrova, poveikis telkiniui ir vertinamos galimybes ją mažinti.
- Pateikiamos galutinės išvados dėl vandens telkinį veikiančių veiksnių, nustatoma kurie veiksniai yra svarbiausi ir toliau atsižvelgiant į gautas išvadas siūlomos priemonės.
- Pagal rezultatus parengtas priemonių planas, kuriame pasiūlytos techniniu, aplinkosauginiu ir ekonominiu (kaštų-efektyvumo) požiūriu efektyviausios priemonės ir/ar metodai vandens telkinių (kurių būklė neatitinka geros būklės kriterijų pagal 2010-2013 m. būklės vertinimo rezultatus) būklei gerinti.
- Nustatytos pritaikomas optimalias būklės gerinimo priemonės ir/ar metodai vandens telkiniui arba jo baseinui bei, esant poreikiui, pateikti siūlomų priemonių techninius aprašymus ar/ir įgyvendinimo mechanizmus.
- Įvertinti siūlomų būklės gerinimo priemonių ir/ar metodų įgyvendinimo kaštai.
- Įvertinti tikėtiną siūlomų priemonių efektą, siekiant geros vandens telkinių būklės.
- Vandens telkiniams, kuriems nustatytos būklės gerinimo priemonės, parengta tiriamojo monitoringo programa (programoje nurodyti vandens kokybės elementų rodikliai, tyrimų dažnumas ir periodiškumas), kuri leistų stebėti taikomų priemonių efektyvumą.

Hidroelektrinių (HE) vandens lygių svyravimai

Veikiant hidroelektrinei (HE) galimi vandens lygių (VL) svyravimai tvenkinyje ir upės ruože žemiau turbinų vandens išleidimo angų (žemutiniame bjeje). Priklausomai nuo jų masto, galimas upės hidrologinio vientisumo pažeidimas – pabloginta tėkmės dinamika. Žiūrint platesne prasme, HE užtvankos paveikia upės nepertraukiamumą, stabdo nešmenų judėjimą, gali

pabloginti ar užkirsti kelią biologiniam vientisumui, tad turėtų būti numatytos švelninamosios priemonės.

Tvenkinyje, dėl ribojamo jo vandens lygio pažeminimo (+/-10 cm nuo normalios patvankos lygio -NPL), šie svyravimai yra santykinai nežymūs. Šis reikalavimas nurodytas HE Tvenkinio naudojimo ir priežiūros taisyklėse (TNT) yra lengvai išlaikomas ir nekelia jokių problemų normaliomis sąlygomis. Todėl jis čia toliau nenagrinėjamas.

Žymesni, nenatūralūs VL svyravimai stebimi upių ruožuose žemiau HE. Tai visų pirma susiję su upės vagos geometrinėmis charakteristikomis, pirmiausia vagos skerspločiu, kuris yra nepalyginamai mažesnis nei tvenkinio akvatorijos. HE darbo režimas, kai stebimas intensyvūs vandens lygių ir debitų svyravimai Lietuvos mažoms HE kartais klaidingai vadinami hidropikingu. Tačiau nei viena šalies mažoji HE ir kartu tiriamos HE negamina piko energijos, o hidropikingui tai yra būtina sąlyga. Todėl, kai staigiai paleidžiamos ar stabdomos turbinos upės žemutinio ruožo hidrografo (vandens lygių ar debito grafikas laike) **laiptavimas** yra žymiai geresnis terminas apibūdinantis šį reiškinį.

Upės hidrografo laiptavimo pobūdis priklauso nuo:

- HE turbinų darbo režimo (turbinų paleidimo/stabdymo trukmė, galios),
- turbinų tipo,
- jų skaičiaus,
- upės vandeningumo būklės (sausmetis ar vandeningas periodas)
- vagos geometrijos ir kt.

Šie pokyčiai hidrografo (lygio ar debito) yra apibūdinami tokiais rodikliais:

1. Paros dažniu (pasikartojimų skaičius);
2. Vandens bangos aukščiu arba jos (hidrografo) amplitudė (ΔH , cm);
3. Hidrografo kilimo ir slūgimo greitis (intensyvumas arba gradientas), kuris išreiškiamas cm/h arba debito - m^3/s per val.
4. Vandens bangos transformacija (amplitudės ir kilimo/slūgio gradiento mažėjimu) pagal upės ilgį.

Praktikoje paprasčiau pasiremti VL svyravimų, nei debitų duomenimis. Pastarieji reikalauja didesnių žmoniškųjų išteklių jiems įvertinti. Aktualiausi yra vandens lygių amplitudė ir kilimo/slūgio greitis. Dar kartą pabrėžtina, kad vagos geometrijos kaita (pvz., vaga plati arba siaura) išilgai upės daro didelį įtaką šių rodiklių reikšmės. Todėl toliau pateikiamos tik apibendrintos jų reikšmės.

Iš daugelio HE savininkų gauti automatiškai registruoti (vandens lygių sensoriai su kaupikliais) duomenys (laiko intervalas 1 h arba 1 min) žemiau užtvankų - turbinų vandens išleidimo kanale ir tvenkinyje, o taip pat kiti parametrai. Taip pat panaudoti istoriniai duomenys.

Atliktas aktyvus eksperimentas, dažniausiai nuosėkio periodu (vasaros-rudens) 9 HE (išskyrus Bublį HE Obels upė, kurios žemutinis bjefas yra kitas tvenkinys). Trumpam (1-3h) paleidžiamos HE turbinos minimalia/ maksimalia galia, registruoti vandens lygių pokyčiai sensoriais su duomenų kaupikliais (laiko intervalas 10 min.) išilgai upės (iki 3-9 km), kol nusistovi įprastas režimas) ir matuoti debitai, kai kada ir gamtosauginis. Buvo fiksuojama turbinų galia.

Natūralių potvynių analizė Šušvės upėje (iki patvenkimo) parodė, kad vandens lygių (potvynio bangos) kilimo ir slūgio greičiai neviršija atitinkamai 9 ir 5 cm/h. Toleruotina riba gali būti 10-20 cm/h (literatūros duomenys). Ją apsprendžia žemupio ekologinė būklė.

HE darbo režimo pobūdis žymia dalimi priklauso nuo upės nuotėkio režimo pobūdžio. Pastarasis apibūdinamas natūralaus nuotėkio sureguliojimo koeficientu Φ . Jis parodo

kokią nuotėkio dalį sudaro didesnis ar mažesnis upės nuotėkio tūris, lyginant jį su vidutinio debito tūriu. Idealiu atveju, jei upės nuotėkis nevarijuotų metų laikotarpiu tuomet $\Phi=1$. Pagal jį upės gali būti sąlyginai skirstomos į tris grupes:

- Išlyginto nuotėkio (mažos variacijos) ($\Phi > 0,65$)
- Vidutiniškai išlyginto nuotėkio ($0,51 < \Phi < 0,64$)
- Neišlygintas nuotėkio (didelės variacijos) ($\Phi < 0,50$)

Išlyginto nuotėkio upėse požeminis maitinimas sudaro didesnę dalį nei tiesioginis kritulių maitinimas.

Upės vientisumo pažeidimui (turima omenyje nuotėkio režimo) didelę įtaką daro HE tvenkinys. Netiesiogiai ši poveikį galima apibūdinti vandens sulaikymo laiku tvenkinyje. Kuo ilgiau vanduo užsibūna tvenkinyje, tuo didesnė tvenkinio reguliuojama įtaka upės nuotėkiui, jo perskirstymui laike (Punys ir kt., 2015). Šis trukmė apskaičiuojama pagal tvenkinio naudingo tūrio ir upės vidutinio metų debito santykį. Mažų HE tvenkinių reguliuojamas tūris yra apribotas +/-10 cm nuo NPL.

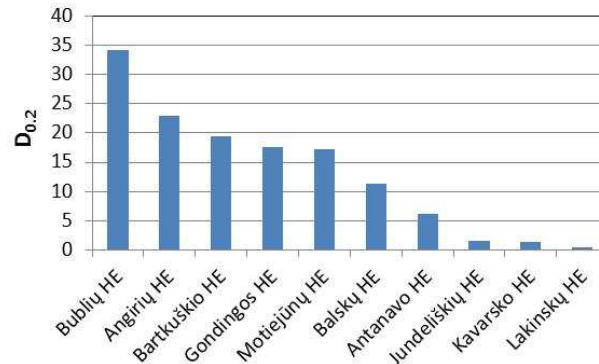
Pagal tarptautinę praktiką HE darbo režimas ir kartu jos tipas pagal nuotėkio reguliavimą yra skirstomas į 3 grupes (lent. 1.3).

1.3 lentelė. HE skirstymas pagal įtekančio į tvenkinį metų suminio nuotėkio vandens sulaikymo trukmę tvenkinyje.

HE darbo režimas arba jos tipas	Vandens sulaikymo laikas tvenkinyje (D)	Pastabos
Nuotėkinės	$D \leq 2$ h (~0.1 dienos)	Be nuotėkio reguliavimo.
Nenuotėkinės (dalinio nuotėkio reguliavimo)	$2 \text{ h} < D < 400 \text{ h}$ (~17 dienų)	Kaupiamas paros ar ilgesnio laikotarpio nuotėkis. Galimas hidropikingas.
Rezervuarinės/saugyklos (reikšmingo nuotėkio reguliavimo)	$D \geq 400 \text{ h}$	Ilgalaikis nuotėkio kaupimas (didelių HE vandens saugyklos). Hidropikingas - įprastas reiškinys.

Kuo mažesnis tvenkinio tūris ir didesnis nuotėkis į jį, tuo yra mažesnė tvenkinio įtaka natūraliam nuotėkiui. Laikoma, kad nuotėkinių HE tvenkiniai, trumpai sulaikantys upės nuotėkį tvenkinyje, turi minimalų poveikį upės nuotėkio režimui. Praktikoje yra taikomi ir kiti panašūs, tačiau mažiau griežtesni rodikliai, vertinantys vandens sulaikymo trukmę tvenkinyje. Būtina pabrėžti, kad jų slenkstinės vertė neturi aiškaus pagrindimo.

Tiriamų HE vandens sulaikymo trukmės tvenkinyje ($D_{0,2}$ atitinkantis 20 cm aukščio aktyviai naudojamą vandens tūrį tvenkinyje) parodytos 1.4 pav. Formaliai tik 3 tiriamos HE (Lakinsų, Kavarsko ir Jundeliškių) gali būti laikomos nuotėkinėmis. Palyginimui Kauno HE šis rodiklis ($D_{0,8}$) lygus 50.



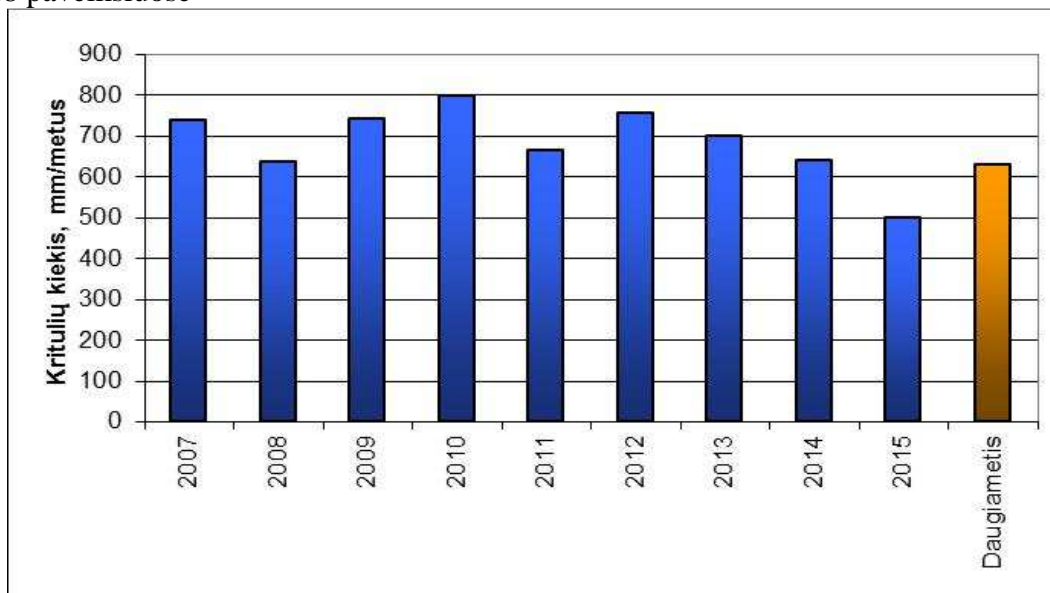
1.4 pav. Vandens sulaikymo laikas tiriamų HE tvenkiniuose ($D_{0,2}$)
Tiriamų HE pagrindinės charakteristikos pateiktos 1.5 lent.

1.4 lentelė. Tiriamų HE pagrindinės charakteristikos (pagal Tvenkinio naudojimo ir priežiūros taisykles, kai kurie patikslinti)

Nr	HE pavadinimas	Upė	HE tipas	Turbinos			Vidutinis debitas			Sausmetis (vasaros-rudens, min.30 d.)		Gamtosauginis		Tvenkinio pratakumas $D_{0,2}$	Nuotėkio režimo charakteristika Φ
				Tipas ir skaičius	Galia, kW	Praleidžiamas debitas (min/max)	Q_0 m ³ /s	Q_T^{Max}/Q_0	Q_T^{Min}/Q_0	Q_{Saus}^{min} m ³ /s	Q_T^{Min}/Q_{Saus}^{min}	Q_g m ³ /s	Q_T^{Min}/Q_g		
	Angirių	Šušvė	Vagos	Dvi propelerinės	650+650	2x4,8/5,1	6,0	1,70	0,80	0,66	7,27	0,34	14,12	23	0,49
	Antanavo	Šešupė	Vagos	2 Propelerinės	200+200	2x2,75/5,25	9,59	1,09	0,29	2,89	0,95	1,62	1,70	6,2	0,58
	Balskų	Jūra	Vagos	2+1 Kaplan (dvigubo reg.)	1457+1457+100	2x3,75/12,5 0,7/1,30 ¹	13,7	1,92	0,27	1,7	0,76	0,79	~1	11,4	0,54
	Bartkuškio	Musė	Vagos	2 Kaplan (viengubo)	50+100	0,48+1,33	1,74	1,04	0,28	0,4	1,20	0,12	4,00	19,3	0,53
	Būblių	Obelis	Vagos	Kaplan	160	0,5/4,0	3,08	1,30	0,16	0,20	2,50	0,08	6,25	34,1	0,41
	Gondingos	Babrunas	Derivacinė	Skersasrautė (Cink)	950	0,68-4,1	2,79	1,47	0,24	0,57	1,19	0,29	2,34	17,5	0,75
	Jundeliškių	Verknė	Vagos	3 Francis	125+125+125	3x1,58/2,64	5,07	1,56	0,31	2,16	0,73	1,77	0,89	1,6	0,72
	Kavarsko	Šventoji	Vagos	Dvi Kaplan (2 regul.)	500+500	2x2,35/14,0	31,4	0,89	0,07	12,2	0,19	5,32	0,44	1,4	0,71
	Lakinskių	Šešupė	Vagos	2 Kaplan	75+75	2x1,1/3,25	5,43	1,20	0,43	2,26	0,49	1,14	2,06	0,5	0,67
	Motiejūnų	Širvinta	Vagos	Dvi Francis	110+110	2x2,0/2,43	2,81	1,70	0,39	0,71	2,82	0,26	4,23	17,2	0,53

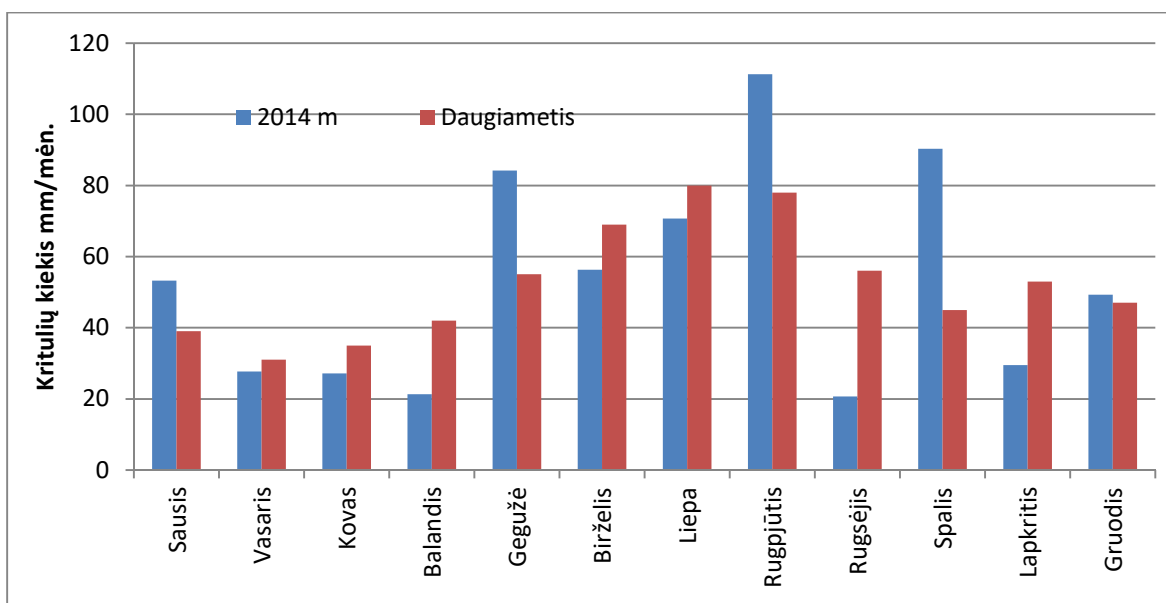
¹ 100 kW turbina įrengta 2015 07 mėn., min. debitas-apytikslis

Metereologinės sąlygos vertinamos kritulių kiekiu per metus, rezultatai pateikiama 1.5 - 1.8 paveiksluose



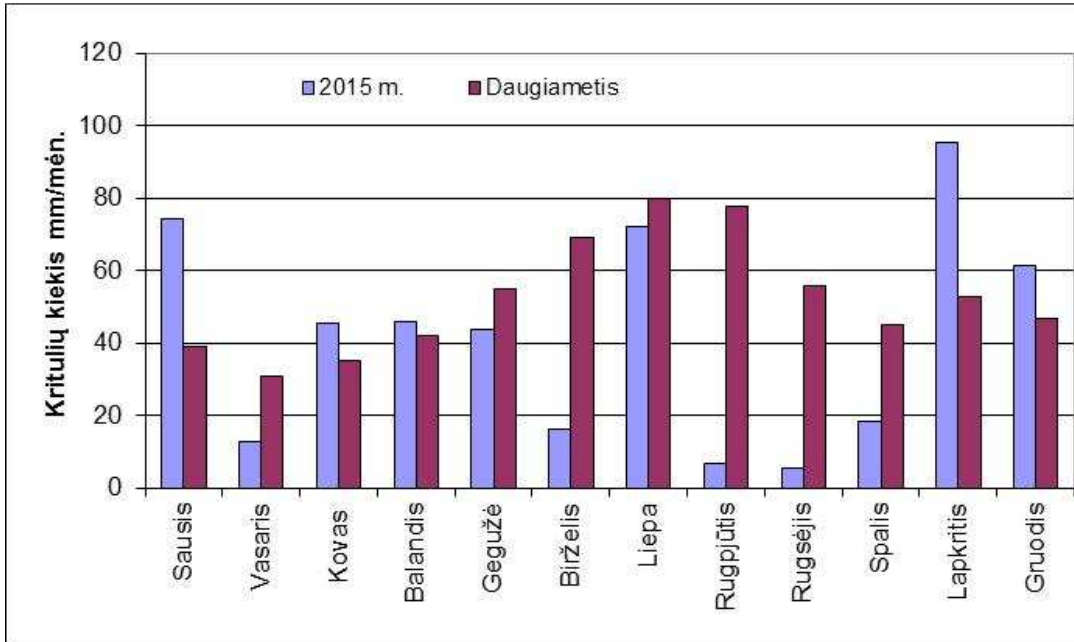
1.5 pav. Kritulių kiekis 2007 – 2015 metais

Lyginant su daugiamečiu kritulių vidurkiu (630 mm), 2014 metais kritulių kiekis tik 2% buvo didesnis už standartinę klimato normą (SKN). Tai buvo normalaus drėgnumo metai. Tačiau laikotarpis, kada buvo imami ėminiai fiziniams-cheminiams parametrų nustatyti, makrozoobentos ir fitoplanktono tyrimams, pagal kritulių kiekį gerokai skyrėsi: rugsėjo mėnuo buvo 2,7 karto sausesnis (kritulių kiekis sudarė tik 37% SKN), o spalio mėnuo buvo 2 kartus drėgesnis (kritulių kiekis sudarė 200% SKN) (1.6 pav.).

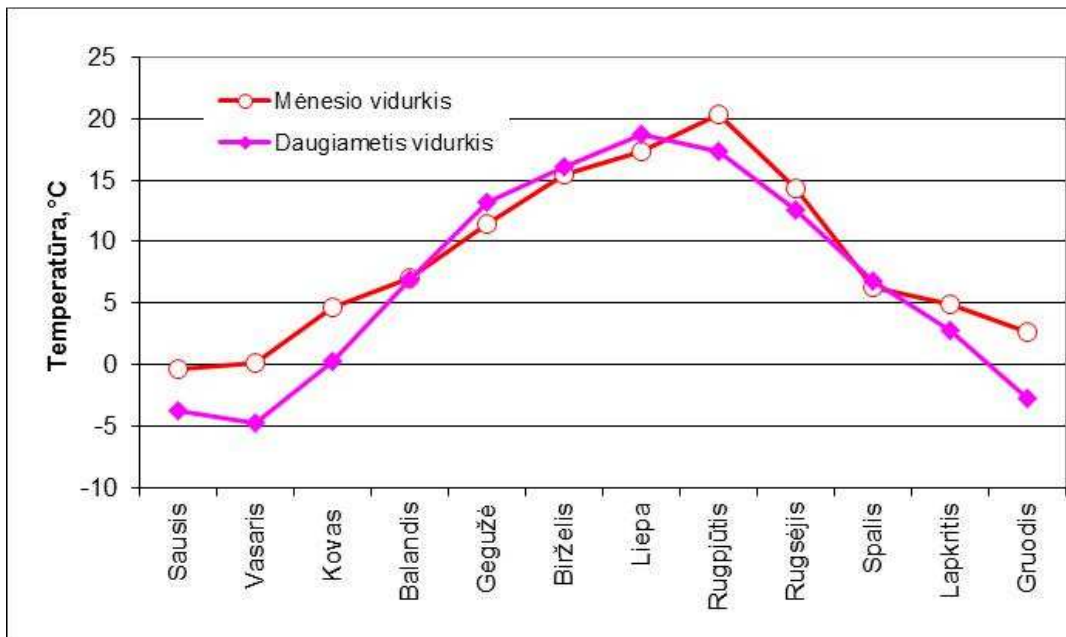


1.6 pav. Kritulių pasiskirstymas atskirais 2014 metų mėnesiais

2015 metai pagal suminį kritulių kiekį buvo sausi (499 mm arba 79% SKN). Vandens ėminiai 2015 metais buvo imami balandžio-gegužės ir liepos-rugpjūčio mėnesiais. Kritulių kiekis balandžio mėnesį sudarė 110% daugiamečių kritulių normos, gegužės – 80%, liepos – 91% (1.7 pav.). Ypač sausas buvo rugpjūtis, kada per visą mėnesį iškrito tik 6,7 mm kritulių (9% SKN). Panašus buvo ir rugsėjis. Be to, ir oro temperatūra rugpjūtį buvo net 3°C aukštesnė už daugiamebę (1.8 pav.). Tokios meteorologinės sąlygos įtakojo upių nuotėkį ir ežerų vandens lygio kritimą. Daugelis mažų upelių visai išdžiuvo, buvo paskelbta hidrologinė sausra.



1.7 pav. Kritulių kiekio pasiskirstymas atskirais 2015 metų mėnesiais



1.8 pav. Oro temperatūros pasiskirstymas atskirais 2015 metų mėnesiais

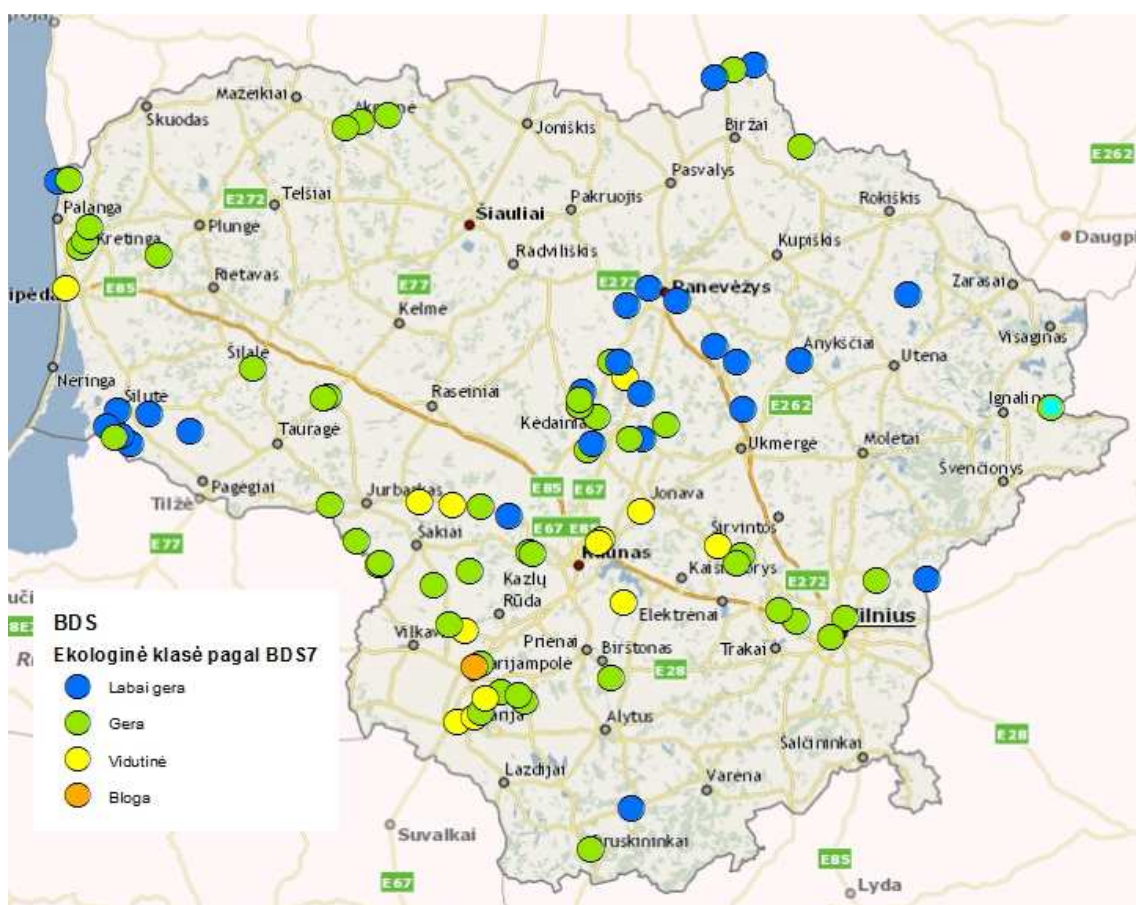
2015 metams aplamai buvo būdingas ypač šiltas žiemos sezonas. Vidutinė mėnesio temperatūra sausį-kovą 3,3 - 4,9°C, o gruodį net 5,4°C buvo aukštesnė už normą. Be abejo, visi šie nukrypimai galėjo turėti poveikį upių vandens kokybės rodikliams.

2. TYRIMŲ IR DUOMENŲ REZULTATAI IR ANALIZĖ

2.1 VANDENS KOKYBĖS ELEMENTŲ RODIKLIŲ TYRIMAI UPĖSE

Vandens ėminiai upėse 2014 metais imti spalio-gruodžio mėnesiais, 2015 metais per sausio-kovo, balandžio-birželio ir liepos - rugsėjo mėnesius. Atlikti fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių tyrimai – NO₃-N, mg/l; NH₄-N, mg/l; N_b, mg/l; PO₄-P, mg/l; P_b, mg/l; BDS₇ mg/l ir O₂ mg/l.

Biocheminio deguonies sunaudojimo skaitinės vertės upėse pateiktos 2.1.1 paveiksle.



2.1.1 pav. Biocheminio deguonies sunaudojimo (BDS₇) vertės upėse. 2014 – 2015 m. (ASU).

Daugelyje tirtų vietovių BDS₇ vertės nustatytos mažos - iki 3,30 mg/l O₂. Didesnės BDS₇ vertės (3,31 – 5,00 mg/l O₂) nustatytos **Nemune** ties Smilninkais; **Neryje**; **Bražuolėje**; **Nevėžyje** ties Pelėdnagiais, ties Naujamiesčiu, ties Linkavičia, ties Galkanta, **Kruoste** prieš HE ir už HE; **Šešupėje** ties Antanavu ir ties Puskelniais bei **Danėje** Klaipėdoje.

Didelės BDS₇ skaitinės vertės (5,01 – 7,00 mg/l O₂) nustatytos **Nevėžyje** ties Linkavėčiais; **Šešupėje** ties Antanavu, ties Dambauka ir ties Kreivoji. Labai didelė BDS₇ skaitinė vertė (> 7,00 mg/l O₂) nustatyta **Linkavoje** ties Linkaučiais.

2.1.1 lentelėje pateikiama upių ekologinė būklė pagal BDS₇ vertės 2014 – 2015 metais (ASU).

2.1.1 lentelė. Upių ekologinė būklė pagal BDS₇ vertės 2014 – 2015 metais.

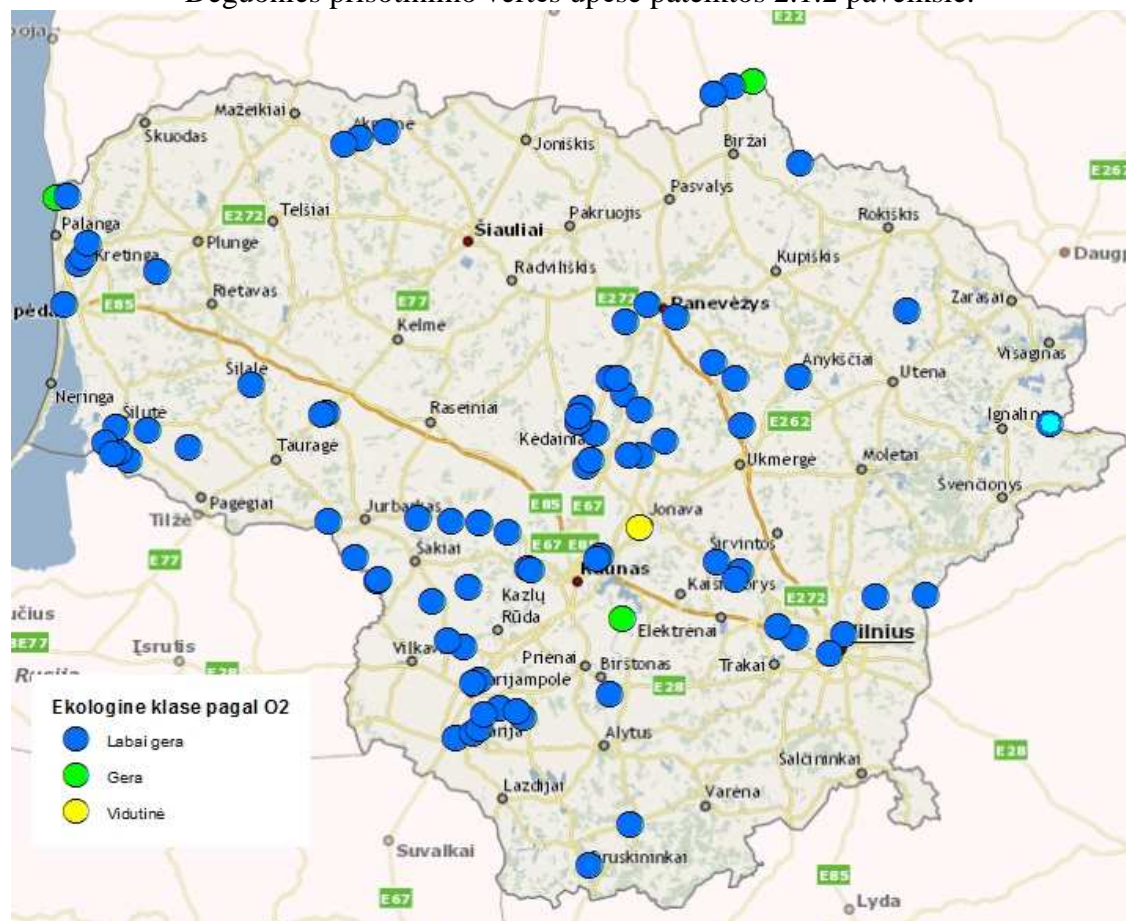
Upė	BDS ₇ , mgO ₂ /l	Upė	BDS ₇ , mgO ₂ /l
Leitė ties Sausgalviais	1,31	Akmena-Danė ties Kretingale	2,7
Nemunėlis. Germaniškės	1,39	Šešupė ties Pilviškiais	2,72
Nevėžis ties Panavėžiu	1,53	Dysna	2,73
Linkava ties Rabikais	1,88	Nemunas ties Nemajūnais	2,74
Obelis ties Paobelio	1,88	Nemunas ties Kulautuva	2,76
Nemunėlis. Tabokinė	1,94	Neris ties Oslo g.	2,76
Nemunas ties Merkinė	1,96	Lokysta ties Šilalė	2,77
Obelis ties Kapliais	1,99	Nemunas ties Zapyškių	2,78
Šyša žemiau Šilutės	2,02	Neris ties Nemenčine	2,89
Šyša ties Katyčiais	2,02	Agluona	2,89
Leitė ties Kūlynais	2,03	Nemunas ties Druskininkais	2,93
Šyša ties Rumšais	2,07	Nemunas ties Smalininkais	2,93
Šventojoje žemiau Pasčio ežero	2,09	Žiežmara	2,98
Nemunas ties Pavilkiju	2,1	Šešupė ties Šapokais	2,98
Skirvytė ties Tatamiškiais	2,11	Šešupė ties Želsva	3,01
Neris ties Buivydžiais	2,14	Dovinė ties Padoviniu	3,02
Mūšia	2,15	Neris ties Pakalniškiais	3,07
Obelis ties Šėta	2,18	Dabikinė žemiau Akmanės	3,07
Nevėžis ties Naujamiesčiu	2,24	Linkava žemiau Linkaučių, ties Tītmedžiu intaku	3,09
Šventoji ties Šventaja	2,31	Nova ties Jankais	3,12
Dovinė ties Žuvinto ežero žiotimis	2,32	Nemunėlis. Puteliai	3,19
Nemunėlis. Nemunėlio Radviliškis	2,35	Bražuolė	3,19
Dovinė ties Daukščiais	2,35	Šešupė ties Slavikais	3,22
Nemunėlis, Panemunis	2,38	Šešupė ties Puskelniais	3,26
Nova ties Panoviais	2,4	Ančia ties Skaudvile	3,33
Dabikinė už Sabaliauskų tvenkinio	2,4	Akmena-Danė ties Klaipėda	3,42
Skirvytė ties Rusne	2,41	Neris ties Lapėmis	3,45
Akmena-Danė Kretingos mieste	2,43	Šešupė ties Dambauka	3,8
Akmena-Danė ties Valenais	2,48	Dovinė ties Kūlokais	3,86
Nevėžis ties Galkantais	2,49	Nemunas ties Piliuona	3,87

Neris aukščiau Vilniaus	2,5	Šešupė ties Kreivoji	3,89
Nevėžis ties Pelėdnagiais	2,5	Neris Aukščiau Kauno	3,93
Alantas	2,51	Neris ties Čiobiškių	3,97
Nemunas ties Seredžium	2,54	Šešupė ties Antanavu	4,1
Kruostas ties Urbeliais	2,54	Neris žemiau Jonavos	4,2
Nova ties Galiniais	2,57	Kruostas už HE	4,3
Nevėžis ties Linkavičiais	2,59	Nemunas ties Veluona	4,55
Dabikinė Šalia kelio 155	2,59	Nemunas ties Skirsnemune	4,89
Neris ties Saidžiais	2,69	Šešupė ties Pietariais	5,78

Geros ekologinės klasės rodiklių verčių pagal BDS₇ vertes neatitiko:

Ančia ties Skaudvile; Akmena-Dane ties Klaipėda; Neris ties Lapėmis; Šešupė ties Dambauka; Dovinė ties Kūlokais; Nemunas ties Piliuona; Šešupė ties Kreivoji; Neris Aukščiau Kauno; Neris ties Čiobiškių; Šešupė ties Antanavu; Neris žemiau Jonavos; Kruostas už HE; Nemunas ties Veluona; Nemunas ties Skirsnemune; Šešupė ties Pietariais.

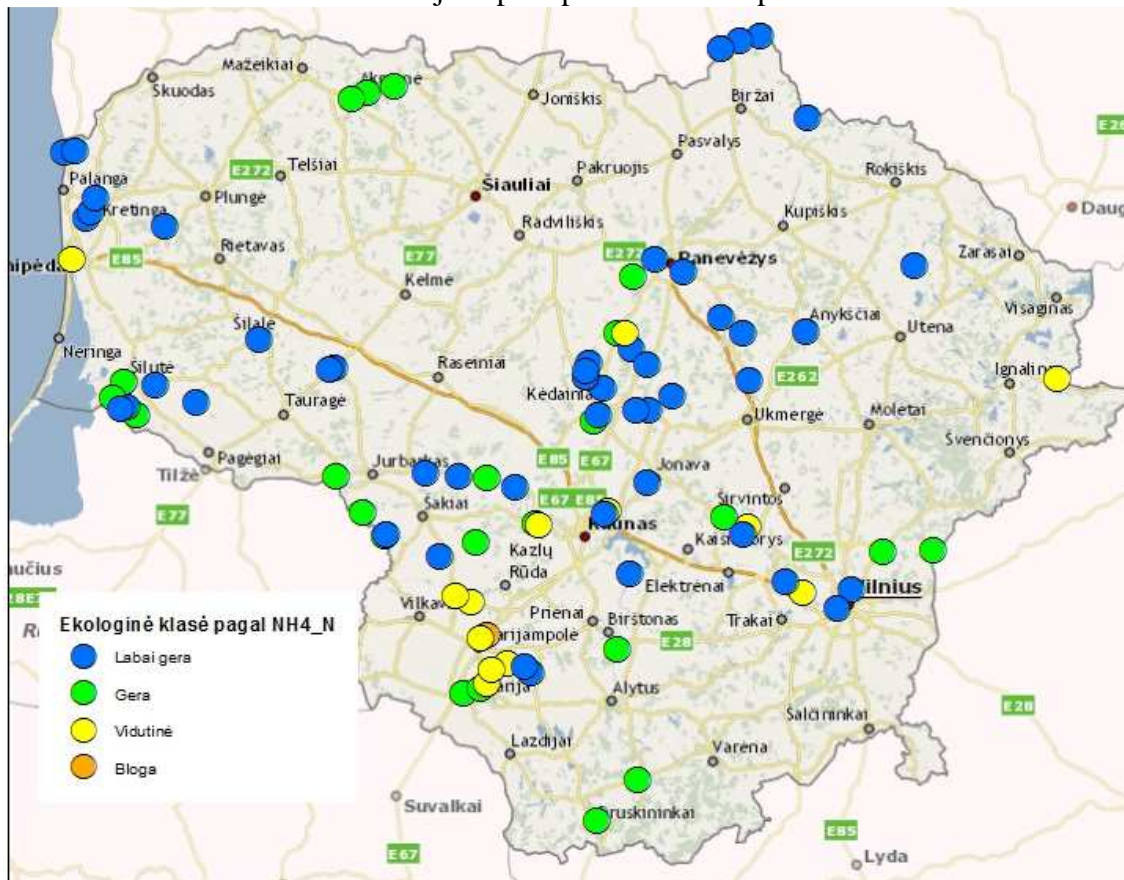
Deguonies prisotinimo vertės upėse pateiktos 2.1.2 paveiksle.



2.1.2 pav. Prisotinimo deguonimi skaitinės vertės upėse, 2014 - 2015 m.m., ASU.

Nustatyta, kad visuose tirtuose vietose deguonies koncentracija pakankama (>8,50) išskyrus **Šešupėje** ties Kreivoji (3, 8,49 mg/l O₂) ir **Nemunėlyje** (2014 12 10, 5 mg/l O₂).

Amonio azoto koncentracijos upėse pateiktos 2.1.3 paveiksle.



2.1.3 pav. Amonio azoto koncentracijų skaitinės vertės upėse, 2014 – 2015 m.m., ASU.

Daugelyje tirtų vietovių amonio azoto koncentracijos nustatytos mažos - iki 0,2 mg/l. Didesnės amonio azoto koncentracijos (0,21 – 0,6 mg/l) nustatytos **Dysnoje**, **Nemune** ties Smalininkais, ties Zapyškiumi, **Neryje**, ties Pakalniškiais ir ties Stirniais, **Nevėžyje** ties Pelėdnagiu; ties **Nėjūmščiu**, **Kruoste** už HE; **Šešupėje** ties Dambauka ir Kreivoji, **Agluonoje** ties Skaudvilė ir **Danėje** Klaipėdoje.

Didelės amonio azoto koncentracijos nustatytos **Kruoste** prieš HE; **Šešupėje** ties Puskelniais ir **Danėje** Klaipėdoje.

2.1.2 lentelėje pateikiama upių ekologinė būklė pagal N NH₄ vertės 2014 – 2015 metais (ASU).

2.1.2 lentelė. Upių ekologinė būklė pagal N NH₄ vertės 2014 – 2015 metais.

Upė	NH ₄ -N, mg/l N	Upė	NH ₄ -N, mg/l N
Neris Aukščiau Kauno	0,02	Nemunas ties Veluona	0,1
Neris žemiau Jonavos	0,02	Skirvytė ties Tatamiškiais	0,1

Nemunėlis, Nemunėlio Radviliškis	0,03	Nevėžis ties Naujamiesčiu	0,1
Nemunėlis, Germaniškės	0,03	Linkava žemiau Linkaučių, ties Titmedžiu intaku	0,1
Dovinė ties Žuvinto ežero žiotimis	0,03	Nemunas ties Seredžium	0,12
Kruostas ties Urbeliais	0,04	Neris ties Čiobiškių	0,12
Obelis ties Šėta	0,04	Dabikinė už Sabaliauskų tvenkinio	0,12
Obelis ties Paobeliu	0,04	Šešupė ties Šapokais	0,13
Alantas	0,04	Nevėžis ties Linkavičiais	0,14
Nevėžis ties Panavežiu	0,05	Šešupė ties Slavikais	0,14
Obelis ties Kapliais	0,05	Šešupė ties Kreivoji	0,14
Dovinė ties Daukščiais	0,05	Nemunas ties Druskininkais	0,15
Lokysta ties Šilale	0,05	Neris ties Buivydžiais	0,15
Agluona	0,05	Nemunas ties Smalininkais	0,16
Nemunėlis, Tabokinė	0,06	Šyša žemiau Šilutės	0,16
Leitė ties Sausgalviais	0,06	Šešupė ties Dambauka	0,16
Bražuolė	0,06	Akmena-Danė ties Kretingale	0,17
Žiezmaras	0,06	Dabikinė žemiau Akmanės	0,17
Mūšia	0,06	Nemunas ties Kulautuva	0,18
Nova ties Panoviais	0,06	Neris ties Nemenčine	0,18
Ančia ties Skaudvile	0,06	Nevėžis ties Pelėdnagiais	0,18
Akmena-Danė Kretingos mieste	0,06	Nova ties Jankais	0,18
Nemunėlis, Puteliai	0,07	Nemunas ties Nemažūnais	0,19
Nemunėlis. Panemunis	0,07	Leitė ties Kūlynais	0,198
Nemunas ties Pavilkiju	0,07	Dabikinė Šalia kelio 155	0,2
Nemunas ties Skirsnemune	0,07	Nemunas ties Zapyškiu	0,22
Šyša ties Katyčiais	0,07	Šešupė ties Pilviškiais	0,27
Neris aukščiau Vilniaus	0,07	Šešupė ties Želsva	0,27
Nevėžis ties Galkantais	0,07	Dovinė ties Padoviniu	0,29
Linkava ties Rabikais	0,07	Šešupė ties Antanavu	0,34
Nova ties Galiniais	0,07	Dovinė ties Kūlokais	0,35
Šventoji ties Šventaja	0,07	Neris ties Saidžiais	0,39
Akmena-Danė ties Valėnais	0,07	Neris ties Lapėmis	0,39
Nemunas ties Piliuona	0,08	Dysna	0,42
Skirvytė ties Rusne	0,08	Akmena-Danė ties Klaipėda	0,42
Šventoji žemiau Pasčio ežero	0,08	Neris ties Pakalniškiais	0,44
Kruostas už HE	0,089	Šešupė ties Pietariais	0,57
Šyša ties Rumšais	0,09	Šešupė ties Puskelniais	0,71
Neris ties Oslo g.	0,09		
Nemunas ties Merkine	0,1		

Geros ekologinės klasės rodiklių verčių pagal N-NH₄ vertes neatitiko:

Dabikinė šalia kelio 155; Nemunas ties Zapyškiu; Šešupė ties Pilviškiais; Šešupė ties Želsva; Dovinė ties Padoviniu; Šešupė ties Antanavu; Dovinė ties Kūlokais; Neris ties Saidžiais; Neris ties Lapėmis; Dysna; Akmena-Dane ties Klaipėda; Neris ties Pakalniškiais; Šešupė ties Pietariais; Šešupė ties Puskelniais.

Nitratų azoto koncentracijos upėse pateiktos 2.1.4 paveiksle.



2.1.4 pav. Nitratų azoto koncentracijos upėse, 2014- 2015 m.m., ASU.

Daugelyje tirtų vietovių nitratų azoto koncentracijos nustatytos mažos - iki 2,30 mg/l. Didesnės nitratų azoto koncentracijos (2,30 – 4,50 mg/l) nustatytos **Nerij**; **Mušoje** ties Paažuoliais, **Nevėžyje** ties Pelėdnagiais; ties Vėžiu; ties Naujamiesčiu ties Linkavičiais ir ties Trapiu, ties Rėgėvu ties Gėkintais; **Panėvėžyje**; **Linkavoje** ties Linkaučiais, **Kruoste**, ties Urbeliais, **Obelis** ties Pelėdnagiais, ties Kapliais ties Šėta ties Kruoniu, **Danėje** Klaipėdoje, Kretینگalėje, **Akmenoje** Kretingos miesto tv., **Dabikinėje**, šalia Dabikinėlės.

Didelės nitratų azoto koncentracijos (4,51 – 10,00 mg/l) nustatytos **Nevėžyje** ties Pelėdnagiais, **Linkavoje** ties Linkaučiais, ties Rabikais, ties Pavermenys, **Kruostas** už HE ir prieš HE, **Obelyje**, **Akmenoje** Kretingos miesto tv. ir **Dabikinėje** Naujojoje Akmenėje.

2.1.3 lentelėje pateikiama upių ekologinė būklė pagal N-NO₃ vertės 2014 – 2015 metais (ASU).

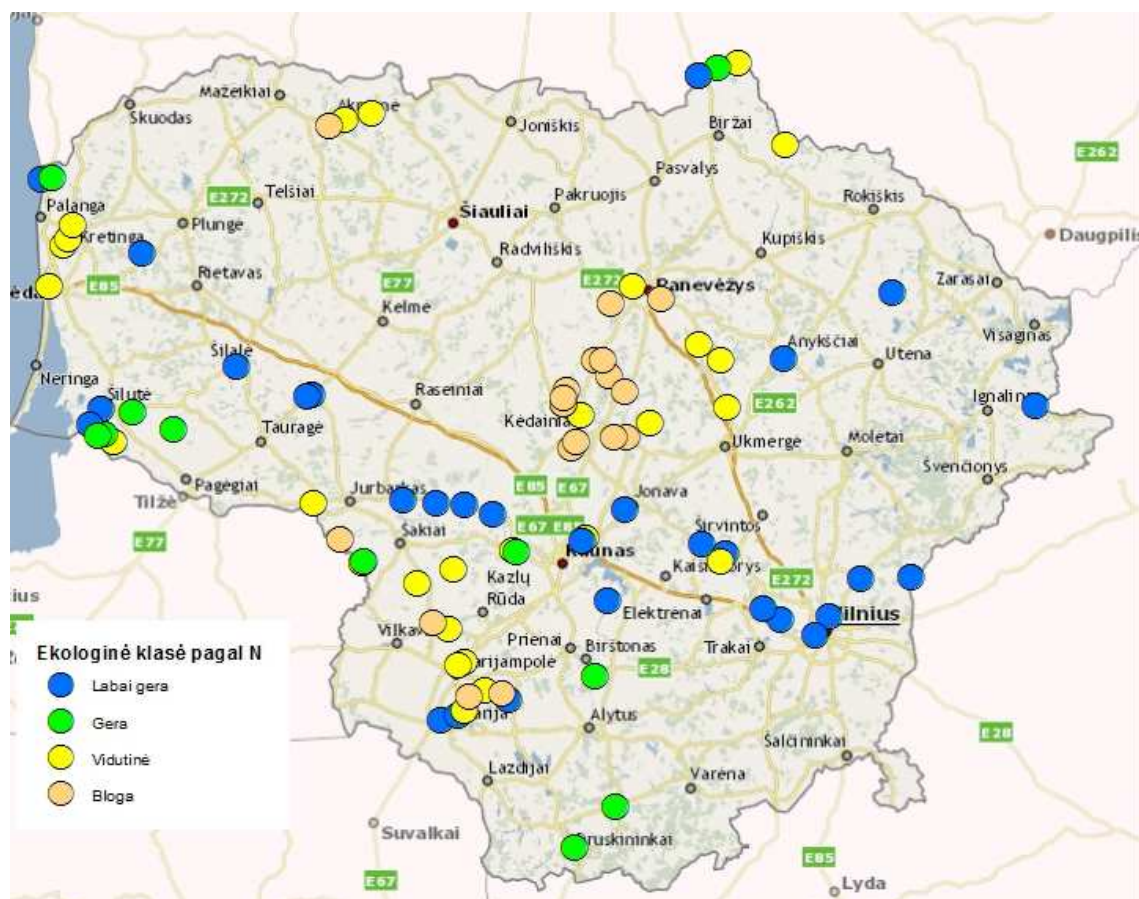
2.1.3 lentelė. Upių ekologinė būklė pagal N NO_3^- vertes 2014 – 2015 metais

Upė	NO_3^- -N, mg/l N	Upė	NO_3^- -N, mg/l N
Nemunas ties Seredžium	0,02	Nemunas ties Kulautuva	1,4
Nemunas ties Skirsnemune	0,02	Šventoji ties Šventąja	1,47
Neris Aukščiau Kauno	0,06	Šešupė ties Želsva	1,57
Nemunas ties Veluona	0,09	Nova ties Galiniais	1,77
Nemunas ties Piliuona	0,16	Nemunas ties Smalininkais	1,95
Nemunas ties Pavilkiju	0,17	Nemunėlis, Nemunėlio Radviliškis	1,98
Neris žemiau Jonavos	0,19	Nemunėlis, Panemunis	2,01
Šešupė ties Kreivoji	0,28	Dabikinė žemiau Akmanės	2,06
Neris ties Buivydžiais	0,38	Šešupė ties Antanavu	2,21
Šešupė ties Dambauka	0,43	Dabikinė už Sabaliauskų tvenkinio	2,23
Bražuolė	0,47	Neris ties Lapėmis	2,24
Leitė ties Sausgalviais	0,49	Nemunėlis, Tabokinė	2,38
Šyša ties Rumšais	0,55	Žiežmara	2,54
Neris ties Oslo g.	0,55	Akmėna-Danė ties Klaipėda	2,64
Šešupė ties Puskelniais	0,56	Šešupė ties Slavikais	2,65
Leitė ties Kūlynais	0,61	Akmėna-Danė ties Kretingale	2,75
Skirvytė ties Tatamiškiais	0,62	Akmėna-Danė Kretingos mieste	2,88
Neris ties Čiobiškių	0,62	Dovinė ties Padoviniu	2,9
Skirvytė ties Rusne	0,69	Šešupė ties Pietariais	2,91
Dovinė ties Žuvinto ežero žiotimis	0,71	Mūšia	2,95
Nemunas ties Merkine	0,73	Nemunėlis, Puteliai	3,07
Šyša ties Katyčiais	0,74	Nevėžis ties Panavežiu	3,23
Neris ties Nemenčine	0,75	Šešupė ties Pilviškiais	3,52
Nova ties Panoviais	0,78	Dabikinė Šalia kelio 155	3,56
Nemunėlis, Germaniškės	0,84	Kruostas ties Urbeliais	3,58
Agluona	0,86	Akmėna-Danė ties Valenais	3,61
Neris aukščiau Vilniaus	0,87	Nevėžis ties Naujamiesčiu	4,13
Lokysta ties Šilale	0,91	Nova ties Jankais	4,42
Neris ties Saidžiais	0,92	Nevėžis ties Galkantais	4,68
Neris ties Pakalniškiais	0,95	Obelis ties Kapliais	4,73
Šventoji žemiau Pasčio ežero	0,98	Linkava žemiau Linkaučių, ties Titmedžiu intaku	4,97
Ančia ties Skaudvile	1,07	Obelis ties Paobeliu	5,19
Šešupė ties Šapokais	1,08	Nevėžis ties Linkavičiais	5,29
Nemunas ties Druskininkais	1,17	Obelis ties Šėta	5,53
Nemunas ties Zapyškium	1,17	Nevėžis ties Pelėdnagiais	5,64
Nemunas ties Nemajūnais	1,19	Linkava ties Rabikais	7,03
Dysna	1,2	Dovinė ties Daukščiais	7,24

Alantas	1,27	Kruostas už HE	7,45
Šyša žemiau Šilutės	1,34	Dovinė ties Kūlokais	8,8

Geros ekologinės klasės rodiklių verčių pagal NNO_3 vertes neatitiko: Nemunėlis, Tabokinė; Žiežmara; Akmena-Danė ties Klaipėda; Šešupė ties Slavikais; Akmena-Danė ties Kretingale; Akmena-Danė Kretingos mieste; Dovinė ties Padoviniu; Šešupė ties Pietariais; Mūšia; Nemunėlis. Puteliai; Nevėžis ties Panevėžiu; Šešupė ties Pilviškiais; Dabikinė šalia kelio 155; Kruostas ties Urbeliais; Akmena-Danė ties Valėnais; Nevėžis ties Naujamiesčiu; Nova ties Jankais; Nevėžis ties Galkantais; Obelis ties Kapliais; Linkava žemiau Linkaučių, ties Titmedžiu intaku; Obelis ties Paobeliu; Nevėžis ties Linkavičiais; Obelis ties Šėta; Nevėžis ties Pelėdnagiais; Linkava ties Rabikais; Dovinė ties Dauščiais; Kruostas už HE; Dovinė ties Kūlokais.

Azoto bendrojo koncentracijos upėse pateiktos 2.1.5 paveiksle.



2.1.5 pav. Bendrojo azoto koncentracijų skaitinės vertės upėse, 2014 - 2015 m.m., ASU.

Daugelyje tirtų vietovių azoto bendrojo koncentracijos nustatytos mažos - iki 3.00 mg/l. Didesnės azoto bendrojo koncentracijos (3,01 – 6,00 mg/l) nustatytos **Nemune** ties Smalininkais, ties Druskininkais ir ties Kulautuva, **Leitėje** ties Kūlynais, ties Sausgalviais,

Žiežmaroje ties Paparčiais, **Mušioje** ties Paažuoliais, **Nevėžyje** ties Pelėdnagiais; ties Velžyje, ties Naujamiesčiu, ties Trupiu, ties Rėgė, ties Ginkntu; Pnevėžyje; **Linkavoje** ties Linkaučiais, **Kruoste**, ties Urbeliais, **Šešupėje** ties Šapokais, ties Slavikais, ties Psklnu; **Novoje** ties Šapokais, **Danėje** Klaipėdoje, Kretingalėje, **Akmenoje** Kretingos miesto tv., **Dabikinėje**, Naujojoje Akmenėje.

Didelės azoto bendrojo koncentracijos (6,01 – 12,00 mg/l) nustatytos **Nemune** ties Kulautuva, **Neryje**, **Nevėžyje** ties Pelėdnagiais, ties Linkavčiu; **Linkavoje** ties Linkaučiais, ties Rabikais, ties Pavermenys, **Kruostas** Kruostoje, už HE ir prieš HE, **Obelyje**, ties Pelėdnagiais, Paobelyje, Kapliuose, Šėtoje ir Kruonyje, **Novoje** ties Galiniais, **Akmenoje** Kretingos miesto tv.; **Dabikinėje** Naujojoje Akmenėje.

Labai didelės azoto bendrojo koncentracijos (> 12,00 mg/l) nustatytos **Nevėžyje** Velžyje, Naujamiestyje, ties Linkavičiais, **Linkavoje** ties Linkaučiais, ties Rabikais.

2.1.4 lentelėje pateikiama upių ekologinė būklė pagal N_b vertės 2014 – 2015 metais (ASU).

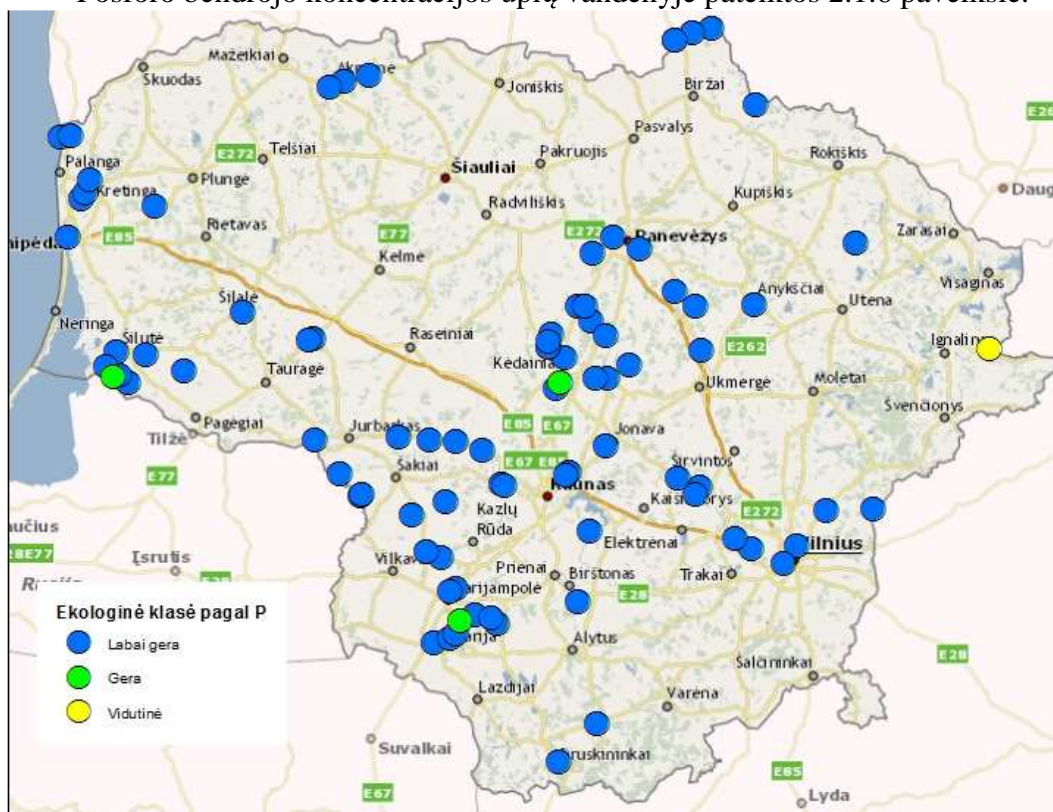
2.1.4 lentelė. Upių ekologinė būklė pagal N_b vertės 2014 – 2015 metais

Upė	Bendras N, mg/l	Upė	Bendras N, mg/l
Nemunas ties Pavilkiju	0,78	Šešupė ties Puskelniais	3,29
Neris ties Buivydžiais	1,03	Nemunėlis. Panemunis	3,3
Nemunas ties Skirsnemune	1,05	Nemunas ties Smalininkais	3,33
Nemunas ties Piliuona	1,12	Šešupė ties Antanavu	3,33
Neris ties Oslo g.	1,34	Šešupė ties Želsva	3,33
Šventojoje žemiau Pasčio ežero	1,35	Nemunėlis, Tabokinė	3,35
Neris žemiau Jonavos	1,35	Žiežmara	3,39
Šešupė ties Kreivoji	1,35	Akmena-Danė ties Kretingale	3,46
Nemunėlis. Germaniškės	1,39	Nemunėlis, Puteliai	3,69
Dovinė ties Žuvinto ežero žiotimis	1,4	Dabikinė žemiau Akmanės	3,71
Neris Aukščiau Kauno	1,41	Akmena-Danė ties Klaipėda	3,72
Nemunas ties Seredžium	1,47	Mūšia	4,06
Šešupė ties Dambauka	1,53	Šešupė ties Pietariais	4,25
Agluona	1,57	Leitė ties Kūlynais	4,27
Dysna	1,58	Kruostas ties Urbeliais	4,3
Neris aukščiau Vilniaus	1,59	Nemunas ties Kulautuva	4,37
Bražuolė	1,64	Šešupė ties Šapokais	4,92
Skirvytė ties Tatamiškiais	1,7	Akmena-Danė ties Valėnais	4,94
Neris ties Nemenčine	1,72	Neris ties Lapėmis	4,97
Neris ties Čiobiškių	1,72	Akmena-Danė Kretingos mieste	5,08
Neris ties Saidžiais	1,79	Nova ties Jankais	5,26
Lokysta ties Šilale	1,79	Nevėžis ties Panavežiu	5,3
Neris ties Pakalniškiais	1,82	Nova ties Galiniais	5,43
Ančia ties Skaudvile	1,86	Dovinė ties Padoviniu	5,7
Alantas	1,9	Nevėžis ties Galkantais	5,94

Šyša žemiau Šilutės	1,93	Šešupė ties Pilviškiais	6,65
Nemunas ties Veluona	1,99	Šešupė ties Slavikais	7,08
Nemunas ties Merkinė	2,03	Linkava žemiau Linkaučių, ties Titmedžiu intaku	7,4
Šyša ties Katyčiais	2,03	Dabikinė šalia kelio 155	7,72
Skirvytė ties Rusne	2,16	Obelis ties Šėta	7,84
Nemunas ties Zapyškiumi	2,23	Nevėžis ties Naujamiesčiu	7,86
Šventoji ties Šventaja	2,36	Obelis ties Kapliais	8,03
Leitė ties Sausgalviais	2,47	Obelis ties Paobeliumi	8,14
Nemunas ties Nemajūnais	2,508	Nevėžis ties Pelėdnagiais	8,48
Nemunas ties Druskininkais	2,53	Kruostas už HE	8,99
Šyša ties Rumšais	2,88	Nevėžis ties Linkavičiais	10,22
Nova ties Panoviais	2,9	Dovinė ties Daukščiais	10,33
Nemunėlis, Nemunėlio Radviliškis	2,99	Dovinė ties Kūlokais	10,45
Dabikinė už Sabaliauskų tvenkinio	3,22	Linkava ties Rabikais	11,06

Geros ekologinės klasės rodiklių verčių pagal N_b vertes neatitiko daugiau kaip pusė tirtų upių.

Fosforo bendrojo koncentracijos upių vandenyje pateiktos 2.1.6 paveiksle.



2.1.6 pav. Bendrojo fosforo koncentracijos upių vandenyje, 2014 - 2015 m.m., ASU.

Daugelyje tirtų vietovių fosforo bendrojo koncentracijos nustatytos mažos - iki 0,14 mg/l. Didesnės bendrojo fosforo koncentracijos nustatytos **Dysnoje**.

2.1.5 lentelėje pateikiama upių ekologinė būklė pagal P_b vertės 2014 – 2015 metais (ASU).

2.1.5 lentelė. Upių ekologinė būklė pagal P_b vertės 2014 – 2015 metais.

Upė	P_b , mg/l	Upė	P_b , mg/l
Šventoji žemiau Pasčio ežero	0,009	Nemunas ties Seredžium	0,05
Leitė ties Kūlynais	0,018	Nemunas ties Veluona	0,05
Linkava ties Rabikais	0,021	Šyša žemiau Šilutės	0,05
Bražuolė	0,024	Skirvytė ties Tatamiškiais	0,05
Nevėžis ties Panavežiu	0,03	Neris ties Saidžiais	0,05
Nova ties Galiniais	0,03	Neris auksčiau Vilniaus	0,05
Akmena-Danė Kretingos mieste	0,03	Neris ties Oslo g.	0,05
Agluona	0,033	Neris ties Pakalniškiais	0,05
Leitė ties Sausgalviais	0,036	Neris Aukščiau Kauno	0,05
Nova ties Panoviais	0,037	Neris žemiau Jonavos	0,05
Alantas	0,038	Nevėžis ties Pelėdnagiais	0,05
Nemunėlis, Puteliai	0,04	Nevėžis ties Galkantais	0,05
Nemunėlis, Nemunėlio Radviliškis	0,04	Obelis ties Paobeliu	0,05
Nemunėlis, Germaniškės	0,04	Šešupė ties Šapokais	0,05
Šyša ties Rumšais	0,04	Šešupė ties Slavikais	0,05
Šyša ties Katyčiais	0,04	Šešupė ties Dambauka	0,05
Neris ties Nemenčine	0,04	Dabikinė žemiau Akmanės	0,05
Nevėžis ties Naujamiesčiu	0,04	Neris ties Čiobiškiu	0,052
Linkava žemiau Linkaučių, ties Titmedžiu intaku	0,04	Mūšia	0,052
Kruostas ties Urbeliais	0,04	Nemunas ties Kulautuva	0,06
Obelis ties Šėta	0,04	Nemunas ties Skirsnemune	0,06
Obelis ties Kapliais	0,04	Neris ties Lapėmis	0,06
Šešupė ties Kreivoji	0,04	Nevėžis ties Linkavičiais	0,06
Šešupė ties Pilviškiais	0,04	Šešupė ties Antanavu	0,06
Šešupė ties Pietariais	0,04	Šešupė ties Puskelniais	0,06
Šešupė ties Želsva	0,04	Nova ties Jankais	0,06
Dovinė ties Žuvinto ežero žiotimis	0,04	Akmena-Danė ties Kretingale	0,06
Akmena-Danė ties Valenais	0,04	Žiežmara	0,0628
Šventoji ties Šventaja	0,04	Nemunas ties Nemajūnais	0,064
Dabikinė Šalia kelio 155	0,04	Nemunas ties Piliuona	0,07
Nemunas ties Merkinė	0,041	Dovinė ties Daukščiais	0,07
Lokysta ties Šilale	0,042	Akmena-Danė ties Klaipėda	0,076
Ančia ties Skaudvile	0,042	Nemunas ties Druskininkais	0,078
Dabikinė už Sabaliauskų tvenkinio	0,045	Dovinė ties Padoviniu	0,08

Neris ties Buivydziais	0,047	Nemunėlis, Tabokinė	0,09
Nemunėlis, Panemuniu	0,05	Kruostas už HE	0,095
Nemunas ties Smalininkais	0,05	Skirvytė ties Rusne	0,1
Nemunas ties Zapyškio	0,05	Dovinė ties Kūlokais	0,11
Nemunas ties Pavilkiju	0,05	Dysna	0,155

Geros ekologinės klasės rodiklių vertės pagal P_b vertes neatitiko Dysna.

Fosfatų fosforo koncentracijos upių vandenyje pateiktos 2.1.7 paveiksle.



2.1.7 pav. Fosfatų fosforo koncentracijos upių vandenyje, 2014 - 2015 m.m., ASU.

Daugelyje tirtų vietovių fosfatų fosforo koncentracijos nustatytos mažos - iki 0,09 mg/l. 2.1.6 lentelėje pateikiama upių ekologinė būklė pagal P-PO₄ vertės 2014 – 2015 metais (ASU).

2.1.6 lentelė. Upių ekologinė būklė pagal P-PO₄vertės 2014 – 2015 metais

Upė	PO ₄ -P, mg/l P	Upė	PO ₄ -P, mg/l P
Bražuolė	0,004	Neris ties Oslo g.	0,03
Linkava ties Rabikais	0,008	Neris Aukščiau Kauno	0,03
Neris aukščiau Vilniaus	0,01	Nevėžis ties Linkavičiais	0,03

Nevėžis ties Naujamiesčiu	0,01	Nevėžis ties Pelėdnagiais	0,03
Agluona	0,014	Obelis ties Paobeliu	0,03
Nemunėlis, Puteliai	0,02	Šešupė ties Šapokais	0,03
Nemunėlis, Nemunėlio Radviliškis	0,02	Šešupė ties Antanavu	0,03
Nemunas ties Piliuona	0,02	Šešupė ties Dambauka	0,03
Nemunas ties Seredžium	0,02	Šešupė ties Pilviškiais	0,03
Nemunas ties Skirsnemune	0,02	Šešupė ties Pietariais	0,03
Neris žemiau Jonavos	0,02	Šešupė ties Želsva	0,03
Nevėžis ties Panevėžiu	0,02	Dovinė ties Žuvinto ežero žiotimis	0,03
Nevėžis ties Galkantais	0,02	Nova ties Jankais	0,03
Linkava žemiau Linkaučių, ties Titmedžiu intaku	0,02	Nova ties Galiniais	0,03
Kruostas ties Urbeliais	0,02	Akmena-Danė ties Kretingale	0,03
Obelis ties Šėta	0,02	Akmena-Danė ties Valenais	0,03
Obelis ties Kapliais	0,02	Dabikinė Šalia kelio 155	0,03
Šešupė ties Kreivoji	0,02	Dabikinė už Sabaliauskų tvenkinio	0,031
Akmena-Danė Kretingos mieste	0,02	Nemunas ties Merkine	0,032
Šventoji ties Šventąja	0,02	Šventoji žemiau Pasčio ežero	0,032
Dabikinė žemiau Akmanės	0,02	Žiežmara	0,0326
Alantas	0,021	Nemunas ties Druskininkais	0,034
Neris ties Čiobiškių	0,022	Akmena-Danė ties Klaipėda	0,038
Lokysta ties Šilale	0,022	Nemunas ties Zapyškio	0,04
Leitė ties Kūlynais	0,023	Šyša žemiau Šilutės	0,04
Mūšia	0,023	Šyša ties Rumšais	0,04
Nova ties Panoviais	0,023	Skirvytė ties Rusne	0,04
Neris ties Buivydžiais	0,024	Skirvytė ties Tatamiškiais	0,04
Ančia ties Skaudvile	0,028	Neris ties Pakalniškiais	0,04
Nemunėlis, Tabokinė	0,03	Neris ties Lapėmis	0,04
Nemunėlis, Panemunis	0,03	Šešupė ties Slavikais	0,04
Nemunėlis, Germaniškės	0,03	Šešupė ties Puskelniais	0,04
Nemunas ties Smalininkais	0,03	Dovinė ties Padoviniu	0,04
Nemunas ties Kulautuva	0,03	Dovinė ties Daukščiais	0,04
Nemunas ties Pavilkiju	0,03	Nemunas ties Nemajūnais	0,044
Nemunas ties Veluona	0,03	Leitė ties Sausgalviais	0,047
Šyša ties Katyčiais	0,03	Dovinė ties Kūlokais	0,06
Neris ties Saidžiais	0,03	Kruostas už HE	0,065
Neris ties Nemenčine	0,03	Dysna	0,069

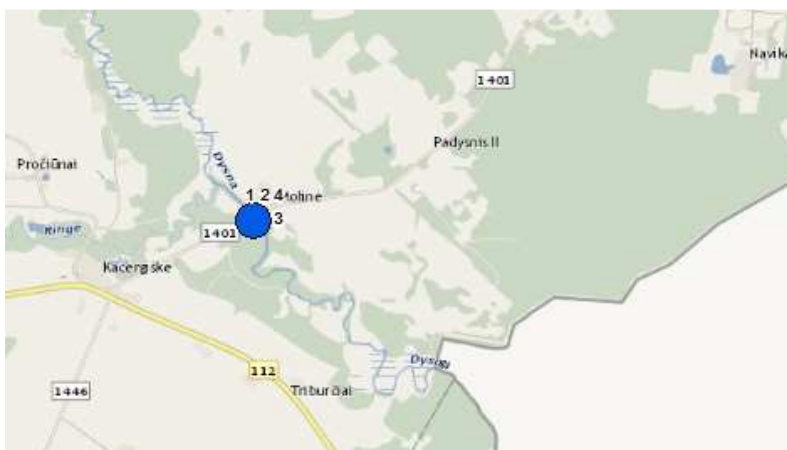
Geros ekologinės klasės rodiklių vertės pagal PO₄-P vertės atitiko visos upės.

2.1. ATSKIRŲ UPIŲ TYRIMAI

Dysna 500100012

Upė Lietuvoje ir Baltarusijoje; Dauguvos kairysis intakas. Ilgis 176 km (Lietuvoje 77 km). Baseino plotas 8193 km² (Lietuvoje 726 km²). Išteka iš Parsėto ežero prie Dūkšto, Ignalinos rajono savivaldybės teritorija teka į pietryčius (per Dysną, Dysnykščio ežerus). Nuo Kačergiškės pasuka į rytus ir 30 km teka Lietuvos-Baltarusijos siena, nuo santakos su Birvėta teka Dysnos lyguma. Toliau teka Baltarusijos Vitebsko sr. teritorija. Įteka į Vakarinę Dviną (Dauguvą) 423 km nuo jos žiočių, ties Dysnos miestu. Didžiausi intakai: Birvėta, Mūnelis, Šeškinė, Raukėta, Marūga, Drūkša, Janka (kairieji), Šaminė, Ringė, Gulbija, Berezba, Mniuta, Auta (dešinieji).

Aukštupio vagos plotis 10–15 m, vidurupio 20–35 m, žemupio 70–90 m. Daug seklumų, gylis 1, 5–2 m. Daug seklumų. Nuolydis iki Dysnų ežero 117 cm/km. Srovės greitis 0,2-0,4 m/s, maksimalus 1,4 m/s. Vandens lygio svyravimas per metus 3–8 m. Vidutinis debitas žiotyse 46,8 m³/s. Per pavasario potvynius plačiai išsilieja, tuo laikotarpiu nuteka apie 48 % metinio upės nuotėkio. Dalis upės slėnio limnoglacialinėje lygumoje – Dysnos hidrografinis draustinis.



2.2.1 pav. Mėginių ėmimo vietos Dysnos upėje

Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes:

Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
------------	------	----------	-------	-------------

2.2.1 lentelė. 2014 – 2015 metais ASU atliktų vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
1	Kačergiškė	2014 11	10,25	2,28	0,53	1,02	1,65	0,096	0,18
2	Kačergiškė	2014 12	9,68	2,47	0,58	0,922	1,74	0,129	0,19
3	Kačergiškė	2015 03	10,5	3,2	0,35	1,59	1,35	0,021	0,14
4	Kačergiškė	2015 08	12,3	2,98	0,23	1,25	1,57	0,031	0,11
Vidutinė vertė			10,68	2,73	0,42	1,20	1,58	0,069	0,155

2.2.2 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, (2010-2013m)).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2010	9,23	2,07	0,15	0,78	1,92	0,01	0,04
2011	10,18	2,58	0,17	0,54	1,46	0,02	0,04
2012	11,51	2,12	0,10	0,65	1,35	0,01	0,05
2013	9,34	2,64	0,11	0,33	0,98	0,01	0,04
2014	9,33	2,53	0,11	0,468	0,90	0,016	0,070
2014 – 2015 (ASU)	10,68	2,73	0,42	1,20	1,58	0,069	0,155

Pagal nitratų azoto, bendrojo azoto, fosfatų fosforo, bendrojo fosforo koncentraciją, ištirpusio deguonies, 2010 – 2014 metais Dysnos upė atitinka labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, pagal BDS₇ vertes 2010 ir 2012 metais; pagal amonio azoto koncentraciją - geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Dysna, pagal tirtus rodiklius atitinka geros ir labai geros ekologinės klasės rodiklių vertes, išskyrus pagal bendrą fosforą. Palyginus su 2010 – 2014 metų duomenimis, rezultatai atitinka, išskyrus fosforo koncentracijas, kai 2010 – 2014 metais jos atitiko labai gerai klasei, o 2014 – 2015 metais P_b – tik vidutinei. Didesnė fosfatų ir fosforo koncentracija nustatyta 2014 metų rudenį ir žiemą. Tai galėjo lemti tai, kad spalio mėnesį iškrito labai didelis kritulių kiekis (dvigubai viršijo daugiameš kritulių kiekį). 2015 metų pavasarį ir vasarą, fosforo koncentracijos buvo mažos, metai buvo ypač sausi. Dirvožemyje fosforo yra daugiau nei dirvodarinėse uolienose. Dirvožemio sluoksniui gilėjant fosforo kiekis mažėja. Didesnis fosforo kiekis viršutiniuose sluoksniuose aiškintinas tuo, kad augalų šaknys jį iškelia iš apatinių sluoksnių. Fosforas yra vienas iš pagrindinių elementų, būtinų visoms gyvoms būtybėms. Lietuvos dirvožemiuose yra labai nedaug judriojo fosforo. Nors kai kurie autoriai (Some phosphorus..., 1998; Būnėnė ir kt., 2006) teigia, kad palyginus trąšų fosforą yra 10-24 mg/l visas lieka viršutiniame (0-25 cm) dirvožemio sluoksnyje. Daugelis kitų tyrėjų nurodo, kad fosforingų dirvožemių regionuose P daugiau nuplaunama su paviršiniu vandeniu ir išplaunama drėgnais skaidymosi vandenimis tikrojoje (Shroplė, Gbėk, 1998; Šims, 1998; Gėhring ir kt., 2001; Hood ir kt., 1999; Šėkė ir kt., 2000; Bėėnė, 2003; Lėndėkvė, 1998). Norvegijoje nustatyta, kad didžiausi P nuostoliai būna rudeninio arimo metu. Auginant žieminius augalus P nuostoliai sumažėja. P išplovimas taip pat didėja taikant didesnę nei racionalų tręšimą (Lundenkvė, 1998).

BDS₇ rodiklis dažniausiai naudojamas siekiant įvertinti buitinės ir pramoninės taršos poveikį vandens telkiniams-priimtuvams, taip pat nuotekų valymo proceso efektyvumą. Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS) parodo, kiek deguonies suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias organines medžiagas. Šalia gamtinių šaltinių vandens telkinių BDS skaitines vertes taip pat gali įtakoti ir antropogeninė tarša – sutelktosios ir pasklidosios taršos šaltiniai. Pagrindiniai BDS įtakojantys sutelktosios taršos šaltiniai yra miestų ir kaimo gyvenviečių nuotekų valymo įrenginiai, popieriaus, maisto ir mėsos perdirbimo įmonių nuotekų išleistuvai. Pasklidoji tarša – tai nuotėkis nuo žemės ūkio teritorijų, miestų bei gyvulininkystės kompleksų.

Pagal 2015 m ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, **upė Dysna pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,85.**

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Paviršinių ir komunalinių nuotekų išleistuvių schema Dysnos upės baseine pateikta 2.2.2. paveiksle.



2.2.2 pav. Nuotekų išleistuvai Dysnos upės baseine

Dysnos upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 5 komunalinių nuotekų ir 1 paviršinių nuotekų išleistuvių: Naujojo Daugėlišio aglomeracijos 2 komunalinių nuotekų išleistuvai į upelį R-3, po to į Ringės upelį, kuris įteka į Dysną ir Didžiasalio aglomeracijos 3 komunalinių nuotekų išleistuvai į **Dysnos** upę, 1 paviršinių nuotekų išleistuvus.

2.2.3 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Dysnos upės baseine (2011-2013 metų duomenys).

	Fosforas bendrasis (P _b)	Azotas bendrasis (N _b)	Biocheminis deguonis sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvus Naujojo Daugėlišio aglomeracija	0,32 mg/l	12 mg/l	8,80 mg/l O ₂
2 Išleistuvus Naujojo Daugėlišio aglomeracija	1,12 mg/l	16 mg/l	6,10 mg/l O ₂
1 Išleistuvus Didžiasalio aglomeracija	1,82 mg/l	15,33 mg/l	6,76 mg/l O ₂
2 Išleistuvus Didžiasalio aglomeracija	0,89 mg/l	17,73 mg/l	11,2 mg/l O ₂
3 Išleistuvus Didžiasalio aglomeracija	2,055 mg/l	38,01 mg/l	4,36 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 išleistuvus Didžiasalio aglomeracija	2,92 mg/l;	12,16 mg/l	8,56 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 12 t/metus*	2,12 mg/l; 0,03 t/metus**	6,92 mg/l; 0,08t/metus;	7,68 mg/l O ₂ ; 0,09 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	2,92 mg/l; 0,03 t/metus.	12,16 mg/l; 0,13 t/metus;	8,56 mg/l O ₂ 0,09 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė N_{bendrasis} koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l; *Išleidžiamų nuotekų kiekio iš visų aglomeracijų suma (AAA duomenys)** Išleidžiamų teršalo (BDS₇; N; P) iš visų aglomeracijų suma (AAA duomenys)

Naujojo Daugėlišio aglomeracijos išleidžiamos nuotekos įteka į upelį R-3, po to į Ringės upelį, kuris įteka į Dysną. Didžiasalio aglomeracijos komunalinės nuotekos 3 išleistuvai išleižiami tiesiogiai į Dysnos upę, 1 paviršinių nuotekų išleistuvas. Nuotekos nepakankamai išvalytos (P_b - 2,055 mg/l; N_b - 38,009 mg/l), todėl turi įtakos Dysnos upės vandens kokybei.

Kadangi iš Didžiasalio aglomeracijos nuotekos išleidžiamos iš 3 komunalinių nuotekų išleistuvų ir 1 paviršinių nuotekų išleistuvo į rizikos vandens telkinį - Dysnos upę, būtina kontroliuoti nuotekas iš Didžiasalio aglomeracijos griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Pasklidusios taršos šaltiniams priskiriama žemės ūkyje susidarancio mėšlo ir mineralinių trąšų apkrova, bei gyventojų, kurių namų ūkiai neprijungti prie nuotekų surinkimo tinklų.

Gyventojų, kurių nuotekos nėra surenkamos į aplinką išleidžiamos taršos apkrovos vertintos remiantis HELCOM rekomendacijomis, nurodančiomis, kad vienas gyventojas per metus sudaro BDS_7 - 25,6 kg; N_b - 4,4 kg; P_b - 0,9 kg.

Pagal 2011 metų gyventojų surašymo duomenis, Dysnos upės baseine 1447 gyventojai neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Dysnos upės baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS_7 generuoja 37,04 t/metus, pagal N_b - 6,37 t/metus ir pagal P_b - 1,3 t/metus.



2.2.3 pav. Dysnos upės baseino dalis 500 m (prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai, Sąlyginis gyvulių skaičius)

Vertinant taršos šaltinius 500 metrų nuo upės vagos, 20 namų ūkių Lukošiškėje, neturinčių individualių nuotekų valymo įrenginių ir neprisijungusių prie nuotakyno, gali turėti neigiamos įtakos Dysnos upės vandens būklei. Žemės ūkio intensyvumas didesnis Dysnos kaime (30,91 sąlyginių gyvulių skaičius, SGS) ir Lukošiškių kaime (26,57 SGS).

Pagal CORINE duomenų bazę, Dysnos upę maitinantis baseinas vidutinis 445,247 km^2 ; Būvimo sąlygos:

Nederlingos žemės (jas sudaro - neištisinis užstatymas, pramoniniai ir komerciniai objektai, kelių ir geležinkelių tinklas ir su juo susijusi žemė, oro uostai, naudingųjų iškasenų gavybos vietos, statybų plotai) sudaro 7,53 km^2 (1,69 %);

Žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos 0 %;

Žemės ūkio plotai (juos sudaro - dirbama žemė, vaismedžių ir uogų plantacijos, ganyklos, kompleksiniai žemdirbystės plotai, dirbamos žemės plotai su natūralios augalijos intarpais) 26596 ha – iš kurios: dirbama žemė - 85,51 ha; pavyklos ganyklos - 49,11 ha.

Mišakai (100% miškai) spygliuočių miškai, mišrus miškas, pereinamosios miškų stadijos ir krūmynai) 131.66 km² (29, 57%);

Kontinentinės pelkės ir durpynai- 4.23 km² (0,95 %);

Vandens telkiniai- 35.86 km² (8,05 %).

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Įvertinus tradicines Lietuvos ariamoje žemėje taikomas augalų sėjomainas, taip pat įvairių žemės ūkio augalų vidutinį derlingumą, azoto ir fosforo kiekį krituliuose ir dirvožemyje, gyvulių skaičių, baseinų žemėnaudą ir tręšimo sąlygas (pvz.: azotinių mineralinių trąšų kiekis priimtas kintantis nuo 40 kg/ha - ankštiniams augalams iki 170 kg/ha - žieminiams rapsams ir fosforo trąšų – nuo 15 kg/ha įvairiems grūdiniams augalams iki 38 kg/ha kaupiamiesiems) pagal 1997-2012 metų meteorologines ir hidrologines sąlygas bei tradicinio drenažo (drenavimo gylis 1.1 m., atstumas tarp drenų – 24 m.) charakteristikas, žemių sausinimo poveikį biogeninių medžiagų transformacijoms dirvožemyje ir vandens telkinių taršai, SWAT modeliu buvo apskaičiuotos vidutinės metinės bendrojo azoto (N) ir bendrojo fosforo (P) išplovos.

Žemės ūkio naudmenos – 26596 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 93,31 t/metus, bendrojo fosforo 8,39 t/metus.

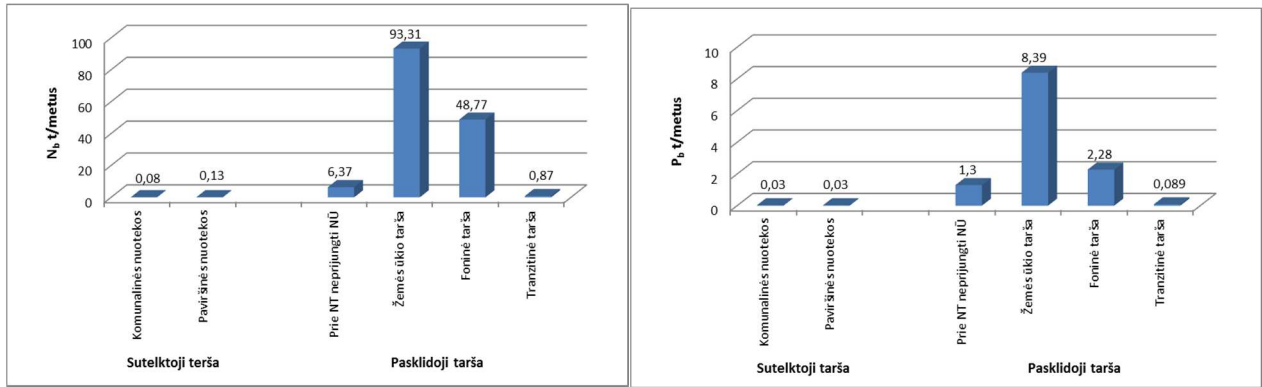
Siekiant nustatyti foninę taršą, biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, miško teritorijos taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Dysnos upės baseine urbanizuotų teritorijų plotas 753 ha, miškų plotas 13166 ha, pagal matematinio modelio SWAT duomenis, foninė tarša į baseiną patenka - bendrojo azoto 48,78 t/ha, bendrojo fosforo – 2,28 t/ha.

Tranzitinė tarša Dysnos upėje - bendrojo azoto 0,87 t/ha, bendrojo fosforo – 0,089 t/ha.

Susumavus visą į prietakos baseiną patenkantį bendrąjį azotą ir fosforą (iš visų taršos šaltinių) ir padalinus iš prietakos baseino ploto (ha), gauname kiek bendrojo azoto ir fosforo kg patenka į 1 ha prietakos baseine. Dysnos upės baseine į ha patenka – bendrojo azoto 3,27 kg/ha; bendrojo fosforo – 0,25 kg/ha

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Dysnos baseinui tonomis per metus pateiktos 2.2.4 paveiksle.



2.2.4 p.v. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovų Dysnos baseino autonominės pramontės

Dysnos apėjimo stytos vandens bendrojo fosforo koncentracijos dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių ($P_b - 8,39$ t/metus), neprijungusių prie NT ūkų ($P_b - 1,3$ t/metus); komunalinių ($P_b - 0,03$ t/metus) ir paviršinių nuotekų ($P_b - 0,03$ t/metus). Pagal LŽI (Lietuvos žemės ūkio departamentas) - geros būklės klasės vertis, LŽI - 0,85.

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS

- Kontroliuoti nuotekas iš Didžiasalio aglomeracijos; (3.2. lentelė)
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P- 0,62 t/metus; N - 3,93 t/metus); (3.1.3.7. lentelė; 3.1.3.8. lentelė)
Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas (3.1.3.7. lentelė; 3.1.3.8. lentelė)
- Sedimentaciniai tvenkiniai (4 vnt.) (sumažina: P- 5,92 t/metus, N - 18,6 t/metus), 3.1.1.4. lentelė; 3.1.3.7. lentelė; 3.1.3.8. lentelė;
- Apsauginės juostos (sumažina; P - 4 t/metus, N - 68,9 t/metus).

Nemunėlis 420100014

Upė Lietuvos šiaurėje, Rokiškio ir Biržų rajonų teritorijose ir Latvijos pietuose. Ilgis 191 km (Lietuvoje - 151 km), baseino plotas 4048 km² (Lietuvoje - 3770 km²). Pradžia Lūšnos ežere, 6 km į pietus nuo Rokiškio. Teka į šiaurės vakarus, pro Panemunėlį, Kazliškį, Panemunį, Kvetkus, Nemunėlio Radviliškį. Nuo versmių 75 km teka Lietuvos teritorija, nuo Neretos žiočių - 76 km Lietuvos-Latvijos valstybės siena, toliau neša vandenį Latvijoje ir ties Bauske susilieja su Mūša į Lielupę.

Didžiausi intakai: Kairieji - Beržuona (Nemunėlis), Apaščia, Bėnupė; (Lietuvos teritorijoje). Dešinieji - Laukupė, Vingerinė, Vyžuona, Nedžiupis, Nereta (Lietuvoje), Susėja, Viesytė, Rikonų upelis, Žiūrų upelis, Saulės upelis (Latvijoje).

Vaga aukštupyje 2-3 m pločio, vidurupyje iki 40 m, žemupyje iki 60 m. Vagos pakraščiai užželia. Gylis aukštupyje 0,3-0,7 m, žemupyje 1,5-3,5 m. Vidutinis nuolydis Lietuvoje 70 cm/km. Pavasarį žemupyje vanduo pakyla >4 m.

2014 - 2015 metais ASU atliktų tyrimų vietas pateiktos 2.2.5 paveiksle.



2.2.5 pav. Mėginių ėmimo vietos Nemunėlyje.

2.2.4. lentelė. Vandens kokybės duomenys 2014 m. (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
5	Tabokynė	2014 12 10	5	2,17	0,093	0,245	2,04	0,017	0,243
6	Tabokynė	2015 03 10	8,3	1,9	0,06	3,5	4,5	0,032	0,039
7	Tabokynė	2015 08 26	9,35	1,58	0,059	3,2	3,59	0,031	0,032
8	Tabokynė	2015 09 07	8,26	2,09	0,039	2,59	3,25	0,029	0,031
Vidutinė vertė			7,73	1,94	0,06	2,38	3,35	0,03	0,09
14	Puteliai	2014 12 10	11,28	2,57	0,11	0,871	1,42	0,015	0,031
15	Puteliai	2015 02 22	12,25	3,25	0,059	4,92	5,47	0,013	0,039
16	Puteliai	2015 03 10	10,25	3,51	0,068	3,59	4,26	0,014	0,038
17	Puteliai	2015 08 26	11,89	3,15	0,045	2,48	3,26	0,026	0,036
18	Puteliai	2015 09 07	11,6	3,48	0,051	3,51	4,06	0,022	0,031
Vidutinė vertė			11,45	3,19	0,07	3,07	3,69	0,02	0,04

Nemunėlis ties Tabokyne ir ties Puleliais pagal visus tirtus rodiklius atitinka labai geros ir geros ekologinės klasės rodiklių vertes, išskyrus pagal nitratų azotą ir bendrąjį azotą, kuomet atitinka vidutinės klasės rodiklių vertes. BDS₇ vertės ties Puteliais pavasarį ir rudenį buvo vidutinės.

2.2.5 lentelė. Vandens kokybės duomenys Nemunėlis ties Tabokinė (AAA duomenys, 2010-2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2010	7,68	1,50	0,08	1,05	3,38	0,03	0,06
2011	8,69	1,51	0,07	1,60	2,69	0,02	0,04
2012	8,26	1,61	0,04	2,51	3,62	0,02	0,05
2013	8,50	1,36	0,03	0,73	1,18	0,04	0,06
2014 – 2015 (ASU)	9,8	2,63	0,07	2,77	3,455	0,025	0,058

Pagal bendrojo azoto koncentraciją 2010, 2012 ir 2014-15 metais, pagal nitratų azoto koncentraciją 2012 ir 2014-2015 metais Nemunėlis atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes. Pagal kitus rodiklius visais metais – geros arba labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

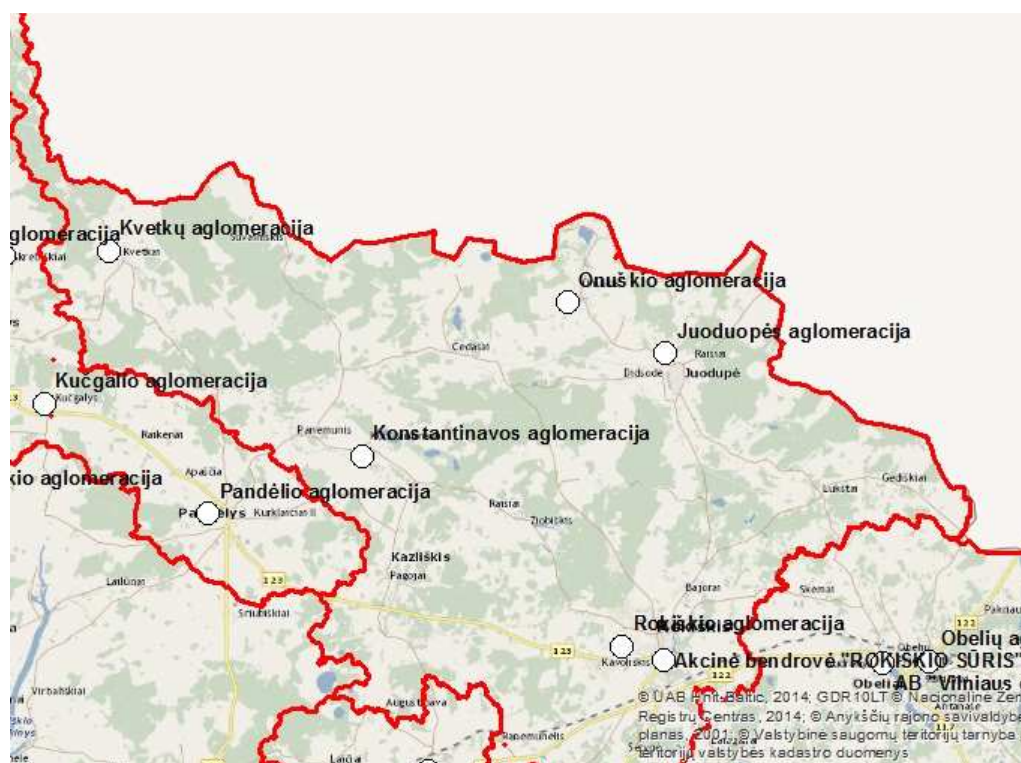
Bendrąjį azotą sudaro organinis ir mineralinis azotas. Mineralizacijos procesas vyksta mineralizuojantis vandenyje esančioms organinėms azoto medžiagoms. Biocheminis organinių medžiagų oksidacijos produktas – amonio jonai. Juos specialios nitrifikuojančios bakterijos Nitrosomonas ir Nitrobacter suoksiduoja iš pradžių į oksidus, o paskui į nitratus. Nitrifikacijos procesas vyksta tik esant aerobinėms sąlygoms. Todėl nitratų koncentracijos palyginus didesnės nei amonio jonų. Organinių medžiagų biocheminės oksidacijos ir nitrifikacijos metu susidarius amonio ir nitratų jonus asimiliuoja vandens augalija. Todėl būdingas sezoninis svyravimas. Amonio jonų koncentracija sumažėja pavasarį ir vasarą, nes vandens augalija vegetacijos periodu juos intensyviai asimiliuoja.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, **Nemunėlio (420100014) upė pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,93.**

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Nemunėlio upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 6 komunalinių nuotekų ir 5 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Rokiškio (1) aglomeracijos į Laukupę; Kvėtkų (2) aglomeracijos į Senupį; Oniškio (3) aglomeracijos į Vyžuoną, Juodupės (4) aglomeracijos į Juodupę; UAB „Rokiškio sūris“ (5) į Nemunėlį ir Konstantinavos (6) (tik komunalinės) aglomeracijos į Nemunėlį.



2.2.6 pav. Nuotekų išleistuvai Nemunėlio (420100014) upės baseine

2.2.6 lentelė. Paviršinių nuotekų tarša Nemunėlio upės baseine (2011-2013 metų duomenys)

	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonis sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Rokiškio aglomeracija	0,66 mg/l	0,66 mg/l	6,73 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Kvetkų aglomeracija	2,87 mg/l	24,27 mg/l	5,83 mg/l O ₂
3 Išleistuvai Oniškio aglomeracija	2,74 mg/l	18,92 mg/l	5,13 mg/l O ₂
4 Išleistuvai Juodupės aglomeracija	1,83 mg/l	14,21 mg/l	12,36 mg/l O ₂
5 Išleistuvai UAB „Rokiškio sūris“	1,38 mg/l	3,61 mg/l	11,2 mg/l O ₂
6 Išleistuvai Konstantinavos aglomeracija	1,57 mg/l	14,38 mg/l	10,02 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Rokiškio aglomeracija	1,23 mg/l	6,31 mg/l	mg/l O ₂
2 Išleistuvai Kvetkų aglomeracija	2,71 mg/l	19,13 mg/l	mg/l O ₂
3 Išleistuvai Oniškio aglomeracija	2,52 mg/l	12,2 mg/l	mg/l O ₂
4 Išleistuvai Juodupės aglomeracija	2,27 mg/l	8,6 mg/l	mg/l O ₂
5 Išleistuvai UAB „Rokiškio sūris“	1 mg/l	4,1 mg/l	mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 2333,1 t/metus	1,44 mg/l; 2,170 t/metus.	8,49 mg/l; 12,730 t/metus;	7,60 mg/l O ₂ ; 17,730 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	1,93 mg/l; 2,800 t/metus.	10,03 mg/l; 14,25 t/metus;	6,60 mg/l O ₂ ; 17,35 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė N_{bendras} koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Kadangi iš UAB „Rokiškio sūris“ ir Konstantinavos aglomeracijos nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį - Nemunėlį, būtina kontroliuoti nuotekas iš griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Pagal 2011 metų gyventojų surašymo duomenis, Nemunėlio (420100014) upės baseine 2872 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Nemunėlio baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS generuoja 73,52 t/metus, pagal N_b – 12,64 t/metus ir pagal P_b - 2,58 t/metus.

Pagal CORINE duomenų bazę, Nemunėlio (420100014) upę maitinantis baseinas vidutinis 880,421 km²; Būvinių sąrašo: *Nederlingos žemės* - 3,17 km²; *žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos* - 0,54 km²; *žemės ūkio plotai* – 490,56 km²; *miškai* 356,99 km²; *kontinentinės pelkės ir durpynai*- 13,21 km²; *vandens telkiniai*- 3,41 km².



2.2.7 pav. Nemunėlio (420100014) upės baseine prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai, Sąlyginis gyvulių skaičius, 500 metru atstumu nuo upės

Vertinant taršos šaltinius 500 metrų nuo upės vagos, 41 namų ūkis Panemunio miestelyje, 25 Kvietkų kaime, neturintis individualių nuotekų valymo įrenginių ir neprisijungęs prie nuotakyno, gali turėti neigiamos įtakos Nemunėlio upės vandens būklei.

Žemės ūkio intensyvumas didelis Kvietkų kaime (387,02 sąlyginių gyvulių skaičius, SGS), Panemunio kaime (224,27 SGS); Palaidžios kaime (217 SGS); Panemunio miestelyje (108,42 SGS) ir Palaidžios kaime (84,67 SGS).

Sukint nustatytų blogėnųjų mazgojų šplovą drėnžis pės bėno bvo ndojom SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modlo domns.

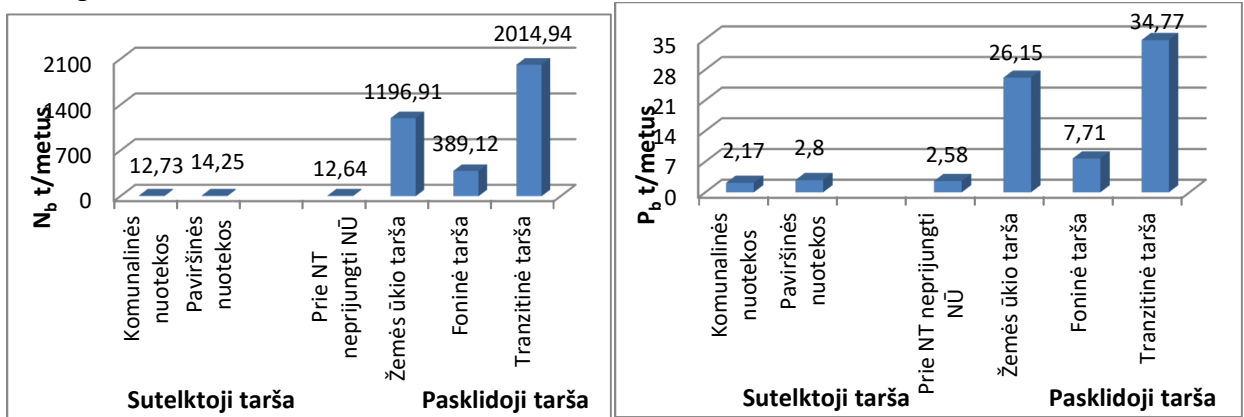
Žmės ūkō ndmōs – 49056 h Pgl mttmtnō modlo SWAT domns, bndrojo zoto š žmės ūkō plotū į bēnōptnk 1196,91 t/mts, bndrojo fosforo - 26,14 t/mts.

Sukint nustatytų blogėnųjų mazgojų pkrovō nō gyvenūjų bkomrōnēs pskrtīs trtorjū, tršos pkrovū pskōvmm bvo prtkytīs SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modlo domns.

Nmnlō pēs bēnō rbnzotū trtorjū plotīs 54 h, mšk 35699 h, kontntnēs pkēs r drpyn 1321 h, pgl mttmtnō modlo SWAT domns, bndrojo zoto fonēs tršos snōtēkū į bēnā ptnk 389,12 t/h, bndrojo fosforo – 7,72 t/h.

Trnztnē trš - bndrojo zoto 2014,9 t/h, bndrojo fosforo – 34,77t/h. Trnztnē trš – ttršōptnkntīs kšō sncō prtkos bēnō. Jō kšō sntīs vndns tlnys nēr rzkos, pgl vsīs rodklīs ttnkō gros kolognēs būklēs rodklū vrtīs, tršō rōkšmngā povkū trtk rzkos vndns tlnō bēnō, dēl smnēs tršos. Tršos mžnmo prmonīs tkytrōkō rzkos vndns tlnō prtkos bēnō.

Bndrojo zoto r fosforo pkrovos Nmnlō bēnōtonomīs pr mts ptktos 2.2.8 p vksl.



2.2.8.pv. Bndrojo zoto r fosforo pkrovos Nmnlō (420100014) bēnōtonomīs pr mts

Nmnlō pējnstytos vdtnēs bndrojo zoto r ntrū zoto kontrōjos, dēl tršos š žmės ūkō šltū (Nb - 1196,91 t/mts), komnlū bōpvršnū nōtkū š UAB „Rokiškō sūris“ r Konstantinos Nb - 12,579 t/mts. Nt 69 % bndrojo zoto r 57 % bndrojo fosforo msjū Nmnljītīs Tbokynōsdro trnztnē tršō Prtkīs tršos mžnmo prmonīs kšō sncō Nmnlō (420100014) prtkos bēnō, trnztnē tršō nbbt rōkšmngō. Pgl LŽI (Ltvos žvū ndks) ttnkō gros būklēs klēs vrtīs, LŽI – 0,93.

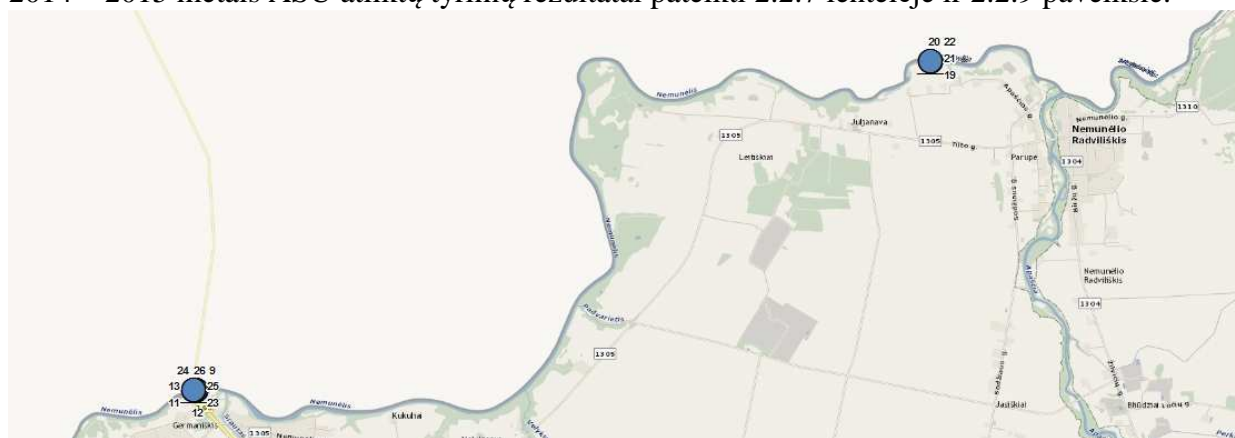
TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Kontroliuoti nuotekas iš UAB „Rokiškio sūris“ ir Konstantinos aglomeracijū. (3.2 lentelė)

- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 1,2 t/metus; N – 7,8 t/metus);
Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas:
- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 1,76 t/metus); (3.1.1.3 lentelė).
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 1,35 t/metus); (3.1.1.3 lentelė).
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (7 vnt.) (sumažina P 19,4 t/metus, N – 239,4 t/metus) (3.1.3.7 lentelė; 3.1.3.8 lentelė)
- Apsauginės juostos (sumažina P 13,1 t/metus, N – 885,8 t/metus). (3.1.3.7 lentelė; 3.1.3.8 lentelė)

Nemunėlis 420100015

2014 – 2015 metais ASU atliktų tyrimų rezultatai pateikti 2.2.7 lentelėje ir 2.2.9 paveiksle.



2.2.9 pav. Mėginių ėmimo vietos Nemunėlyje (420100015)

2.2.7 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
9	Panemunis	2014 12 10	9,99	2,24	0,2	0,778	1,59	0,026	0,051
10	Panemunis	2015 02 22	12,2	2,91	0,054	4,14	5,08	0,023	0,056
11	Panemunis	2015 03 10	11,2	2,51	0,036	2,5	4,02	0,038	0,058
12	Panemunis	2015 08 26	12,87	2,15	0,026	1,25	3,15	0,031	0,041
13	Panemunis	2015 09 07	11,2	2,1	0,029	1,36	2,68	0,038	0,044
Vidutinė vertė			11,49	2,38	0,07	2,01	3,30	0,03	0,05
19	Nemunėlio Radviliškis	2015 02 22	12,3	3,01	0,056	4,59	5,22	0,012	0,036
20	Nemunėlio Radviliškis	2015 03 10	10,24	2,35	0,031	3,29	3,25	0,034	0,039
21	Nemunėlio Radviliškis	2015 06 15	9,87	1,49	0,00041	0,009	1,08	0,02	0,041
22	Nemunėlio Radviliškis	2015 09 07	10,4	2,55	0,021	0,025	2,39	0,033	0,042

Vidutinė vertė			10,70	2,35	0,03	1,98	2,99	0,02	0,04
23	Germaniškės	2015 01 16	8,69	2,31	0,039	2,39	2,68	0,039	0,042
24	Germaniškės	2015 03 10	9,25	1,21	0,029	0,95	1,12	0,029	0,041
25	Germaniškės	2015 06 15	10	0,97	0,012	0,009	0,787	0,009	0,03
26	Germaniškės	2015 09 07	11,2	1,06	0,023	0,012	0,99	0,026	0,033
Vidutinė vertė			9,79	1,39	0,03	0,84	1,39	0,03	0,04

Nemunėlis pagal visus tirtus rodiklius atitinka labai geros ekologinės klasės rodiklių vertes, išskyrus pagal bendrąjį azotą ties Panemuniais ir pagal nitratų azotą ir bendrąjį azotą, kuomet šalia Nemunėlio Radviliškio žiemą ir ankstyvą pavasarį, atitinka blogos klasės rodiklių vertes. 2015 metais dėl labai mažo kritulių kiekio nitratų ir bendrojo azoto koncentracijos reikšmingai sumažėjo.

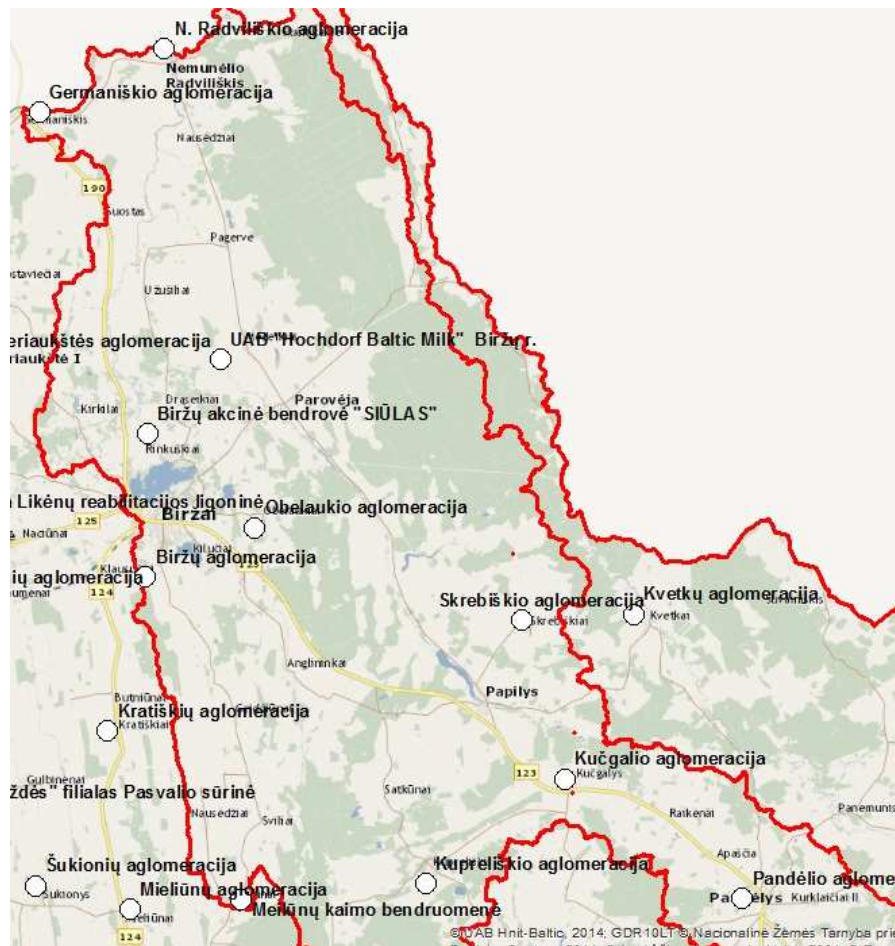
2.2.8 lentelė. Vandens kokybės duomenys Nemunėlis žemiau Panemunio (AAA duomenys, 2010 ir 2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2010	7,07	1,88	0,11	0,66	2,35	0,11	0,13
2013	8,37	1,45	0,06	0,59	2,67	0,07	0,09
2014 – 2015 (ASU)	11,49	2,38	0,07	2,01	3,30	0,03	0,05

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė *Nemunėlis (420100015) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,8.*

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.



2.2.10 pav. Nuotekų išleistuvai Nemunėlio (420100015) upės baseine

Nemunėlio upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 9 komunalinių nuotekų ir 9 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Nemunėlio Radviliškio į **Nemunėlį** (2 paviršinių nuotekų išleistuvai) (1); Gėmėškį į **Nemunėlį** (2); AB „Hochdorf Baltic Milk“ ir Rovėją (3); AB „Siūlas“ ir Apšėčią (4); Obelaukio ir Rovėją (5); Biržų ir Tėlą (6); Skrebėškio ir Gėšvą (7); Kėgėlio ir Apašėčią (8); Kupreliško ir Apašėčią (9) aglomeracijų.

2.2.9 lentelė. Paviršinių nuotekų tarša Nemunėlio (420100015) upės baseine (2011-2013 metų duomenys).

	Fosforas bendrasis (P _b)	Azotas bendrasis (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Nemunėlio Radviliškio aglomeracija	1,58 mg/l	10,49 mg/l	8,49 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Germaniškių aglomeracija	3,5 mg/l	33,9 mg/l	10,95 mg/l O ₂
3 Išleistuvai UAB „Hochdorf Baltic Milk“	0,56 mg/l	4,08 mg/l	2,49 mg/l O ₂
4 Išleistuvai AB „Siūlas“	1,48 mg/l	5,5 mg/l	19,1 mg/l O ₂
5 Išleistuvai Obelaukio aglomeracija	7,36 mg/l	47,78 mg/l	1,76 mg/l O ₂
6 Išleistuvai Biržų aglomeracija	1,32 mg/l	14,01 mg/l	3,77 mg/l O ₂

7 Išleistas Skrėbiškio aglomeracija	2,25 mg/l	19,67 mg/l	17,23 mg/l O ₂
8 Išleistas Kučgalio aglomeracija	3,01 mg/l	31,6 mg/l	8,74 mg/l O ₂
9 Išleistas Kupreliško aglomeracija	1,89 mg/l	18,93 mg/l	6,38 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistas Nemunėlio Radviliškio aglomeracija (1)	3,66 mg/l	27,8 mg/l	8,1 mg/l O ₂
1 Išleistas Nemunėlio Radviliškio aglomeracija (2)	3,5 mg/l	33,9 mg/l	7,5 mg/l O ₂
2 Išleistas Germaniškių aglomeracija	3,08 mg/l	21,3 mg/l	8,32 mg/l O ₂
3 Išleistas UAB „Hochdorf Baltic Milk“	0,46 mg/l	3,15 mg/l	4,99 mg/l O ₂
4 Išleistas AB „Siūlas“	0,89 mg/l	5,3 mg/l	47,5 mg/l O ₂
5 Išleistas Obelaukio aglomeracija	0,857 mg/l	36,69 mg/l	2,1 mg/l O ₂
6 Išleistas Biržų aglomeracija	1,21 mg/l	12,2 mg/l	3,78 mg/l O ₂
8 Išleistas Kučgalio aglomeracija	1,33 mg/l	19,48 mg/l	15,23 mg/l O ₂
9 Išleistas Kupreliško aglomeracija	0,72 mg/l	17,93 mg/l	6,89 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 3884,9 t/metus			
	3,960 mg/l; 1,38 t/metus.	30,260 mg/l; 10,52 t/metus;	42,74 mg/l O ₂ ; 11 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus			
	3,240 mg/l; 2,13 t/metus.	17,500 mg/l; 13,68 t/metus;	10,66 mg/l O ₂ 0,224 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė N_{bendrasis} koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Kadangi iš Nemunėlio Radviliškio (2 paviršinių nuotekų išleistuvai) ir Germaniškių aglomeracijos nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį - Nemunėlį, būtina kontroliuoti nuotekas iš griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Pagal 2011 metų gyventojų surašymo duomenis, Nemunėlio (420100015) upės baseine 6587 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Nemunėlio baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS generuoja 168,63 t/metus, pagal N_b – 29,0 t/metus ir pagal P_b - 5,93 t/metus.



2.2.11 pav. Nemunėlio (420100015) upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai, Sąlyginis gyvulių skaičius

Pagal CORINE duomenų bazę, Nemunėlio (420100015) upę maitinantis baseinas didelis 1811,235 km²; Būvą sudaro: *nederlingos žemės* - 36,55 km²; *žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos* - 1,51 km²; *žemės ūkio plotai* - 1340,73 km²; *miškai* 407,22 km²; *kontinentinės pelkės ir durpynai*- 15,07 km²; *vandens telkiniai*- 11,79 km².

Žemės ūkio naudmenos – 134073 ha, Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 1806,873 t/metus, bendrojo fosforo - 26,435 t/metus.

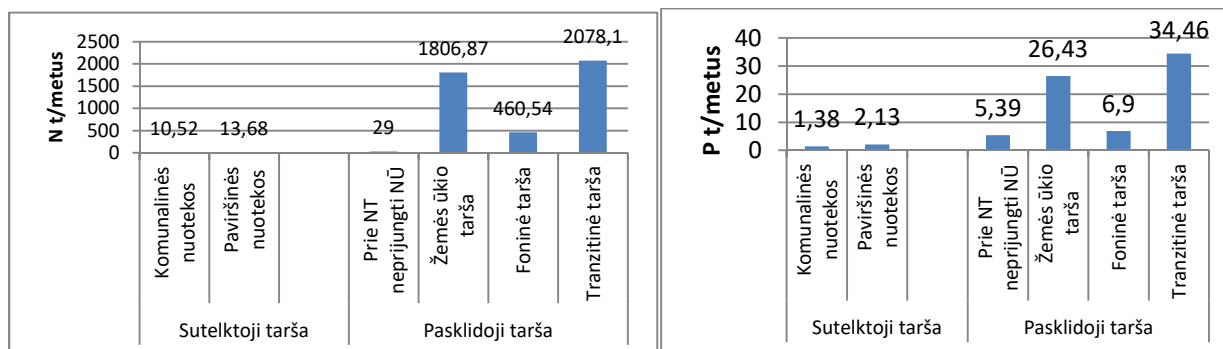
Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Daugelyje mažų miestelių ir kaimų nelaidžios dangos sudaro labai nedidelę ploto dalį, todėl krituliai filtruojasi tiesiai į gruntą. Todėl urbanizuotų teritorijų kritulių nuotėkiui skaičiuoti naudojami miestų ir miestelių plotai.

Nemunėlio (420100015) upės baseine urbanizuotų teritorijų plotas 151 ha, miškai 40722 ha, kontinentinės pelkės ir durpynai- 1507 ha, pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto foninės taršos su nuotėkiu į baseiną patenka 460,538 t/ha, bendrojo fosforo – 6,9 t/ha.

Tranzitinė tarša - bendrojo azoto 2078,036 t/ha, bendrojo fosforo – 34,460 t/ha. Tranzitinė tarša – tai tarša patenkanti iš aukščiau esančio Nemunėlio (420100014) upės prietakos baseino. Pritaikius taršos mažinimo priemones aukščiau esančiame baseine ir Nemunėlio (420100015) upės prietakos baseine, tarša sumažės.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Nemunėlio baseinui tonomis per metus pateiktos 2.2.12 paveiksle.



2.2.12 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Nemunėlio baseinui tonomis per metus

Nemunėlio upėje ties Nemunėlio Radviliškio ir ties Panemuniu nustatytos vidutinės bendrojo azoto ir nitrato azoto koncentracijos dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (1806,873 t/metus) neprijungusių prie NT namų ūkių (N_b – 29,0 t/metus), komunalinių (N_b – 10,52 t/metus) ir paviršinių (N_b – 17,500 t/metus) nuotekų.

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Kontroliuoti nuotekas iš Nemunėlio Radviliškio ir Germaniškių aglomeracijų (3.2. lentelė).
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 2,6 t/metus; N – 17,9 t/metus) (3.2. lentelė).

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas:

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,71 t/metus); (3.1.1.3 lentelė)
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,54 t/metus); (3.1.1.3 lentelė)
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (18 vnt.) ((sumažina: P - 19,6 t/metus, N – 361,4 t/metus), (3.1.3.7 ir 3.1.3.8. lentelės)
- Apsauginės juostos (sumažina: P - 13,2 t/metus, N – 1337,2 t/metus). (3.1.3.7 ir 3.1.3.8. lentelės).

NEMUNAS

Ilgiausia Lietuvos upė. Jo visas ilgis yra 937 km, Lietuvos teritorijoje teka 359 km. Likusioji dalis teka per Baltarusiją (462 km) bei riboja Lietuvos sieną su Baltarusija (17,3 km) ir Rusijos Kaliningrado sritimi (98,7 km). Nemuno baseino plotas 98 200 km², iš jų 46 600 km² yra Lietuvoje (apima 72 % Lietuvos teritorijos). Tai yra 14 pagal ilgį Europos upė ir ketvirta tarp priklausiančių Baltijos jūros baseinui.

Nemunas prasideda Baltarusijoje, 45 km į pietus nuo Minsko, Uzdzensko rajono Aukštutinio Nemuno (Берх-Нёман) kaimo apylinkėse, pelkėtame Baltarusijos aukštumų

pažemėjime, 179 m aukštyje virš jūros lygio. Pradžioje upė teka į pietus, bet susilieję su Usa gerokai praplatėja ir pasuka į vakarus. Nemuno aukštupys driekiasi iki santakos su Katra (402 km ruožas). Jame upė teka plačiu slėniu Nemuno aukštupio žemuma, susidariusia paskutiniame tarpledynmetyje. Vagos plotis žemiau Ščiaros žiočių 150–280 m, gylis iki 4 m. Salpa užima beveik visą slėnį, jos plotis 2–4 km. Upė, vingiuodama per salpą, sudaro nemažai senvagių ir meandrų. Vidutinis nuolydis 20 cm/km.

Vidurupio ilgis 327 km, jis tęsiasi iki santakos su Nerimi. Už Katros žiočių Nemunas pasuka į šiaurę. Nuo santakos su Juodąja Ančia 17 km ruože sudaro Lietuvos-Baltarusijos sieną, o toliau teka Lietuvos teritorija. Čia upė graužiasi per morenines aukštumas, todėl sudaro meandras, o tarp Punios ir Birštono – išpūdingas Didžiasis Nemuno kilpas. Slėnis siauras, gilus, beveik be salpos. Krantai statūs, ardomi. Vagoje daug rėvų – ties Gardinu, Merkinė (Bajorė, Meška, Sakalai, Merkinės rėva, Žirklys, Siuvėjas), Alytumi (Kiaulė, Paršiukas, Kuilys, Avinas, Kriaušė), Balbieriškiu (Barbiera, Buršalas). Žemutinė vidurupio dalis užlieta Kauno marių. Jų dugne atsидūrė ir pavojingiausios Nemuno rėvos – Guoga, Velnio tiltas, Velnio pirtis, Kamandulė). Vidurupio vagos plotis svyruoja nuo 80 m siauruose ir giliuose slėnio ruožuose iki 200–300 praplatėjimuose. Būdingas vagos gylis 1-3,5 m. Vidutinis nuolydis – 23 cm/km. Ypač sraunūs ruožai yra 14 km žemiau Merkio žiočių ir 13 km aukščiau Persėkės žiočių. Čia nuolydis atitinkamai 43 ir 38 cm/km, o srovės greitis viršija 2 m/s. Nemuno vidurupio slėnyje į paviršių trykšta daug mineralinių versmių.

Žemupyje (208 km) Nemunas teka į vakarus. Už Smalininkų sudaro Lietuvos-Rusijos valstybinę sieną. 48 km nuo žiočių prasideda Nemuno delta – upė išsišakoja į Rusnę (pagrindinė vaga) ir Giliją (atsišakoja link Rusijos). Ties Rusnės miesteliu upė skaidosi į Atmatą dešinėje ir Skirvytę kairėje taip sudarydama Rusnės salą. Toliau šios atšakos dar skaidosi į smulkesnes protakas ir suteka į Kuršių marias 40 km į pietus nuo Klaipėdos. Žemupio vaga lyginant su vidurupiu gerokai praplatėja (iki 500 m), tėkmė sulėtėja (nuolydis 1,5 cm/km, o netoli žiočių – iki 3 cm/km). Vaga daug mažiau vingiuota, gausu seklumų, laikinų smėlio salų. Aukštutinėje žemupio dalyje slėnis ryškus, 1,5–2 km pločio, 30 – 35 m aukščio šlaitais. Už Jurbarko slėnis jau nebe toks žymus. Už Jūros žiočių Nemunas kerta Vilkyškių kalvagūbrį ir toliau teka per Pamario lankas. Upės vagos gylis žemupyje – 1,5–5 m.

2.2.10 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010 – 2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
Nemunas ties Pagėgiais, ties keliu Nr. A12							
2010	9,17	3,34	0,07	1,33	2,07	0,03	0,10
2011	9,40	3,54	0,06	1,03	1,77	0,03	0,08
2012	9,49	3,34	0,06	1,27	1,95	0,02	0,07
2013	8,83	3,5	0,05	1,30	1,97	0,02	0,07
Nemunas - žemiau Smalininkų							
2010	9,55	3,62	0,10	1,23	2,42	0,05	0,11
2011	9,63	2,76	0,06	0,85	1,46	0,06	0,13
2012	9,66	2,83	0,06	1,51	2,11	0,04	0,10
2013	10,19	3,09	0,07	1,43	2,08	0,05	0,10

Nemunas - aukščiau Druskininkų							
2010	9,93	4,6	0,17	1	2,33	0,04	0,11
2011	10,58	4,03	0,14	1,00	2,23	0,04	0,12
2012	10,34	4,12	0,16	0,93	1,95	0,04	0,11
2013	9,9	3,12	0,12	1,04	1,53	0,05	0,09
Nemunas - aukščiau Rusnės, aukščiau Leitės							
2010	9,40	4,23	0,08	1,31	2,2	0,03	0,09
2011	9,14	3,24	0,07	1,03	1,78	0,03	0,08
2012	9,02	3,65	0,06	1,24	1,99	0,02	0,07
2013	8,53	3,88	0,05	1,39	2,06	0,02	0,08
Nemunas - žemiau Kauno ties Kulautuva							
2011	9,66	3,7	0,06	1,63	2,2	0,07	0,14
2013	9,29	3,07	0,08	1,78	2,64	0,06	0,1
Nemunas - ties Padagle							
2011	11	4,2	0,14	1,20	2,25	0,03	0,11

Geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertės neatitiko pagal BDS₇ Nemunas - žemiau Smalininkų 2010 metais; Nemunas - aukščiau Druskininkų – 2010 – 2012 metais, Nemunas - aukščiau Rusnės, aukščiau Leitės - 2010 ir 2012; 2013 metais; Nemunas - ties Padagle – 2011 metais. Tai rodo, kad vandenyje yra didelė organinių medžiagų koncentracija.

Nemunas 100100011



2.2.13 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Nemune 100100011

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.11 lentelėje.

2.2.11 lentelė. Vandens kokybės duomenys Nemune (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
27	Nemunas ties Druskininkais	2014 11 12	11,1	2,66	0,094	1,05	3,8	0,023	0,054
28	Nemunas ties Druskininkais	2015 02 18	12,24	3,19	0,264	1,35	2,12	0,043	0,07
29	Nemunas ties Druskininkais	2015 03 11	11,28	3,28	0,138	1,25	2,02	0,039	0,09
30	Nemunas ties Druskininkais	2015 07 02	12,23	2,59	0,098	1,03	2,13	0,031	0,098
Vidutinė vertė			11,71	2,93	0,15	1,17	2,53	0,034	0,078

2014 – 2015 metais Nemuno 100100011 upė pagal tirtus rodiklius atitiko geros ir labai geros ekologinės klasės rodiklių vertes. Geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes neatitiko pagal BDS₇ Nemunas - aukščiau Druskininkų – 2010 – 2012 metais. Pagal visus kitus tirtus rodiklius atitinka labai geros ir geros ekologinės klasės rodiklius. Amonio jonų padidėjimas vasario mėnesį gali būti momentinis. Bendrojo azoto didelė koncentracija lapkričio mėnesį gali būti dėl tręšimo mėšlu. Organinis azotas nespėjo mineralizuotis iki mineralinio azoto formų, todėl amonio ir nitratų jonų padidėjimo tuo metu neužfiksuota.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė *Nemunas (100100011) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės būklės klasės vertes, LŽI – 0,49*. Valstybio monitoringo duomenys, pateikti 2.2.9 lentelėje, rodo, kad daugelyje tirtų vietų Nemune 2010 - 2014 metais pagal BDS₇ neatitiko geros būklės. Tai rodo, kad organinių medžiagų koncentracija yra per didelė ir tai įtakoja pagal LŽI vidutinę būklę.

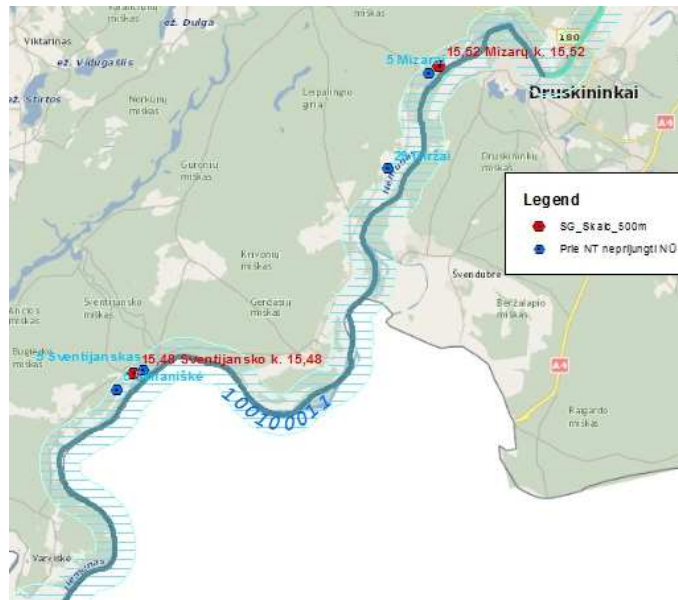
Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 109,494 t/metus, bendrojo fosforo - 10,481 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

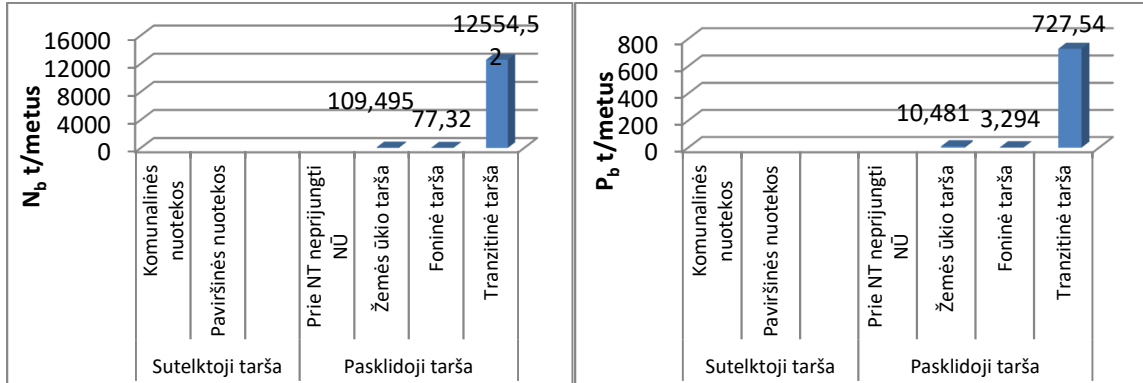
Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos su nuotėkiu į baseiną patenka 77325 t/ha, bendrojo fosforo – 3,294 t/ha.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, su tranzitine tarša bendrojo azoto patenka 12554,572 t/ha, bendrojo fosforo – 727,541t/ha.



2.2.14 pav. Nėmimo (100100011) pės bėšimo dėlis 500 m, prėnėotėkų tėnkė nėprėjėngė nėmų ūkė; Šalygėnė gyvėlė skėčė.

Bėndrojo žoto ė fosforo ėpkrovos Nėmėno (100100011) bėšėnėtonomė pėr mėtė pėtėktos 2.2.15 pavėksė



2.2.15 pav. Bėndrojo žoto ė fosforo ėpkrovos Nėmėno (100100011) bėšėnėtonomė pėr mėtė

2014 – 2015 mėtė Nėmėno 100100011 pė tė Drėskėnkė pėgėl tėtė rodėklė tėtėko gėros ė lėbėgėros kologėnė klėklė vėrtė. Pėgėl LŽI (Lėtėvos žėvų ėndėksė) tėtėnkė vėdėtėnė klėklė vėrtė, LŽI – 0,49, dėl storėnė tėrėšos orgėnėnė mėdžėgomė.

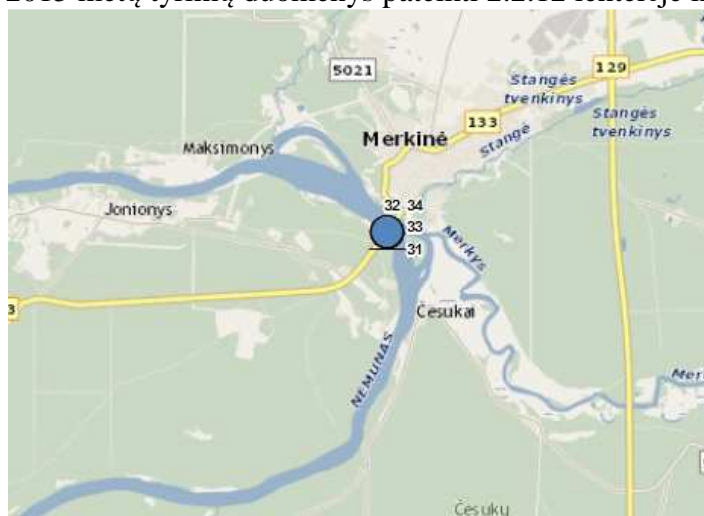
Būklė pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės klasės vertes, dėl ankstesnės taršos organinėmis medžiagomis. BDS₇ vertės 2010 -2012 metais atitiko vidutines vertes, tačiau nuo 2013 – atitinka geros klasės rodiklių vertes, todėl jokių priemonių taikyti nereikia.

Žuvų indeksą stipriai riboja vandens temperatūros ir ištirpusio deguonies bei BDS vertės. Biocheminis deguonies suvartojimas tiesiogiai lemia ištirpusio deguonies kiekį upėse ir upeliuose. Kuo greičiau deguonis sunaudojamas upeliuose, tuo didesnis biocheminio deguonies kiekis būna vandenyje. Tai reiškia, kad vandenyje yra per maža ištirpusio deguonies koncentracija, lemianti neigiamą poveikį vandens organizmams (Fang et al. 2004).

Stebėjimai rodo, kad net ir tuomet, kai ilgalaikė ir nuolatinė telkinio tarša sumažėja iki tokio lygio, kuris nebesukelia fizikinių-cheminių vandens kokybės rodiklių viršijimo, biologiniai telkinio rodikliai kurį laiką dar gali neatitikti geros ekologinės būklės reikalavimų, nes vandens telkinio ekosistemoms atsikurti reikia laiko. Tuomet galima teigti, kad telkinys yra veikiamas praeities taršos. Nors nuotekų išleistuvų tarša tiesioginės įtakos vandens telkinių būklei nebedaro ir fizikiniai-cheminiai upės vandens kokybės rodikliai atitinka geros ekologinės būklės/ potencialo reikalavimus, biologiniai rodikliai lemia blogą upės būklę. Tikėtina, kad šie rodikliai reaguoja į praeities taršą.

Nemunas 100100012

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.12 lentelėje ir 2.2.16 paveiksle.



2.2.16 pav. Vandens ėmimo vietos Nemune

2.2.12 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
31	Merkine	2015 01 11	12,38	1,95	0,092	1,09	2,01	0,029	0,039
32	Merkine	2015 03 10	11,25	2,35	0,126	0,69	2,35	0,037	0,044
33	Merkine	2015 07 02	11,98	1,59	0,095	0,51	1,68	0,031	0,041
34	Merkine	2015 09 28	11,6	1,95	0,102	0,63	2,08	0,033	0,042
Vidutine verte			11,80	1,96	0,100	0,73	2,03	0,032	0,041

Nemunas ties Merkine pagal tirtus rodiklius atitinka labai geros ir geros ekologinės klasės rodiklius.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 130,81 t/metus, bendrojo fosforo 12,416 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

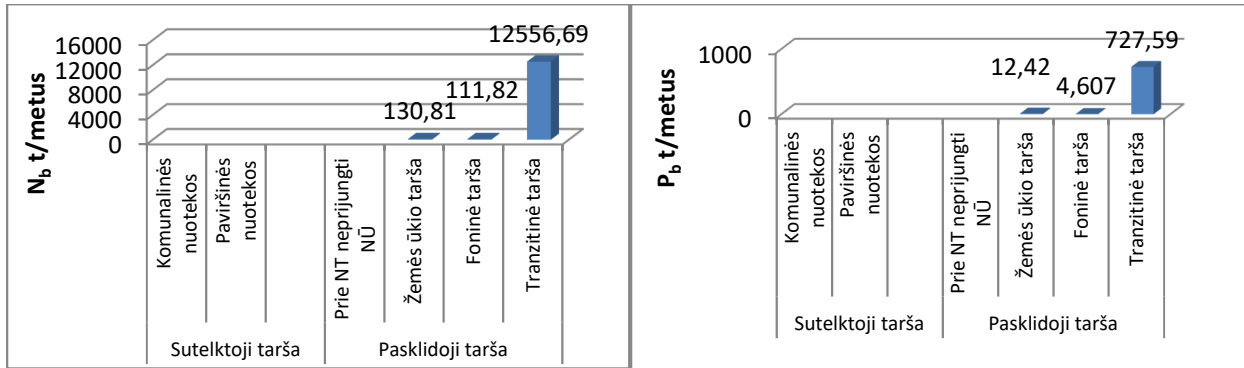
Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos su nuotėkiu į baseiną patenka 111,82 t/ha, bendrojo fosforo – 4,606 t/ha.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, su tranzitine tarša bendrojo azoto patenka 12556,69 t/ha, bendrojo fosforo – 727,587 t/ha.



2.2.17 pav. Nemuno (100100012) upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprijungtųjų ūkių; Šalyginis gyvulių skaičius.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovas Nemuno (100100012) baseinui tonomis per metus pateiktos 2.2.18 paveiksle.

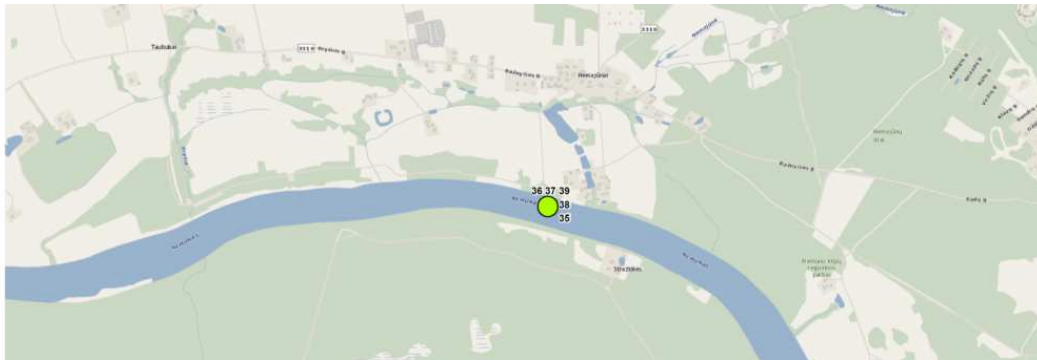


2.2.18 pav. Būdojo žoto ir fosforo apkrovos Nomeno (100100012) būsenai tonomis per metus

2014 – 2015 metų Nomeno 100100012 paties Marknų pgl tirtis rodiklis tiko gros ir lbgros ekologis klis rodiklių vrtis.

Nemunas 100100013

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.13 lentelėje ir 2.2.19 paveiksle.



2.2.19 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Nemune 100100013

2.2.13 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AS)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
35	Nemajunai	2014 12 10	11,85	3,04	0,171	1,52	2,64	0,033	0,057
36	Nemajunai	2015 02 18	12,43	2,84	0,156	1,46	3,47	0,043	0,062
37	Nemajunai	2015 03 11	10,25	2,68	0,247	1,09	2,38	0,068	0,073
38	Nemajunai	2015 07 02	11,45	2,12	0,126	0,91	1,69	0,036	0,062
39	Nemajunai	2015 09 28	11,36	3	0,236	0,99	2,36	0,039	0,066
Vidutinė vertė			11,47	2,74	0,19	1,19	2,508	0,044	0,064

Nemunas ties Nemajūnais pagal tirtus rodiklius atitinka labai geros ir geros kologinės klasės rodiklius. Amino jonų koncentracija pavasarį ir rudenį buvo vidutinė, dėl žemės ūkio taršos. Galimai tuo metu vyko dirbamų laukų tręšimas.

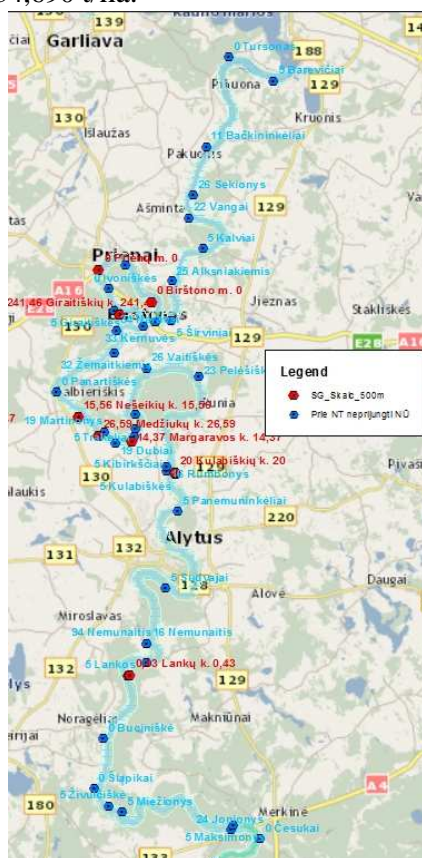
Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Nemunas (100100013) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,79.**

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 794,721 t/metus, bendrojo fosforo - 63,618 t/metus.

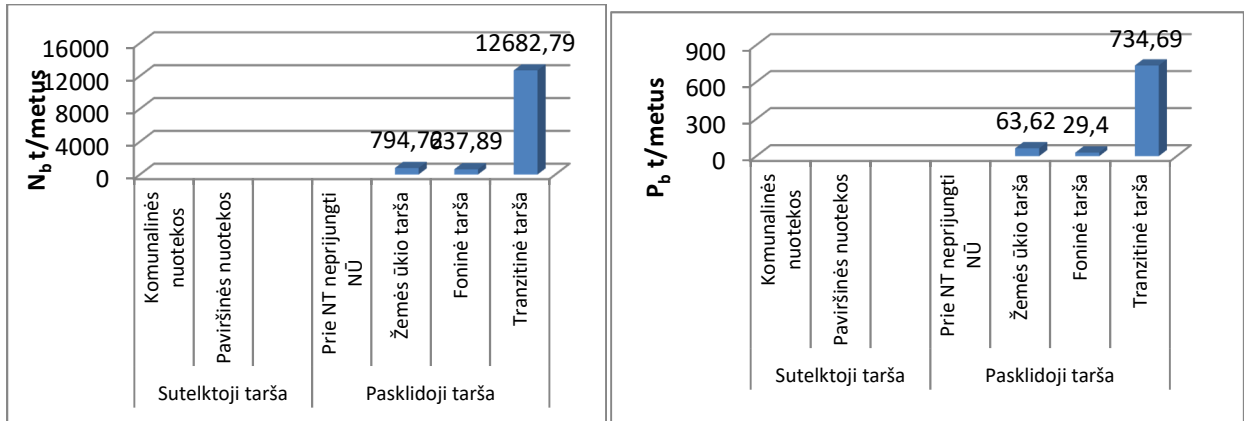
Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 637,891 t/ha, bendrojo fosforo – 29,401 t/ha.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, su tranzitine tarša bendrojo azoto patenka 12682,789 t/ha, bendrojo fosforo – 734,690 t/ha.



2.2.20 pav. Nemuno (100100013) upės baseino dalis 500, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Nemuno (100100013) baseinui tonomis per metus pateiktos 2.2.21 paveiksle.

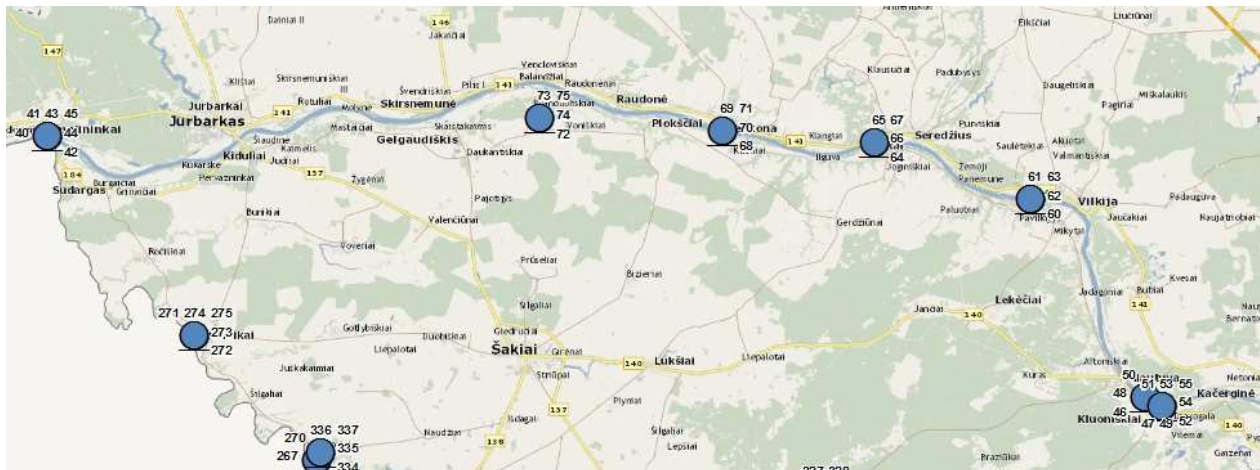


2.2.21 pav. Būdojo azoto ir fosforo apkrovos Nomeno (100100013) būklės vertinimo šaltiniai

2014 – 2015 metų Nomeno 100100013 upės Nomeno pęglitės rodiklio tyko geros ir labai geros ekologinės klės rodiklių vertės. Pęglitė LŽI (Lėtos žvų ndks) tinkamos būklės klės vertės, LŽI – 0,79.

Nemunas 100100014

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.14 lentelėje ir 2.2.22 paveiksle.



2.2.22 pav. Vandens ėmimo vietos Nemune 100100014

2.2.14 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AS)

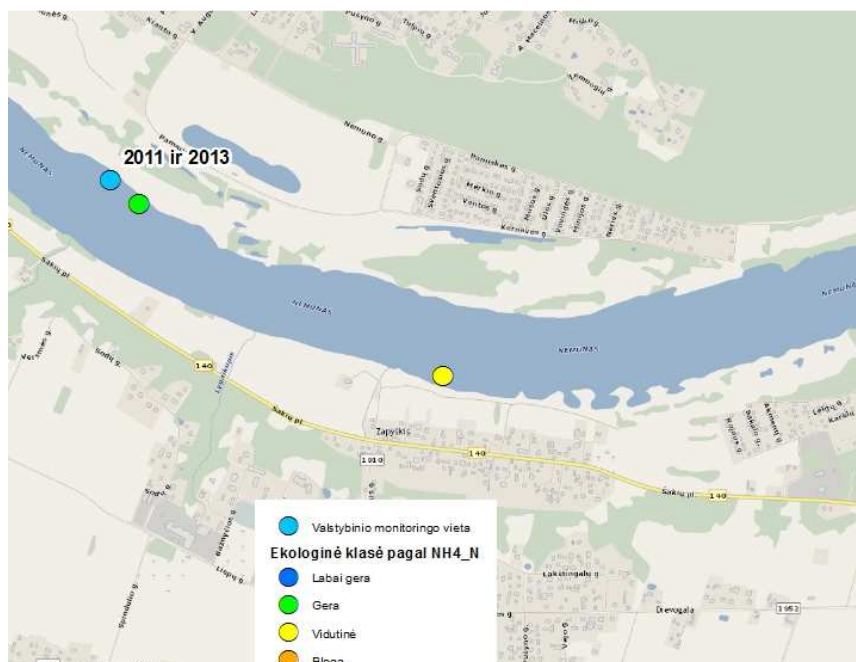
Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
40	Smalininkai	2014 10 10	11,23	2,29	0,111	0,658	2,51	0,002	0,026
41	Smalininkai	2014 11 12	10,3	2,26	0,123	0,787	4,21	0,039	0,073
42	Smalininkai	2014 12 10	12,24	3,5	0,213	1,44	2,52	0,033	0,055
43	Smalininkai	2015 02 11	12,48	3,99	0,224	3,36	4,13	0,032	0,05

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
44	Smalininkai	2015 03 11	10,29	2,98	0,198	3,09	3,67	0,029	0,061
45	Smalininkai	2015 09 28	11,54	2,56	0,112	2,39	2,91	0,031	0,039
Vidutinė vertė			11,35	2,93	0,16	1,95	3,33	0,03	0,05
46	Kulautuva	2014 10 10	10,25	2,8	0,06	1	3,9	0,002	0,08
47	Kulautuva	2014 11 25	11,86	2,7	0,184	1,41	6,87	0,04	0,071
48	Kulautuva	2015 02 11	12,04	3,42	0,203	1,7	4,93	0,039	0,058
49	Kulautuva	2015 03 11	12,34	2,98	0,179	1,56	3,98	0,029	0,041
50	Kulautuva	2015 07 02	11,35	1,92	0,268	1,348	2,19	0,031	0,042
Vidutinė vertė			11,57	2,76	0,18	1,40	4,37	0,03	0,06
51	Zapyškis	2014 10 10	11,23	2,03	0,192	0,645	1,35	0,039	0,036
52	Zapyškis	2014 12 03	11,69	2,24	0,204	0,719	1,94	0,049	0,069
53	Zapyškis	2015 02 11	11,72	3,12	0,144	1,73	3,25	0,048	0,068
54	Zapyškis	2015 03 11	11,07	3,59	0,258	1,41	2,91	0,047	0,051
55	Zapyškis	2015 07 03	11,85	2,94	0,32	1,35	1,69	0,036	0,046
Vidutinė vertė			11,51	2,78	0,22	1,17	2,23	0,04	0,05
56	Piliuona	2015 01 16	10,3	2,9	0,098	0,195	1,28	0,037	0,038
57	Piliuona	2015 03 16	11,2	3,9	0,081	0,138	1,04	0,027	0,067
58	Piliuona	2015 06 04	5,24	4,7	0,067	0,145	1,08	0,01	0,085
59	Piliuona	2015 09 09	6,26	3,99	0,066	0,144	1,06	0,022	0,088
Vidutinė vertė			8,25	3,87	0,08	0,16	1,12	0,02	0,07
60	Pavilkijys	2015 01 16	9,25	1,92	0,082	0,281	0,98	0,031	0,053
61	Pavilkijys	2015 03 16	8,34	2,31	0,067	0,167	0,79	0,029	0,048
62	Pavilkijys	2015 06 17	8,77	1,84	0,064	0,117	0,683	0,0046	0,06
63	Pavilkijys	2015 09 09	8,99	2,33	0,061	0,128	0,68	0,038	0,04
Vidutinė vertė			8,84	2,10	0,07	0,17	0,78	0,03	0,05
64	Seredžius	2015 01 16	9,25	3,28	0,189	0,034	2,5	0,012	0,049
65	Seredžius	2015 03 16	8,48	2,48	0,128	0,039	1,46	0,028	0,041
66	Seredžius	2015 06 17	10,17	2,05	0,075	0,009	0,926	0,0046	0,053
67	Seredžius	2015 09 09	11,6	2,36	0,085	0,01	0,99	0,039	0,041
Vidutinė vertė			9,88	2,54	0,12	0,02	1,47	0,02	0,05
68	Veluona	2015 01 16	10,3	5,68	0,159	0,098	2,31	0,031	0,041
69	Veluona	2015 03 16	10,7	4,95	0,127	0,087	2,58	0,037	0,039
70	Veluona	2015 06 17	11	3,62	0,047	0,072	1,03	0,0046	0,061
71	Veluona	2015 09 09	11,6	3,95	0,048	0,088	2,03	0,028	0,065
Vidutinė vertė			10,90	4,55	0,10	0,09	1,99	0,03	0,05
72	Skirsnemunė	2015 01 16	9,15	5,01	0,084	0,031	1,289	0,025	0,067
73	Skirsnemunė	2015 03 16	9,25	4,99	0,068	0,029	1,091	0,021	0,059
74	Skirsnemunė	2015 06 17	12,28	4,88	0,061	0,009	0,869	0,0046	0,055
75	Skirsnemunė	2015 09 09	11,36	4,69	0,084	0,029	0,95	0,021	0,046
Vidutinė vertė			10,51	4,89	0,07	0,02	1,05	0,02	0,06

Nemunas 100100014 ties Smalininkais ir Kulautuva atitinka vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertes pagal bendrąjį azotą; ties Zapyškių – pagal amonio azotą, ties Pliuona, Veluona ir Skirsnemune – pagal BDS vertes. Ties Smalininkais, ir Zapyškiu 2014 02 – 03 mėn nustatytos vidutinės NH₄ - N, NO₃-N ir N_b koncentracijos. Azoto junginių ir bendrojo azoto

vidutinės koncentracijos ties Kulautuva, Smalininkais ir Zapyškio rodo taršą iš žemės ūkio šaltinių.

Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS) parodo, kiek deguonies suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias organines medžiagas. BDS skaitines vertes įtakoja antropogeninė tarša – sutelktosios ir pasklidusios taršos šaltiniai, ypač nuotėkis nuo žemės ūkio teritorijų, miestų bei gyvulininkystės kompleksų.



2.2.23 pav. Nemuno 100100014 būklė pagal $\text{NH}_4\text{-N}$ vertes 2014-2015 metais. Valstybinio monitoringo vietas.

Valstybinio monitoringo duomenims, Nemutas ties Kulautuva pagal amonio azoto koncentracijas 2011 ir 2013 metais atitiko labai geros ekologinės klasės rodiklių vertes. Pagal ASU duomenis 2014-2015 – geros. Tačiau šiek tiek Arčiau Kauno, ties Zapyškio – Nemunas pagal amonio azoto vertes atitiko vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertes.

Zapyškyje yra 21 namų ūkis, nepririsungęs prie nuotekų tinklų, generuojama tarša: pagal BDS_7 – 0,54 t/metus; N – 0,092 t/metus, P – 0,002 t/metus. Sąlyginis gyvulių vienetas Zapyškio miestelyje – 24,91 SGS.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė *Nemunas (100100014) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės būklės klasės vertes, LŽI – 0,36.*

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseina patenka 11462,97 t/metus, bendrojo fosforo – 442,82 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovą nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water

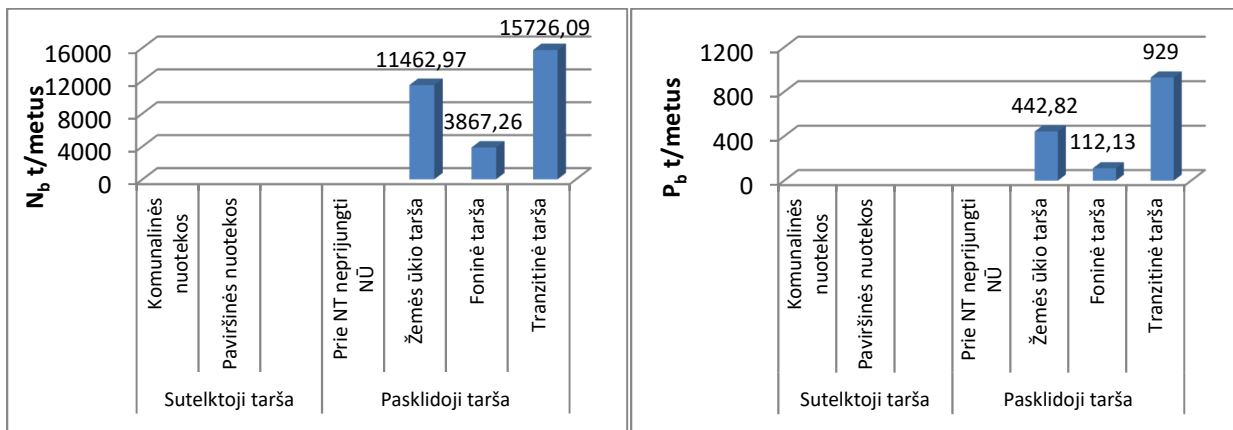
Pagrįmtam tirtinam modulyje SWAT domėnis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotekų į baseną patenk 3867,26 t/h, bendrojo fosforo – 112,1 t/h

Pagrįmtam tirtinam modulyje SWAT domėnis, su tranzitinu taršu bendrojo azoto patenk 15726,09 t/h, bendrojo fosforo – 929 t/h



2.2.24 pav. Nėmimo (100100014) base no dūis 500 m, prėnė ot kų tėnkų nēpršjėngė nēmų ūkė, Šalygėnė s gyvū tų skėėė

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovas Nėmėno (100100014) base nē tonomė pr m tē s p tēktos 2.2.25 pavēkslē



2.2.25 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovas Nėmėno (100100014) base nē tonomė pr m tē s

2014 – 2015 m tē s Nėmėnė s 100100014 tē s Sm tē nēnkē s r K tē t v o t t t k o v d t t n ē s k o l o g i n ē s k l ē s ē s r o d k l ū v r t ē s p g l b n d r a j i z o t ā; t ē s Z p y š k ū – p g l m o n o z o t ā, t ē s P l o n o, V l o n o r S k r s n m o n o – p g l B D S v r t ē s. K t o s o v i t o s p g l t r t ē s r o d k l ē s t t k o g r o s r l b o g g r o s k o l o g n ē s k l ē s ē s r o d k l ū v r t ē s. Nėmėnė s (100100014) p g l L Ź I (L t t v o s ž v ū ū n d k s s) t t n k o v d t t n ē s b ū k l ē s k l ē s ē s v r t ē s, L Ź I – 0,36, d ē l t r š o s š ž m ē s ū k o š l t n ū r t r n z i t i n ē s t r š o s.

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas:

- Sedimentaciniai tvenkinėliai (18 vnt.) (sumažina: P - 327,82 t/metus, N – 2292,6 t/metus), (3.1.3.7 ir 3.1.3.8. lentelės).
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 221,5 t/metus, N – 8482,62 t/metus). (3.1.3.7 ir 3.1.3.8. lentelės).

Būklė pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės klasės vertes. Pritaikius teršos mažinimo priemones turi pagerėti ir būklė pagal LŽI.

Leitė 100125801

Upė Šilutės rajono teritorijoje, Nemuno deltoje, Nemuno šakos Rusnės dešinysis intakas. Prasideda Stremenių kaime (Usėnų seniūnija), 4 km į šiaurę nuo Usėnų, teka į pietus, ties Reizgiais pasuka į vakarus, teka per Kavolių mišką, pro Žemaitkiemio apylinkes, Leitgirus, Kūlynus, Sausgalvius ir įteka į Rusnę ties Ragininkų sala (iki Nemuno žiočių 17 km). Upės didesnė dalis yra reguliuota. Į Leitę įteka daug bevardžių upelių, iš kurių tik 7 įrašyti į Lietuvos Respublikos upių klasifikatorių. Visas Leitės plotas 15,7 ha, plotis 7–12 m, gylis 0,3-1,5 m, vid. nuolydis 63 cm/km, srovės greitis 0,1 m/s. Leitės žemupys mėgstamas žvejų mėgėjų, kurie čia pagauna didelių lydekų, ešerių, raudžių ir kt. Be to iki 1945 m. Leitės žemupys iki Sausgalvių buvo naudojamas laivybai. 4 gelžbetoniniai tiltai. Leitės baseine įrengta polderių, iš kurių Leitgirių ir Sausgalvių siurblinės pašalina vandenį.

Intakai:

- Kairieji – L-1 (atstumas nuo žiočių 3,5 km), L-3 (7,0).
- Dešinieji – L-2 (3,5), L-4 (11,6), Leitalė (12,8), L-6 (14,1), L-8 (20,0).

2014- -2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.15 lentelėje ir 2.2.26 paveiksle.



2.2.26 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Leitėje 100125801.

2.2.15 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
76	Kūlynai	2014 11 26	10,29	2,16	0,156	0,736	3,63	0,017	0,03

78	Kūlynai	2015 01 16	8,17	2,57	0,165	0,824	5,67	0,037	0,015
79	Kūlynai	2015 03 16	9,25	2,13	0,271	0,67	4,69	0,019	0,011
Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
80	Kūlynai	2015 07 21	11,9	1,35	0,19	0,38	3,12	0,013	0,011
81	Kūlynai	2015 09 09	10,2	1,95	0,21	0,458	4,26	0,031	0,022
Vidutinė vertė			9,96	2,03	0,198	0,61	4,27	0,023	0,018

Upė Leitė ties Kūlynais geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes neatitiko pagal bendrojo azoto koncentracijas.

2.2.16 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010-2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2010	4,39	3,6	0,06	0,23	1,38	0,02	0,10
2011	7,21	3,95	0,13	0,76	1,95	0,01	0,06
2013	6,10	2,15	0,06	0,66	1,4	0,007	0,05
2014 – 2015 ASU	9,96	2,03	0,198	0,61	4,27	0,023	0,018

Upė Leitė geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes neatitiko pagal ištirpusio deguonies koncentraciją 2010 ir 2013; BDS₇ vertes 2010 ir 2011, N_b - 2014-2015 metais.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Leitė (100125801) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,12.**

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Leitės (100125801) upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 1 komunalinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Leitgirių aglomeracijos į melioracijos griovį, 73 metrų atstumu iki upės.

Viso išleidžiama 48,2 t/metus nuotekų, BDS₇ kiekis - 024 t/metus. BDS₇ - tarša iš komunalinių nuotekų 5,32 mg/l;

Pasklidoji tarša.

Pagal 2011 metų gyventojų surašymo duomenis, Leitės (100125801) upės baseine 182 gyventojai neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Leitės (100125801) baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 4,66 t/metus, pagal N_b – 0,8 t/metus ir pagal P_b - 0,16 t/metus.

Pagal CORINE duomenų bazę, Leitės (100125801) upę maitinantis baseinas mažas 89,227 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 1,54 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkio plotai – 72,8 km²; miškai 14,88 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai- 0 km²; vandens telkiniai - 0 km².

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 8922,7 ha, Pogrindinio modulo SWAT domenas, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenk 100,312 t/metų, bendrojo fosforo 1,11 t/metų.

Siekiant nustatyti biologinių medžiagų apkrovos nuo gyvūnų bėkomųjų paukščių teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modulis domenas.

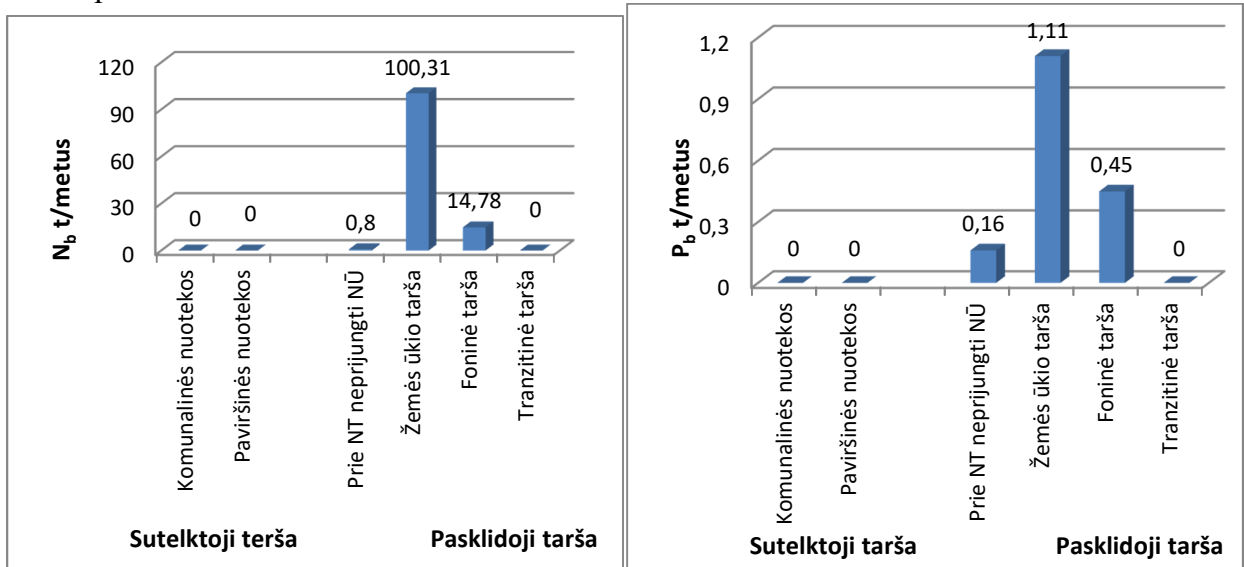
Lotės (100125801) pės baseino ribenizotų teritorijų plotas 154 ha, miškai 1488 ha, kontinentinės plokės ir darynų - 0 ha, pogrindinio modulo SWAT domenas, bendrojo azoto foninės taršos sūnotėmį į baseiną patenk 14,78 t/h, bendrojo fosforo – 0,45 t/h

Tranzitinė tarša - bendrojo azoto 0 t/h, bendrojo fosforo – 0 t/h



2.2.27 pav. Lotės (00125801) pės baseino dūlis 500 m, prūnotų tūklų nūprūjūngė nūmū ūkū; Šalygūnū gyvūlū skūčū

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Lotės baseinonoms pr metū pūtkūmos 2.2.28 pavūkslū



2.2.28 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Lotės baseinonoms pr metū

Leitėje 100125801 nustatytos vidutinės bendrojo azoto vertės, pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) - blogos būklės vertės, dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių ($N_b - 100,31$ t/ metus), foninės taršos (mūškingumas; pūlškumas; $N_b - 14,781$ t/ metus), neprisijungusių prie NT namų ūkių ($N_b - 0,8$ t/metus).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,08 t/metus; N - 0,49 t/metus); (3.2. lentelė).

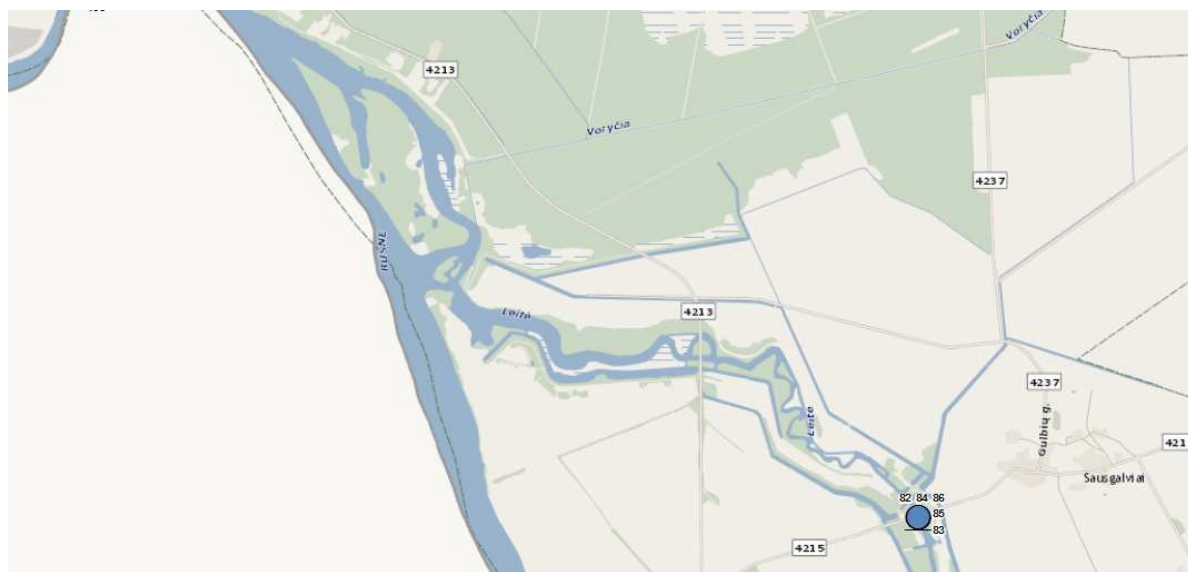
Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas:

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N- 0,14 t/metus); (3.1.1.3.; 3.1.3.7. ir 3.1.3.8 lentelės)
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N- 0,11 t/metus); (3.1.1.3.; 3.1.3.7. ir 3.1.3.8 lentelės)
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (1vnt.) (sumažina: P - 0,74 t/metus, N - 20 t/metus), (3.1.1.4.; 3.1.3.7. ir 3.1.3.8 lentelės)
- Apsauginės juostos (sumažina: P - 0,5 t/metus, N - 74 t/metus). (3.1.3.7. ir 3.1.3.8 lentelės)

Būklė pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės klasės vertes, dėl ankstesnės taršos organinėmis medžiagomis. BDS₇ vertės 2010 -2011 metais atitiko vidutines vertes, tačiau nuo 2012 – atitinka geros klasės rodiklių vertes. Sumažinus azoto ir fosforo taršą iš žemės ūkio, pagerės būklė pagal LŽI.

Leitė 00125802

2014 - 2015 metų tyrimų duome nys pateikti 2.2.17 lentelėje ir 2.2.29 paveiksle.



2.2.29 pav. Vandens ėminių vietos Leitėje 00125802

2.2.17 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
82	Sausgalviai	2014 11 26	9,96	1,9	0,057	0,508	3,12	0,008	0,018
83	Sausgalviai	2015 01 17	5,68	2,12	0,094	0,671	2,37	0,049	0,037
84	Sausgalviai	2015 03 16	5,78	0,91	0,049	0,489	2,58	0,043	0,039
85	Sausgalviai	2015 07 21	11,64	0,56	0,038	0,359	1,92	0,041	0,039
86	Sausgalviai	2015 09 09	11,03	1,05	0,039	0,429	2,35	0,095	0,045
Vidutinė vertė			8,82	1,31	0,06	0,49	2,47	0,047	0,036

Leitė ties Sausgalviais pagal tirtus rodiklius atitinka labai geros ir geros ekologinės klasės rodiklius. Vidutinė bendrojo azoto koncentracija nustatyta lapkričio mėnesį dėl organinių azoto junginių padidėjimo (trąša organinėmis trąšomis), P_b - rugsėjo mėnesį.

Leitės (100125802) upės baseine nėra nuotekų išleistuvių.

Pasklidoji tarša.

Pagal 2011 metų gyventojų surašymo duomenis, Leitės (100125802) upės baseine 197 gyventojai neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Leitės (100125802) baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 5,04 t/metus, pagal N_b – 0,87 t/metus ir pagal P_b - 0,18 t/metus.

Pagal CORINE duomenų bazę, Leitės (100125802) upę maitinantis baseinas nedidelis 118,792 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 1,54 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkio plotai – 83,38 km²; miškai 32,38 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai- 1,48 km²; vandens telkiniai- 0 km².

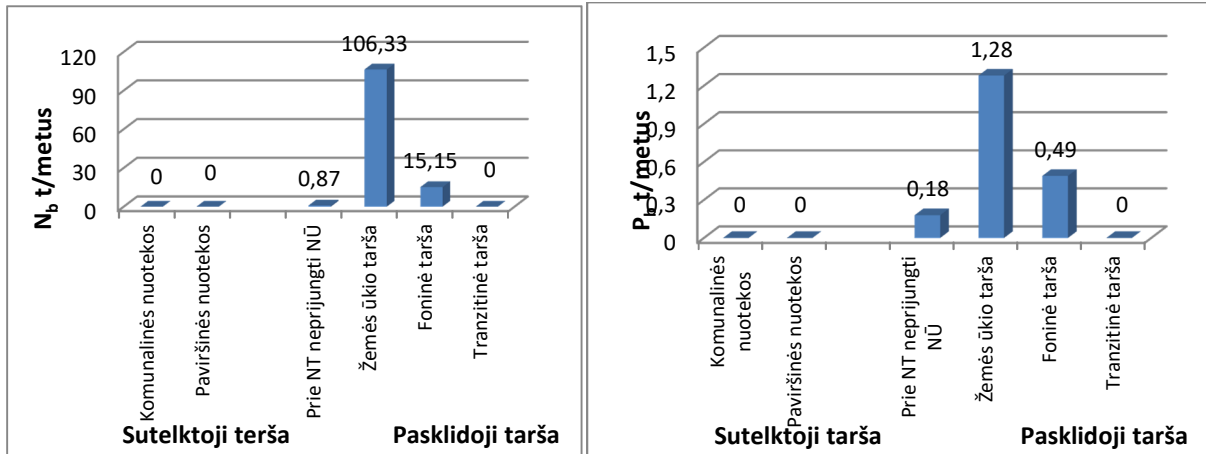
Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 8338 ha, Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 106,332 t/metus, n bendrojo fosforo - 1,282 t/metus.

Leitės (100125801) upės baseine urbanizuotų teritorijų plotas 154 ha, miškai 3238 ha, kontinentinės pelkės ir durpynai- 148 ha, pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto foninės taršos su nuotėkiu į baseiną patenka 15,15 t/ha, bendrojo fosforo – 1,282 t/ha.

Tranzitinė tarša - bendrojo azoto 0 t/ha, bendrojo fosforo – 0 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Leitės baseinui tonomis per metus pateiktos 2.2.30 paveiksle.



2.2.30 p. v. B. ūdrinio žoto ir fosforo apkrovos Lietuvos baseinui tonomis per metus

Lietė 100125802 tūris Šilutės upės pogrūtis rodiklis tinkamas baltųjų ir raudonųjų kologinės kilmės rodiklis.

Šyša 100126205

Upė Šilutės rajone, Nemuno dešinysis intakas. Išteka Vainuto apylinkėse, 14 km į rytus nuo Žemaičių Naumiesčio. Iki Katyčių teka į pietus. Toje upės atkarpoje – daug bebrų užtvankų, vaizdingas Šyšos ir jos intako Lazduonos senslėnis, stūkso Akmeniškųjų piliakalnis. Nuo Katyčių Šyša teka į vakarus pro Pašyšius, Macikus, per Šilutę. Šilutėje yra įsikūręs Šilutės mažųjų laivų uostas. Įteka į Atmatą 10 km nuo jos žiočių, ties Šyšos kaimu, 6 km į pietvakarius nuo Šilutės.

Upės vaga sureguliuota – aukštupyje ir nuo Šilutės iki žiočių – kur yra laivuojama, tai sudaro du trečdalius visos jos vagos. Vidutinis nuolydis 95 cm/km. Vagos plotis aukštupyje 2–3 m, ties Šilute – 15 m, žemiau Šilutės 20–25 m, žiotyse 30 m. Gylis vidurupyje 0,8 – 1,5 m, žemiau Šilutės – 2 m. Debitas Jonaičiuose (19 km nuo žiočių): maksimalus – 37, vidutinis – 1,88, minimalus – 0,18 m³/s. Pavasarį vanduo pakyla 1,5 – 2,3 m virš vidutinio vasaros vandens lygio, per vasaros poplūdžius – iki 2,1 m, rudenį 0,3 – 0,8 m. Žiemos poplūdžiai kartais būna aukštesni už pavasario potvynius. Prie Šyšos įrengta vandens siurblinė, pumpuojanti vandenį iš Šyšos polderio.

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.18 lentelėje ir 2.2.31 paveiksle.



2.2.31 pav. Vandens ėminių vietos Šysoje

2.2.18 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
87	Žemiau Šilutės	2014 11 26	10,8	2,3	0,129	0,905	2,5	0,043	0,061
88	Žemiau Šilutės	2015 01 17	9,4	2,5	0,236	2,35	1,5	0,048	0,059
89	Žemiau Šilutės	2015 03 16	8,6	1,95	0,135	1,59	2,3	0,041	0,067
90	Žemiau Šilutės	2015 07 21	10,21	1,26	0,132	0,91	1,26	0,031	0,03
91	Žemiau Šilutės	2015 09 09	11,9	2,09	0,156	0,96	2,07	0,032	0,031
Vidutinė vertė			10,03	2,02	0,16	1,34	1,93	0,04	0,05
92	Rumšai	2014 11 26	11,72	2,19	0,078	0,44	2,66	0,038	0,053
93	Rumšai	2015 01 17	8,69	2,13	0,129	0,645	3,26	0,032	0,041
94	Rumšai	2015 03 16	8,59	1,95	0,094	0,592	3,12	0,039	0,038
95	Rumšai	2015 07 21	9,34	2,01	0,069	0,52	2,46	0,031	0,039
Vidutinė vertė			9,59	2,07	0,09	0,55	2,88	0,04	0,04
96	Katyčiai	2014 11 26	11,6	2,25	0,069	0,635	1,99	0,039	0,049
97	Katyčiai	2015 01 17	10,26	2,02	0,091	0,861	2,01	0,031	0,047
98	Katyčiai	2015 03 16	10,32	2,35	0,068	0,791	1,98	0,029	0,041
99	Katyčiai	2015 07 21	11,32	1,46	0,036	0,654	2,13	0,039	0,031
Vidutinė vertė			10,88	2,02	0,07	0,74	2,03	0,03	0,04

2.2.19 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010 – 2013 m.).

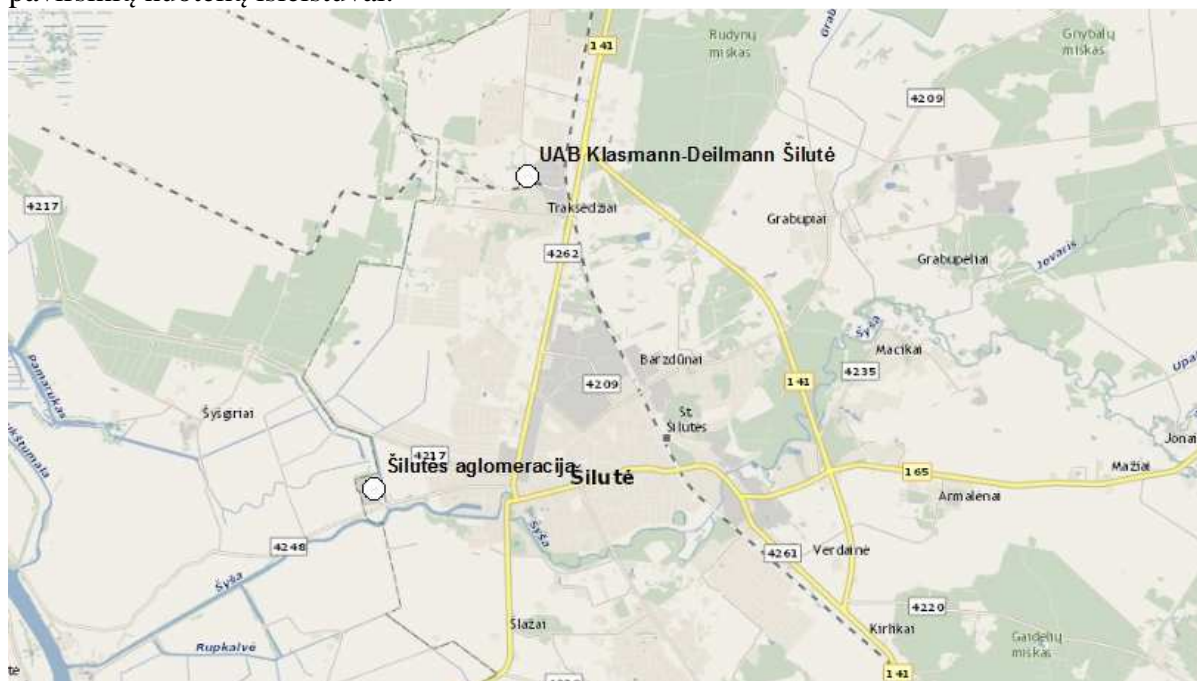
Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2010	7,18	3,93	0,15	1,37	2,14	0,04	0,10
2011	8,28	2,8	0,15	1,59	2,33	0,04	0,08
2012	8,27	3,24	0,10	1,46	2,04	0,03	0,08
2013	8,86	2,56	0,07	1,51	2	0,06	0,09
2014 – 2015 (ASU)	10,21	2,03	0,11	0,91	2,25	0,036	0,045

Šyša geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes neatitiko pagal ištirpusio deguonies koncentraciją ir BDS₇ vertes 2010 metais.

2014 – 2015 m. visais tyrimo atvejais Šysoje nustatytos mažos tirtų rodiklių vertės, Šyša atitinka geros ir labai geros ekologinės klasės rodiklių vertes. Ties Rumšais ir Katyčiais ėminiai imti papildomai, dėl pilno Šyšos upės vertinimo. Gauta, kad visais atvejais, išskyrus ties Rumšais, 2015 metų pavasarį, bedrojo aoto koncentracijos buvo mažos.

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.



2.2.32 pav. Nuotekų išleistuvai Šyšos 100126205 upės baseine

Šyšos upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 4 komunalinių nuotekų ir 2 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Šilutės (1) į Šyšą; UAB Klasmann- Deilman Šilute (2) į melioracijos griovį; **Pašyšių** (3) į Šyšą (tik BDS); **Macikų** (4) (tik BDS) į Šyšą, aglomeraciją.

2.2.20 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Šyšos upės baseine (2011-2013 metų duomenys).

	Fosforas bendras (P ₆)	Azotas bendras (N ₆)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Šilutės aglomeracija	2,27 mg/l	13,46 mg/l	6,93 mg/l O ₂
2 Išleistuvai UAB Klasmann- Deilman Šilute	0,505 mg/l	18,05 mg/l	
3 Išleistuvai Pašyšių aglomeracija			5,55 mg/l O ₂
4 Išleistuvai Macikų aglomeracija			5,04 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Šilutės aglomeracija			7,26 mg/l O ₂
2 Išleistuvai UAB Klasmann- Deilman Šilute			10,16 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 4040,3 t/metus	1,38 mg/l;	18 mg/l;	1,01 mg/l O₂;

	3,960 t/metus.	30,260 t/metus;	4,070 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	2,13 mg/l; 1,590 t/metus.	13,68 mg/l; 28,41t/metus;	10,66 mg/l O ₂ 0,224 t/metus

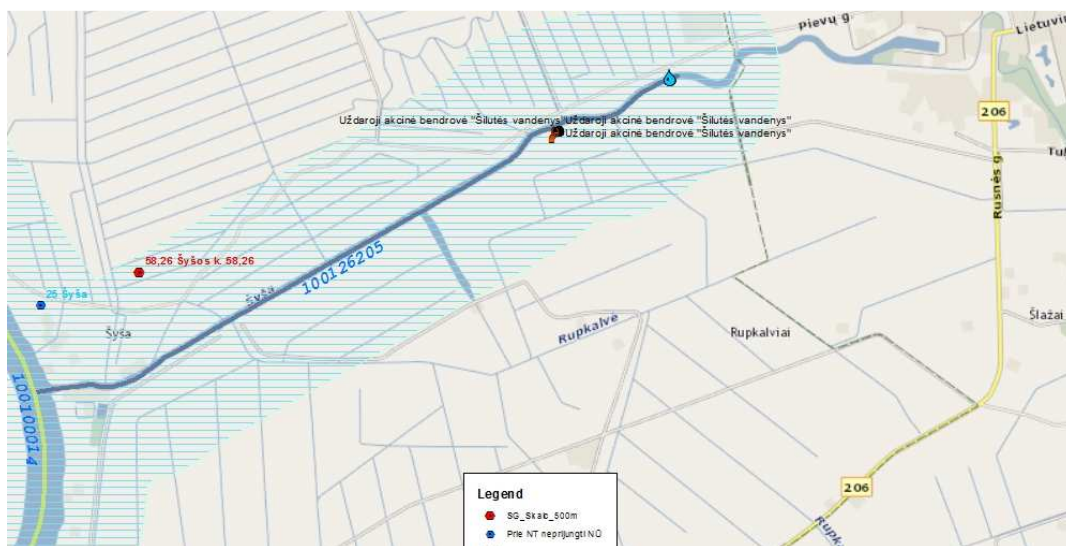
Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė $N_{\text{bendrasis}}$ koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Kadangi iš Šilutės, Pašyšių ir Macikų aglomeracijų nuotekos išleidžiamos nuotekos šleidžiamos į rizikos vandens telkinį - į Šyšą, būtina kontroliuoti nuotekas iš griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas, filtruotų nuotekų išleidimui į aplinką.

Pasklidoji tarša.

Pagal 2011 metų gyventojų surašymo duomenis, Šyšos upės baseine 1372 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Šyšos baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 35,12 t/metus, pagal N_b – 6,04 t/metus ir pagal P_b – 1,23 t/metus.

Pagal CORINE duomenų bazę, Šyšos (100126205) upę maitinantis baseinas nedidelis - 354,034 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 16,06 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0,64 km²; žemės ūkio plotai – 275,11 km²; miškai 61,51 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai- 0,29 km²; vandens telkiniai- 0,42 km².



2.2.33 pav. Šyšos upės baseino dalis 500 m, nuotekų išleistuvai, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 27511 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 593, 630 t/metus, bendrojo fosforo 9,636 t/metus.

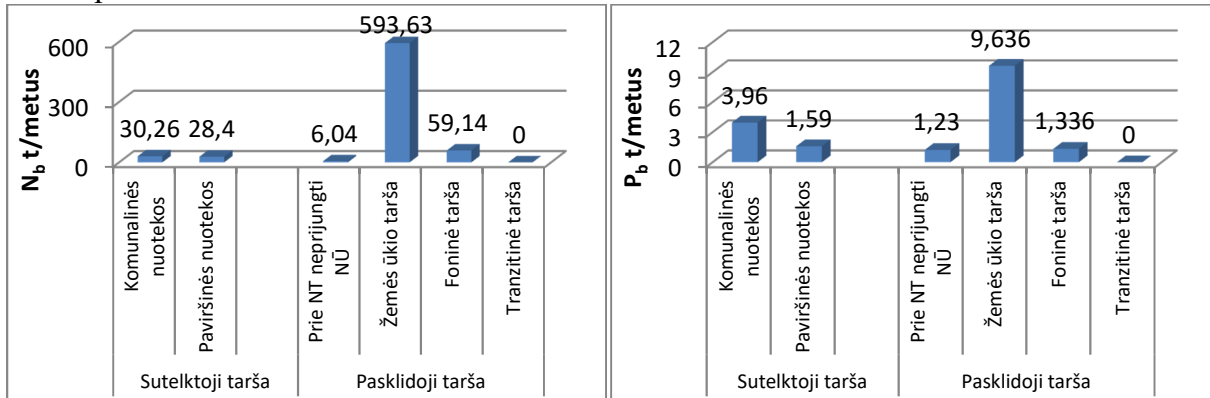
Sukint nšt tyt b log n n ū m d ū g ū p k r o v ū n ū g y v ū n ū m ū j ū b ū k o m r ū n ū s p ū s k r ū t ū s t r ū f o r j ū, t r ū s o s p k r o v ū p s k ū č i v m ū b ū v o p r ū t ū k y t ū s S W A T (S o i l a n d W a t e r A s s e s s m e n t T o o l) m o d l ū d ū o m ū n y s.

Šyšos ū p ū s b ū s ū n ū ū r b ū n ū z o t ū t r ū f o r j ū p l o t ū s 1606 h ū, m ū ū k ū 6151 h ū, k o n t ū n ū t ū n ū s p ū k l ū s ū d ū r p y n ū 29 h ū, p ū g l m ū t m ū t ū n ū o m o d l ū S W A T d ū o m ū n ū s, b ū d r o j o ū z o t o f o n ū n ū s t r ū s o s s ū n o t ū k ū ū j ū b ū s ū n ū p ū t ū n k ū 59,14 t/h ū, b ū d r o j o f o s f o r o – 1,336 t/h ū

T r ū z i t i n ū t r ū ū - b ū d r o j o ū z o t o 0 t/h ū, b ū d r o j o f o s f o r o – 0 t/h ū

B ū d r o j o ū z o t o ū f o s f o r o p k r o v o s ū ū s ū s b ū s ū n ū t o n o m ū s p ū r m ū t ū s p ū t ū k t o s

2.2.34 p ū v ū k s l ū



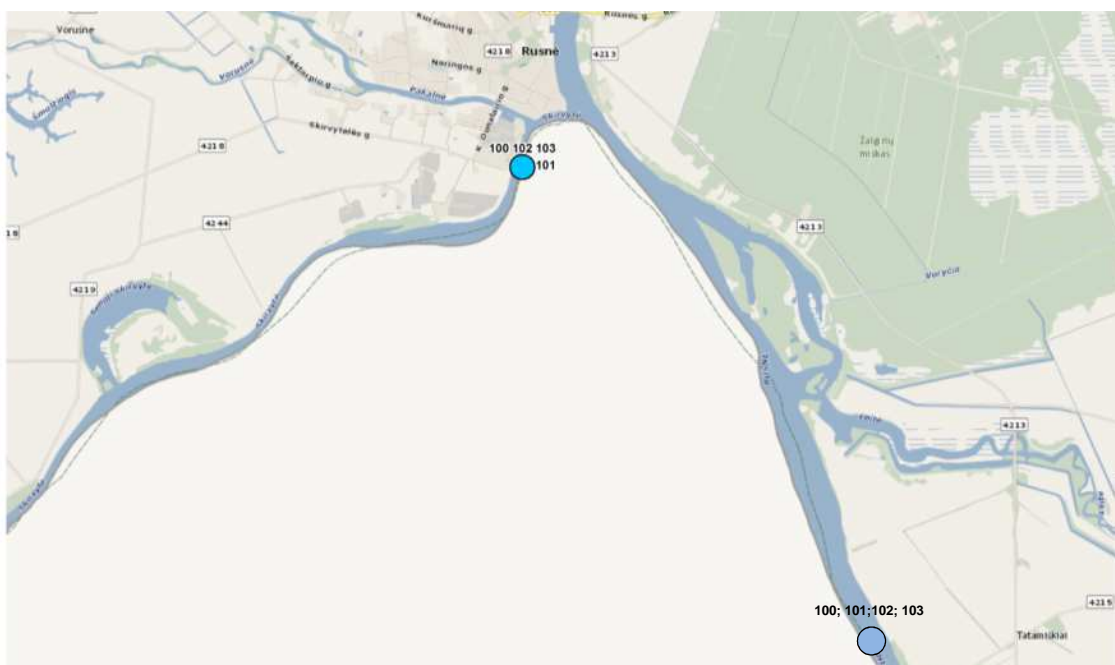
2.2.34 p ū v ū. B ū d r o j o ū z o t o ū f o s f o r o p k r o v o s ū ū s ū s b ū s ū n ū t o n o m ū s p ū r m ū t ū s

Šyš ū p ū g l t r ū s r o d k l ū s ū t ū n k ū l b ū g ū r o s ū r g ū r o s ū k o l o g ū n ū s k l ū s ū s r o d k l ū s.

Skirvytė 100700021

Upė Nemuno deltos šaka, Šilutės raj. sav. Šyšos upės baseino dalis 500 m, nuotekų išleistuvai, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai, Sąlyginis gyvulių skaičius viduriu eina Lietuvos Respublikos ir Rusijos Federacijos (Kaliningrado sritis) siena. Skirvytė prasideda ties Rusnės miesteliu, kur Nemuno šaka Rusnė dalijasi į Skirvytę (kairioji šaka) ir Atmatą. Skirvytė teka į pietvakarius, pasiimdama 60-70 % Rusnės debito. Už kelių šimtų metrų nuo jos pradžios atsišakoja Pakalnės upė (2-6 % Skirvytės debito), už 6 km šakojasi į Vytinę (dešinioji) ir Tiesiąją (kurios žiotys laikomos Skirvytės žiotimis). Skirvytės plotis 100–400 m, gylis pradžioje apie 7,8 m, žiotyse – apie 1,5 m. Vidutinis srovės greitis – 0,1-0,2 m/s. Ledonešio metu žemiau Rusnės miestelio ir prie pat jos žiočių susidaro ledų sangrūdos.

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.21 lentelėje ir 2.2.35 paveiksle.



2.2.35 pav. Vandens ėminių vietos Skirvytėje 100700021.

2.2.21 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
104	Rusnė	2014 11 26	11,79	2,47	0,085	0,66	2,23	0,045	0,109
105	Rusnė	2015 01 17	10,35	2,56	0,095	0,891	2,56	0,062	0,109
106	Rusnė	2015 03 17	9,56	2,31	0,096	0,715	2,14	0,038	0,106
107	Rusnė	2015 07 21	11,3	2,31	0,056	0,512	1,69	0,023	0,095
Vidutinė vertė			10,75	2,41	0,08	0,69	2,16	0,04	0,10
100	Tatamiškiai	2014 11 26	11,85	1,95	0,1	0,719	2,26	0,044	0,063
101	Tatamiškiai	2015 01 17	10,23	2,35	0,091	0,815	1,95	0,034	0,059
102	Tatamiškiai	2015 03 17	10,09	2,04	0,098	0,687	1,26	0,039	0,041
103	Tatamiškiai	2015 07 21	11,65	2,09	0,126	0,265	1,32	0,031	0,03
Vidutinė vertė			10,96	2,11	0,10	0,62	1,70	0,04	0,05

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

2.2.22 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2013	8,99	3,25	0,04	1,48	2,16	0,023	0,065

Visais tyrimo atvejais Skirvytė atitiko geros ir labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Pasklidoji tarša.

Pasklidusios taršos šaltiniams priskiriama žemės ūkyje susidarancio mėšlo ir mineralinių trąšų apkrova, bei gyventojų, kurių namų ūkiai neprijungti prie nuotekų surinkimo tinklų.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseina patenka 17335,008 t/metus, bendrojo fosforo - 0,08 t/metus, iš pievų ir ganyklų – 541,314 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos ploto su nuotėkiu į baseiną patenka 4749,658 t/ha, bendrojo fosforo – 129,594 t/ha.

Tranzitinė tarša - bendrojo azoto 13832,455 t/ha, bendrojo fosforo – 784,648 t/ha.



2.2.36 pav. Skirvytės upės baseino dalis 500 m, nuotekų išleistuvai, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

Skirvytė pagal tirtus rodiklius atitinka labai geros ir geros ekologinės klasės rodiklius.

Šventoji žemiau Pasčio ežero 122100016

Upė Rytų Lietuvoje; didžiausias Neries intakas (Nemuno baseinas). Ši upė taip pat yra ilgiausia, kuri teka vien tik per Lietuvos teritoriją.

Ištakos – Ignalinos rajone, Gražutės regioniniame parke telkšantis Samanio ežeras (3 km į šiaurės vakarus nuo Dūkšto). Aukštupyje prateka Dūkšto, Luodžio, Luodykščio, Asavo,

Ūparto ežerus, toliau – Antalieptės tvenkinį (iki jį sudarant ten irgi buvo grupė ežerų), Sartus, Rašus, Paštį. Visas šis ežeringasis Šventosios aukštupys yra Ignalinos, Zarasų ir Rokiškio rajonuose. Už jo upė teka į pietvakarius jau lygesniu kraštovaizdžiu. Prateka Utenos, Anykščių, Ukmergės, Jonavos rajonais. Įteka į Nerį 44 km nuo jos žiočių, 4 km į šiaurės rytus nuo Jonavos, ties „Achema“.

Salpos plotis 200–700 m. Slėnio plotis aukštupyje siekia 400–700 m, vidurupyje 400–900 m, žemupyje – ~1 km. Vagos plotis iki Paščio ežero 20–40 m, tarp Paščio ežero ir Virintos žiočių 40–50 m, toliau 60–80 m. Vyraujantis vagos gylis ~1,5 m. Vidutinis nuolydis – 51 cm/km, tačiau tarp ežerų nuolydis labai skiriasi. Vaga nuo ištakų iki Dūkšto ežero sureguliuota. Iš visų Lietuvos upių Šventoji turi daugiausiai salų – 79; salingumas – 3,08 %.

Šventosios baseinas užima 6888,8 km² plotą. Baseinas driekiasi iš šiaurės rytų į pietvakarius, apimdamas ežeringas Zarasų, Utenos, Molėtų aukštumas (25 % baseino ploto), Svėdasų ir Širvintų plynaukštes (54 %) ir dalį Vidurio Lietuvos žemumos (21 %). Baseinas asimetriškas, kairioji baseino dalis platesnė už dešiniąją. 10 % baseino teritorijos užima miškai, 9 % – pelkės.

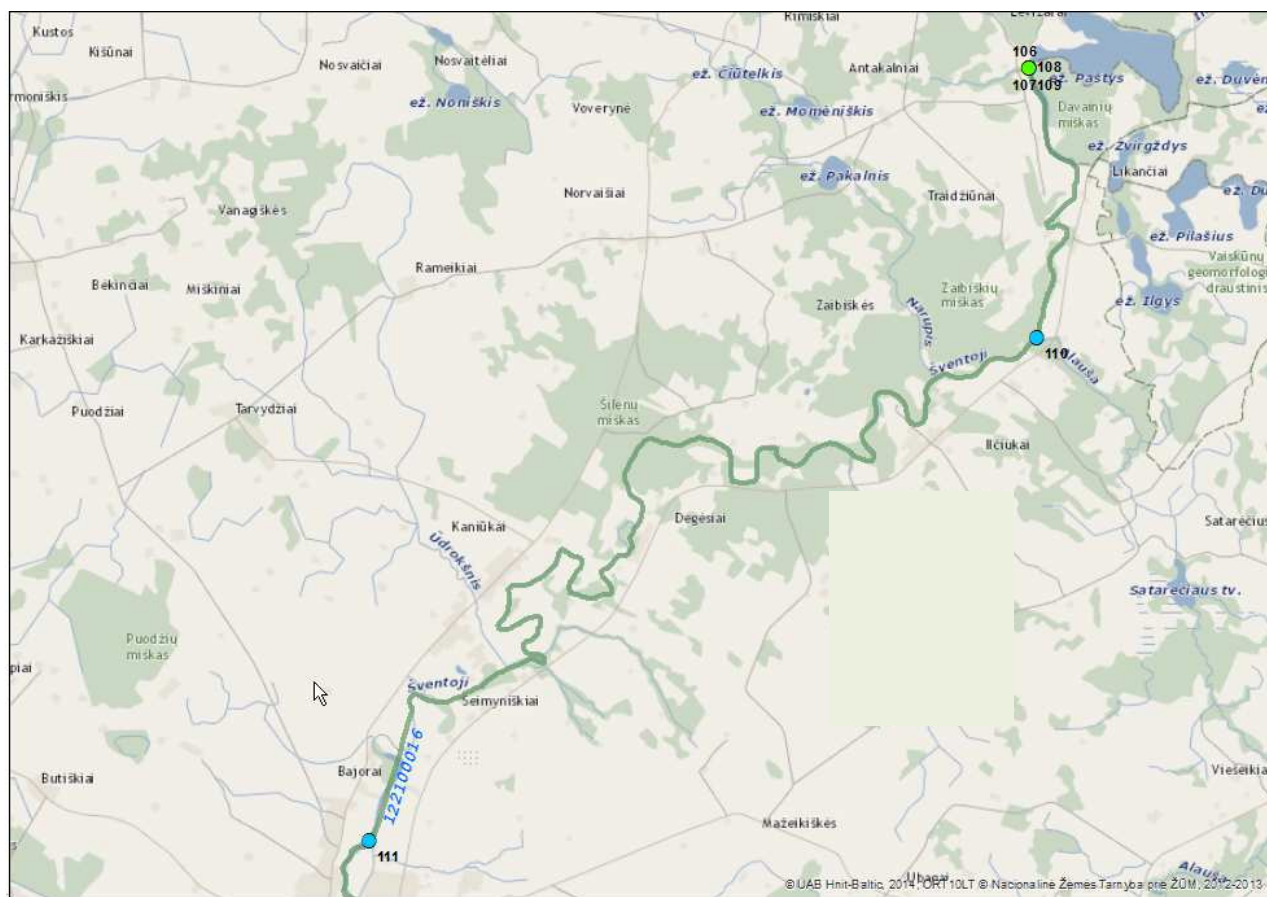
Didžiausi intakai:

kairieji: Šavaša, Alauša, Bradesa, Vyžuona, Aknysta, Taurožė, Varius, Elmė, Anykšta, Virinta, Siesartis, Žirnaja, Širvinta;

dešinieji: Nasvė, Jara-Šetekšna, Vadaksta, Grieža, Latava, Biebė, Pienia, Mūšia, Dukstyna, Ukmergėlė, Storė, Armona.

Šventosios srovės greitis 0,2-0,5 m/s. Metinė vandens lygio svyravimų amplitudė aukštupyje 1,3 m, žemupyje iki 5,3 m. Žemupyje (ties Baltromiške) metinis vandens nuotėkis pasiskirsto taip: pavasarį 45 %, vasarą 15 %, rudenį 20 %, žiemą 20 %.

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.23 lentelėje ir 2.2.37 paveiksle.



2.2.37 pav. Vandens ėminių vietos Šventijoje žemiau Pasčio ežero 122100016

2.2.23 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

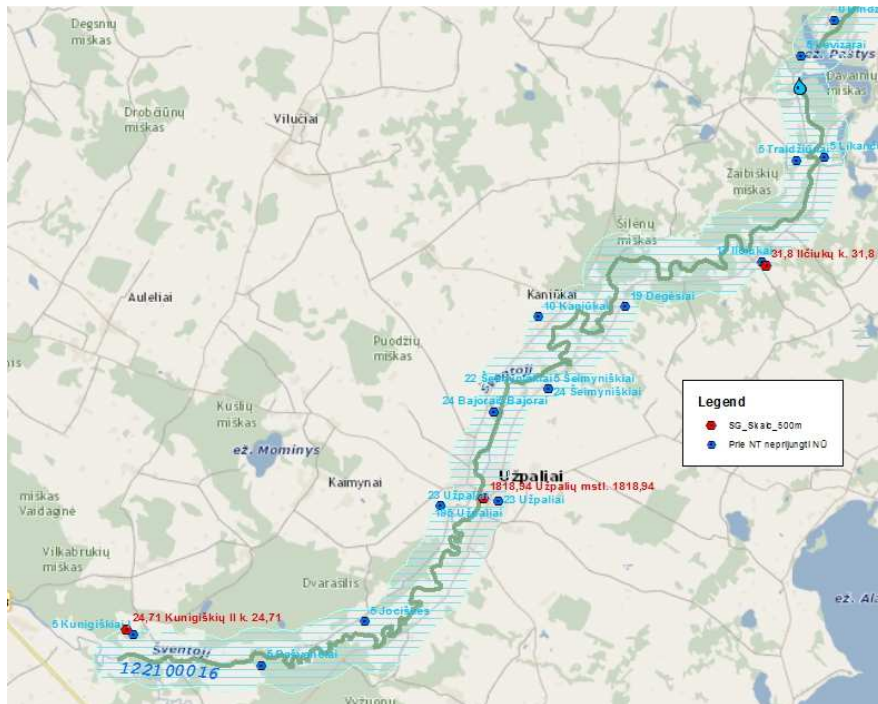
Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
108	Už Pasčio ežero	2014 11 06	10,25	2,13	0,065	0,32	1,68	0,048	0,035
109	Už Pasčio ežero	2015 01 18	10,86	2,79	0,082	0,948	1,5	0,028	0,007
112	Už Pasčio ežero	2015 03 17	11,26	1,53	0,092	0,689	0,13	0,031	0,001
113	Už Pasčio ežero	2015 08 13	10,2	1,23	0,065	0,523	0,09	0,03	0,001
Vidutinė vertė			10,64	1,92	0,08	0,62	0,85	0,03	0,01
110	Ties Alauso intaku	2015 01 18	11,23	2,69	0,091	2,66	3,45	0,027	0,005
111	Aukščiau Užpalių	2015 01 18	10,65	2,15	0,084	0,728	1,22	0,027	0,005

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes. Išskyrus ties Alaušo intaku – nustatyta vidutinė bendrojo azoto koncentracija.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė *Šventoji žemiau Pasčio ežero (122100016) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,81.*

Pasklidoji tarša.

Pasklidusios taršos šaltiniams priskiriama žemės ūkyje susidarancio mėšlo ir mineralinių trąšų apkrova, bei gyventojų, kurių namų ūkiai neprijungti prie nuotekų surinkimo tinklų.



2.2.38 pav. Šventosios žemiau Pasčio ežero 122100016 upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

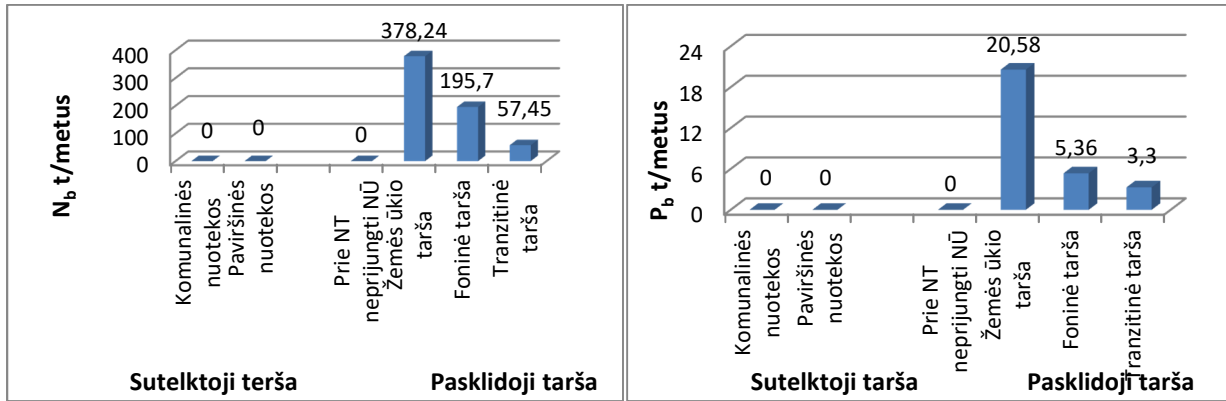
Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseina patenka 378,243 t/metus, bendrojo fosforo – 20,575 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos su nuotėkiu į baseiną patenka 195,701 t/ha, bendrojo fosforo – 5,364 t/ha.

Tranzitinė tarša - bendrojo azoto 57,445 t/ha, bendrojo fosforo – 3,304 t/ha.

Būdojo cizoto ir fosforo apkrovos šventosios žemumos Pščio žiro 122100016 bsn tonomis pirmis ptktos 2.2.39 pav.ksl



2.2.39 pav. Būdojo cizoto ir fosforo apkrovos šventosios žemumos Pščio žiro 122100016 bsn tonomis pirmis

Šventojų žemumos Pščio žiro 122100016 pav. 1 tnt rodiklis ttnk/lb gros r gros ekologinės klės rodiklis, pav. 1 LŽI (Ltvos žvų ndks) ttnk gros būklės klės vrtš, LŽI – 0,81

NERIS

Antroji pagal ilgį Lietuvos upė; Nemuno dešinysis, didžiausias intakas. Ištakos Baltarusijoje, teka per Vilnių, Kernavę, o ties Kaunu įsilieja į Nemuną. Upės ilgis 510 km (Lietuvoje – 228 km²). Prasideda Baltarusijoje, Minsko aukštumos šiaurinėje dalyje, 15 km į pietvakarius nuo Biahomlio (Dokšicų rajonas), pelkaitėje prie Vialikajė Polės kaimo. Aukštupyje lėta vingiuoja į šiaurės vakarus pro Naručio–Vilijos žemumą pelkėtomis užliejamomis pievomis. Kerta Vitebsko, Minsko ir Gardino sričių rajonus. Baltarusijoje upės slėnis 0,3–3 km pločio, nuolydis 21–25 cm/km. 2 km į pietus nuo Žarnelių (Astravo rajonas), netoli Buivydžių kerta Lietuvos–Baltarusijos valstybinę sieną. Šioje vietoje Neris apteka Ašmenos aukštumos šiaurinį kyšulį, todėl šioje vietoje slėnis siauras, gilus, stačiašlaitis (35–50 m), tėkmė srauni. Toliau upė pasuka į pietvakarius, teka Švenčionių, Vilniaus rajonais. Už Žeimenos žiočių teka pro Neris–Žeimenos žemumą, sudaro 1,5–2 km pločio slėnį. Pratekėjusi Vilnių, Neris pasuka į šiaurės vakarus (pro Elektrėnų sav., Trakų, Širvintų raj.) ir už Vokės žiočių gremžiasi pro Baltijos aukštumas siauru (0,5–1 km), giliu (60–70 m), stačiašlaičiu slėniu. Čia upės tėkmė srauni, nes nuolydis padidėja iki 40–76 cm/km.

Neris žemiau Bražuolės žiočių patenka į limnoglacialinę lygumą ir sudaro dvi didokas Elniakampio–Grabijolų kilpas. Lygumą ties Kernave pertraukia moreninis kalvagūbris, o už Žiezmaros žiočių (Kaišiadorių raj.) upė vėl teka lyguma, besitęsiančia iki Šventosios žiočių. Joje Neris slėnis 2–3 km pločio. Žemupyje, už Šventosios žiočių, Neris pasuka į pietvakarius ir teka Vidurio Lietuvos žemuma (Jonavos, Kauno raj.). Slėnis 1–1,5 km pločio, šlaitai 30–50 m aukščio, dešiniuoju krantu nusidriekusi galinių morenų virtinės. Upės tėkmė palyginti lėta (nuolydis 50–37 cm/km), o likus keliems kilometrams iki žiočių (Kaune) nuolydis sumažėja iki

20 cm/km, vagoje yra seklumų. Neris įteka į Nerį ties Kauno pilimi (Santakos parku), likus 208 km iki Nemuno žiočių.

Neries plotis pačiame aukštupyje nesiekia 2 m, ties Vileika išplatėja virš 30 m, ties Ušos žiotimis siekia 60–80 m, ties Žeimenos žiotimis 75 m, plotis ties Vilniumi apie 90–100 metrų, Kaune 240 m, ties žiotimis 290 metrų. Vietomis Neries vaga išplatėja iki 300–350 m (pvz., ties Paneriais Vilniuje). Salpos plotis aukštupyje 200–400 m, vėliau susiaurėja iki 50–70 m. Vileikos rajone yra išplatėjimas iki 600 m, ten upė sudaro senvages. Upės vaga nuo Žodiškių Baltarusijoje labai akmenuota, joje gausu rėvų: didžiausi akmenynai yra Karveliškių–Verkių, Vokės–Dūkštos (Vilniaus raj.), Kaspariškių–Padaigų (Kaišiadorių, Jonavos raj.), Turžėnų–Karmėlavos (Jonavos, Kauno raj.). Didžiausios rėvos turi vardus – Avino (210 km nuo žiočių), Saidės (136 km), Druskinės (98 km). Jų ilgis siekia 350–800 m, gylis 0,8–1,3 m, srovės greitis 1,5–1,9 m/s. Žymūs rieduliai – Gaidelis (didžiausias upių akmuo šalyje), Mykoliškių akmuo, Valiūnas ir kt. Visos Neries vagos vidutinis nuolydis yra 32 cm/km, o atskirų ruožų – nuo 20 iki 76 cm/km.

Lietuvoje yra 56 % viso Neries baseino ploto (13 972 km²). Neries baseinas sudaro apie ketvirtadalį Nemuno baseino ir užima jo šiaurės rytinę dalį. Baseine vyrauja palyginti laidūs vandeniu gruntai, miškingumas yra 28 %, pelkėtumas – apie 10 %, ežeringumas – 2,5 %. Baseino ištįsimo kryptis – iš šiaurės vakarų į pietryčius. Upės dešiniojoje pusėje yra 66 % baseino ploto, kairiojoje – 34 %. Šių dalių ežeringumas Lietuvoje labai skirtingas: dešinėsios – 3 % (ypač Žeimenos ir Šventosios baseinai, kuriems priklauso daug stambių ežerų), kairiosios – 0,1 %. Baseinas skirstomas į 4 orografines dalis: siaura Vidurio žemuma, Baltijos aukštumų šiaurės rytinė dalis, Pietryčių lyguma bei Vilijos–Naročiaus žemuma ir Lietuvos–Baltarusijos aukštuma.

Didžiausi intakai:

- Dešinieji: Servečius, Narutis, Stračia, Žeimena, Musė, Šventoji;
- Kairieji: Dvinasė, Ilija, Uša, Ašmena, Vokė, Vilnia (Vilnelė), Lomena, Šešuva;

Kiti žymūs intakai:

- Čekonė – labai vaizdingas dešinysis Neries intakas. Pasižymi staigiu nuolydžiu. Upelis nėra didelis, vidutiniškas plotis 2–2,5 metrai ties žiotimis, ir 0,5–1 metras aukštupyje, tačiau išsiskiria iš kitų intakų riedulių gausa vagoje.
- Lietava – dešinysis intakas; nuo jo pavadinimo kildinamas Lietuvos vardas.
-

2.2.24 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010 – 2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
Neris - aukščiau Kauno							
2010	9,57	3,8	0,13	0,99	2,25	0,046	0,115
2011	9,67	3,25	0,07	0,77	1,32	0,042	0,121
2012	9,39	2,83	0,06	0,92	1,51	0,031	0,087
2013	10,65	3,09	0,07	1,19	2,02	0,041	0,082
Neris aukščiau Panerių							
2011	11,04	3,79	0,07	0,67	1,28	0,044	0,137
2013	10,31	3,06	0,11	0,91	1,31	0,047	0,128

Visais tyrimo atvejais Neris atitiko geros ir labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus BDS₇ vertė 2010 ir 2011 metais atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes (2.2.19 lent.).

Neris 120100011

2014- 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.25 lentelėje ir 2.2.40 paveiksle.



2.2.40 pav. Vandens ėminių vietos Neryje

2.2.25 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
114	Buivydziai	2015 01 17	8,65	2,34	0,168	0,0596	0,98	0,031	0,041
115	Buivydziai	2015 03 20	9,21	1,95	0,149	0,648	0,99	0,029	0,049
116	Buivydziai	2015 06 10	9,5	2,4	0,143	0,425	1,17	0,013	0,055
117	Buivydziai	2015 09	10,25	1,88	0,156	0,402	0,96	0,023	0,042
Vidutinė vertė			9,40	2,14	0,15	0,38	1,03	0,024	0,047

2.2.26 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010 - 2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
Neris - ties Buivydžiais							
2010	10,03	3,18	0,07	0,92	1,30	0,024	0,078
2011	10,87	2,70	0,04	0,70	1,14	0,038	0,088
2012	10,27	2,50	0,05	0,77	1,08	0,039	0,091
2013	10,04	2,35	0,06	0,84	1,12	0,048	0,096

Visais tyrimo atvejais nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Pagal „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, 2015 m. ataskaitą (AAA), upė *Neris (120100011) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,86.*

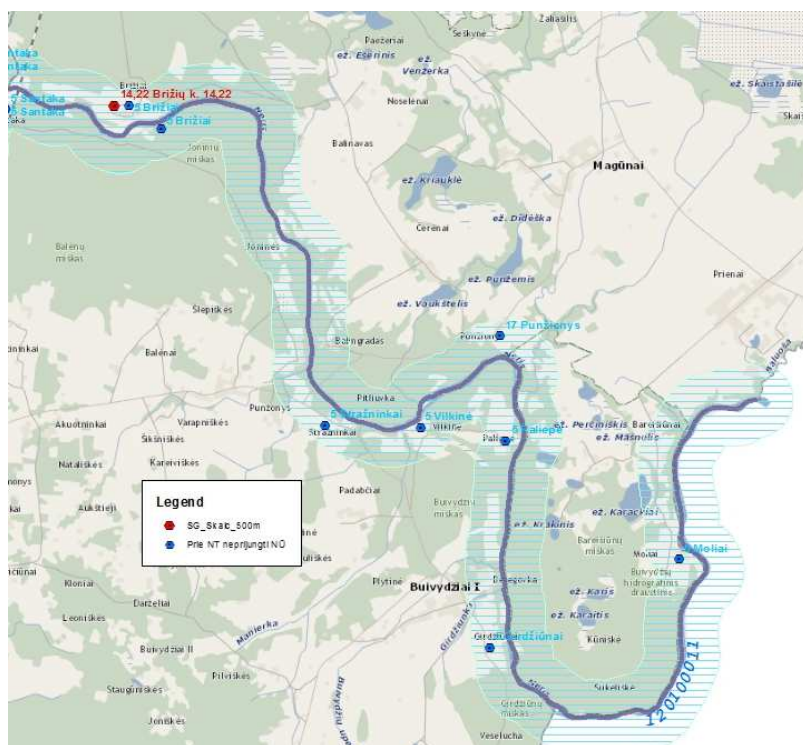
Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 1483,465 t/metus, bendrojo fosforo – 122,085 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

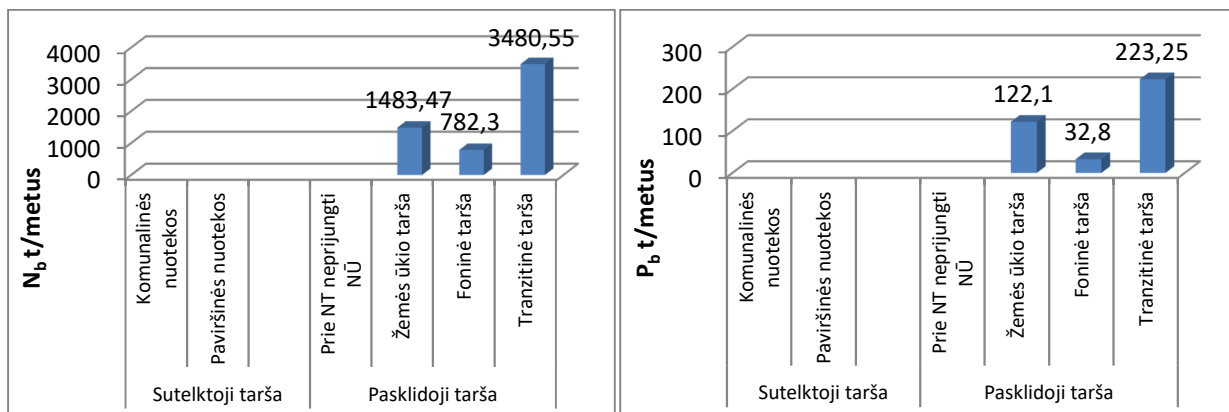
Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto foninės taršos su nuotėkiu į baseiną patenka 782,298 t/ha, bendrojo fosforo – 32,799 t/ha.

Tranzitinė tarša - bendrojo azoto 3480,547 t/ha, bendrojo fosforo – 223,247 t/ha.



2.2.41 pav. Neries (120100011) upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Šalyginis gyvulių skaičius.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Neries (120100011) upės baseinui tonomis per metus pateikiamos 2.2.42 paveiksle

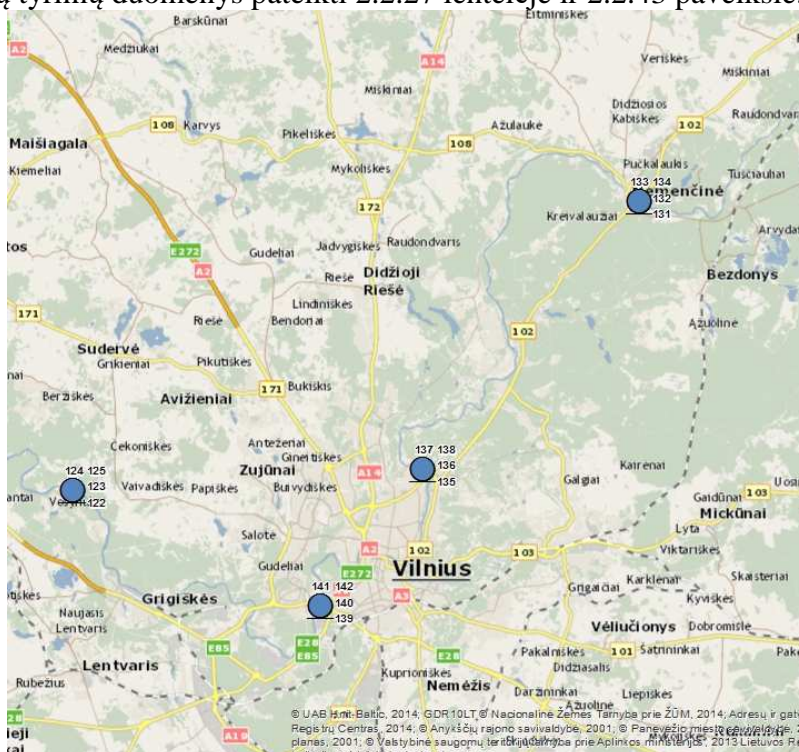


2.2.42 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Neries (120100011) upės baseinui tonomis per metus.

Neris 120100011 tūris Būvydžius pėglitrtis rodklis tūnkilbėgros r gros kolognės klės rodklis, pėgl LŽI (Ltvos žvų ndks) tūnk gros būklės klės vrtis, LŽI – 0,86.

Neris 120100012

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.27 lentelėje ir 2.2.43 paveiksle.



2.2.43 pav. Vandens ėminių vietos Neryje

2.2.27 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS7, mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
122	Saidžiai	2014 11 25	10,65	2,47	0,255	1,15	2,78	0,033	0,054
123	Saidžiai	2015 02 18	12,41	2,93	0,431	0,805	1,41	0,036	0,056
124	Saidžiai	2015 03 20	11,2	3,01	0,628	0,915	1,56	0,031	0,049
125	Saidžiai	2015 08	10,2	2,35	0,26	0,81	1,39	0,013	0,035
Vidutinė vertė			11,12	2,69	0,39	0,92	1,79	0,03	0,05
131	Nemenčinė	2015 02 18	11,86	2,26	0,117	0,85	1,75	0,029	0,051
132	Nemenčinė	2015 03 20	11,3	3,12	0,268	0,95	1,84	0,038	0,041
133	Nemenčinė	2015 08	11,3	3,12	0,123	0,56	1,59	0,024	0,033
134	Nemenčinė	2015 09	11,8	3,05	0,23	0,63	1,68	0,031	0,031
Vidutinė vertė			11,57	2,89	0,18	0,75	1,72	0,03	0,04
135	Auksčiai Vilniaus	2015 01 17	10,9	2,55	0,039	0,958	1,52	0,009	0,067
136	Auksčiai Vilniaus	2015 03 20	10,4	2,1	0,045	0,826	1,35	0,037	0,039
137	Auksčiai Vilniaus	2015 06 10	10,7	2,66	0,092	0,777	1,81	0,0046	0,052
138	Auksčiai Vilniaus	2015 09	11,32	2,68	0,099	0,922	1,68	0,0012	0,04
Vidutinė vertė			10,83	2,50	0,07	0,87	1,59	0,01	0,05

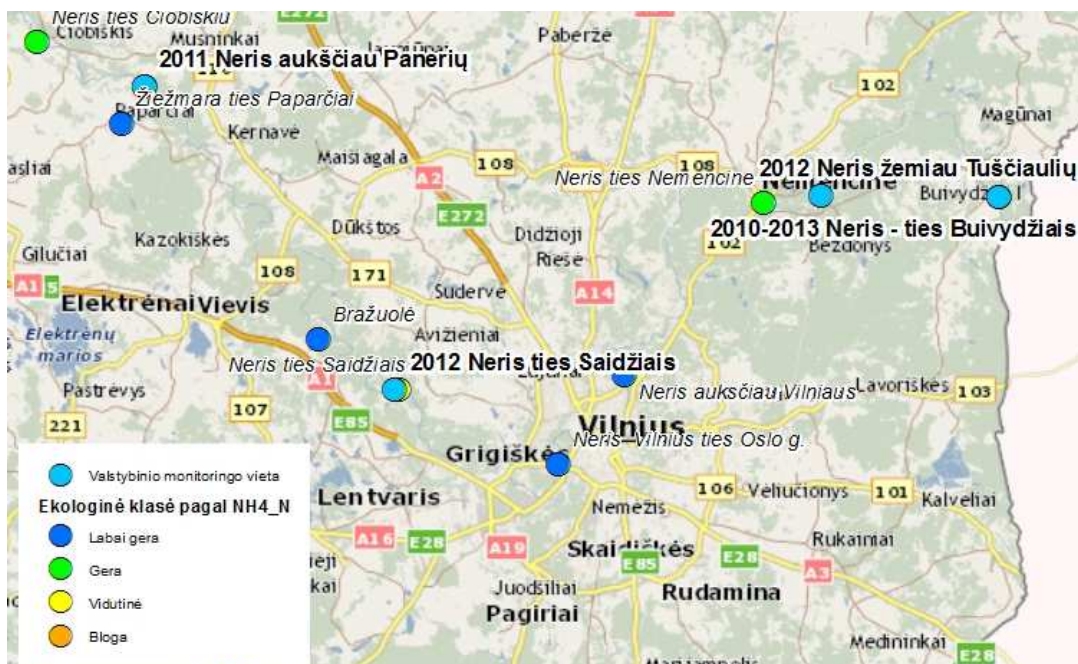
139	Vilnius ties Oslo g.	2015 01 17	9,34	2,38	0,086	0,598	1,26	0,039	0,047
140	Vilnius ties Oslo g.	2015 03 20	8,69	2,56	0,091	0,591	1,37	0,034	0,046
141	Vilnius ties Oslo g.	2015 06 10	10,6	3,09	0,09	0,434	1,36	0,0046	0,05
142	Vilnius ties Oslo g.	2015 09	11,26	2,99	0,099	0,566	1,36	0,0325	0,056
Vidutinė vertė			9,97	2,76	0,09	0,55	1,34	0,03	0,05

Neryje nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus amonio azoto koncentracijas – ties Saidžiais - ji buvo vidutinė.

2.2.28 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010-2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
Neris aukščiau Panerių							
2011	11,04	3,79	0,07	0,67	1,28	0,044	0,137
2013	10,31	3,06	0,11	0,91	1,31	0,047	0,128
Neris ties Saidžiais							
2012	11,04	3,03	0,05	0,62	1,19	0,02	0,11

Visais tyrimo atvejais Neris atitiko geros ir labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus: BDS₇ vertė 2011 metais ir NH₄-N vertė 2011 – 2015 atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.



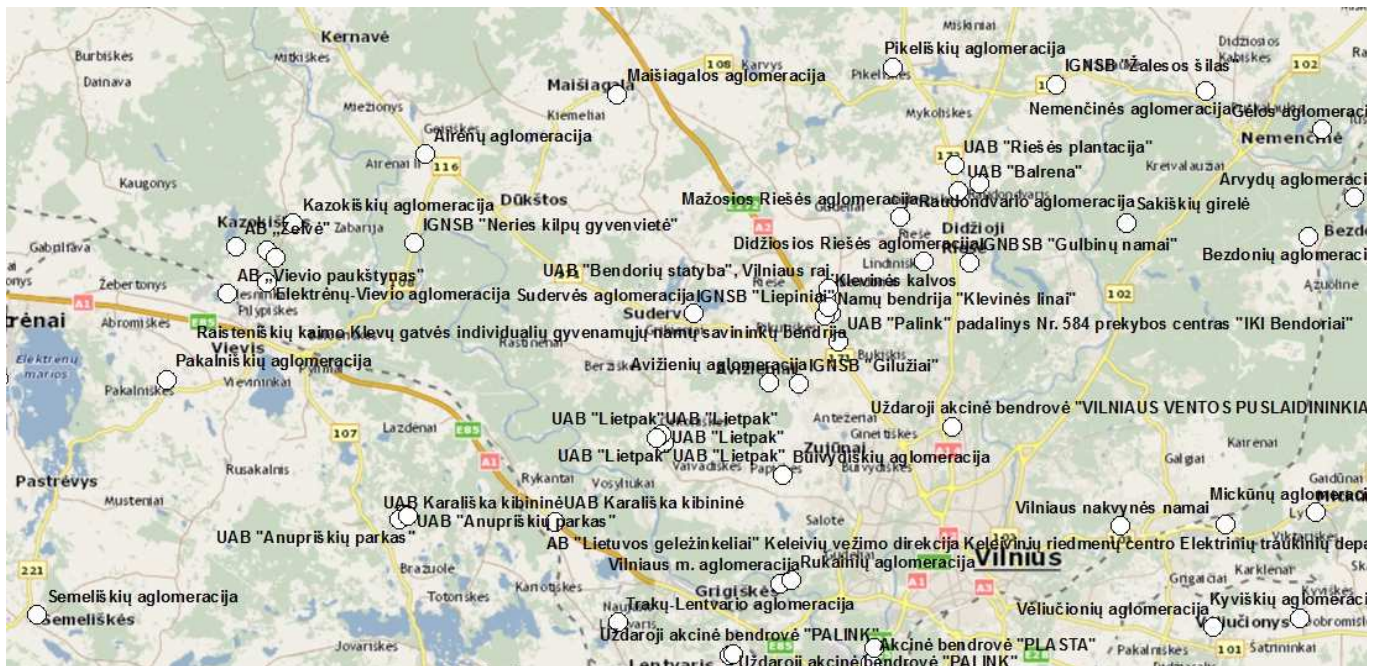
2.2.44 pav. Neries 120100012 upės būklė pagal NH₄-N vertes 2014-2015 metais. Valstybinio monitoringo vietos.

Valstybinio monitoringo duomenimis 2012 metais Neris ties Saidžiais pagal amonio azoto koncentraciją atitiko labai geros ekologinės klasės vertes, o 2015 metais (ASU) - vidutinės. Dideli nuotekų kiekiai išleidžiami iš UAB Lietpal į Čekonę (5 išleistuvai), kuri įteka į Nerį 120100012 ties Saidžiais.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,85.

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.



2.2.45 pav. Nuotekų išleistuvai Neries 120100012 upės baseine

Į Nerį 120100012 ties Nemenčine išleidžiamos nuotekos iš 2 komunalinių nuotekų ir 1 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Gėlos ir Nemenčinės aglomeracijų.

Į Nerį 120100012 ties Saidžiais išleidžiamos nuotekos iš labai daug komunalinių nuotekų ir paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Rukainių (1) į Nerį, Viliaus (2) į Nerį; Būvydiškių (3) į Sėdūrę; UAB Lietpal (4) į Čekonę (5 išleistuvai); UAB „Karališkoji kibininė“ (5) į Nerį; AB „Plasta“ (6) į Nerį; UAB „Palink“ (7) į Vokę; UAB „Baltwood“ (8) į Nerį (tik BDS); UAB „DS Smith Pacaging Lithuania“ (9) į Nerį (tik BDS); Pūšės (10) į Nerį (tik paviršinės).

2.2. 29 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Neris (120100012) upės baseine (2011-2013 metų duomenys)

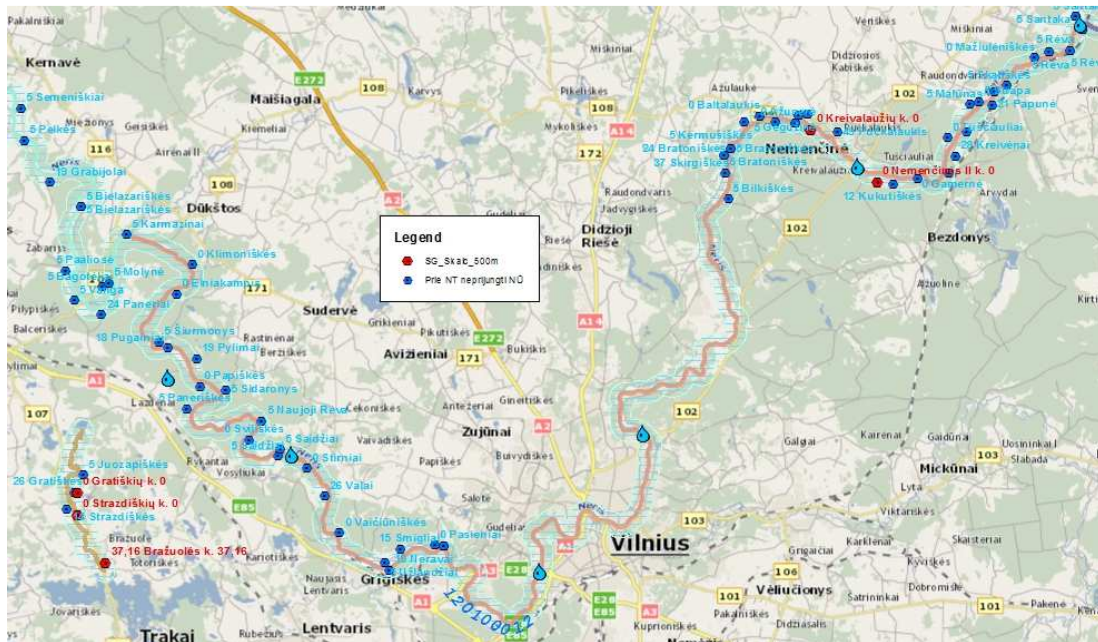
	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistas Gėlos aglomeracija	9,045 mg/l	47,25 mg/l	23,23 mg/l O ₂
2 Išleistas Nemenčinės aglomeracija	5,286 mg/l	44,8 mg/l	7,15 mg/l O ₂
3 Išleistas Rukainių aglomeracija	3,77 mg/l	22,7 mg/l	
4 Išleistas Vinių aglomeracija	0,662 mg/l	14,67 mg/l	12 mg/l O ₂
5 Išleistas Buivydiškių aglomeracija	6,89 mg/l	47,82 mg/l	15 mg/l O ₂
6.1 Išleistas UAB Lietpal	7,92 mg/l	30,29 mg/l	12 mg/l O ₂
6.2 Išleistas UAB Lietpal	4,01 mg/l	21,06 mg/l	8,9 mg/l O ₂
6.3 Išleistas UAB Lietpal	1,85 mg/l	16,7 mg/l	7,2 mg/l O ₂
6.4 Išleistas UAB Lietpal	0,94 mg/l		mg/l O ₂
6.5 Išleistas UAB Lietpal	2,68 mg/l		mg/l O ₂
7 Išleistas Karališkoji kibininė	2,01 mg/l	39,2 mg/l	8,4 mg/l O ₂
8 Išleistas AB „Plasta“	3,04 mg/l	19,0 mg/l	46,58 mg/l O ₂
9 Išleistas UAB „Palink“	2,57 mg/l	16,8 mg/l	12,3 mg/l O ₂
10 Išleistas UAB „Baltwood“ Lithuania			1044,9 mg/l O ₂
11 Išleistas UAB „DS Smith Pacaging Lithuania“			110,58 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistas Nemenčinės aglomeracija	3,11 mg/l	49,64 mg/l	5,56 mg/l O ₂
2.1 Išleistas UAB „Palink“	0,89 mg/l	70,0 mg/l	108 mg/l O ₂
2.2 Išleistas UAB „Palink“	2,37 mg/l	11,96 mg/l	10,96 mg/l O ₂
3 Išleistas Papiškės aglomeracija	5,75 mg/l	31,2 mg/l	
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 345,75 t/metus	1,38 mg/l; 1,707 t/metus.	49 mg/l; 15,890 t/metus;	11 mg/l O ₂ ; 2,648 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	1,38 mg/l; 1,71 t/metus.	29 mg/l; 12,89 t/metus;	26 mg/l O ₂ 2,65 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė N_{bendras} koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Kadangi išleidžiamos nuotekos iš Rukainių, Vinių UAB „Karališkoji kibininė“; AB „Plasta“; AB „Baltwood“ (tik BDS); AB „DS Smith Pacaging Lithuania“ (tik BDS); Papiškės (tik paviršinės) aglomeracijų į rizikos vandens telkinį Nerį 120100012 ties Saidžiais, daug komunalinių ir paviršinių nuotekų išleisti išleidžiama iš UAB Lietpal į Čekonę (5 išleisti), kuri įteka į Nerį ties Saidžiais. Būtina kontroliuoti nuotekas iš visų aglomeracijų griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Pasklidusios taršos šaltiniams priskiriama žemės ūkyje susidarancio mėšlo ir mineralinių trąšų apkrova, bei gyventojų, kurių namų ūkiai neprijungti prie nuotekų surinkimo tinklų.



2.2.46 pav. Neries (120100012) upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

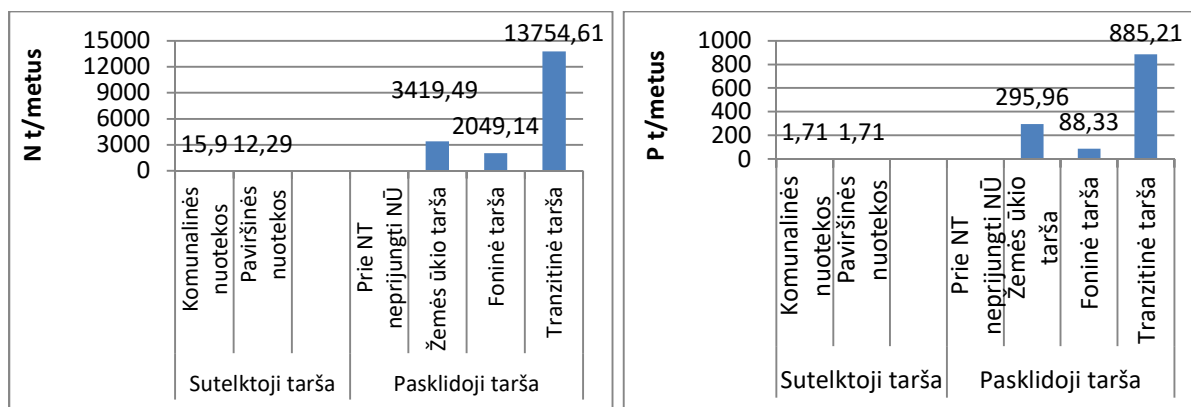
Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 3419,49 t/metus, bendrojo fosforo - 295,96 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės tašos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 2049,14 t/ha, bendrojo fosforo – 88,33 t/ha.

Tranzitinė tarša - bendrojo azoto 13754,61 t/ha, bendrojo fosforo – 885,21 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Neries (120100012) upės baseinui tonomis per metus pateikiamos 2.2.47 paveiksle.



2.2.47 pav. Bendrojo azoto apkrovos Neris (120100012) upės baseinui tonomis per metus

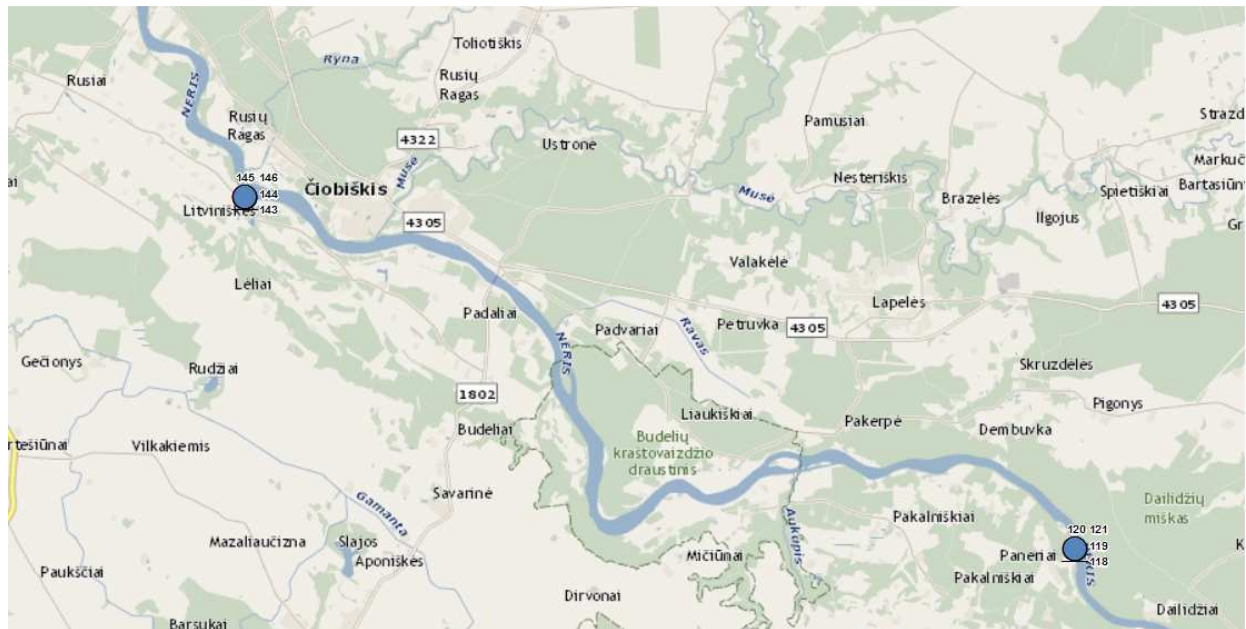
Neryje 120100012 ties Saidžiais nustatytos vidutinės amonio azoto vertės dėl tranzitinės taršos (3480,55 t/ha); taršos iš žemės ūkio šaltinių ($N_b - 1100,36$ t/metus), foninės taršos ($m_{šl} - 662,72$ t/metus), taršos su komunalinėmis nuotekomis (15,89 t/metus), ypač iš UAB Lietpal išleidžiamų į Čekonę (5 išleistuvai), kuri įteka į Nerį ties Saidžiais.

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Kontroliuoti nuotekas iš Rukainių, Viniaus UAB „Karališkoji kibininė“; AB „Plasta“; UAB „Baltwood“ (tik BDS); UAB „DS Smith Pacaging Lithuania“ (tik BDS); Papiškės (tik paviršinės) aglomeracijų; UAB Lietpal (3.2. lentelė)
Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas:
- Sedimentaciniai tvenkiniai (12 vnt.) (sumažina: P - 219,04 t/metus, N - 684 t/metus), (3.1.3.7 ir 3.1.3.8. lentelės)
- Apsauginės juostos (sumažina: P - 148 t/metus, N - 2530,8 t/metus). (3.1.3.7 ir 3.1.3.8. lentelės)

Neris 120100013

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.30 lentelėje ir 2.2.48 paveiksle.



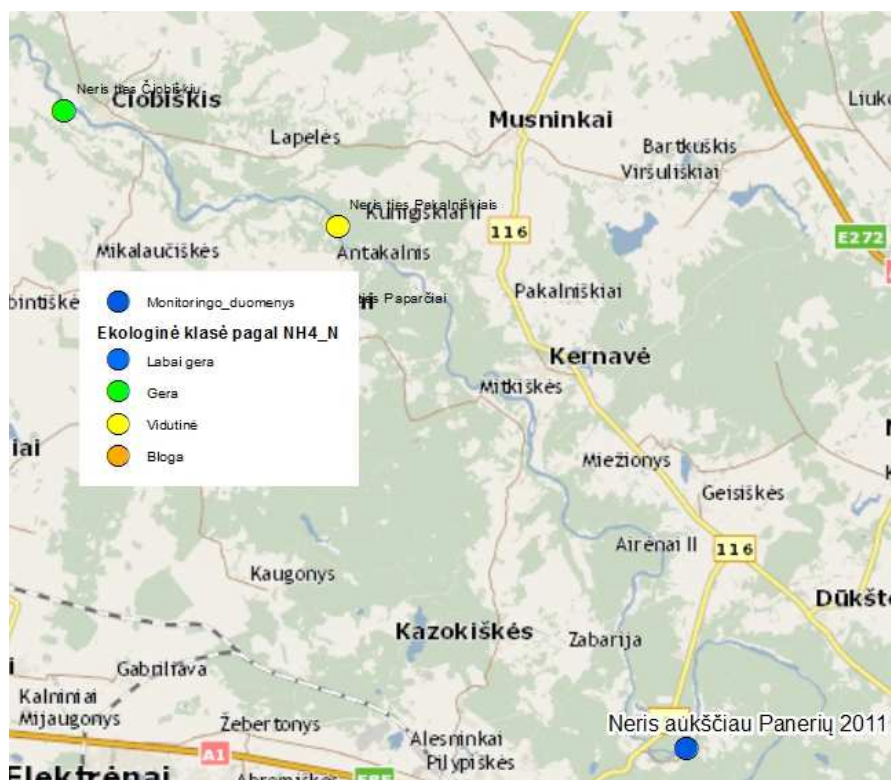
2.2.48 pav. Vandens ėminių vietos Neryje 120100013

2.2.30 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
143	Čiobiškis	2015 01 17	10,2	3,25	0,129	0,598	1,59	0,039	0,039
144	Čiobiškis	2015 03 20	11	3,68	0,128	0,498	1,38	0,031	0,015
145	Čiobiškis	2015 06 10	12,3	4,98	0,108	0,759	1,97	0,0046	0,08
146	Čiobiškis	2015 09 11	11,32	3,95	0,112	0,632	1,95	0,012	0,075
Vidutinės vertės			11,21	3,97	0,12	0,62	1,72	0,022	0,052
118	Pakalniškiai	2014 11 25	12,38	2,91	0,363	0,677	2,01	0,042	0,072
119	Pakalniškiai	2015 02 18	12,45	3,23	0,472	1,05	1,6	0,037	0,063
120	Pakalniškiai	2015 03 20	11,23	3,26	0,568	1,08	2,1	0,031	0,041
121	Pakalniškiai	2015 08 28	11,8	2,87	0,35	1,01	1,56	0,03	0,036
Vidutinė vertė			11,97	3,07	0,44	0,95	1,82	0,04	0,05

Neryje ties Čiobiškiais nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus BDS₇ vertes, kai jos atitinka vidutinės ekologinės klasės vertes, ties Pakalniškiais – amonio azoto vertės atitinka vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertes.

Neris ties Pakalniškiais pagal amonio azoto vertes atitinka vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertes dėl žemės ūkio veiklos.



2.2.49 pav. Neries būklė pagal NH₄-N vertes 2014-2015 metais. Valstybinio monitoringo vietos.

2.2.31 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010-2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
Neris aukščiau Panerių							
2011	11,04	3,79	0,07	0,67	1,28	0,044	0,137
2013	10,31	3,06	0,11	0,91	1,31	0,047	0,128

Valstybinis monitoringas Neryje 120100013 atliktas 2011 ir 2013 metais aukščiau Panerių. Pagal jį, Neris 2011 metais pagal BDS₇ atitiko vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertes, 2013 – pagal visus tirtus rodiklių atitiko geros ir I. geros klasės rodiklių vertes.

Pagal „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, 2015 m. ataskaitą (AAA), upė *Neris (120100013) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,72.*

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Į Nerį 120100012 išleidžiamos nuotekos iš Ciobiškių paviršinių nuotekų išleistuvių. P_b – 3,72 mg/l; N_b – 717,74 mg/l; BDS₇ – 10,07 mg/l;

Pasklidoji tarša.

Pasklidusios taršos šaltiniams priskiriama žemės ūkyje susidarancio mėšlo ir mineralinių trąšų apkrova, bei gyventojų, kurių namų ūkiai neprijungti prie nuotekų surinkimo tinklų.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

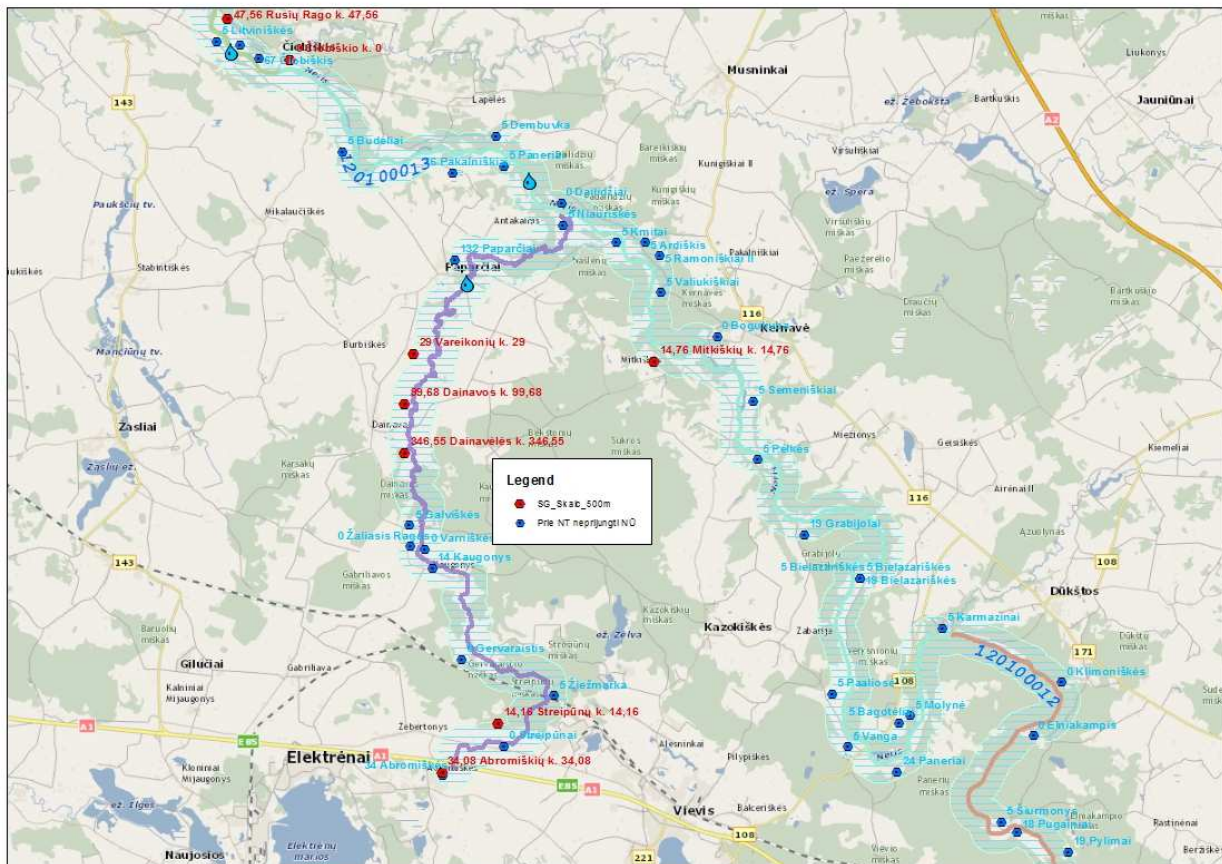
Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseina patenka 1690,96 t/metus, bendrojo fosforo – 131,156 t/metus, iš pievų ir ganyklų – 0,024 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

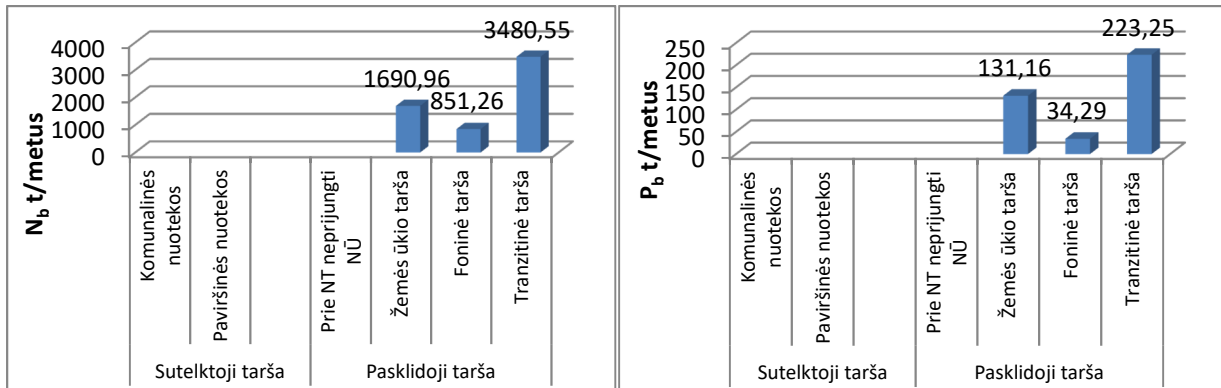
Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 851,264 t/ha, bendrojo fosforo – 34,291 t/ha.

Tranzitinė tarša - bendrojo azoto 3480,55 t/ha, bendrojo fosforo – 223,25 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Neries (120100013) upės baseinui tonomis per metus pateiktas 2.2.51 paveiksle.



2.2.50 pav. Neries (120100013) upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprijungtų ūkių; Sąlyginis gyvulių skaičius.



2.2.51 pav. Būdojo zoto ir fosforo apkrovos N_b ir P_b (120100013) pės bės šaltiniuose p r m t s

N_b ir P_b 120100013 tės Čobškės nstytos vdtinės BDS₇ vrtės, tės Pklnšks – vdtinės monio zoto vrtės dėl tranzitinės tršos ir tršos š žmės ūkō šltnų. Pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,72.

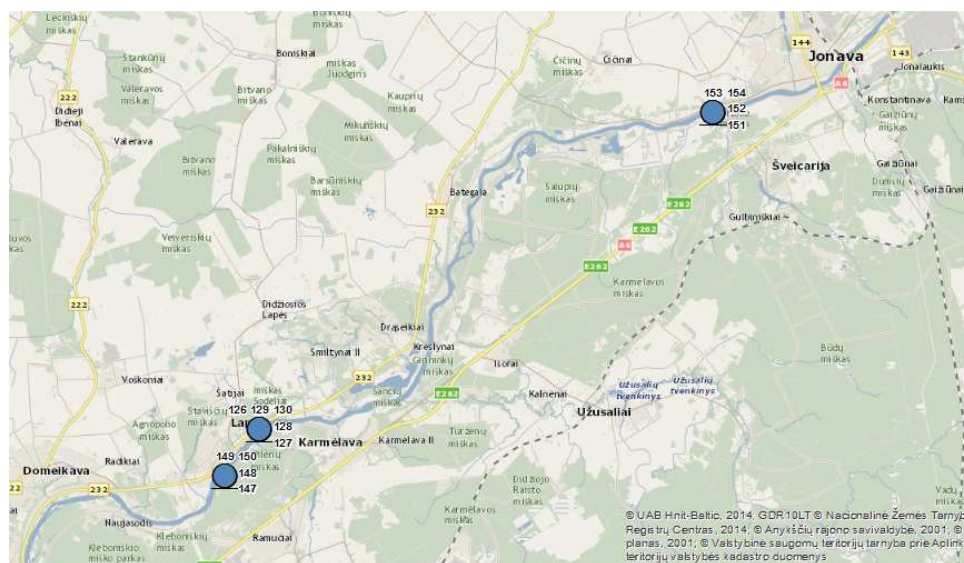
TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas:

- Sedimentaciniai tvenkinėliai (9 vnt.) (sumažina: P - 96,9 t/metus, N – 338,2 t/metus), (3.1.3.7 ir 3.1.3.8. lentelės)
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 65,5 t/metus, N – 1251,3 t/metus). (3.1.3.7 ir 3.1.3.8. lentelės).

Neris120100014

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.32 lentelėje ir 2.2.52 paveiksle.



2.2.52 pav. Vandens ėminių vietos Neryje 120100014

2.2.32 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
126	Lapės	2014 11 25	12,34	2,63	0,167	0,838	2,83	0,044	0,077
127	Lapės	2014 11 06	11,35	3,31	0,35	2,5	6,02	0,035	0,069
128	Lapės	2014 12 10	12,4	3,82	0,436	4,17	6,37	0,046	0,076
129	Lapės	2015 03 20	11,3	3,91	0,658	2,3	5,39	0,045	0,039
130	Lapės	2015 08	10,3	3,58	0,34	1,39	4,26	0,049	0,043
Vidutinės vertės			11,54	3,45	0,39	2,24	4,97	0,04	0,06
147	Auksčiau Kauno	2015 01 20	9,24	3,25	0,028	0,067	1,26	0,031	0,037
148	Auksčiau Kauno	2015 03 20	9,87	3,68	0,026	0,059	1,34	0,039	0,049
149	Auksčiau Kauno	2015 06 15	10,9	4,76	0,018	0,054	1,46	0,0046	0,058
Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
150	Auksčiau Kauno	2015 09	11,3	4,03	0,026	0,066	1,56	0,031	0,049
Vidutinės vertės			10,33	3,93	0,02	0,06	1,41	0,03	0,05
151	Žemiau Jonavos	2015 01 20	8,59	3,59	0,012	0,297	1,26	0,012	0,067
152	Žemiau Jonavos	2015 03 20	9,24	3,89	0,028	0,168	1,37	0,017	0,039
153	Žemiau Jonavos	2015 06 15	10,7	4,78	0,011	0,19	1,34	0,0046	0,052
154	Žemiau Jonavos	2015 09	10,2	4,55	0,022	0,122	1,42	0,028	0,031
Vidutinės vertės			9,68	4,20	0,02	0,19	1,35	0,02	0,05

Neryje nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus BDS₇ vertes, kai jos atitinka vidutinės ekologinės klasės vertes. Neris ties Lapėmis pagal BDS₇ vertes, amonio azoto, nitratų azoto ir bendrojo azoto atitiko vidutinės ir blogos klasės vertes dėl išleidžiamų paviršinių nuotekų.



2.2.53 pav. Nuotekų išleistuvas šalia Neries upės ties Lapėmis

Aukštos BDS₇ vertės upių vandens telkiniuose nevisuomet yra tiesioginės antropogeninės taršos pasekmė. BDS₇ vertes gali nulemti antrinė tarša, kuri ilgainiui atsiranda dėl didelės ir nuolatinės vandens telkinių taršos biogeninėmis medžiagomis ir gali pasireikšti net ir tada, kai tiesioginės taršos jau nebėra. Į vandens telkinius patenkanti biogeninių medžiagų, t.y. nitratų ir fosfatų, taršos apkrova stimuliuoja vandens augalų augimą, azoto ir fosforo koncentracijos neviršija geros klasės verčių. To pasekmėje, kuo daugiau augalų auga, tuo daugiau jų suyra. Mirusi vandens augalija yra organinių medžiagų, kurias skaido aerobinės bakterijos, šaltinis. Aerobinės bakterijos skaidydamos lapus į paprastesnius stabilius produktus, tokius kaip anglies dioksidas, vandenį, fosfatų bei nitratų, naudoja deguonį. Šie procesai gali būti padidėjusių BDS₇ koncentracijų priežastimi. Pritaikius taršos mažinimo priemones azotui ir fosforui, BDS₇ vertės turėtų sumažėti.

Atlikti papildomi tyrimai Šventojoje ties Anykščiais; Kavarsku, Ukmergė, Vepriuose įrodo, kad ir į Nerį įtekanti Šventoji pagal visus tirtus rodiklius atitinka geros ir labai geros ekologinės klasės rodiklių vertes, todėl tarša organinėmis medžiagomis susidaro Neries upės baseine.

2.2.33 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AS).

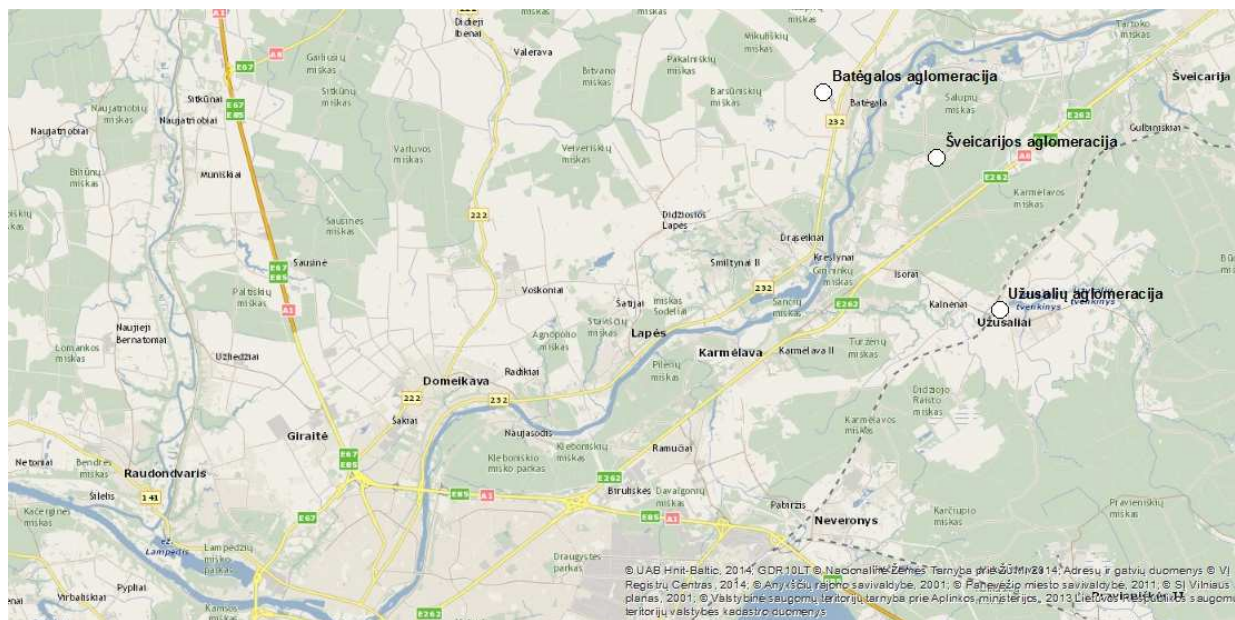
Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
382	Anykščiai	2015 01 20	9,6	2,36	0,039	0,081	0,84	0,021	0,051
383	Anykščiai	2015 03 11	8,54	1,36	0,026	0,069	0,79	0,037	0,026
384	Anykščiai	2015 06 15	8,46	1,64	0,00041	0,099	0,863	0,0046	0,041
385	Anykščiai	2015 09	9,59	2,36	0,036	0,156	0,958	0,033	0,049
Vidutinės vertės			9,05	1,93	0,03	0,10	0,86	0,02	0,04
386	Kavarskas	2015 06 15	9,16	1,07	0,013	0,127	0,672	0,01	0,04
387	Kavarskas	2015 06 15	9,4	1,43	0,026	0,081	0,851	0,007	0,042

388	Auksčiau Ukmergės	2015 06 15	9,99	1,39	0,012	0,009	0,602	0,0046	0,03
389	Žemiau Ukmergės	2015 06 15	10,2	1,28	0,012	0,081	0,596	0,012	0,04
390	Vepriai prie išleistuvo	2015 06 15	9,45	1,19	0,018	0,054	0,77	0,0046	0,035
391	Žemiau Veprių	2015 06 15	9,14	1,27	0,013	0,018	1,08	0,0046	0,033
392	Ties santaka su Nerimi	2015 06 15	9,13	1,47	0,018	0,009	0,753	0,0046	0,034

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Į Nerį 120100014 ties Lapėmis ir Auksčiau Kauno išleidžiamos nuotekos iš 3 komunalinių nuotekų išleistuvių iš Bategalos aglomeracijos (1) į Barupę, iš Šveicarijos aglomeracijos (2) į Varpę, Užusalių aglomeracijos (3) į Šešuvą. Paviršinių nuotekų išleistuvių labai daug.



2.2.54 pav. Nuotekų išleistuvai Neries 120100014 upės baseine

2.2.34 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Neries 120100014 upės baseine (2011-2013 metų duomenys)

	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvas Bategalos aglomeracija	0,755 mg/l	8,22 mg/l	10,37 mg/l O ₂
2 Išleistuvas Šveicarijos aglomeracija	1,861 mg/l	20,32 mg/l	15,74 mg/l O ₂
3 Išleistuvas Užusalių aglomeracija	2,031 mg/l	17,96 mg/l	9,05 mg/l O ₂

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė N_{bendras} koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Kadangi išleidžiamos paviršinės nuotekos iš Lapių aglomeracijos (UAB Giraitės vandenys) ir iš Kauno aglomeracijos (UAB Kauno vandenys) į Nerį 120100013 kontroliuoti paviršinių nuotekų išleidimus griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Pasklidusios taršos šaltiniams priskiriama žemės ūkyje susidarancio mėšlo ir mineralinių trąšų apkrova, bei gyventojų, kurių namų ūkiai neprijungti prie nuotekų surinkimo tinklų.



2.2.55 pav. Neries (120100014) upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

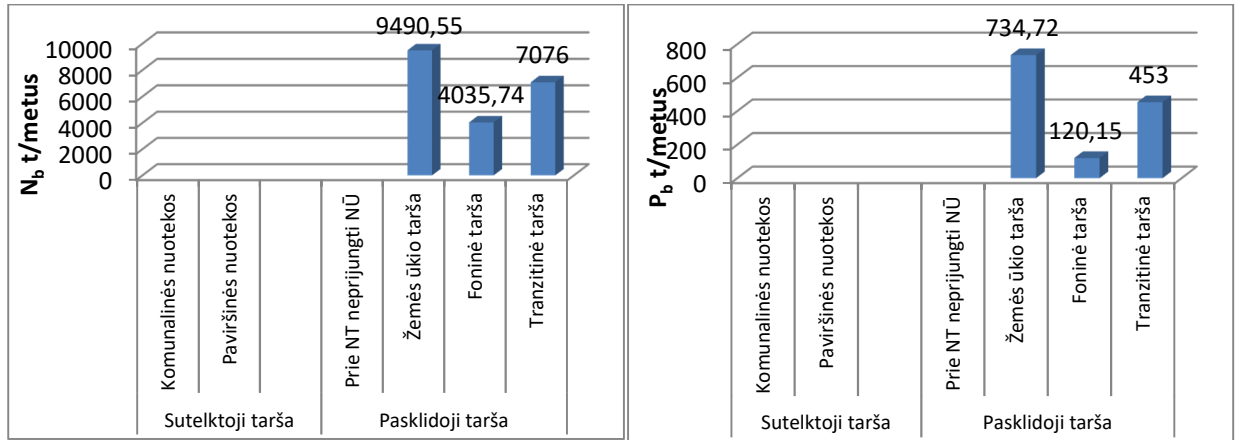
Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 9490,555 t/metus, bendrojo fosforo – 490,219 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos ploto su nuotėkiu į baseiną patenka 4035,739 t/ha, bendrojo fosforo – 120,152 t/ha.

Tranzitinė tarša - bendrojo azoto 7075,984 t/ha, bendrojo fosforo – 453,103 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Neries (120100014) upės baseinui tonomis per metus pateiktas 2.2.56 paveiksle.



2.2.56 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Neris (120100014) upės baseinui tonomis per metus

Nerį 120100014 tūris Lėpėms ir Akščėno nūstytos vėdėnės BDS₇, NH₄-N; NO₃-N ir N_b vėrtės dėl žemės ūkio taršos ir taršos iš paviršinių nuotekų šlėstėvų, krėšlėdžėmė Nerė (UAB „Gėtės vėndnys“ Lėpė glomėrėjė, ir UAB „Kėno vėndnys“ Kėno glomėrėjė).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Kontroliuoti paviršinių nuotekų išleidimus iš Lapių aglomeracijos (UAB Giraitės vandenys) ir iš Kauno aglomeracijos (UAB Kauno vandenys).
- Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas (3.1.3.7 ir 3.1.3.8. lentelės) :
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (8 vnt.) (sumažina: P - 543,9 t/metus, N - 1898,2 t/metus),
 - Apsauginės juostos (sumažina: P - 367,5 t/metus, N - 7023,34 t/metus).

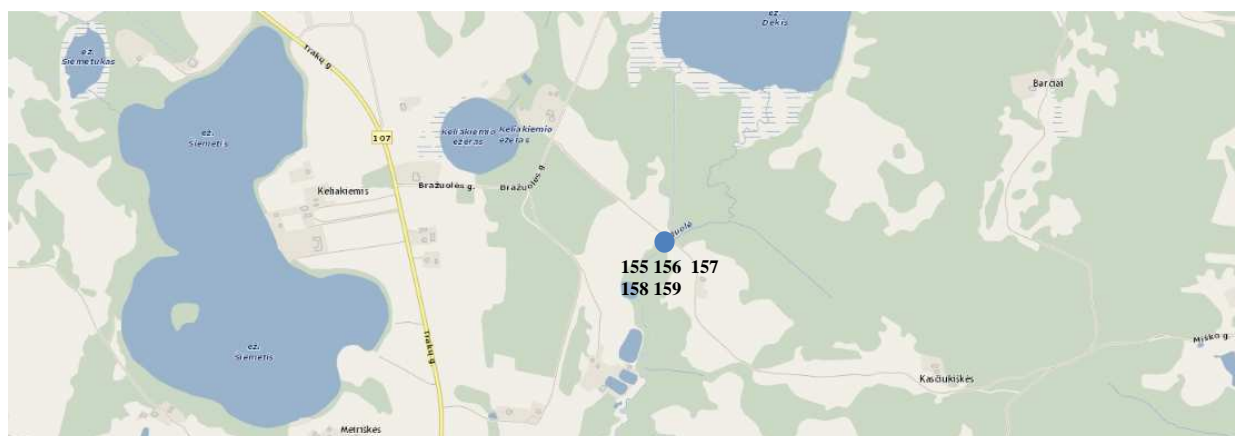
Bražuolė 120106301

Upė pietryčių Lietuvoje, Dzūkų aukštumoje, Trakų rajono savivaldybės teritorijoje, Neris kairysis intakas, Trakų istorinis nacionalinis parkas, Neris regioninis parkas. Prasideda Trakų rajone ties Bražuolės kaimu, apie 0,5 km į šiaurę nuo Galvės ir Akmenos ežerų krantų. Teka į šiaurę ir šiaurės vakarus pelkėtu slėniu, Elektrėnų savivaldybės teritorija, teka per Dekio ir Bakos ežerus. Žemupyje pasuka į rytus, prateka Vievio mišką. Neris regioniniame parke įteka į Nerį 125 km nuo jos žiočių, šalia Papiškių kaimo.

Ilgis 23 km, baseino plotas 109 km². Vaga aukštupyje reguliuota. Plotis 4-5 m, gylis 0,3-0,7 m. Srovės greitis 0,2 m/s. Vidutinis debitas 0,9 m³/s. Vidutinis nuolydis 274 cm/km.

Intakas– Pylimas (kairysis). Bražuolės upės slėnyje yra Bražuolės pelkė.

2015– 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.38 lentelėje ir 2.2.57 paveiksle.



2.2.57 pav. Vandens ėmimo vietos Bražuolėje

2.2.38 lentelė. Vandens kokybės duomenys 2014m. (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
155		2014 11 25	12,88	3,42	0,115	0,406	2,37	0,005	0,014
156		2015 02 18	13	2,88	0,041	0,542	1,57	0,005	0,016
157		2015 03 17	12,6	3,25	0,068	0,592	1,62	0,005	0,027
158		2015 08	11,2	3,03	0,036	0,39	1,35	0,002	0,031
159		2015 09	11,36	3,35	0,038	0,41	1,3	0,003	0,034
Vidutinė vertė			12,21	3,19	0,06	0,47	1,64	0,004	0,024

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus BDS₇ vertė atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes lapkričio mėnesį.

2.2.39 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2012).

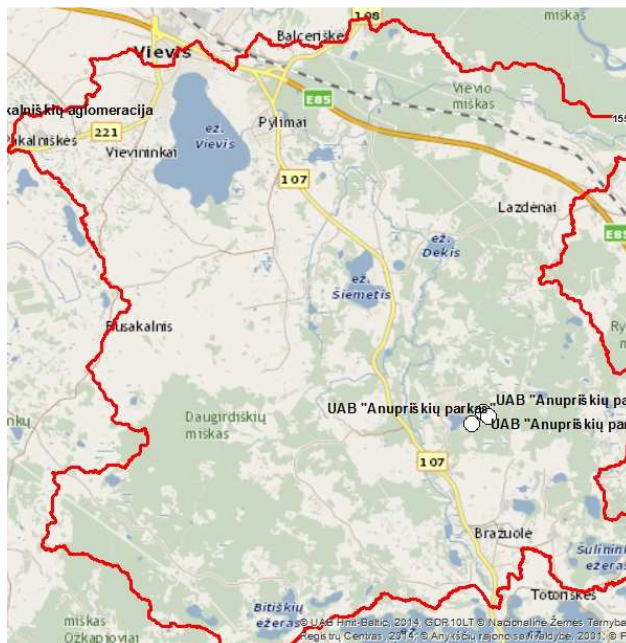
Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2012	9,7	2,18	0,25	0,62	1,17	0,032	0,087

Visais tyrimo atvejais Bražuolė atitiko geros ir labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus NH₄-N vertė atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių.

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Bražuolės upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 3 komunalinių nuotekų ir 3 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš UAB „Anupriškių parkas“ trijų išleistuvų (1); (2) ir (3) į **Bražuolę**.



2.2.58 pav. Nuotekų išleistuvai Bražuolės upės baseine

2.2.40 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Bražuolės upės baseine (2011-2013 metų duomenys)

	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvas UAB „Anupriškių parkas“	5,1 mg/l	37,51 mg/l	8,21 mg/l O ₂
2 Išleistuvas UAB „Anupriškių parkas“	2,82 mg/l	19,6 mg/l	13,2 mg/l O ₂
3 Išleistuvas UAB „Anupriškių parkas“	5,52 mg/l	29,43 mg/l	10,8 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvas UAB „Anupriškių parkas“	9,12 mg/l	33,6 mg/l	12,16 mg/l O ₂
2 Išleistuvas UAB „Anupriškių parkas“	5,21 mg/l	17,5 mg/l	11,32 mg/l O ₂
3 Išleistuvas UAB „Anupriškių parkas“	5,73 mg/l	26,45 mg/l	7,31 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 10,5 t/metus	3,12 mg/l; 0,030 t/metus.	21,25 mg/l; 0,180 t/metus;	11,37 mg/l O ₂ ; 0,120 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	6,69 mg/l; 0,030 t/metus.	25,85 mg/l; 0,110 t/metus;	10,26 mg/l O ₂ 0,070 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė N_{bendras} koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendras koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Pasklidoji tarša.

Pagal 2011 metų gyventojų surašymo duomenis, Bražuolės upės baseine 699 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Bražuolės baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 17,89 t/metus, pagal N_b – 3,07 t/metus ir pagal P_b – 0,63 t/metus.



2.2.59 pav. Bražuolės upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

Pagal CORINE duomenų bazę, Bražuolės (120106301) upę maitinantis baseinas nedidelis 118,584 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 2,69 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkio plotai – 60,3 km²; miškai 47,83 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai - 3,44 km²; vandens telkiniai - 4,32 km².

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

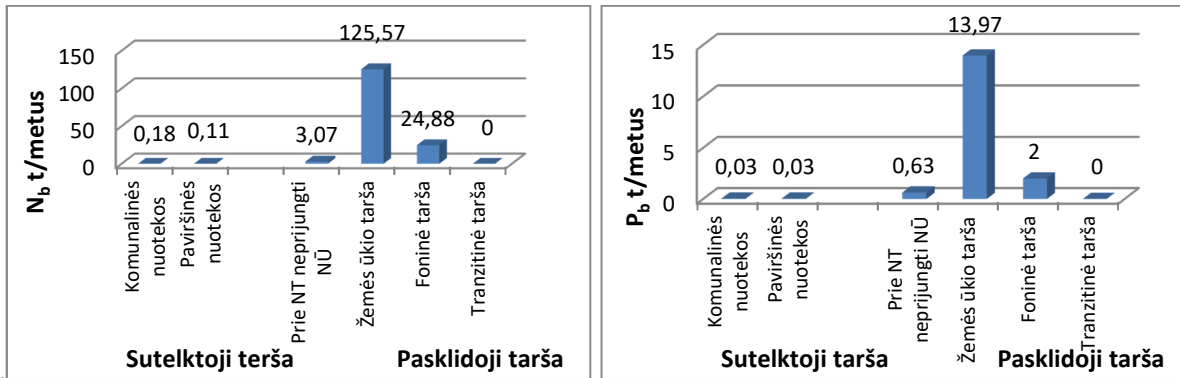
Žemės ūkio naudmenos – 6030 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 125,565 t/metus, bendrojo fosforo 13,967 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos ploto su nuotėkiu į baseiną patenka 24,879 t/ha, bendrojo fosforo - 1,995 t/ha.

Tranzitinė tarša - bendrojo azoto 0 t/ha, bendrojo fosforo – 0 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Bražuolės upės baseinui tonomis per metus pateiktas 2.2.60 pavyksl.



2.2.60 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Bražuolės upės baseinui tonomis per metus

Bražuolė pagal tris rodiklius tinklė bėgros ir gros ekologinės klėsės rodiklis.

Žiežmara 12010791

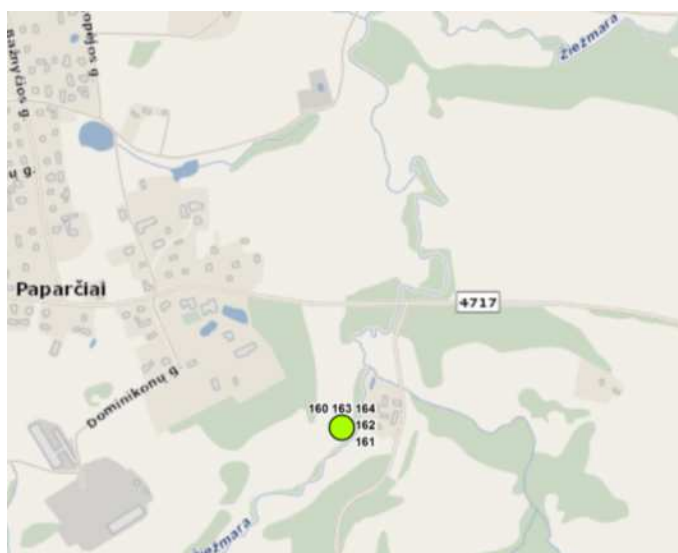
Upė Lietuvoje, Elektrėnų savivaldybėje bei Kaišiadorių rajone; Neries kairysis intakas. Prasideda 4 km į vakarus nuo Vievio, netoli Abromiškių. Teka siaurės kryptimi, smarkiai vingiuoja. Įteka į Nerį 85 km nuo jos žiočių, 15 km į šiaurę nuo Vievio, ties Niauriškėmis.

Intakai:

- Dešinieji – Lajoja, Trumpis;
- Kairieji – Midega.

Vidutinis nuolydis – 293 cm/km. Gyvenvietės prie Žiežmaros: Gervaraistis, Žalioji Ragas Dainavėlė, Dainava, Vareikonys, Paparčiai.

2014 ir 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.41 lentelėje ir 2.2.61 paveiksle.



2.2.61 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Žiežmaroje

2.2.41 lentelė. Vandens kokybės duomenys 2014 – 2015 m. (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
160	Paparčiai	2014 11 25	13,04	2,67	0,067	0,719	4,06	0,037	0,058
161	Paparčiai	2015 02 18	12,58	2,99	0,065	3,05	3,48	0,028	0,049
162	Paparčiai	2015 03 17	12,25	3,25	0,069	3,98	3,89	0,037	0,084
163	Paparčiai	2015 08	11,9	2,89	0,036	2,31	2,46	0,035	0,068
164	Paparčiai	2015 09	11,32	3,08	0,061	2,64	3,08	0,026	0,055
Vidutinė vertė			12,22	2,98	0,06	2,54	3,39	0,0326	0,0628

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus nitratų azoto ir bendrojo azoto koncentraciją - vidutinė (atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes).

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Žiežmara (12010791) pagal LŽI (Lietuvos Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,72.**

2.2.42 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2012 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2012	7,52	2,05	0,07	1,35	1,73	0,073	0,134

2012 metais Žiežmara atitiko geros ir labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Į Žiežmarą 12010791 išleidžiamos nuotekos iš UAB „Kaišiadorių vandenys“ 1 paviršinių nuotekų išleistuvo.

P_b - iš paviršinių nuotekų – 0,56 mg/l; N_b - 5,4 mg/l; BDS_7 - 11 mg/l;

Į Žiežmarą su paviršinėmis nuotekomis išleidžiama BDS_7 - 11 mg/l/ 70 kg/metus; N_b – 5,4 –mg/l/40 kg/metus; P_b – 0,56 mg/l/ 10 kg/metus.

Pasklidoji tarša.

Pagal 2011 metų gyventojų surašymo duomenis, Žiežmaros upės baseine 99 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Žiežmaros baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS_7 generuoja 2,53 t/metus, pagal N_b – 0,44 t/metus ir pagal P_b – 0,09 t/metus.



2.2.62 pav. Žiežmaros 12010791 upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

Pagal CORINE duomenų bazę, Žiežmaros (12010791) upę maitinantis baseinas mažas 61,002 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 0,999 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkio plotai – 31,84 km²; miškai 27,9 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai - 0,26 km²; vandens telkiniai - 0 km².

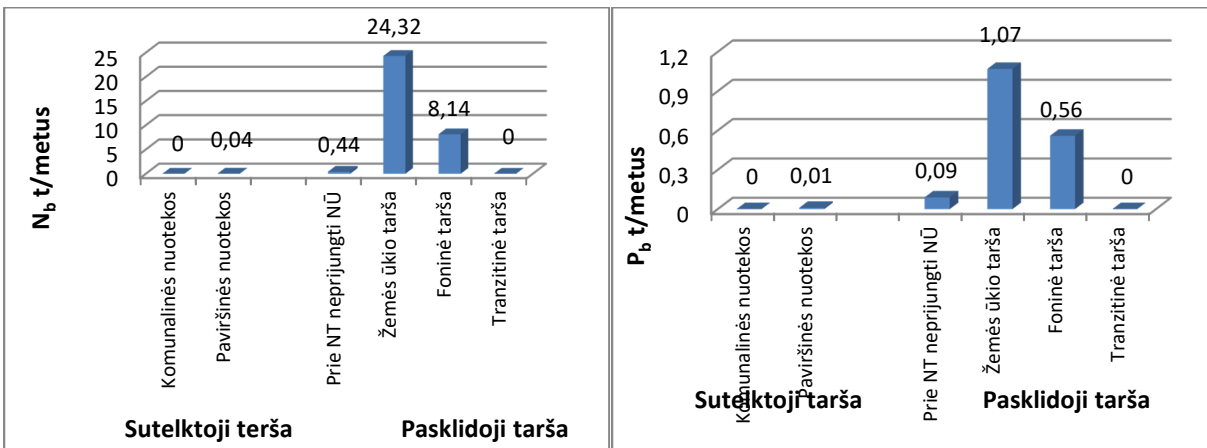
Sukint nustyt bogėnų mđžų šplovą drnž š pės bšno bvo nđojm SWAT (Sołnd Włr Asssmnt Tool) modlo dđomys.

Žmės ūkō nđmhos – 3184 h. Pđl mđmđnō modlo SWAT dđomnš, bđrojo ŗzoto š žmės ūkō plotų į bšnpđnk 24,324 t/mđs, bđrojo fosforo – 1,074 t/mđs.

Sukint nustyt bogėnų mđžų pkrovš nō gyvđmų bđkomrđnš pskrtš trtorjū, tršos pkrovų pškčvđm bvo prđkytš SWAT (Sołnd Włr Asssmnt Tool) modlo dđomys.

Pđl mđmđnō modlo SWAT dđomnš, bđrojo ŗzoto š fonđnš tršos plotų snōtėkđ į bšnđ pđnk 8,137 t/h, bđrojo fosforo – 0,559 t/h.

Bđrojo ŗzoto r fosforo pkrovos Žđžmros 12010791 pės bšntonomš pr mđs pđktš 2.2.63 pvksl.



2.2.63 Bđrojo ŗzoto r fosforo pkrovos Žđžmros 12010791 pės bšntonomš pr mđs

Žiežmaroje nustytos vđtđnš ntrtų ŗzoto r bđrojo ŗzoto vrtš. Trš š žmės ūkō šltđnų ($N_b = 24,324 \text{ t/mđs}$), fonđnš trš (mškđ; pđkš; $N_b = 8,137 \text{ kg/mđs}$), tršos š prđ nōtėkyno npršjngsų nđmų ūkų (0,44 t/metus). Pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,72.

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS (3.1.3.7. ir 3.1.3.8. lentelės):

- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P – 0,04 t/metus; N – 0,27 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas:

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N – 0,04 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis – ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N – 0,34 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkiniai (1 vnt.) (sumažina: P – 0,74 t/metus, N – 4,8 t/metus), (3.1.1.3. ir 3.1.1.4. lentelės)
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 0,5 t/metus, N – 17,8 t/metus).

Mūšia 122110101

Mūšia – upė Lietuvoje, Ukmergės rajono teritorijoje; Šventosios dešinysis intakas.

Prasideda Menturių apylinkėse netoli Balelių, 11 km į pietryčius nuo Raguvos. Teka į pietryčius palei plentą Ukmergė-Panevėžys, pro Taujėnus. Įteka į Šventąją 49 km nuo jos žiočių, ties Kadrėnais, 7 km į šiaurės rytus nuo Ukmergės.

Vaga sureguliuota, tiesinta. Vasaros metu vietomis išdžiūsta. Vagos plotis 6–8 m, gylis 2,2–2,5 m. Vidutinis nuolydis 1,06 m/km. Srovės greitis 0,1–0,2 m/s. Vandens debitas žiotyse 1,63 m³/s. Ties Taujėnais ir Kadrėnais (Kadrėnų tvenkinys) įrengti tvenkiniai.

Intakai:

dešinieji: Ežeraitė, Pilstupys, Giedrė, Ringė, Mūšėlė; kairieji: Muselė, Gurdūgilis, Armukšna, Latekšna, Obelupė

2.2.43 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010 – 2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2010	10,58	2,3	0,09	2,80	4,33	0,037	0,087
2013	8,9	1,78	0,08	2,34	3,48	0,044	0,132

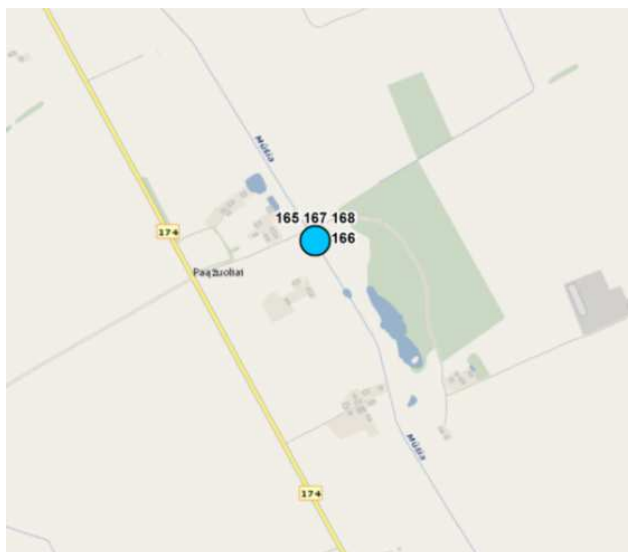
2010 ir 2013 Mūšia atitiko geros ir labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus nitrato azoto ir bendrojo azoto koncentracijas, kurios atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

2.2.44 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
165	Paažuoliai	2014 12 02	11,25	2,48	0,072	2,88	3,25	0,022	0,05
166	Paažuoliai	2015 03 31	10,92	2,19	0,048	4,1	6,38	0,006	0,036
167	Paažuoliai	2015 08	11,23	1,95	0,035	3,26	5,23	0,002	0,031
168	Paažuoliai	2015 09	11,35	2,06	0,055	4,03	5,39	0,002	0,033
Vidutinė vertė			11,81	2,15	0,06	2,95	4,06	0,023	0,052

2014 -2015 metais, taip pat akip ir 2010 ir 2013 metais nustatytos vidutinės nitrato azoto ir bendrojo azoto koncentracijos, kurios atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes. Visi kiti rodikliai nustatyti maži, atitiko geros arba labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

2014 - 2015 metų tyrimų vietovės pateiktos 2.2.64 paveiksle.



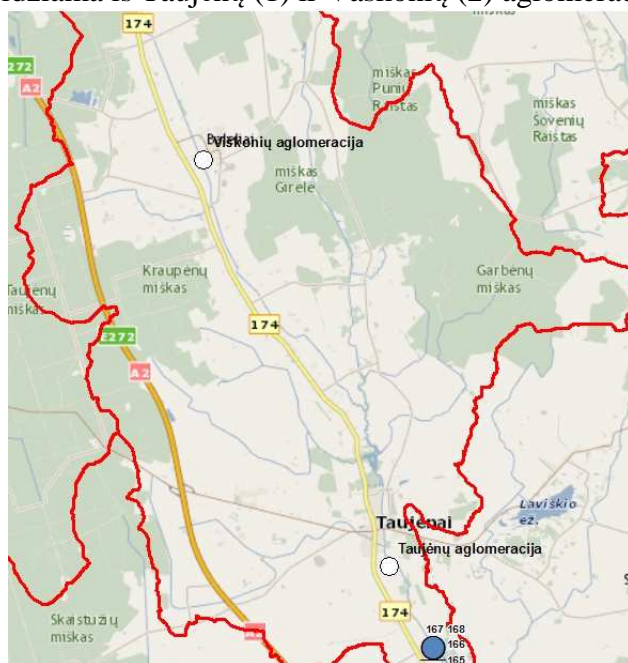
2.2.64 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Mūšioje

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė *Mūša (122110101) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,11.*

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Į Mūšios upę išleidžiamos nuotekos iš 2 komunalinių nuotekų ir 2 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Taujėnų (1) ir Vaškonių (2) aglomeracijų.



2.2.65 pav. Nuotekų išleistuvai Mūšios 122110101 upės baseine

2.2.45 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Mūšios 122110101 upės baseine (2011-2013 metų duomenys)

	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistas Taujėnų aglomeracija	2,55 mg/l	26,04 mg/l	8,25 mg/l O ₂
2 Išleistas Vaškonių aglomeracija	2,3 mg/l	22,61 mg/l	6,22 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistas Taujėnų aglomeracija	2,78 mg/l	21,94 mg/l	13,61 mg/l O ₂
2 Išleistas Vaškonių aglomeracija	1,62 mg/l	17,35 mg/l	6,47 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 6,9 t/metus	2,35 mg/l; 0,020 t/metus.	25,22 mg/l; 0,170 t/metus;	11,04 mg/l O ₂ ; 0,080 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	2,2 mg/l; 0,010 t/metus.	19,65 mg/l; 0,120 t/metus;	7,24 mg/l O ₂ 0,050 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė N_{bendras} koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Pasklidoji tarša.

Mūšios upės baseine 539 namų ūkiai neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Mūšios baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 13,8 t/metus, pagal N_b – 2,37 t/metus ir pagal P_b – 0,48 t/metus.



2.2.66 pav. Mūšios upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

Pagal CORINE duomenų bazę, Mūšios upę maitinantis baseinas mažas 101,282 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 2,082 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkio plotai – 62,86 km²; miškai 36,34 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai- 0 km²; vandens telkiniai- 0 km².

Sukint nstytų blogėnų mđgų šplovą drnž š pės bšno bvo nđojm SWAT (Soł dnd Wtr Asssmnt Tool) modlo dcomnys.

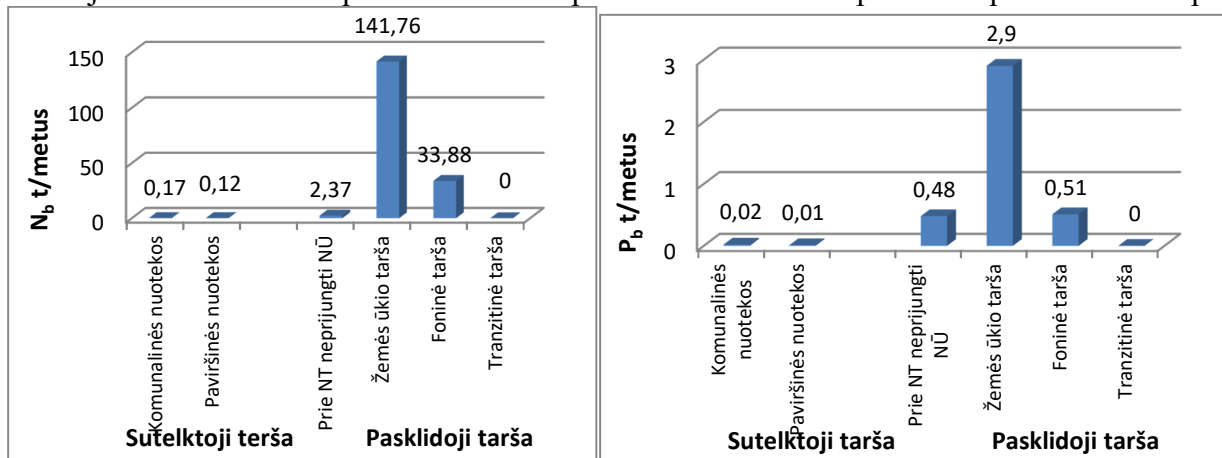
Žmės ūkio nđdmnos – 6286 h. Pgl mttmtno modlo SWAT dcomns, bndrojo zoto š žmės ūkio plotų į bšną ptnk 141,763 t/mts, bndrojo fosforo – 2,898 t/mts.

Sukint nstytų blogėnų mđgų pkrovš no gyvenmų bkomrñs pskrtšs trtorjū, tršos pkrovų pskčvmbvo prtkytš SWAT (Soł dnd Wtr Asssmnt Tool) modlo dcomnys.

Pgl mttmtno modlo SWAT dcomns, bndrojo zoto š fonñs tršos ploto snotekm į bšną ptnk 33,878 t/h, bndrojo fosforo – 0,507 t/h.

Trnztnė trš- bndrojo zoto 0 t/h, bndrojo fosforo – 0 t/h.

Bndrojo zoto r fosforo pkrovos Mšos pės bšn tonomš pr mts ptkts 2.2.67pv.



2.2.67 pv. Bndrojo zoto r fosforo pkrovos Mšos pės bšn tonomš pr mts ptkts

Mūšioje nstytos vđtns ntrtų zoto r bndrojo zoto vrtš, pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) blogos būklės klasės vertės, LŽI – 0,11, dėl tršos š žmės ūkio šltinų (N_b – 141,76 t/ mts), fonñs trš (mšk; plkš; N_b – 33,88 t/ mts), tršos š pr nōtkyno nprsjngsų nmu ūkų (2,37 t/metus).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLAMOS PRIEMONĖS:

- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,22 t/metus; N – 1,46 t/metus);(3.1.3.7 ir 3.1.3.8. lentelės).

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4. 3.1.3.7 ir 3.1.3.8. lentelės).

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,1 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,07 t/metus);

- Sedimentaciniai tvenkiniai (1 vnt.)(sumažina: P – 2,22 t/metus, N – 28,4 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 1,5 t/metus, N – 105,1 t/metus).

Būklė pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos klasės vertes, taršos nitratų azotu ir bendroju azotu (vertės 2010- 2015 metais atitiko vidutines vertes). Sumažinus azoto taršą iš žemės ūkio, pagerės būklė pagal LŽI.

NEVĖŽIS

Vidurio Lietuvos upė, dešinysis Nemuno intakas. Prasideda netoli Grybulių Anykščių raj., 6 km į pietryčius nuo Troškūnų. Teka į šiaurės vakarus pro Raguvą, per Panevėžį, žemiau Berčiūnų pasuka į pietus ir vingiuoja Nevėžio žemuma pro Naujamiestį, Krekenavą (Panevėžio rajonas), per Kėdainius, pro Babtus. Ties Kėdainiais upė kerta Šiaulių-Jonavos geležinkelį. Įteka į Nemuną 199 km nuo jo žiočių, ties Raudondvariu (Kauno raj.), kur nutiestas Raudondvario tiltas. Vidutinis upės plotis 15–30 metrų, gylis 2–3 metrai.

Nevėžio baseinas vakaruose ribojasi su Dubysos, šiaurėje su Mūšos, rytuose su Šventosios ir Neries baseiniais. Baseinas gana simetriškas (43 % baseino ploto dešinėje pusėje, 57 % – kairėje). Jis apima Vidurio žemumos dalį, kurioje daug drėgnų dirvožemių. Melioracija palengvino paviršinį nuotėkį ir šiek tiek padidino maksimalius debitus. Tačiau palengvėjo cheminių medžiagų patekimas į upę, kas sukėlė augalijos suvešėjimą vagoje, kuris mažina ir taip mažą minimalų vasaros debitą. Panevėžyje (141 km nuo žiočių) įrengtas 84 ha tvenkinys (Ekranos marios). Kurį laiką veikė Kruosto HE Kėdainių rajone, ties Kruosto žiotimis (71 km nuo žiočių), buvo 42 ha tvenkinys, bet 1995 m. nuleistas. 30 km ilgio ruožas nuo Babtų iki žiočių tinkamas laivybai. 1931 m. ties Berčiūnais iškastas 8 km ilgio Sanžilės kanalas, sujungęs Nevėžį su Lėveniu. Kai Lėvens vandens lygis aukštas, vanduo iš Lėvens kanalu teka į Nevėžį. 1963 m. Nevėžis buvo sujungtas 1 km ilgio Šventosios-Nevėžio kanalu (nuo Kavarsko iki Traupio) su Šventąja. Šiuo kanalu į Nevėžį tekėjo iki 4,5 m³/s vandens. Po nepriklausomybės atgavimo siurblinė Kavarske veikė tik epizodiškai per sausras, pastaruoju metu kanalas apleistas.

Intakai:

Upė turi apie 70 intakų. Didžiausi:

- kairieji: Alanta, Juoda, Upytė, Linkava, Obelis, Barupė, Gynia
- dešinieji: Juosta, Kiršinas, Liaudė, Kruostas, Dotnuvėlė, Smilga, Šušvė, Aluona, Striūna

Pagal nuolydį ir tėkmės kryptį išsiskiria dvi atkarpos: trumpesnioji aukštutinė (iki Sanžilės žiočių, ties Berčiūnais) ir ilgesnioji žemutinė. Aukštutinėje dalyje slėnis 200–300 m pločio ir 5–10 m gylio. Žemutinėje atkarpoje teka plačiu (~1 km pločio) ir giliu (15–20 m) slėniu, kurį išplovė tirpstančio ledo vandenys, ir daro daugybę kilpų. Per potvynius upė plačiai išsilieja. Nevėžio potvynių aukštį ir trukmę padidina patvanka iš Nemuno. Vaga nuo versmių iki Miežiškių (aukščiau Panevėžio) reguliuota ir ištiesinta. Reguluotos vagos plotis ~8 m; tarp Miežiškių ir Naujamiesčio vaga 12–20 m, likusiame ruože 30–50 m pločio. Upės gylis iki Kiršino žiočių (netoli Naujamiesčio) 0,3–2 m, žemiau 0,5–3 m. Ties Nausode (Panevėžio raj.), Krekenava dugnas nusėtas stambiais rieduliais. Prie Panevėžio ir žemiau Kiršino žiočių yra salų.

Nuolydis aukštupyje 92–56 cm/km, žemupyje sumažėja iki 5 cm/km; vidutinis nuolydis 35 cm/km.

Nevėžis – nevandeninga upė. Vidutinis debitas žiotyse 33,2 m³/s. Per metus Nevėžis į Nemuną nuplukdo vidutiniškai 1,05 km³ vandens. Didžiausias srovės greitis išmatuotas 1958 m. balandžio 18 d. (ties Kėdainiais) 2,12 m/s, mažiausias 0,06 m/s. Nuotėkio modulis žiotyse 5,4 l/s*km². Pavasarį nuteka 51 % viso metinio nuotėkio. Vandeningiausią mėnesį Kerblonyse nuteka vidutiniškai 28 kartus, Panevėžyje 80, Kėdainiuose net 100 kartų daugiau vandens negu mažiausiai vandeningą mėnesį.

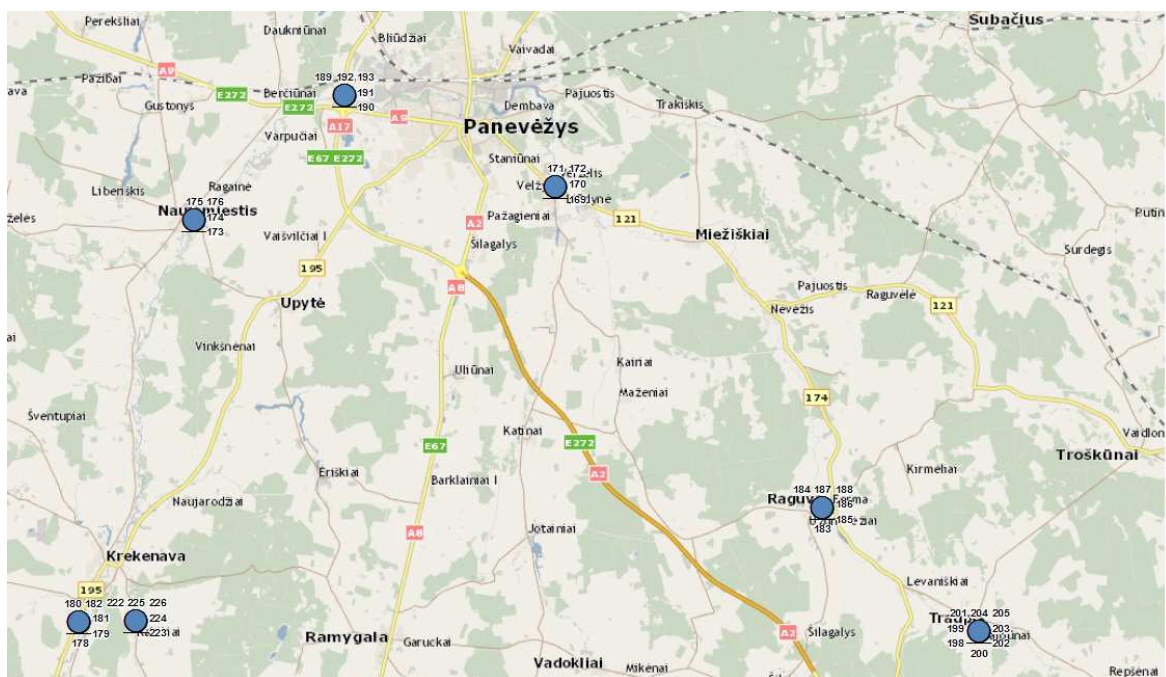
2.2.46 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010-2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
	Nevėžis žemiau Krekenavos						
2010	8,32	3,1	0,27	2,1	4,65	0,040	0,056
2011	10,51	1	0,18	6,7	9,6	0,041	0,053
	Nevėžis - aukščiau Raudondvario						
2010	9,24	3,22	0,19	3,03	4,48	0,075	0,126
2011	9,01	2,65	0,13	2,85	3,67	0,13	0,189
2012	9,56	2,54	0,10	3,75	4,78	0,08	0,117
2013	9,63	2,83	0,10	3,05	4,09	0,09	0,137
	Nevėžis - ties Pelėdnagiais						
2010	8,19	6	0,24	2,7	3,95	0,17	0,402
2013	9,32	2,3	0,13	2,93	3,98	0,104	0,158
	Nevėžis ties Naujamiesčiu						
2013	8,75	1,5	0,08	1,81	3,53	0,124	0,157

Pagal bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijas Nevėžis - aukščiau Raudondvario atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes (2.2.31 lent.) tyrimų metais, 2011 metais fosfatų fosforas ir bendrasis fosforas. Nevėžis - ties Pelėdnagiais 2013 metais pagal BDS₇ vertes ir bendrąjį fosforą atitiko blogos ekologinės būklės klasės rodiklių vertes. Didelės azoto ir fosforo koncentracijos rodo galimą taršą iš žemė ūkio šaltinių.

Nevėžis 130100014

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.47 lentelėje ir 2.2.68 paveiksle.



2.2.68 pav. Vandens ėminių ėmimo vietovės Nevėžyje

2.2.47 lentelė. Vandens kokybės duomenys 2014m. (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
173	Naujamiestis	2014 11 26	10,9	2,09	0,239	4,5	13,9	0,026	0,047
174	Naujamiestis	2014 12 19	10,95	3,57	0,095	3,46	4,16	0,022	0,068
175	Naujamiestis	2015 03 31	10,72	1,94	0,037	4,76	7,23	0,005	0,038
176	Naujamiestis	2015 08	11,36	1,35	0,038	3,81	6,14	0,003	0,0035
Vidutinė vertė			10,98	2,24	0,10	4,13	7,86	0,01	0,04
178	Linkavičiai	2014 10 10	12,03	1,68	0,068	4,49	8,65	0,035	0,067
179	Linkavičiai	2014 11 26	11,08	1,82	0,141	4,46	15	0,031	0,05
180	Linkavičiai	2014 12 18	11,76	5,68	0,146	4,19	12,7	0,091	0,134
181	Linkavičiai	2015 03 31	10,35	2,19	0,082	7,07	9,08	0,006	0,036
182	Linkavičiai	2015 08	11,89	1,59	0,26	6,23	5,69	0,0036	0,031
Vidutinė vertė			11,42	2,59	0,14	5,29	10,22	0,03	0,06
189	Panevėžys	2014 12 19	10,08	1,51	0,028	2,16	3,42	0,016	0,029
190	Panevėžys	2014 12 19	11,49	1,86	0,09	3,29	4,04	0,017	0,041
191	Panevėžys	2015 03 31	10,97	1,78	0,052	4,1	7,11	0,008	0,035
192	Panevėžys	2015 08	9,36	1,23	0,023	3,26	5,68	0,016	0,031
193	Panevėžys	2015 09	10,35	1,25	0,039	3,33	6,25	0,025	0,038
Vidutinė vertė			10,45	1,53	0,05	3,23	5,30	0,02	0,03
198	Traupis	2014 10 10	10,23	1,03	0,045	2	2,68	0,023	0,069
199	Traupis	2014 12 02	8,96	1,88	0,107	1,82	2,58	0,006	0,018
200	Traupis	2015 03 17	11,23	2,35	0,168	1,95	2,87	0,007	0,028
201	Traupis	2015 08	11,65	1,23	0,111	1,56	2,21	0,003	0,031
202	Traupis	2014 12 19	10,22	1,14	0,04	2,09	4,03	0,015	0,031
203	Traupis	2015 03 31	10,06	2,32	0,022	2,98	5,45	0,005	0,029
204	Traupis	2015 08	11,47	1,68	0,025	1,65	3,26	0,002	0,003

205	Traupis	2015 09	11,9	1,69	0,031	1,96	4,02	0,032	0,021
Vidutinė vertė			10,72	1,67	0,07	2,00	3,39	0,01	0,03
169	Velžys	2014 11 26	11,27	2,13	0,185	3,92	13,2	0,019	0,033
170	Velžys	2014 12 19	10,28	2	0,043	3,1	5,28	0,016	0,045
171	Velžys	2015 03 31	10,56	2,33	0,02	4,93	7,51	0,005	0,033
172	Velžys	2015 08	11,4	1,56	0,03	3,81	6,21	0,039	0,031
Vidutinė vertė			10,88	2,01	0,07	3,94	8,05	0,02	0,04
183	Raguva	2014 12 04	9,08	1,84	0,084	2,36	3,22	0,007	0,032
184	Raguva	2014 12 10	12,22	3,26	0,166	0,525	3,94	0,038	0,068
185	Raguva	2014 12 19	9,97	1,59	0,087	2,55	3,86	0,021	0,036
186	Raguva	2015 03 31	9,63	2,12	0,021	3,72	7,26	0,005	0,028
187	Raguva	2015 08	10,8	2,06	0,026	3,26	6,23	0,036	0,056
188	Raguva	2015 09	11,39	2,35	0,023	3,26	5,68	0,035	0,044
Vidutinė vertė			10,52	2,20	0,07	2,61	5,03	0,02	0,04

Nustatytos didelės bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijos beveik visais tyrimo atvejais.

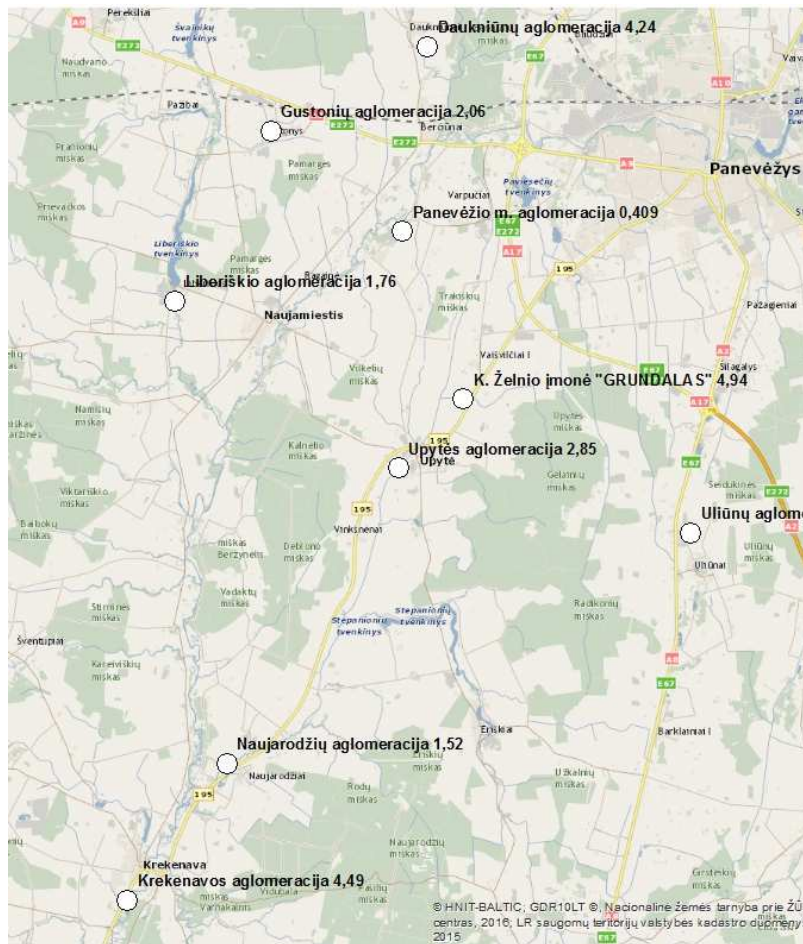
Norint nustatyti, kokį poveikį daro Panavėžio miestas, papildomai tyrimai atlikti ties Traupiu, Velžiu ir Raguva. Esminio skirtumo nenustatyta.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė *Nevėžis (130100014) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės būklės klasės vertes, LŽI – 0,47.*

Nevėžyje ties Velžiu(13010013) ir ties Raguva (13010012) yra papildomi tyrimai, kurie rodo, kad Nevėžis tose vietose pagal N_b yra blogos būklės, pagal NO_3-N – vidutinės.

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.



2.2.69 pav. Nuotekų išleistuvai Nevėžio 130100014 upės baseine

Nevėžio (130100014) upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 8 komunalinių nuotekų ir daugiau kaip 8 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Daukniūnų aglomeracijos į Sanžilę (1); Panevėžio (2) aglomeracijos į **Nevėžį**; Gustonių (3) į Nesekę; Liberiškio (4) į Nesekę; K. Želnio įmone „Grundulas“ (5) į Veštą; Uptytės (6) į Veštą; Naujarodžių (7) į Uptytę ir Krekenavos (8) į **Nevėžį**.

2.2.48 lentelė. Paviršinių nuotekų tarša Nevėžio (130100014) upės baseine (2011-2013 metų duomenys)

	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Daukniūnų aglomeracija	4,24 mg/l	22,78 mg/l	12,12 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Panevėžio aglomeracija	0,41 mg/l	7,50 mg/l	5,67 mg/l O ₂
3 Išleistuvai Gustonių aglomeracija	2,06 mg/l	12,54 mg/l	13,02 mg/l O ₂
4 Išleistuvai Liberiškio aglomeracija	1,76 mg/l	18,5 mg/l	18,9 mg/l O ₂
5 Išleistuvai K. Želnio įmone „Grundulas“	4,94 mg/l	20,71 mg/l	21,76 mg/l O ₂
6 Išleistuvai Uptytės aglomeracija	2,85 mg/l	12,19 mg/l	3,51 mg/l O ₂
7 Išleistuvai Naujarodžių aglomeracija	1,54 mg/l	16,45 mg/l	12,5 mg/l O ₂

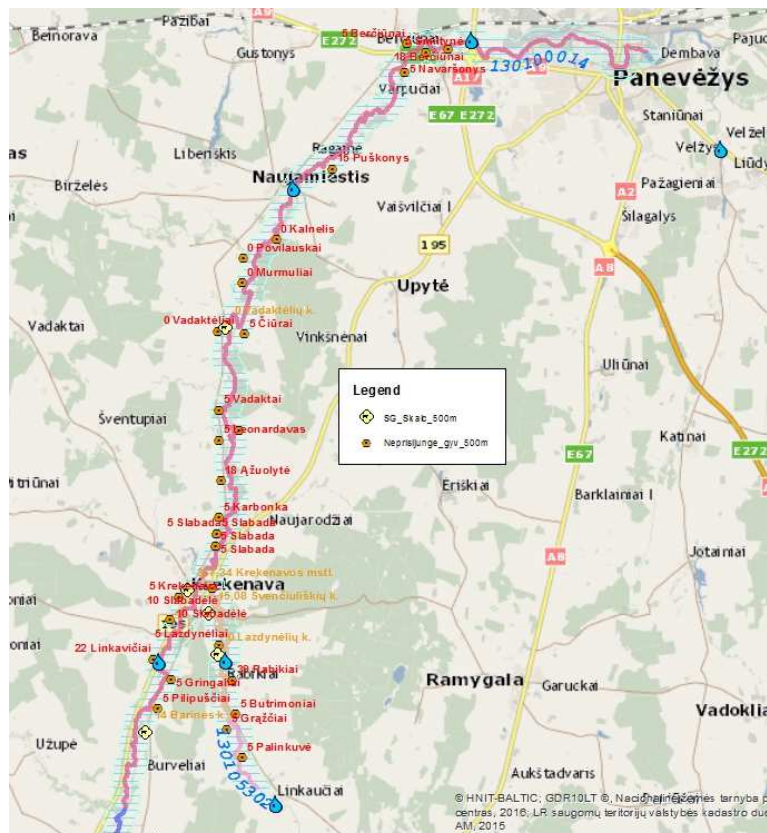
8 Išleistuvas Krekenavos aglomeracija	4,49 mg/l	20,98 mg/l	4,19 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvas Daukniūnų aglomeracija	3,11 mg/l	24,3 mg/l	14 mg/l O ₂
2 Išleistuvas Panevėžio aglomeracija	0,37 mg/l	7,5 mg/l	4,5 mg/l O ₂
3 Išleistuvas Gustonių aglomeracija	1,86 mg/l	14,7 mg/l	18,4 mg/l O ₂
4 Išleistuvas Liberiškio aglomeracija	1,35 mg/l	14,3 mg/l	14,7 mg/l O ₂
5 Išleistuvas K. Želnio įmone „Grundulas“	8,8 mg/l	44,4 mg/l	7,14 mg/l O ₂
6 Išleistuvas Upytės aglomeracija	1,59 mg/l	11,7 mg/l	3,1 mg/l O ₂
7.1 Išleistuvas Naujarodžių aglomeracija	1,4 mg/l	14,0 mg/l	12,2 mg/l O ₂
7.2 Išleistuvas Naujarodžių aglomeracija	1,1 mg/l	11,0 mg/l	7,0 mg/l O ₂
8 Išleistuvas Krekenavos aglomeracija	4,06 mg/l	20,5 mg/l	7,5 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 10197 t/metus	18,02 mg/l; 159,690 t/metus.	7,56 mg/l; 66,960 t/metus;	5,5 mg/l O ₂ ; 56,070 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	2,28 mg/l; 3,620 t/metus.	17,78 mg/l; 68,630 t/metus;	11,04 mg/l O ₂ 49,070 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė N_{bendrasis} koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Kadangi iš Panevėžio ir Krekenavos aglomeracijų nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį - į Nevėžį, būtina kontroliuoti nuotekas griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Nevėžio (130100014) upės baseine 4190 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Nevėžio (130100014) baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 107,26 t/metus, pagal N_b – 18,44 t/metus ir pagal P_b – 3,77 t/metus.



2.2.70 pav. Nevėžio (130100014) upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

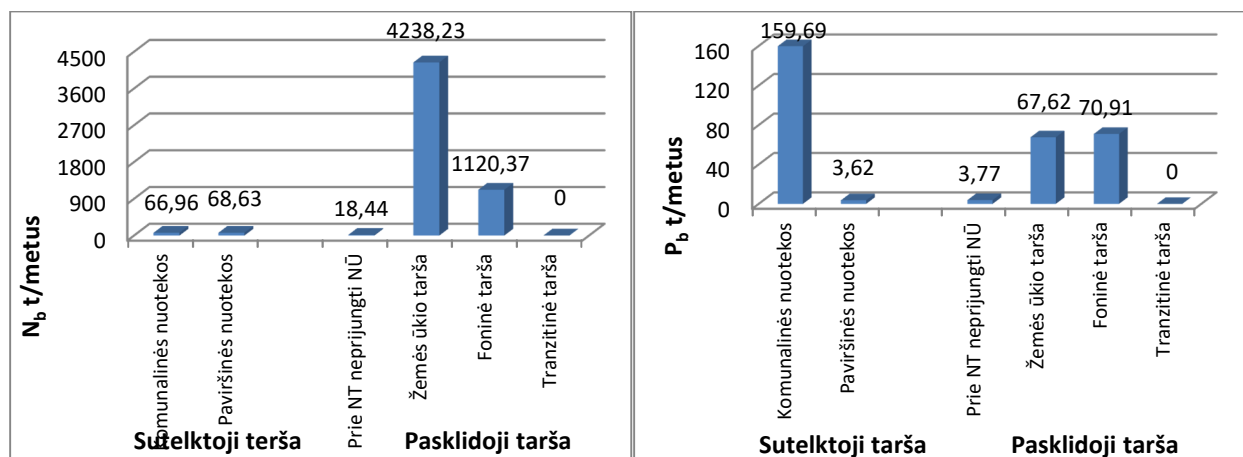
Pagal CORINE duomenų bazę, Nevėžį (130100014) maitinantis baseinas didelis 1309,407 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 54,22 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 2,54 km²; žemės ūkio plotai – 765,17 km²; miškai 479,01 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai- 2,79 km²; vandens telkiniai- 5,69 km².

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 76517 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 4238, 23 kg t/metus, bendrojo fosforo 67,62 t/metus.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 1120,37 t/ha, bendrojo fosforo – 70,91 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Nevėžio (130100014) upės baseinui tonomis per metus pateiktos 2.2.71 paveiksle.



2.2.71 pav. Būdojo žoto ir fosforo apkrovos Nevėžio (130100014) pės bėsnėtonomė pėrmėė

Nevėžyje (130100014) nustytos vėtėnėė nėtrėtų žoto ir būdojo žoto vėrtėė, pėgė LŽI (Lėtėvos žėvų nėdėksė) vėtėnėė būklėė klėėė vėrtėė, LŽI – 0,47, dēl tėrėšos š žėmėė ūkė šėtėnų (Nb – 4238,21 t/mėtėė), fonėnėė tėrėšos (mėškė; pėlkėė; Nb – 1120,365 t/mėtėė), tėrėšos š pėnėnėotėkyno nėpėrėjėngėėų nėmų ūkų (18,44 t/metus).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

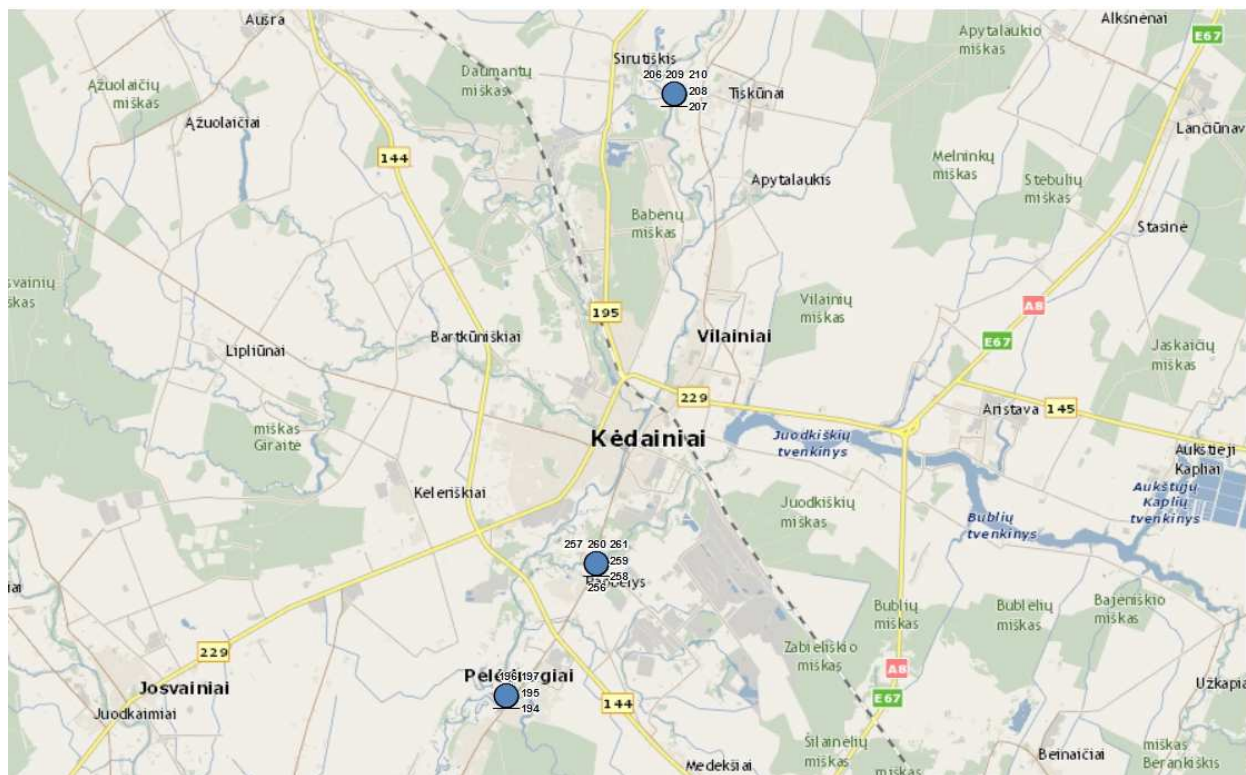
- Kontroliuoti nuotekas iš Panevėžio ir Krekenavos aglomeracijų (3.2. lentelė)
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 1,79 t/metus; N – 11,4 t/metus); (3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 1,32 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 1,01 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (10 vnt.) (sumažina: P – 50,32 t/metus, N – 847,6 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 34 t/metus, N – 3136,12 t/metus).

Nevėžis 130100015

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.49 lentelėje ir 2.2.72 paveiksle.



2.2.72 pav. Vandens ėmimo vietos Nevėžyje 130100015

2.2.49 lentelė. Vandens kokybės duomenys 2014m. (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
194	Pelėdnagiai	2014 11 19	11,91	2,62	0,159	4,82	8,1	0,043	0,058
195	Pelėdnagiai	2014 12 18	12,45	3,55	0,271	3,43	4,11	0,046	0,081
196	Pelėdnagiai	2015 03 31	10,64	2,25	0,17	7,98	11,4	0,015	0,041
197	Pelėdnagiai	2015 08	11,3	1,59	0,132	6,31	10,3	0,012	0,035
Vidutinė vertė			11,58	2,50	0,18	5,64	8,48	0,03	0,05
206	Galkantai	2014 10 10	12,59	2,5	0,068	2,69	3,88	0,038	0,063
207	Galkantai	2014 12 18	11,67	3,44	0,085	3,3	4,94	0,028	0,056
208	Galkantai	2015 03 31	10,62	2,23	0,053	7,84	8,96	0,009	0,037
209	Galkantai	2015 08	11,54	2,08	0,064	5,22	5,64	0,005	0,031
210	Galkantai	2015 09	10,3	2,21	0,065	4,36	6,26	0,026	0,041
Vidutinė vertė			11,34	2,49	0,07	4,68	5,94	0,02	0,05

Nustatytos vidutinės bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijos ties Galkantais, didelės ties Pelėdnagiais.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė *Nevėžis (130100015) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,33.*

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Nevėžio (130100015) upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 8 komunalinių nuotekų ir 6 paviršinių nuotekų išleistuvių (daugelis Kėdainiuose tik BDS₇; išvaloma iki normų). Išleidžiama iš Kėdainių aglomeracijos į Nevėžį (1); Liepliūnų (2) aglomeracijos į Smilgą; Tiškūnų (3) į Žalesį; Apytalaukio (4) į Alkupį; Sirutiškio (5) į Šušvę; Dotnuvos (6) į Dotnuvėlę; Akademijos (7) į Jaugilą; ir Sujainių (8).



2.2.73 pav. Nuotekų išleistuvai Nevėžio 130100015 upės baseine

2.2.50 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Nevėžio (130100015) upės baseine (2011-2013 metų duomenys)

	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Kėdainių aglomeracija	0,7 mg/l	16 mg/l	6,3 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Liepliūnų aglomeracija	0,72 mg/l	14 mg/l	5,77 mg/l O ₂
3 Išleistuvai Tiškūnų aglomeracija	3,49 mg/l	32 mg/l	5,93 mg/l O ₂
4 Išleistuvai Apytalaukio aglomeracija	1,68 mg/l	33 mg/l	4 mg/l O ₂
5 Išleistuvai Sirutiškio aglomeracija	5,63 mg/l	44 mg/l	44 mg/l O ₂
6 Išleistuvai Dotnuvos aglomeracija	4,85 mg/l	37 mg/l	46 mg/l O ₂
7 Išleistuvai Akademijos aglomeracija	3,05 mg/l	24 mg/l	3,8 mg/l O ₂
8 Išleistuvai Sujainių aglomeracija	4,7 mg/l	27 mg/l	27 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Kėdainių aglomeracija			24 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Liepliūnų aglomeracija	0,71 mg/l	4,8 mg/l	4,2 mg/l O ₂
3 Išleistuvai Tiškūnų aglomeracija	2,71 mg/l	23 mg/l	3,8 mg/l O ₂
4 Išleistuvai Apytalaukio aglomeracija			5,7 mg/l O ₂
5 Išleistuvai Sirutiškio aglomeracija	6,36 mg/l	51 mg/l	27 mg/l O ₂
6 Išleistuvai Akademijos aglomeracija	2,0 mg/l	25 mg/l	4 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 14451,6 t/metus	13,3 mg/l; 162,930 t/metus.	10,34 mg/l; 126,720 t/metus;	6,29 mg/l O ₂ ; 90,900 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	2,53 mg/l; 7,470 t/metus.	19,9 mg/l; 93,400 t/metus;	12,79 mg/l O ₂ 76,580 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė $N_{\text{bendrasis}}$ koncentracija $> 3,0 \text{ mg/l}$; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija $> 0,14 \text{ mg/l}$; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija $> 3,3 \text{ mgO}_2/\text{l}$;

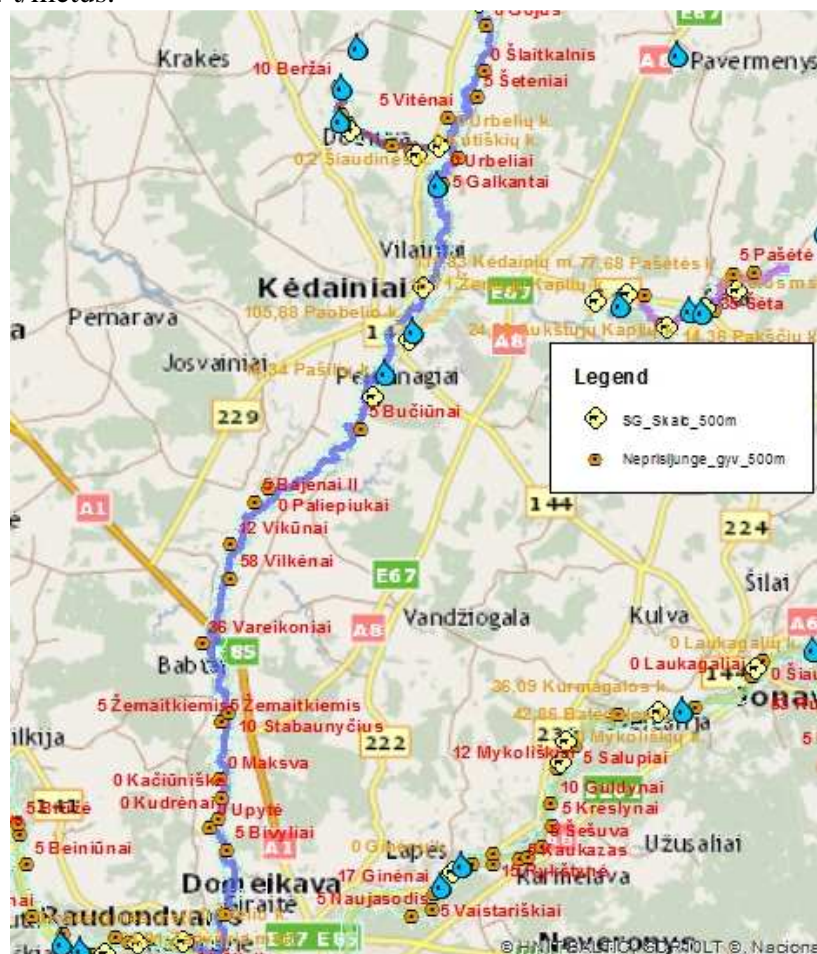
Kontroliuoti nuotekas iš Kėdainių aglomeracijos, nes nuotekos išleidžiamos tiesiai į Nevėžį.

Pasklidoji tarša.

Pasklidusios taršos šaltiniams priskiriama žemės ūkyje susidarancio mėšlo ir mineralinių trąšų apkrova, bei gyventojų, kurių namų ūkiai neprijungti prie nuotekų surinkimo tinklų.

Gyventojų, kurių nuotekos nėra surenkamos į aplinką išleidžiamos taršos apkrovos vertintos remiantis HELCOM rekomendacijomis, nurodančiomis, kad vienas gyventojas per metus sudaro BDS₇ - 25,6 kg; N_b - 4,4kg; P_b - 0,9kg.

Nevėžio (130100015) upės baseine 13706 gyventojų neprijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Nevėžio (130100015) baseine neprijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 350,87 t/metus, pagal N_b - 60,31 t/metus ir pagal P_b - 12,34 t/metus.



2.2.74 pav. Nevėžio (130100015) upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

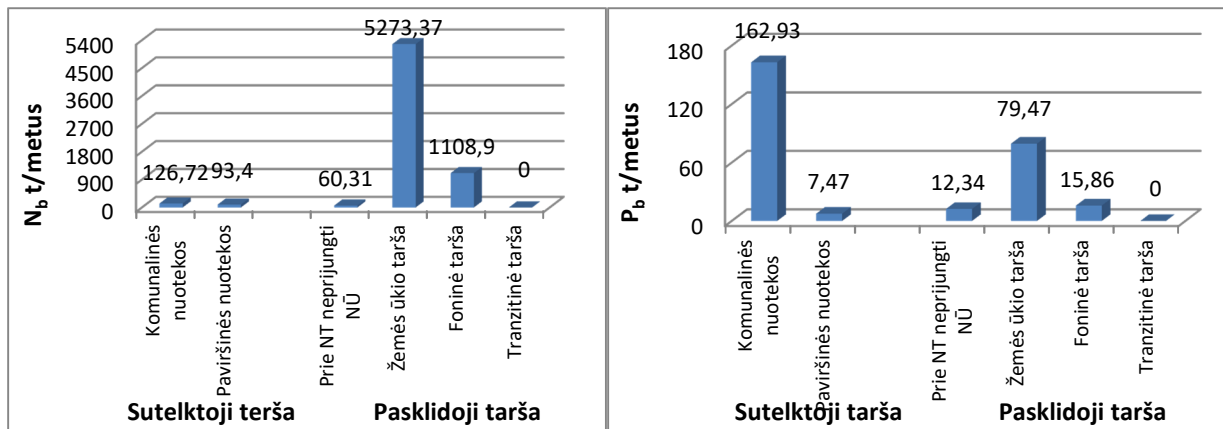
Pagal CORINE duomenų bazę, Nevėžį (130100015) maitinantis baseinas didelis 3975,876 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 133,49 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 4,16 km²; žemės ūkio plotai – 2664,112 km²; miškai 1151,544 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai- 5,84 km²; vandens telkiniai - 17,73 km².

Sukint nstatyt biologinių medžiagų šplavą drėnžė iš pės baseino baseino naudojimo SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modlio dromys.

Žemės ūkio ndromos – 266411,2 ha. Pagl mttmtno modlio SWAT droms, bndrojo zoto iš žmės ūkio plotų į bsną ptnk 5273,37 t/mts, bndrojo fosforo – 79,47 t/mts.

Pagl mttmtno modlio SWAT droms, bndrojo zoto iš fonės tršos plotų snotk į bsną ptnk 1108,9 t/h, bndrojo fosforo – 15,86 t/h.

Bndrojo zoto r fosforo pkrovos Nevėžio (130100015) pės bsn tonomis pr mts ptkts 2.2.75 pvksl.



2.2.75 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Nevėžio (130100015) upės baseinui tonomis per metus

Nevėžyje (130100015) nstatytos vdtinės ntrtų zoto r bndrojo zoto vrtės, pagl LŽI (Lttvos žvy ndks) blogos būklės klės vrtis, LŽI – 0,33, dėl tršos iš žmės ūkio štnų (N_b – 5273,37 t/mts), fonės tršos (mšk; plks; N_b – 1108,9 t/mts), tršos iš prntkyno nprsjngsų nmų ūkų (N_b – 60,31 t/metų).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Kontroliuoti nuotekas iš Kėdainių aglomeracijos. (3.2. lentelė).
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 5,9 t/metus; N – 37,22 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 5,6 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 4,3 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkiniai (vnt. 36 vnt.) (sumažina: P – 58,5 t/metus, N – 1054,6 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 39,5 t/metus, N – 3902,02 t/metus).

LINKAVA

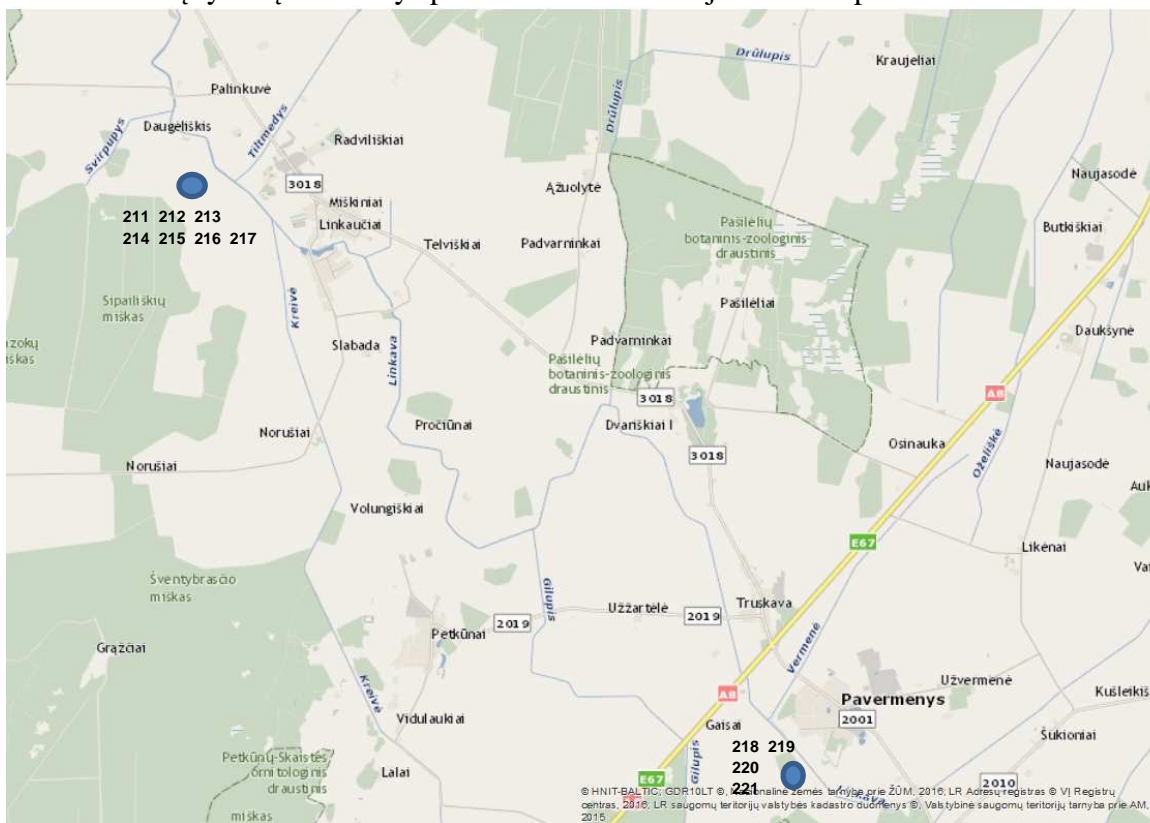
Upė Kėdainių ir Panevėžio rajonų teritorijose; kairysis Nevėžio intakas. Prasideda Panevėžio ir Kėdainių rajonų laukų sandūroje, Vaidilų apylinkėse, 4 km į pietryčius nuo Ramygalos. Teka į pietvakarius, nuo Pavermenio – į šiaurės vakarus, įteka ties Krekenava į Nevėžį 98 km nuo jo žiočių.

Intakai: Žiezmojus, Gilupis, Kreivė (kairieji), Vermenė, Drūlupis, Tiltmedys, Sidzena, Josvainis (dešinieji).

Ilgis 37 km, baseino plotas 163 km². Vaga nuo ištakos iki Tiltmedžio žiočių reguliuota, plotis 6–12 m, vietomis iki 14–22 m, gylis 0,5–3 m, ties Linkaučiais patvenkta. Vidutinis nuolydis 1,06 m/km. Srovės greitis 0,1 m/s. Vidutinis debitas žiotyse 0,82 m³/s. Žemupys išlikęs beveik natūralus ir nuo Butrimonių priklauso Krekenavos regioniniam parkui (Linkavos hidrografinis draustinis).

Linkava 130105302

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.51 lentelėje ir 2.2.76 paveiksle.



2.2.76 pav. Vandens ėminių vietos Linkavoje 130105302.

2.2.51 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
211	Žemiau	2014 10 10	11,28	1,85	0,158	3,5	3,59	0,028	0,067
212	Linkaučių, ties	2014 11 06	11,78	1,36	0,168	3,84	3,68	0,038	0,067

213	Titmedžiu intaku	2014 11 26	11,49	1,94	0,154	7,05	13,6	0,014	0,029
214		2014 12 18	10,98	10,6	0,105	3,52	6,98	0,012	0,039
215		2015 03 31	10,87	2,06	0,044	8,99	10,9	0,005	0,022
216		2015 08	11,6	1,92	0,035	3,56	6,52	0,002	0,003
217		2015 09	11,5	1,92	0,036	4,36	6,5	0,035	0,031
Vidutinė vertė			11,36	3,09	0,10	4,97	7,40	0,02	0,04
218	Pavermenys	2014 12 18	10,57	2,59	0,142	6,6	7,62	0,013	0,041
219	Pavermenys	2015 03 31	10,27	1,96	0,036	8,46	10,2	0,005	0,024
220	Pavermenys	2015 08	11,23	1,56	0,023	6,25	6,23	0,035	0,022
221	Pavermenys	2015 09	11,4	2,06	0,068	7,64	7,56	0,041	0,044
Vidutinė vertė			10,87	2,04	0,07	7,24	7,90	0,02	0,03

Linkavoje žemiau Linkaučių, ties Titmedžiu intaku nustatytos didelės bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijos beveik visais tyrimo atvejais. Linkava pagal Nitratų azota atinka vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertes, pagal bendrąjį azotą – blogos. Papildomai atlikti tyrimai Linkavoje 130105301 ties Pavernimi. Tyrimai parodė, kad toje vietoje, Linkava pagal nitratų azotą ir pagal bendrąjį azotą blogos ekologinės klasės.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Linkava (130105302) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,04.**

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Linkavos (130105302) upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 1 komunalinių nuotekų ir 1 paviršinių nuotekų išleistuvo. Išleidžiama iš Linkaučių aglomeracijos į **Linkavą.**

P_b - tarša iš komunalinių nuotekų 1,46 mg/l; iš paviršinių nuotekų – 1,65 mg/l;

N_b - tarša iš komunalinių nuotekų 13,9 mg/l; iš paviršinių nuotekų – 15,01 mg/l;

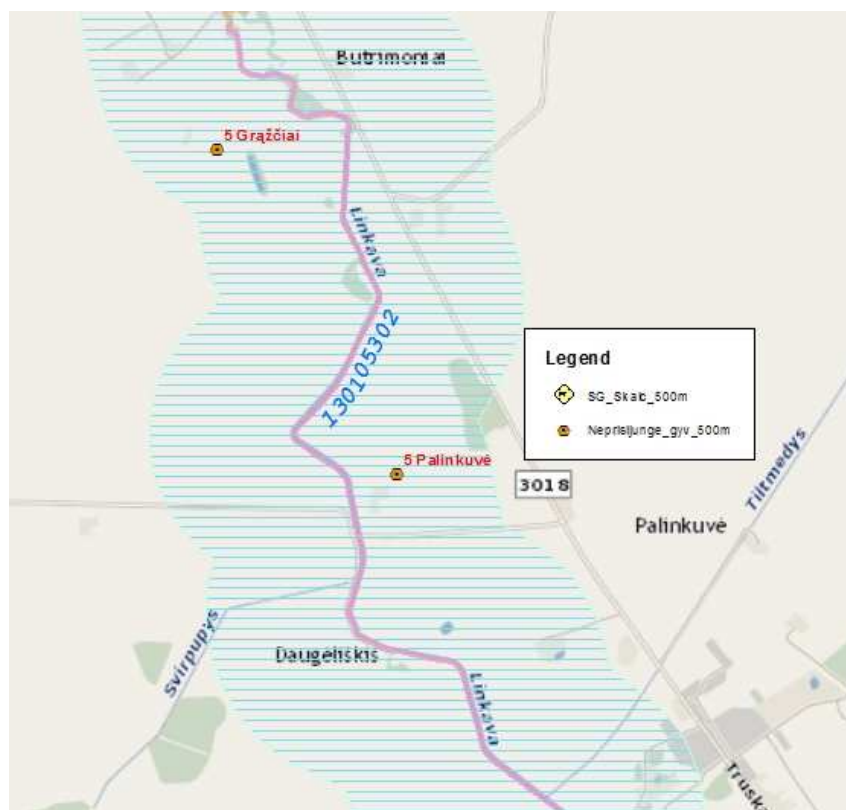
BDS₇ - tarša iš komunalinių nuotekų nuotekų 7,36 mg/l iš paviršinių nuotekų – 10,01 mg/l;

Į Linkavą (130105302) komunalinių nuotekų išleidžiama 3,96 tonų per metus. Su komunalinėmis nuotekomis išleidžiama viso: BDS₇ - 7,31 mg/l/ 30 kg/metus; N_b—13,79 mg/l/ 50 kg/metus; P_b – 1,46 mg/l/ 10 kg/metus.

Į Linkavą (130105302) su paviršinėmis nuotekomis išleidžiama BDS₇ - 10,01 mg/l/ 90 kg/metus; N_b – 15,01 –mg/l/150 kg/metus; P_b – 1,65 mg/l/ 20 kg/metus.

Pasklidoji tarša.

Linkavos (130105302) upės baseine 360 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Linkavos (130105302) baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 9,22 t/metus, pagal N_b – 1,58 t/metus ir pagal P_b – 0,32 t/metus.



2.2.77 pav. Linkavos (130105302) upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Šalyginis gyvulių skaičius.

Pagal CORINE duomenų bazę, Linkavą (130105302) maitinantis baseinas nedidelis 140,296 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 2,47 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkio plotai – 95,85 km²; miškai 41,84 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai- 0,133 km²; vandens telkiniai- 0 km².

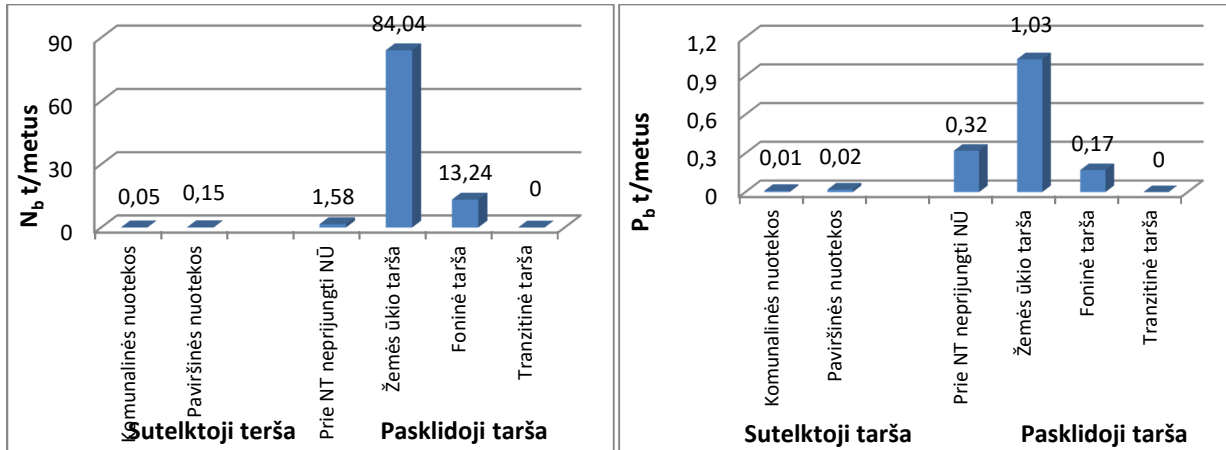
Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 95,85 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 84,04 t/metus, bendrojo fosforo - 1,03 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 13,24 t/ha, bendrojo fosforo – 0,17 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Linkavos (130105302) upės baseinui tonomis per metus pateikiamas 2.2.78 paveiksle.



2.2.78 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Linkavos (130105302) upės baseinui tonomis per metus

Linkavoje (130105302) nustatytos vandens ntrūjų azoto ir bendrojo azoto vertės, pagal LŽI (Linkavos Linkavos žvū indks) blogos būklės klėsę vrtis, LŽI – 0,33, dėl taršos iš žmės ūkio šltū (N_b – 84,04 t/metus), foninės taršos (mšk; plks; N_b – 13,24 t/metus), taršos iš prn otkyno npr sjngsų nmų ūkų (N_b – 1,58 t/metus).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

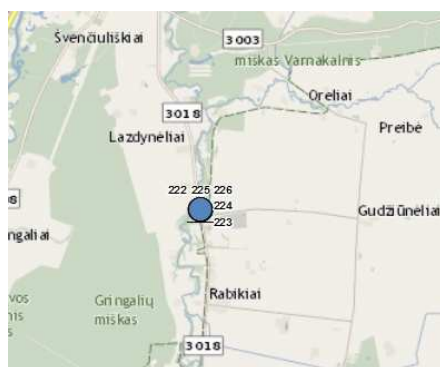
- Kontroliuoti nuotekas iš Linkaučių aglomeracijos. (3.2. lentelė)
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,15 t/metus; N – 0,98 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,21 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,16 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (1 vnt.) (sumažina: P – 0,74 t/metus, N – 16,8 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 0,5 t/metus, N – 62,16 t/metus).

Linkava 130105303

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.52 lentelėje ir 2.2.79 paveiksle.



2.2.79 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Linkavoje 130105303

2.2.52 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
222	Rabikai	2014 11 26	11,2	1,8	0,123	7,31	19,4	0,01	0,028
223	Rabikai	2014 12 18	12,1	2,6	0,094	5,13	9,29	0,009	0,023
224	Rabikai	2015 03 31	10,72	1,7	0,068	9,8	12,7	0,005	0,027
225	Rabikai	2015 08	11,3	1,26	0,035	6,23	9,12	0,001	0,012
226	Rabikai	2015 09	11,9	2,06	0,052	6,69	4,8	0,013	0,016
Vidutinė vertė			11,44	1,88	0,07	7,03	11,06	0,008	0,021

2014 – 2015 metais nustatytos labai didelės bendrojo azoto ir didelės nitratų azoto koncentracijos beveik visais tyrimo atvejais.

2.2.53 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010 - 2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
Linkava - žemiau Rabikių							
2010	8,34	1,9	0,19	2,97	5,45	0,032	0,041
2013	8,52	1,25	0,06	6,03	8,93	0,039	0,061

Pagal bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijas 2010 ir 2013 metais Linkava atitiko blogos ekologinės būklės klasės rodiklių vertes 2010 metais ir vidutinė, 2013 metais - fosfatų fosforas ir bendrasis fosforas. Nevėžis - ties Pelėdnagiais 2013 metais pagal BDS₇ vertes ir bendrąjį fosforą atitiko blogos ekologinės būklės klasės rodiklių vertes. Didelės azoto ir fosforo koncentracijos rodo galimą taršą iš žemės ūkio šaltinių.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Linkava (130105303) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės būklės klasės vertes, LŽI – 0,48.**

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Tiesiogiai į Linkavą (130105303) nuotekos neišleidžiamos.

Pasklidoji tarša.

Linkavos (130105303) upės baseine 437 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Linkavos (130105303) baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 11,19 t/metus, pagal N_b – 1,92 t/metus ir pagal P_b – 0,39 t/metus.



2.2.80 pav. Linkavos (130105303) upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius

Pagal CORINE duomenų bazę, Linkavą (130105303) maitinantis baseinas nedidelis 169,94 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 2,58 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkio plotai – 112,33 km²; miškai 54,89 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai - 0,133 km²; vandens telkiniai - 0 km².

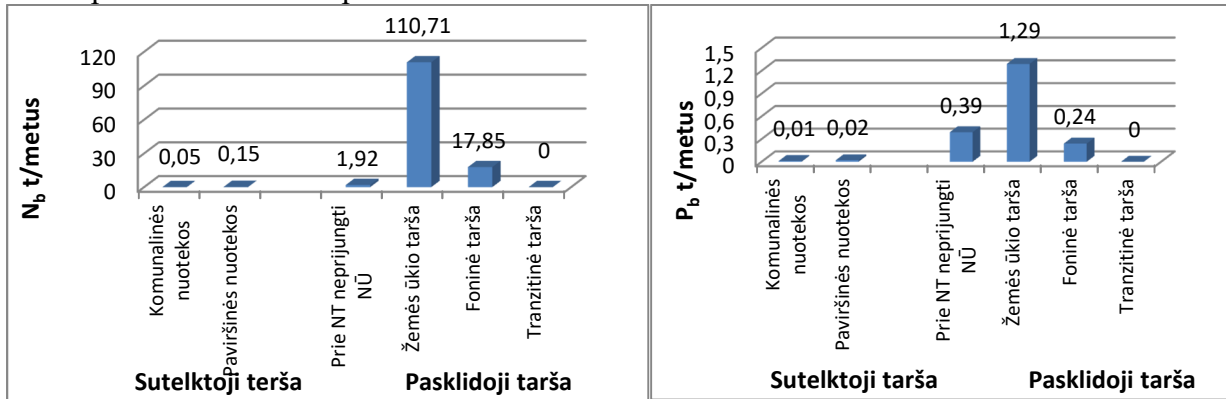
Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 11233 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseina patenka 110,71 t/metus, bendrojo fosforo – 1,29 t/metus.

Sukint nšt tyto bog n n ū m d ū g ū p krov s n o g y v n m ū j ū b k o m r ū n s p s k r t ū s t r f o r j ū , t r ū s o s p k r o v ū p s k i c ū v m b v o p r i t k y t ū s S W A T (S o i l a n d W a t e r A s s e s m e n t T o o l) m o d l i o d o m n y s .

P g l m t m t n o m o d l i o S W A T d o m n s , b n d r o j o z o t o ū f o n o n s t r ū s o s p l o t ū s n o t e k ū i b s ū n a p t n k 17,89 t/h , b n d r o j o f o s f o r o – 0,24 t/h

B n d r o j o z o t o r f o s f o r o p k r o v o s L i n k a v o s (130105303) p e s b s n t o n o m i s p r m t s p t k m o s 2.2.81 p v k s l



2.2.81 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Linkavos (130105302) upės baseinui tonomis per metus

Linkavoje (130105303) nšt tytos d d l s n r t ū z o t o r l b d d l s b n d r o j o z o t o v r t s , p g l L Ź I (L t v o s ū v ū n d k s s) v d t n s b ū k l s k l s s v r t s , L Ź I – 0,48, d l t r ū s ū ū ž m s ū k ū ū ū ū ū (N b – 110,706 t / m t s) , f o n n s t r ū s o s (m ū ū p l k s ; N b – 17,851 t / m t s) , t r ū s o s ū p r n o t k y n o n p r s j n g s ū n m ū ū k ū (1,92 t / m e t u s) .

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,18 t/metus; N – 1,19 t/metus); (3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,25 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,12 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (1 vnt.) (sumažina: P – 0,95 t/metus, N – 22,2 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 0,65 t/metus, N – 82,14 t/metus).

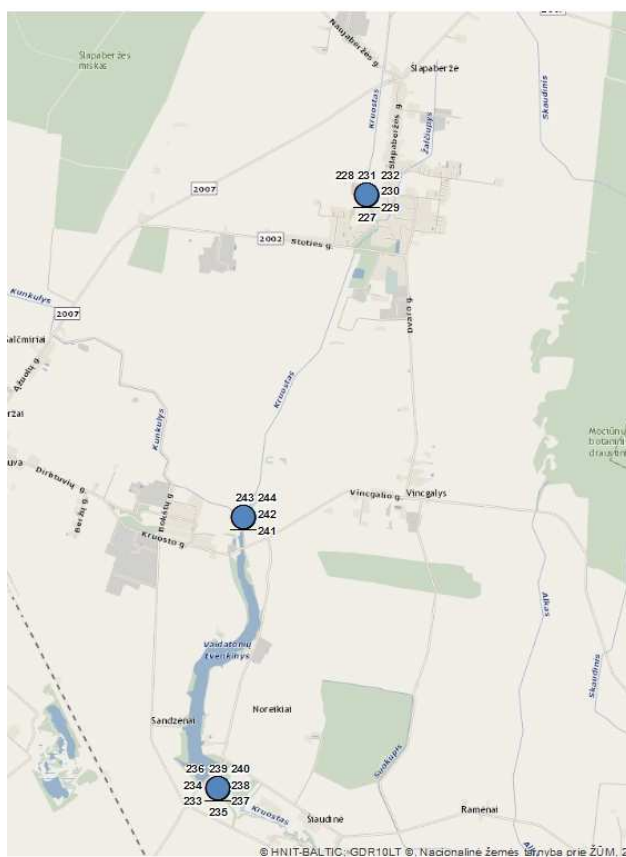
Kruostas 130106502

Upė Kėdainių rajono centrinėje dalyje; Nevėžio dešinysis intakas. Prasideda prie Alksnėnų, teka į pietus, vėliau į rytus. Įteka į Nevėžį 72 km nuo jo žiočių, 2 km į šiaurės rytus nuo Sirutiškio.

Seniau žemupio vandens lygis buvo pakilęs dėl Kruosto hidroelektrinės ant Nevėžio upės (dabar neveikia). 10 km nuo žiočių Kruostas patvenktas 21 ha Vaidatonių tvenkiniu. Kruosto žemupys įeina į Kruosto botaninį draustinį.

Prie upės įsikūrę kaimai: Alksnėnai, Žilvičiai, Zacišiai, Puodžiai, Šlapaberžė, Beržai, Šiaudinė, Daškoniai, Kutiškiai, Urbeliai.

Didelės azoto koncentracijos rodo galimą taršą iš žemė ūkio šaltinių. 2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.54 lentelėje ir 2.2.82 paveiksle.



2.2.82 pav. Vandens ėminių ėmimo vietas Kruosto upėje

2.2.54 lentelė. Vandens kokybės duomenys 2014m. (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS7, mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
227	Šlapaberžė	2014 11 06	11,95	2,05	0,035	2,29	6,51	0,035	0,085
228	Šlapaberžė	2014 11 19	11,78	2,15	0,04	4,1	6,91	0,011	0,029
229	Šlapaberžė	2015 01 20	9,24	1,92	0,038	3,68	5,94	0,01	0,037
230	Šlapaberžė	2015 03 31	10,73	1,86	0,032	6,69	10,4	0,084	0,115
231	Šlapaberžė	2015 08	11,54	1,26	0,033	5,29	6,11	0,081	0,111
232	Šlapaberžė	2015 09	11,2	1,99	0,045	4,69	6,23	0,068	0,096
Vidutinė vertė			11,07	1,87	0,04	4,46	7,02	0,05	0,08
233	Urbeliai	2014 12 18	12	2,81	0,045	4,24	5,2	0,019	0,043
234	Urbeliai	2015 03 17	11,2	2,78	0,038	3,98	5,1	0,014	0,039

235	Urbeliai	2015 08	12,81	2,22	0,026	2,99	3,2	0,012	0,034
236	Urbeliai	2015 09	11,46	2,35	0,036	3,1	3,69	0,023	0,031
Vidutinė vertė			11,87	2,54	0,04	3,58	4,30	0,02	0,04
237	už HE	2014 12 18	12,06	4,36	0,042	4,24	8,22	0,022	0,052
238	už HE	2015 03 31	11,05	1,85	0,033	11,1	15,1	0,005	0,025
239	už HE	2015 08	12,87	2,11	0,026	8,12	9,11	0,004	0,031
240	už HE	2015 09	11,6	1,68	0,069	9,56	10,3	0,021	0,033
Vidutinė vertė			11,90	2,50	0,04	8,26	10,68	0,01	0,04
241	Prieš HE	2014 12 18	9,56	4,3	0,089	7,45	8,99	0,065	0,095
242	Prieš HE	2015 03 31	11	2,02	0,03	10,8	11,9	0,065	0,096
243	Prieš HE	2015 08	11,3	2,02	0,026	6,14	6,89	0,051	0,081
244	Prieš HE	2015 09	11,6	2,12	0,056	8,6	10,3	0,069	0,055
Vidutinė vertė			10,87	2,62	0,05	8,25	9,52	0,06	0,08

2016 – 2015 metais nustatytos didelės bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijos visais tyrimo atvejais.

Papildomai atlikti tyrimai Kruoste 130106501 ties Šlapaberže ir prieš HE rodo, kad ir tuose vietose Kruostas pagal nitratų azotą ir bendrąjį azotą atitinka blogos ekologinės klasės rodiklių vertes.

2.2.55 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2011 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2011	8,2875	2,475	0,1255	5,095	6,375	0,067	0,111

2011 metais pagal bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijas Kruostas atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Kruostas (130106502) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,39.**

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Kruosto upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 2 komunalinių nuotekų ir 1 paviršinių nuotekų išleistuvo Išleidžiama iš Šlapaberžės aglomeracijos (1) į **Kruostą** ir Beržų aglomeracijos (2) į **Kruostą**.

2.2.56 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Kruosto upės baseine (2011-2013 metų duomenys)

	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Šlapaberžės aglomeracija	3,4 mg/l	27 mg/l	17 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Beržų aglomeracija	1,91 mg/l	15 mg/l	12 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Šlapaberžės aglomeracija	2,02 mg/l	25 mg/l	16 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Beržų aglomeracija	2,24 mg/l	15 mg/l	12 mg/l O ₂

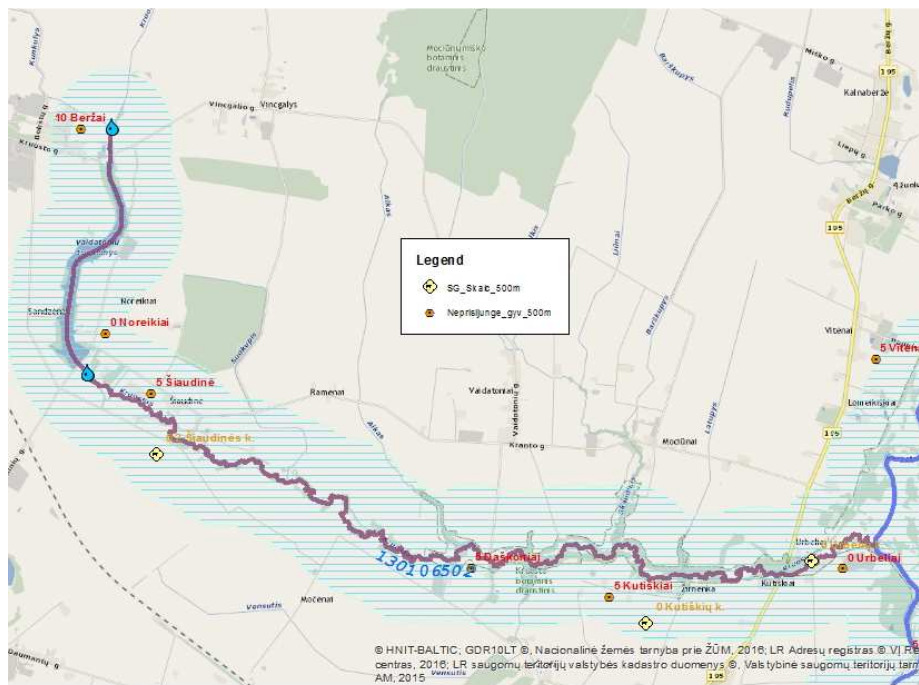
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 11 t/metus	3,4 mg/l; 0,04 t/metus.	27 mg/l; 0,3 t/metus;	16,88 mg/l O ₂ ; 0,19 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	2,02 mg/l; 0,02 t/metus.	25 mg/l; 0,28 t/metus;	16 mg/l O ₂ 0,18 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė N_{bendrasis} koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Kadangi iš Šlapaberžės ir Beržų aglomeracijos nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį - į Kruostą, būtina kontroliuoti nuotekas griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Pasklidusios taršos šaltiniams priskiriama žemės ūkyje susidarancio mėšlo ir mineralinių trąšų apkrova, bei gyventojų, kurių namų ūkiai neprijungti prie nuotekų surinkimo tinklų.



2.2.83 pav. Kruosto upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius

Gyventojų, kurių nuotekos nėra surenkamos į aplinką išleidžiamos taršos apkrovos vertintos remiantis HELCOM rekomendacijomis, nurodančiomis, kad vienas gyventojas per metus sudaro BDS₇ - 25,6 kg; N_b - 4,4kg; P_b - 0,9kg.

Kruosto upės baseine 44 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Kruosto baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 1,13 t/metus, pagal N_b - 0,19 t/metus ir pagal P_b - 0,04 t/metus.

Pagal CORINE duomenų bazę, Kruostą maitinantis baseinas mažas 33,73 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 1,95 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0

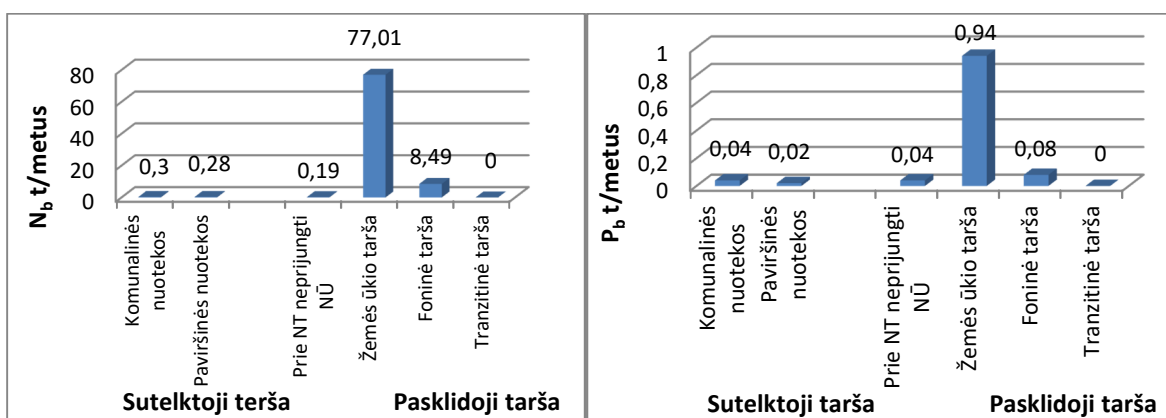
km²; žemės ūkio plotai – 23,43 km²; miškai 8,35 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai - 0 km²; vandens telkiniai - 0 km².

Sukurtas nustatytų blogėjančių mūšingų šplovą drėgnų žemės ūkio bėvo nėdojė SWAT (Soild and Water Assessment Tool) modėlo dėomėnis.

Žemės ūkio nėdmėnos – 23,3 h. Pėgl mėtėmėtėnė modėlo SWAT dėomėnis, bėndrojo ūzoto iš žemės ūkio plotų į bėsnėnė pėtėnkė 77,01 t/mėtis, bėndrojo fosforo – 0,94 t/mėtis.

Pėgl mėtėmėtėnė modėlo SWAT dėomėnis, bėndrojo ūzoto iš fonėnės tėršos plotų sėnėotėkė į bėsnėnė pėtėnkė 8,49 t/h, bėndrojo fosforo – 0,08 t/h.

Bėndrojo ūzoto ir fosforo pėkrovos Krėosto pėpė bėsnėnė tonomė pėr mėtis pėtėkėmė 2.2.84 pėvėkslė.



2.2.84 pėvė. Bėndrojo ūzoto ir fosforo pėkrovos Krėosto pėpė bėsnėnė tonomė pėr mėtis

Kruoste nėstėtytos dėdėlės nėrtėjų ūzoto ir bėndrojo ūzoto vėrtės, pėgl LŽI (Lėtėvos žėvų nėdksė) blogos būklės klėsės vėrtė, LŽI – 0,39, dėl tėršos iš žemės ūkio šėltėnėjų (Nb – 77,01 t/mėtis), fonėnės tėršos (mėškė; pėlkė; Nb – 8,49 t/mėtis), tėršos iš pėr nėotėkyno nėpėrsėjėngėsėjų nėmė ūkėjų (Nb – 0,19 t/metus).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS: (3.2. lentelė)

- Kontroliuoti taršą iš Šlapaberžės ir Beržų aglomeracijų.
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,02t/metus; N – 0,12 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8

lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,06 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,05 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkiniai (1 vnt.) (sumažina: P – 0,74 t/metus, N – 15,4 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 0,5 t/metus, N – 56,98 t/metus).

Obelis

Upė Vidurio Lietuvoje, Ukmergės ir Kėdainių rajonuose; Nevėžio kairysis intakas. Prasideda netoli Siesikų. Teka į pietvakarius ir vakarus Kėdainių rajonu. Įteka į Nevėžį 55,6 km nuo jo žiočių, tarp Kėdainių ir Paobelio.

Intakai: kairieji – Gerupė, Nekula, Arvystas, Vanga, Lankesa, Gegužinė, Piltyna; dešinieji – Rudekšna, Indija, Petraičių upelis, Šumera, Suleva, Malčius.

Upės slėnis 200–220 m pločio, šlaitai 8–14 m aukščio. Krantai 0,2–1,6 m aukščio, atodangose 6–14 m. Vyraujantis vagos plotis 5–12 m. Srovės greitis 0,2–0,3 m/s. Pavasario potvyniai 2–3 m aukščio. Upės debitas ties Taučiūnais (9 km nuo žiočių): vidutinis 2,7 m³/s, didžiausias 227 m³/s, mažiausias vasarą 0,02 m³/s, žiemą 0,001 m³/s.

Obelies slėnyje įrengti 3 nemaži tvenkiniai (visi Kėdainių rajone): 20 km nuo žiočių Kaplių tvenkinys (34 ha), 10 km nuo žiočių Bublių tvenkinys (152 ha), 6 km nuo žiočių Juodkiškių tvenkinys (83 ha).

Prie Obelies yra Paobelys, Šėta, Aukštieji Kapliai, Aristava, Kėdainiai.

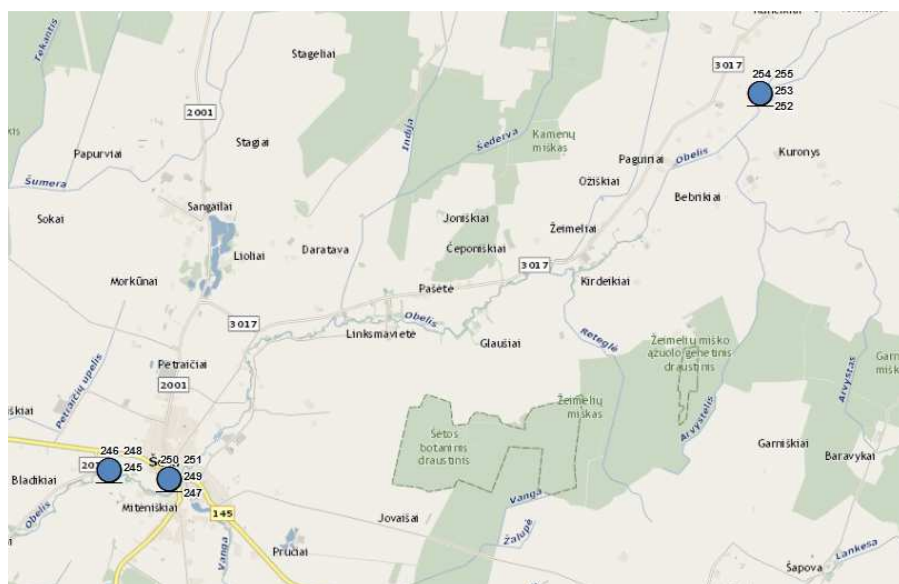
2.2.57 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010 – 2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
Obelis - ties Paobeliu							
2010	8,95	3,25	0,10	4,9	5,55	0,058	0,131
2013	8,95	3,4	0,06	3,27	4,38	0,109	0,198
Obelis ties Žemaisiais Kapliais							
2010	8,80	3,75	0,16	3,83	4,48	0,048	0,113
2013	8,63	3,35	0,08	2,65	3,68	0,060	0,129
Obelis Šėtoje							
2012	8,51	2,45	0,11	4,4	5,33	0,045	0,09

Pagal bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijas Obelis atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, 2013 metais - fosfatų fosforas ir bendrasis fosforas. Nevėžis - ties Pelėdnagiais 2013 metais pagal BDS₇ vertes ir bendrąjį fosforą atitiko blogos ekologinės būklės klasės rodiklių vertes. Didelės azoto ir fosforo koncentracijos rodo galimą taršą iš žemė ūkio šaltinių.

Obelis 130107702

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.58 lentelėje ir 2.2.85 paveiksle.



2.2.85 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Obelyje 130107702

2.2.58 lentelė. Vandens kokybės duomenys 2014 m. (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
245	Šėta	2014 10 10	10,23	2,31	0,039	5,68	6,55	0,055	0,098
246	Šėta	2014 11 19	11,7	2,33	0,041	5,75	7,23	0,024	0,032
247	Šėta	2014 12 17	11,36	2,45	0,109	4,15	9,42	0,033	0,049
248	Šėta	2015 03 31	10,72	2,01	0,046	5,93	7	0,019	0,029
249	Šėta	2015 03 31	10,6	1,76	0,045	6,55	8,73	0,005	0,032
250	Šėta	2015 08	11,23	2,38	0,012	4,36	8,23	0,005	0,021
251	Šėta	2015 09	10,98	1,99	0,022	6,32	7,69	0,022	0,035
Vidutinė vertė			10,97	2,18	0,04	5,53	7,84	0,02	0,04
252	Kuronys	2014 12 17	11,56	2,3	0,078	4,04	7,23	0,03	0,052
253	Kuronys	2015 03 31	11,96	4	0,0057	4,01	6,95	0,005	0,021
254	Kuronys	2015 08	12,3	3,6	0,012	3,64	5,69	0,031	0,033
255	Kuronys	2015 09	11,36	3,55	0,022	4,01	4,26	0,033	0,041
Vidutinė vertė			11,80	3,36	0,03	3,93	6,03	0,02	0,04

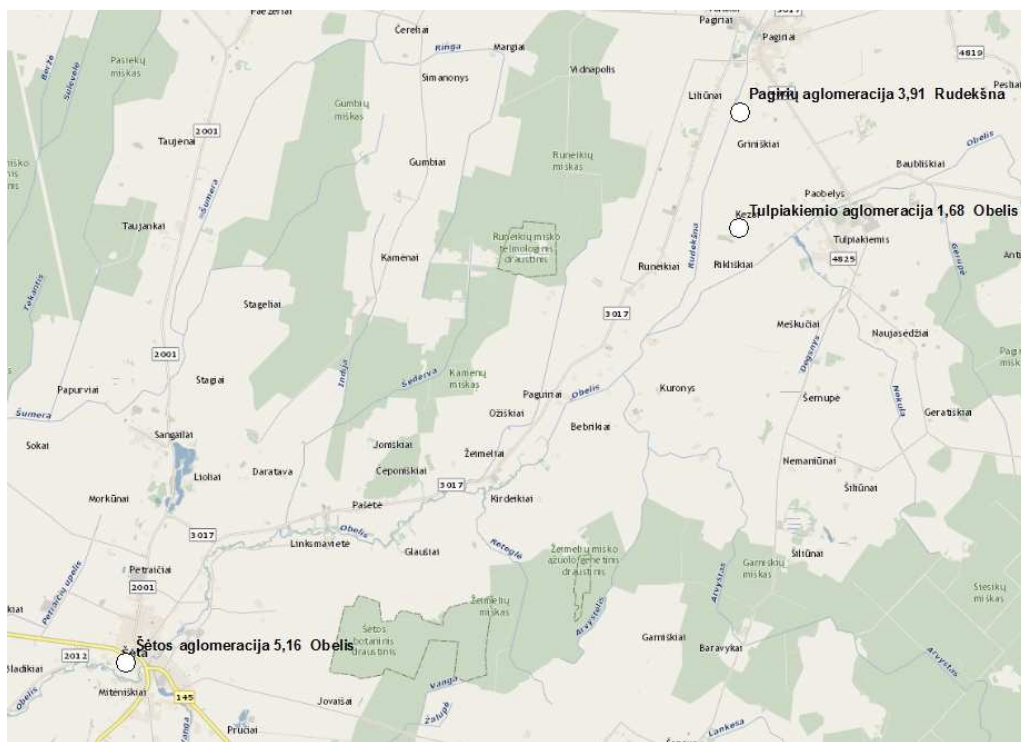
Obelis ties Šėta (130107702) pagal bendrąją azotą ir nitratų azotą atitinka blogos ekologinės klasės rodiklių vertes.

Obelyje ties Kuronimi (130107701) tyrimai atlikti papildomai, nustatant, kad Obelis pagal N_b atitinka blogai būkei, pagal Nitratų azotą ir BDS₇ vertes atitinka vidutinės klasės rodiklių vertes.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Obelis (130107702) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės būklės klasės vertes, LŽI – 0,60.**

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.



2.2.86 pav. Nuotekų išleistuvai Obelės (130107702) upės baseine

Obelė (130107702) upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 3 komunalinių nuotekų ir 2 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Šėtos aglomeracijos į **Obelį** (1) (tik komunalinės); Pagirių (2) aglomeracijos į Rudekšną; Tulpiakiemio (3) į **Obelį**.

2.2.59 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Obelės (130107702) upės baseine (2011-2013 metų duomenys)

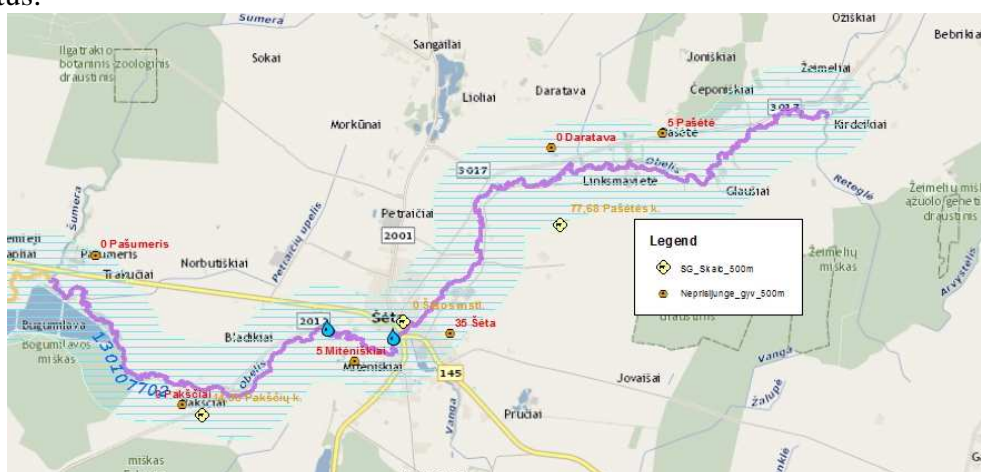
	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Šėtos aglomeracija	5,16 mg/l	32,0 mg/l	19,0 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Pagirių aglomeracija	3,91 mg/l	26,0 mg/l	20,0 mg/l O ₂
3 Išleistuvai Tulpiakiemio aglomeracija	1,68 mg/l	17,52 mg/l	8,28 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
2 Išleistuvai Pagirių aglomeracija	3,0 mg/l	22,0 mg/l	15,0 mg/l O ₂
3 Išleistuvai Tulpiakiemio aglomeracija	1,05 mg/l	10,5 mg/l	7,37 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 8,10 t/metus	3,63 mg/l; 0,030 t/metus.	25,26 mg/l; 0,200 t/metus;	16,01 mg/l O ₂ ; 0,130 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	2,03 mg/l; 0,010 t/metus.	16,25 mg/l; 0,110 t/metus;	11,19 mg/l O ₂ 0,070 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė $N_{\text{bendrasis}}$ koncentracija $> 3,0 \text{ mg/l}$; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija $> 0,14 \text{ mg/l}$; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija $> 3,3 \text{ mgO}_2/\text{l}$;

Kadangi iš Šėtos ir Tulpiakiemio aglomeracijos nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį - į Obelį, būtina kontroliuoti nuotekas griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Obelis (130107702) upės baseine 1675 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Obelis (130107702) baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 42,88 t/metus, pagal N_b – 7,37 t/metus ir pagal P_b – 1,51 t/metus.



2.2.87 pav. Obelis (130107702) upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

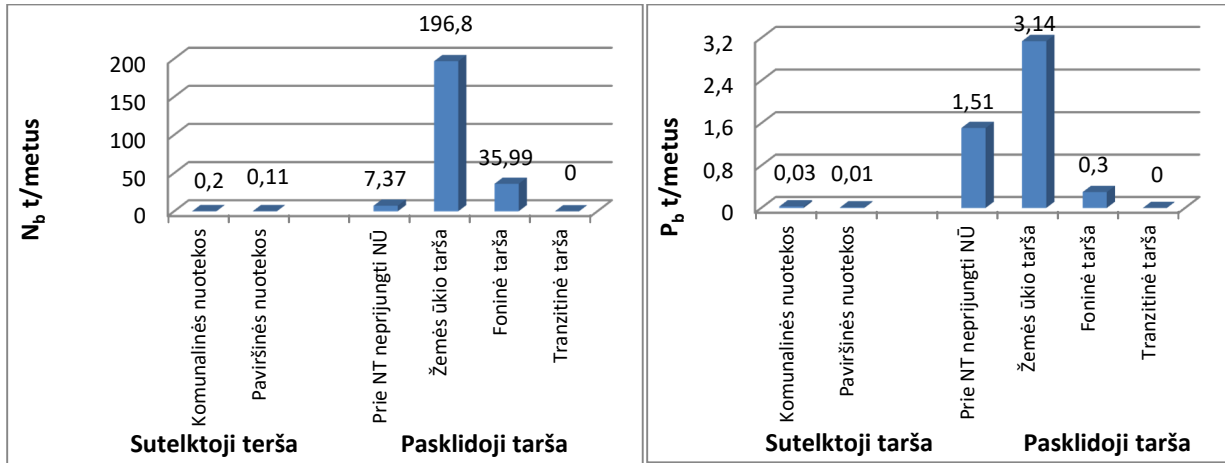
Pagal CORINE duomenų bazę, Obelis (130107702) maitinantis baseinas vidutinis 668,649 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 16,26 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkio plotai – 465,14 km²; miškai 179,54 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai – 1,72 km²; vandens telkiniai – 5,99 km².

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 1626 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 196,8 t/metus, bendrojo fosforo – 3,14 t/metus.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 35,99 t/ha, bendrojo fosforo – 0,3 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Obelis (130107702) upės baseinui tonomis per metus pateiktos 2.2.88 paveiksle.



2.2.88. pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Obelis (130107702) upės baseinui tonomis per metus

Obelyje (130107702) nustatytos didžiausios bendrojo azoto ir bendrojo fosforo vertės, pagal LŽI (Lietuvos žemės ūkio mokslų centro) vandens būklės klasės vertis, LŽI – 0,60, dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių ($N_b - 196,8$ t/metus), foninės taršos (mėškos; pakės; $N_b - 35,94$ t/metus), taršos iš pramonotkyno nuprijungusių namų ūkų ($N_b - 7,37$ t/metus).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS: (3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

- Kontroliuoti taršą iš Šėtos ir Tulpiakiemio aglomeracijų.
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,72 t/metus; N - 4,55 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N- 1,03 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N- 0,79 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (6 vnt.) (sumažina: P - 2,22 t/metus, N - 39,4 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P - 1,5 t/metus, N - 145,8 t/metus).

Obelis 130107703

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.60 lentelėje ir 2.2.93 paveiksle.



2.2.89 pav. Vandens ėminių ėmimo vieta

2.2.60 lentelė. Vandens kokybės duomenys 2014 m. (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
256	Paobelys	2014 11 06	11,27	1,25	0,037	2,24	6,52	0,025	0,067
257	Paobelys	2014 11 19	10,56	1	0,07	2,59	6,58	0,054	0,081
258	Paobelys	2014 12 17	11,66	2,49	0,034	2,25	6,7	0,026	0,046
259	Paobelys	2015 03 31	11,58	2,17	0,037	12,6	13,5	0,014	0,03
260	Paobelys	2015 08	11,15	2,08	0,031	5,23	8,26	0,023	0,031
261	Paobelys	2015 09	11,5	2,31	0,033	6,25	7,25	0,011	0,03
Vidutinė vertė			11,29	1,88	0,04	5,19	8,14	0,03	0,05
262	Kapliai	2014 12 17	12,08	2,13	0,061	3,53	9,52	0,029	0,048
263	Kapliai	2015 03 31	10,83	1,84	0,041	7,22	10,7	0,008	0,028
264	Kapliai	2015 08	11,33	1,95	0,035	3,56	5,69	0,001	0,031
265	Kapliai	2015 09	11,2	2,03	0,05	4,6	6,2	0,022	0,038
Vidutinė vertė			11,36	1,99	0,05	4,73	8,03	0,02	0,04

Nustatytos didelės bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijos visais tyrimo atvejais.

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Obels (130107703) upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 6 komunalinių nuotekų ir 3 paviršinių nuotekų išleistuvių (daugelis Kėdainiuose tik BDS₇). Išleidžiama iš Linčiūnavos aglomeracijos į Malčių (1); Aristavos (2) aglomeracijos į Malčių; Kaplių (3) į **Obelį**; Kuigalių (4) į Barupę; Žeimių (5) į Lankesą; Liepių (6) į Lankesą.

2.2.61 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Obels (130107703) upės baseine

	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonis sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Linčiūnavos aglomeracija	3,19 mg/l	26,0 mg/l	14,0 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Aristavos aglomeracija	7,76 mg/l	58,0 mg/l	26,0 mg/l O ₂
3 Išleistuvai Kaplių aglomeracija	1,25 mg/l	17,0 mg/l	8,7 mg/l O ₂
4 Išleistuvai Kuigalių aglomeracija	1,4 mg/l	17,37 mg/l	8,33 mg/l O ₂
5 Išleistuvai Žeimių aglomeracija	3,27 mg/l	23,14 mg/l	20,97 mg/l O ₂
6 Išleistuvai Liepių aglomeracija	1,175 mg/l	16,76 mg/l	18,78 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Linčiūnavos aglomeracija	1,35 mg/l	12,0 mg/l	15,0 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Aristavos aglomeracija	6,74 mg/l	43,0 mg/l	27,0 mg/l O ₂
3 Išleistuvai Kaplių aglomeracija	0,04 mg/l	1,0 mg/l	1,8 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama t/metus	2,63 mg/l; 0,220 t/metus.	24,48 mg/l; 2,060 t/metus;	15,17 mg/l O ₂ ; 1,960 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	2,32 mg/l;	16,15 mg/l;	9,90 mg/l O ₂

	3,060 t/metus.	16,690 t/metus;	9,040 t/metus
--	----------------	-----------------	---------------

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė $N_{\text{bendrasis}}$ koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Kadangi iš Kaplių aglomeracijos nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį - į Obelį, būtina kontroliuoti nuotekas griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Obels (130107703) upės baseine 430 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Obels (130107703) baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 11,01 t/metus, pagal N_b – 1,89 t/metus ir pagal P_b – 0,39 t/metus.



2.2.90 pav. Obels (130107703) upės baseino dalis 500 m, nuotekų išleistuvai, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

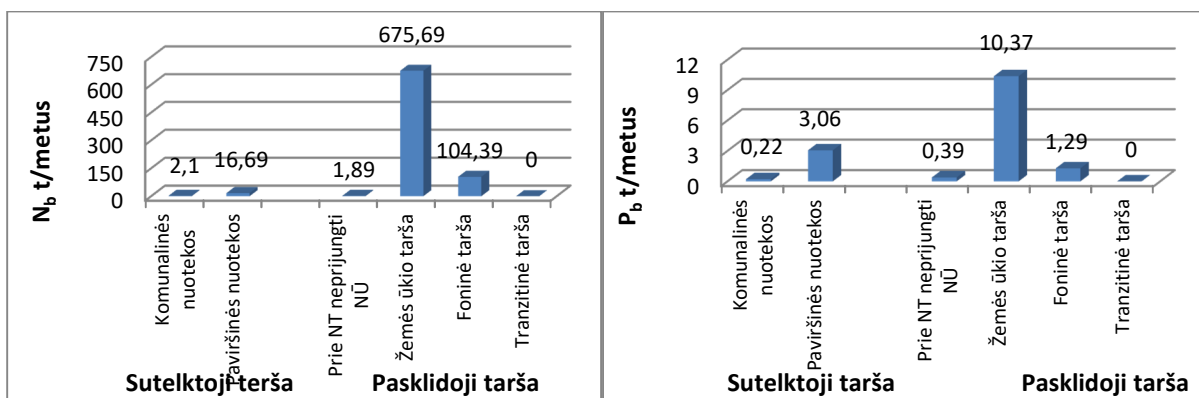
Pagal CORINE duomenų bazę, Obels (130107703) maitinantis baseinas vidutinis 259,326 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 3,36 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkio plotai – 177,39 km²; miškai 75,45 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai – 1,72 km²; vandens telkiniai – 1,42 km².

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 17739 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 675,69 t/metus, bendrojo fosforo -10,37 t/metus. Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 104,39 t/ha, bendrojo fosforo – 1,29 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Obels (130107703) upės baseinui tonomis per metus pateiktos 2.2.91 paveiksle.



2.2.91 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Obels (130107703) upės baseinui tonomis per metus

Obelyje (130107703) nustatytos didės nitrų azoto ir bendrojo azoto vertės dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių ($N_b - 675695,2 \text{ kg/metus}$), foninė tarša (mškas, pakės; $N_b - 104385,49 \text{ t/metus}$), taršos iš pramonotkyno nprisjngsų gyvntojų $N_b 5160 \text{ g/d}$ (18834 kg/metus).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLAMOS PRIEMONĖS:

Kontroliuoti taršą iš Kaplių aglomeracijos. (3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,19 t/metus; N - 1,17 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N- 0,39 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N- 0,3 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (2 vnt.)(sumažina: P - 7,4 t/metus, N - 135,2 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P - 5 t/metus, N - 500,24 t/metus).

Šešupė 150100016

Upė, tekanti Lenkijos, Lietuvos ir Rusijos Kaliningrado srities teritorija; kairysis Nemuno intakas. Upės ištakos yra Šešupėlės kaime, prie Suvalkų, šiaurės rytų Lenkijoje, Baltijos aukštumose. Pradžioje teka giliu senslėniu į šiaurės rytus aukštumomis per Lenkiją (27 km), toliau 158 km per Lietuvą: pradžioje teka į šiaurės rytus Kalvarijos savivaldybės teritorija, nuo Želsvos (Marijampolės savivaldybė) vingiuoja į šiaurę, nuo Gavaltuvos pasuka į vakarus ir teka daugiausia Vilkaviškio ir Šakių rajonų riba. Už Kudirkos Naumiesčio pasuka į šiaurės vakarus, 51 km teka Lietuvos ir Rusijos valstybės siena. Nuo santakos su Jotija iki pat žiočių teka Rusijos teritorija (62 km). Įteka į Nemuną 85 km nuo jo žiočių, į rytus nuo Ragainės, ties Lugovojė kaimu.

Upės slėnis 0,3-0,7 km pločio, negilus. Vagos plotis aukštupyje ~20 m, toliau - 25-40 m. Būdingas vagos gylis - 1,5 m. Šešupės baseinas užima 6104,8 km² plotą (Lietuvai jo tenka

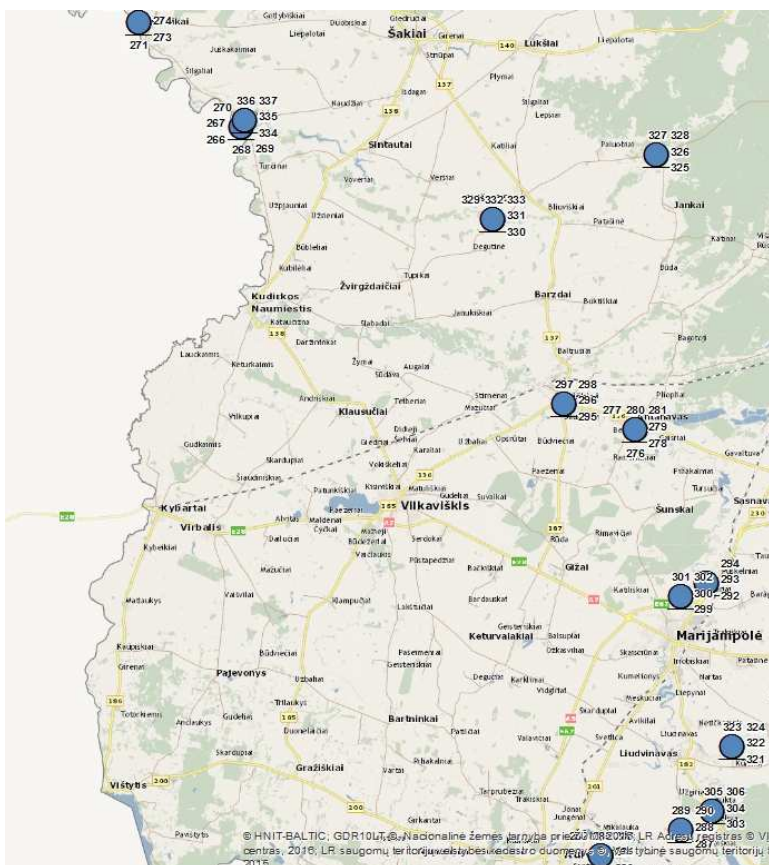
4899 km²). Upės baseinas apima beveik visą Užnemunės žemumą, vakarinę Sūduvos aukštumos pusę. Dešinioji vidurupio baseino dalis ežeringa (priklauso Žuvintas, Dusia, Amalvas, Žaltytis). Dešiniojoje baseino pusėje gausu pelkių ir miškų, tačiau kairioji pusė sausa ir nemiškinga.

2.2.62 lentelė. Vandens kokybės duomenys Šešupė - Kaliningrado srit. pasienyje (AAA duomenys, 2010-2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2010	7,68	3,70	0,10	2,65	4,08	0,076	0,138
2011	9,52	3,62	0,07	2,81	3,91	0,081	0,125
2012	9,89	3,12	0,08	2,60	4,47	0,091	0,130
2013	8,68	2,48	0,09	2,64	4,17	0,086	0,144

Pagal bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijas (2.2.62 lent.) Šešupė atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes. 2010-2011 metais pagal BDS₇ vertes atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes. Didelės azoto koncentracijos rodo galimą taršą iš žemė ūkio šaltinių.

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.63 lentelėje ir 2.2.92 paveiksle.



2.2.92 pav. Vandens ėminių vietos Šešupėje

2.2.63 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS7, mgO2/l	NH4-N, mg/l N	NO3-N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO4-P, mg/l P	Bendras P, mg/l
266	Šapokai	2014 11 25	12,11	3,38	0,184	1,13	5,83	0,029	0,066
267	Šapokai	2015 01 20	10,35	2,38	0,137	1,13	4,68	0,037	0,059
268	Šapokai	2015 03 19	11,2	3,26	0,126	1,09	4,59	0,031	0,051
269	Šapokai	2015 08	11,3	2,69	0,095	0,999	5,26	0,023	0,025
270	Šapokai	2015 09	11,5	3,2	0,099	1,06	4,22	0,033	0,029
Vidutinė vertė			11,29	2,98	0,13	1,08	4,92	0,03	0,05
271	Slavikai	2014 11 25	12,07	3,38	0,115	0,931	5,88	0,048	0,073
272	Slavikai	2015 02 11	12,63	3,46	0,189	4	9,4	0,034	0,066
273	Slavikai	2015 03 19	12,3	3,25	0,168	3,58	8,65	0,039	0,059
274	Slavikai	2015 08	12,06	3,33	0,123	2,36	4,69	0,026	0,031
275	Slavikai	2015 09	11,4	2,69	0,128	2,38	6,78	0,031	0,039
Vidutinė vertė			12,09	3,22	0,14	2,65	7,08	0,04	0,05
276	Antanavas	2014 11 06	10,26	4,06	0,168	0,11	1,29	0,038	0,077
277	Antanavas	2014 12 03	9,22	6,98	0,173	1,11	1,93	0,037	0,114
278	Antanavas	2015 02 11	11,97	3,63	0,39	2,99	5,57	0,026	0,046
279	Antanavas	2015 03 19	10,3	3,26	0,59	3,06	4,26	0,029	0,047
280	Antanavas	2015 08	11,36	3,06	0,31	3,02	3,29	0,031	0,053
281	Antanavas	2015 09	11,54	3,58	0,421	2,96	3,65	0,026	0,039
Vidutinė vertė			10,78	4,10	0,34	2,21	3,33	0,03	0,06
282	Dambauka	2014 12 03	10,02	5,76	0,472	0,355	1,27	0,026	0,11
283	Dambauka	2015 02 11	12,13	3,51	0,092	0,633	2,13	0,014	0,032
284	Dambauka	2015 03 19	11,38	3,48	0,098	0,598	1,92	0,031	0,041
285	Dambauka	2015 08	12,4	3,01	0,056	0,236	1,06	0,029	0,031
286	Dambauka	2015 09	11,35	3,25	0,068	0,325	1,28	0,026	0,039
Vidutinė vertė			11,46	3,80	0,16	0,43	1,53	0,03	0,05
287	Kreivoji	2014 12 03	8,49	5,57	0,211	0,491	2,18	0,018	0,06
288	Kreivoji	2015 03 19	11,25	3,58	0,128	0,359	1,29	0,012	0,03
289	Kreivoji	2015 08	11,54	3,01	0,099	0,126	0,92	0,031	0,041
290	Kreivoji	2015 09	11,2	3,4	0,12	0,136	1,02	0,036	0,041
Vidutinė vertė			10,62	3,89	0,14	0,28	1,35	0,02	0,04
291	Puskelniai	2014 12 03	11,59	4,29	0,972	0,635	4,27	0,044	0,073
292	Puskelniai	2015 03 19	12,03	3,78	0,87	0,59	3,28	0,038	0,069
293	Puskelniai	2015 08	11,54	2,36	0,45	0,36	2,34	0,031	0,055
294	Puskelniai	2015 09	12,3	2,59	0,54	0,65	3,26	0,029	0,044
Vidutinė vertė			11,87	3,26	0,71	0,56	3,29	0,04	0,06
295	Pilviškiai	2015 02 11	12,58	3,49	0,215	3,74	8,22	0,03	0,058
296	Pilviškiai	2015 03 19	11,98	2,38	0,358	5,69	6,59	0,029	0,031
297	Pilviškiai	2015 08	11,5	2,11	0,265	2,31	5,23	0,031	0,039
298	Pilviškiai	2015 09	11,4	2,88	0,25	2,33	6,55	0,041	0,044
Vidutinė vertė			11,87	2,72	0,27	3,52	6,65	0,03	0,04
299	Pietariai	2015 02 11	11,75	7,08	0,502	2,57	5,29	0,014	0,05
300	Pietariai	2015 03 19	11,02	6,25	0,39	2,36	4,26	0,026	0,038
301	Pietariai	2015 08	12,39	4,12	0,71	3,26	3,26	0,035	0,033
302	Pietariai	2015 09	11,36	5,68	0,68	3,44	4,2	0,031	0,039
Vidutinė vertė			11,63	5,78	0,57	2,91	4,25	0,03	0,04
303	Želsva	2015 02 11	12,21	3,41	0,174	1,54	3,39	0,021	0,043

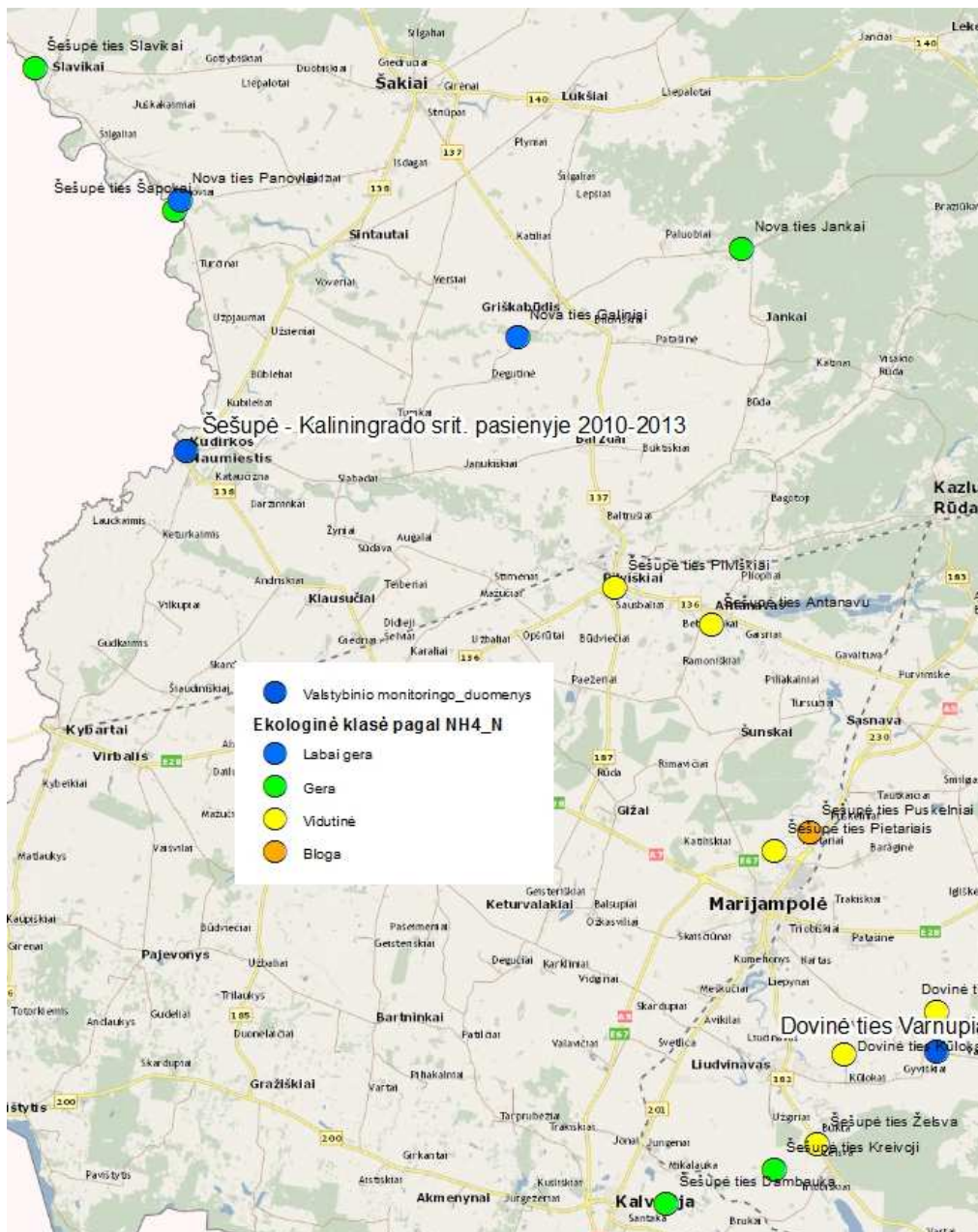
304	Želsva	2015 03 19	11,2	3,25	0,268	1,36	3,98	0,02	0,039
305	Želsva	2015 08	11,65	2,48	0,315	1,68	2,92	0,026	0,031
306	Želsva	2015 09	11,6	2,88	0,333	1,68	3,01	0,037	0,039
Vidutinė vertė			11,67	3,01	0,27	1,57	3,33	0,03	0,04

Nustatytos didelės BDS₇ vertės ir bendrojo azoto, amonio azoto ir nitratų azoto koncentracijos.

Šešupė ties Šapokais pagal azotą bendrąjį atitinka vidutinės klasės vertes, ties Slavikais – pagal nitratų azotą vidutinę, pagal bendrąjį azotą – blogą klasę; ties Antanavu – vidutinė klasė pagal BDS₇ vertės, bendrojo azoto, amonio azoto ir nitratų azoto koncentracijas; ties Kreivoji – vidutinė pagal BDS₇ vertės, ties Puskelniais – bloga pagal amonio azotą, vidutinė pagal bendrąjį azotą; ties Pilviškiais – vidutinę pagal amonio azotą ir nitratų azotą, bloga pagal bendrąjį azotą; ties Pietarais – vidutinę pagal visas azoto formas; ties Želsva – vidutinė pagal BDS₇, amonio azotą ir bendrąjį azotą.

Valstybinio monitoringo duomenimis 2010- 2013 metais Šešupė 150100016 pagal amonio azoto koncentraciją atitiko labai geros ir geros ekologinės klasės vertes, o 2015 metais (ASU) - ties Antanavu, Pilviškiais, Pietarais ir Želsva vidutinės, ties Puskelniais – blogos klasės vertes.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, *Šešupė (150100016) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,72.*



2.2.93 pav. Šešupės 150100016 upės būklė pagal $\text{NH}_4\text{-N}$ vertes 2014-2015 metais. Valstybinio monitoringo vietas.

Didelės amonio azoto, bendrojo azoto ir BDS_7 vertės ties Pietarais ir Puskelniais gali būti dėl UAB Lietuvos cukraus veiklos.

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Šešupės (150100016) baseine išleidžiamos nuotekos iš labai daug komunalinių nuotekų ir paviršinių nuotekų išleistuvių.

Į Šešupės (150100016) baseiną komunalinių nuotekų išleidžiama 14737,7 tonų per metus. Su komunalinėmis nuotekomis išleidžiama viso: BDS₇ - 4,24 mg/l/ 62470 kg/metus; N_b – –13714 tonų per metus; 6,9 mg/l/ 94670 kg/metus; P_b – 0,62 mg/l/ 8500 kg/metus.

Į Šešupės (150100016) baseiną su paviršinėmis nuotekomis išleidžiama BDS₇ - 13,26 mg/l/ 52570 kg/metus; N_b – 21,29 –mg/l/69240 kg/metus; P_b – 4,22 mg/l/ 5860 kg/metus.

Pasklidoji tarša.

Šešupės (150100016) upės baseine 18321 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Šešupės (150100016) baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 469,02 t/metus, pagal N_b – 80,62 t/metus ir pagal P_b – 16,49 t/metus.

Pagal CORINE duomenų bazę, Šešupę 150100016 maitinantis baseinas didelis 4474,069 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 145,08 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 1,56 km²; žemės ūkio plotai – 3343,144 km²; miškai 840,68 km²; kontinentinės pelkės ir durpinai – 78,84 km²; vandens telkiniai – 64,76 km².

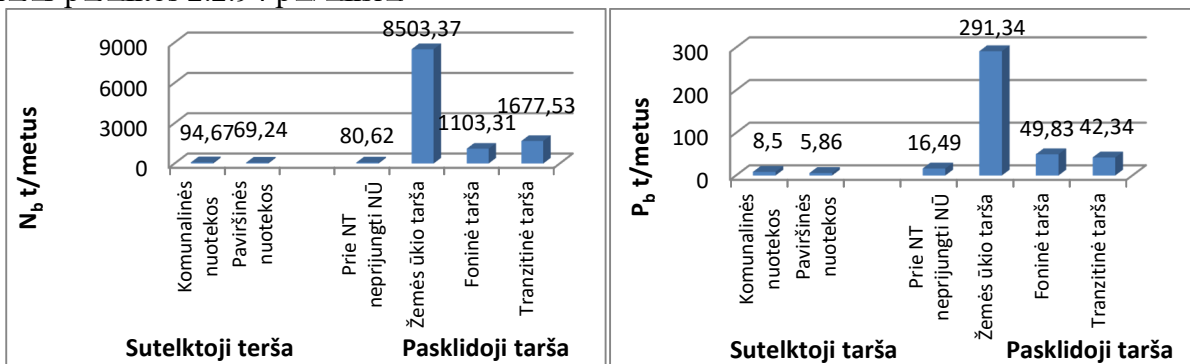
Sukint nstatytų blogėnų mazgojų šplovą drėžų iš pės bėno bvo ndojom SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modlo domns.

Žemės ūkio ndmos – 334314,4 h. Pgl mfmtno modlo SWAT domns, bndrojo zoto š žmės ūkio plotų į bsnptnk8503,37 t/mts, bndrojo fosforo – 291,34 t/mts.

Pgl mfmtno modlo SWAT domns, bndrojo zoto š fonnės tršos plotų s notkij bsną ptnk1103,31 t/h, bndrojo fosforo – 49,83 t/h

Trnztnės trš- bndrojo zoto 1677,53 t/h, bndrojo fosforo – 42,34 t/h

Bndrojo zoto r fosforo pkrovos ššpės (150100016) pės bsn tonoms pr mts ptktos 2.2.94 pvksl



2.2.94 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Šešupės (150100016) upės baseinui tonomis per metus

Šešupėje (150100016) nstatytos vdrtns BDS₇; monō zoto r bndrojo zoto vrtės, pgl LŽI (Ltvos žvy ndks) grosbūklės klšs vrtš, LŽI – 0,60, dėl tršos š žmės ūkio štnų (N_b – 8503,360 t/mts), trnztnės tršos N_b 1677,432 t/mts; fonnės tršos (mšk; plks; N_b – 1103,324 t/mts), tršos š prnotkyno nprsjngsų nmų ūkų N_b 219852g/d (80,6 t/mts).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 7,8 t/metus; N – 49,8 t/metus);
- Kontroliuoti UAB Lietuvos cukraus nuotekų išleidimus.

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8

lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 5,66 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 4,33 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (14 vnt) (sumažina: P – 215,34 t/metus, N – 1700,6 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 145,5 t/metus, N – 6292,2 t/metus).

Dovinė 150101902

Upė Lazdijų, Alytaus ir Marijampolės rajonuose, vandeningiausias Šešupės intakas. Prasideda mažame ežerėlyje prie Balėnų kaimo. Prateka virtinę ežerų: Bebrų, Senkučio, Dusios, Simno, Žuvinto. Žemupyje kerta Amalvos pelkynus. Įteka į Šešupę ties Netičkampiu.

Dovinės aukštupys iki Dusios ežero vadinamas Duselė arba Sutrė, tarp Dusios ir Simno ežerų – Koja, Spernia, Simnyčia ir tarp Simno ir Žuvinto ežero – Bambena. Prie Dovinės yra Simno miestas.

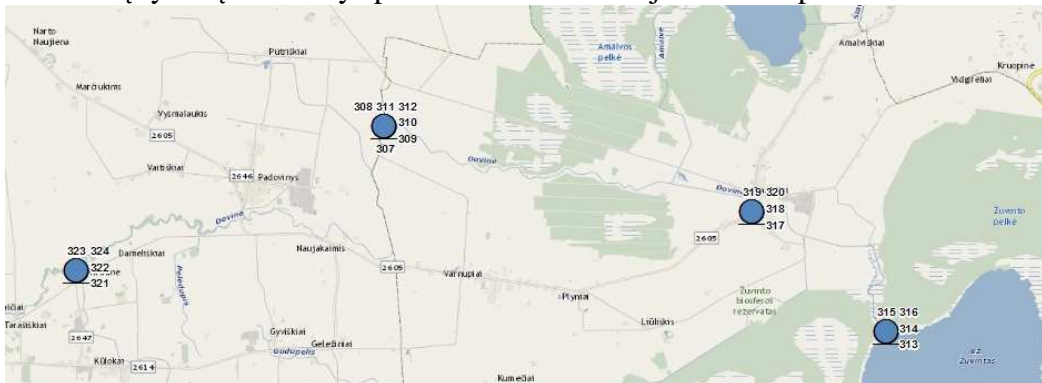
Upė Dovinės vingio parke Vaga 26–21 km ir 16–12 km ruožuose nuo žiočių reguliuota. Plotis 10–12 m, gylis 2,5-2,9 m. Srovės greitis 0,2-0,3 m/s. Vidutinis nuolydis 0,57 m/km. Vidutinis debitas žiotyse 3,24, maksimalus – 51,20 m³/s. 0,6 km nuo žiočių yra 1952 m. pastatyta 240 kW Netičkampio hidroelektrinė. Didžiausias gylis prie užtvankų. Tiršta vandens augmenija, seklios brastos.

Intakai:

Dešinieji – Amalvė-Šlavanta (26,6 km), Užupelis (3,8 km).

Kairieji – Pelėdupis (4,1 km), Kiaulyčia (17,2 km).

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.64 lentelėje ir 2.2.95 paveiksle.



2.2.95 pav. Vandens ėminių vietos Dovinėje

2.2.64 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
307	Padoviny	2014 11 06	11,75	2,03	0,064	0,036	1,68	0,044	0,033
308	Padoviny	2015 01 14	9,86	3,16	0,236	8,13	9,36	0,057	0,121
309	Padoviny	2015 02 11	10,7	3,9	0,357	1,76	5,58	0,009	0,031
310	Padoviny	2015 03 10	11,8	3,09	0,358	2,69	5,69	0,069	0,095
311	Padoviny	2015 08	11,23	2,95	0,326	2,13	6,23	0,021	0,086
312	Padoviny	2015 09	11,3	2,99	0,422	2,66	5,66	0,036	0,099
Vidutinė vertė			11,11	3,02	0,29	2,90	5,70	0,04	0,08
313	Žuvito ež. Žiotys	2015 01 14	10,51	2,37	0,064	0,877	1,52	0,024	0,053
314	Žuvito ež. Žiotys	2015 03 17	11,05	2,36	0,019	0,687	1,39	0,029	0,039
315	Žuvito ež. Žiotys	2015 08	10,23	2,21	0,012	0,569	1,26	0,023	0,031
316	Žuvito ež. Žiotys	2015 09	11,02	2,32	0,036	0,69	1,42	0,033	0,041
Vidutinė vertė			10,70	2,32	0,03	0,71	1,40	0,03	0,04
317	Daukščiai	2015 01 14	10,1	2,49	0,084	7,89	10,4	0,038	0,081
318	Daukščiai	2015 03 17	10,9	2,31	0,032	6,23	11,36	0,029	0,059
319	Daukščiai	2015 08	11,03	2,22	0,035	6,25	9,24	0,036	0,061
320	Daukščiai	2015 09	10,26	2,36	0,046	8,6	10,3	0,039	0,091
Vidutinė vertė			10,57	2,35	0,05	7,24	10,33	0,04	0,07
321	Kūlokai	2015 01 14	10,59	3,23	0,183	9,08	10,6	0,065	0,15
322	Kūlokai	2015 03 17	11,03	4,26	0,269	8,64	10,69	0,059	0,098
323	Kūlokai	2015 08	11,03	3,26	0,354	8,92	9,23	0,063	0,091
324	Kūlokai	2015 09	12,3	4,69	0,59	8,56	11,26	0,066	0,093
Vidutinė vertė			11,24	3,86	0,35	8,80	10,45	0,06	0,11

2.2.65 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2013 m.)

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2013	8,37	4,7	0,19	1,40	3,00	0,031	0,108

Pagal BDS₇ vertes 2013 metais Dovinė atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes. 2014 – 2015 metais nustatytos didelės bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijos, atitiko blogos ekologinės klasės rodiklių vertes. Papildomai atlikti tyrimai šalia Padovinių ir Kūlokų taipa t parodė, kad bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijos, atitiko blogos ekologinės klasės rodiklių vertes. Žuvinto ežero žiotyse vandens būklė atitiko geros klasės ekologinės būklės vertes.



2.2.96 pav. Dovinės būklė pagal $\text{NH}_4\text{-N}$ vertes 2014-2015 metais. Valstybinio monitoringo vietas.

Valstybinio monitoringo duomenims, Dovinė ties Varnupiais pagal amonio azoto koncentracijas 2013 metais atitiko geros ekologinės klasės rodiklių vertes. Pagal ASU duomenis 2014-2015 metais Dovinė ties Padoviniu ir ties Kūlokais atitiko vidutinės klasės vertes dėl žemės ūkio veiklos.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Dovinės (150101902) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,57.**

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Dovinės upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 2 komunalinių nuotekų ir 4 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Igliaukos (1) į Amalvę; Krosno (2) į Kiaulyčią; Simno (3) į **Dovinę**; Simno Žuvivaisos ūkis (4) į **Dovinę** ir Ažuolinių (5) į **Dovinę** aglomeracijų.

2.2.66 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Dovinės upės baseine (2011-2013 metų duomenys)

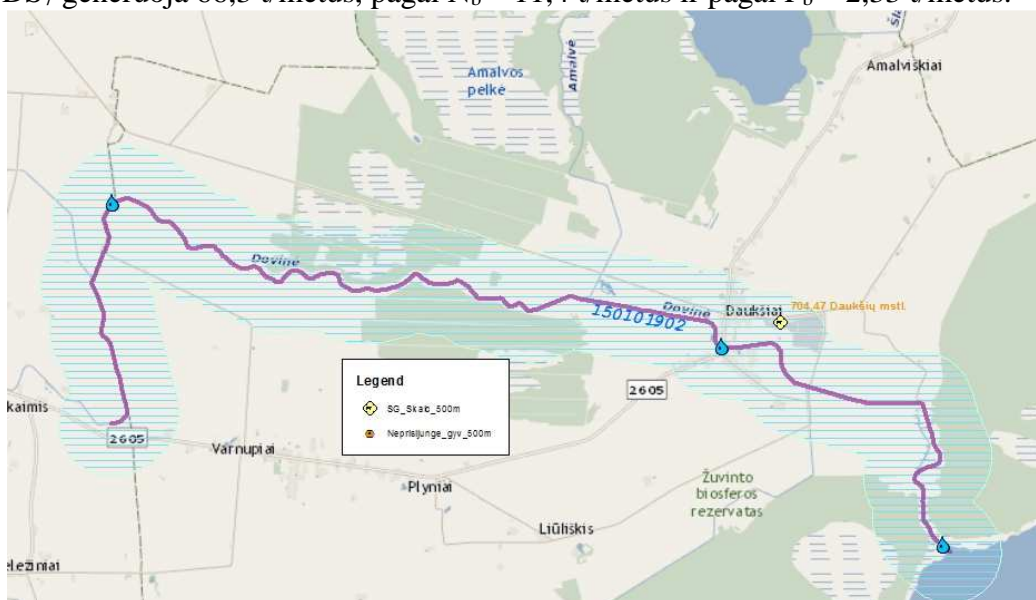
	Fosforas bendras (P_b)	Azotas bendras (N_b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS_7
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Igliaukos aglomeracija	1,23 mg/l	19,2 mg/l	19,2 mg/l O_2
2 Išleistuvai Krosno aglomeracija	1,2 mg/l	12,6 mg/l	8,8 mg/l O_2
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Krosno aglomeracija	2,6 mg/l	14,2 mg/l	10,4 mg/l O_2
2 Išleistuvai Simno aglomeracija	3,0 mg/l	9,68 mg/l	7,0 mg/l O_2
3 Išleistuvai Simno Žuvivaisos ūkis	0,15 mg/l	1,83 mg/l	6,06 mg/l O_2
4 Išleistuvai Ažuolinių aglomeracija	1,65 mg/l	11,45 mg/l	6,7 mg/l O_2
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 44 t/metus	1,85 mg/l; 0,210 t/metus.	8,79 mg/l; 0,650 t/metus;	7,34 mg/l O_2 ; 0,450 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	1,23 mg/l; 0,050 t/metus.	18,75 mg/l; 0,820 t/metus;	18,22 mg/l O_2 0,800 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė $N_{\text{bendrasis}}$ koncentracija $> 3,0 \text{ mg/l}$; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija $> 0,14 \text{ mg/l}$; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija $> 3,3 \text{ mgO}_2/\text{l}$;

Kadangi iš Simno; Simno Žuvivaisos ūkio ir Ažuolinių aglomeracijų nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį - Dovinę, būtina kontroliuoti nuotekas griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Dovinės upės baseine 2590 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Dovinės baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 66,3 t/metus, pagal N_b – 11,4 t/metus ir pagal P_b – 2,33 t/metus.



2.2.97 pav. Dovinės upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

Pagal CORINE duomenų bazę, Dovinę maitinantis baseinas vidutinis 508,78 km²; Baseiną sudaro: nederlingos žemės - 8,85 km²; žalieji miestų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkio plotai – 326,42 km²; miškai 44,61 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai – 85,48 km²; vandens telkiniai – 43,42 km².

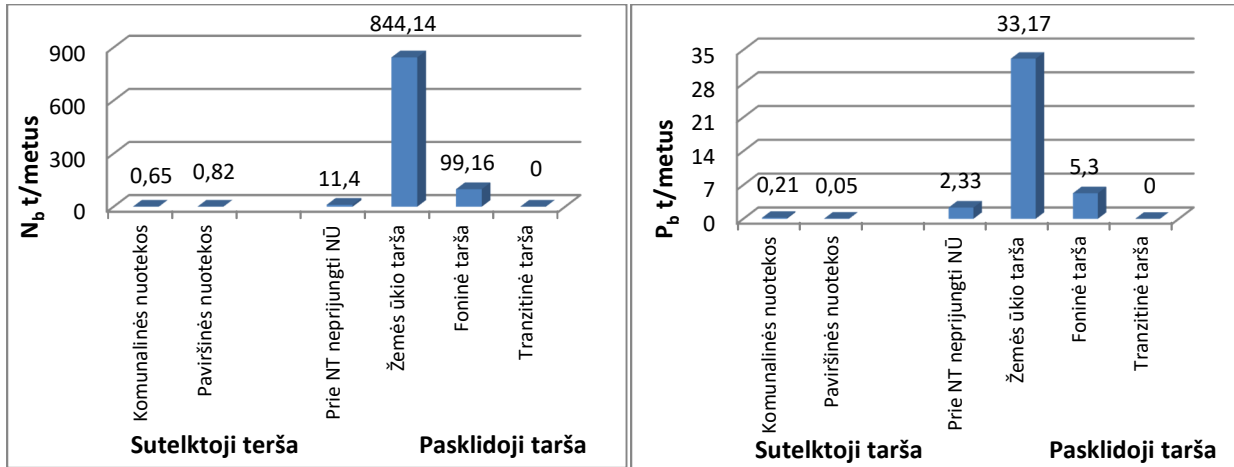
Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 32642 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 844,14 t/metus, bendrojo fosforo – 33,17 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 99,16 t/ha, bendrojo fosforo – 5,3 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Dovinės upės baseinui tonomis per metus pateiktos 2.2.98 paveiksle.



2.2.98 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Dovinės upės baseinui tonomis per metus

Dovinėje (150106603) nustatytos vandens tūrų azoto ir bendrojo azoto koncentracijos, dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (844,138 t/metus), foninės taršos (99,166 t/metus), neprijungtųjų prielaidų (Nb – 11,4 t/metus). Pagal LŽI (Lėtvos žvų indeks) tinkamos būklės kriteris, LŽI – 0,57.

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Kontroliuoti taršą iš Simno; Simno Žuvivaisos ūkio ir Ažuolinių aglomeracijų.
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 1,11 t/metus; N – 7,04 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8

lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,27 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,21 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkiniai (4 vnt.) (sumažina: P – 24,42 t/metus, N – 168,8 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 16,5 t/metus, N – 624,56 t/metus).

NOVA

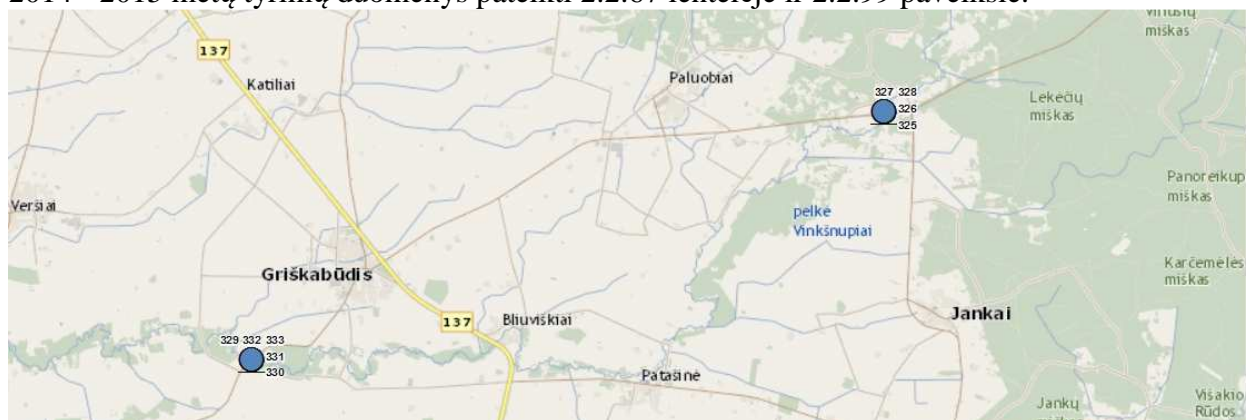
Upė Šakių rajone, Šešupės dešinysis intakas. Nova prasideda Ožnugarių miške, Novaraisčio durpyne, Jančių apylinkėse, 8 km į pietvakarius nuo Lekėčių. Įteka į Šešupę ties Panoviais.

Intakai: Dešinieji: Penta, Karčiupis, Burliokupis, Beržupis, Šedvyda, Rogupis, Mockupis; Kairieji: Poškupis, Vinkšnupys, Ežerėlis, Tamošupis, Sparvinupis, Nopaitys.

Upė teka plokščia limnoglacialinės kilmės lyguma, aukštupyje į pietvakarius, vidurupyje į vakarus, žemupyje į siaurės vakarus. Netoli žiočių kerta Šakių-Kudirkos Naumiesčio kelią. Aukštų potvynių metu upė žemupyje (ties Bliūkiškiais, 14 km nuo žiočių) užlieja slėnį. Sausros metais Nova išdžiūsta, o žiemą užšąla iki dugno.

Nova 150106603

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.67 lentelėje ir 2.2.99 paveiksle.



2.2.99 pav. Vandens ėminių ėmimo vieta Novoje 150106603

2.2.67 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
325	Jankai	2014 11 25	9,95	2,01	0,055	0,465	2,19	0,01	0,033
326	Jankai	2015 02 11	12,25	3,53	0,141	5,38	6,88	0,031	0,053
327	Jankai	2015 03 10	10,2	3,26	0,298	6,59	5,69	0,029	0,069
328	Jankai	2015 08	11,6	3,69	0,239	5,26	6,26	0,031	0,095
Vidutinė vertė			11,00	3,12	0,18	4,42	5,26	0,03	0,06
329	Galiniai	2014 10 10	10,28	2,07	0,068	0,679	2,28	0,035	0,026
330	Galiniai	2014 11 25	11,37	2,17	0,046	1,74	6,93	0,012	0,029
331	Galiniai	2015 02 11	12,12	3,28	0,086	2,9	6,54	0,02	0,038
332	Galiniai	2015 03 10	10,36	2,98	0,068	1,96	6,12	0,036	0,037
333	Galiniai	2015 08	11,84	2,36	0,067	1,56	5,26	0,029	0,031
Vidutinė vertė			11,19	2,57	0,07	1,77	5,43	0,03	0,03

Nustatytos didelės bendrojo azoto koncentracijos ties Galiniais ir Jankais. Ties Jankais pagal azoto bendrojo ir nitratų azoto vertes atitinka blogos būklės klasės vertes, ties Galiniais – vidutinės.

2.2.68 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2012 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
Nova ties Kaupiškiais							
2012	7,95	3,75	0,12	2,9	5,03	0,037	0,076
Nova ties Rygiškiais							
2012	8,31	4,18	0,16	1,18	2,53	0,037	0,083

Pagal nitratų azoto, bendrojo azoto koncentraciją ir BDS₇ vertes Nova ties Kaupiškiais atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė *Nova (150106603) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,24.*

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Novos upės baseine nuotekos iš komunalinių ir paviršinių nuotekų išleistuvių neišleidžiamos.

Pasklidoji tarša.

Novos upės baseine) 410 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Novos baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 10,5 t/metus, pagal N_b – 1,8 t/metus ir pagal P_b – 0,37 t/metus.



2.2.100 pav. Novos upės baseino dalis 500 m, nuotekų išleistuvai, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius.

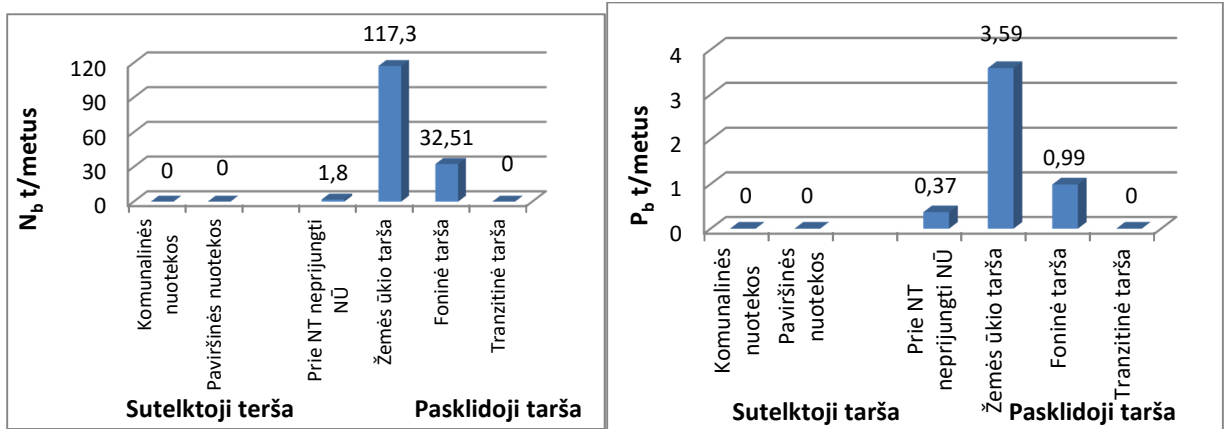
Pagal CORINE duomenų bazę, Novą maitinantis baseinas mažas 165,74 km²; Baseiną sudaro: Nederlingos žemės - 3,27 km²; žemės ūkio plotai – 75,37 km²; miškų – 83,65 km²; kontūrinės plokšės ir dirpynai – 3,44 km²; vandens telkiniai – 0 km².

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 7537 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 117,3t/metus, bendrojo fosforo – 3,59 t/metus.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš urbanizuotų teritorijų ploto su nuotėkiu į baseiną patenka 32,51 t/ha, bendrojo fosforo – 0,99 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Novos (150106603) upės baseinui tonomis per metus pateiktas 2.2.101 paveiksle.



2.2.101 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Novos (150106603) upės baseinui tonomis per metus

Novoje (150106603) nustatytos vandens telkinės trūkumų zoto ir bendrojo azoto koncentracijos, pagal LŽI (Lietuvos žemės ūkio šaltinių) blogos būklės klases vertis, LŽI – 0,24, dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (117,30 t/metus), foninės taršos (32,508 t/metus), neprijungtųjų prae NT namų ūkų (Nb – 1,8 t/metus).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,18 t/metus; N – 1,11 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,11 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,09 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (1 vnt.) (sumažina: P – 2,96 t/metus, N – 23,4 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 2 t/metus, N – 86,58 t/metus).

Nova 150106604

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.69 lentelėje ir 2.2.102 paveiksle.



2.2.102 pav. Vandens ėminių ėmimo vietas Novoje150106604

2.2.69 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
334	Panoviai	2014 11 25	11,75	2,66	0,066	1,62	5,29	0,017	0,048
335	Panoviai	2015 02 11	10,38	2,34	0,061	0,452	1,58	0,015	0,032
336	Panoviai	2015 03 10	12,36	2,56	0,059	0,687	2,58	0,036	0,038
337	Panoviai	2015 08	11,38	2,05	0,036	0,359	2,13	0,026	0,031
Vidutinė vertė			11,47	2,40	0,06	0,78	2,90	0,023	0,037

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, bondrojo azoto koncentraciją lapkričio mėnesį - vidutinė (atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes).

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Nova (150106604) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,37**

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Novos upės baseine nuotekos iš komunalinių ir paviršinių nuotekų išleistuvių neišleidžiamos.

Pasklidoji tarša.

Novos upės baseine 62 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Novos baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 1,59 t/metus, pagal N_b – 0,27 t/metus ir pagal P_b – 0,06 t/metus.



2.2.103 pav. Novos 150106604 upės baseino dalis 500 m, prie nuotekų tinklų neprisijungę namų ūkiai; Sąlyginis gyvulių skaičius

Pagal CORINE duomenų bazę, Novą maitinantis baseinas mažas 57,88 km²; Baseiną sudaro: Nederlingos žemės - 0 km²; žemės ūkio plotai sporto ir poilsio vartoto - 0

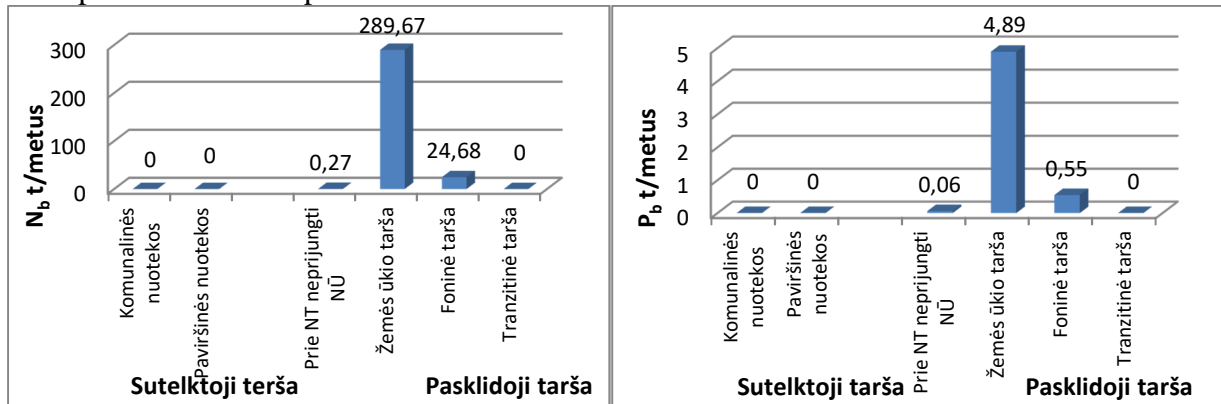
km²; žemės ūkio plotas – 8,03 km²; miškas 46,41 km²; kontaminuotės plokės ir dirpyniai – 3,44 km²; vandens telkiniai 0 km².

Sukint nstatytą biologinių medžiagų šplovą drėnžis iš bėgimo būvo nudojom SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modlio domenis.

Žemės ūkio nudoimos – 803 ha. Pagal matavimo modlio SWAT domenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenk 289,666 t/metus, bendrojo fosforo – 4,891 t/metus.

Pagal matavimo modlio SWAT domenis, bendrojo azoto iš foninės tršos plotų snotekų į baseiną patenk 24,680 t/h, bendrojo fosforo – 0,547 t/h.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Novos (150106604) upės baseinui tonomis per metus pateiktas 2.2.104 paveiksle.



2.2.104 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Novos (150106604) upės baseinui tonomis per metus

Novoje nstatytos vos vrtės tinklobgros r gros ekologinės klės rodklų vrtis, pagal LŽI (Ltvos Ltvos žvy ndks) tinkblogos būklės klės vrtis, LŽI – 0,37.

Pritaikius taršos mažinimo priemones Novoje (150106603), sumažinus tršą, būklė pagal LŽI pagerės ir Novoje (150106604).

Lokysta 160102802

Upė Šilalės rajone, kairysis Jūros intakas. Ištakos į šiaurę nuo Laukuvos, iš pradžių teka į pietus, už Šilalės – į vakarus. Įteka į Jūrą 112 km nuo jos žiočių, ties Kirnių kaimu.

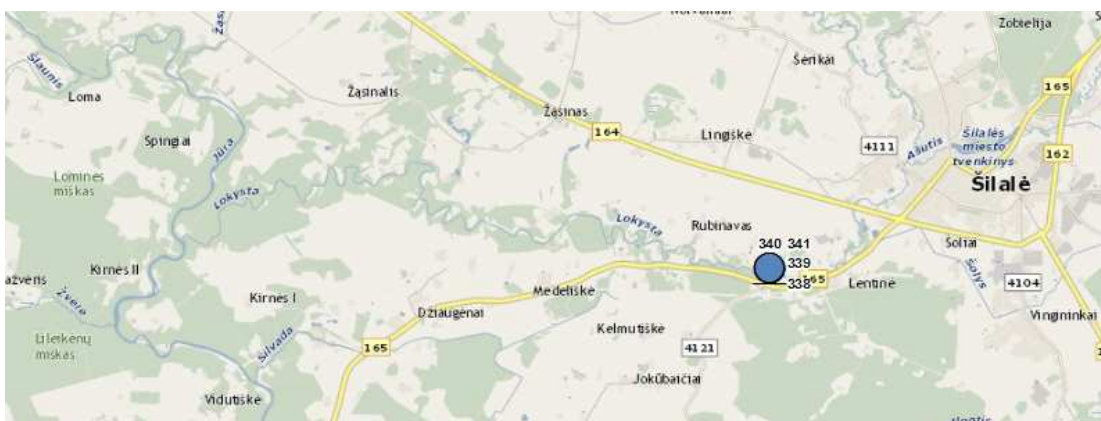
Intakai:

kairieji – Virkulė, Vašupis, Dulkupis, Traukšlys, Ašutis, Šolys;

dešinieji – Ringupis, Gestupys, Para, Lytis.

Lokystos vidutinis nuolydis – 183 cm/km, ypač didelis nuolydis yra aukštupyje (pirmuosiuose 10 km) – 350 cm/km. Vidutinis upės debitas aukščiau Virkulės žiočių – 0,42 m³/s, o Lokystos žiotyse – 2,12 m³/s. Upės aukštupio vaga sureguliuota. Ties Nevočiais (22 km nuo žiočių) įrengtas Nevočių žuvininkystės tvenkinys. Žemupyje vaga labai vingiuota.

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.70 lentelėje ir 2.2.105 paveiksle.



2.2.105 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Lokystoje

2.2.70 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
338	Šilalė	2014 11 26	11,75	2,62	0,066	0,609	2,4	0,031	0,048
339	Šilalė	2015 01 16	12,4	2,5	0,056	0,862	1,96	0,039	0,051
340	Šilalė	2015 03 21	11,96	3,26	0,04	1,22	1,85	0,008	0,038
341	Šilalė	2015 08	11,35	2,69	0,031	0,958	0,95	0,008	0,031
Vidutinė vertė			11,87	2,77	0,05	0,91	1,79	0,022	0,042

2.2.71 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2012 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2012	8,50	2,55	0,18	0,68	1,68	0,02	0,06

Pagal visus kokybės rodiklius Lokysta atitiko labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė *Lokysta 160102802 pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės būklės klasės vertes, LŽI – 0,48.*

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Lokystos upės baseine išleidžiamos nuotekos iš 1 komunalinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš UAB „Natanga ir Rovisa“ (1) į gamtinę aplinką (ne į vandens telkinį priimtuvą);

P_b - tarša iš komunalinių nuotekų (1) 13 mg/l; N_b - tarša iš komunalinių nuotekų (1) 35 mg/l; BDS₇ - tarša iš komunalinių nuotekų (1) 366 mg/l.

Lokystos upės baseine komunalinių nuotekų išleidžiama išleidžiama 52 tonos per metus, viso: BDS₇ - 169,98 mg/l/ 8840 kg/metus; N_b - 35 mg/l/770 kg/metus; P_b – 13 mg/l/ 290 kg/metus.

Pasklidoji tarša.

Lokystos upės baseine 984 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Lokystos baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 25,19 t/metus, pagal N_b – 4,33 t/metus ir pagal P_b – 0,88 t/metus.



2.2.106 pav. Lokystos upės baseinas, prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų sk.; Sąlyginių gyvulių skaičius

Pagal CORINE duomenų bazę, Lokystą maitinantis baseinas mažas 163,29 km²; Baseiną sudaro: Nederlingos žemės - 7,92 km²; žemės ūkio plotai sporto ir poilsio vartoto - 0 km²; žemės ūkio plotai - 130,527 km²; miškai 24,58 km²; kontroliuojamos plotės ir dirpynai - 0,26 km²; vandens telkiniai - 0 km².

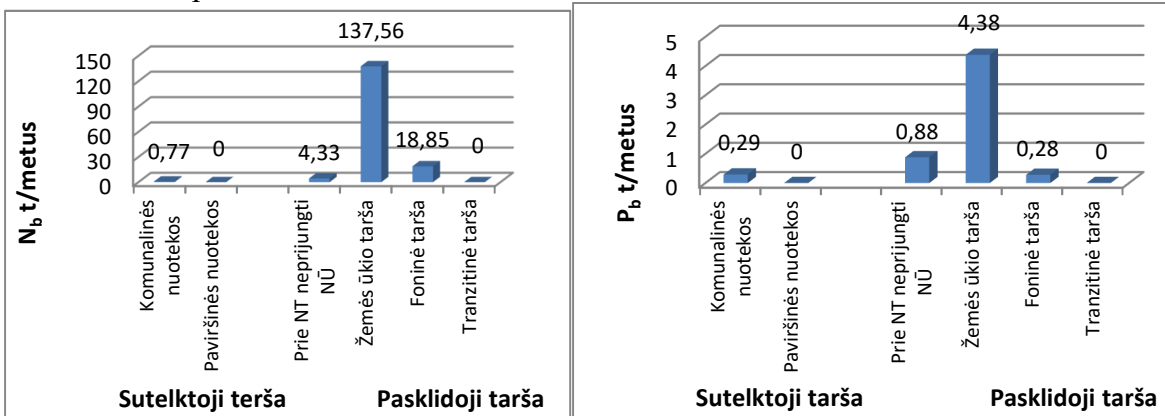
Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 13052,7 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 137,563t/metus, bendrojo fosforo – 4,380 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 18,850 t/ha, bendrojo fosforo – 0,283t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Lokystos upės baseinui tonomis per metus pateiktas 2.2.107 pav. žemiau.



2.2.107 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Lokystos upės baseinui tonomis per metus

Lokystoje nustatytos visos vertės atitinka labai geros ir geros ekologinės klėsės rodiklių vertes, pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės būklės klėsės vertes, LŽI – 0,48.

Stebėjimai rodo, kad net ir tuomet, kai ilgalaikė ir nuolatinė telkinio tarša sumažėja iki tokio lygio, kuris nebesukelia fizikinių-cheminių vandens kokybės rodiklių viršijimo, biologiniai telkinio rodikliai kurį laiką dar gali neatitikti geros ekologinės būklės reikalavimų, nes vandens telkinio ekosistemoms atsikurti reikia laiko. Tuomet galima teigti, kad telkinys yra veikiamas praeities taršos.

Nemuno UBR praeities taršos gali būti veikiami trys telkiniai, išskirti Šalčios, Lokystos ir Armenos upėse. Nors nuotekų išleistuvų tarša tiesioginės įtakos šių vandens telkinių būklei nebedaro ir fizikiniai-cheminiai upės vandens kokybės rodikliai atitinka geros ekologinės būklės/ potencialo reikalavimus, biologiniai rodikliai lemia blogą Šalčios bei Lokystos ir vidutinę Armenos upės būklę. Tikėtina, kad šie rodikliai reaguoja į praeities taršą (NEMUNO UPIŲ BASEINŲ RAJONO VALDYMO PLANAS. 2015).

Priemonių siūlyti nereikia. Pagal siūlomą tiriamojo monitoringo programą nustatant kas metai LŽI (Lietuvos žuvų indeksas), ir pritaikius regresinę analizę bus galima prognozuoti per kiek laiko būklė pagerės.

Ančia 160107963

Šešuvies dešinysis intakas, įteka į ją 46 km nuo jos žiočių. Išteka Klibaldių kaimo apylinkėse esančių pelkių, 6 km į vakarus nuo Kražių. Teka į pietus per Kelmės, Šilalės ir Tauragės rajonus. Vidutinis nuolydis 191 cm/km. Debitas ties Pužais 98,6 – maksimalus, minimalus – 0,02 m³/sek. Truputį aukščiau Skaudvilės užtvenkta – tvenkinio plotas 12,5 ha.

Intakai:

dešinieji: Ringė, Skliaustis, Klutupis, Pela, Inkstilas, Ūkis (Ančia);

kairieji: Plūsčia, Suvirkštė, Šnipšdauba, Lydekų ravas.

Ančia - ties Norkaičiais

2014- 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.72 lentelėje ir 2.2.108 paveiksle.



2.2.108 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Ančioje 160107963

2.2.72 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
342	Skaudvilė	2014 12 10	12,65	3,2	0,044	0,728	0,874	0,033	0,051
343	Skaudvilė	2015 03 21	13,02	3,4	0,084	1,63	2,37	0,012	0,031
344	Skaudvilė	2015 08	13,2	3,1	0,05	0,95	2,03	0,031	0,041
345	Skaudvilė	2015 09	12,69	3,6	0,068	0,96	2,15	0,036	0,044
Vidutinė vertė			12,89	3,33	0,06	1,07	1,86	0,028	0,042

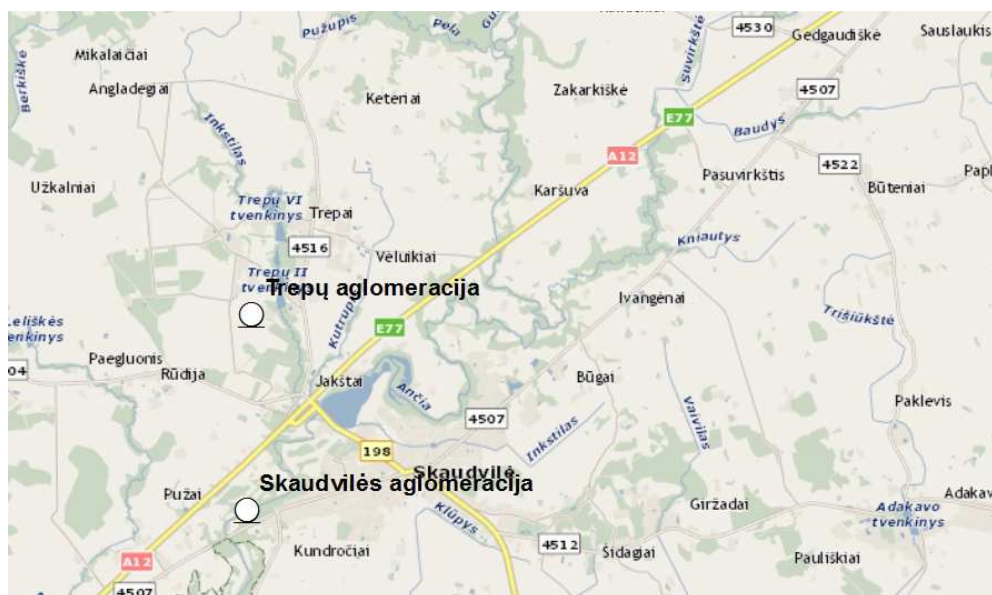
2.2.73 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2011 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2011	9,97	2,6	0,07	1,19	2,03	0,015	0,059

Pagal visus kokybės rodiklius Ančia atitiko labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes; išskyrus BDS vidutinės vertės 2014 -2015 metais, atitiko vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertes.

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.



2.2.109 pav. Nuotekų išleistuvai Ančios 160107963 upės baseine

Ančios baseine išleidžiamos nuotekos iš 2 komunalinių nuotekų išleistuvių, išleidžiama iš Skaudvilės aglomeracijos į **Ančia** ir Trepų aglomeracija į melioracijos griovį (tik BDS₇).

Ančios upėje baseine komunalinių nuotekų išleidžiama 34 tonos per metus. Su komunalinėmis nuotekomis išleidžiama viso: BDS₇ - 3,74 mg/l/ 130 kg/metus. N_b – 12,58 mg/l/420 kg/metus; P_b – 2,09 mg/l/ 70 kg/metus.

Kontroliuoti taršą iš Skaudvilės aglomeracijos.

Pasklidoji tarša.

Ančios upėje baseine 1225 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Ančios upėje baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 31,36 t/metus, pagal N_b – 5,39 t/metus ir pagal P_b – 1,10 t/metus.



2.2.110 pav. Ančios upę maitinantis baseinas, prie nuotakyno neprijungusių gyventojų ir sąlyginis gyvulių skaičius.

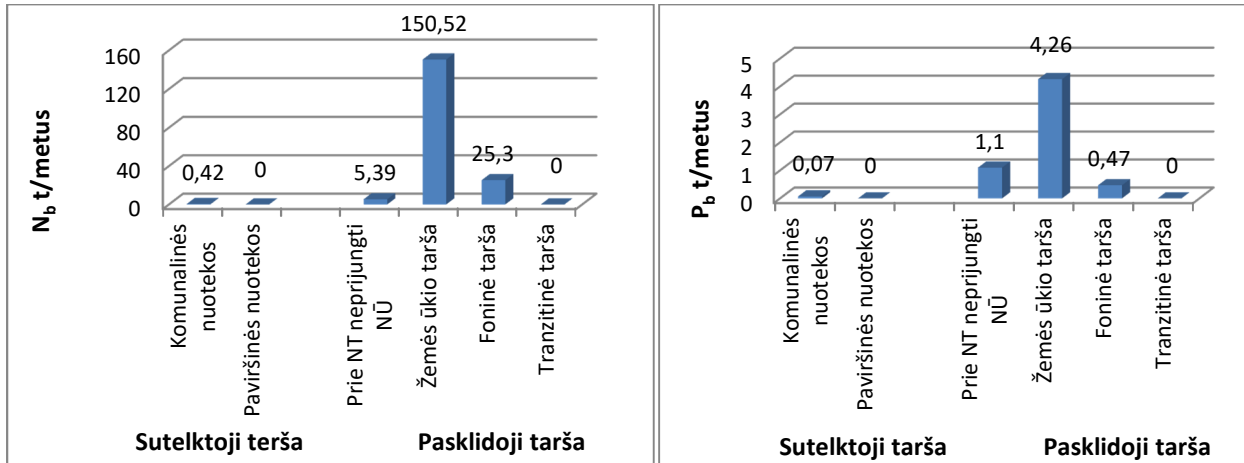
Pagal CORINE duomenų bazę, Ančią maitinantis baseinas mažas 260,73 km²; Baseiną sudaro: Nederlingos žemės - 5,13 km²; žemės ūkio plotai sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkio plotai - 226,37 km²; miškai - 29,23 km²; kontinentinės plokės ir dirpynai - 0 km²; vandens telkiniai - 0 km².

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 22637 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto - 150,518 t/metus, bendrojo fosforo iš ariamosios žemės į baseiną patenka 4,255 t/metus.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 25,297 t/ha, bendrojo fosforo – 0,470 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Ančios upės baseinui tonomis per metus pateiktas 2.2.111 paveiksle.



2.2.111 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Ančios upės baseinui tonomis per metus

Ančioje nustatytos vidutinės BDS₇, vertės dėl: neprijungtųjų prieš NT namų ūkių (BDS₇ – 31,299 t/metus); komunalinių nuotekų - (BDS₇ – 0,130 t/metus).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Kontroliuoti taršą iš Skaudvilės aglomeracijos.
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,52 t/metus; N – 3,33 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8

lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,18 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,14 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkiniai (3 vnt.) (sumažina: P – 2,96 t/metus, N – 30,2 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 2 t/metus, N – 111,74 t/metus).

Agluona 101090726

Upė Tauragės rajono savivaldybės teritorijoje; Šešuvies intako Agluonos kairysis intakas. Išteka Užkalnių apylinkėse, 6 km į šiaurės vakarus nuo Skaudvilės. Teka pietvakarių kryptimi Karšuvos žemuma. Įteka į Agluoną 12 km iki jos žiočių, ties Juodpetrių kaimu. Ilgis 26 km, baseino plotas 58 km. Vidutinis nuolydis 392 cm/km. Vidutinis debitas 0,5 m³/s. Lėliškių kaime užtvenkta, tvenkinio plotas 1,3 ha.

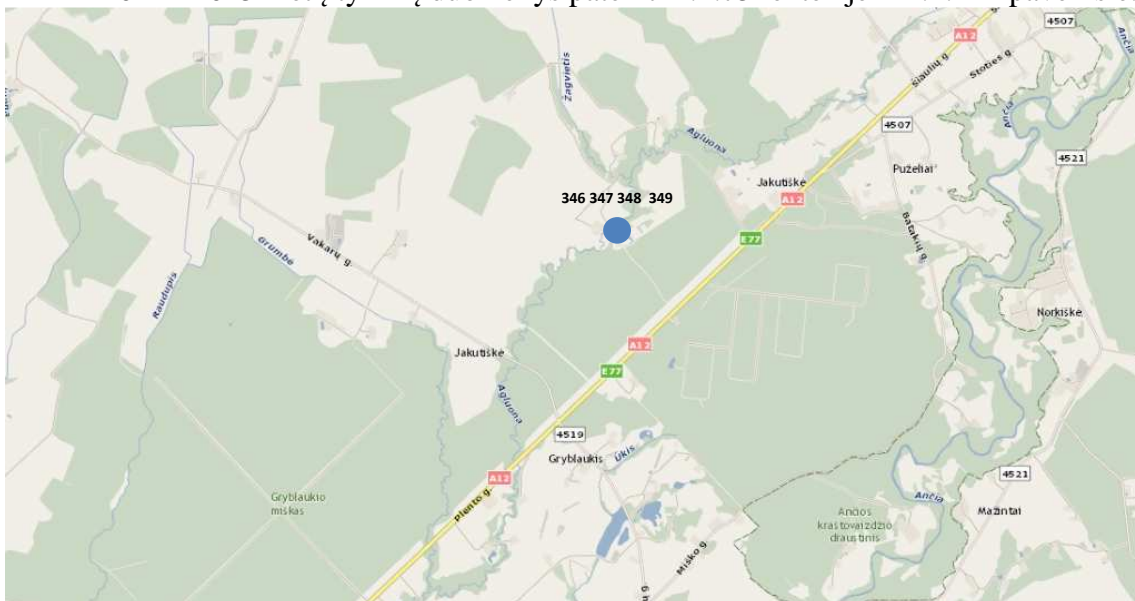
Intakai: kairieji – Bijotas, Drumsta, dešinysis – Altupis.

2.2.74 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2011 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2011	9,45	2,58	0,07	0,84	1,5	0,015	0,062

Pagal visus kokybės rodiklius Agluona atitiko labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.75 lentelėje ir 2.2.112 paveiksle.



2.2.112 pav. Vandens ėminių vietos Agluonoje

2.2.75 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
346		2014 12 10	10,65	3,01	0,141	0,212	0,683	0,012	0,051
347		2015 03 31	13,45	3,03	0,022	1,35	1,92	0,007	0,03
348		2015 08	12,3	2,64	0,013	0,91	1,69	0,01	0,023
349		2015 09	12,8	2,89	0,028	0,99	1,98	0,026	0,027
Vidutinė vertė			12,3	2,89	0,05	0,86	1,57	0,014	0,033

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Sutelktoji tarša

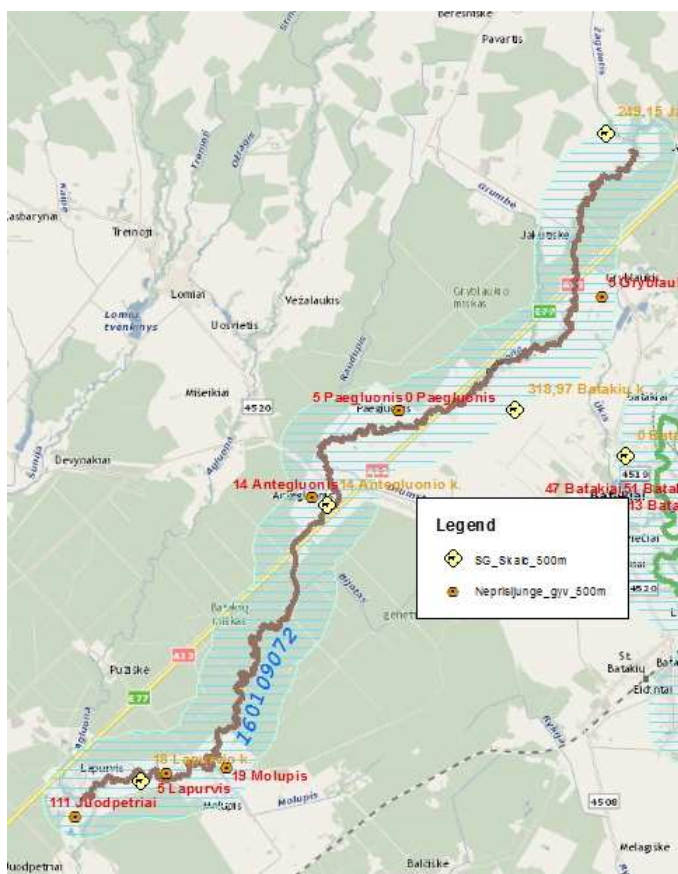
Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Aglunos baseine išleidžiamos nuotekos iš 1 komunalinių nuotekų išleistuvių, išleidžiama iš Pilsūdų aglomeracijos į Žagvietį.

Aglunos upėje baseine komunalinių nuotekų išleidžiama 2 tonos per metus. Su komunalinėmis nuotekomis išleidžiama viso: BDS₇ - 5,0 mg/l/ 10 kg/metus.

Pasklidoji tarša.

Aglunos upėje baseine 55 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Agluonos upėje baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 1,41 t/metus, pagal N_b – 0,24 t/metus ir pagal P_b – 0,05 t/metus.



2.2.113 pav. Agluonos upę maitinantis baseinas (500 m), prie nuotakyno neprijungusių gyventojų ir sąlyginis gyvulių skaičius.

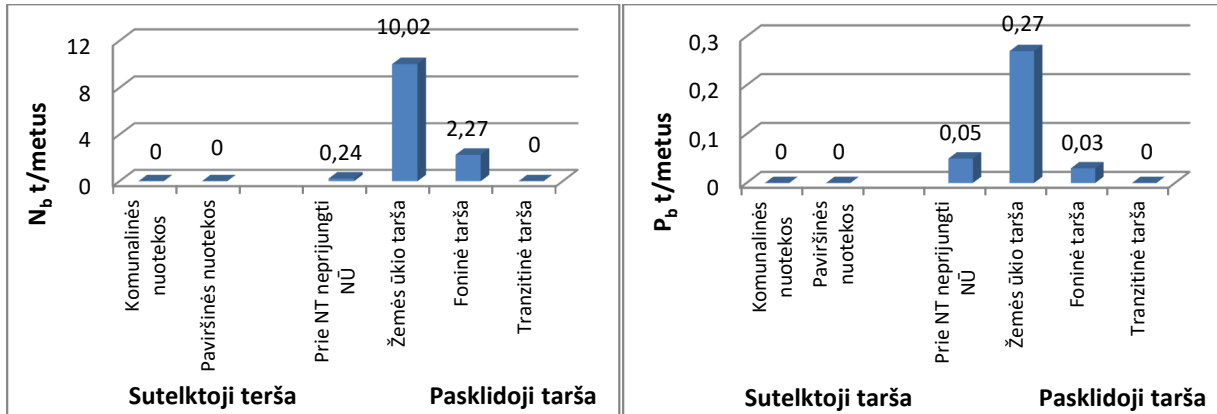
Pagal CORINE duomenų bazę, Agluoną maitinantis baseinas labai mažas 22,292 km²; Būvinių sąlyginis skaičius: Nėra žemės ūkio - 0 km²; žemės ūkio plotas sporto ir poilsio vietas - 0 km²; žemės ūkio plotas - 16,16 km²; miškai 5,55 km²; kontaminuotos plotės ir dirvų - 0,11 km²; vandens telkinys - 0,47 km².

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 1616 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 10,015t/metus, bendrojo fosforo - 0,266 t/metus.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 2,272 t/ha, bendrojo fosforo – 0,266 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Agluonos upės baseinui tonomis per metus pateiktas 2.2.114 paveiksle.



2.2.114 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Agluonos upės baseinui tonomis per metus

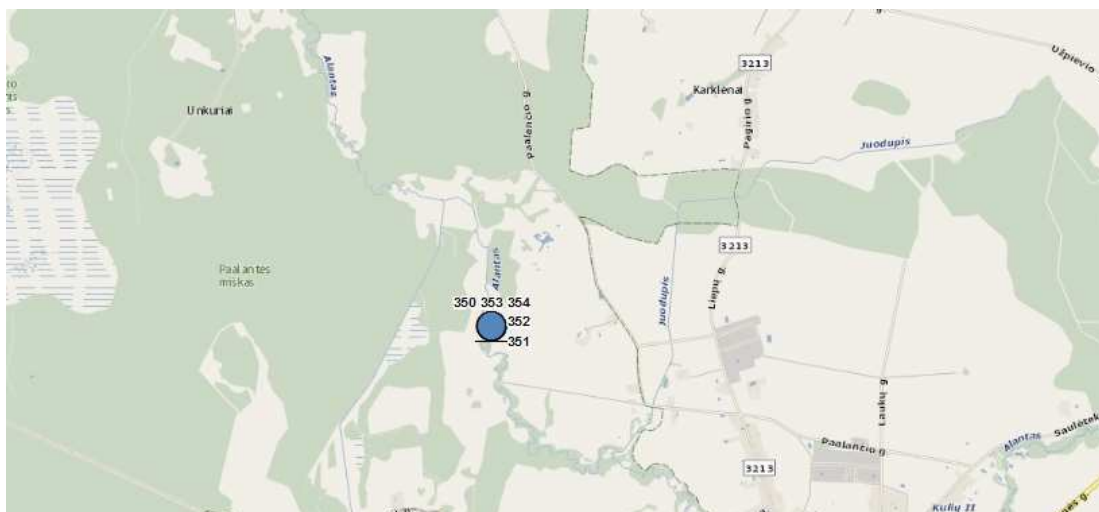
Agluonos upę įtvirtins rodiklis tūnkilbą groso ir groso ekologinės klosės rodiklis.

Alantas 17014601

Ālantas – upė Plungės ir Kretingos rajonų savivaldybių teritorijoje; kairysis Minijos intakas. Prasideda į pietryčius nuo Kulių, teka į šiaurės vakarus Žemaičių aukštuma, Kulių miškais. Įteka į Miniją ties Kartena. Ilgis 43 km, baseino plotas 146 km². Slėnis 20 m pločio, apie 30 m gylis. 6 km nuo ištakos vaga reguliuota. Plotis siauriausiose vietose vos 2 m. Didžiausias plotis 8–10 m, gylis 0,4-2 m. Vidutinis nuolydis 2,3 m/km. Vidutinis debitas 1,9m³/s.

Intakai: Lenkenis, Blidakė, Tyrupalis (kairieji), Juodupis, Geldupis, Žvalginis, Karkluojė, Rupšupis (dešinieji). Įrengti tvenkiniai prie Mažųjų Mostaičių – 36 km nuo žiočių, 12,2 ha ploto ir Kulių – 34 km nuo žiočių, 2,4 ha ir 32 km nuo žiočių, 1,8 ha.

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.76 lentelėje ir 2.2.115 paveiksle.



2.2.115 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Alanto upėje

2.2.76 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
350		2014 11 19	12,62	2,57	0,046	1,4	1,84	0,022	0,035
351		2014 11 19	12,25	2,01	0,031	1,32	2,06	0,021	0,034
352		2015 01 16	10,2	3,21	0,038	1,29	1,98	0,028	0,039
353		2015 03 21	12,56	2,58	0,043	1,43	2,03	0,023	0,051
354		2015 08 13	11,32	2,16	0,032	0,92	1,59	0,013	0,032
Vidutinė vertė			11,79	2,51	0,04	1,27	1,9	0,021	0,038

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė *Alantas 17014601 pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka geros būklės klasės vertes, LŽI – 0,78.*

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Alanto baseine išleidžiamos nuotekos iš 1 komunalinių nuotekų išleistuvių, išleidžiama iš Kulių aglomeracijos į Juodupį iš trijų išleistuvių.

P_b - tarša iš paviršinių nuotekų 0,88 mg/l; 0,692 mg/l; 1,989 mg/l.

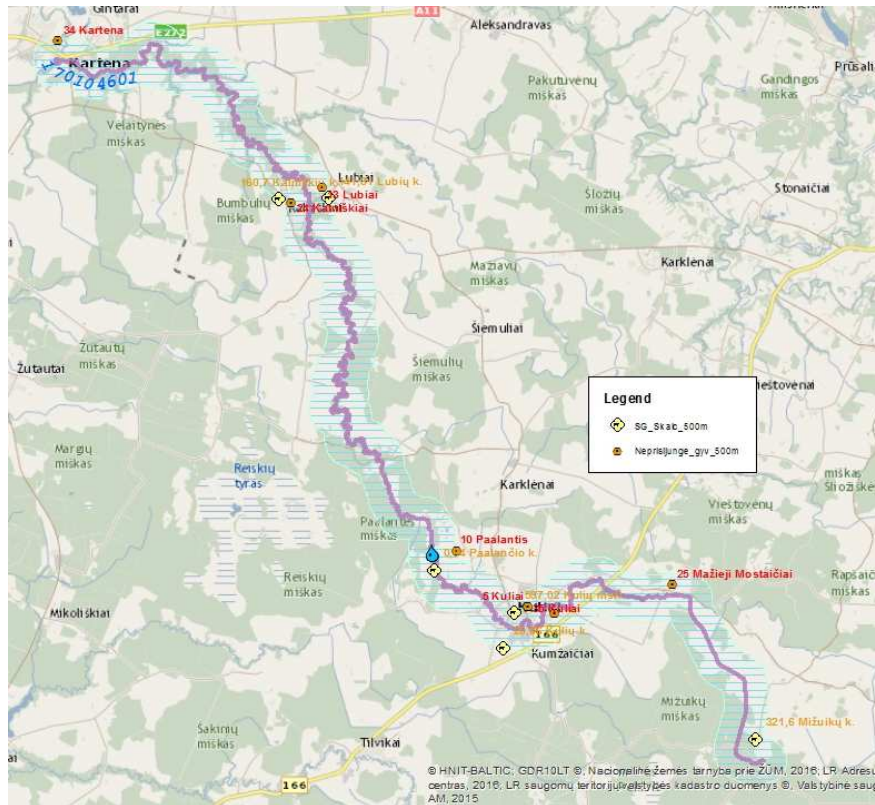
N_b - tarša iš komunalinių nuotekų 21,77 mg/l; 15,56 mg/k; 21,93 mg/l.

BDS₇ - tarša iš komunalinių nuotekų 4,94 mg/l; 9,101 mg/l; 3,589 mg/l.

Alanto upėje baseine komunalinių nuotekų išleidžiama 6,8 tonų per metus. Su komunalinėmis nuotekomis išleidžiama viso: BDS₇ - 4,56 mg/l/30 kg/metus; N_b – 17,50 mg/l/120 kg/metus; P_b – 1,22 mg/l/ 10 kg/metus.

Pasklidoji tarša.

Alanto upėje baseine 92 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Alanto upėje baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 2,36 t/metus, pagal N_b – 0,40 t/metus ir pagal P_b – 0,08 t/metus.



2.2.116 pav. Alanto upę maitinantis baseinas (500 m), prie nuotakyno neprijungusių gyventojų ir sąlyginis gyvulių skaičius

Pagal CORINE duomenų bazę, Alantą maitinantis baseinas labai mažas 32,814 km²; Baseiną

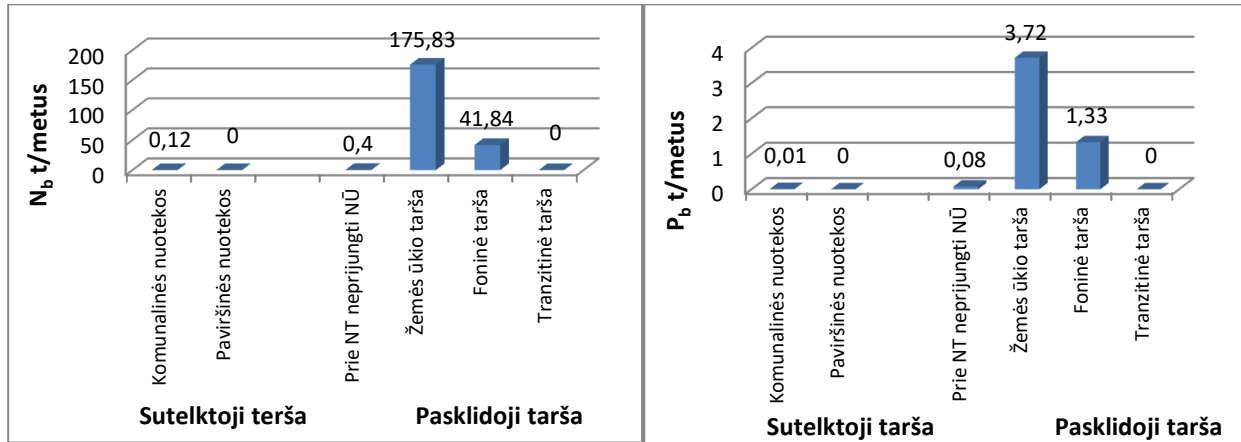
sudaro: Nederlingos žemės - 1,99 km²; žemės ūkiškų plotų ir sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žemės ūkiškų plotų - 19,08 km²; miškai 11,48 km²; kontaminuotos plokštumos - 0,26 km²; vandens telkiniai - 0 km².

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 1908 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 175,831t/metus, bendrojo fosforo – 3,719t/metus, iš pievų ir ganyklų – 0,024 t/metus.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 41,842 t/ha, bendrojo fosforo – 1,325 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Alanto upės baseinui tonomis per metus pateiktas 2.2.117 paveiksle.



2.2.117 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Alanto upės baseinui tonomis per metus

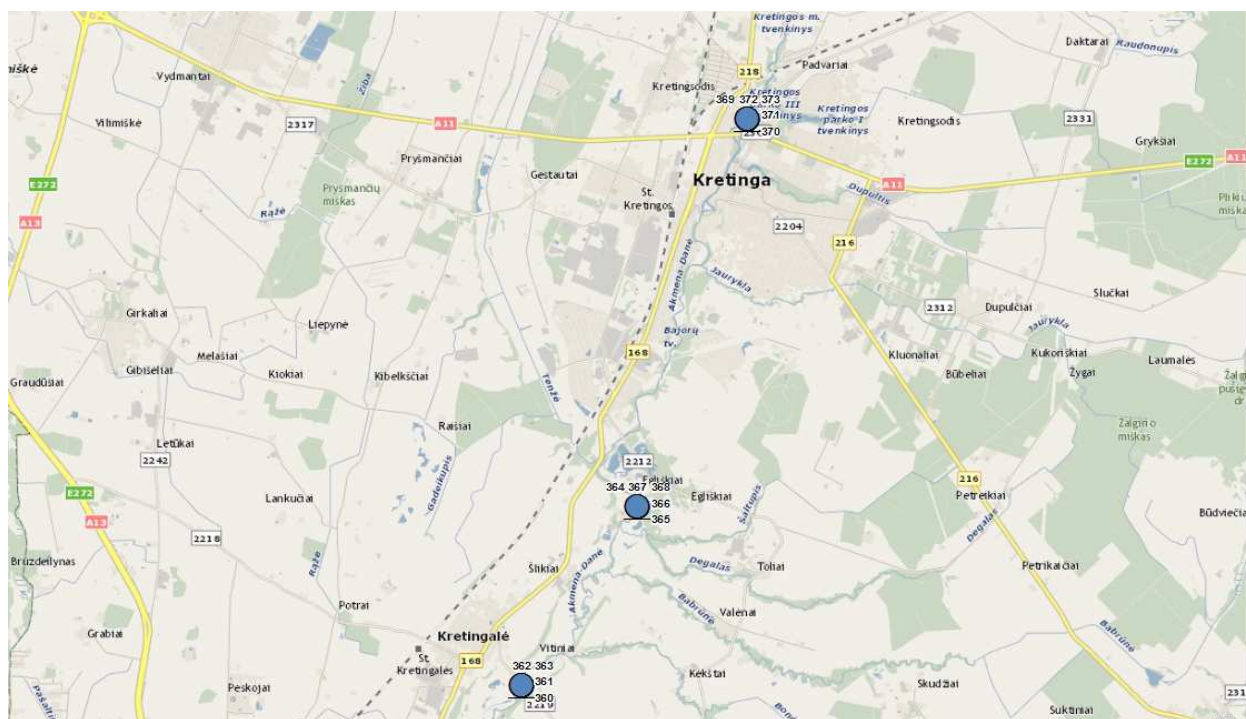
Alantės pęglitės rodiklis tinkamas geros ekologinės klsės rodiklis, pęglitės LŽI (Litos žvų ndks) tinkamos būklės klsės vrtis, LŽI – 0,78.

Akmena - Danė 200104102

2.2.77 lentelė. Vandens kokybės dūmūys Akmena - Danė - žemiau Kretingos (AAA dūmūys, 2010; 2013 m.).

Mėgūų ėmimo dū	Ištiręs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2010	8,28	2,38	0,07	1,69	2,30	0,02	0,06
2013	7,92	2,85	0,07	1,00	1,71	0,01	0,05

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.78 lentelėje ir 2.2.118 paveiksle.



2.2.118 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Akmenoje – Danėje 200104102.

2.2.78 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

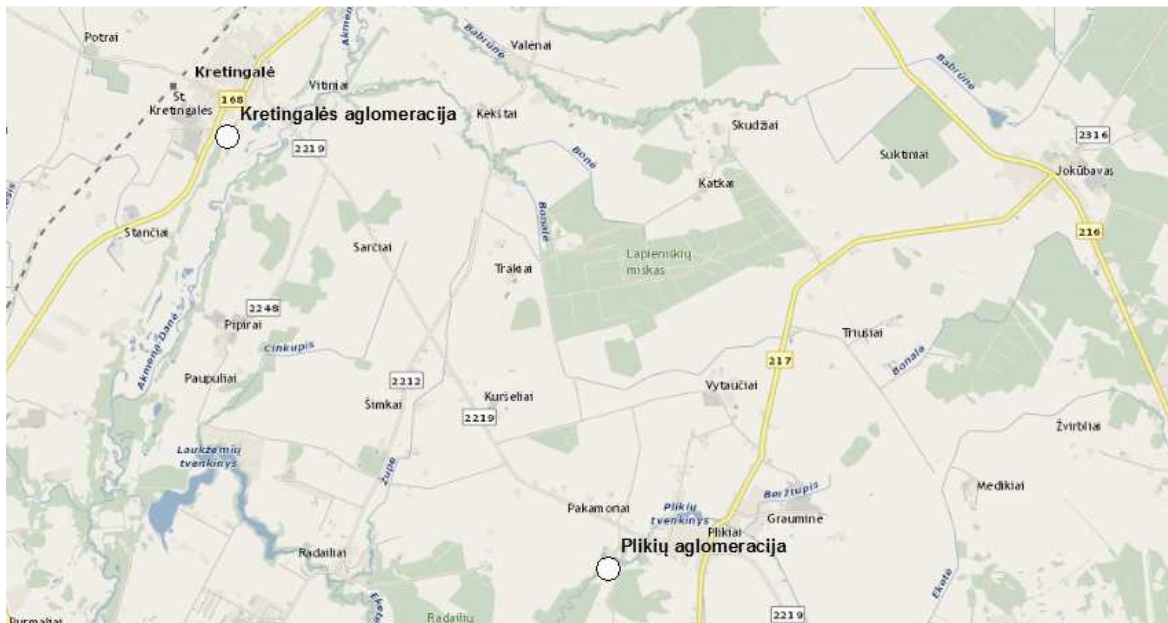
Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
360	Kretingalė	2014 12 10	12,4	3,18	0,114	2,84	4,35	0,027	0,047
361	Kretingalė	2015 03 21	11,5	2,62	0,11	3,09	3,89	0,035	0,07
362	Kretingalė	2015 08 13	11,3	2,31	0,12	2,38	2,34	0,031	0,05
363	Kretingalė	2015 09 15	12,68	2,68	0,32	2,68	3,25	0,039	0,056
Vidutinė vertė			11,97	2,70	0,17	2,75	3,46	0,03	0,06
364	Valėnai	2014 11 19	11	2,11	0,092	4,67	6,93	0,035	0,044
365	Valėnai	2015 01 20	10,2	3,26	0,091	4,26	5,36	0,031	0,041
366	Valėnai	2015 03 21	11,8	2,31	0,07	3,33	4,55	0,02	0,048
367	Valėnai	2015 08 13	11,65	2,21	0,036	2,31	3,26	0,035	0,023
368	Valėnai	2015 09 15	6,3	4,0	0,074	0,542	2,05	0,037	0,084
Vidutinė vertė			10,19	2,78	0,07	3,02	4,43	0,03	0,05
369	Kretingos miesto tv., Akmena	2014 11 19	11,04	2,1	0,092	5	5,94	0,022	0,04
370	Kretingos miesto tv., Akmena	2014 12 10	11,65	2,6	0,091	3,24	6,06	0,021	0,041
371	Kretingos miesto tv., Akmena	2015 03 21	12,05	2,35	0,054	3,53	4,49	0,018	0,042
372	Kretingos miesto tv., Akmena	2015 08 13	12,09	2,31	0,035	1,36	3,23	0,032	0,015
373	Kretingos miesto tv., Akmena	2015 09 15	11,36	2,8	0,034	1,26	5,69	0,031	0,029
Vidutinė vertė			11,64	2,43	0,06	2,88	5,08	0,02	0,03

Nustatytos vidutinės nitrato azoto ir bendrojo azoto vertės visuose tyrimų vietose, jos atitinka vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertes.

Papildomai atlikti tyrimai Kretingos mieste, kurie parodė kad vidutinės nitrato azoto ir bendrojo azoto vertės yra jau Akmenoje – Danėje 200104101.

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.



2.2. 119 pav. Nuotekų išleistuvai Akmenos – Danės 200104102 upės baseine

Akmenos – Danės 200104102 baseine išleidžiamos nuotekos iš 2 komunalinių nuotekų išleistuvių, 2 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Kretingalės aglomeracijos į **Akmeną - Danę** (1) ir Plikų aglomeracija į Eketę (2).

2.2.79 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Akmenos – Danės 200104102 upės baseine (2011-2013 metų duomenys).

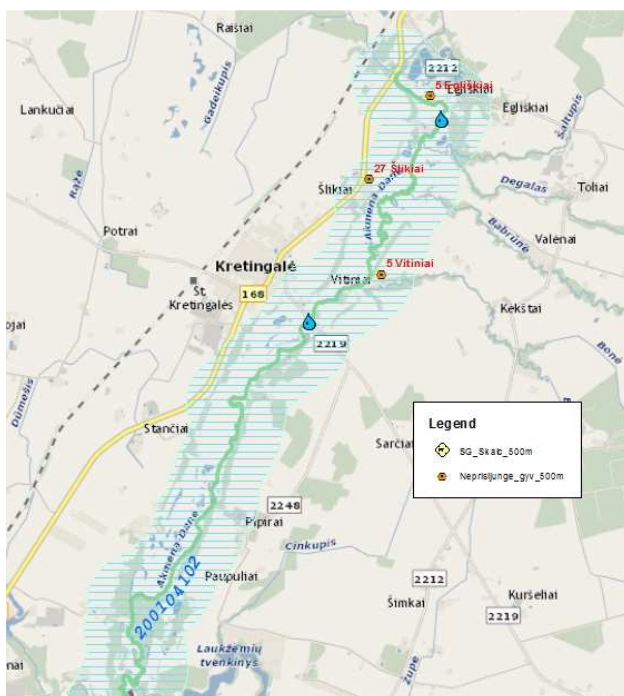
	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Kretingalės aglomeracija	4,15 mg/l	42,08 mg/l	9,14 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Plikų aglomeracija	1,88 mg/l	22,02 mg/l	26,68 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Kretingalės aglomeracija	5,56 mg/l	37,74 mg/l	35,1 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Plikų aglomeracija	1,89 mg/l	15,21 mg/l	8,8 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 142,1 t/metus	0,72 mg/l; 0,080 t/metus.	5,96 mg/l; 0,630 t/metus;	8,52 mg/l O ₂ ; 1,210 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė $N_{\text{bendrasis}}$ koncentracija $> 3,0 \text{ mg/l}$; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija $> 0,14 \text{ mg/l}$; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija $> 3,3 \text{ mgO}_2/\text{l}$;

Kadangi iš Kretingalės aglomeracijos nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį – Akmeną-Danę 200104102 būtina kontroliuoti nuotekas griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Akmenos – Danės 200104102 baseine 811 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Akmenos – Danės 200104103 baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 20,76 t/metus) pagal N_b – 3,57 t/metus ir pagal P_b – 0,73 t/metus.



2.2.120 pav. Akmeną – Danę 200104102 maitinantis baseinas(500 m), prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų ir sąlyginis gyvulių skaičius.

Pagal CORINE duomenų bazę, Akmeną – Danę 200104103 maitinantis baseinas mažas 360,608 km²; Būvinių sėdimo: Nėdrlėngos žėmės - 18,99 km²; žėmėjėmėstų plotėr sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žėmės ūkė plotėr - 16,16 km²; mėškėr 5,55 km²; kontėntėnėnė pelkė ir durpynai - 0,11 km²; vėndens telkiniai - 0,47 km².

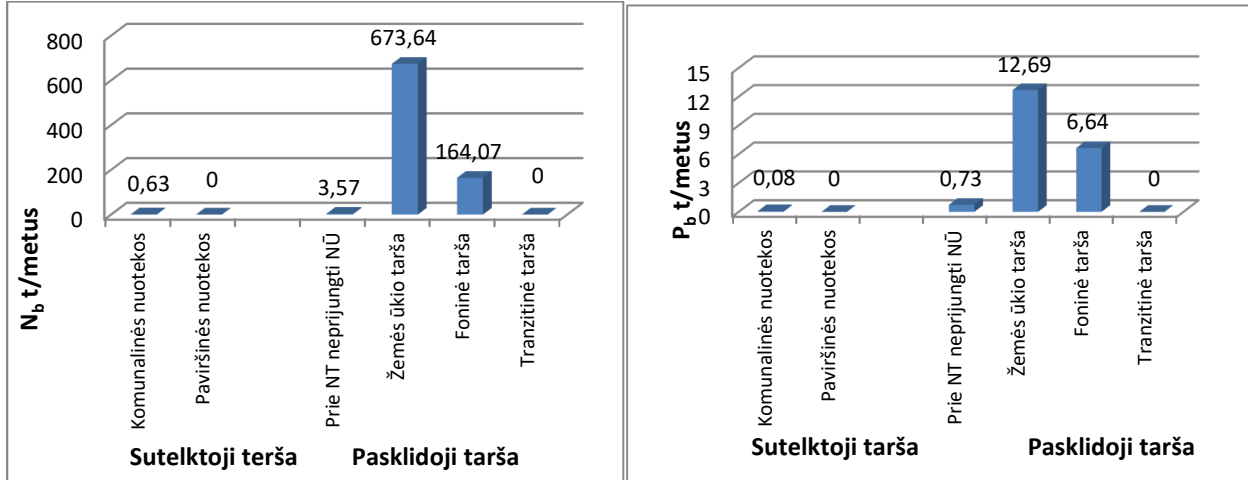
Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 1616 ha, Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 673,64 t/metus, bendrojo fosforo – 12,69 t/metus.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų apkrovas nuo gyvenamųjų bei komercinės paskirties teritorijų, taršos apkrovų apskaičiavimui buvo pritaikytas SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagrįstam tiksliniam moduliui SWAT domėnis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotekų į baseiną patenka 164,07 t/h, bendrojo fosforo – 6,64 t/h.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Akmenos – Danės 200104102 upės baseinui tonomis per metus pėrimtis pateiktos 2.2.121 pėvėkslė.



2.2.121. pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Akmenos – Danės 200104102 upės baseinui tonomis per metus

Akmenoje – Danėje (200104102) nustatytos vidutinės metinės bendrojo azoto ir fosforo apkrovos dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (67,363 t/metus), foninės taršos (164,07 t/metus), neprijungtųjų prie NT namų ūkių (3,57 t/metus) ir komunalinių ir paviršinių nuotekų (0,630 t/metus).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Kontroliuoti taršą iš Kretingalės aglomeracijos.
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,35 t/metus; N – 2,2 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8

lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,22 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,17 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkiniai (3 vnt.) (sumažina: P – 9,62 t/metus, N – 134,8 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 6,5 t/metus, N – 498,8 t/metus).

Akmena – Danė 200104103

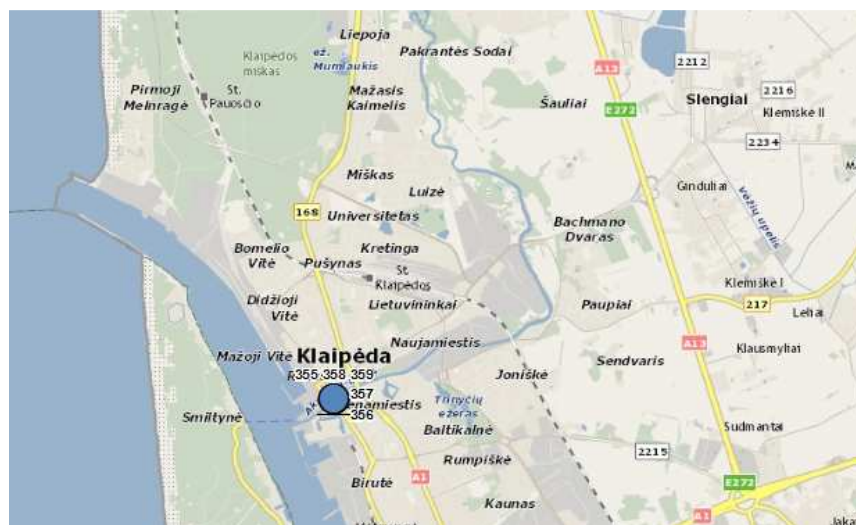
Akmena-Danė–upė vakarų Lietuvoje. Prasideda prie Mažųjų Žalimų kaimo, 6 km į p.v. nuo Salantų, teka per Kretingos rajoną, Kretingos miestą, Klaipėdos rajoną ir Klaipėdoje įteka į Kuršių marias.

55–57 km nuo žiočių ir Klaipėdos mieste upės vaga sureguliuota. Vidurupis teka eroziniu slėniu, gausu riedulingų rėvų. Žemiau Kretingos teka plačiu senslėniu. Slėnio vid. plotis 400–500 m, šlaitų aukštis 5–10 m. Aukštupio ir vidurupio vagos vidutinis plotis 5–18 m, žemupio iki 40 m. Gylis 0,3-1,3 m, Klaipėdoje 5–7 m. Vid. nuolydis 88 cm/km, žemupio (15 km iki žiočių) nuolydis 7 cm/km. Srovės greitis 0,1-0,2 m/s. Debitas žiotyse: maks. 90, min. 0,7 kub.m/s. Pavasario potvynių aukštis: vidurupyje iki 3 m, ties Klaipėda iki 1,7 m.

2.2.80 lentelė. Vandens kokybės duomenys Akmena - Danė – žiotyse (AAA duomenys, 2010-2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2010	7,90	4,07	0,45	1,43	2,57	0,04	0,11
2011	6,80	3,63	0,32	1,65	2,61	0,07	0,10
2012	7,95	3,79	0,33	1,46	2,38	0,03	0,09
2013	7,70	3,28	0,28	1,86	2,72	0,05	0,09

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.81 lentelėje ir 2.2.122 paveiksle.



2.2.122 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Akmenoje – Danėje 200104103

2.2.81 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
355	Klaipėda	2014 11 06	10,25	2,89	0,032	1,33	2,01	0,018	0,068
356	Klaipėda	2014 11 19	9,3	2,99	0,355	3,63	4,77	0,055	0,077
357	Klaipėda	2014 12 10	11,25	4,08	0,812	2,44	3,69	0,045	0,084
358	Klaipėda	2015 03 21	11,15	3,73	0,476	3,15	4,42	0,036	0,076
359	Klaipėda	2015 08 13	12,78	2,95	0,354	2,94	3,69	0,029	0,049
Vidutinė vertė			10,49	3,33	0,42	2,64	3,72	0,038	0,076

Akmena Danė ties Klaipėda pagal BDS₇ vertės, amonio azoto, nitratų azoto ir bendrojo azoto vertės atitinka vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertes, Kretingos mieste pagal nitratų azoto ir bendrojo azoto vertės - vidutinę. Pagal valstybinio monitoringo duomenis, Akmena –Danė ties žiotimis 2010-2013 metais pagal amonio azoto koncentraciją atitiko vidutinės klasės vertes. Tai sutapo ir su ASU atliktais tyrimais.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Akmena – Danė 200104103 pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,28.**

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Akmenos – Danės 200104103 baseine išleidžiamos nuotekos iš 2 komunalinių nuotekų išleistuvių, 17 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš UAB Klaipėdos energija (1) į **Akmeną Danę**; 15 Klaipėdos aglomeracijos išleistuvių (tik BDS₇) (2) į **Akmeną – Danę**.

2.2.82 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Akmenos – Danės 200104103 upės baseine(2011-2013 metų duomenys)

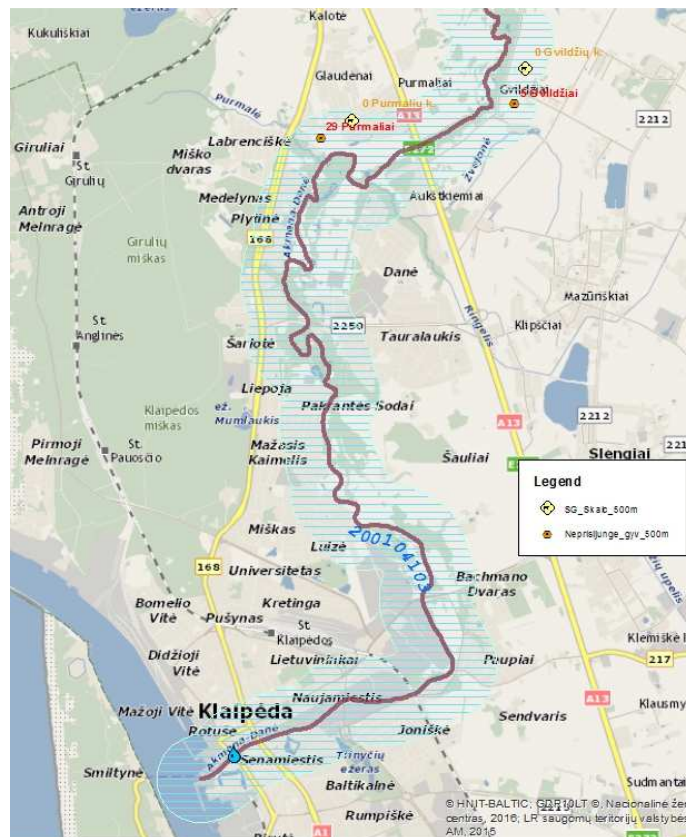
	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai UAB Klaipėdos energija		1,81 mg/l	1 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Klaipėdos aglomeracija			37,38 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai UAB Klaipėdos energija			58,2 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Klaipėdos aglomeracija	2,03 mg/l	16,65 mg/l	44,25 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama metus	2,07 mg/l; 0,400 t/metus.	10,17 mg/l; 3,920 t/metus;	8,45 mg/l O ₂ ; 19,600 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	3,19 mg/l; 0,320 t/metus.	21,9 mg/l; 2,20 t/metus;	13,41 mg/l O ₂ 27,720 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė N_{bendras} koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Kadangi iš UAB Klaipėdos energija ir 15 Klaipėdos aglomeracijos išleistuvių (tik BDS₇) aglomeracijų nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį – Akmeną-Danę 200104103 būtina kontroliuoti nuotekas griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Akmenos – Danės 200104103 baseine 1496 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Akmenos – Danės 200104102 baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 38,3 t/metus, pagal N_b – 6,58 t/metus ir pagal P_b – 1,35 t/metus.



2.2.123 pav. Akmeną – Danę 200104103 maitinantis baseinas, prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų sk.

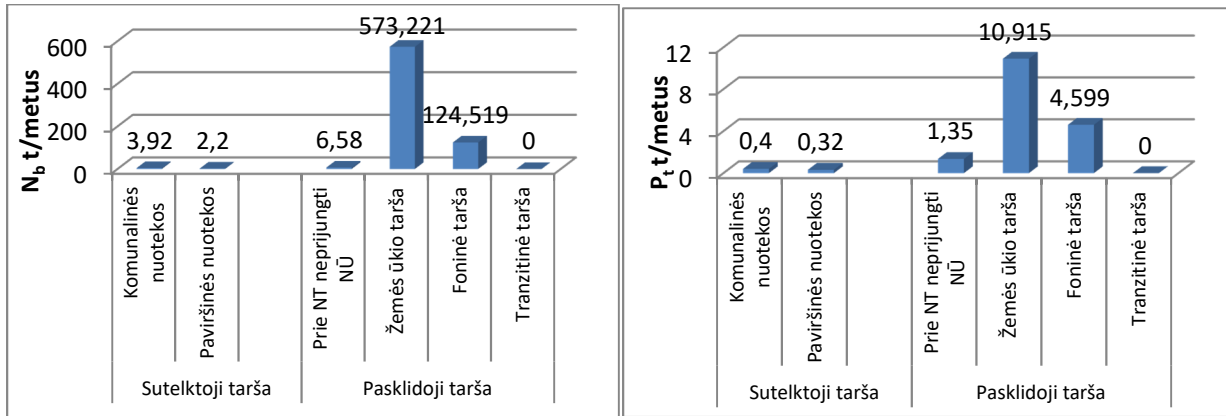
Pagal CORINE duomenų bazę, Akmeną – Danę 200104103 maitinantis baseinas mažas 586,013 km²; Būvimo sūdro: Nėdrlėngos žėmės - 42,77 km²; žėmėjėmėštų plotė sporto ir poilsio vietas - 0,87 km²; žėmės ūkė plotė – 357,97 km²; mėškė 181,57 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai - 0,26 km²; vėndėns tėlkė 2,55 km².

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 35797 ha. Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 573,221t/metus, bendrojo fosforo – 10,915 t/metus.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 124,519 t/ha, bendrojo fosforo – 4,599 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Akmenos – Danės 200104103 upės baseinui tonomis per metus pateiktas 2.2.124 paveiksle.



2.2.124 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Akmenos – Danės 200104103 upės baseinui tonomis per metus

Akmenoje – Danėje (200104103) nustatytos vandens BDS₇, mononitratų azoto bendrojo azoto koncentracijos, pagal LŽI (Lietuvos žemės ūkio šaltinių) blogos būklės klases vertės, LŽI – 0,28, dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (573,22 t/metus), foninė tarša (124,519 t/metus), neprijungtųjų prie NT namų ūkių (N_b – 6,58 t/metus; BDS₇ 38,3 t/metus); komunalinių nuotekų N_b – 3,920 t/metus; BDS₇ – 19,600 t/metus); paviršinių nuotekų išleidžiama: BDS₇ – 27,720 t/metus; N_b – 2,200 t/metus;

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Kontroliuoti taršą iš Klaipėdos aglomeracijos.
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P – 0,64 t/metus; N – 4,06 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8

lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N – 0,32 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N – 0,41 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkiniai (5 vnt.) (sumažina: P – 8,14 t/metus, N – 114,6 t/metus);
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 5,5 t/metus, N – 424,02 t/metus).

Šventoji 700108102

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.83 lentelėje ir 2.2.125 paveiksle.



2.2.125 pav. BDS₇ vertės Šventojoje

2.2.83 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
374	Šventoji Žiotyse	2014 11 19	10,55	1,98	0,087	2,03	2,8	0,034	0,048
375	Šventoji	2015 02 22	10,42	2,48	0,034	0,958	2,3	0,005	0,027
376	Šventoji	2015 03 21	11,65	2,62	0,075	1,84	2,63	0,026	0,051
377	Šventoji	2015 08	10,23	2,16	0,068	1,06	1,69	0,031	0,032
Vidutinės vertės			10,71	2,31	0,07	1,47	2,36	0,02	0,04
378	Kalgraužiai	2014 11 19	11,54	2,52	0,081	1,64	2,98	0,026	0,043
379	Kalgraužiai	2015 01 20	11,3	2,65	0,098	1,59	2,69	0,036	0,034
380	Kalgraužiai	2015 03 21	12,04	2,83	0,069	1,7	2,22	0,027	0,048
381	Kalgraužiai	2015 08	10,23	2,41	0,039	0,68	2,09	0,031	0,029
Vidutinės vertės			11,28	2,60	0,07	1,40	2,50	0,03	0,04

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

2.2.84 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010-2013 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
Šventoji (BJ) - žiotyse							
2011	7,99	2,41	0,14	1,01	1,94	0,018	0,060
2012	7,72	3,19	0,12	0,99	1,81	0,020	0,060
2013	7,97	3,47	0,10	1,20	2,00	0,018	0,059
Šventoji žemiau Užpalių							
2012	10,73	1,48	0,03	0,51	1,13	0,010	0,038

Visais tyrimo atvejais Šventoji atitiko geros ir labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus BDS₇ vertė 2013 metais atitiko vidutinės ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Pagal „2015 m. ataskaitą (AAA) Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Šventoji 700108102 pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,35.**

Sutelktoji tarša

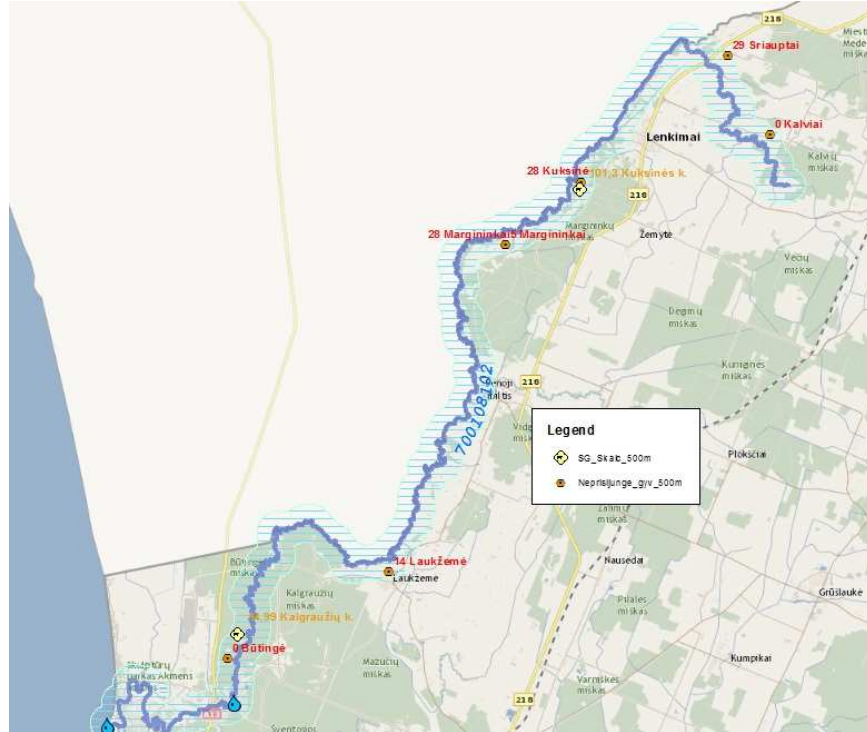
Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Šventosios baseine nuotekos neišleidžiamos.

Pasklidoji tarša.

Šventosios baseinas žiotyse ir ties Kalagraučiais 1004 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių, pagal BDS₇ generuoja 25,7 t/metus, pagal N_b – 4,42 t/metus ir pagal P_b – 0,9 t/metus.

Pagal CORINE duomenų bazę, Šventosios žiotyse ir ties Kalagraučiais maitinantis baseinas mažas 446,03 km²; Būvinių sądaro: Nėdrlingos žemės - 13,95 km²; žemėjų plotai ir sporto ir poilsio vietos - 0,30 km²; žemės ūkio plotai - 240,7 km²; miškai 188,51 km²; kontinentinės pelkės ir durpynai - 0,61 km²; vandens telkiniai - 1,98 km².



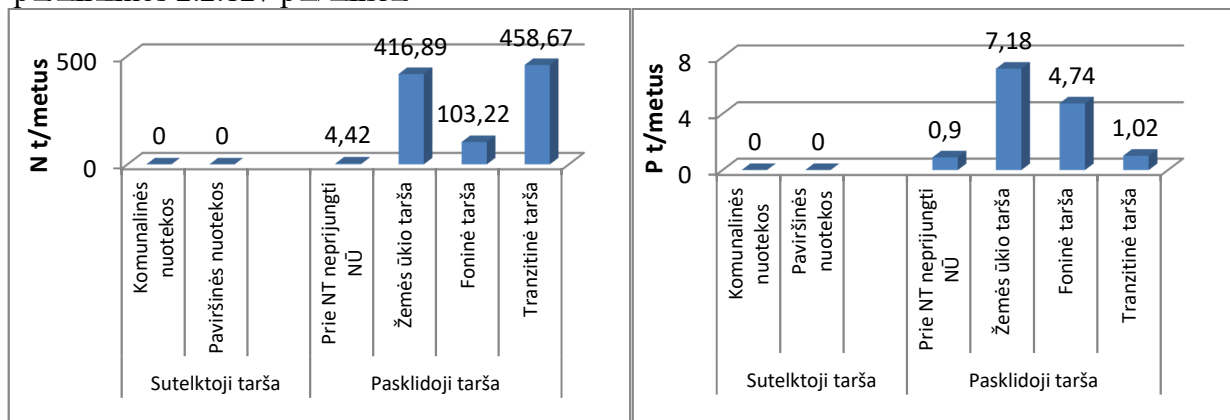
2.2.126 pav. Šventosios baseinas (500 m) žiotyse ir ties Šventąja, prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų ir sąlyginių gyvūnų skaičius.

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų į baseiną patenka 416,89 t/metus, bendrojo fosforo 7,18 t/metus.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 103,22 t/ha, bendrojo fosforo – 4,74 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Šventosios upės baseinui tonomis per metus pateiktos 2.2.127 pav. vėlyksle



2.2.127 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Šventosios upės baseinui tonomis per metus

Šventosios upės taršos rodiklis atitinka blogos ir geros ekologinės klasės rodiklius, pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertę, LŽI – 0,35.

Būklė pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos klasės vertes, dėl ankstesnės taršos organinėmis medžiagomis. BDS7 vertės 2013 metais atitiko vidutines vertes, tačiau 2014-2015 – atitinka geros klasės rodiklių vertes, todėl jokių priemonių taikyti nereikia.

Dabikinė 300106102

Dabikinė– upė pietvakarių Latvijoje ir šiaurės vakarų Lietuvoje; Vėtos dešinysis intakas. Prasideda Latvijoje, Duobelės rajone, Ukro aplinkėse. Teka į pietvakarius, 5 km Latvijos teritorija, toliau Lietuva, Akmenės rajonu. Žemupyje įkurtas Dabikinės kraštovaizdžio draustinis. Įteka į Ventą 229 km nuo jos žiočių, Mažeikių rajono paribyje, į pietryčius nuo Palnosų.

Intakai: Nyžuva, Krūtis, Šventupis, Pagalvys (kairieji) Drūktupis, Akmenupis (dešinieji).

Vaga sureguliuota. Vasaros sausrų metu vietoms išdžiūsta. Vidutinis nuolydis 61 cm/km. Netoli Alkiškių Dabikinė patvenkta ir suformuotas 124 ha Sablausių tvenkinys.

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.85 lentelėje ir 2.2.128 paveiksle.



2.2.128 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Dabikinėje 300106102

2.2.85 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

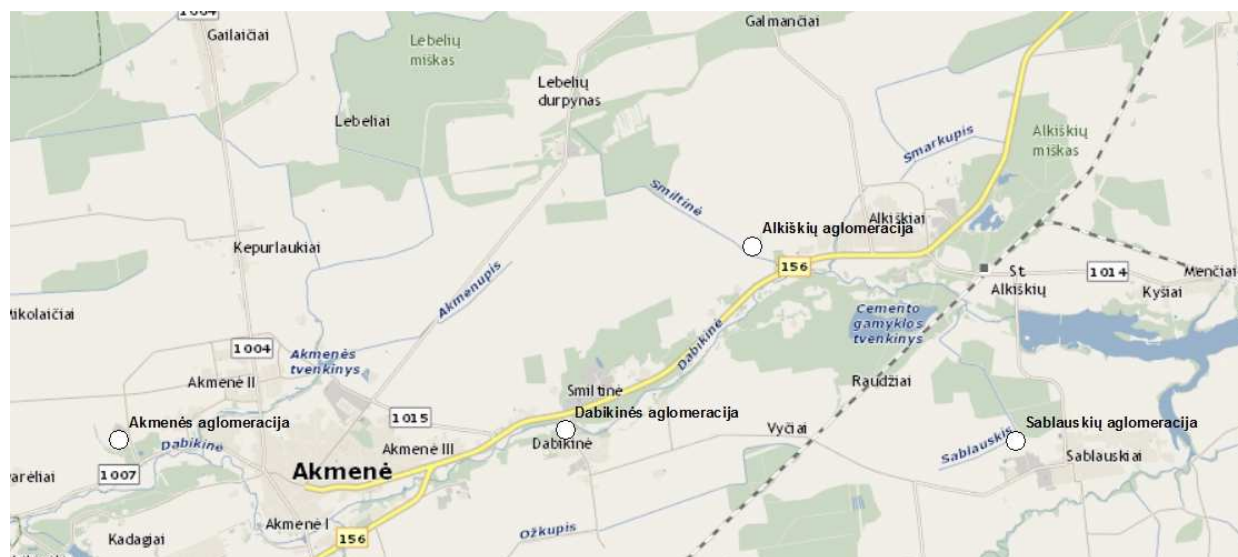
Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l	NO ₃ -N, mg/l	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l	Bendras P, mg/l
393	Už Sabaliausku tvenkinio užtvankos	2014 10 10	11,26	2,31	0,068	1,46	2,8	0,039	0,064
394	Už Sabaliausku tvenkinio užtvankos	2014 12 03	10,49	2,3	0,083	3,21	4,5	0,025	0,045
395	Už Sabaliausku tvenkinio užtvankos	2015 03 10	9,26	2,2	0,153	2,34	3,3	0,031	0,041
396	Už Sabaliausku tvenkinio užtvankos	2015 08 13	9,91	2,8	0,161	1,92	2,3	0,029	0,031
Vidutinė vertė			10,23	2,40	0,12	2,23	3,22	0,031	0,045

Nustatytos vidutinės bendrojo azoto vertės, jos atitinka vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertes.

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Dabikinė 300106102 pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,11).**

Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.



2.2.129 pav. Nuotekų išleistuvai Dabikinės 300106102 upės baseine

Dabikinės 300106102 baseine išleidžiamos nuotekos iš 4 komunalinių nuotekų ir 4 paviršinių nuotekų išleistuvių. Išleidžiama iš Sabaliauskų aglomeracijos į **Dabikinę** (1); Alkiškių (2) aglomeracijos į **Dabikinę**; Dabikinės (3) į **Dabikinę**; Akmenės (4) į **Dabikinę**.

2.2.86 lentelė. Paviršinių ir komunalinių nuotekų tarša Dabikinės 300106102 upės baseine (2011-2013 metų duomenys)

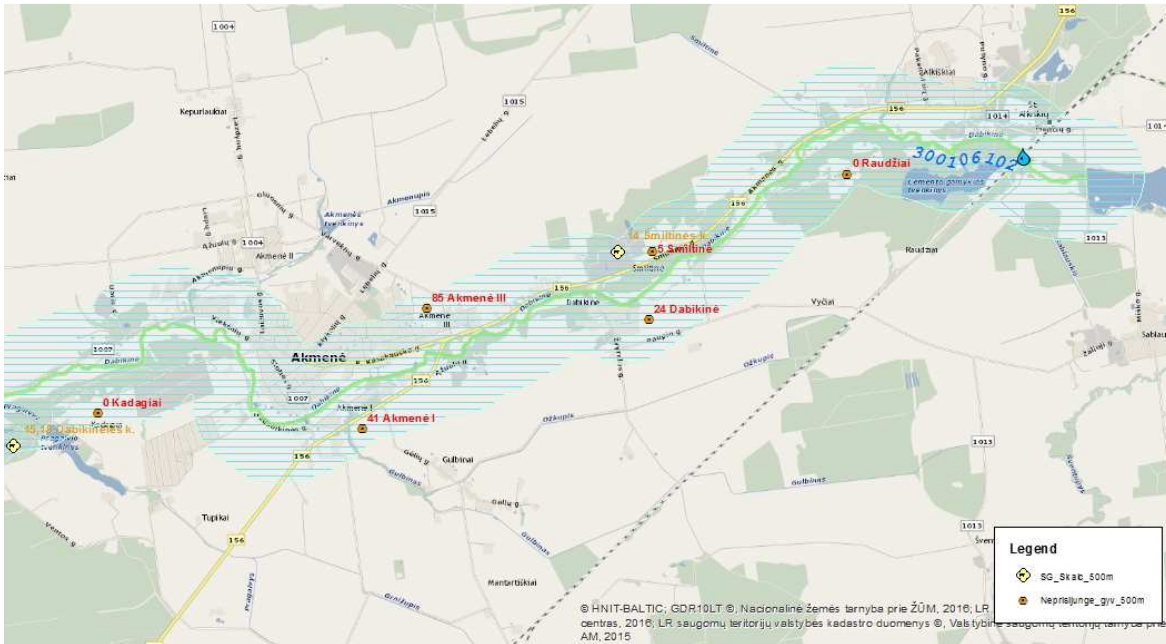
	Fosforas bendras (P _b)	Azotas bendras (N _b)	Biocheminis deguonies sunaudojimas, BDS ₇
<i>Komunalinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Sabaliauskų aglomeracija	3,22 mg/l	27 mg/l	22 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Alkiškių aglomeracija	1,8 mg/l	17 mg/l	15 mg/l O ₂
3 Išleistuvai Dabikinės aglomeracija	3,41 mg/l	19 mg/l	9,43 mg/l O ₂
4 Išleistuvai Akmenės aglomeracija	3,64 mg/l	11 mg/l	9,8 mg/l O ₂
<i>Paviršinės nuotekos, išleidžiama teršalų vidutinė metinė koncentracija</i>			
1 Išleistuvai Sabaliauskų aglomeracija	1,95 mg/l	17,5 mg/l	9,1 mg/l O ₂
2 Išleistuvai Alkiškių aglomeracija	2,25 mg/l	15 mg/l	12 mg/l O ₂
3 Išleistuvai Dabikinės aglomeracija	3,36 mg/l	15,3 mg/l	16 mg/l O ₂
4 Išleistuvai Akmenės aglomeracija	2,8 mg/l	8,43 mg/l	8,4 mg/l O ₂
KOMUNALINIŲ nuotekų išleidžiama 124 t/metus	3,47 mg/l; 0,330 t/metus.	13,08 mg/l; 1,260 t/metus;	15,65 mg/l O ₂ ; 1,940 t/metus
PAVIRŠINIŲ nuotekų išleidžiama per metus	2,47 mg/l; 0,260 t/metus.	15,71 mg/l; 0,950 t/metus;	10,83 mg/l O ₂ 4,160 t/metus

Tarša įvardijama kaip reikšminga jei dėl jos upių kategorijos vandens telkinyje susidaro: Vidutinė metinė N_{bendras} koncentracija > 3,0 mg/l; Vidutinė metinė P bendrasis koncentracija > 0,14 mg/l; Vidutinė metinė BDS₇ koncentracija > 3,3 mgO₂/l;

Kadangi iš Sabaliauskų; Alkiškių; Dabikinės ir Akmenės aglomeracijų nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį – Dabikinę 300106102, būtina kontroliuoti nuotekas griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas.

Pasklidoji tarša.

Dabikinės 300106102 baseine 841 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Dabikinės 300106102 baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 21,53 t/metus, pagal N_b – 3,7 t/metus ir pagal P_b – 0,76 t/metus.



2.2.130 pav. Dabikinės 300106102 baseinas, prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų ir sąlyginis gyvulių skaičius

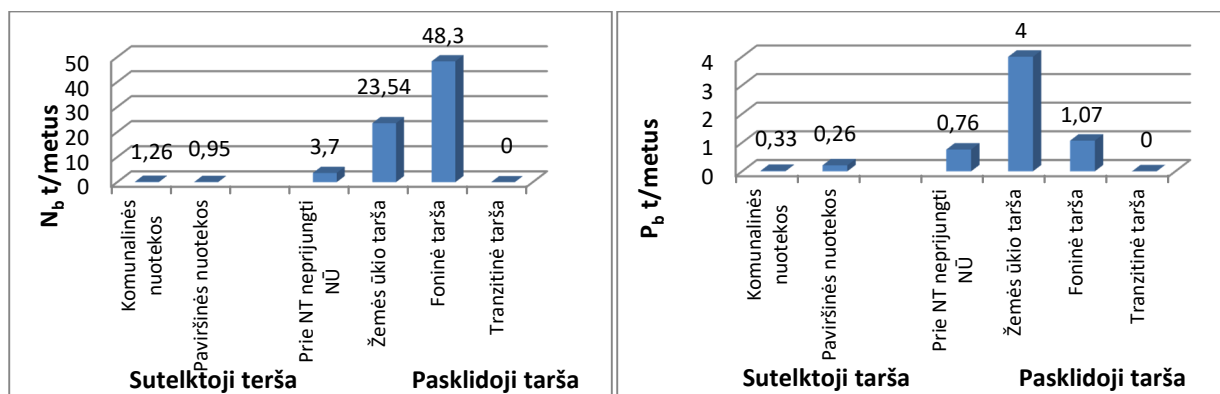
Pagal CORINE duomenų bazę, Dabikinę 300106102 maitinantis baseinas mažas 285,855 km²; Būvinių sądaro: Nėdrlėngos žėmės - 2,84 km²; žėmėjėmėstų plotėr sporto ir poilsio vietos - 0 km²; žėmės ūkė plotėr - 177,17 km²; miškai 103,41 km²; kontėntėnės pėkės ir durpynai - 0,48 km²; vėndėns tėkėnė 1,95 km²

Siekiant nustatyti biogeninių medžiagų išplovą drenažu iš upės baseino buvo naudojami SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio duomenys.

Žemės ūkio naudmenos – 17717 ha, Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš žemės ūkio plotų tenka 23,54 t/metus bendrojo fosforo – 4,00 t/metus.

Pagal matematinio modelio SWAT duomenis, bendrojo azoto iš foninės taršos plotų su nuotėkiu į baseiną patenka 48,3 t/ha, bendrojo fosforo – 1,07 t/ha.

Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Dabikinės 300106102 upės baseinui tonomis per metus pateikiamos 2.2.131 paveiksle.



2.2.131 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Dabikinės 300106102 upės baseinui tonomis per metus

Dabikinė (300106102) nstytos vadinės bendrojo azoto koncentracijos, pagal LŽI (Lėtvos žvū ndks) blogos būklės klės vrtis, LŽI – 0,11, dėl tršos š žmės ūkio šltū (235,41 t/m t s), foninė trš (48,296 t/m t s), n pršjngsū pr NT nūmū ūkū (3,7 t/m t s) r komnlnū r pvršnū notkū š Sablškū glomrjos (0,180 t/m t s).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLAMOS PRIEMONĖS:

- Kontroliuoti taršą iš Sabaliauskų; Alkiškių; Dabikines ir Akmenes aglomeracijų.
- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,36 t/metus; N – 2,28 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8

lentelės)

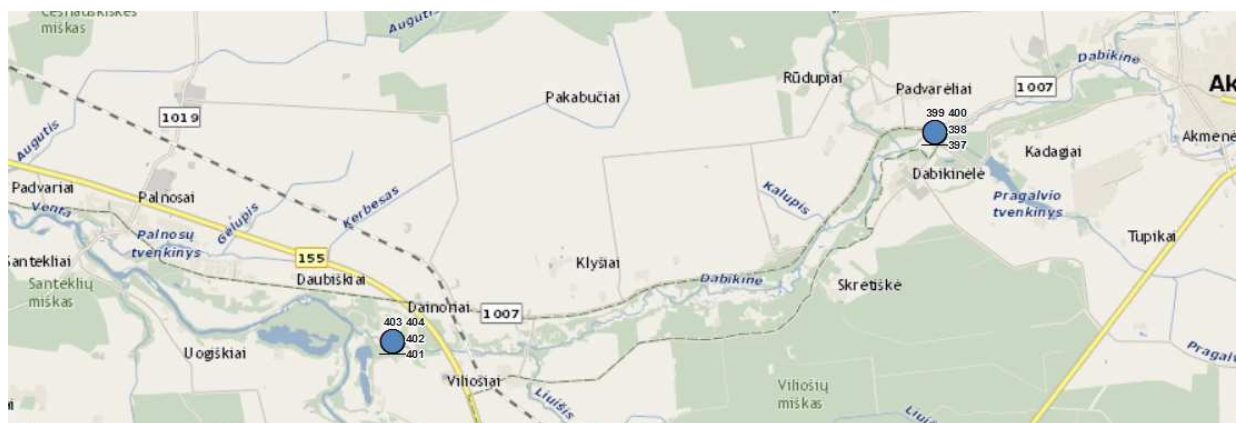
- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,37 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,28 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkiniai (4 vnt.) (sumažina: P – 2,96 t/metus, N – 4,71 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 2 t/metus, N – 17,42 t/metus).

Dabikinė 300106103

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.2.88 lentelėje ir 2.2.132 paveiksle.

2.2.87 lentelė. Vandens kokybės duomenys (AAA duomenys, 2010 m.).

Mėginių ėmimo data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
2010	8,4	3,08	0,16	2,26	3,58	0,10	0,14



2.2.132 pav. Vandens ėminių ėmimo vietos Dabikinėje 300106103.

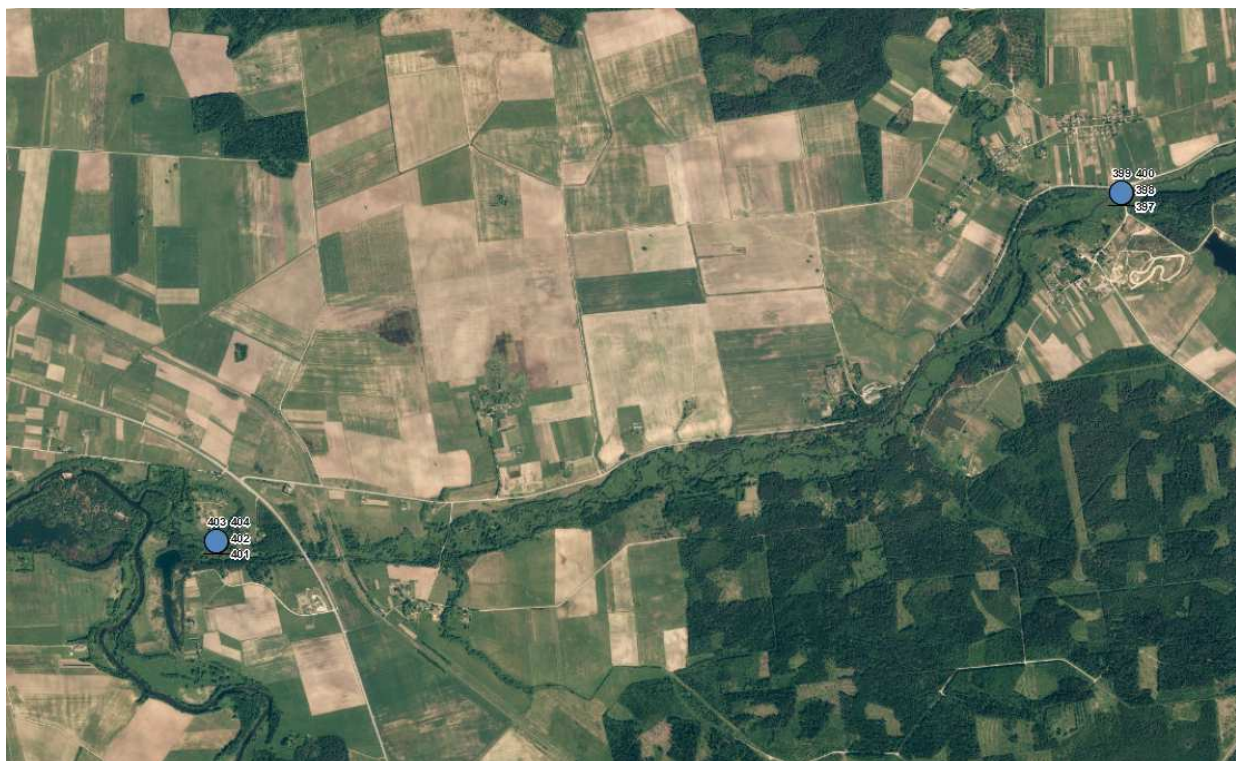
2.2.88 lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Vieta	Data	Ištirpęs deguonis, mg/l	BDS ₇ , mgO ₂ /l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	Bendras N, mg/l	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l
401	Šalia kelio 155	2014 11 25	12,18	2,96	0,127	0,854	3,21	0,042	0,088
402	Šalia kelio 155	2014 12 03	9,22	2,14	0,146	5,46	11,6	0,005	0,023
403	Šalia kelio 155	2015 03 10	10,2	2,8	0,25	4,68	8,8	0,027	0,0035
404	Šalia kelio 155	2015 08 26	11,23	2,45	0,26	3,25	7,26	0,034	0,031
Vidutinė vertė			10,71	2,59	0,20	3,56	7,72	0,03	0,04
397	Žemiau Akmenės	2014 12 03	9,82	2,43	0,175	3,7	6,76	0,078	0,114
398	Žemiau Akmenės	2015 02 22	11,71	3,37	0,238	1,61	2,46	0,005	0,029
399	Žemiau Akmenės	2015 03 10	9,26	3,5	0,158	1,64	3,26	0,009	0,039
400	Žemiau Akmenės	2015 08 26	10,27	2,98	0,091	1,29	2,36	0,004	0,031
Vidutinė vertė			10,27	3,07	0,17	2,06	3,71	0,02	0,05

Nustatytos vidutinės nitratų azoto ir bendrojo azoto vertės, jos atitinka vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertes. Didelės koncentracijos nustatytos šalia kelio 155, žemiau Akmenės.

2010 metais valstybinio monitoringo vieta – Žemiau Akmenės, sutapo su ASU 397-400 vieta. Amonio azoto vertės šitoje vietoje geros. Dabikinės pagal nitratų azoto vertės taškuose 401-404 Šalia kelio 155 ekologinė būklė vidutinė, pagal bendrąjį azotą – bloga.

Priežastis – intensyviai dirbami laukai.



2.2.133 pav. Dirbamų laukų išsidėstymas Dabikinėse 300106103 prietakos baseine

Pagal 2015 m. ataskaitą (AAA) „Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius“, upė **Dabikinė 300106103 pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,23.**

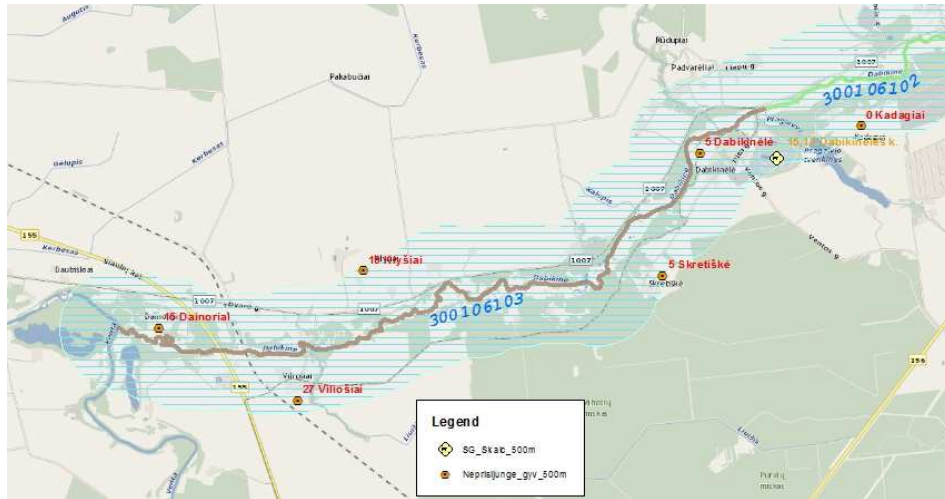
Sutelktoji tarša

Sutelktosios taršos šaltiniams priskiriami miestų, gyvenviečių, pramonės įmonių bei paviršinių nuotekų išleistuvai.

Dabikinės 300106103 baseinė komunalinės ir paviršinės nuotekos neišleidiamos .

Pasklidoji tarša.

Dabikinės 300106103 baseine 1302 gyventojų neprisijungę prie nuotakyno ir neturintys individualių nuotekų valymo įrenginių. Dabikinės 300106103 baseine neprisijungę prie nuotakyno gyventojai pagal BDS₇ generuoja 33,33 t/metus, pagal N_b – 5,72 t/metus ir pagal P_b – 1,17 t/metus.



2.2.134 pav. Dabikinės 300106103 baseinas 500 m, prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų skaičius.

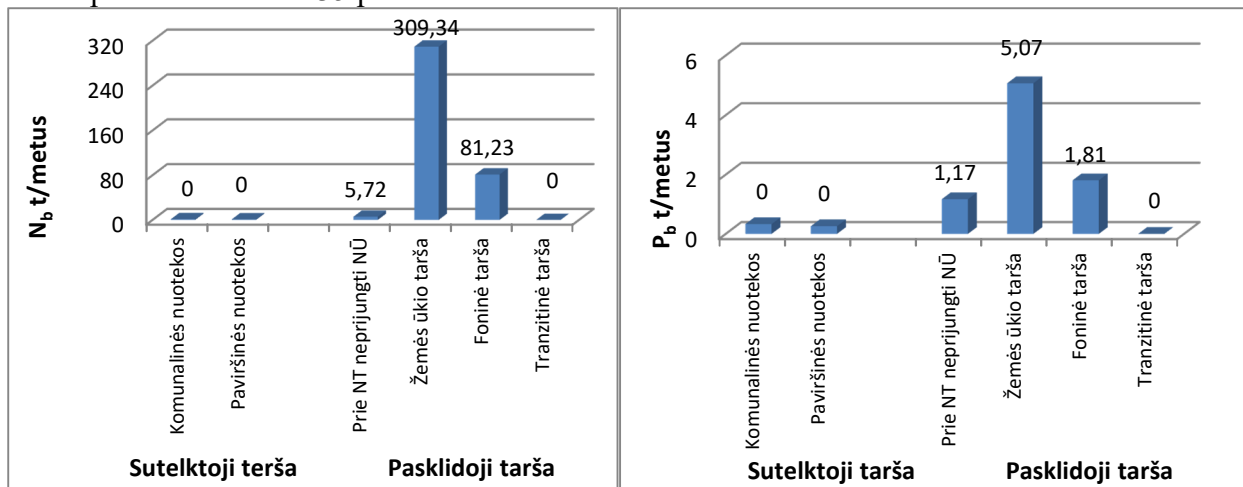
Pagrindinė dūmų bazė, Dabikinė apėmė 1100 ha, bendras plotas 401 km²; Būvimo sūdas: Nūdarinos žūmės - 6,52 km²; žūmėjūmū plotū sporto ir polūso vūtos - 0 km²; žūmės ūkū plotū - 310,88 km²; mūškū 79,22 km²; kontūntnės plūkės ir dūrpyntū 2,144 km²; vūndūns tūkūntū 2,42 km².

Sūkūnt nūstūtytū būogūnū mūdūgū ūplova dūnū ū ūpės būono būvo nūdojū SWAT (Soūnd Wūtr Assūsmūnt Tool) modūlo dūomūns.

Ūmės ūkū nūdmūnos - 31088 hū, Pūgū mūmūntū modūlo SWAT dūomūns, būndrojo ūzoto ū žūmės ūkū plotū ū būonū pūtkū 309,34 t/mūts, būndrojo fosforo - 5,07 t/mūts.

Pūgū mūmūntū modūlo SWAT dūomūns, būndrojo ūzoto ū fonūnės tūros plotū sūnotekū ū būonū pūtkū 81,23 t/hū, būndrojo fosforo - 1,81 t/hū.

Būndrojo ūzoto ir fosforo ūpkrovos Dabikinės 300106103 ūpės būonū tonomūs pūr mūts pūtkūmos 2.2.135 pūvūksū.



2.2.135 pav. Bendrojo azoto ir fosforo apkrovos Dabikinės 300106103 ūpės baseinui tonomis per metus

Dabikinėje (300106103) nustatytos vidutinės nitratų azoto bendrojo azoto koncentracijos, pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) blogos būklės klasės vertes, LŽI – 0,23, dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (309,34 t/metus), foninė tarša (81,23 t/metus), neprisijungusių prie NT gyventojų (5,72 t/metus).

TARŠOS MAŽINIMUI SIŪLOMOS PRIEMONĖS:

- Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,56 t/metus; N – 3,53 t/metus);

Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: (3.1.1.3; 3.1.1.4; 3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelės)

- Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,27 t/metus);
- Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,21 t/metus);
- Sedimentaciniai tvenkinėliai (2 vnt.) (sumažina: P – 3,7 t/metus, N – 61,9 t/metus),
- Apsauginės juostos (sumažina: P – 2,5 t/metus, N – 228,9 t/metus).

2.3. VANDENS TELKINIŲ, ESANČIŲ AUKŠČIAU HIDROELEKTRINĖS (TOLIAU - HE) TVENKINIO IR ŽEMIAU HE TVENKINIO TYRIMAI

2.3.1.1. Fizikiniai – cheminiai tyrimai

2014- 2015 metais atlikti fizikinių-cheminių kokybės rodiklių ir skendinčių medžiagų tyrimai *vandens telkiniuose, esančiuose aukščiau hidroelektrinės (toliau - HE) tvenkinio* (upės vagoje aukščiau HE, kur hidrologinis režimas dėl HE suformuoto tvenkinio poveikio dar nėra pakitęs) *ir žemiau HE tvenkinio*. Tyrimai atlikti 2014 metais spalio-gruodžio mėnesiais. Tyrimų skaičius – 50. 2015 metais per sausio-kovo, balandžio-birželio, liepos – rugsėjo mėnesiais. Mėginių ėmimo skaičius – 50. Nustatytos vandens rodiklių vertės - NO₃-N, mg/l; NH₄-N, mg/l; N_b, mg/l; PO₄-P, mg/l; Pb, mg/l; BDS₇ mg/l, suspenduotos medžiagos mg/l ir O₂ mg/l.

Biocheminio deguonies sunaudojimo vertės vandens telkiniuose, esančiuose aukščiau hidroelektrinės tvenkinio ir žemiau HE tvenkinio pateiktos 2.3.1.1 paveiksle.



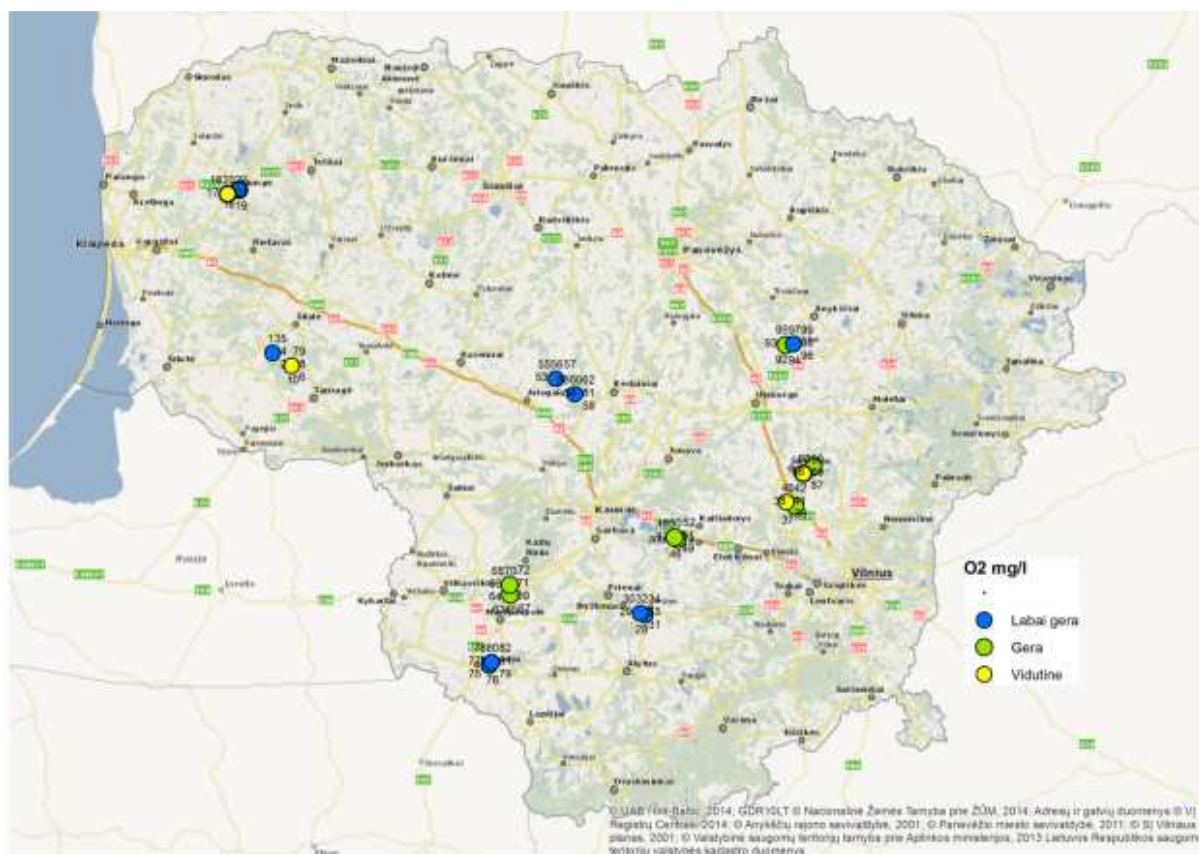
2.3.1.1 pav. Paviršinio vandens BDS₇ vertės, 2014 – 2015 m.m., ASU.

Daugelyje tirtų vietovių BDS₇ vertės nustatytos mažos - iki 3,30 mg/l O₂. Didesnės BDS₇ vertės (3,31 – 5,00 mg/l O₂) nustatytos žemiau Antanavo HE (2014 12 03) ir aukščiau Lakinskių HE (2014 12 03).

Didelės BDS₇ vertės (5,01 – 7,00 mg/l O₂) nustatytos žemiau Jundeliškių HE (2014 09 29 ir 2014 11 06), aukščiau Antanavo HE (2014 09 29; 2014 10 01 ir 2014 12 03).

Labai didelė BDS₇ vertė (> 7,00 mg/l O₂) nustatyta aukščiau Jundeliškių HE (2014 11 06 ir 2014 12 10) ir žemiau Jundeliškių HE (2014 12 10).

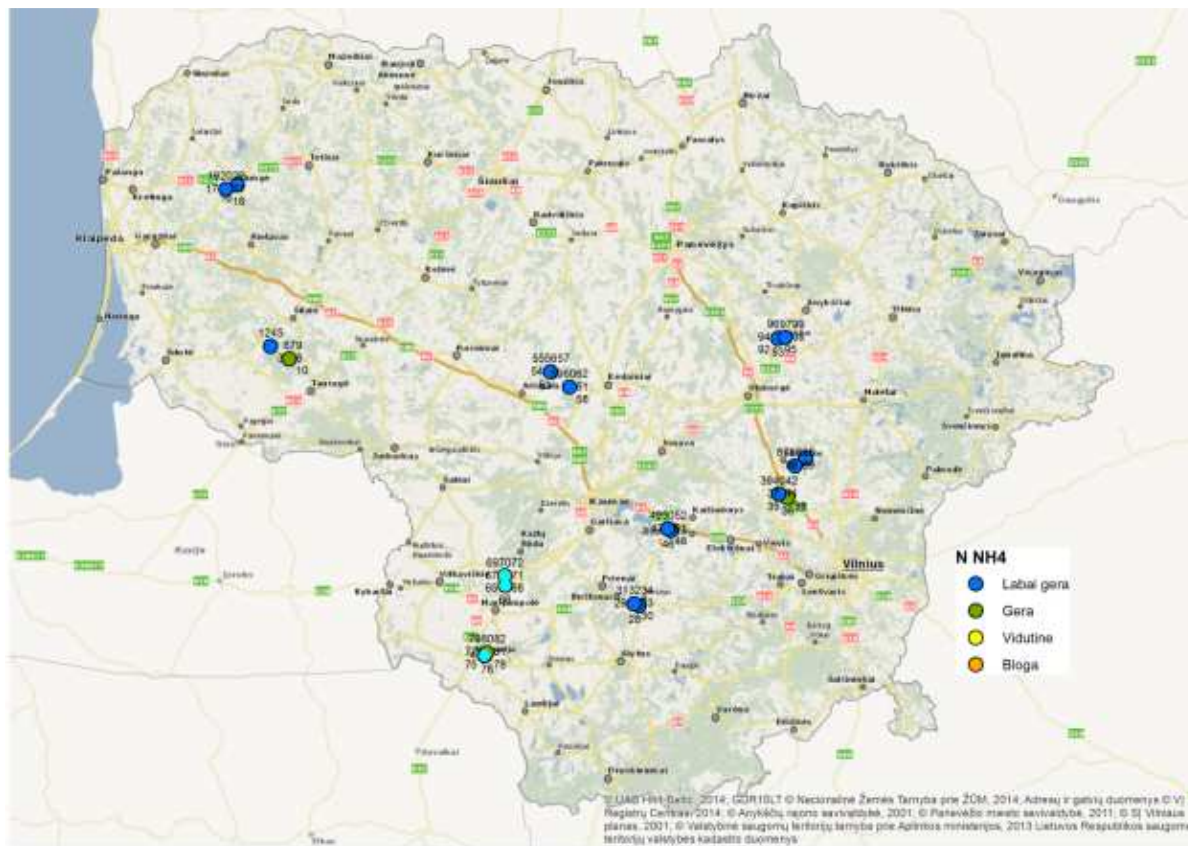
Deguonies prisotinimo vertės vandens telkiniuose, esančiuose aukščiau hidroelektrinės tvenkinio ir žemiau HE tvenkinio pateiktos 2.3.1.2 paveiksle.



2.3.1.2 pav. Paviršinio vandens prisotinimo deguonimi vertės, 2014 – 2015 m.m., ASU.

Nustatyta, kad visuose tirtuose vietose deguonies koncentracija pakankama (>8,50) išskyrus aukščiau Antanavo HE (2014 12 03).

Amonio azoto koncentracijos vandens telkiniuose, esančiuose aukščiau hidroelektrinės tvenkinio ir žemiau HE tvenkinio pateiktos 2.3.1.3 paveiksle.

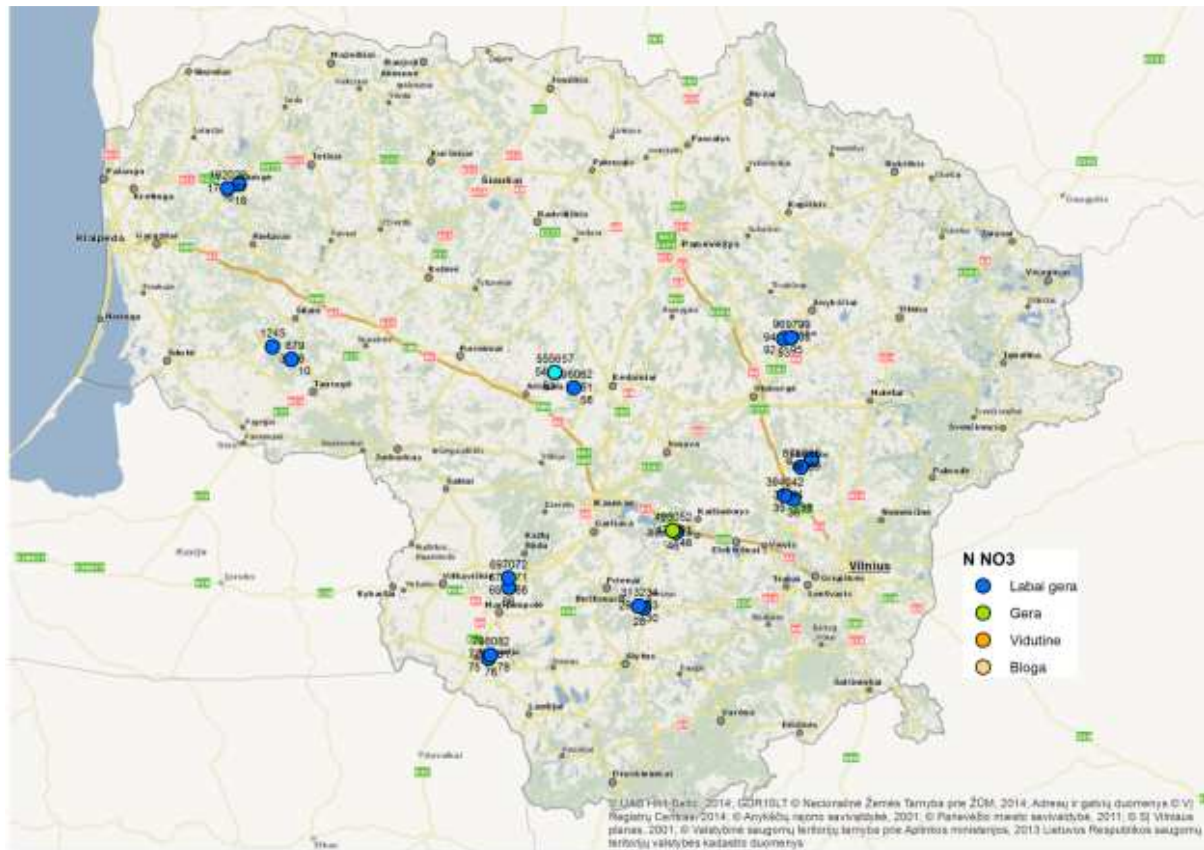


2.3.1.3 pav. Paviršinio vandens amonio azoto koncentracijos, 2014 – 2015 m.m., ASU.

Daugelyje tirtų vietovių amonio azoto koncentracijos nustatytos mažos - iki 0,2 mg/l. Didesnės amonio azoto koncentracijos (0,21 – 0,6 mg/l) nustatytos žemuminiuose HE (2014 11 18); žemuminiuose Antanavo HE (2014 12 03); žemuminiuose Lukėnškų HE (2014 12 03).

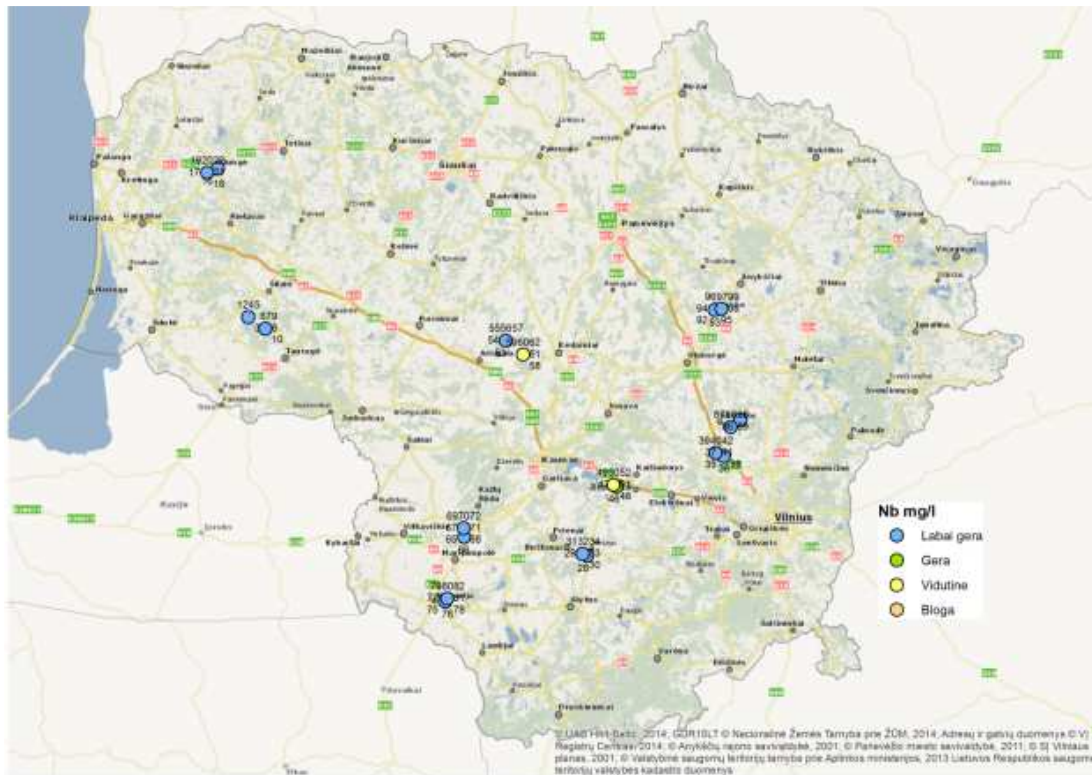
Didelės amonio azoto koncentracijos (0,61 – 1,50 mg/l) nustatytos aukščiau Antanavo HE (2014 12 03).

Nitratų azoto koncentracijos vandens telkiniuose, esančiuose aukščiau hidroelektrinės tvenkinio ir žemiau HE tvenkinio pateiktos 2.3.1.4 paveiksle.



2.3.1.4 pav. Nitratų azoto koncentracijos upėse, 2014 – 2015 m.m., ASU.

Visuose tirtuose vietovėse nitratų azoto koncentracijos nustatytos mažos - iki 1,30 mg/l.

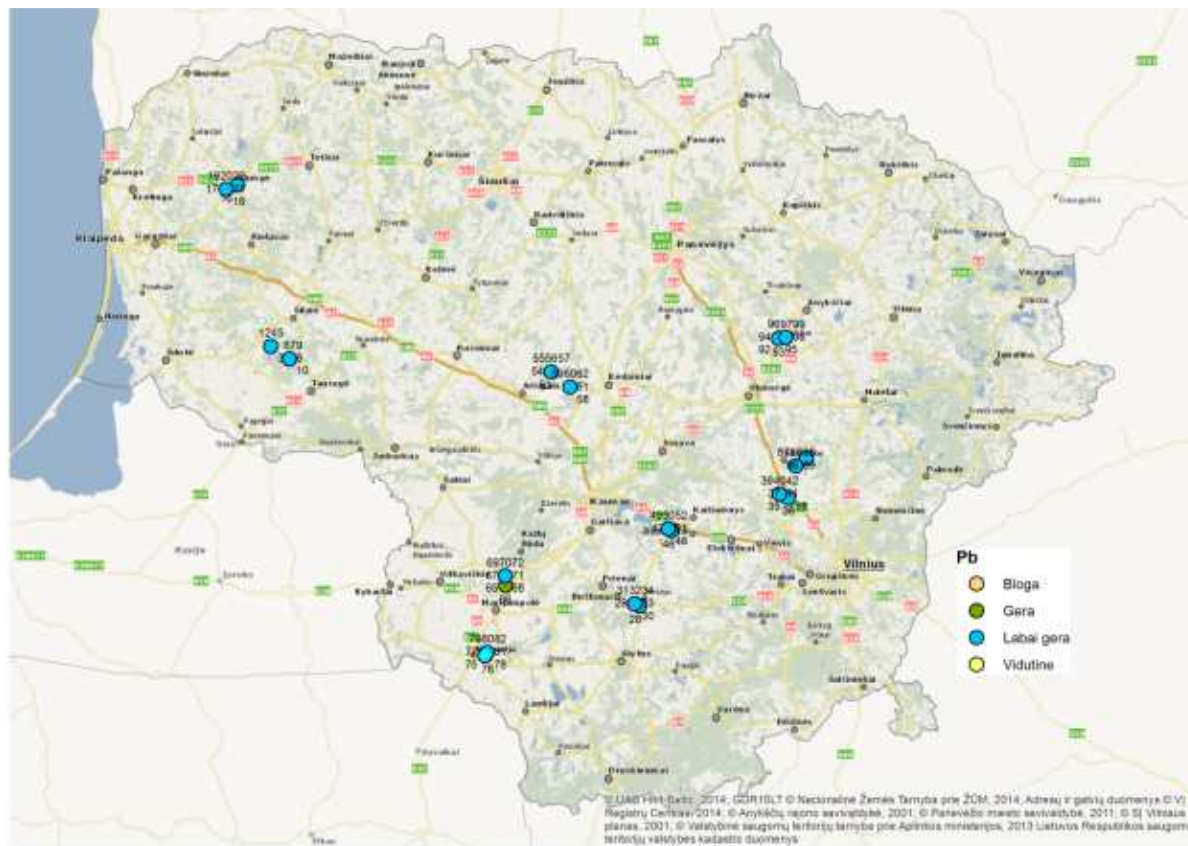


2.3.1.5 pav. Paviršinio vandens bendrojo azoto koncentracijos, 2014 – 2015 m.m., ASU.

Daugelyje tirtų vietovių bendrojo azoto koncentracijos nustatytos mažos - iki 3,00 mg/l. Didesnės azoto bendrojo koncentracijos (3,01 – 6,00 mg/l) nustatytos aukščiau ir žemiau Bublių HE (2014 09 29 ir 2014 11 18), žemiau Antanavo HE (2014 12 03) ir aukščiau Lakinskių HE (2014 12 03).

Didelės azoto bendrojo koncentracijos (6,01 – 12,00 mg/l) nustatytos aukščiau ir žemiau Angirių HE (2014 11 18) ir aukščiau Antanavo HE (2014 12 03).

Fosforo bendrojo koncentracijos vandens telkiniuose, esančiuose aukščiau hidroelektrinės tvenkinio ir žemiau HE tvenkinio vandenyje pateiktos 2.3.1.6 paveiksle.

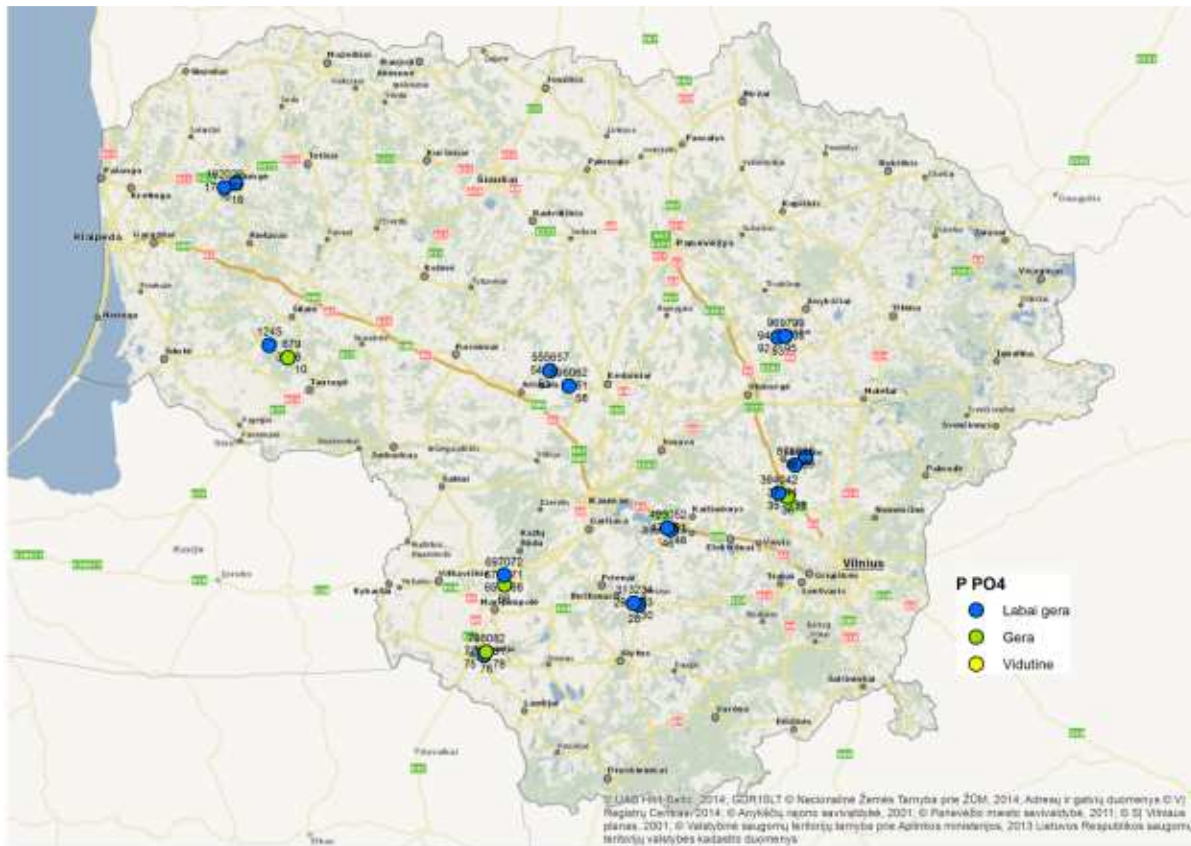


2.3.1.6 pav. Paviršinio vandens būklės klasių kriterijai pagal bendrojo fosforo rodiklių vertes, 2014 – 2015 m.m., ASU

Daugelyje tirtų vietovių fosforo bendrojo koncentracijos nustatytos mažos - iki 0,14 mg/l. Didesnės fosforo bendrojo koncentracijos (0,141 – 0,23 mg/l) nustatytos aukščiau Antanavo HE (2014 10 01 ir 2014 12 03); žemiau Antanavo HE (2014 12 03).

Didelės fosforo bendrojo koncentracijos (0,231 – 0,47 mg/l) nustatytos aukščiau Lakinskių HE (2014 12 03).

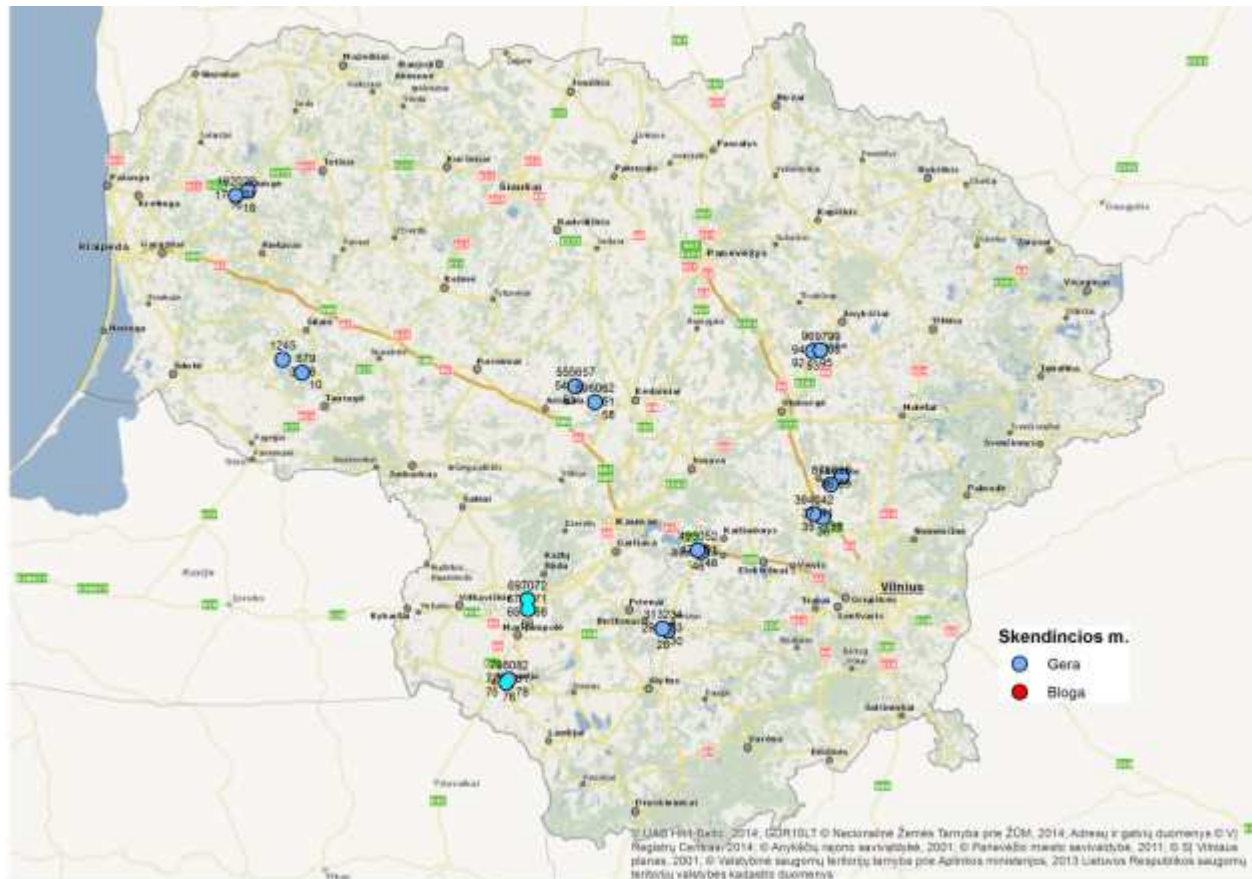
Fosfatų fosforo koncentracijos vandens telkiniuose, esančiuose aukščiau hidroelektrinės tvenkinio ir žemiau HE tvenkinio vandenyje pateiktos 2.3.1.7 paveiksle.



2.3.1.7 pav. Upių būklės klasių kriterijai pagal fosfatų fosforo rodiklių vertes, 2014 – 2015 m.m., ASU.

Daugelyje tirtų vietovių fosfatų fosforo koncentracijos nustatytos mažos - iki 0,09 mg/l. Didesnės fosfatų fosforo koncentracijos (0,091 – 0,180 mg/l) nustatytos žemiau Antanavo HE (2014 10 01) ir aukščiau Lakinskių HE (2014 10 01).

Skendinčių medžiagų koncentracijos vandens telkiniuose, esančiuose aukščiau hidroelektrinės tvenkinio ir žemiau HE tvenkinio vandenyje pateiktos 2.3.1.8 paveiksle.



2.3.1.8 pav. Skendinčių medžiagų koncentracijos vandens telkiniuose, 2014 – 2015 m.m., ASU.

Daugelyje tirtų vietovių skendinčių medžiagų koncentracijos nustatytos mažos - iki 25 mg/l. Didesnės skendinčių medžiagų koncentracijos (> 25 mg/l) nustatytos aukščiau Antanavo HE (2014 10 01 ir 2014 12 03), žemiau Antanavo HE (2014 12 03) ir aukščiau Lakinskų HE (2014 10 01).

2.3.1.2. Vandens debitai

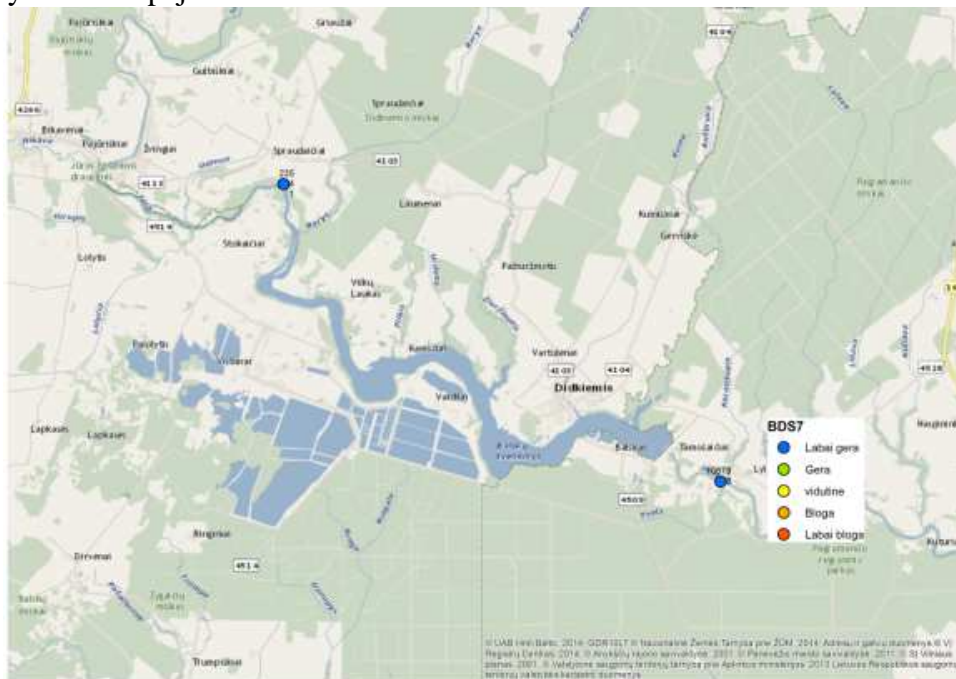
2.3.1.1 lentelė. Vandens debitai tyrimo stotyse

Nr	Upė	Tyrimų stotis	Baseino plotas A km ²	Debitas m ³ /s			
				Metų vidutinis	Minimalus 30 dienų vasaros rudens vidutinis	Vasaros vidut.	Žuvų tyrimo metu (apytikslis)
1	Musė	Aukščiau (a) Bartkuškio HE	215	1,54	0,35	1,16	0,5
2	Musė	Žemiau (ž) Bartkuškio HE	243	1,74	0,40	1,31	0,4
3	Šešupė	a. Lakinskių HE	918	5,40	2,22	2,75	1,4
4	Šešupė	ž. Lakinskių HE	923	5,43	2,26	2,77	1,4
5	Šešupė	a. Antanavo HE	1930	9,47	2,86	5,79	1,2
6	Šešupė	ž. Antanavo HE	1950	9,57	2,89	5,85	1,0
7	Širvinta	a. Motiejūnų HE	366	2,52	0,64	1,39	1,0
8	Širvinta	ž. Motiejūnų HE	408	2,81	0,71	1,55	1,0
9	Verknė	a. Jundeliškių HE	695	5,04	2,17	3,61	1,5
10	Verknė	ž. Jundeliškių HE	703	5,10	2,20	3,66	3,0
11	Babrungas	a. Gondingos HE tv.	210	2,71	0,55	0,99	?
12	Babrungas	ž. Gondingos HE	216	2,79	0,57	1,02	3,5
13	Jūra	a. Balskų HE	900	12,22	1,52	4,14	?
14	Jūra	ž. Balskų HE	1009	13,70	1,70	4,64	1,2
15	Obelis	a. Bublų	260	1,33	0,09	0,62	?
16	Obelis	(ties Lifosa)	660	3,31	0,22	1,58	?
17	Šušvė	a. Angirių	1000	5,71	0,63	2,40	0,8
18	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	1050	6,00	0,66	2,52	0,8
19	Šventoji	a. Kavarsko	4700	31,47	12,23	24,60	12,6
20	Šventoji	ž. Kavarsko	4720	33,39	12,33	24,80	>12,6

2.3.2 ATSKIRŲ HE TYRIMAI

Balskų HE

Balskų HE yra Jūros upėje.



2.3.2.1.pav. BDS₇ vertės Jūros upė

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.3.2.1 lentelėje.

2.3.2.1. lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU).

Nr.	Data	BDS ₇ , mgO ₂ /l	Ištirpęs deguonis, mg/l	Bendras N, mg/l	NH ₄ - N, mg/l N	NO ₃ - N, mg/l N	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l	Skendin čios medžiag os mg/l	
Balskų HE Aukščiau										
1	2014 09 29	1,5	11,26	1,23	0,015	1,2	0,026	0,09	4,5	
2	2014 11 06	1,69	11,26	1,32	0,035	0,95	0,012	0,068	3,5	
3	2015 01 30	2,32	11,36	2,81	0,062	1,89	0,02	0,032	4	
4	2015 06 17	2,79	10,9	0,984	0,063	0,009	0,0046	0,048	7,2	
5	2015 09 28	1,51	11,03	0,4272	0,012	0,018	0,0005	0,021	2	
	Vidutinė vertė	1,962	11,162	1,3542	0,0374	0,8134	0,0126	0,0518	4,24	
Balskų HE žemiau										
6	2014 09 29	1,6	11,12	1,45	0,034	1,11	0,031	0,089	6,5	
7	2014 11 06	1,68	11,26	1,65	0,062	0,99	0,032	0,096	6,9	
8	2015 01 30	2,33	11,4	3,02	0,048	2,91	0,025	0,037	6	
9	2015 06 17	1,2	9,55	0,689	0,096	0,136	0,0046	0,022	3,6	
10	2015 09 28	0,78	7,26	1,17	0,162	0,018	0,056	0,067	1,2	
	Vidutinė vertė	1,518	10,118	1,5958	0,0804	1,0328	0,0297	0,0622	4,84	

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Skirtumai tarp vandens kokybės rodiklių verčių aukščiau ir žemiau hidroelektrinės vertinti apskaičiuavus *Stjudento* kriterijų t. Naudota programa *Statistica 9*, reikšmingumo lygmuo – $t < 0,05$, skirtumas statistiškai reikšmingas. Paskaičiuavus skirtumus tarp vandens rodiklių verčių žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad vandens kokybės rodikliai buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Balskų hidroelektrinė nedaro poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.

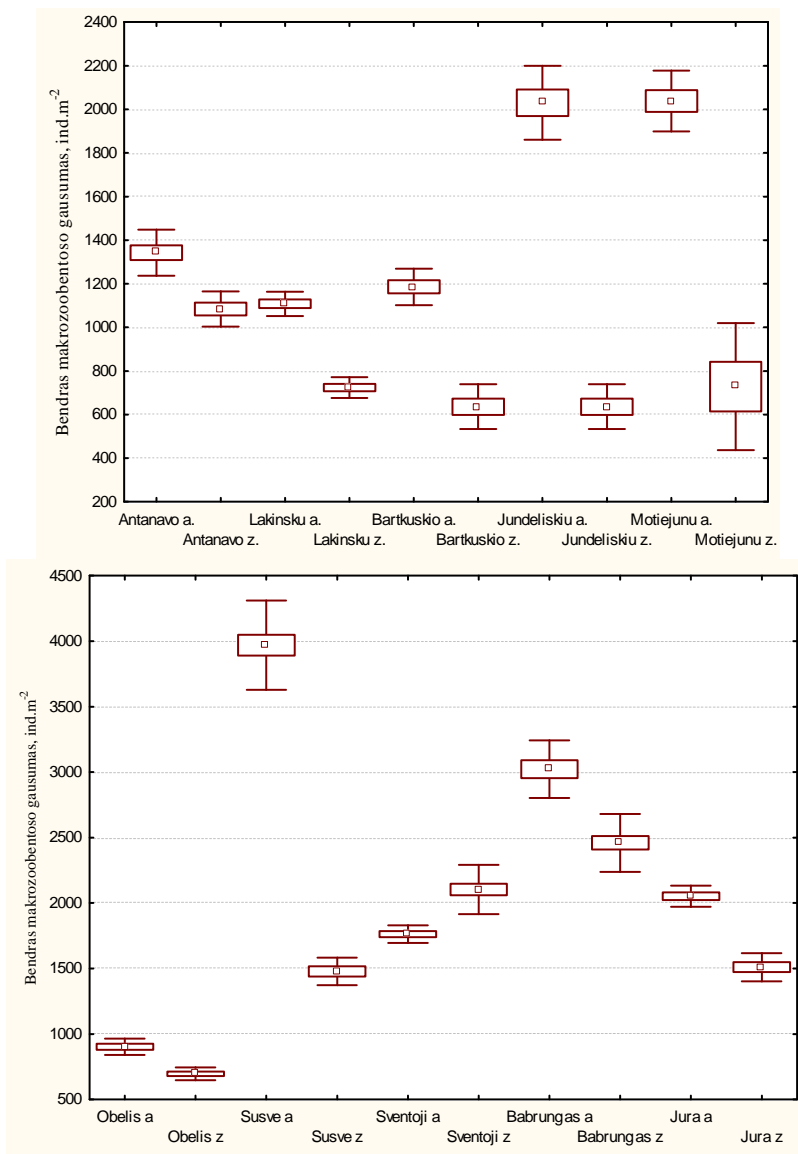
Tyrimų metu Jūros upėje aukščiau Balskų HE aptikti 39 makrozoobentosos taksonai, priklausantys 28 šeimoms (2.3.2.2. lentelė, priedas 3. lentelė). Jūros upėje Balskų HE žemutiniame bjeje identifikuoti 26 makrozoobentosos taksonai, priklausantys 19 šeimų. Jautrių taršai EPT rūšių Jūros upėje aukščiau Balskų HE rasta 15 rūšių, o žemiau Balskų HE – 5. Jūros upėje aukščiau Balskų HE daugiausia rasta apsiuvų (10 rūšių – 25,6% viso makrozoobentosos taksonų skaičiaus). Jūros upėje žemiau Balskų HE daugiausia rasta moliuskų (6 rūšys – 23,1 %) ir chironomidų (5 rūšys – 19,2 %).

2.3.2.2.lentelė. Bendras makrozoobentosos taksonų skaičius (TS), EPT (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*) (lašalai, ankstyvės, apsiuvos) taksonų skaičius

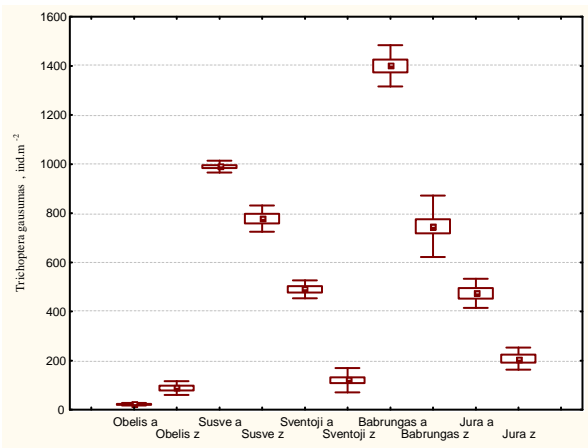
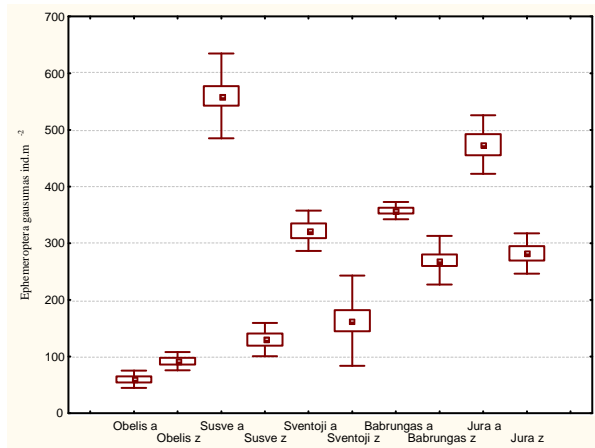
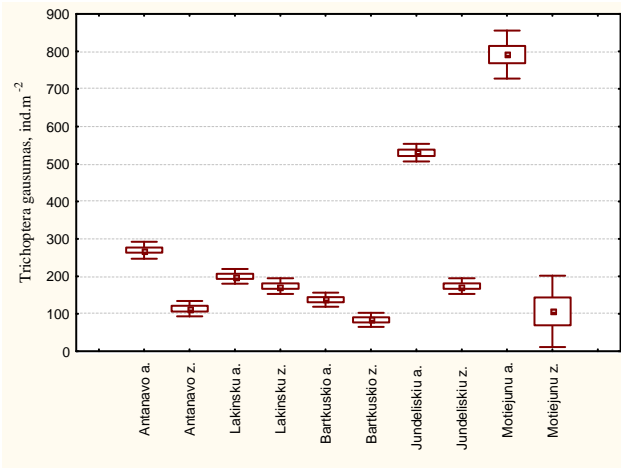
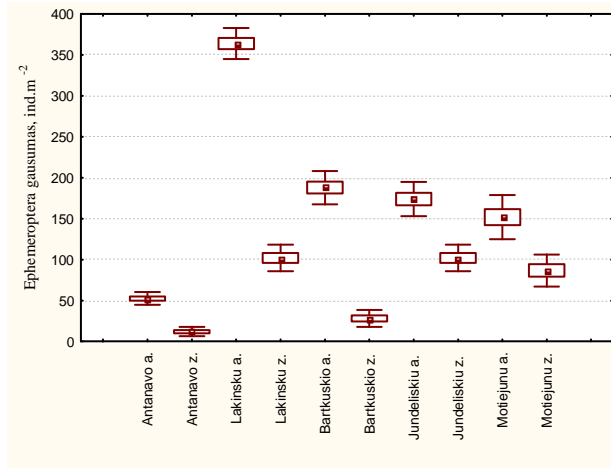
Upė	Tyrimo vieta	TS	EPT
Verknė	aukščiau Jundeliškių HE	47	22
	žemiau Jundeliškių HE	40	15
Širvinta	aukščiau Motiejūnų HE	50	23
	žemiau Motiejūnų HE	29	10
Šešupė	aukščiau Antanavo HE	41	16
	žemiau Antanavo HE	25	7
	aukščiau Lakinskių HE	43	17
	žemiau Lakinskių HE	39	17
Musė	aukščiau Bartkuškio HE	42	9
	žemiau Bartkuškio HE	25	7
Obelis	aukščiau Bublų HE	33	9
	žemiau Bublų HE	36	14
Šušvė	aukščiau Angirių HE	48	19
	žemiau Angirių HE	41	16
Šventoji	aukščiau Kavarsko HE	49	24
	žemiau Kavarsko HE	39	14
Babrungas	aukščiau Gondingos HE	45	21
	žemiau Gondingos HE	43	16
Jūra	aukščiau Balskų HE	42	16
	žemiau Balskų HE	32	9

Bendras makrozoobentosos gausumas Jūros upėje aukščiau Balskų HE (2052 ± 28 ind./m²) buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Balskų HE (1510 ± 39 ind./m²) (2.3.2.2 pav.). Nustatyta, kad Jūros upėje aukščiau Balskų HE lašalų, apsiuvų, vabalų, moliuskų,

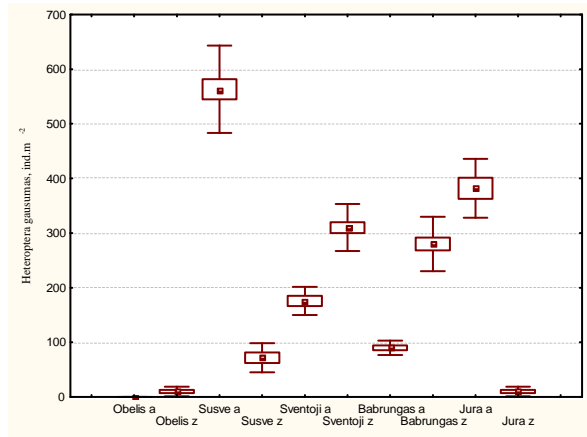
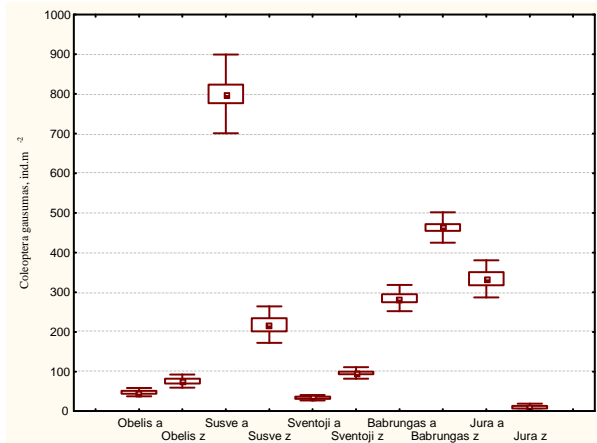
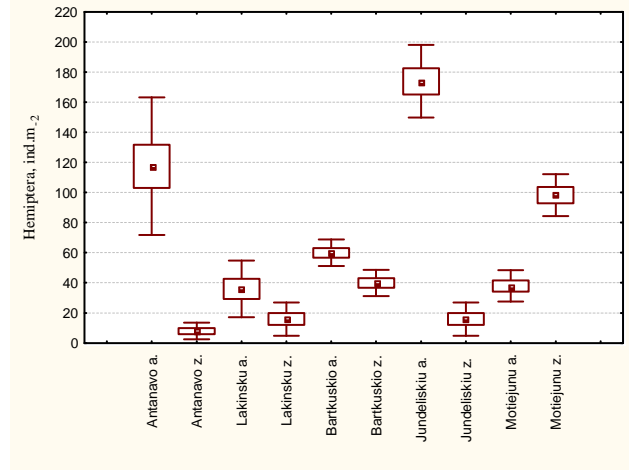
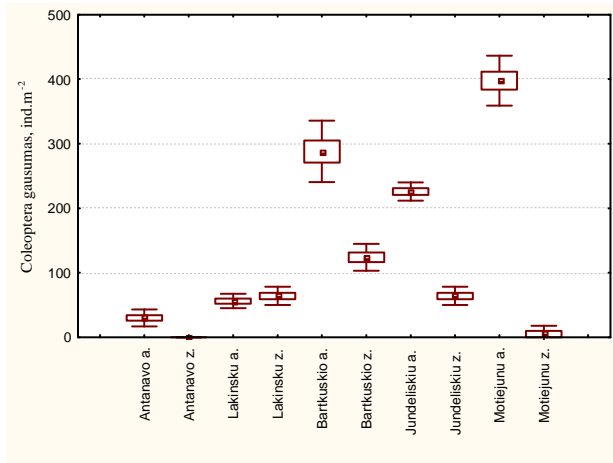
chironomidų ir mažašerių kirmėlių gausumai buvo statistiškai patikimai didesni nei žemiau Balskų HE (2.3.2.3 - 2.3.2.6 pav.).



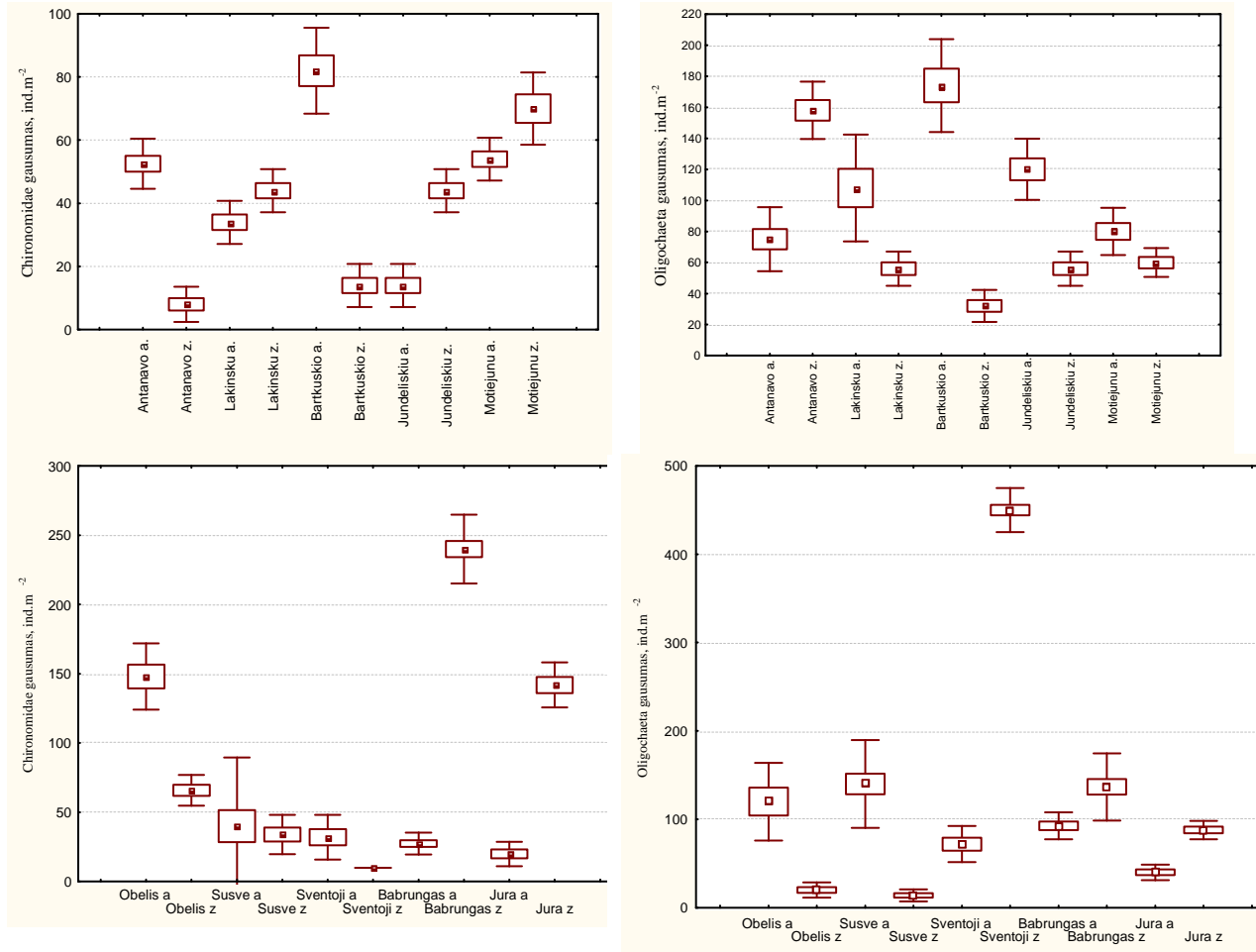
2.3.2.2. pav. Bendras makrozoobentosos gausumas tirtose upių vietose (■ vidurkis, □ paklaida, ± 0,95 pasiklovimo intervalai).



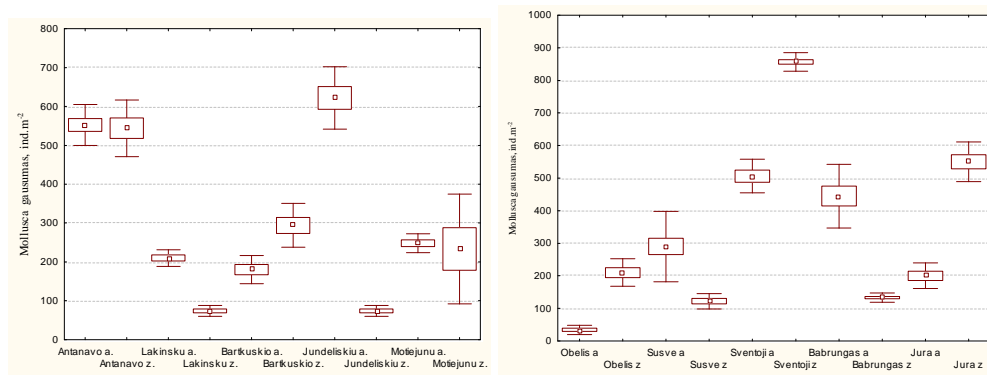
2.3.2.3 pav. Lašalų (Ephemeroptera) ir apsiuvų (Trichoptera) gausumai tirtose upių vietose (■ vidurkis, □ paklaida, ± 0,95 pasiklyvimo intervalai)



2.3.2.4. pav. Vabalų (Coleoptera) ir blakių (Hemiptera) gausumai tirtose upių vietose (■ vidurkis, □ paklaida, ± 0,95 pasikiojimo intervalai)



2.3.2.5. pav. Chironomidų (*Chironomidae*) ir mažašerių kirmėlių (*Oligochaeta*) gausumai tirtose upių vietose (■ vidurkis, □ paklaida, ± 0,95 pasiklovimo intervalai).



2.3.2.6. pav. Moliuskų (*Mollusca*) gausumas tirtose upių vietose (■ vidurkis, □ paklaida, ± 0,95 pasiklovimo intervalai)

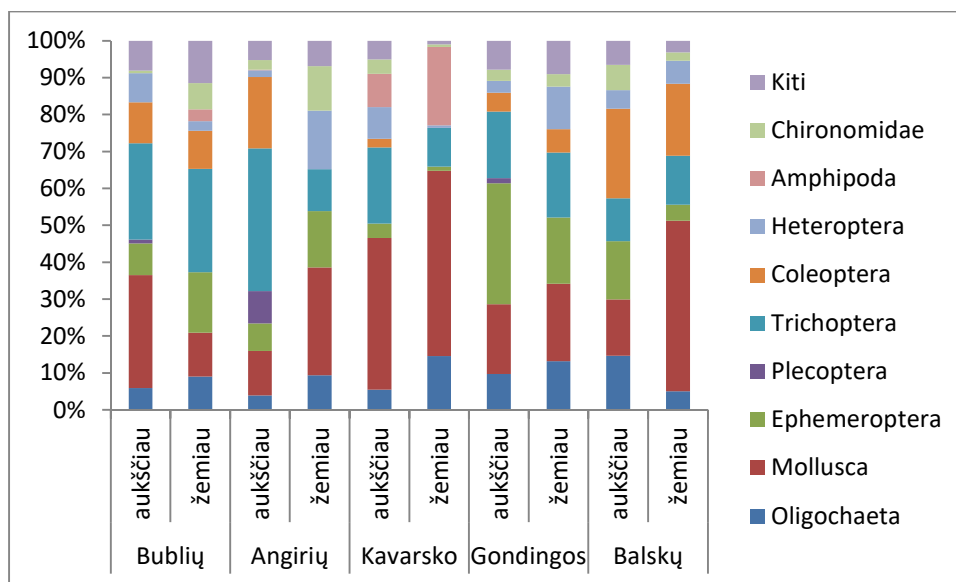
Pagal makrozoobentosos santykinį gausumą Jūros upėje aukščiau Balskų HE vyravo lašalai ir apsiuvos, kurie sudarė po 23,1 % viso makrozoobentosos gausumo (2.3.2.7 pav.). Blakės sudarė 18,8 % viso makrozoobentosos gausumo. Pagrindinę makrozoobentosos dalį Jūros upėje žemiau Balskų HE sudarė moliuskai (35,1 %). Vyraujanti moliuskų rūšis *Dreissena polymorpha* sudarė 27,1 % viso makrozoobentosos gausumo. Taip pat gausiai buvo sutinkami lašalai *Caenis macrura* (18,7 % viso makrozoobentosos gausumo). Tai nerodo daromo HE poveikio.

Tyrimų duomenys parodė, kad Jūros upėje aukščiau Balskų HE ekologinė būklė pagal DIUF buvo labai gera, o žemiau – vidutinė. Ekologinė būklė pagal FAI aukščiau Balskų HE buvo labai gera, o žemiau – bloga. DIUF įtakėjo jautrių taršai rūšių skaičius (aukščiau HE – 16 rūšių, žemiau HE – 9). Dėl invazinių moliuskų *Dreissena polymorpha* vyravimo žemiau HE būklė pagal FAI labia bloga.

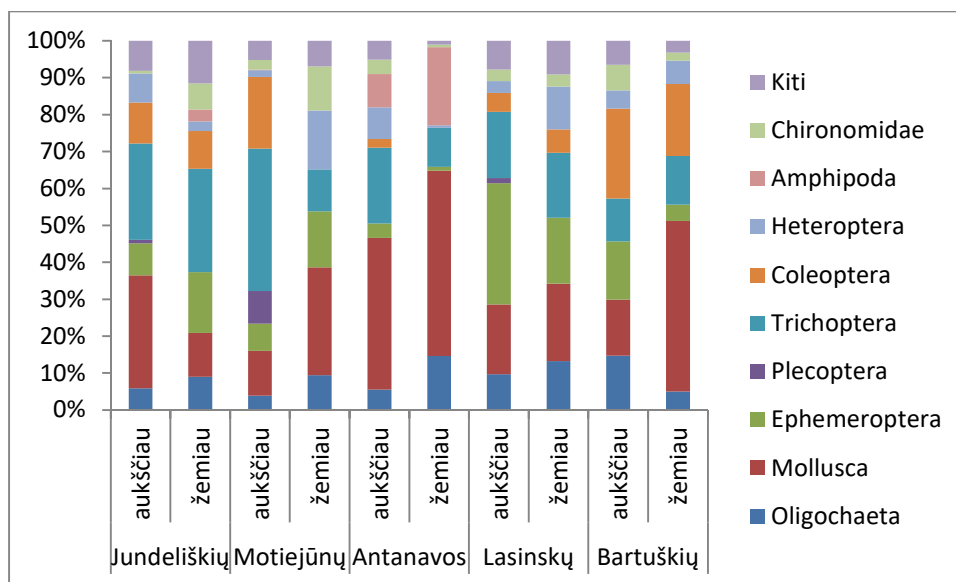
Tyrimo rezultatai rodo, kad slenkstinių užtvankų statyba sąlygoja dugno bestuburių bendrijų kaitą. Visose tirtose upėse aukščiau HE bendras makrozoobentosos rūšių ir EPT rūšių skaičius, jų bendras gausumas (išimtis Kavarsko HE), lašalų (*Ephemeroptera*) gausumas (išimtis Bublių HE), apsiuvų (*Trichoptera*) gausumas (išimtis Bublių HE) aukščiau HE buvo statistiškai patikimai didesnis negu HE žemutiniame bjeffe. Bendras makrozoobentosos gausumas Šventosios upėje aukščiau Kavarsko HE (1764 ± 24 ind.m-2) buvo statistiškai patikimai mažesnis nei žemiau Kavarsko HE (2105 ± 44 ind.m-2). Tyrimų rezultatai rodo, kad Kavarsko tvenkinio pratakumas buvo mažiausias lyginant su kitais mūsų tirtais HE tvenkiniais, o vidutinis debitas didžiausias. Tai, matomai, ir įtakėjo didesnę makrozoobentosos gausumą Kavarsko HE žemutiniame bjeffe. Pagal Sharma ir kt. (2005) užtvankos statyba turėjo reikšmingą poveikį bestuburių sudėčiai aukščiau jos. Tai greičiausiai dėl neorganinių medžiagų nusėdimo mažame tvenkinyje ir dėl sulėtėjusios tėkmės. Mokslininkų nustatyta, kad slenkstinė užtvanka ne tik keičia natūralų vagos formavimosi procesą, tačiau taip pat sutrikdo nusistovėjusią upės nešmenų, biotopų ir hidraulinių aplinkų pusiausvyrą (Prudovsky et al., 1997).

Pagal Nichols et al. (2006) makrozoobentosos mėginiuose žemiau užtvankų rasta daugiau chironomidų ir Oligochetų ir mažiau ankstyvių, lašalų ir apsiuvų makrozoobentosos mėginiuose Mūsų tyrimų duomenys sutapo su Nichols et al. Lakinskių, Motiejūnų, Jundeliškių, Gondingos, Balskų HE žemutiniame bjeffe chironomidų gausumas buvo statistiškai patikimai didesnis negu aukščiau HE. Oligochetų gausumas Antanavo, Gondingos, Balskų HE žemutiniame bjeffe buvo statistiškai patikimai didesnis negu aukščiau HE.

Tyrimai parodė, kad Caenidae šeimos lašalų gausumai Antanavo, Motiejūnų, Balskų ir Bublių HE žemutiniame bjeffe buvo didesni nei aukščiau HE. Tenka pastebėti, kad Antanavo ir Balskų HE žemutiniame bjeffe buvo rasti tik *Caenidae* šeimos lašalai. Kitų mokslininkų nustatyta, kad padidėjo *Baetidae* ir *Caenidae* ir sumažėjo *Heptageniidae* dėl srovės sumažėjimo (Mantel et al. 2010).



2.3.2.7. pav. Santykinis makrozoobentosos gausumas tirtose upių vietose



2.3.2.8. pav. Santykinis makrozoobentosos gausumas tirtose upių vietose

2.3.2.3. lentelė. Upių ekologinė būklė pagal Danijos indeksą upių faunai (DIUF) ir FAI.

Upė	Tyrimo vieta	DIUF		FAI	
		reikšmė	Ekologinė būklė	Reikšmė, %	Ekologinė būklė
Verknė	aukščiau Jundeliškių HE	7	labai gera	1	labai gera
	žemiau Jundeliškių HE	6	labai gera	1	labai gera
Širvinta	aukščiau Motiejūnų HE	7	labai gera	1	labai gera
	žemiau Motiejūnų HE	5	gera	1	labai gera
Šešupė	aukščiau Antanavo HE	6	labai gera	0,85	vidutinė
	žemiau Antanavo HE	4	vidutinė	0,68	bloga

	aukščiau Lakinskių HE	6	labai gera	1	labai gera
	žemiau Lakinskių HE	6	labai gera	1	labai gera
Musė	aukščiau Bartkuškio HE	5	gera	1	labai gera
	žemiau Bartkuškio HE	5	gera	1	labai gera
Obelis	aukščiau Bublių HE	6	labai gera	1	labai gera
	žemiau Bublių HE	6	labai gera	1	labai gera
Šušvė	aukščiau Angirių HE	6	labai gera	1	labai gera
	žemiau Angirių HE	6	labai gera	1	labai gera
Šventoji	aukščiau Kavarsko HE	7	labai gera	1	labai gera
	žemiau Kavarsko HE	6	labai gera	1	labai gera
Babrungas	aukščiau Gondingos HE	7	labai gera	1	labai gera
	žemiau Gondingos HE	6	labai gera	0,01	labai gera
Jūra	aukščiau Balskų HE	6	labai gera	1	labai gera
	žemiau Balskų HE	4	vidutinė	0,73	bloga

Žuvų rūšinė sudėtis pateikta lentelėje 2.3.2.4.

2.3.2.4. lentelė. Ichtiofaunos rūšinė sudėtis Jūros upėje.

Upė	Tyrimų stotis / rūšys	Lydeka	Margasis upėtakis	Kuoja	Rainė	Gružlys	Paprastoji aukšlė	Saulažuvė	Šapalas	Strepetys	Šliūzys	Ešeris	Paprastasis kūjagalvis	Trispyglė dyglė	Viso rūšių
Jūra	aukščiau Balskų HE	+	+	+		+		+	+	+		+	+		9
Jūra	žemiau Balskų HE	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	11

Jūros upėje (Balskų HE) būklė pagal LŽI buvo stabili (ta pati būklės klasė), nors žemiau patvankos LŽI faktinė vertė buvo mažesnė. LŽI faktinės vertės ir jas atitinkanti upės atkarpos ekologinė būklė nurodytos 2.3.2.5. lentelėje.

2.3.2.5. lentelė. LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) vertė ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė.

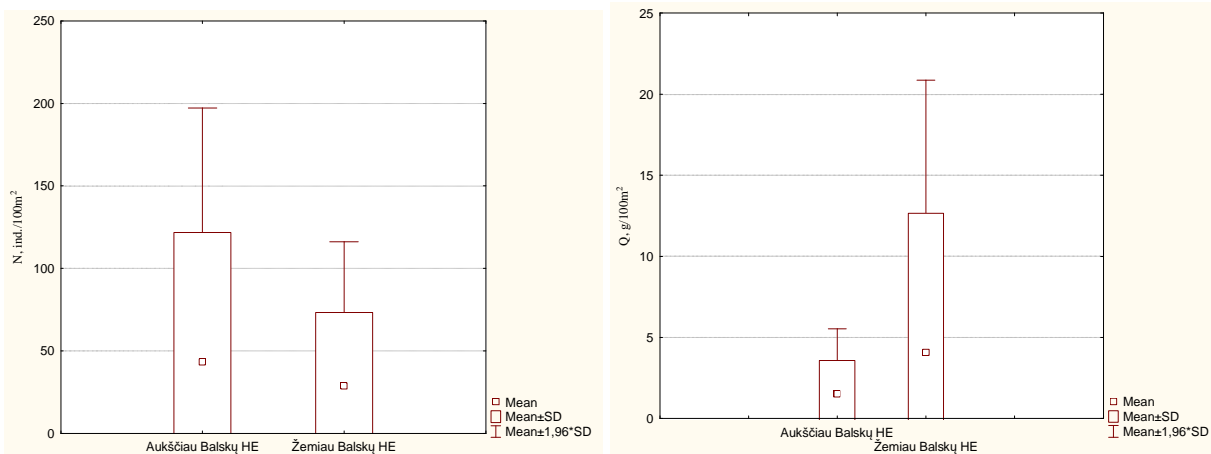
Upė	Tyrimų stotis	LŽI	Būklė pagal LŽI
Jūra	aukščiau Balskų HE (t. Gulbiškiais)	0.684	vidutinė
Jūra	žemiau Balskų HE	0.646	vidutinė

Bendras žuvų gausumas Jūros upėje žemiau (53,1 ind./100 m²) Balskų HE buvo didesnis negu aukščiau (19,9 ind./100 m²) Balskų HE (2.3.2.6 lentelė). Tyrimų duomenys parodė, kad bendras žuvų gausumas žemiau Balskų HE buvo 2,6 karto didesnis negu aukščiau Balskų HE. Nustatyta, kad žemiau (29,3 ind./100 m²- 55,2 % viso gausumo) Balskų HE žuvų bendrijose pagal gausumą vyravo šapalai, o aukščiau – strepečiai (7,3 ind./100 m²- 36,7 % viso gausumo). Bendra žuvų biomasė aukščiau Balskų HE (562,67 g/100 m²) buvo didesnė negu žemiau Balskų (372,01 g/100 m²). Aukščiau Balskų HE didžiausia biomasė buvo lydekų (254 g/100 m²- 45,1 % visos biomasės), žemiau Balskų HE – šapalų (148,67 g/100 m²- 40 %). HE

poveikio nėra. Žuvų biomasė priklauso nuo žuvų dydžio. Tyrimo metu daugiau nei pusę rastų žuvų gausumo sudarė šapalai, kurie ir nulėmė didelį žuvų gausumą žemiau Balskų HE.

2.3.2.6. lentelė. Žuvų gausumas (N, ind./100 m²) ir biomasė (Q, g/100m²) Jūros upėje (0 - reiškia, kad šios rūšies žuvų tyrimų stotyje sugauta nebuvo).

		aukščiau Balskų HE	žemiau Balskų HE
Apgaudytas plotas, m ²		390	800
Lydeka	N, ind./100m ²	1	0,3
	Q, g/100m ²	254	86
Margasis upėtakis	N, ind./100m ²	0,3	0
	Q, g/100m ²	58,67	0
Kuoja	N, ind./100m ²	2,7	2,3
	Q, g/100m ²	10	8
Rainė	N, ind./100m ²	0	1,3
	Q, g/100m ²	0	2,67
Gružlys	N, ind./100m ²	2,3	15
	Q, g/100m ²	34,67	51,67
Paprastoji aukšlė	N, ind./100m ²	0	0,3
	Q, g/100m ²	0	0,67
Šapalas	N, ind./100m ²	2,3	29,3
	Q, g/100m ²	168	148,67
Strepetys	N, ind./100m ²	7,3	0,3
	Q, g/100m ²	28,67	4
Šližys	N, ind./100m ²	0	1,3
	Q, g/100m ²	0	18,33
Ešerys	N, ind./100m ²	0,3	0,7
	Q, g/100m ²	1,33	43,33
Paprastasis kūjagalvis	N, ind./100m ²	2,7	2
	Q, g/100m ²	6,33	8
Trispyglė dyglė	N, ind./100m ²	0	0,3
	Q, g/100m ²	0	0,67
Saulažuvė	N, ind./100m ²	1	0
	Q, g/100m ²	1	0
Iš viso	N, ind./100m ²	19,9	53,1
	Q, g/100m ²	562,67	372,01



2.3.2.8.a pav. Žuvų gausumas ir biomasė žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės

Skirtumai tarp žuvų gausumo (N , ind./100 m²) ir biomasės (Q , g/100m²) aukščiau ir žemiau hidroelektrinės vertinti apskaičiavus Stjudento kriterijų t . Naudota programa Statistica 9, reikšmingumo lygmuo – $t < 0,05$, tuomet skirtumas statistiškai reikšmingas. Paskaičiavus skirtumus tarp žuvų gausumo (N , ind./100 m²) ir biomasės (Q , g/100m²) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad žuvų gausumas ir biomasė buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Balskų hidroelektrinė nedaro poveikio žuvų gausumui (N , ind./100 m²) ir biomasėi (Q , g/100m²).

Balskų HE nevandeningu laikotarpiu, paros eigoje stebimi žymūs vandens lygių svyravimai - $\Delta H = 40$ cm (pav.). Šie paros svyravimai išnyksta padidėjus upės vandeningumui. Priežastis aiški – didelis įrengtas turbinų debitas (galia). Ši padėtis gerokai sušvelnės įrengus papildomą mažesnės galios turbiną (2015 07 mėn.).



2.3.2.9. pav. Balskų HE vandens lygių svyravimai

2014 m. gruodžio 1-31 d.d. žemutiniame reljefe nevandeningu (iki gruodžio vidurio) ir vandeningu laikotarpiu (prasidėjus potvyniui). Šaltinis: savininko duomenys.

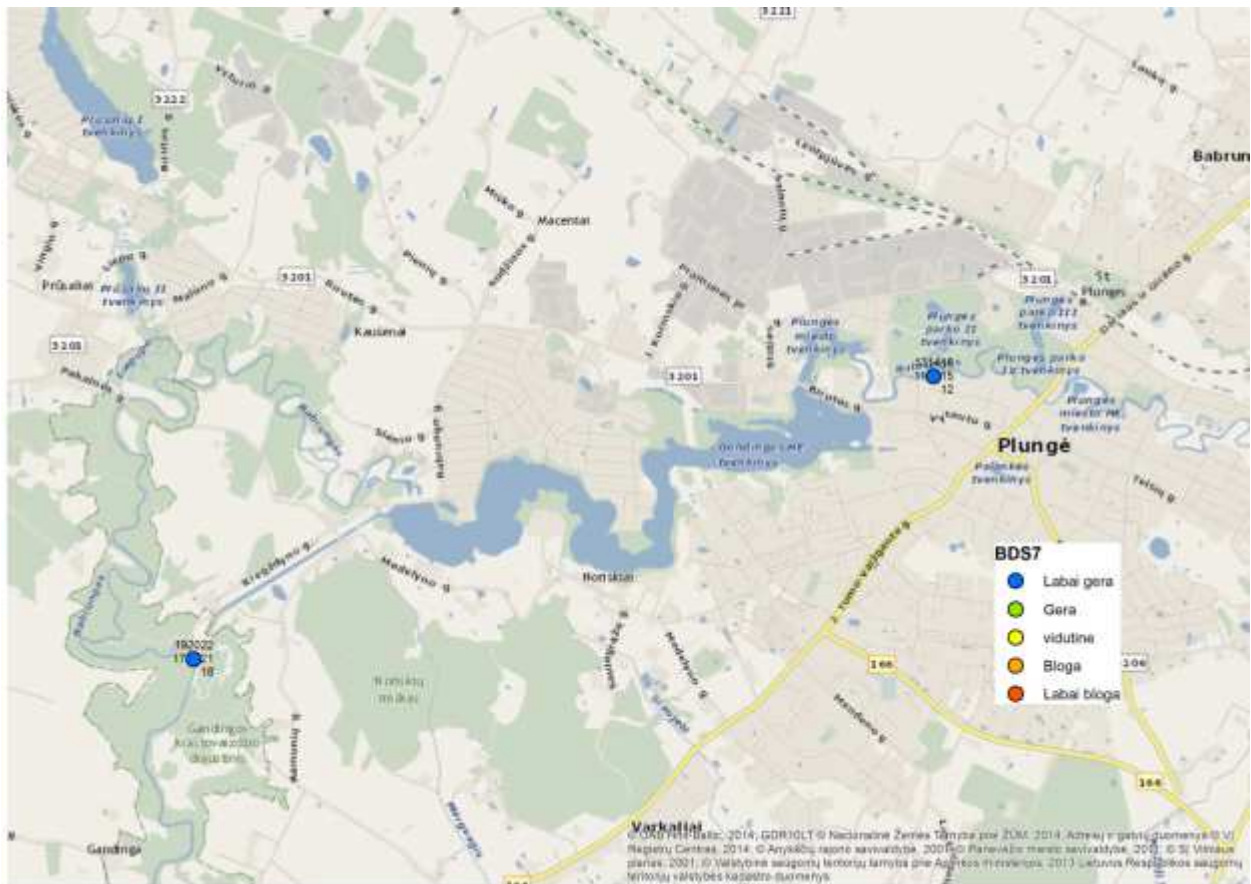
Balskų hidroelektrinė NEDARO poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms ir LŽI vertėms.

Balskų hidroelektrinė DARO poveikį makrozoobentosui (Jūros upėje aukščiau Balskų HE ekologinė būklė pagal DIUF labai gera, o žemiau – vidutinė, pagal FAI aukščiau Balskų HE labai gera, o žemiau – bloga).

Pagal bendrai žuvų biomą aukščiau Balskų HE (562,67 g/100 m²) didesnė negu žemiau Balskų (372,01 g/100 m²). HE poveikis yra santykinai nedidelis (statistiškai nereikšmingas, $t>0,05$), kadangi pagal LŽI būklė yra vidutinė tiek aukščiau, tiek ir žemiau HE.

Gondingos HE

Plungės gyventojų dažniausiai vadinamas Plungės jūra arba Plungės mariomis, – telkinys Plungės mieste, dirbtinai suformuotas užtvenkiant Babrungą Gondingos hidroelektrinei. Susidarė 1961 m., pastačius hidroelektrinę.



2.3.2.10. pav. BDS₇ vertės Babrunge

2014 -2015 metų tyrimų duomenys pateikti lentelėje.

2.3.2.7. lentelė. Vandens kokybės duomenys 2014 m. (ASU)

Nr.	Data	BDS ₇ , mgO ₂ /l	Ištirpęs deguonis, mg/l	Bendras N, mg/l	NH ₄ - N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l	Skendinčios medžiagos mg/l
Gondingos aukščiau HE									
11	2014 09 29	2,01	10,2	1,38	0,061	0,95	0,031	0,04	5,8
12	2014 11 20	2,15	11,74	1,24	0,063	0,719	0,015	0,03	5,6
13	2014 12 10	3,07	12,6	0,672	0,084	0,499	0,012	0,033	8,4
14	2015 01 21	2,36	11,25	0,658	0,078	0,358	0,011	0,031	7
15	2015 06 12	1	8,15	0,585	0,067	0,136	0,013	0,033	5,2
16	2015 09 28	1,45	10,3	1,3	0,019	0,018	0,019	0,032	1
Vidutinė vertė		2,0067	10,7067	0,9725	0,062	0,4467	0,0168	0,0332	5,5
Gondingos žemiau HE									
17	2014 09 29	2,41	10,23	1,25	0,098	0,94	0,015	0,045	6
18	2014 11 20	1,86	9,69	1,99	0,102	1,29	0,021	0,035	4,7
19	2014 12 10	2,68	11,44	1,11	0,087	0,863	0,015	0,035	12
20	2015 01 21	2,1	10,2	0,99	0,062	0,065	0,001	0,029	6
21	2015 06 12	1,09	8,34	0,886	0,039	0,045	0,0046	0,017	3,2
22	2015 09 28	0,44	7,24	1,6	0,074	0,018	0,007	0,037	1
Vidutinė vertė		1,7633	9,5233	1,3043	0,077	0,5368	0,0106	0,033	5,48

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Paskaičiavus skirtumus tarp vandens rodiklių verčių žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad vandens kokybės rodikliai buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Gondingos hidroelektrinė nedaro poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.

Tyrimų metu Babrungos upėje aukščiau Gondingos HE aptikti 44 makrozoobentos taksonai, priklausantys 33 šeimoms (2.3.2.2. lentelė, priedas 3. lentelė). Babrungos upėje Gondingos HE žemutiniame bjeje identifikuoti 36 makrozoobentos taksonai, priklausantys 26 šeimoms. Jautrių taršai EPT rūšių Babrungos upėje aukščiau Gondingos HE rasta 21 rūšys, o žemiau – 14. Babrungos upėje pagal makrozoobentos taksonų skaičių vyravo apsiuvos (aukščiau 12 rūšių -27,3 % visų taksonų skaičiaus, žemiau 9 rūšys – 25,0 %).

Bendras makrozoobentos gausumas Babrungos upėje aukščiau Gondingos HE (3036 ± 69 ind./m²) buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Gondingos HE (2460 ± 51 ind./m²) (2.3.2.2 pav.). Nustatyta, kad Babrungos upėje aukščiau Gondingos HE lašalų, apsiuvų ir moliuskų gausumai buvo statistiškai patikimai didesni nei žemiau Gondingos HE. Tuo tarpu vabalų, blakių ir chironomidų gausumai Babrungos upėje žemiau Gondingos HE buvo statistiškai patikimai didesni nei aukščiau (2.3.2.3-2.3.2.5 pav.). Tyrimais nustatyta, kad pagal makrozoobentos santykinį gausumą Babrungos upėje pagrindinę makrozoobentos dalį sudarė apsiuvos (aukščiau Gondingos HE 42,6 %, o žemiau – 30,3 %) (2.3.2.7 pav.). Babrungos upėje

aukščiau Gondingos vyravo apsiuvos *Athripsodes aterrimus* (aukščiau – 15,7 %, žemiau – 12,2 %) ir *Cheumatopsyche lepida* (aukščiau – 15 %, žemiau – 7,7 %).

Nustatyta, kad Babrungos upėje aukščiau ir žemiau Gondingos HE ekologinė būklė pagal DIUF ir FAI buvo labai gera (2.3.2.3 lentelė).

Žuvų rūšinė sudėtis pateikta lentelėje 2.3.2.8.

2.3.2.8 lentelė. Ichtiofaunos rūšinė sudėtis Babrungos upėje.

Upė	Tyrimų stotis / rūšys	Margasis upėtakis	Rainė	Gružlys	Šližys	Paprastasis kūjagalvis	Trispyglė dyglė	Viso rūšių
Babrun gas	aukščiau Gondingos HE	+	+	+		+		4
Babrun gas	žemiau Gondingos HE		+	+	+	+	+	5

Bendras žuvų gausumas Babrun go upėje žemiau (21,3 ind./100 m²) Gondingos HE buvo didesnis negu aukščiau (7,7 ind./100 m²) Gondingos HE (2.3.2.9 lentelė). Tyrimų duomenys parodė, kad bendras žuvų gausumas žemiau Gondingos HE buvo 2,7 karto didesnis negu aukščiau Gondingos HE. Nustatyta, kad aukščiau (5 ind./100m²- 64,9 % viso gausumo) ir žemiau (18 ind./100 m²- 84,5 % viso gausumo) Gondingos HE žuvų bendrijose pagal gausumą vyravo rainės. Bendra žuvų biomasė aukščiau Gondingos HE (226,33 g/100 m²) buvo didesnė negu žemiau Gondingos (79,66 g/100 m²). Aukščiau Gondingos HE didžiausia biomasė margųjų upėtakių (196,33 g/100 m²- 86,7 % visos biomasės), žemiau Gondingos HE – rainių (54,33 g/100m²- 68,2 %).

2.3.2.9 lentelė. Žuvų gausumas (N, ind./100 m²) ir biomasė (Q, g/100 m²) Babrungos upėje (0 - reiškia, kad šios rūšies žuvų tyrimų stotyje sugauta nebuvo).

		Aukščiau Gondingos HE	Žemiau Gondingos HE
Apgaudytas plotas, m ²		300	700
Margasis upėtakis	N, ind./100m ²	0,7	0
	Q, g/100m ²	196,33	0
Rainė	N, ind./100m ²	5	18
	Q, g/100m ²	13	54,33
Gružlys	N, ind./100m ²	0,3	1
	Q, g/100m ²	4	7,67
Šližys	N, ind./100m ²	0	1,3
	Q, g/100m ²	0	13,33
Paprastasis kūjagalvis	N, ind./100m ²	1,7	0,7
	Q, g/100m ²	13	4
Trispyglė dyglė	N, ind./100m ²	0	0,3
	Q, g/100m ²	0	0,33
Iš viso	N, ind./100m ²	7,7	21,3
	Q, g/100m ²	226,33	79,66

Paskaičiavus skirtumus tarp žuvų gausumo (N , ind./100 m²) ir biomasės (Q , g/100m²) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad žuvų gausumas ir biomasė buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Gondingos hidroelektrinė statistiškai reikšmingo poveikio žuvų gausumui (N , ind./100 m²) ir biomasėi (Q , g/100m²) nedaro.

Babrunge (Gondingos tv.) būklė pagal LŽI buvo geresnė aukščiau patvankos nei žemiau jos (pokytis - 1 būklės klasė). LŽI faktinė vertė ir jas atitinkanti upės atkarpos ekologinė būklė nurodytos 2.3.2.10 lentelėje.

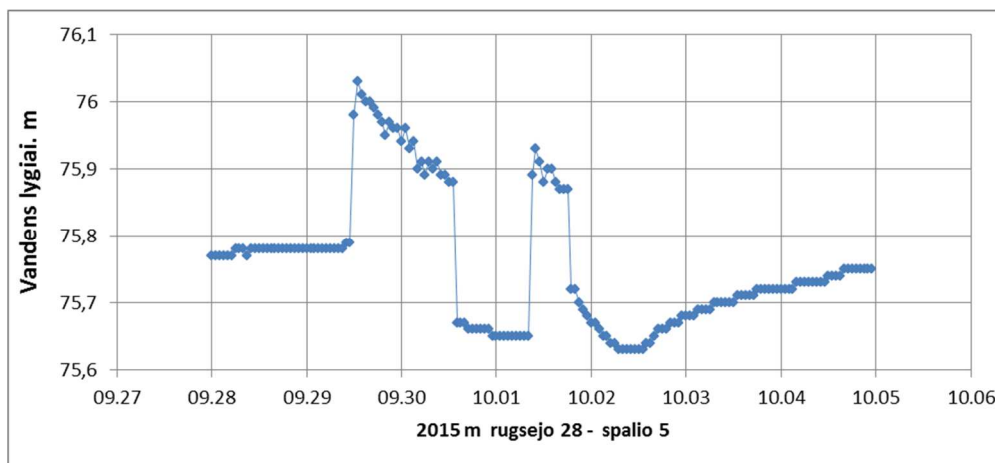
2.3.2.10. lentelė. LŽI vertė ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė.

Upė	Tyrimų stotis	LŽI	Būklė pagal LŽI
Babrungas	Aukščiau Gondingos HE	0.822	gera
Babrungas	Žemiau Gondingos HE kanalo	0.692	vidutinė

Vykdam tyrimus Babrungo upėje ties Gondingos HE pastebėti veiksniai, galimai darę papildomą poveikį žuvų bendrijoms bei iškreipę būklės įvertinimo pagal LŽI rezultatus.

Nemaža tikimybė, kad Babrungo upės atkarpa žemiau Gondingos HE yra veikiamą iš kanalo išmetamo didelio vandens srauto, todėl žemiau kanalo esančios žuvų buveinės yra paveiktos, t.y nuplautas smulkios frakcijos gruntas, nėra sąlygų žuvų slėptuvėms ar augalijai įsitvirtinti. Todėl, mūsų nuomone, Babrungo atkarpa žemiau Gondingos HE nėra reprezentatyvi gyvūnų bendrijų būklės palyginimui ir/ar vertinimui dėl HE poveikio upės buveinėms.

Gondingos HE vienos, palyginus gana galingos turbinos reguliavimo diapazonas yra didelis. Vandens lygių svyravimo amplitudė turbinų vandens išleidimo kanale - $\Delta H=20$ cm Tačiau čia didelę, neigiamą įtaką turi šifoninė pertekliaus vandens pralaida (žr. toliau.).



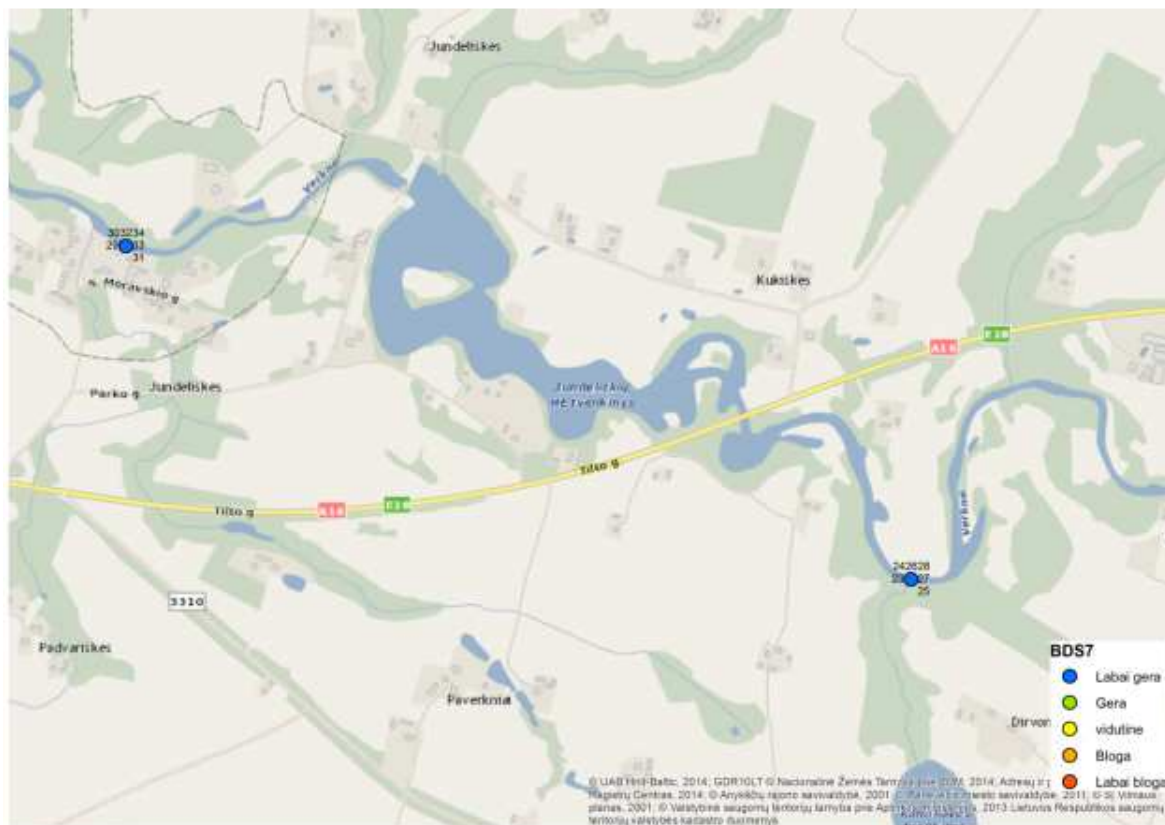
2.3.2.11. pav. Vandens lygiai HE turbinų vandens nuvedimo kanale (gilus sausmetis, tuo metu atlikti ichtiologiniai matavimai). Turbinos vidutinis debitas ≈ 2 m³/s (2015 spalio 30).

Gondingos hidroelektrinė NEDARO poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms ir makrozoobentosui.

Gondingos hidroelektrinė DARO statistiškai nereikšmingą poveikį LŽI ($t>0,05$). Babrunge (aukščiau Gondingos tv.) būklė pagal LŽI gera, žemiau - vidutinė ekologinė klasė. DARO statistiškai nereikšmingą poveikį bendrai žuvų biomasei - aukščiau Gondingos HE (226,33 g/100 m²) didesnė negu žemiau Gondingos (79,66 g/100 m²), nors bendras žuvų gausumas žemiau Gondingos HE buvo 2,7 karto didesnis negu aukščiau Gondingos HE. HE poveikis yra santykinai nedidelis (statistiškai nereikšmingas, $t>0,05$), nors ir būklė pagal LŽI aukščiau HE yra gera, žemiau - vidutinė.

Jundeliškių HE

Jundeliškių HE yra Verknės upėje.



2.3.2.12. pav. BDS₇ vertės Verknėje

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti lentelėje.

2.3.2.11. lentelė. Vandens kokybės duomenys ASU)

Nr.	Data	BDS ₇ , mgO ₂ /l	Ištirpęs deguonis, mg/l	Bendras N, mg/l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l	Skendincios medžiagos mg/l
Jundeliškių aukščiau HE									
23	2014 09 29	1,2	10,3	0,96	0,048	0,094	0,015	0,034	16
24	2014 10 01	1,3	10,76	0,3	0,004	0,279	0,025	0,038	4
25	2014 11 06	8,36	11,37	0,58	0,01	0,65	0,038	0,038	11
26	2014 12 10	9,67	11,59	1,56	0,05	0,753	0,02	0,046	7,6
27	2015 01 21	8,26	10,28	1,24	0,06	0,67	0,013	0,039	6,7
28	2015 06 08	1,85	9,05	0,811	0,07	0,163	0,044	0,063	10
29	2015 09 30	1,78	9,06	0,94	0,06	0,156	0,041	0,059	11
Vidutinė vertė		4,63	10,34	0,91	0,04	0,40	0,028	0,045	9,47
Jundeliškių žemiau HE									
29	2014 09 29	6,43	11,78	1,45	0,023	0,225	0,049	0,039	12
30	2014 10 01	1,65	10,55	0,388	0,005	0,135	0,017	0,031	2,6
31	2014 11 06	6,1	11,24	1,34	0,045	0,67	0,046	0,034	9
32	2014 12 10	12	11,6	1,62	0,089	0,711	0,018	0,033	8
33	2015 01 21	6,2	10,74	1,42	0,084	0,65	0,011	0,031	8
34	2015 06 08	1,75	8,55	0,683	0,062	0,127	0,034	0,054	10
35	2015 09 30	1,67	8,46	0,59	0,059	0,122	0,026	0,037	10
Vidutinė vertė		5,11	10,42	1,07	0,05	0,377	0,029	0,037	8,5

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes išskyrus labai dideles BDS₇ vertes. Paskaičiavus skirtumus tarp vandens rodiklių verčių žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad vandens kokybės rodikliai buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Jundeliškių hidroelektrinė nedaro poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.

Tyrimų metu Verknės upėje aukščiau Jundeliškių HE aptikti 47 makrozoobentosos taksonai, priklausantys 35 šeimoms, o Jundeliškių HE žemutiniame bjeje identifikuota 40 makrozoobentosos taksonų, priklausančių 25 šeimoms (2.3.2.2. lentelė, priedas 3. lentelė). Jautrių taršai EPT rūšių Verknės upėje aukščiau Jundeliškių HE rasta 22 rūšys, o žemiau Jundeliškių HE – 15. Verknės upėje aukščiau Jundeliškių HE daugiausia rasta apsiuvų – 12 rūšių, kas sudarė 25,54 % viso makrozoobentosos taksonų skaičiaus. Žemiau Jundeliškių HE lašalų rasta 8 rūšys (20 %), apsiuvų – 7 rūšys (17,5 %), moliuskų – 7 rūšys (17,5 %).

Bendras makrozoobentosos gausumas Verknės upėje aukščiau Jundeliškių HE (2030 ± 61 ind./m²) buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Jundeliškių HE (622 ± 33 ind./m²) (2.3.2.2 pav.). Nustatyta, kad Verknės upėje aukščiau Jundeliškių HE lašalų, apsiuvų, vabalų, moliuskų, blakių ir mažašerių kirmėlių gausumai buvo statistiškai patikimai didesni nei žemiau Jundeliškių HE (2.3.2.3-2.3.2.6 pav.). Tuo tarpu žemiau Jundeliškių HE chironomidų gausumas buvo statistiškai patikimai didesnis nei aukščiau HE. Tyrimais nustatyta, kad pagal makrozoobentosos santykinį gausumą Verknės upėje aukščiau Jundeliškių HE vyravo moliuskai (30,6 %) ir apsiuvos (26,1 %), o žemiau — apsiuvos (28 %) ir lašalai (16,4 %) (2.3.2.8 pav.). Verknės upėje aukščiau Jundeliškių HE vyraujanti moliuskų rūšis *Ancylus fluviatilis*, kuri sudarė 15,1 % viso makrozoobentosos gausumo. Moliuskų *Ancylus fluviatilis* žemiau Jundeliškių HE

nerasta. Moliuskai žemiau Jundeliškių HE sudarė 11,9 % viso makrozoobentosos gausumo. Abiejose tyrimo vietose nemažą dalį makrozoobentose sudarė vabalų lervos (aukščiau – 11,1 %, žemiau – 10,3 %).

Tyrimų duomenys parodė, kad Verknės upėje aukščiau ir žemiau Jundeliškių HE ekologinė būklė pagal DIUF ir FAI buvo labai gera (2.3.2.3 lentelė). Žuvų rūšinė sudėtis pateikta 2.3.2.12 lentelėje.

2.3.2.12. lentelė. Ichtiofaunos rūšinė sudėtis ir sutinkamumo dažnis (%) Verknės upėje.

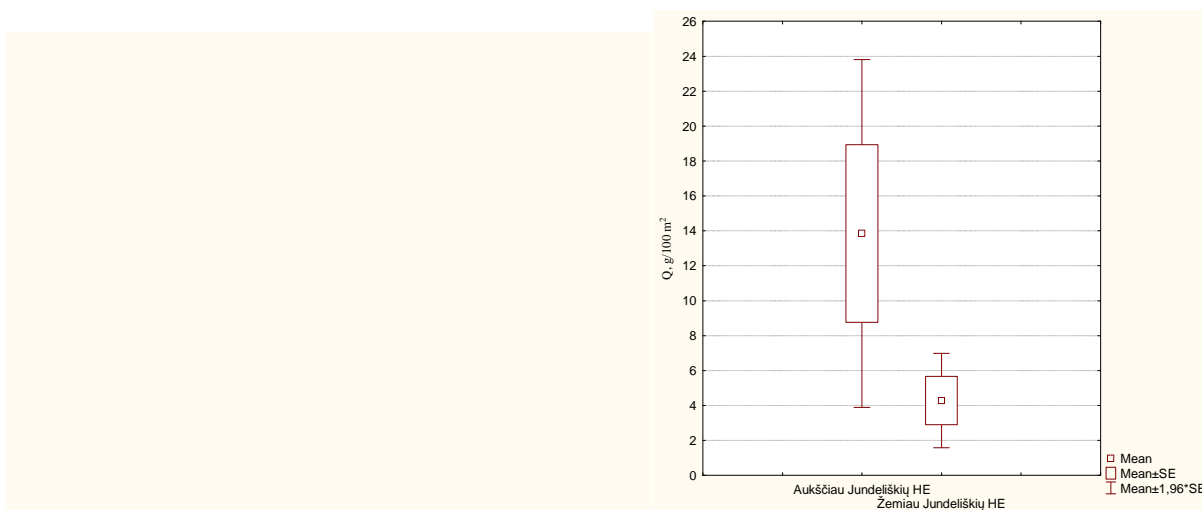
Tyrimų stotis / rūšys	Lydeka	Margasis upėtakis	Kuoja	Rainė	Gružlys	Srovinė aukšlė	Šapalas	Strepetys	Paprastasis kirtiklis	Šliūžys	Ešėrys	Paprastasis kūjagalvis	Trispyglė dyglė	Vėgėlė	Viso rūšių
Aukščiau Jundeliškių HE	+	+	+	+	+	+		+		+		+		+	10
Žemiau Jundeliškių HE	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+		10
Verknė (sutinkamumo dažnis %, upėje)	100	50	100	50	100	50	50	100	50	100	50	100	50	50	

Bendras žuvų gausumas ir biomasė aukščiau Jundeliškių HE buvo didesni negu žemiau Jundeliškių HE (2.3.2.13 lentelė). Tyrimų duomenys parodė, kad bendra žuvų biomasė aukščiau Jundeliškių HE buvo 3 kartus didesnė negu žemiau Jundeliškių HE. Aukščiau Jundeliškių HE žuvų bendrijose pagal gausumą vyravo paprastastieji kūjagalviai (6,5 ind./100 m²- 49,6 % viso gausumo), o žemiau Jundeliškių HE – strepečiai (3,8 ind./100 m²- 41,3 %). Aukščiau Jundeliškių HE didžiausia biomasė buvo lydekų (61 g/100 m²- 31,4 % visos biomasės), žemiau Jundeliškių HE – strepečių (17 g/100 m²- 28,3 %).

2.3.2.13. lentelė. Žuvų gausumas (N, ind./100 m²) ir biomasė (Q, g/100 m²) Verknės upėje (0 - reiškia, kad šios rūšies žuvų tyrimų stotyje sugauta nebuvo).

		Aukščiau Jundeliškių HE	Žemiau Jundeliškių HE
Apgaudytas plotas, m ²		1400	1760
Lydeka	N, ind./100 m ²	0,3	0,2
	Q, g/100 m ²	61	9
Margasis upėtakis	N, ind./100 m ²	0,2	0
	Q, g/100 m ²	38	0
Kuoja	N, ind./100 m ²	0,3	0,7
	Q, g/100 m ²	18	4
Rainė	N, ind./100 m ²	0,4	0
	Q, g/100 m ²	1	0
Gružlys	N, ind./100 m ²	0,4	0,3
	Q, g/100m ²	5	2
Srovinė aukšlė	N, ind./100 m ²	1,3	0
	Q, g/100 m ²	1	0
Šapalas	N, ind./100 m ²	0	0,2
	Q, g/100 m ²	0	7

Strepetys	N, ind./100m ²	1,7	3,8
	Q, g/100m ²	3	17
Paprastasis kirtiklis	N, ind./100 m ²	0	0,1
	Q, g/100 m ²	0	0
Šližys	N, ind./100 m ²	1,9	1,7
	Q, g/100 m ²	13	10
Ešerys	N, ind./100 m ²	0	1
	Q, g/100 m ²	0	7
Paprastasis kūjagalvis	N, ind./100 m ²	6,5	1
	Q, g/100 m ²	38	4
Trispyglė dyglė	N, ind./100 m ²	0	0,2
	Q, g/100 m ²	0	0
Vėgėlė	N, ind./100 m ²	0,1	0
	Q, g/100 m ²	16	0
Iš viso	N, ind./100 m ²	13,1	9,2
	Q, g/100 m ²	194	60



2.3.2.12.a pav. Žuvų gausumas ir biomasė žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės

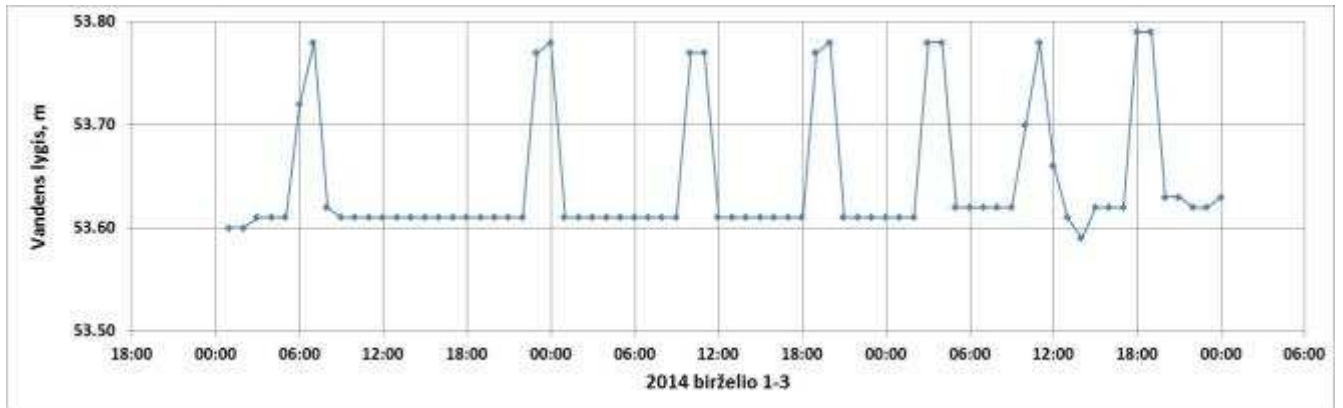
Paskaičiavus skirtumus tarp žuvų gausumo (N, ind./100 m²) ir biomasės (Q, g/100m²) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad biomasė aukščiau HE buvo reikšmingai didesnė, nei žemiau, skirtumas statistškai reikšmingas ($t < 0,05$), žuvų gausumas panašus ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Jundeliškių hidroelektrinė statistškai reikšmingą poveikį daro žuvų biomasėi (Q, g/100m²), žuvų gausumui (N, ind./100 m²) reikšmingo poveikio nenustatyta.

LŽI vertė Aukščiau Jundeliškių HE - 0.915 ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė gera. Žemiau Jundeliškių HE - 0.564 ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė vidutinė.

HE daromą poveikį sustiprina papildomi veiksniai. Visų pirma, atsižvelgiant į nedidelį vidutinį vagos gylį, bangos aukštis yra santykinai didelis; be to, esant mažam atstumui

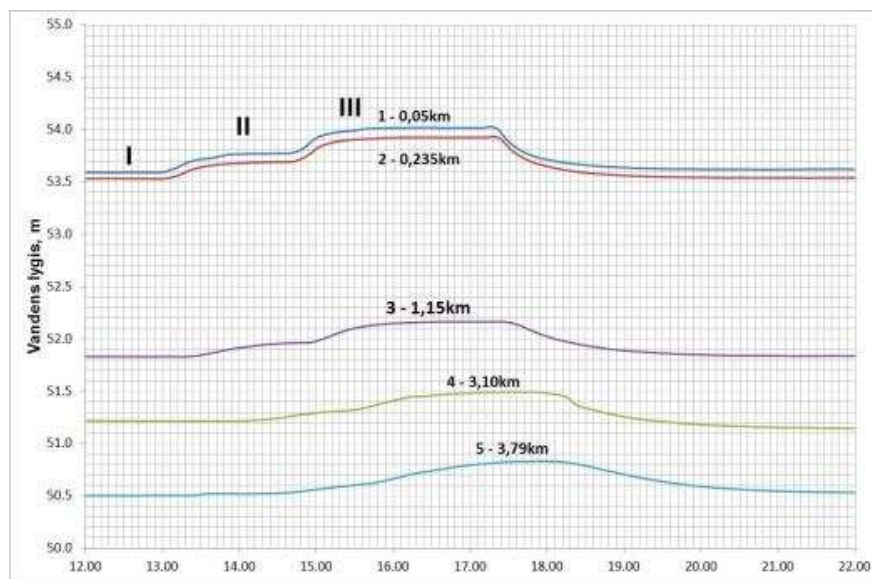
iki žiočių, HE poveikis jaučiamas beveik visoje atkarpoje. Jautresnių rūšių žuvis neturi kur pasitraukti (Verknės žiotys atsiveria Kauno HE patvankos įtakos zonoje). Žemiau HE išlikusi gyvenamoji erdvė maža, o tai – papildomas veiksnys, lėmęs jautresnių rūšių žuvų išnykimą bei žemą LŽI vertę.

Jundeliškių HE vandens lygių svyravimų amplitudė nėra reikšminga - $\Delta H < 17$ cm (2.3.2.13 pav.).



2.3.2.13. pav. Vandens lygių svyravimai Jundeliškių HE žemupyje dirbant vienai turbinai (P~100 kW) ir trumpam įsijungiant antrai turbinai (P~200 kW). Sukeliamos bangos aukštis – iki 17 cm. Vandens kilimo ir slūgimo greitis apie 8 cm/h. Šaltinis: Savininko duomenys

Nepaisant akivaizdaus hidraulinio pasipriešinimo (vandens augalija, vagos geometrijos įvairovė) turbinomis sukulto vandens bangos aukščio slopimas upės vagoje pagal jos ilgį nėra žymus (2.3.2.14 pav.) Banga atsirita net iki 5 km ir daugiau. Jos aukštis (ΔH) sumažėja mažiausiai trečdaliu.



2.3.2.14. pav. Verknės upė, Jundeliškių HE 2015 08 05 d. Veikia viena turbina nepilna galia (I, $Q=2,2$ m³/s), po to visa galia (II, $Q=2,58$ m³/s) ir paleistos abi turbinos (III, $Q=5,2$ m³/s).

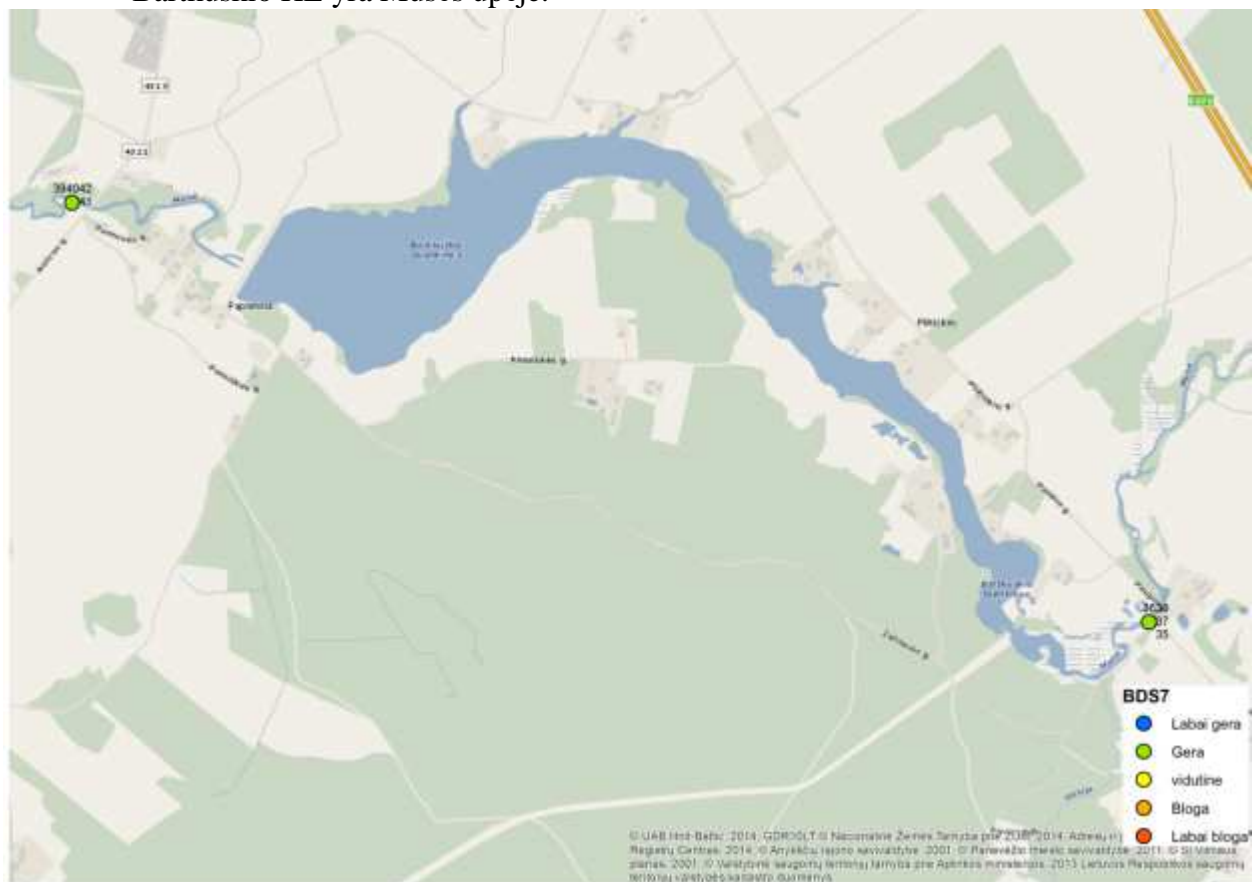
Jundeliškių hidroelektrinė NEDARO poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms ir makrozoobentosui.

Jundeliškių hidroelektrinė DARO poveikį LŽI (Aukščiau Jundeliškių HE gera ekologinė būklė, Žemiau Jundeliškių HE - vidutinė ekologinė būklė).

Jundeliškių hidroelektrinė statistiškai reikšmingą poveikį daro žuvų biomasėi (Q , g/100m²), žuvų gausumui (N , ind./100 m²) reikšmingo poveikio nenustatyta. Žuvų biomasė aukščiau Jundeliškių HE didesnė negu žemiau Jundeliškių HE (skirtumas statistiškai reikšmingas, $t < 0,05$), žuvų biomasė aukščiau Jundeliškių HE 3 kartus didesnė negu žemiau Jundeliškių HE.

Bartkuškio HE

Bartkuškio HE yra Musės upėje.



2.3.2.15. pav. BDS₇ vertės Musėje

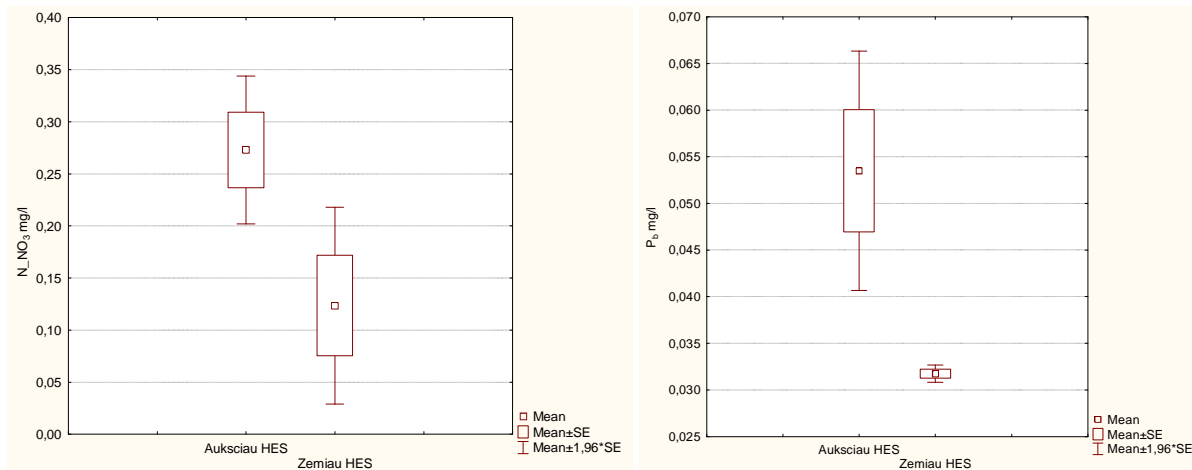
2014 metų tyrimų duomenys pateikti 2.3.2.14 lentelėje.

2.3.2.14. lentelė. Vandens kokybės duomenys 2014-2015 m. (ASU).

Nr.	Data	BDS7, mgO ₂ /l	Ištirpęs deguonis, mg/l	Bendras N, mg/l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ - N, mg/l N	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l	Skendinčios medžiagos mg/l
Bartkuškio aukščiau HE									
35	201409 29	1,26	9,78	1,47	0,012	0,38	0,035	0,041	7
36	2014 10 01	1,39	8,04	0,502	0,013	0,237	0,009	0,044	6,6
37	2015 01 22	0,95	7,5	0,63	0,098	0,222	0,009	0,061	6
38	2015 06 10	2,3	8,43	1,18	0,113	0,253	0,05	0,068	9
39	2015 09 30	2,2	8,5	1,26	0,111	0,234	0,04	0,059	10
Vidutine vertė		1,62	8,45	1,01	0,07	0,27	0,029	0,055	7,72
Bartkuškio žemiau HE									
39	201409 29	1,31	9,48	0,23	0,035	0,25	0,034	0,031	8
40	2014 10 01	1,34	9,16	0,134	0,0095	0,034	0,009	0,033	6,8
41	2015 01 22	2,01	8,65	0,65	0,098	0,065	0,08	0,031	6,1
42	2015 06 10	2,76	7,08	1,12	0,079	0,145	0,0046	0,032	6,4
43	2015 09 30	2,58	7,02	1,03	0,058	0,134	0,02	0,033	5
Vidutine vertė		2	8,28	0,63	0,06	0,12	0,029	0,032	6,46

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes.

Paskaičiavus skirtumus tarp vandens rodiklių verčių žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad aukščiau hidroelektrinės nitratų azoto ir fosforo bendrojo koncentracijos reikšmingai didesnės nei žemiau hidroelektrinės ($t < 0,05$). Kiti vandens kokybės rodikliai aukščiau ir žemiau hidroelektrinės buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Bartkuškio hidroelektrinė nedaro neigiamo poveikio fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.



2.3.2.16. pav. hidroelektrinės poveikis fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.

Tyrimų metu Musės upėje aukščiau Bartkuškio HE aptikti 42 makrozoobentos taksonai, priklausantys 28 šeimoms (2.3.2.2. lentelė, priedas 3. lentelė). Musės upėje Bartkuškio HE žemutiniame bjeje identifikuoti 25 makrozoobentos taksonai, priklausantys 18 šeimų. Jautrių taršai EPT rūšių Musės upėje aukščiau Bartkuškio HE rasta 9 rūšys, o žemiau Bartkuškio

HE – 7. Daugiausia rasta moliuskų (aukščiau Bartkuškio HE 9 rūšys - 21,4 % viso makrozoobentosos taksonų skaičiaus, žemiau Bartkuškio HE 8 rūšys – 32 %).

Bendras makrozoobentosos gausumas Musės upėje aukščiau Bartkuškio HE (1186±30 ind./m²) buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Bartkuškio HE (636±23 ind./m²) (2.3.2.2 pav.). Nustatyta, kad Musės upėje aukščiau Bartkuškio HE lašalų, apsiuvų, vabalų, blakių ir mažašerių kirmėlių gausumai buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Bartkuškio HE (2.3.2.3-2.3.2.5 pav.). Moliuskų gausumas Musės upėje žemiau Bartkuškio buvo statistiškai patikimai didesnis nei aukščiau (2.3.2.6 pav.). Pagal makrozoobentosos santykinį gausumą Musės upėje aukščiau Bartkuškio HE vyravo vabalų lervos (24,3 %), lašalai (15,8 %), moliuskai (15,2 %) ir mažašerės kirmelės (14,7 %) (2.3.2.8 pav.). Vyraujanti vabalų lervų rūšis *Limnius volckmari* sudarė 21 % viso makrozoobentosos gausumo. Pagrindinę makrozoobentosos dalį Musės upėje žemiau Bartkuškio HE sudarė moliuskai (46,2 %). Vabalų lervos žemiau Bartkuškio HE sudarė 19,5 % viso makrozoobentosos gausumo.

Tyrimų duomenys parodė, kad Musės upėje aukščiau ir žemiau Bartkuškio HE ekologinė būklė pagal DIUF buvo gera, o pagal FAI – labai gera (2.3.2.3 lentelė).

Žvų rūšinė sudėtis pateikta 2.3.2.15. lentelėje.

2.3.2.15. lentelė. Ichtiofaunos rūšinė sudėtis ir sutinkamumo dažnis (%) Musės upėje.

Upė	Tyrimų stotis / rūšys	Lydeka	Kuoja	Gružlys	Paprastoji aukšlė	Stovinė aukšlė	Šapalas	Strepetys	Paprastasis kirtiklis	Šliūžys	Ešerys	Paprastasis kūjagalvis	Viso rūšių
Musė	Aukščiau Bartkuškio HE	+	+	+			+	+	+	+	+		8
Musė	Žemiau Bartkuškio HE		+		+	+	+		+		+	+	7
Musė	(sutinkamumo dažnis %, upėje)	50	100	50	50	50	100	50	100	50	100	50	

Tyrimų duomenys parodė, kad bendras žvų gausumas žemiau Bartkuškio HE (42,2 ind./100 m²) buvo net 6 kartus didesnis negu aukščiau Bartkuškio HE (6,6 ind./100 m²) (2.3.2.16 lentelė). Aukščiau Bartkuškio HE žvų bendrijose pagal gausumą vyravo strepetys (3,3 ind./100 m²- 50 % viso gausumo), o žemiau Bartkuškio HE – paprastoji aukšlė (33 ind./100 m²- 78,2 %). Nustatyta, kad bendra žvų biomasė aukščiau Bartkuškio HE buvo beveik 2 kartus didesnė negu žemiau Bartkuškio HE ir sudarė 426 ind./100 m². Aukščiau Bartkuškio HE didžiausia biomasė buvo strepečių (163 g/100 m²- 38,3 % visos biomasės), žemiau Bartkuškio HE – paprastųjų aukšlių ir kuojų (po 79 g/100 m²- 35,7 %).

2.3.2.16. lentelė. Žvų gausumas (N, ind./100 m²) ir biomasė (Q, g/100 m²) Musės upėje (0 - reiškia, kad šios rūšies žvų tyrimų stotyje sugauta nebuvo).

		Aukščiau Bartkuškio HE	Žemiau Bartkuškio HE
Apgaudytas plotas, m ²		800	630
Lydeka	N, ind./100 m ²	0,5	0
	Q, g/100 m ²	91	0
Kuoja	N, ind./100 m ²	0,9	0,8
	Q, g/100 m ²	23	79

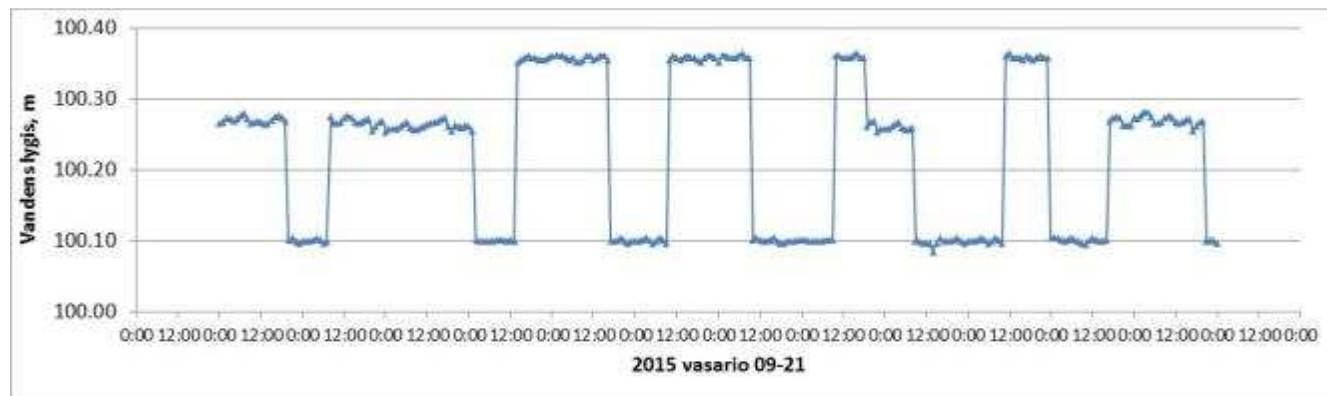
Gružlys	N, ind./100 m ²	0,8	0
	Q, g/100 m ²	4	0
Paprastoji aukšlė	N, ind./100 m ²	0	33
	Q, g/100 m ²	0	79
Srovinė aukšlė	N, ind./100 m ²	0	7,5
	Q, g/100 m ²	0	19
Šapalas	N, ind./100 m ²	0,1	0,2
	Q, g/100 m ²	125	37
Strepetys	N, ind./100 m ²	3,3	0
	Q, g/100 m ²	163	0
Paprastasis kirtiklis	N, ind./100 m ²	0,1	0,2
	Q, g/100 m ²	1	0
Šližys	N, ind./100 m ²	0,6	0
	Q, g/100 m ²	3	0
Ešerys	N, ind./100 m ²	0,3	0,3
	Q, g/100 m ²	16	6
Paprastasis kūjagalvis	N, ind./100 m ²	0	0,2
	Q, g/100 m ²	0	1
Iš viso	N, ind./100 m ²	6,6	42,2
	Q, g/100 m ²	426	221

Paskaičiavus skirtumus tarp žuvų gausumo (N, ind./100 m²) ir biomasės (Q, g/100m²) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad žuvų gausumas ir biomasė buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Bartkuškio hidroelektrinė nedaro poveikio žuvų gausumui (N, ind./100 m²) ir biomasei (Q, g/100m²).

LŽI vertė Aukščiau Bartkuškio HE - 0.468 ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė vidutinė. Žemiau Bartkuškio HE - 0.373 ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė bloga.

Kalta hidroelektrinė, kitų priežasčių nelabai yra. Atkarpa yra HE sukeltamų vandens lygio svyravimų zonoje, o žuvis jautriau reaguoja į hidrologinio režimo pokyčius nei bestuburiai (paprastčiausiai – pasitraukia iš ten).

Šiek tiek didesnė vandens lygių svyravimo amplitudė stebima Bartkuškio HE turbinų vandens išleidimo kanale - $\Delta H = 20-25\text{cm}$ (2.3.2.17 pav.).

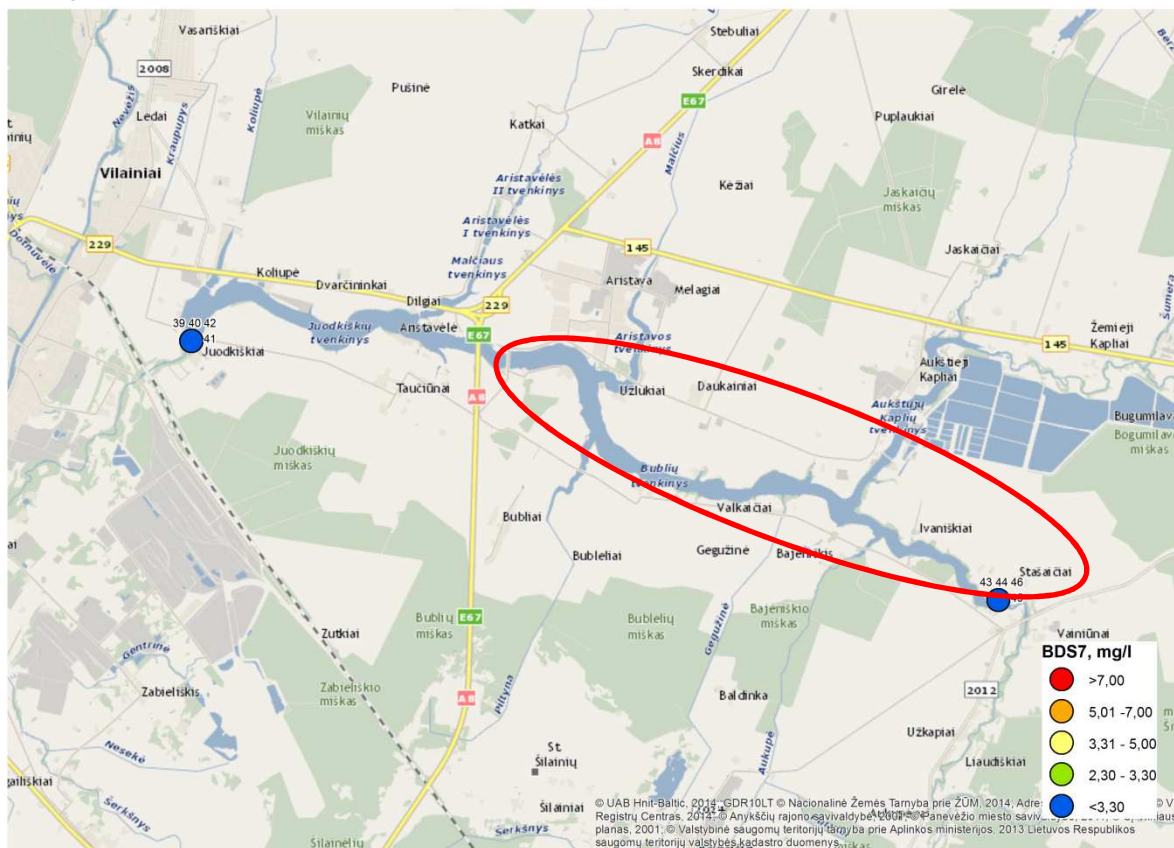


2.3.2.17. pav. Bartkuškio HE vandens lygių grafikas 2015 m. vasario 09-21d. Šaltinis: HE savininko duomenys

Bartkuškio hidroelektrinė NEDARO neigiamo poveikio fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms ir makrozoobentosui.

Bartkuškio hidroelektrinė DARO statistškai nereikšmingą ($t > 0,05$) poveikį LŽI, Aukščiau Bartkuškio HE - vidutinė ekologinė būklė, Žemiau Bartkuškio HE - bloga ekologinė būklė, Žuvų biomasė - aukščiau Bartkuškio HE buvo beveik 2 kartus didesnė negu žemiau Bartkuškio HE ir sudarė 426 ind./100 m², nors bendras žuvų gausumas žemiau Bartkuškio HE (42,2 ind./100 m²) net 6 kartus didesnis negu aukščiau Bartkuškio HE (6,6 ind./100 m²).

Bublių HE



2.3.2.18. pav. BDS₇ vertės

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti lentelėje.

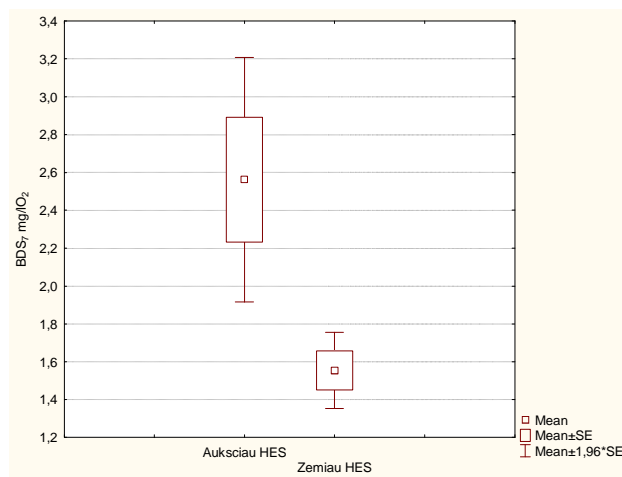
2.3.2.17. lentelė. Vandens kokybės duomenys, (ASU).

Nr.	Data	BDS ₇ , mgO ₂ /l	Ištirpęs deguonis, mg/l	Bendras N, mg/l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l	Skandinčios medžiagos mg/l
Būblių aukščiau HE									
43	2014 09 29	3,13	9,58	4,59	0,095	0,94	0,037	0,041	5
44	2014 11 18	3,11	10,9	5,63	0,125	0,499	0,032	0,057	0,01
45	2015 01 22	3,01	10,2	2,36	0,095	0,348	0,038	0,051	3

46	2015 06 10	2,03	8,12	1,09	0,078	0,289	0,0046	0,057	6,8
47	2015 09 28	1,53	8,13	2,85	0,067	0,805	0,049	0,067	5
Vidutinė vertė		2,562	9,386	3,304	0,092	0,5762	0,03212	0,0546	3,962
Bublių žemiau HE									
48	2014 09 29	1,6	10,78	3,98	0,068	0,37	0,041	0,051	5
49	2014 11 18	1,59	10,8	5,53	0,086	0,491	0,028	0,042	0,01
50	2015 01 22	1,62	11,2	3,21	0,095	0,325	0,032	0,039	2
51	2015 06 10	1,79	8,69	0,886	0,161	0,244	0,0046	0,057	4,8
52	2015 09 28	1,17	8,19	4,12	0,059	1,74	0,012	0,035	4
Vidutinė vertė		1,554	9,932	3,5452	0,0938	0,634	0,02352	0,0448	3,162

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus bendrąjį azotą, kurio vertės nustatytos vidutinės.

Paskaičiavus skirtumus tarp vandens rodiklių verčių žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad aukščiau hidroelektrinės BDS₇ vertės reikšmingai didesnės nei žemiau hidroelektrinės ($t < 0,05$). Kiti vandens kokybės rodikliai aukščiau ir žemiau hidroelektrinės buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Bublių hidroelektrinė nedaro neigiamo poveikio fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.



2.3.2.19. pav. BDS₇ vertės Obelies upėje

Tyrimų metu Obelies upėje aukščiau Bublių HE aptikti 33 makrozoobentosos taksonai, priklausantys 21 šeimai, o Bublių HE žemutiniame bjeje identifikuota 36 makrozoobentosos taksonai, priklausantys 24 šeimoms (2.3.2.2. lentelė, priedas 3. lentelė). Jautrių taršai EPT rūšių Obelies upėje aukščiau Bublių HE rasta 9 rūšys, o žemiau Bublių HE – 14. Obelies upėje aukščiau Bublių HE daugiausia rasta apsiuvų ir moliuskų – po 5 rūšys, kas sudarė 15,1 % viso makrozoobentosos taksonų skaičiaus. Žemiau Bublių HE apsiuvų rasta 10 rūšių (27,8 %), moliuskų – 7 rūšys (19,4 %).

Bendras makrozoobentosos gausumas Obelies upėje aukščiau Bublių HE (900 ± 22 ind./m²) buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Bublių HE (686 ± 18 ind./m²) (2.3.2.2 pav.). Nustatyta, kad Obelies upėje žemiau Bublių HE lašalų, apsiuvų, vabalų ir moliuskų

gausumai buvo statistiškai patikimai didesni nei aukščiau Bublių HE (2.3.2.3, 2.3.2.4, 2.3.2.5 pav.). Tuo tarpu aukščiau Bublių HE chironomidų ir mažašerių kirmėlių gausumas buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau HE (2.3.2.5 pav.). Tyrimais nustatyta, kad pagal makrozoobentos santykinį gausumą Obelies upėje aukščiau Bublių HE vyravo šoniplaukos *Gammarus pulex* (39,2 %), o žemiau — moliuskai (30,6%) (2.3.2.7 pav.). Obelies upėje žemiau Bublių HE vyravo moliuskai *Radix pereger* (11,7 % viso makrozoobentos gausumo) ir *Bithynia tentaculata* (11,4 %).

Tyrimų duomenys parodė, kad Obelies upėje aukščiau ir žemiau Bublių HE ekologinė būklė pagal DIUF ir FAI buvo labai gera (2.3.2.2 lent.).

2.3.2.18. lentelė. Ichtiofaunos rūšinė sudėtis Obelies upėje

Upė	Tyrimų stotis / rūšys	Mažoji nėgė	Lydeka	Kuoja	Rainė	Gružlys	Paprastoji aukšlė	Šapalas	Strepetys	Šližys	Ešerys	Trispyglė dyglė	Devinspyglė dyglė	Viso rūšių
Obelis	aukščiau Bublių HE	+	+	+	+	+				+				6
Obelis	žemiau Bublių HE			+		+	+	+	+	+	+	+	+	9

Tyrimų duomenys parodė, kad bendras žuvų gausumas Obelies upėje aukščiau Bublių HE (72,9 ind./100 m²) buvo 1,8 karto didesnis negu žemiau Bublių HE (40,9 ind./100 m²). Aukščiau Bublių HE žuvų bendrijose pagal gausumą (38 ind./100 m²- 52,1 % viso gausumo) ir biomasę (118,33 g/100 m²- 35,6 % visos biomasės) vyravo gružliai. Obelies upėje žemiau Bublių HE gausesnės buvo kuojos (12,7 ind./100 m²- 31 %) ir paprastieji kūjagalviai (11 ind./100 m²- 27,5 %). Bendra žuvų biomasė žemiau Bublių HE (449,32 ind./100 m²) buvo didesnė negu aukščiau Bublių HE (332,66 ind./100 m²). Žemiau Bublių HE didžiausia biomasė buvo kuojų (211,33 g/100 m²- 47%).

2.3.2.19. lentelė. Žuvų gausumas (N, ind./100 m²) ir biomasė (Q, g/100 m²) Obelies upėje (0 - reiškia, kad šios rūšies žuvų tyrimų stotyje sugauta nebuvo).

		Aukščiau Bublių HE	Žemiau Bublių HE
Apgaudytas plotas, m ²		360	440
Lydeka	N, ind./100 m ²	0,3	0
	Q, g/100 m ²	53,67	0
Kuoja	N, ind./100 m ²	9	12,7
	Q, g/100 m ²	22,33	211,33
Gružlys	N, ind./100 m ²	38	0
	Q, g/100 m ²	118,33	0
Paprastoji aukšlė	N, ind./100 m ²	0	3,3
	Q, g/100 m ²	0	13
Šapalas	N, ind./100 m ²	0	7,3
	Q, g/100 m ²	0	104

Strepetys	N, ind./100 m ²	0	0,3
	Q, g/100 m ²	0	1,33
Mažoji nėgė	N, ind./100 m ²	0	1,3
	Q, g/100 m ²	0	5,33
Šližys	N, ind./100 m ²	5,3	3
	Q, g/100 m ²	33	47
Ešerys	N, ind./100 m ²	0	0,7
	Q, g/100 m ²	0	51
Paprastasis kūjagalvis	N, ind./100 m ²	20,3	11
	Q, g/100 m ²	105,33	15
Trispyglė dyglė	N, ind./100 m ²	0	1
	Q, g/100 m ²	0	1
Devinspyglė dyglė	N, ind./100 m ²	0	0,3
	Q, g/100 m ²	0	0,33
Iš viso	N, ind./100 m ²	72,9	40,9
	Q, g/100 m ²	332,66	449,32

Paskaičiavus skirtumus tarp žuvų gausumo (N, ind./100 m²) ir biomasės (Q, g/100m²) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad žuvų gausumas ir biomasė buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Bublių hidroelektrinė nedaro poveikio žuvų gausumui (N, ind./100 m²) ir biomasėi (Q, g/100m²).

Remiantis surinktais duomenimis apskaičiuota LŽI vertė kito nuo 0,339 (bloga būklė) iki 0,822 (gera būklė). Obelyje (Bublių tv.) būklė pagal LŽI buvo geresnė aukščiau patvankos nei žemiau jos (pokytis - 1 būklės klasė). LŽI faktinė vertės ir jas atitinkanti upės atkarpos ekologinė būklė nurodytos 2.3.2.20 lentelėje.

2.3.2.20. lentelė. LŽI vertė ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė.

Upė	Tyrimų stotis	LŽI	Būklė pagal LŽI
Obelis	aukščiau Bublių HE	0.608	vidutinė
Obelis	žemiau Bublių HE (ties Lifosa)	0.339	bloga

Blogą būklę Obelies upėje žemiau Bublių HE pagal LŽI lėmė eilė priežasčių. Visų pirma – dviejų HE poveikis (Juodkiškių ir Bublių) - kliūtys migracijai į/iš aukštupio: tipiškos upinės žuvys negali patekti iš aukštutinės atkarpos. Žemiau Bublių HE ir Juodkiškių HE tvenkinio, kur imti mėginiai, yra buitinių ir gamybinių nuotekų išleistuvai (Lifosai). Dar vienas nuotekų išleistuvai yra Nevėžyje, žemiau Obelio žiočių, t.y. ten irgi užteršta. Apibendrinant, sąlyginai neteršiama tik trumpa atkarpa tarp HE ir išleistuvų, t.y. kur ėmėme mėginius. Bet ten pakitęs hidrologinis režimas. Viena vertus, jautresnių rūšių žuvys iš ten galėjo pasitraukti dėl HE, kita vertus, jos negali atplaukti nei iš aukštupio (Juodkiškių HE užtvanka), nei iš žemupio (tarša). Todėl situacija tokia ir yra. Bestuburiams pakanka švaraus vandens ir tinkamo substrato. Žuvims, deja, dar reikia ir gyvybinės erdvės bei laisvų migracijos koridorių.

Bublių HE yra nereprezentatyvi poveikių aukščiau ir žemiau HE tyrimams, nurodytiems pagal techninę užduotį (žemiau jos yra Juodkiškių HE tvenkinys).

Bublių hidroelektrinė NEDARO poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.

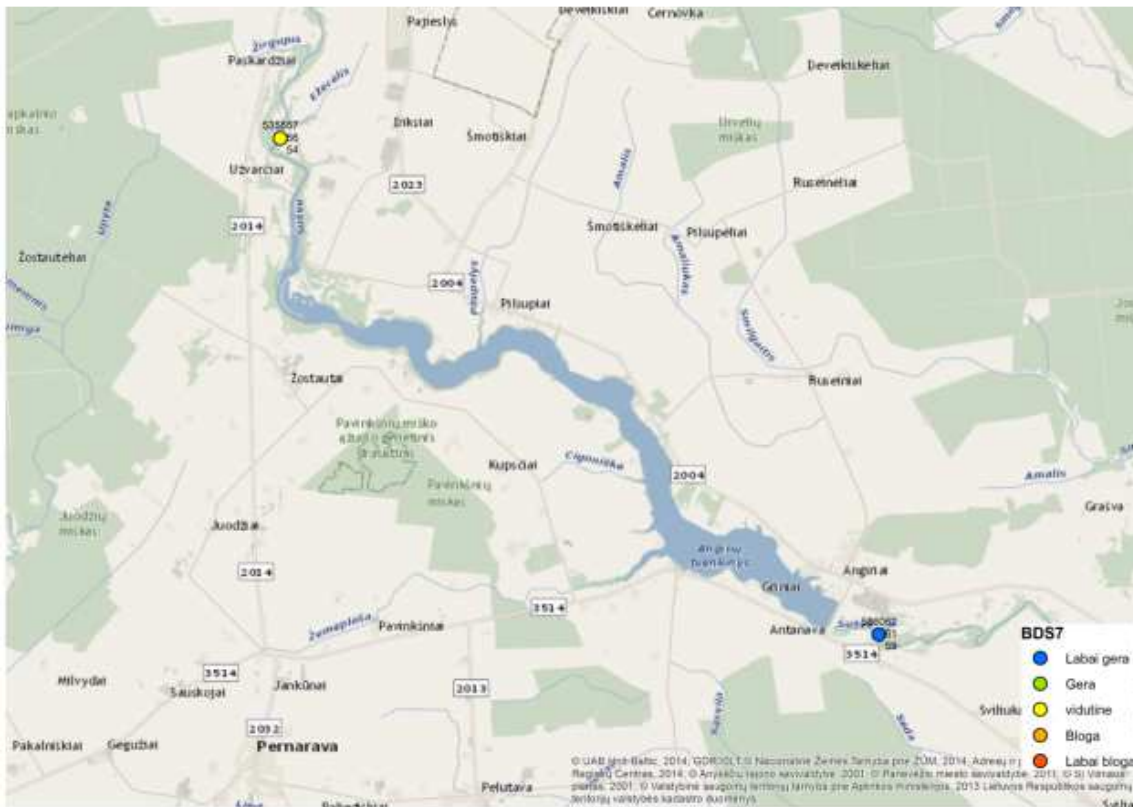
Bublių hidroelektrinė DARO statistiškai nereikšmingą ($t > 0,05$) poveikį LŽI (aukščiau Bublių HE vidutinė ekologinė klasė, žemiau – bloga), žuvų gausumas- Obelies upėje aukščiau Bublių HE (72,9 ind./100 m²) 1,8 karto didesnis negu žemiau Bublių HE (40,9 ind./100 m²), nors bendra žuvų biomasė žemiau Bublių HE (449,32 ind./100 m²) didesnė negu aukščiau Bublių HE (332,66 ind./100 m²).

Angirių HE

Angirių tvenkinys – yra Kėdainių rajone, Josvainių seniūnijoje, Šušvės slėnyje, 24,6 km nuo Žiočių. Plotas 248,3 ha. Giliausia vieta 15,5 m. Tūris apie 15,5 mln. m³. Ilgis 11,6 km, plotis iki 0,6 km.

Vanduo naudojamas laukams drėkinti, buitiniams reikmėms. Veikia mažoji Angirių 1,3 MW galios hidroelektrinė. Tai penktoji pagal instaliuotą elektros galią po Kavarsko hidroelektrinės vandens jėgainė Lietuvoje. Įeina į Šušvės landšaftinį draustinį. Ties Pilsupiais yra atodanga, piliakalnis ir dendrologinis parkas. Prie užtvankos – Angirių gyvenvietė. Aplink tvenkinį vystomas kaimo turizmas.

Debitas: Upės – 6 m³/s; užtvankos skėčio tūris: 342 m³/s; užtvankos 690 m ilgio, 10 m pločio. Vandens pralaida – šachtinė. Įrengta 1980 m.



2.3.2.20. pav. BDS₇ vertės Šušvėje

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti 2.3.2.21 lentelėje.

2.3.2.21. lentelė. Vandens kokybės duomenys. (ASU)

Nr.	Data	BDS ₇ , mgO ₂ /l	Ištirpęs deguonis, mg/l	Bendras N, mg/l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l	Skendincios medžiagos mg/l
Angirių aukščiau HE									
53	2014 09 29	1,45	10,23	2,5	0,037	0,94	0,037	0,051	15
54	2014 11 18	1,551	11,6	6,36	0,025	0,821	0,018	0,024	14
55	2015 01 22	1,52	10,3	6,84	0,035	2,21	0,023	0,031	6
56	2015 06 08	1,53	8,84	9,5	0,061	5,84	0,009	0,018	2
57	2015 09 28	3,62	10,46	1,09	0,065	0,009	0,008	0,028	3
Vidutinė vertė		1,9342	10,286	5,258	0,0446	1,964	0,019	0,0304	8
Angirių žemiau HE									
58	2014 09 29	1,63	10,25	3,5	0,15	0,94	0,018	0,037	11
59	2014 11 18	1,75	11,4	6,4	0,45	0,863	0,019	0,03	3,4
60	2015 01 22	2,01	10,3	5,21	0,095	1,09	0,013	0,031	4
61	2015 06 08	2,63	10,61	3,56	0,035	1,58	0,008	0,021	10
62	2015 09 28	1,47	10,21	3,73	0,016	1,02	0,009	0,022	3
Vidutinė vertė		1,898	10,554	4,48	0,1492	1,0986	0,0134	0,0282	6,28

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus bendrąjį azotą, kurio vertės nustatytos vidutinės ir blogos.

Paskaičiavus skirtumus tarp vandens rodiklių verčių žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad vandens kokybės rodikliai buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Angirių hidroelektrinė nedaro poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.

Tyrimų metu Šušvės upėje aukščiau Angirių HE aptikta 48 makrozoobentosos taksonai, priklausantys 32 šeimoms, o Angirių HE žemutiniame bjeje identifikuota 41 makrozoobentosos taksonas priklausantys 29 šeimoms (2.3.2.2. lentelė, priedas 3. lentelė). Jautrių taršai EPT rūšių Šušvės upėje aukščiau Angirių rasta 19 rūšių, o žemiau Angirių HE - 16 rūšių. Šušvės upėje aukščiau Angirių HE daugiausia rasta apsiuvų ir moliuskų (po 10 rūšių – 20,8 % viso makrozoobentosos taksonų skaičiaus), o žemiau apsiuvų (10 rūšių – 24,4 %). Apsiuvo rūšių skaičius upėse visada yra didelis

Bendras makrozoobentosos gausumas Šušvės upėje aukščiau Angirių HE (3970 ± 79 ind./m²) buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Angirių HE (1478 ± 38 ind./m²) (2.3.2.2 pav.). Nustatyta, kad Šušvės upėje aukščiau Angirių HE lašalų, apsiuvų, vabalų, blakių, moliuskų ir mažašerių kirmėlių gausumai buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Angirių HE (2.3.2.3-2.3.2.6 pav.). Tai įprastos bestuburių grupės, kurios gyvena tekančiuose vandenyse.

Tyrimais nustatyta, kad pagal makrozoobentosos santykinį gausumą Šušvės upėje aukščiau Angirių HE vyravo apsiuvos (24,9 %) ir vabalų lervos (22,7 %), o žemiau – apsiuvos (52,6 %) (2.3.2.7 pav.). Iš apsiuvų žemiau ir aukščiau Angirių HE gausesnės buvo *Athripsodes aterrimus* (aukščiau – 12,6 % viso makrozoobentosos gausumo; žemiau – 33,8 %). Vabalų lervos aukščiau Angirių HE sudarė 20,1 % viso makrozoobentosos gausumo.

Nustatyta, kad Šušvės upėje aukščiau ir žemiau Angirių HE ekologinė būklė pagal DIUF ir FAI buvo labai gera (2.3.2.3 lentelė).

Žuvų rūšinė sudėtis Šušvės upėje pateikta 2.3.2.22 lentelėje.

2.3.2.22. lentelė. Ichtiofaunos rūšinė sudėtis Šušvės upėje

Upė	Tyrimų stotis / rūšys	Lydeka	Karšis	Kuoja	Lynas	Gružlys	Paprastoji aukšlė	Srovinė aukšlė	Šapalas	Strepetys	Šližys	Ešerys	Paprastasis kūjagalvis	Trispyglė dyglė	Viso rūšių
Šušvė	a. Angirių HE	+	+	+	+				+	+	+	+			8
Šušvė	ž. Angirių HE			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	10

Tyrimų duomenys parodė, kad bendras žuvų gausumas Šušvės upėje aukščiau Angirių HE (28 ind./100 m²) buvo mažesnis negu žemiau Angirių HE (38,7 ind./100 m²) (2.3.2.23 lent.). Bendra žuvų biomasė aukščiau Angirių HE (1387,01 g/100 m²) buvo didesnė negu žemiau Angirių HE (599,66 g/100 m²). Nustatyta, kad Šušvės upėje žuvų bendrijose pagal gausumą (aukščiau Angirių HE 15,7 ind./100 m²- 56,1 % viso gausumo; žemiau Angirių HE (9,7 ind./100 m²- 25,1 %) ir biomasę (aukščiau Angirių HE 1030,67 g/100 m²- 74,3 % visos biomasės; žemiau Angirių HE 363,33 g/100 m²- 60,6 %) vyravo šapalai.

2.3.2.23. lentelė. Žuvų gausumas (N, ind./100 m²) ir biomasė (Q, g/100 m²) Šušvės upėje (0 - reiškia, kad šios rūšies žuvų tyrimų stotyje sugauta nebuvo).

		Aukščiau Angirių HE	Žemiau Angirių HE
Apgaudytas plotas, m ²		720	440
Lydeka	N, ind./100 m ²	0,3	0
	Q, g/100 m ²	111,67	0
Karšis	N, ind./100 m ²	0,7	0
	Q, g/100 m ²	59,67	0
Kuoja	N, ind./100 m ²	1,7	1,7
	Q, g/100 m ²	81	14
Gružlys	N, ind./100 m ²	0	9,3
	Q, g/100 m ²	0	29,33
Paprastoji aukšlė	N, ind./100 m ²	0	5,7
	Q, g/100 m ²	0	111,67
Srovinė aukšlė	N, ind./100 m ²	0	0,7
	Q, g/100 m ²	0	6,33
Šapalas	N, ind./100 m ²	15,7	9,7
	Q, g/100 m ²	1030,67	363,33
Strepetys	N, ind./100 m ²	6	5,3
	Q, g/100 m ²	11,67	42
Šližys	N, ind./100 m ²	0,3	4,7
	Q, g/100 m ²	0,67	18,67
Ešerys	N, ind./100 m ²	3	0,3

	Q, g/100 m ²	48,33	12,33
Paprastasis kūjagalvis	N, ind./100 m ²	0	0,3
	Q, g/100 m ²	0	1
Trispyglė dyglė	N, ind./100 m ²	0	1
	Q, g/100 m ²	0	1
Lynas	N, ind./100 m ²	0,3	0
	Q, g/100 m ²	43,33	0
Iš viso	N, ind./100 m ²	28	38,7
	Q, g/100 m ²	1387,01	599,66

Paskaičiuotus skirtumus tarp žuvų gausumo (N, ind./100 m²) ir biomasės (Q, g/100m²) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad žuvų gausumas ir biomasė buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Angirių hidroelektrinė nedaro poveiko žuvų gausumui (N, ind./100 m²) ir biomasei (Q, g/100m²).

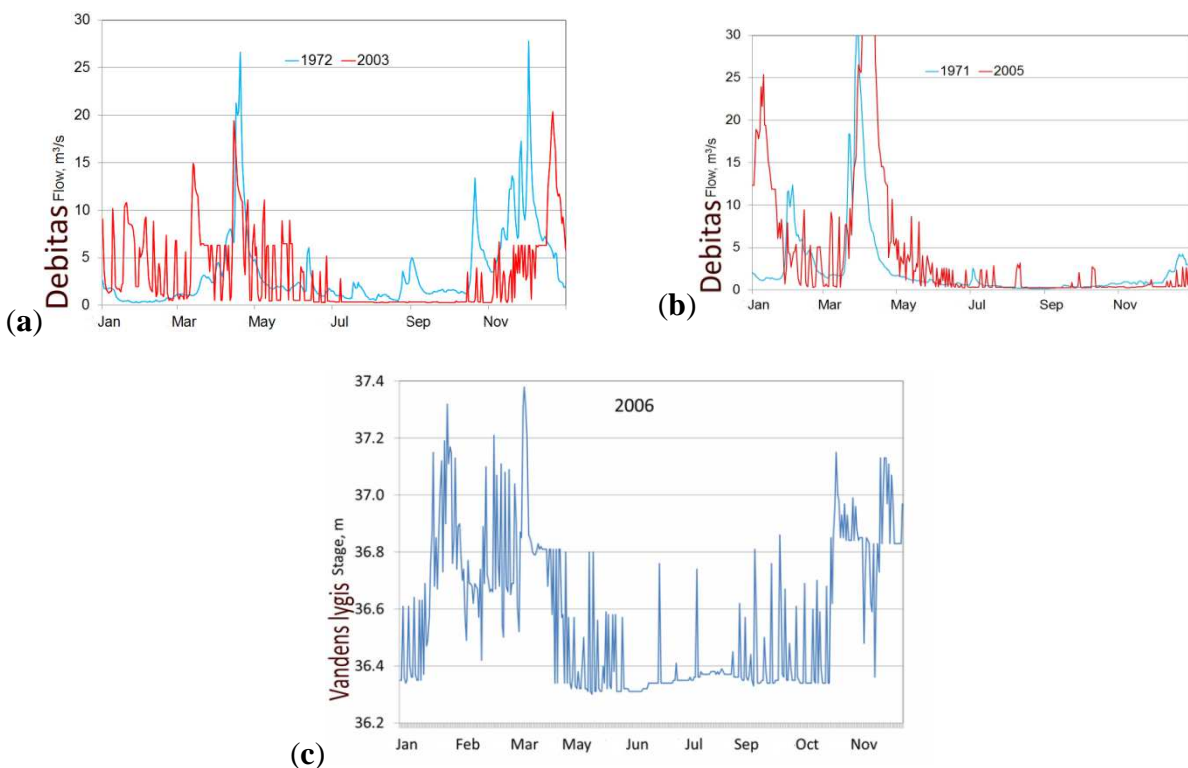
Remiantis surinktais duomenimis apskaičiuota LŽI vertė kito nuo 0,506 (vidutinė) iki 0,704 (vidutinė). Šušvės upėje būklė žemiau ir aukščiau patvankos pagal LŽI vertę buvo priskirta tai pačiai klasei, tačiau faktinė jos vertė buvo didesnė žemiau patvankos. LŽI faktinė vertės ir jas atitinkanti upės atkarpos ekologinė būklė nurodytos 2.3.2.24 lentelėje.

2.3.2.24. lentelė. LŽI vertė ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė.

Upė	Tyrimų stotis	LŽI	Būklė pagal LŽI
Šušvė	aukščiau Angirių HE (t. Pajiesliu)	0.506	vidutinė
Šušvė	žemiau Angirių HE (a. Josvainių)	0.704	vidutinė

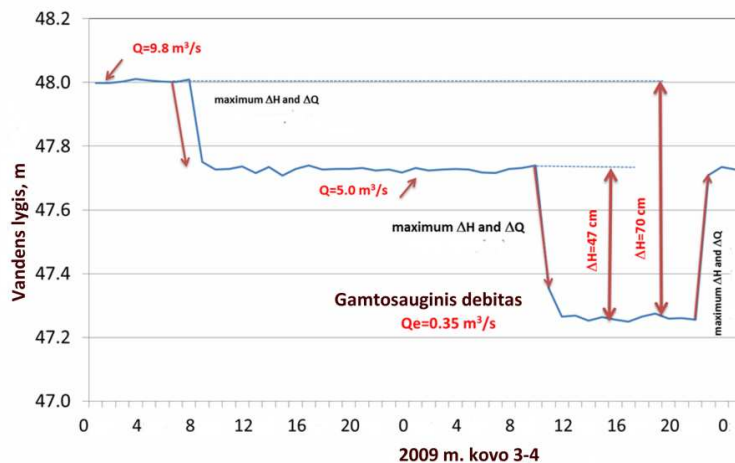
Aukščiau Angirių HE yra dar viena – Vaitiekūnų HE, todėl į atkarpa, esančią tarp patvankų žuvis negali migruoti nei iš žemupio, nei iš aukštupio. Be to, geros būklės kriterijų šiuo metu neatitinka bendrojo azoto vertės. Šios atkarpos žuvų bendrijų būklė yra prastesnė nei gera tiek dėl dabartinės (o taip pat ir praityje buvusios) taršos, tiek dėl patvankų poveikio (reikšmingai sutrikdyta migracija, sumažėjęs potencialios buveinės plotas). Tuo tarpu į Šušvės atkarpa žemiau Angirių HE migracijos kelias žuvis yra atviras iš žemupio. Tai gali paaiškinti, kodėl LŽI skaitinė vertė žemiau Angirių HE yra didesnė, nei aukščiau HE. Nepaisant to, LŽI vertės žemiau Angirių HE vis tiek neatitinka geros būklės kriterijų, todėl Angirių HE veikla daro poveikį žuvis. Poveikį daro ne tik HE, bet ir pati Angirių HE patvanka (kaip minėta aukščiau, užkirstas kelias žuvų migracijai į aukščiau HE esančią upės atkarpa).

Angirių HE darbo režimas aiškiai pakeitė Šušvės upės nuotėkio režimą, kuris registruojamas Josvainių vandens matavimo stotimi (VMS) (2.3.2.21. pav.). 1971 ir 1972 reprezentuoja vien tik tvenkinio poveikį nuotėkio hidrografui. Pastačius HE aiškiai matyti hidrografo laiptavimas (2003,2005 ir 2006). Hidrografo laiptavimas neturi nieko bendro su hidropikingu (piko elektros gamyba).



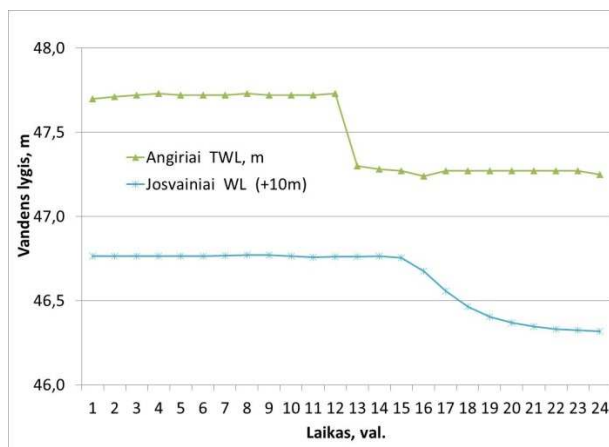
2.3.2.21. pav. Paros hidrografai (nuotėkio ir lygio) prieš įrengiant Angiriai tvenkinį (1971 (b), 1972 (a)) ir pastačius Angirių HE (2003 (a), 2005 (b), 2006 (c)). VMS: Šušvė ties Josvainiais. Šaltinis: LHMT duomenys

Angirių HE turbinų kanale paros vandens lygių amplitudė ΔH siekia 70 cm (2.3.2.22. pav.). Priežastis – turbinos nėra pritaikytos prie upės nuotėkio režimo, jų praleidžiamas debitas žymiai didesnis nei upės.



2.3.2.22. pav. Vandens lygių dinamika Angirių HE turbinų kanale. Pradžioje veikia 2 turbinos ($Q^T = 9.8 \text{ m}^3/\text{s}$), po to viena sustabdoma ($Q^T = 5 \text{ m}^3/\text{s}$) ir galiausiai sustabdomos abi. Vėliau viena turbina vėl paleidžiama (2009 kovo 3-4). Įtekantis į tvenkinį debitas - $Q_0 = 3.7 \text{ m}^3/\text{s}$. Šaltinis: HE savininko duomenys

Bangos slūgio greitis HE žemutiniame bjeife siekia 43 cm/h, o 10 km žemiau sumažėja iki 7 cm/h – priartėja prie natūralaus (2.3.2.23. pav.).



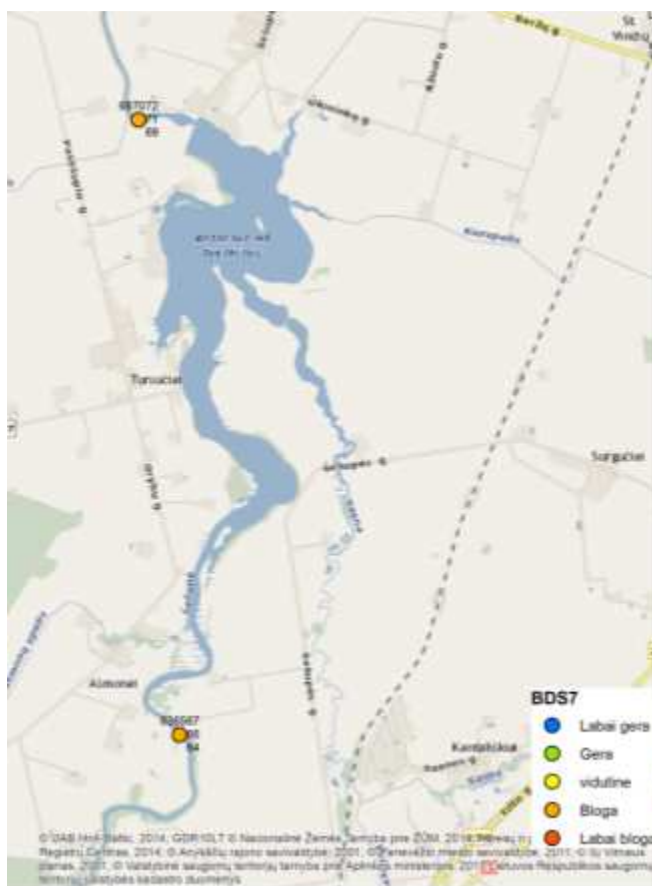
2.3.2.23. pav. Vandens lygių dinamika Angirių HE turbinų kanale sustabdžius vieną turbiną ($Q^T = 5$ m³/s) ir Josvainių VMP (10 km žemiau) 2013 gegužės 10 d. Prie Josvainių vandens lygių altitudės pridėta 10 m.

Angirių hidroelektrinė NEDARO poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms, makrozoobentosui.

Angirių hidroelektrinė DARO statistiškai nereikšmingą ($p > 0,05$) poveikį žuvų gausumui - Šušvės upėje aukščiau Angirių HE (28 ind./100 m²) mažesnis negu žemiau Angirių HE (38,7 ind./100 m²). Žuvų biomasė aukščiau Angirių HE (1387,01 g/100 m²) didesnė negu žemiau Angirių HE (599,66 g/100 m²).

Antanavo HE

Antanavo tvenkinys – hidroelektrinės tvenkinys Marijampolės savivaldybės šiaurėje, 3 km į vakarus nuo Sasnavos, prie Gavaltuvos gyvenvietės, Šešupės slėnyje, 177 km nuo jos žiočių. Plotas 107,7 ha. Gylis iki 4,3 m. Tvenkinio vanduo naudojamas Antanavo hidroelektrinei ir buitinėms reikmėms. Tvenkinys įrengtas 1957 m. Tvenkinio ilgis 5,25 km, kranto linijos ilgis 16,8 km. Vandens pertekliaus pralaida – slenkstinė, maksimalus debitas 195 m³/s. Vakariniame jo krante įsikūręs Tursučių kaimas.



2.3.2.24. pav. BDS₇ vertės Šešupėje

2014- 2015 metų tyrimų duomenys pateikti lentelėje.

2.3.2.25. lentelė. Vandens kokybės duomenys ASU).

Nr.	Data	BDS ₇ , mgO ₂ /l	Ištirpęs deguonis, mg/l	Bendras N, mg/l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l	Skendin cios medžiag os mg/l
Antanavo aukščiau HE									
63	2014 09 29	6,5	11,17	1,3	0,035	0,34	0,031	0,099	14
64	2014 11 18	5,35	9,81	0,546	0,0046	0,381	0,068	0,152	26
65	2015 01 22	6,92	7,05	6,08	1,22	0,888	0,036	0,179	223
66	2015 06 08	5,66	7,23	2,35	0,91	0,68	0,031	0,099	10
67	2015 09 28	5,49	8,19	1,58	0,21	0,362	0,067	0,124	12
Vidutine vertė		5,984	8,69	2,3712	0,47592	0,5302	0,0466	0,1306	57
Antanavo žemiau HE									
68	2014 09 29	1,51	10,47	1,47	0,15	0,34	0,016	0,13	12
69	2014 11 18	1,58	8,59	0,506	0,121	0,203	0,094	0,121	2
70	2015 01 22	4,86	10,87	4,21	0,378	1,02	0,066	0,153	46
71	2015 06 08	5,02	9,61	3,25	0,238	0,95	0,056	0,102	13
72	2015 09 28	5,83	8,38	1,42	0,22	0,108	0,019	0,092	28
Vidutine vertė		3,76	9,584	2,1712	0,2214	0,5242	0,0502	0,1196	20,2

Nustatytos didelės BDS₇ vertės žemiau Antanavo HE visais tyrimo atvejais, atitinka blogos ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, didelės bendrojo azoto ir amonio azoto koncentracijos 2014 12 03, didelės suspenduotų medžiagų koncentracijos.

Paskaičiavus skirtumus tarp vandens rodiklių verčių žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad vandens kokybės rodikliai buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Antanavo hidroelektrinė nedaro poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.

Tyrimų metu Šešupės upėje aukščiau Antanavo HE aptikta 41 makrozoobentosos taksonas, priklausantys 30 šeimų (2.3.2.2. lentelė, priedas 3. lentelė). Šešupės upėje Antanavo HE žemutiniame bjeje identifikuoti 25 makrozoobentosos taksonai, priklausantys 17 šeimų. Jautrių taršai EPT rūšių Šešupės upėje aukščiau Antanavo rasta 16 rūšių, o žemiau Antanavo HE 7 rūšys. Šešupės upėje aukščiau Antanavo HE daugiausia rasta moliuskų (10 rūšių – 24,4 % viso makrozoobentosos taksonų skaičiaus) ir apsiuvų (9 rūšys – 21,9 %). Šešupės upėje žemiau Antanavo HE taip pat daugiausia rasta moliuskų (7 rūšys – 28 % viso makrozoobentosos taksonų skaičiaus).

Bendras makrozoobentosos gausumas Šešupės upėje aukščiau Antanavo HE (1332±28 ind./m²) buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Antanavo HE (1084±29 ind./m²) (2.3.2.2 pav.). Nustatyta, kad Šešupės upėje aukščiau Antanavo HE lašalų, apsiuvų, vabalų, blakių, chironomidų gausumai buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Antanavo HE. Tuo tarpu mažašerių kirmėlių Šešupės upėje žemiau Antanavo HE gausumas buvo statistiškai patikimai didesnis nei aukščiau (2.3.2.3-2.3.2.4 pav.). Moliuskų gausumas Šešupės upėje aukščiau ir žemiau Antanavo HE statistiškai patikimai nesiskyrė (2.3.2.5 pav.). Pagrindinę makrozoobentosos dalį Šešupės upėje aukščiau ir žemiau Antanavo HE (50,2 %,.) sudarė moliuskai (2.3.2.8 pav.). Šešupės upėje aukščiau (15 %) ir žemiau (32,5 %) Antanavo HE vyraujanti moliuskų rūšis buvo *Dreissena polymorpha*, kuri kitose tirtų upių vietose neidentifikuota.

Nustatyta, kad Šešupės upėje aukščiau Antanavo HE ekologinė būklė pagal DIUF buvo labai gera, o žemiau – vidutinė (2.3.2.3 lentelė). Pagal FAI Šešupės upėje aukščiau Antanavo HE ekologinė būklė buvo vidutinė, o žemiau Antanavo HE - bloga.

Žuvų rūšinė sudėtis pateikta 2.3.2.26 lentelėje.

2.3.2.26. lentelė. Ichtiofaunos rūšinė sudėtis ir sutinkamumo dažnis (%) Šešupės upėje.

Tyrimų stotis / rūšys	Lydeka	Margasis upėtakis	Kuoja	Raudė	Rainė	Gružlys	Paprastoji aukšlė	Srovinė aukšlė	Šapalas	Strepetys	Šližys	Ešerys	Paprastasis kūjagalvis	Vėgėlė	Viso rūšių
Aukščiau Lakinskų HE	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+		11
Žemiau Lakinskų HE	+		+					+		+	+		+		6
aukščiau Antanavo HE	+		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	11
žemiau Antanavo HE			+	+		+		+	+	+	+	+			8
Šešupė (sutinkamumo dažnis %, upėje)	75	25	100	25	25	75	25	100	75	100	100	75	75	25	

Tyrimų duomenys parodė, kad bendras žuvų gausumas žemiau Antanavo HE (20,6 ind./100 m²) buvo net 5,7 karto didesnis negu aukščiau Antanavo HE (3,6 ind./100 m²) (2.3.2.27 lentelė). Aukščiau Antanavo HE žuvų bendrijose pagal gausumą vyravo kuoja (1,3 ind./100 m²- 36,1 % viso gausumo), o žemiau Antanavo HE – gruzlys (16,3 ind./100 m²- 79,1 %). Nustatyta, kad bendra žuvų biomasė aukščiau Antanavo HE buvo 1,7 karto mažesnė negu žemiau Antanavo HE ir sudarė 193 ind./100 m². Aukščiau Antanavo HE didžiausia biomasė buvo kuoju (97 g/100 m²- 50,2 % visos biomasės), žemiau Antanavo HE – šapalų (173 g/100 m²- 52,4 %).

2.3.2.27. lentelė. Žuvų gausumas (N, ind./100 m²) ir biomasė (Q, g/100 m²) Šešupės upėje (0 - reiškia, kad šios rūšies žuvų tyrimų stotyje sugauta nebuvo).

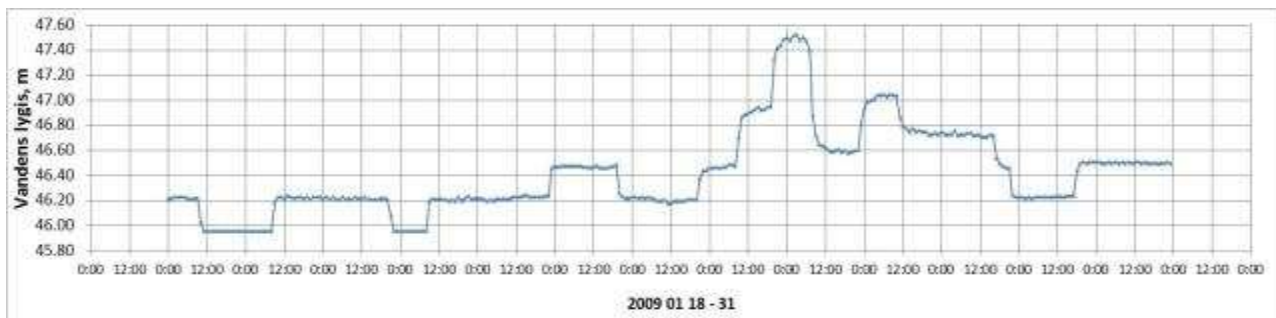
		Aukščiau Antanavo HE	Žemiau Antanavo HE
Apgaudytas plotas, m ²		1840	2000
Lydeka	N, ind./100 m ²	0,4	0
	Q, g/100 m ²	70	0
Kuoja	N, ind./100 m ²	1,3	0,5
	Q, g/100 m ²	97	27
Raudė	N, ind./100 m ²	0	0,1
	Q, g/100 m ²	0	1
Gružlys	N, ind./100 m ²	0,1	16,3
	Q, g/100 m ²	0	103
Paprastoji aukšlė	N, ind./100 m ²	0,2	0
	Q, g/100 m ²	1	0
Srovinė aukšlė	N, ind./100 m ²	0,7	2
	Q, g/100 m ²	2	14
Šapalas	N, ind./100 m ²	0,1	1
	Q, g/100 m ²	0	173
Strepetys	N, ind./100 m ²	0,1	0,2
	Q, g/100 m ²	0	4
Šližys	N, ind./100 m ²	0,3	0,2
	Q, g/100 m ²	1	2
Ešerys	N, ind./100 m ²	0,2	0,3
	Q, g/100 m ²	11	6
Paprastasis kūjagalvis	N, ind./100 m ²	0,1	0
	Q, g/100 m ²	0	0
Vėgėlė	N, ind./100 m ²	0,1	0
	Q, g/100 m ²	11	0
Iš viso	N, ind./100 m ²	3,6	20,6
	Q, g/100 m ²	193	330

Paskaičiavus skirtumus tarp žuvų gausumo (N, ind./100 m²) ir biomasės (Q, g/100m²) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad žuvų gausumas ir biomasė buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Antanavo hidroelektrinė nedaro poveikio žuvų gausumui (N, ind./100 m²) ir biomasėi (Q, g/100m²).

LŽI vertė Aukščiau Antanavo HE - 0.583 ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė vidutinė. Žemiau Antanavo HE - 0.589 ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė vidutinė.

Vykdam tyrimus Šešupėje ties Antanavo HE pastebėti veiksniai, galimai darę papildomą poveikį žuvų bendrijoms bei iškreipę būklės įvertinimo pagal LŽI rezultatus. Nemaža tikimybė, kad Šešupės atkarpa aukščiau Antanavo gali būti veikiamą Puskelnėlių HE. Atstumas tarp patvankų – vos 12 km, o iki ženklaus srovės sulėtėjimo (akivaizdaus hidrologinio režimo pakeitimo) zonos mažiau nei 7 km. Apie 12 km aukščiau Puskelinių HE yra įrengta dar viena, Marijampolės HE. Tokiu būdu, gana didelė Šešupės atkarpa aukščiau Antanavo HE yra potencialiai veikiamą aukščiau esančių patvankų ir hidroelektrinių. Todėl, mūsų nuomone, Šešupės atkarpos aukščiau ir žemiau Antanavo HE nėra reprezentatyvios gyvūnų bendrijų būklės palyginimo, aukščiau HE (migracijos sutrikdymo poveikis) ir žemiau HE (pakitusio hidrologinio režimo poveikis), tikslams, kadangi abi atkarpos (tiek aukščiau, tiek žemiau Antanavo HE) yra potencialaus HE poveikio zonose. Kitos pastabos. Tyrimų metu žemiau HE pagrindinėje upės vagoje buvo susiformavę „salynai“ su sausumoje atsidūrusiomis dvigeldžių moliuskų kolonijomis, krantai akivaizdžiai eroduoti. Sprendžiant pagal antrinius požymius (atstumą tarp vandens paviršiaus ir pakrantės augmenijos ribos), tyrimų metu vandens lygis vagoje buvo kritęs ~0,5 m. Gana didelio vandens lygio svyravimo požymiai matyti net keli kilometrai žemiau HE patvankos.

Antanavo HE turbinų kanale taip pat matyti hidrografo laiptavimo požymiai – vandens lygių amplitudė $\Delta H=20\text{cm}$ (2.3.2.25 pav.).



2.3.2.25. pav. Antanavo HE vandens lygių grafikas 2009 sausio 18-31d. Šaltinis: HE savininko duomenys

Šiek tiek didesnė vandens lygių svyravimo amplitudė stebima Bartkuškio HE turbinų vandens išleidimo kanale - $\Delta H=20-25$ cm.

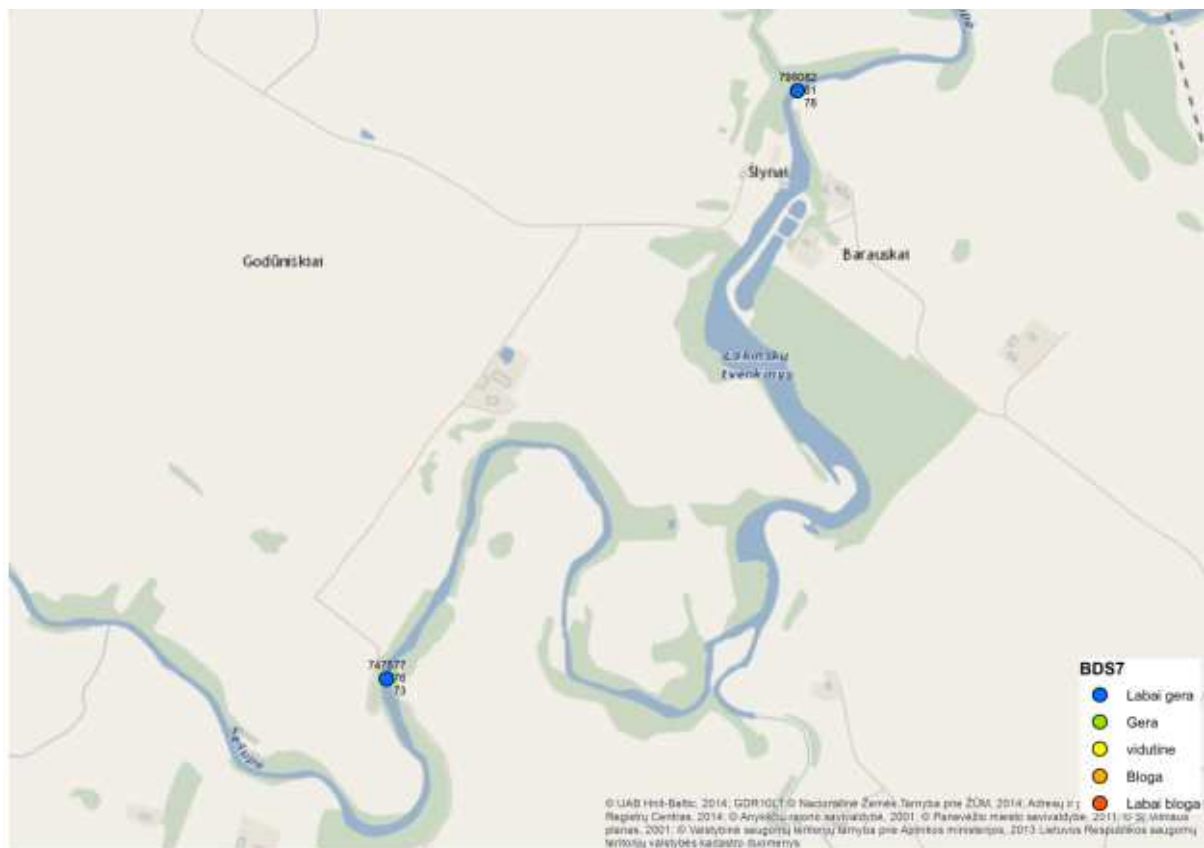
Antanavo hidroelektrinė NEDARO statistiškai reikšmingo ($t>0,05$) poveikio fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms, LŽI vertėms.

Nors ir paskaičiavus skirtumus tarp žuvų gausumo (N , ind./100 m^2) ir biomasės (Q , g/100 m^2) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad žuvų gausumas ir biomasė buvo panašūs ($t>0,05$), bendras žuvų gausumas žemiau Antanavo HE (20,6 ind./100 m^2) 5,7 karto didesnis negu aukščiau Antanavo HE (3,6 ind./100 m^2), bendra žuvų biomasė aukščiau Antanavo HE 1,7 karto mažesnė negu žemiau Antanavo HE ir sudarė 193 ind./100 m^2 .

Antanavo hidroelektrinė DARO poveikį makrozoobentosui - Šešupės upėje aukščiau Antanavo HE ekologinė būklė pagal DIUF labai gera, žemiau – vidutinė. Pagal FAI - Šešupės upėje aukščiau Antanavos HE ekologinė būklė vidutinė, o žemiau Antanavo HE - bloga.

Lakinskių HE

Lakinskių HE yra Šešupės upėje.



2.3.2.26. pav. BDS₇ vertės Šešupėje

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti lentelėje.

2.3.2.28. lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Data	BDS ₇ , mgO ₂ /l	Ištirpęs deguonis, mg/l	Bendras N, mg/l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ - N, mg/l N	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l	Skandinčios medžiagos mg/l
Lakinskių aukščiau HE									
73	2014 09 29	1,69	9,48	1,67	0,035	0,54	0,054	0,139	11
74	2014 10 01	1,58	8,81	0,672	0,028	0,398	0,113	0,138	1,6
75	2014 12 03	4,52	8,9	3,73	0,179	0,516	0,044	0,246	151
76	2015 01 21	3,25	9,29	2,64	0,095	0,237	0,021	0,128	25
77	2015 06 08	1,94	9	0,567	0,061	0,009	0,034	0,053	4
78	2015 09 30	1,99	8,5	0,315	0,026	0,001	0,026	0,046	5

Vidutine vertė		2,50	9,00	1,6	0,07	0,28	0,049	0,125	33
Lakinskių žemiau HE									
78	2014 09 29	1,62	9,15	1,25	0,038	0,54	0,053	0,123	5
79	2014 10 01	1,48	9,39	0,588	0,0063	0,44	0,085	0,114	3
80	2014 12 03	2,65	10,92	0,863	0,307	0,44	0,04	0,081	5,6
81	2015 01 21	2,05	9,23	0,72	0,235	0,315	0,031	0,064	6
82	2015 06 08	2,02	8,62	0,932	0,103	0,172	0,06	0,092	8,4
83	2015 09 30	2,02	9,15	0,958	0,105	0,136	0,015	0,067	7
Vidutine vertė		1,97	9,41	0,89	0,13	0,34	0,047	0,090	5,83

Nustatyta didelė BDS₇ vertė ir bendrojo azoto bei skendinčių medžiagų koncentracija aukščiau Lakinskių HE 2014 12 03, atitinka blogos ekologinės būklės klasės rodiklių vertes. Vidutinės bendrojo fosforo koncentracijos 2014 12 03, fosfatų fosforo – 2014 10 01.

Paskaičiavus skirtumus tarp vandens rodiklių verčių žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad vandens kokybės rodikliai buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Lakinskių hidroelektrinė nedaro poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.

Tyrimų metu Šešupės upėje aukščiau Lakinskių HE aptikti 43 makrozoobentosos taksonai, priklausantys 30 šeimų (2.3.2.2. lentelė, priedas 3. lentelė). Šešupės upėje Lakinskių HE žemutiniame bjeje identifiukuoti 39 makrozoobentosos taksonai, priklausantys 26 šeimų. Jautrių taršai EPT rūšių Šešupės upėje aukščiau ir žemiau Lakinskių HE buvo vienodas (po 17 rūšių). Šešupės upėje pagal makrozoobentosos taksonų skaičių vyravo apsiuvos, kurių abiejose tyrimo vietose rasta po 10 rūšių (aukščiau 23,2 % visų taksonų skaičiaus, žemiau – 25,6 %).

Bendras makrozoobentosos gausumas Šešupės upėje aukščiau Lakinskių HE (1108 ± 19 ind./m²) buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Lakinskių HE (724 ± 17 ind./m²) (2.3.2.2 pav.). Nustatyta, kad Šešupės upėje aukščiau Lakinskių HE lašalų, moliuskų, ir mažašerių kirmėlių gausumai buvo statistiškai patikimai didesni nei žemiau Lakinskių HE (2.3.2.3, 2.3.1.12-2.3.2.5, 2.3.2.6 pav.). Apsiuvų, vabalų, blakių ir chironomidų gausumai Šešupės upėje aukščiau ir žemiau Lakinskių HE statistiškai patikimai nesiskyrė. Tyrimais nustatyta, kad pagal makrozoobentosos santykinį gausumą Šešupės upėje aukščiau Lakinskių HE pagrindinę makrozoobentosos dalį sudarė lašalai (32,8 %) (2.3.2.8). Šešupės upėje aukščiau Lakinskių vyraujanti lašalų rūšis *Ephemera danica*, kuri sudarė 28,1 % viso makrozoobentosos gausumo. Moliuskai sudarė 18,9 %, o apsiuvos – 18 % viso makrozoobentosos gausumo. Šešupės upėje žemiau Lakinskių HE pagrindinę makrozoobentosos dalį pagal santykinį gausumą sudarė moliuskai, lašalai, apsiuvos, mažašerės kirmėlės ir blakės *Aphelocheirus aestivalis*.

Nustatyta, kad Šešupės upėje aukščiau ir žemiau Lakinskių HE ekologinė būklė pagal DIUF ir FAI buvo labai gera (2.3.2.3 lentelė).

Šešupės upėje Aukščiau Lakinskių HE sužvejota 11 rūšių: Lydeka, Margasis upėtakis, Kuoja, Rainė, Gružlys, Srovinė aukšlė, Šapalas, Strepety, Šližys, Ešerys, Paprastasis kūjagalvis.

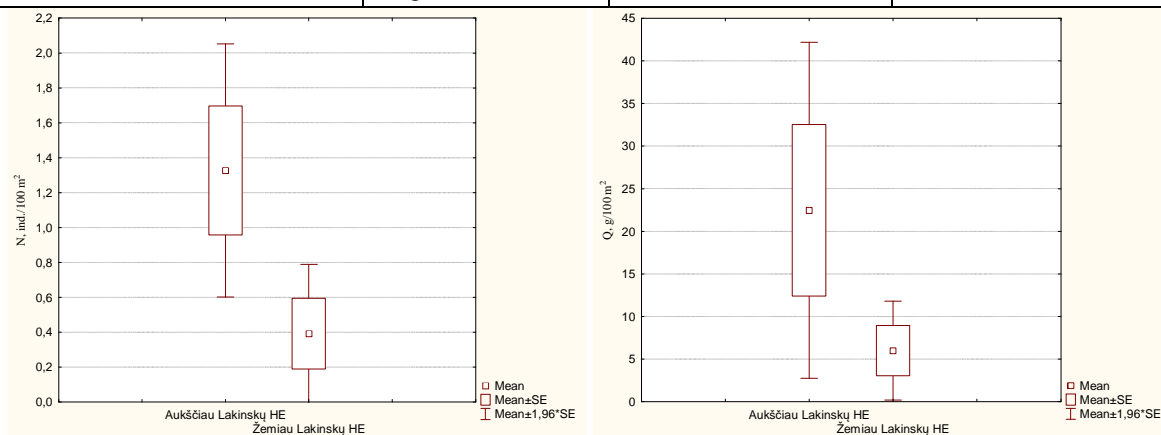
Šešupės upėje Žemiau Lakinskių HE sužvejota taip pat 6 rūšys: Lydeka, Kuoja, Srovinė aukšlė, Strepety, Šližys, Paprastasis kūjagalvis.

Tyrimų duomenys parodė, kad bendras žuvų gausumas aukščiau Lakinskių HE (14,6 ind./100 m²) buvo 3,4 karto didesnis negu žemiau Lakinskių HE (4,3 ind./100 m²) (2.3.2.29 lentelė). Nustatyta, kad aukščiau (3,7 ind./100 m²- 25,3 % viso gausumo) ir žemiau (2,1 ind./100 m²- 48,8 %) Lakinskių HE žuvų bendrijose pagal gausumą vyravo srovinė aukšlė. Bendra žuvų biomasė aukščiau Lakinskių HE buvo 3,4 karto didesnė negu žemiau Lakinskių HE. Aukščiau

Lakinskių HE didžiausia biomasė buvo šapalų (119 g/100 m²- 48,2 % visos biomasės), žemiau Lakinskių HE – kuojų (32 g/100 m²- 48,5 %).

2.3.2.29. lentelė. Žuvų gausumas (N, ind./100 m²) ir biomasė (Q, g/100 m²) Šešupės upėje aukčiau ir žemiau Lakinskių HE (0 - reiškia, kad šios rūšies žuvų tyrimų stotyje sugauta nebuvo).

		Aukščiau Lakinskių HE	Žemiau Lakinskių HE
Apgaudytas plotas, m ²		1080	950
Lydeka	N, ind./100 m ²	0,2	0,1
	Q, g/100 m ²	28	7
Margasis upėtakis	N, ind./100 m ²	0,1	0
	Q, g/100 m ²	1	0
Kuoja	N, ind./100 m ²	0,6	0,5
	Q, g/100 m ²	9	32
Rainė	N, ind./100 m ²	1,9	0
	Q, g/100 m ²	10	0
Gružlys	N, ind./100 m ²	2,8	0
	Q, g/100 m ²	27	0
Srovinė aukšlė	N, ind./100 m ²	3,7	2,1
	Q, g/100 m ²	20	15
Šapalas	N, ind./100 m ²	0,8	0
	Q, g/100 m ²	119	0
Strepetys	N, ind./100 m ²	1,8	0,2
	Q, g/100 m ²	16	5
Šližys	N, ind./100 m ²	2,2	1,2
	Q, g/100 m ²	12	6
Ešerys	N, ind./100 m ²	0,1	0
	Q, g/100 m ²	3	0
Paprastasis kūjagalvis	N, ind./100 m ²	0,4	0,2
	Q, g/100 m ²	2	1
Iš viso	N, ind./100 m ²	14,6	4,3
	Q, g/100 m ²	247	66



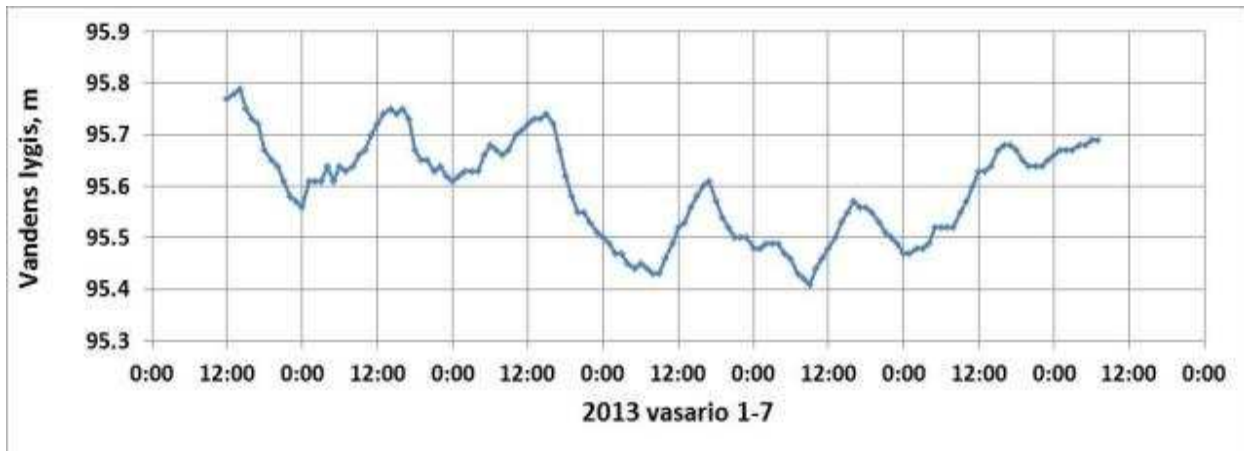
2.3.2.26.a pav. Žuvų gausumas ir biomasė žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės

Paskaičiavus skirtumus tarp žuvų gausumo (N , ind./100 m²) ir biomasės (Q , g/100m²) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad gausumas aukščiau HE buvo reikšmingai didesnis, nei žemiau, skirtumas statistiškai reikšmingas ($t < 0,05$), žuvų biomasė panaši ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Lakinskių hidroelektrinė statistiškai reikšmingą poveikį daro žuvų gausumui (Q , g/100m²), žuvų biomasei (N , ind./100 m²) reikšmingo poveikio nenustatyta.

Didesnį žuvų gausumą aukščiau hidroelektrinės galėjo lemti tai, kad Šešupė žemiau hidroelektrinės susiaurėja 4 m (33.33%) (5 priedas).

LŽI vertė Aukščiau Lakinskių HE - 0.852 ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė gera. Žemiau Lakinskių HE - 0.810 ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė gera.

Nepaisant labai pratakiaus Lakinskių HE tvenkinio, turbinų kanale vandens lygių svyravimų amplitudė ΔH siekia 20-30 cm (2.3.2.27 pav.). Vandens lygio kilimo/slūgio gradientas yra nežymus - 1-4 cm/h.



2.3.2.27. pav. Lakinskių HE vandens lygių dinamika turbinų kanale 2013 02 1-7. Šaltinis: savininko duomenys.

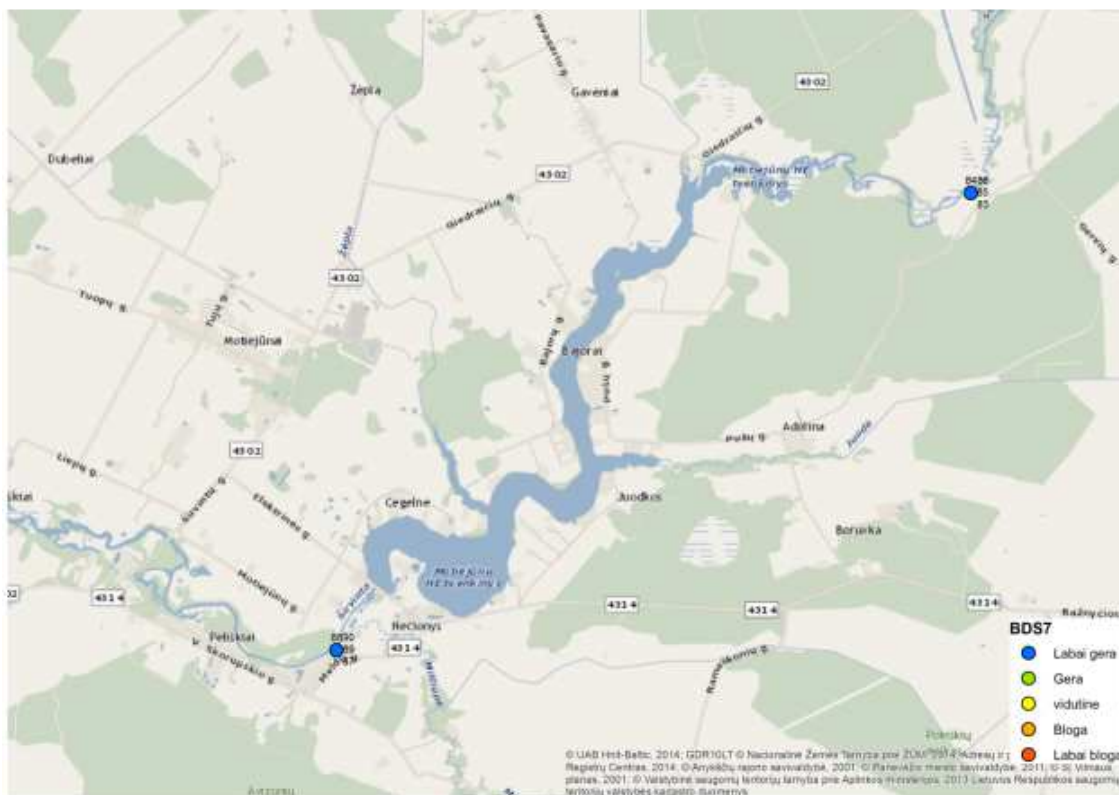
Lakinskių hidroelektrinė NEDARO poveikio fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms, makrozoobentosui ir LŽI vertėms.

Lakinskių hidroelektrinė statistiškai reikšmingą poveikį daro žuvų gausumui (Q , g/100m²), žuvų biomasei (N , ind./100 m²) reikšmingo poveikio nenustatyta. Bendras žuvų gausumas aukščiau Lakinskių HE (14,6 ind./100 m²) 3,4 karto didesnis negu žemiau Lakinskių HE (4,3 ind./100 m²). Bendra žuvų biomasė aukščiau Lakinskių HE 3,4 karto didesnė negu žemiau Lakinskių HE. HE poveikis yra santykinai nedidelis, kadangi pagal LŽI būklė yra gera tiek aukščiau, tiek ir žemiau HE.

Motiejūnų HE

Motiejūnų HE tvenkinys – vandens jėgainės tvenkinys Lietuvoje, Širvintų rajone, 4 km į rytus nuo Širvintų. Sudarytas 1959 m. pastačius hidroelektrinės užtvanką Širvintos upėje, 91,5

km nuo jos žiočių. Gylis iki 6,5 m. Tvenkinio vanduo naudojamas energijos gamybai, laukų drėkinimui.



2.3.2.28. pav. BDS₇ vertės Širvintoje

2014 – 2015 metų tyrimų duomenys pateikti lentelėje.

2.3.2.30. lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Data	BDS ₇ , mgO ₂ /l	Ištirpę s deguonis, mg/l	Bendras N, mg/l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	PO ₄ -P, mg/l P	Bendra s P, mg/l	Skendi nčios m. mg/l
Motiejūnų aukščiau HE									
83	2014 09 29	1,82	10,45	1,24	0,27	0,31	0,034	0,024	11
84	2014 10 01	1,79	10,53	0,273	0,0079	0,186	0,007	0,029	1,2
85	2015 01 21	1,95	10,23	0,36	0,012	0,236	0,012	0,031	5
86	2015 06 10	2,15	8,11	1,32	0,09	0,398	0,011	0,07	8,8
87	2015 09 30	1,95	8,15	1,26	0,08	0,128	0,001	0,002	8
Vidutinė vertė		1,93	9,49	0,89	0,09	0,25	0,013	0,031	6,8
Motiejūnų žemiau HE									
87	2014 09 29	1,91	9,48	1,38	0,09	0,31	0,041	0,038	10
88	2014 10 01	2,29	8,04	1,01	0,108	0,499	0,04	0,09	11
89	2015 01 21	2,04	7,32	1,2	0,092	0,321	0,01	0,031	9
90	2015 06 10	1,41	7,33	1,3	0,082	0,362	0,0046	0,032	5,6
91	2015 09 30	1,26	8,15	1,4	0,035	0,298	0,015	0,026	6
Vidutinė vertė		1,78	8,06	1,26	0,08	0,36	0,022	0,043	8,32

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ir geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes, išskyrus amonio azotą, kurio vertė nustatyta vidutinė aukščiau Motiejūnų HE 2014 09 29.

Paskaičiavus skirtumus tarp vandens rodiklių verčių žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad vandens kokybės rodikliai buvo panašūs ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Motiejūnų hidroelektrinė nedaro poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.

Tyrimų metu Širvintos upėje aukščiau Motiejūnų HE aptikta 50 makrozoobentosos taksonų, priklausančių 35 šeimoms, o Motiejūnų HE žemutiniame bjeje identifikuoti 29 makrozoobentosos taksonai, priklausantys 20 šeimų (2.3.2.2. lentelė, priedas 3. lentelė). Jautrių taršai EPT rūšių Širvintos upėje aukščiau Motiejūnų rasta 23 rūšys, o žemiau Motiejūnų HE 10 rūšių. Širvintos upėje aukščiau Motiejūnų HE daugiausia rasta apsiuvų (12 rūšių – 24 % viso makrozoobentosos taksonų skaičiaus), o žemiau moliuskų (8 rūšys – 27,6 %).

Bendras makrozoobentosos gausumas Širvintos upėje aukščiau Motiejūnų HE (2050 ± 50 ind./m²) buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Motiejūnų HE (616 ± 33 ind./m²) (2.3.2.2 pav.). Nustatyta, kad Širvintos upėje aukščiau Motiejūnų HE lašalų, apsiuvų buvo statistiškai patikimai didesnis nei žemiau Motiejūnų HE (2.3.2.3 pav.). Tuo tarpu žemiau Motiejūnų HE chironomidų ir blakių gausumai buvo statistiškai patikimai didesnis nei aukščiau (2.3.2.4-2.3.2.5 pav.). Moliuskų gausumas Širvintos upėje aukščiau ir žemiau Motiejūnų HE statistiškai patikimai nesiskyrė (2.3.2.6 pav.). Tyrimais nustatyta, kad pagal makrozoobentosos santykinį gausumą Širvintos upėje aukščiau Motiejūnų HE vyravo apsiuvos (38,6 %) ir vabalų lervos (19,4 %), o žemiau — moliuskai (29,2 %), lašalai (15,2 %) ir blakės *Aphelocheirus aestivalis* (15,9 %) (2.3.2.8 pav.). Iš apsiuvų aukščiau Motiejūnų HE gausesnės buvo *Lepidostoma hirtum*. Vabalų lervų žemiau Motiejūnų HE nerasta.

Nustatyta, kad Širvintos upėje aukščiau Motiejūnų HE ekologinė būklė pagal DIUF buvo labai gera, o žemiau – gera (2.3.2.3 lentelė). Pagal FAI abiejose tyrimo vietose ekologinė būklė buvo labai gera. Žuvų rūšinė sudėtis Širvintos upėje pateikta 2.3.2.31 lentelėje.

2.3.2.31. lentelė. Ichtiofaunos rūšinė sudėtis ir sutinkamumo dažnis (%) Širvintos upėje

Tyrimų stotis / rūšys	Lydeka	Karšis	Kuojas	Rainė	Gružlys	Paprastoji aukšlė	Srovinė aukšlė	Šapalas	Strepetys	Paprastasis kirtiklis	Šliūzys	Ešerys	Paprastasis kūjagalvis	Trispyglė dyglė	Viso rūšių
Aukščiau Motiejūnų HE			+		+	+		+			+	+	+		7
Žemiau Motiejūnų HE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14
Širvinta (sutinkamumo dažnis %, upėje)	50	50	100	50	100	100	50	100	50	50	100	100	100	50	

Tyrimų duomenys parodė, kad bendras žuvų gausumas Širvintos upėje aukščiau Motiejūnų HE ($9,7$ ind./100 m²) buvo 4,2 karto mažesnis negu žemiau Motiejūnų HE ($40,4$ ind./100 m²) (2.3.2.32 lentelė). Nustatyta, kad aukščiau Motiejūnų žuvų bendrijose pagal

gausumą vyavo gružliai (2,8 ind./100 m²- 28,8 % viso gausumo), o žemiau Motiejūnų – kuojos (13,3 ind./100 m²- 32,9 %). Bendra žuvų biomasė aukščiau Motiejūnų HE buvo 4 kartus mažesnė negu žemiau Motiejūnų HE. Aukščiau Motiejūnų HE didžiausia biomasė buvo šapalų (207 g/100 m²- 65,7 % visos biomasės), žemiau Motiejūnų HE – kuojų (504 g/100 m²- 40 %).

2.3.2.32. lentelė. Ichtiofaunos gausumas (N, ind./100 m²) ir biomasė (Q, g/100 m²) Širvintos upėje (0 - reiškia, kad šios rūšies žuvų tyrimų stotyje sugauta nebuvo).

		Aukščiau Motiejūnų HE	Žemiau Motiejūnų HE
Apgaudytas plotas, m ²		760	660
Lydeka	N, ind./100 m ²	0	0,3
	Q, g/100 m ²	0	497
Karšis	N, ind./100 m ²	0	1,5
	Q, g/100 m ²	0	27
Kuoja	N, ind./100 m ²	0,9	13,3
	Q, g/100 m ²	10	504
	Q, g/100 m ²	0	9
Rainė	N, ind./100 m ²	0	1,2
	Q, g/100 m ²	0	3
Gružlys	N, ind./100m ²	2,8	4,2
	Q, g/100 m ²	29	32
Paprastoji aukšlė	N, ind./100 m ²	2,2	7,3
	Q, g/100 m ²	26	36
Srovinė aukšlė	N, ind./100 m ²	0	4,5
	Q, g/100 m ²	0	14
Šapalas	N, ind./100 m ²	0,3	0,8
	Q, g/100 m ²	207	30
Strepetys	N, ind./100 m ²	0	0,9
	Q, g/100 m ²	0	16
Paprastasis kirtiklis	N, ind./100 m ²	0	0,3
	Q, g/100 m ²	0	1
Šližys	N, ind./100 m ²	1,2	1,8
	Q, g/100 m ²	11	13
Ešerys	N, ind./100 m ²	1,1	3,8
	Q, g/100 m ²	26	76
Paprastasis kūjagalvis	N, ind./100 m ²	1,2	0,3
	Q, g/100 m ²	6	1
Trispyglė dyglė	N, ind./100 m ²	0	0,2
	Q, g/100 m ²	0	0
Iš viso	N, ind./100 m ²	9,7	40,4
	Q, g/100 m ²	315	1259

Paskaičiuotus skirtumus tarp žuvų gausumo (N, ind./100 m²) ir biomasės (Q, g/100m²) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad žuvų gausumas ir biomasė buvo panašūs (t>0,05). Tai rodo, kad Motiejūnų hidroelektrinė nedaro poveiko žuvų gausumui (N, ind./100 m²) ir biomasėi (Q, g/100m²).

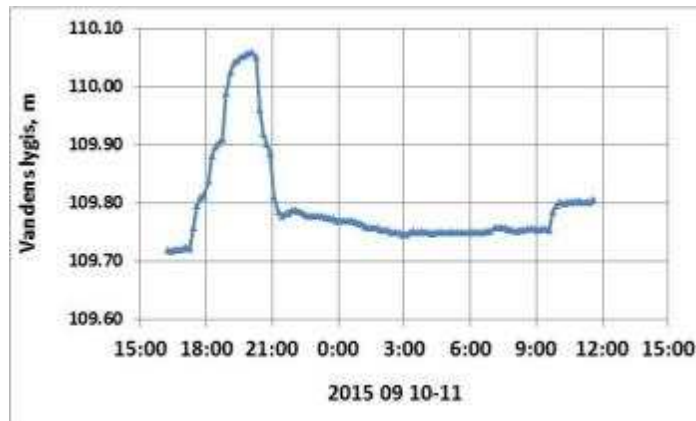
LŽI vertė Aukščiau Motiejūnų HE - 0,472 ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpu ekologinė būklė vidutinė. Žemiau Motiejūnų HE – 0,534 ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpu ekologinė būklė vidutinė.

Vykdamas tyrimus Širvintoje ties Motiejūnų HE pastebėti veiksniai, galimai darę papildomą poveikį žuvų bendrijoms bei iškreipę būklės įvertinimo pagal LŽI rezultatus.

Atkarpos tarp Motiejūnų HE ir Širvintų tvenkinio hidrologija ir morfologija yra labai pakitusi, kadangi iš Motiejūnų HE atitekantis vandens srautas čia pat yra stabdomas dėl Širvintų tvenkinio patvankos sukulto vandens lygio (atstumas tarp tvenkinių - mažiau nei 4 kilometrai); upės vaga primena protaką tarp ežerų. Remiantis ankstesnių metų valstybinio žuvų monitoringo duomenimis, šioje Širvintos atkarpoje žuvų bendrijos būklė yra bloga dėl vagos hidromorfologinių pokyčių. Taip pat, šiais metais Širvintų tvenkinys buvo išleistas (tvenkinio valymo tikslais), o tai turėjo papildomą neigiamą poveikį atkarpoje tarp tvenkinių susiformavusiais žuvų bendrijai (vandens lygis kritęs, upės duburys padengtas sąnašomis). Atsižvelgiant į visą tai, žuvų tyrimai vykdyti žemiau Širvintų tv., nors Motiejūnų HE veiklos įtaka šiai upės atkarpai yra abejotina. Tačiau ir šioje atkarpoje vanduo buvo nenatūraliai drumstas, dugnas beveik ištisai padengtas nuosėdomis dėl Širvintų tvenkinyje vykdomų valymo darbų.

Manome, kad dėl aukščiau išvardintų priežasčių Motiejūnų HE (Širvintos atkarpos aukščiau ir žemiau Motiejūnų HE) yra netinkama mažųjų HE poveikio, kurio metu vertinama gyvūnų bendrijų būklė aukščiau ir žemiau HE, nustatymui.

Motiejūnų HE 2015 m. rugsėjo 9 d. 17-25 paleista viena turbina nepilna galia (P=45 kW), po pusvalandžio (18-05) visa galia (P=94 kW), o 8-45 antra turbina (64 kW). Apie 20 h turbinos sustabdytos (pav.). Kitą dieną ryte apie 9 h paleista maža galia pirma turbina (P=19 kW). Sudaromos bangos aukštis gali siekti iki 25 cm.



2.3.2.29. pav. Motiejūnų HE vandens lygių dinamika turbinų vandens išleidimo kanale 2015 rugsėjo 9-10 d.

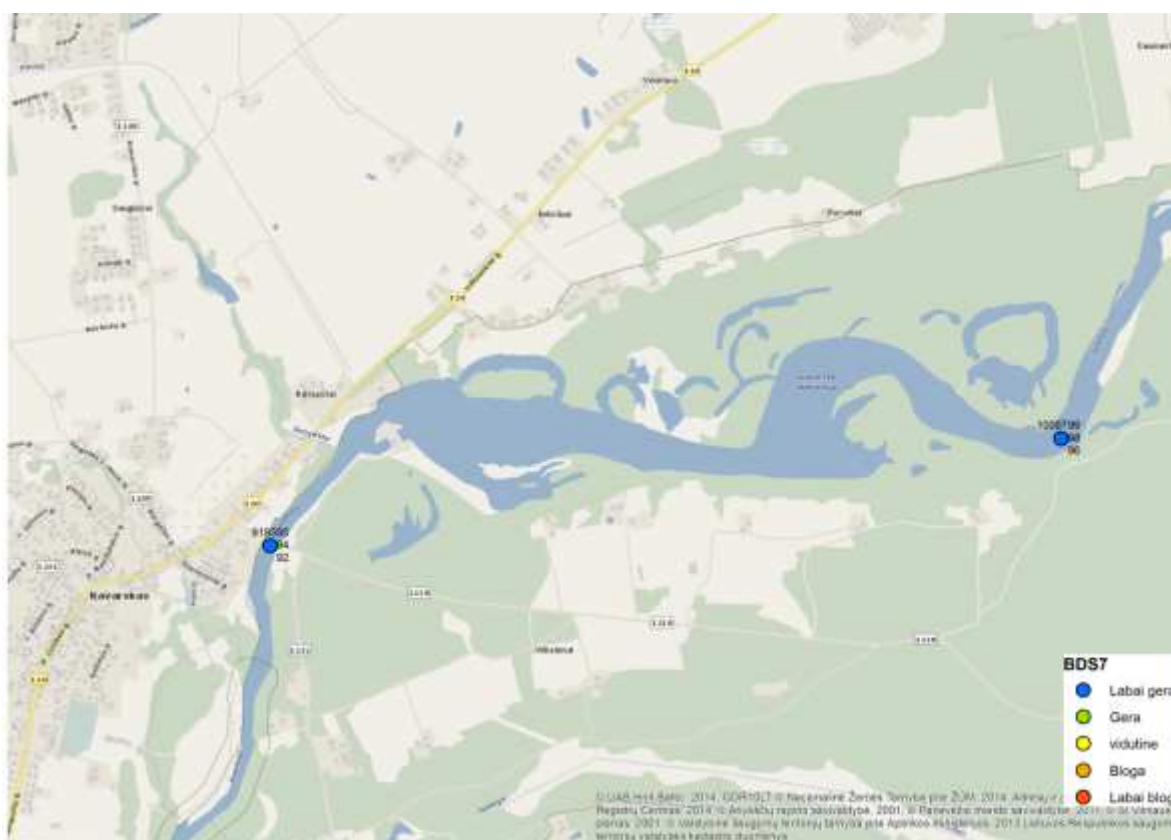
Motiejūnų hidroelektrinė NEDARO poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms, makrozoobentosui ir LŽI vertėms.

Motiejūnų hidroelektrinė DARO statistiškai nereikšmingą ($t > 0,05$) poveikį žuvų gausumui - Širvintos upėje aukščiau Motiejūnų HE (9,7 ind./100 m²) 4,2 karto mažesnis negu žemiau

Motiejūnų HE (40,4 ind./100 m²) ir bendrai žuvų biomasei - aukščiau Motiejūnų HE - 4 kartus mažesnė negu žemiau Motiejūnų HE.

Kavarsko HE

Mažoji hidroelektrinė Anykščių rajone, Vilkatėnų kaime, 1 km nuo Kavarsko. Hidroelektrinė pastatyta 1962 m. užtvėnkus Šventosios upę ir susiformavus Kavarsko tvenkiniui. Tai ketvirtoji pagal instaliuotą elektros galią (1,5 MW) po Antalieptės hidroelektrinės vandens jėgainė Lietuvoje. Kavarsko hidroelektrinė priklauso AB „Achema“.



2.3.2.30. pav. BDS₇ vertės Šventojeje

2014 - 2015 metų tyrimų duomenys pateikti lentelėje.

2.3.2.33. lentelė. Vandens kokybės duomenys (ASU)

Nr.	Data	BDS ₇ , mgO ₂ /l	Ištirpęs deguonis, mg/l	Bendras N, mg/l	NH ₄ -N, mg/l N	NO ₃ -N, mg/l N	PO ₄ -P, mg/l P	Bendras P, mg/l	Skendincios medžiagos mg/l
Kavarsko aukščiau HE									
91	2014 09 29	2,56	12,45	0,625	0,095	0,49	0,035	0,06	10
92	2014 12 02	2,64	12,18	0,712	0,083	0,44	0,015	0,03	11

93	2015 01 21	2,09	9,64	0,726	0,062	0,12	0,013	0,035	3
94	2015 06 15	1,61	7,88	0,753	0,03	0,081	0,029	0,074	7,6
95	2015 09 28	1,5	8,35	0,69	0,053	0,098	0,019	0,063	6
Vidutinė vertė		2,08	10,1	0,7012	0,0646	0,2458	0,0222	0,0524	7,52
Kavarsko žemiau HE									
96	2014 09 29	2,46	12,03	0,52	0,068	0,59	0,068	0,025	13
97	2014 12 02	2,85	12,3	0,654	0,089	0,465	0,019	0,043	4,2
98	2015 01 21	2,38	12,3	0,62	0,026	0,32	0,012	0,039	5
99	2015 06 15	1,42	8,86	0,637	0,016	0,09	0,009	0,044	8
100	2015 09 28	1,9	9,5	0,062	0,015	0,06	0,016	0,035	7
Vidutinė vertė		2,202	10,998	0,4986	0,0428	0,305	0,0248	0,0372	7,44

Nustatytos mažos vandens kokybės rodiklių koncentracijos, kurios atitinka labai geros ekologinės būklės klasės rodiklių vertes. Siūloma 2015 metais vandens tyrimus atlikti tuose pačiuose taškuose HE įtakos nustatymui.

Paskaičiavus skirtumus tarp vandens rodiklių verčių žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad vandens kokybės rodikliai buvo panašūs ($p > 0,05$). Tai rodo, kad kavarsko hidroelektrinė nedaro poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.

Tyrimų metu Šventosios upėje aukščiau Kavarsko HE aptikta 49 makrozoobentos taksonai, priklausantys 36 šeimoms (2.3.2.2. lentelė, priedas 3. lentelė). Šventosios upėje Kavarsko HE žemutiniame bjeje identifikuoti 39 makrozoobentos taksonai, priklausantys 28 šeimoms. Jautrių taršai EPT rūšių Šventosios upėje aukščiau Kavarsko rasta 24 rūšys, o žemiau Kavarsko HE - 14 rūšių. Šventosios upėje aukščiau Kavarsko HE daugiausia rasta apsiuvų (14 rūšių – 28,6 % viso makrozoobentos taksonų skaičiaus) ir moliuskų (8 rūšys – 16,3 %). Šventosios upėje žemiau Kavarsko HE daugiausia rasta moliuskų (12 rūšių – 30,8 % viso makrozoobentos taksonų skaičiaus).

Bendras makrozoobentos gausumas Šventosios upėje aukščiau Kavarsko HE (1764 ± 24 ind./m²) buvo statistiškai patikimai mažesnis nei žemiau Kavarsko HE (2105 ± 44 ind./m²) (2.3.2.2 pav.). Nustatyta, kad Šventosios upėje aukščiau Kavarsko HE lašalų ir apsiuvų gausumai buvo statistiškai patikimai didesni nei žemiau Kavarsko HE (2.3.2.3 pav.). Tuo tarpu vabalų, blakių, moliuskų ir mažrašerių kirmėlių gausumai Šventosios upėje žemiau Kavarsko HE buvo statistiškai patikimai didesni nei aukščiau (2.3.2.4-2.3.2.5 pav.). Pagrindinę makrozoobentos dalį Šventosios upėje aukščiau Kavarsko HE sudarė moliuskai (28,7 %) ir apsiuvos (27,8 %) (2.3.2.7 pav.). Žemiau Kavarsko HE moliuskai sudarė net 40,7 % viso makrozoobentos. Šventosios upėje aukščiau Kavarsko HE vyraujanti moliuskų rūšis buvo *Theodoxus fluviatilis* (11,9 %), o žemiau *Bithynia tentaculata* (14,4 %) ir *Theodoxus fluviatilis* (9,5 %).

Nustatyta, kad Šventosios upėje aukščiau ir žemiau Kavarsko HE ekologinė būklė pagal DIUF ir FAI buvo labai gera (2.3.2.3 lentelė). Žuvų rūšinė sudėtis Šventosios upėje pateikta 2.3.2.34 lentelėje.

2.3.2.34. lentelė. Ichtiofaunos rūšinė sudėtis Šventosios upėje

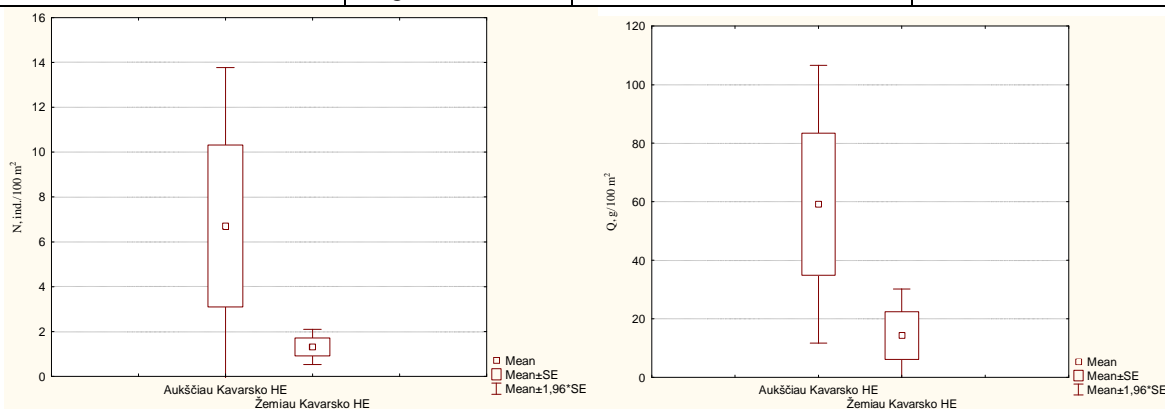
Upė	Tyrimų stotis / rūšys	Lydeka	Lašiša	Kuoja	Kartuolė	Rainė	Gružlys	Paprastoji aukšlė	Srovinė aukšlė	Šapalas	Strepetys	Šližys	Ešerys	Paprastasis kūjagalvis	Viso rūšių
Šventoji	Aukščiau Kavarsko HE	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	12
Šventoji	Žemiau Kavarsko HE	+		+	+		+	+	+	+		+	+	+	10

Tyrimų duomenys parodė, kad bendras žuvų gausumas Šventosios upėje aukščiau Kavarsko HE (87,2 ind./100 m²) buvo net 5 kartus didesnis negu žemiau Kavarsko HE (17,2 ind./100 m²). Nustatyta, kad aukščiau Kavarsko HE žuvų bendrijose pagal gausumą (46 ind./100 m²- 52,7 % viso gausumo) ir biomasę (327,67 g/100 m²- 42,6 %) vyravo ešeriai. Bendra žuvų biomasė aukščiau Kavarsko HE buvo 4 kartus didesnė negu žemiau Kavarsko HE. Žemiau Kavarsko HE žuvų bendrijose gausiau buvo sutinkamos kuojos ir grūžliai (po 4 ind./100 m²- 23,2 % viso gausumo). Žemiau Kavarsko HE didžiausia biomasė buvo lydekų (107,33 g/100 m²- 57,9 % visos biomasės).

2.3.2.35 lentelė. Žuvų gausumas (N, ind./100 m²) ir biomasė (Q, g/100 m²) Šventosios upėje (0 - reiškia, kad šios rūšies žuvų tyrimų stotyje sugauta nebuvo).

		Aukščiau Kavarsko HE	Žemiau Kavarsko HE
Apgaudytas plotas, m ²		1775	1440
Lydeka	N, ind./100 m ²	0,3	1,7
	Q, g/100 m ²	87	107,33
Lašiša	N, ind./100 m ²	3	0
	Q, g/100 m ²	33	0
Kuoja	N, ind./100 m ²	2	4
	Q, g/100 m ²	30,67	7,67
Kartuolė	N, ind./100 m ²	0	2,3
	Q, g/100 m ²	0	4,3
Rainė	N, ind./100 m ²	0,3	0
	Q, g/100 m ²	0,33	0
Gružlys	N, ind./100 m ²	2,3	4
	Q, g/100 m ²	24	30,33
Paprastoji aukšlė	N, ind./100 m ²	1	1,3
	Q, g/100 m ²	17,67	13,67
Srovinė aukšlė	N, ind./100 m ²	18	2,3
	Q, g/100 m ²	80,33	2,33
Šapalas	N, ind./100 m ²	1	0,3
	Q, g/100 m ²	82,33	0,33
Strepetys	N, ind./100 m ²	0,3	0
	Q, g/100 m ²	0,67	0
Šližys	N, ind./100 m ²	0,7	0,3

	Q, g/100 m ²	8,33	3
Ešerys	N, ind./100 m ²	46	0,7
	Q, g/100 m ²	327,67	14,33
Paprastasis kūjagalvis	N, ind./100 m ²	12,3	0,3
	Q, g/100 m ²	77	2
Iš viso	N, ind./100 m ²	87,2	17,2
	Q, g/100 m ²	769	185,29



2.3.2.30.a pav. Žuvų gausumas ir biomasė žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės

Paskaičiavus skirtumus tarp žuvų gausumo (N, ind./100 m²) ir biomasės (Q, g/100m²) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad biomasė aukščiau HE buvo reikšmingai didesnė, nei žemiau, skirtumas statistiškai reikšmingas ($t < 0,05$), žuvų gausumas panašus ($t > 0,05$). Tai rodo, kad Kavarsko hidroelektrinė statistiškai reikšmingą poveikį daro žuvų biomasėi (Q, g/100m²), žuvų gausumui (N, ind./100 m²) reikšmingo poveikio nenustatyta.

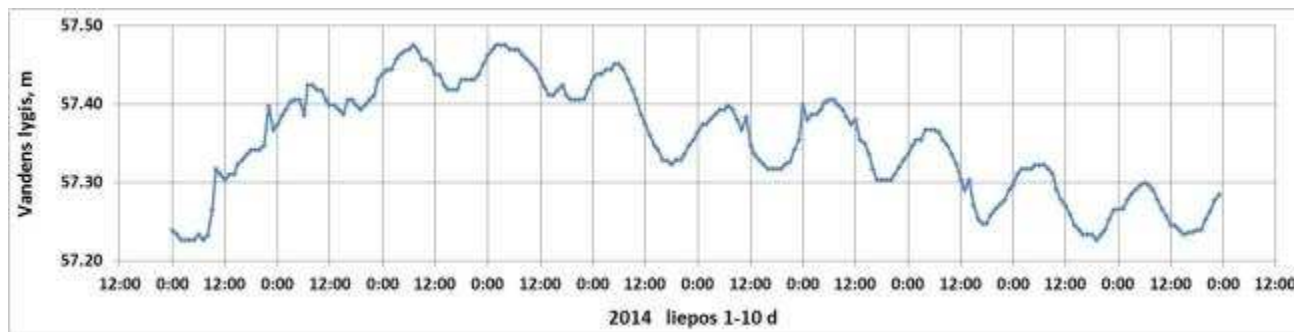
Šventosios upėje tiek aukščiau, tiek ir žemiau Kavarsko HE būklė buvo gera, faktinė LŽI reikšmė didesnė fiksuota aukščiau patvankos (2.3.2.36 lentelė).

2.3.2.36 lentelė. LŽI vertė ir ją atitinkanti tirtų upių atkarpų ekologinė būklė

Upė	Tyrimų stotis	LŽI	Būklė pagal LŽI
Šventoji	aukščiau Kavarsko HE	0.809	gera
Šventoji	žemiau Kavarsko HE, ties Paberže	0.729	gera

Šventosios upėje aukščiau Kavarsko HE sugautos laišaitės buvo dirbtinio veisimo, įžuvintos iš Žeimenos laišišinių žuvų veislyno.

Kavarsko HE pasižymi gana tolygiu darbo režimu (pav.). Vandens lygių svyravimų amplitudė (bangos aukštis) $\Delta H < 10$ cm.



2.3.2.31 pav. Vandens lygių svyravimai

Kavarsko HE žemupyje dirbant dviem turbinoms ($P=457-570$ kW). Vandens lygių svyravimų amplitudė (bangos aukštis) <10 cm. Vandens kilimo ir slūgimo greitis apie 1 cm/h.

Šaltinis: Savininko duomenys

Kavarsko hidroelektrinė NEDARO poveikio fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms, makrozoobentosui, LŽI vertėms.

Kavarsko hidroelektrinė statistiškai reikšmingą poveikį daro žuvų biomasei ($Q, g/100m^2$), žuvų gausumui ($N, ind./100 m^2$) reikšmingo poveikio nenustatyta. Šventosios upėje aukščiau Kavarsko HE bendra žuvų biomasė 4 kartus didesnė negu žemiau Kavarsko HE

2.3.3. Vandens lygių svyravimų žemiau HE poveikis hidrobiologiniams rodikliams/indeksų (DIUF, FAI ir LŽI)

Pagal nustatytas LŽI reikšmes aukščiau (a) ir žemiau HE (ž), o tiksliau jų santykį aukščiau/žemiau LŽI_{a/z} buvo sprendžiamas poveikio reikšmingumas. Tai apibendrina visas tirtas HE, kurių reprezentatyvumas aptariamas 2.3.2.41. lentelėje.

Logiškai tikėtasi mažesnių šių biologinių rodiklių reikšmių žemiau HE, lyginant su jų aukštupiais, kur patvankos įtaka nejaučiama.

2.3.2.41 lentelė. Tyrimo stočių reprezentatyvumas ir neapibrėžtumai

Nr	Upė	Tyrimų stotis (a-aukščiau, ž-žemiau)	Komentarai
1.	Šešupė	a. Antanavo HE tv.	Nemaža tikimybė, kad Šešupės atkarpa aukščiau Antanavo gali būti veikiamą Puskelnių HE.
	Šešupė	ž. Antanavo HE	
2.	Širvinta	a. Motiejūnų HE tv.	Žemiau Motiejūnų HE yra kitas tvenkinys – Širvintų. Tuo metu jis buvo išleistas valymui. Stoties reprezentatyvumas – abejotinas
	Širvinta	ž. Motiejūnų HE	
3.	Babrungas	a. Gondingos HE tv.	HE žemutinis bjefas vandeningesniu laikotarpiu yra įtakojamas sifoninės vandens pertekliaus pralaidos. Labai staigiai, trumpai, nekontroliuojamai praleidžiami dideli vandens kiekiai (>15 m ³ /s), mažiausiai 4-5 kartus viršija turbinos debitą.
	Babrungas	ž. Gondingos HE kanalo	
4.	Obelis	a. Bublių HE tv.	Bublių HE žemutinis bjefas - kitas, Juodkiškių tvenkinys. Stotis nereprezentatyvi
	Obelis	ž. Bublių tv. (ties Lifosa)	

Nustatyta, kad iš 10 HE, 7-se ekologinė būklė pagal LŽI žemiau HE yra blogesnė, nei aukščiau (santykis 3,3:1). Išmetus "nepatikimas" HE (Širvinta ir Obelis), santykis išlieka toks pats, t.y. iš 8 HE, 6-se būklė žemiau HE yra blogesnė (santykis 4:1). Tyrimų rezultatai parodė, kad iš 10 HE tik 3-se (Jūra, Širvinta ir Šešupė Antanavo HE) ekologinė būklė pagal DIUF žemiau HE yra blogesnė, nei aukščiau.

Buvo panaudotas nparametrinis Vilkoksono testas, tinkamiausias trumpoms duomenų eilėms, DIUF, FAI ir LŽI indeksų reikšmingumo (aukščiau ir žemiau HE) išaiškinimui. Tai alternatyva Student'o t-testui.

Naudota programa HYFRAN (Hydrological Frequency Analysis). Duomenų rinkinys: 9.10 narių. Bublių HE duomenys nenaudoti.

2.3.2.42. lentelė. Wilkoksone neparامتrinio testo rezultatai (duomenų imtis – visos HE)

Indeksas	Imties vidurkiai		Wilkoksone neparامتrinis testas				Išvada (reikšmingumas)
	Aukščiau HE	Žemiau HE	W	W _p	Pasitvirtinusi hipotezė		
DIUF	6,3	5,4	2,29	0,0220	H _{1%}	- W>W _p	Reikšmingai skiriasi prie H_{5%}
FAI	0,985	0,941	0	1	-	H _{5%} W<W _p	Reikšmingai nesiskiria prie H _{5%}
LŽI	0,679	0,627	0,486	0,627	-	H _{5%} W<W _p	Reikšmingai nesiskiria prie H _{5%}

Kaip matyti, nei FAI, nei LŽI vidurkiai HE nepaveiktoje upės ruože ir žemiau HE reikšmingai nesiskiria. Priešingai, DIUF indeksas parodo aiškų skirtumą tarp eilių vidurkių. Pabrėžiame, kad šie rezultatai apibendrina visas tirtas HE, o ne kiekvieną jų atskirai. Be to, mažas eksperimentinių duomenų kiekis (tik vienkartinis žuvų ir bestuburių ėminys prieš HE ir už HE) kelia didelių abejonių visų rezultatų patikimumui. Bent 5-6 tokie ėminiai (kaip cheminiai būklei) išaiškintų tikrąją padėtį. Paskaičiavus skirtumus tarp žuvų gausumo (N, ind./100 m²) ir biomasės (Q, g/100 m²) žemiau hidroelektrinių ir aukščiau hidroelektrinių gauta, kad biomasė aukščiau HE reikšmingai didesnė nei žemiau, skirtumas statistiškai reikšmingas (t<0,05) Jundeliškių ir Kavarsko HE, žuvų gausumas aukščiau HE reikšmingai didesnis nei žemiau, skirtumas statistiškai reikšmingas (t<0,05) Lakinskių HE. Kita vertus ryšiai tarp aukščiau minėtų DIUF ir LŽI reikšmių yra gana silpni (aukščiau ir žemiau HE, atitinkamai - R²=0.25 ir R²=0.03). Tai rodo eksperimentinių duomenų didelius neapibrėžtumus.

Tačiau gautos išvados dėl vandens lygių svyravimo intensyvumo žemutiniame bjeje neprieštarauja Kanados ichtiologų tyrimams (Smokorowski et al, 2009; 2011). Jie išsamiai tyrinėjo dvi upes - vieną natūralios tėkmės, o kitą su HE veikiančia piko režime (pikinės elektros gamybai), pasižyminčią dideliais debitų/lygių svyravimais. Nors čia buvo konstatuoti dideli nuotėkio ir nešmenų režimo skirtumai, pokyčiai biologiniuose rodikliuose nebuvo žymūs, įskaitant bestuburių gausą ir įvairovę, žuvų biomasę, žuvų sąlygas ir maisto/energijos šaltinius. **Tačiau buvo nustatyti žymūs skirtumai tarp kai kurių jautrių bestuburių taksos ir žuvų įvairovės.**

Atkreipiame dėmesį į atliktą bestuburių tyrimų rezultatų, publikuotų 94 straipsniuose, apžvalgą (Mbaka J. ir Mwaniki, 2015). Čia apžvelgti ir susisteminti mažų HE tvenkinių, žemų užtvankų, su aiškiai nurodytais HE tipais, bestuburių tyrimai. **Pagrindinė išvada: mažų HE tvenkinių ir žemų užtvankų įtaka nėra aiškiai išreikšta bestuburiams, nors poveikis akcentuojamas jų jautresnėms rūšims.** Teigiama, kad tai gali būti sietina su žemutinio bjeje vandens chemine būkle. O maži tvenkiniai, daugelį atveju, neturi reikšmingo poveikio cheminei būklei žemiau užtvankų. Ir tai visiškai sutampa su mūsų tyrimams.

2.3.4. Vandens lygių (debitų) svyravimų žemiau HE užtvankų mažinimo priemonių aptarimas

Tiriamų HE žemupių vandens lygių svyravimai (hidrografo laiptavimas) sukelti dėl netolygaus turbinų darbo - dažno įjungimo ir išjungimo. Tik Gondingos HE yra specifinis atvejis.

Čia didelę įtaką hidrografo laiptavimui senvagėje ir kartu ruože žemiau HE turi sifoninio tipo pertekliaus vandens pralaidos veikimas (žr. toliau).

Visiškai išvengti tokių svyravimų yra neįmanoma. Į tvenkinį pritekantis ir ištekantis iš jo tas pats debitas sukelia visiškai skirtingus vandens lygio pakilimus (dešimtims ir daugiau kartų), kurios sąlygoja tvenkinio dubens ir jo žemutinio bjefo (upės vagos ruožas žemiau HE ar jos užtvankos) morfometrines savybės.

Pradžiai, bendrai aptariamos VL svyravimų mažinimo priemonės, o toliau kiekvienai HE atskirai. Skiriamos:

1) švelnios, eksploatacinės priemonės, siekiančios užtikrinti tolygesnį turbinų darbo režimą, jas paleidžiant ar stabdant. Šios priemonės beveik arba mažai reikalauja papildomų investicijų, ir

2) kapitalinės priemonės - reikalaujančios žymių investicijų. Pagrįsto sprendimo priėmimui dėl priemonių įgyvendinimo būtini detalesni inžineriniai-techniniai-ekonominiai tyrimai.

Turbinų tolydus paleidimas ir stabdymas. Remiasi ištestu paleidžiamų/stabdomų turbinų galios ir tuo pačiu jų praleidžiamo debito didėjimą ar mažėjimą laike. Minimali trukmė – pusvalandis. Tai aktualiausiai sausmečio laikotarpiu, kai vandens prietaka į tvenkinį yra minimali.

Rankiniu būdu valdant turbinas sąnaudos yra minimalios. Nežymios išlaidos reikalingos techniniam suderinimui ištesiant turbinų paleidimą/stabdymą. Gali iškilti problemų nemodernioms turbinoms. Turbinų darbas gerokai žemiau nominalios galios (debito) gali sukelti techninių trikdžių jos normaliai veiklai (pvz., vibracija), be to, jos efektyvumas stipriai krenta. Tai būdingiausia Francis ir propelerinio tipo turbinoms. Būtina patikslinti turbinų minimalius debitus papildomų matavimų metu. Automatinis (nuotolinis) valdymas reikalauja žymesnių sąnaudų elektroninės įrangos modifikavimui (iki 10 tūkst. eurų).

HE operatyviam turbinų valdymui pagelbėtų ir vandens prietakos į tvenkinį prognozė realiaame laike. Pagal aukščiau tvenkinio esančių vandens matavimo stočių (VMS) debito ar vandens lygio duomenų eigą būtų galima parinkti optimaliausią turbinų darbo režimą. Tačiau VMS tinklas nėra tankus. Koordinavimas taip galėtų vykti tarp gretimų HE užtikrinant tolygesnį vandens tėkmės praleidimą. Turėtų būti atlikti hidrauliniai vandens bangos sklidimo greičio skaičiavimai tarp HE. Tai aktualu mažesnėms tvenkiniams, kurių „buferio“ efektas yra silpnesnis.

Kapitalinės priemonės. Jos susijusios su didelėmis sąnaudomis, kai keičiamos turbinos arba turbinų vandens išleidimo kanale įrengiamas ramino baseinas (buferinis tvenkinėlis), ar kitos sklindančios vandens bangos, sukeltos staigaus turbinos paleidimo ar jos stabdymo, ramavimo priemonės. Pvz., išplatinti upės vagą žemiau tvenkinio, rengti papildomus slenksčius vagoje. Tačiau tai sukeltų papildomų aplinkosauginių problemų, be to mažoms HE tai būtų didelė finansinė našta.

Ramino baseinas (buferinis tvenkinėlis). Tai kraštutinė, brangi priemonė, nėra labai paplitusi HE praktikoje, o mažuose HE – retenybė. Iš tirtų HE ši priemonė galėtų būti taikoma tik Angirių HE. Tačiau žymiai geriau būtų investuoti į turbinų keitimą, kurios generuotų papildomas pajamas, nei į ramavimo baseiną.

Turbinų keitimas į modernesnes arba papildomas turbinos įrengimas. Tinkamiausių aplinkosauginiu požiūriu, pagal upės nuotėkio režimo tipą, turbinų apžvalga pateikta 2.3.2.43 lentelėje (Aplinkosauginių rekomendacijų hidroelektrinių 2010; Punys, Dumbrasukas, Kasiulis ir kt., 2015).

2.3.2.43 lentelė. Rekomenduojami turbinų tipai priklausomai nuo upės nuotėkio režimo pobūdžio

Turbinos tipas		Tinkamiausias nuotėkio režimas
Kaplanas arba propelerinė	Propelerinė (nereguliuojama)	Nežymūs upių nuotėkio svyravimai, kurių minimalus debitas sudarė didelę vidutinio debito dalį. Paros debitų trukmių kreivė (DTK) formos -plokščia*. Netinka upės dideliems nuotėkio svyravimams.
	Kaplanas (paprasto reguliavimo)	Vidutiniškai varijuojantis upės nuotėkis
	Kaplanas (dvigubo reguliavimo)	Bet koks nuotėkio variacijos pobūdis (bet kokia DTK forma)
	Francis	Nežymi nuotėkio variacija. Netinka upėms, kurių DTK yra staigiai žemėjanti
Skersasrautės (Ossberger, Banki-Michell, Cink)		Visi upės nuotėkio režimai

* Ši kreivė apibūdinama upės natūralaus nuotėkio suregulavimo koeficientu Φ .

Veikiančios HE turbinos keitimas yra kraštutinė, brangi priemonė. Iš tikro, turbinos yra ilgaamžės (iki 50 ir daugiau metų, atliekant einamąjį remontą). Propelerinių turbinų galios/debito reguliavimo diapazonas yra labai nedidelis, todėl kyla rizika žymesniems vandens lygių ar debitų svyravimams. Jos labiausiai tinka upėms su išlygintu nuotėkio režimu ($\Phi > 0.65$). Beveik tas pats atvejis ir Francio turbinoms, kurių naudingumas yra aukštas tik nominalaus debito ribose. O šios ribos yra nežymios. Propelerinių turbinų keitimas į Kaplano, turinčias žymiai didesnes reguliavimo ribas, yra geriausias sprendinys. Tačiau tai reikalauja didelių investicijų, kurios po ilgo laiko (>5-10 metų) sugrįžta, kai geriau išnaudojant vandens išteklius gaminama papildoma elektros energija. Šių turbinų keitimo prioritetas turėtų būti teikiamas neišlyginto nuotėkio (didelės variacijos) upėms ($\Phi < 0,50$) ir HE su mažu turbinų ir jų galių variacijos skaičiumi.

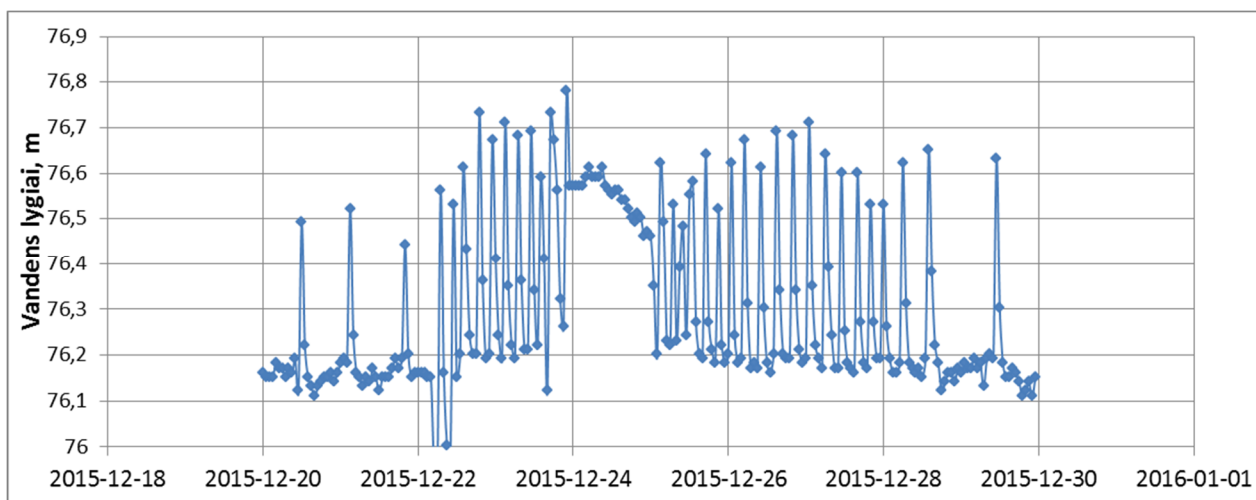
Taip pat yra aktualu įrengti papildomą turbiną gamtosauginiam debitui praleisti. Nauda būtų dvipusė – tolygesnis nuotėkio režimas žemutiniame bjeje ir papildoma elektros gamyba.

Išskirtiniai atvejai

Angirių HE. Vienos, didelės (650 kW), propelerinės turbinos keitimas į mažesnės galios Kaplano (dvigubo reguliavimo) turbiną. Kaina 1,5 mln. €. Papildomos mažos turbinos įrengimas (gamtosauginiam debitui praleisti ir HE efektyvumui padidinti): galia $P \approx 100$ kW, kaina 0,3 mln. €. Alternatyva (nekeičiant turbinų): ramino baseinas, įrengtas žemutiniame bjeje. Reguluojamas tūris apie 50 tūkst. m³. Kaina: iki 1 mln. €, investicijos niekada neatsipirks.

Gondingos HE sifoninio tipo pertekliaus vandens pralaidos (PVP) veikimas. Sifoninio tipo pertekliaus vandens pralaidos (toliau sifonas) yra retos Lietuvoje. Jos pasižymi didesniu vandens pralaidumu nei tradicinės šachtinės pertekliaus vandens pralaidos, yra mažesnių matmenų. Tačiau jų pagrindinis trūkumas – staigus įsijungimas ir išsijungimas. Tai sukelia neigiamų pasekmių platesnei upės slėnio aplinkai žemiau užtvankos. Paminėtina Antalieptės HE sifoninė PVP.

Godingos HE sifonas įsijungia ir išsijungia dažnai, labai trumpam laikotarpiui (1–2 h) vandeningesniu laikotarpiu. Jo apytikslis minimalus debitas $>15 \text{ m}^3/\text{s}$ (projektinis: $80,7 \text{ m}^3/\text{s}$). Sifonas sukelia $>50 \text{ cm}$ vandens lygį HE turbinų vandens nuvedimo kanale (2.3.2.32 pav.)



2.3.2.32. pav. Godingos HE sifoninio tipo pertekliaus vandens pralaidos poveikis vandens lygiams turbinų vandens nuvedimo kanale (2015 12 20 -30)

Matyti staigūs, dažni ir intensyvūs vandens lygio svyravimai (amplitudė: 0,50-0,6m). Reikalinga žymiai detalesni inžineriniai tyrimai, pagrindžiant optimalų variantą dėl šio sifono darbo veiklos pagerinimo. Bet kokių atveju, užtvankos saugumas yra pirmoje vietoje.

Preliminarūs sprendiniai:

- 1) Kapitališkai rekonstruoti sifoną. Pakeisti jį į tradicinę šachtinę PVP. Labai didelės investicijos, tektų pažeminti tvenkinį, darbai užtruktų keletą mėnesių, investicijos siektų šimtą ir daugiau tūkstančių eurų.
- 2) Padidinti sifono reguliavimo ribas, sumažinant jo veiklos dažnį. Tai yra žymiai pigesnis variantas, tačiau retų, bet didelių debitų praleidimas nėra geras sprendinys.

Iš šios HE tvenkinio gamtosauginis debitas praleidžiamas pastovia tėkme į upės senvagę. Geresniais tvenkinio vandens panaudojimui būtina išnagrinėti galimybes papildomos mažos galios turbino įrengimui.

2.3.5. HE poveikio vandens telkinių ekologinės būklės rodikliams vertinimas

Norint įvertinti ar dėl HE įtakos yra statistiškai reikšmingas poveikis vandens telkinių ekologinės būklės kokybės elementams, kurie iš jų labiausiai jautrūs HE poveikiams, kokie HE poveikiai (Turbinos galia, Debitas $Q_0 \text{ m}^3/\text{s}$; Upės vidutinis gylis, Upės plotas, Sroves greitis, Tvenkinio pratakumas, Augalijos upės dugno danga procentais, bei cheminiai vandens kokybės rodikliai - BDS_7 ; N_b ; P_b ; Skandinčių medžiagų koncentracija.) daro didžiausią įtaką ekologinės būklės kokybės elementams ir kuriems iš jų ta įtaka turėtų būti reikšmingiausia daugialypės regresinės analizės būdu įvertintas hidroelektrinių ir cheminių vandens kokybės rodiklių poveikis

biologinių vandens kokybės rodiklių vertėms (Y) upių vandenyje. Daugialypės tiesinės regresijos modelis yra:

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k.$$

Hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių poveikis bendram makrozoobentos taksonų skaičiui *TS* (Y), apskaičiuotas daugialypės regresinės analizės būdu.

2.3.5.1. lentelė. Hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių įtaka bendram makrozoobentos taksonų skaičiui (TS)

Aplinkos veiksnys	Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuotas koeficientas	t	Reikšmingumo lygmuo p<0,05
	B	Standart. paklaida	Beta		
Konstanta	69,339 (a)	18,957		3,658	0,008
BDS ₇ , mg/l (x ₁)	-1,017 (b ₁)	1,733	-0,176	-0,587	0,576
*N _b , mg/l (x ₂)	-4,371 (b ₂)	1,350	-0,793	-3,238	0,014
P _b , mg/l (x ₃)	-75,669 (b ₃)	76,652	-0,335	-0,987	0,356
*Skendinčios medžiagos, mg/l (x ₄)	0,677 (b ₄)	0,203	1,164	3,339	0,012
Turbinos galia, kW (x ₅)	0,001 (b ₅)	0,004	0,069	0,323	0,756
*Q ₀ m ³ /s (x ₆)	1,118 (b ₆)	0,514	1,313	2,177	0,046
Upės vidutinis gylis, m (x ₇)	-10,261 (b ₇)	6,405	-0,337	-1,602	0,153
Augalija, upės dugno dangą procentais (x ₈)	-0,028 (b ₈)	0,053	-0,112	-0,518	0,621
Tvenkinio pratakumas, D _{0,2} (x ₉)	-0,146 (b ₉)	0,264	-0,212	-0,555	0,596
*Upės plotas, m (x ₁₀)	-1,295 (b ₁₀)	0,501	-1,708	-2,587	0,036
*Srovės greitis, m/s (x ₁₁)	-18,427 (b ₁₁)	7,775	-0,632	-2,370	0,050

*Reikšmingas veiksnys, p<0,05

Koeficientas b_j parodo, kiek padidėja (sumažėja) Y reikšmė vienu vienetu padidėjus x_j, kai likusieji x_k yra fiksuoti. t – Stjudento kriterijus, pagal kurį nustatome, ar koeficientai b_j statistiškai reikšmingai skiriasi nuo nulio, ir pagal tai sprendžiame, ar prognozuojamosios reikšmės priklauso nuo x_j. Standartizuotieji koeficientai Beta naudojami iš akies nustatant santykinę nepriklausomų kintamųjų įtaką prognozuojamajam Y. Absoliučiu didumu didesnis Beta koeficientas rodo didesnę Y priklausomybę nuo x_j.

Atlikta hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių įtakos bendram makrozoobentos taksonų skaičiui (TS) daugialypė regresinė analizė parodė, kad TS vertei įtaką turi azoto ir skendinčių medžiagų koncentracija (kuo didesnė N_b koncentracija - taksonų skaičius mažesnis; kuo didesnė skendinčių medžiagų koncentracija - taksonų skaičius didesnis), vandens debitas Q (didesnis debitas- taksonų skaičius didesnis), upės plotas ir srovės greitis (kuo didesnis upės plotis ir srovės greitis - mažesnis taksonų skaičius).

Hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių poveikis *EPT* (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (lašalai, ankstyvės, apsiuvos) taksonų skaičiui (Y), apskaičiuotas daugialypės regresinės analizės būdu.

2.3.5.2. lentelė. Hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių įtaka **EPT** (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (lašalai, ankstyvės, apsiuvos) taksonų skaičiui

Aplinkos veiksnys	Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuotas koeficientas	t	Reikšmingumo lygmuo p<0,05
	B	Standart. paklaida	Beta		
Konstanta	45,677(a)	11,605		3,936	0,006
BDS ₇ , mg/l (x ₁)	-1,620 (b ₁)	1,061	-0,396	-1,527	0,171
*N _b , mg/l (x ₂)	-2,968 (b ₂)	,826	-0,761	-3,591	0,009
P _b , mg/l (x ₃)	-88,483(b ₃)	46,925	-0,554	-1,886	0,101
*Skendinčios medžiagos, mg/l (x ₄)	0,528 (b ₄)	0,124	1,286	4,257	0,004
Turbinos_galia, kW (x ₅)	0,001 (b ₅)	0,002	0,117	0,629	0,549
Q ₀ m ³ /s (x ₆)	0,537 (b ₆)	0,314	0,893	1,710	0,131
Upės vidutinis gylis, m (x ₇)	-3,903 (b ₇)	14,714	-0,082	-,265	0,798
*Augalija, upės dugno dangą procentais (x ₈)	-7,474 (b ₈)	3,921	-0,347	-1,906	0,048
Tvenkinio_pratakumas, D _{0,2} (x ₉)	-0,289 (b ₉)	0,162	-0,592	-1,791	0,116
*Upės_plotas, m (x ₁₀)	-0,761 (b ₁₀)	0,306	-1,420	-2,483	0,042
*Srovės_greitis, m/s (x ₁₁)	-10,003(b ₁₁)	4,759	-0,485	-2,102	0,049

*Reikšmingas veiksnys, p<0,05

Atlikta hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių įtakos **EPT** (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (lašalai, ankstyvės, apsiuvos) taksonų skaičiui, daugialypė regresinė analizė parodė, kad **EPT** skaičiui įtaką turi azoto ir skendinčių medžiagų koncentracija (kuo didesnė N_b koncentracija - **EPT** skaičius mažesnis; kuo didesnė skendinčių medžiagų koncentracija - **EPT** skaičius didesnis), augalijos padengimas upės dugną procentais (didesnis augalijos padengimas- **EPT** skaičius mažesnis), upės plotas ir srovės greitis (kuo didesnis upės plotis ir srovės greitis - mažesnis **EPT** skaičius).

Hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių poveikis **Lietuvos žuvų indeksui LŽI** (Y), apskaičiuotas daugialypės regresinės analizės būdu.

2.3.5.3. lentelė. Hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių įtaka **Lietuvos žuvų indeksui LŽI**

Aplinkos veiksnys	Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuotas koeficientas	t	Reikšmingumo lygmuo p<0,05
	B	Standart. paklaida	Beta		
Konstanta	-0,117	0,382		-0,307	0,767
BDS ₇ , mg/l (x ₁)	0,000	0,035	-0,002	-0,006	0,995
N _b , mg/l (x ₂)	0,019	0,027	0,156	0,695	0,510
P _b , mg/l (x ₃)	-0,801	1,543	-0,161	-0,519	0,620
Skendincios medžiagos, mg/l (x ₄)	0,002	0,004	0,159	0,499	0,633
Turbinos_galia, kW (x ₅)	3,644E-5	0,000	0,100	0,511	0,625
Q ₀ m ³ /s (x ₆)	0,020	0,010	1,047	1,898	0,100
*Upės vidutinis gylis, m (x ₇)	1,538	0,484	1,040	3,180	0,015
Augalija, upės dugno dangą procentais (x ₈)	-0,074	0,129	-0,111	-0,576	0,583
Tvenkinio_pratakumas, D _{0,2} (x ₉)	-0,004	0,005	-0,250	-0,717	0,497
Upės_plotas, m (x ₁₀)	-0,023	0,010	-1,406	-2,328	0,053
Srovės_greitis, m/s (x ₁₁)	-0,145	0,156	-0,226	-,926	0,385

*Reikšmingas veiksnys, p<0,05

Atlikta hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių įtakos *Lietuvos žuvų indeksui LŽI* daugialypė regresinė analizė parodė, kad *LŽI vertei* įtaką turi upės vidutinis gylis ir plotas (kuo didesnis upės vidutinis gylis – *LŽI* didesnis)

Hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių poveikis *Bendram žuvų gausumui* (Y), apskaičiuotas daugialypės regresinės analizės būdu.

2.3.5.4. lentelė. Hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių įtaka *Bendram žuvų gausumui*

Aplinkos veiksnys	Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuotas koeficientas	t	Reikšmingumo lygmuo p<0,05
	B	Standart. paklaida	Beta		
Konstanta	10,078	96,397		0,105	0,920
BDS ₇ , mg/l (x ₁)	-2,488	8,813	-0,137	-0,282	0,786
N _b , mg/l (x ₂)	-1,210	6,865	-0,070	-0,176	0,865
P _b , mg/l (x ₃)	37,373	389,786	0,053	0,096	0,926
Skendincios medžiagos, mg/l (x ₄)	-0,479	1,030	-0,264	-0,464	0,656
Turbinos_galia, kW (x ₅)	-0,009	0,018	-0,170	-0,489	0,640
Q ₀ m ³ /s (x ₆)	1,089	2,611	0,409	0,417	0,689
Upės vidutinis gylis, m (x ₇)	-41,854	122,226	-0,199	-0,342	0,742
Augalija, upės dugno dangą procentais (x ₈)	-15,672	32,572	-0,165	-0,481	0,645
Tvenkinio_pratakumas, D _{0,2} (x ₉)	1,347	1,342	0,624	1,004	0,349
Upės_plotas, m (x ₁₀)	0,473	2,546	0,200	0,186	0,858
Srovės_greitis, m/s (x ₁₁)	27,413	39,535	0,301	0,693	0,510

Atlikta hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių įtakos *Bendram žuvų gausumui* daugialypė regresinė analizė parodė, kad reikšmingo poveikio tirti rodikliai bendram žuvų gausumui nedaro.

Hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių poveikis *Bendrai žuvų biomasei* (Y), apskaičiuotas daugialypės regresinės analizės būdu.

2.3.5.5.lentelė. Hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių įtaka *Bendrai žuvų biomasei*

Aplinkos veiksnys	Nestandardizuoti koeficientai		Standartizuotas koeficientas	t	Reikšmingumo lygmuo p<0,05
	B	Standart. paklaida	Beta		
Konstanta	2928,758	1487,314		1,969	0,090
BDS ₇ , mg/l (x ₁)	-218,726	135,974	-0,775	-1,609	0,152
N _b , mg/l (x ₂)	103,847	105,925	0,386	0,980	0,360
P _b , mg/l (x ₃)	-8930,346	6014,005	-0,810	-1,485	0,181
Skendincios medžiagos, mg/l (x ₄)	20,331	15,899	0,718	1,279	0,242
Turbinos_galia, kW (x ₅)	-0,290	0,278	-0,359	-1,044	0,331
Q ₀ m ³ /s (x ₆)	11,790	40,291	0,284	0,293	0,778
Upės vidutinis gylis, m (x ₇)	-1409,058	1885,829	-0,430	-0,747	0,479
Augalija, upės dugno dangą procentais (x ₈)	-597,768	502,558	-0,402	-1,189	0,273
Tvenkinio_pratakumas, D _{0,2} (x ₉)	-30,065	20,703	-0,892	-1,452	0,190
Upės_plotas, m (x ₁₀)	-8,418	39,282	-0,228	-0,214	0,836
Srovės_greitis, m/s (x ₁₁)	-215,289	609,978	-0,151	-0,353	0,735

Atlikta hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių įtakos **Bendrai žuvų biomasei** daugialypė regresinė analizė parodė, kad reikšmingo poveikio tirti rodikliai bendrai žuvų biomasei nedaro.

Apibendrinimas

Atlikta hidroelektrinės ir cheminių vandens kokybės rodiklių įtakos biologiniu vandens kokybės rodiklių vertėms daugialypė regresinė analizė parodė, kad:

- Bendrajam makrozoobentosos taksonų skaičiui **TS** įtakos turi:
 - azoto ir skendinčių medžiagų koncentracija, kuo didesnė N_b koncentracija - taksonų skaičius mažesnis, nes vyrauja taršai jautrūs taksonai; kuo didesnė skendinčių medžiagų koncentracija - taksonų skaičius didesnis, nes skendinčiose medžiagose yra organinės medžiagos kuriomis minta makrozoobentosos,
 - vandens debitas Q - didesnis debitas- taksonų skaičius didesnis,
 - upės plotas ir srovės greitis - kuo didesnis upės plotis ir srovės greitis - mažesnis taksonų skaičius. Didesnis srovės greitis - išneša (išplauna) makrozoobentosos individus. Stipri vandens srovė neigiamai veikia kai kurių hidrobiontų įsitvirtinimą grunte.
- EPT (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera* (lašalai, ankstyvės, apsiuvos) taksonų skaičiui įtakos turi:
 - azoto ir skendinčių medžiagų koncentracija. Kuo didesnė N_b koncentracija - EPT skaičius mažesnis - vyrauja taršai jautrūs taksonai; kuo didesnė skendinčių medžiagų koncentracija - EPT skaičius didesnis;
 - augalijos padengimas upės dugną procentais - didesnis augalijos padengimas- EPT skaičius mažesnis. EPT rūšių skaičius priklauso nuo grunto tipo. Daugiausia EPT rūšių randama akmenuotame grunte. Gruntas yra svarbus veiksnys kaip gyvenamasis substratas, prie kurio gyvūnai tvirtinasi, o apsiuvos (*Trichoptera*) randa medžiagų namelių statybai.
 - upės plotas ir srovės greitis - kuo didesnis upės plotis ir srovės greitis - mažesnis EPT skaičius. Didesnis srovės greitis - išneša (išplauna) makrozoobentosos individus. Stipri vandens srovė neigiamai veikia kai kurių hidrobiontų įsitvirtinimą grunte
- Lietuvos žuvų indeksui **LŽI** įtakos turi:
 - upės vidutinis gylis - kuo didesnis upės vidutinis gylis – **LŽI** didesnis; Vyrauja žuvų rūšys, kurios gyvena didesniame gilyje.
- Bendram žuvų gausumui ir biomasei reikšmingo poveikio tirti rodikliai nedaro (išskyrus tris atvejus - biomasė aukščiau HE reikšmingai didesnė nei žemiau, skirtumas statistiškai reikšmingas ($t < 0,05$) Jundeliškių ir Kavarsko HE, žuvų gausumas aukščiau HE reikšmingai didesnis nei žemiau, skirtumas statistiškai reikšmingas ($t < 0,05$) Lakinskių HE).

Individualių HE poveikio mažinimo priemonės apibendrintos lentelėje 2.3.5.6

2.3.5.6 lentelė. HE turbinų sukeliama vandens bangų (hidrografo laiptavimo) apibūdinimas ir mažinimo priemonių, įkaitant migracijos gerinimo, parinkimas, siūlomų priemonių efektyvumo, siekiant geros vandens telkinių būklės parinkimas

Nr	HE pavadinimas	Upė	Poveikio apibūdinimas	Priemonės apibūdinimas	Priemonės efektyvumo vertinimas
1.	Angirių	Šušvė	<p>HE nenuotėkinio režimo, žymus nuotėkio reguliavimas tvenkinyje (mažai pratakus - $D_{0,2}=23$). Upės nuotėkio režimas labai netolygus ($\Phi=0.49$), įrengtos jam nederančios dvi identiškios, labai galingos turbinos (propelerinės).</p> <p>Praleidžiamo debito reguliavimo ribos – minimalios. Turbinos minimalaus debito ir sausmečio (v-r) vidutinio debito santykis yra labai aukštas ($Q_T^{\min}/Q_{\text{saus}}^{\min}=7,27$)</p> <p>Turbinomis sukeliama bangos aukštis labai didelis ($\Delta H=40-70$ cm), įtaka jaučiama > 10 km. Bangos kilimo ir slūgio gradientai: $v_k=25-30$ cm/h; $v_s=25-30$ cm/h</p> <p>Būklė pagal LŽI – vidutinė: Aukščiau HE (a) - 0,506, žemiau HE (ž) -0,704. Santykis $L\check{Z}I_{a/z}=0,72$. Atitinkamai, ekologinė būklė pagal DIUF ir FAI - labai gera</p> <p>Angirių hidroelektrinė NEDARO poveikio fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms, makrozoobentosui.</p> <p>Angirių hidroelektrinė DARO statistiškai nereikšmingą ($p>0,05$) poveikį žuvų gausumui - Šušvės upėje aukščiau Angirių HE (28 ind./100 m²) mažesnis negu žemiau Angirių HE (38,7</p>	<p>Tik dėl žymių vandens lygio svyravimų žemutiniame bjeje būtina pakeisti bent vieną propelerinę turbiną modernesne (Kaplano, dvigubo reguliavimo) arba įrengti papildomą mažesnės galios turbiną. Alternatyva-raminimo baseinas (buferinis tvenkinėlis) žemutiniame ruože, kuris kaštu atžvilgiu nėra efektyvus.</p> <p>Migracijos gerinimo (žuvitakio) pagrindimui reikalingi detalūs ichtiologiniai tyrimai.</p>	<p>Pakeitus bent vieną turbiną modernesne, bei užtikrinus turbinų ištestą paleidimą ir stabdymą paros vandens lygio svyravimų amplitudė sumažėtų iki dviejų kartų ir būtų leistinose ribose ($\Delta H \approx 20$ cm, bangos kilimo ir slūgio gradientai $v<20$ cm/h). Priemonės darytų teigiama poveikį žuvų gausumui ir biomasei.</p>

			ind./100 m ²). Žuvų biomasė aukščiau Angirių HE (1387,01 g/100 m ²) didesnė negu žemiau Angirių HE (599,66 g/100 m ²). Mažas LŽI santykis gali rodyti žuvitakio reikalingumą. Tam būtinas detalesnis pagrindimas.		
2.	Antanavo	Šešupė	<p>HE režimas šiek tiek viršija nuotėkinio režimo ribą ($D_{0,2}=6,2$). Upės nuotėkis yra vidutiniškai išlygintas ($\Phi=0,58$), Nepaisant to, kad turbinos yra propelerinės, jų praleidžiamas debitas gerai dera su sausmečio debitu ($Q_T^{\text{Min}}/Q_{\text{Saus}}^{\text{min}}=0,95$). Hidrografo laiptavimas nėra žymus – amplitudė $\Delta H=20\text{cm}$</p> <p>LŽI – vidutinis, LŽI_{a/z} – apie vienetą – poveikio žuvims nėra.</p> <p>Žuvų tyrimai aukščiau HE gali būti nereprezentatyvūs (poveikis aukščiau esančios HE).</p> <p>Antanavo hidroelektrinė NEDARO statistiškai reikšmingo ($t>0,05$) poveikio fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms, LŽI vertėms.</p> <p>Nors ir paskaičiavus skirtumus tarp žuvų gausumo (N, ind./100 m²) ir biomasės (Q, g/100m²) žemiau hidroelektrinės ir aukščiau hidroelektrinės gauta, kad žuvų gausumas ir biomasė buvo panašūs ($t>0,05$), bendras žuvų gausumas žemiau Antanavo HE (20,6 ind./100 m²) 5,7 karto didesnis negu aukščiau Antanavo HE (3,6 ind./100 m²), bendra žuvų biomasė aukščiau Antanavo HE 1,7 karto mažesnė negu žemiau Antanavo HE ir sudarė 193 ind./100 m².</p>	Turbinų išstetas paleidimas ir stabdymas.	Paros nuotėkio režimas žemiau HE taptų tolygesnis, vandens lygio svyravimų amplitudė ir bangos kilimo/slūgio gradientai sumažėtų iki trečdaliao. Priemonės darytų teigiama poveikį žuvų gausumui ir biomasei, makrozoobentosui.

			Antanavo hidroelektrinė DARO poveikį makrozoobentosui - Šešupės upėje aukščiau Antanavo HE ekologinė būklė pagal DIUF labai gera, žemiau – vidutinė. Pagal FAI - Šešupės upėje aukščiau Antanavo HE ekologinė būklė vidutinė, o žemiau Antanavo HE - bloga.		
3.	Balskų	Jūra	<p>HE nenuotekinio režimo ($D_{0,2} = 11,4$). Upės nuotėkis yra vidutiniškai išlygintas ($\Phi = 0,58$). Žymus hidrografo laiptavimas (amplitudė iki 40 cm).</p> <p>Padėtis pagerėjo 2015 07 mėn. pastačius papildomą 3 turbiną (gamtosauginiam debitui praleisti).</p> <p>Balskų hidroelektrinė NEDARO poveiko fizikiniams – cheminiam vandens kokybės rodiklių vertėms ir LŽI vertėms.</p> <p>Balskų hidroelektrinė DARO poveikį makrozoobentosui (Jūros upėje aukščiau Balskų HE ekologinė būklė pagal DIUF labai gera, o žemiau – vidutinė, pagal FAI aukščiau Balskų HE labai gera, o žemiau – bloga).</p> <p>Pagal bendrai žuvų biomasę aukščiau Balskų HE ($562,67 \text{ g}/100 \text{ m}^2$) didesnė negu žemiau Balskų ($372,01 \text{ g}/100 \text{ m}^2$). HE poveikis yra santykinai nedidelis (statistiškai nereikšmingas, $t > 0,05$), kadangi pagal LŽI būklė yra vidutinė tiek aukščiau, tiek ir žemiau HE.</p>	Turbinų išžestatas paleidimas ir stabdymas. Neseniai įrengtos papildomos turbinos darbas dar neatsiliepė ekologiškai būklei.	Paros nuotėkio režimas žemiau HE taptų tolygesnis, vandens lygio svyravimų amplitudė ir bangos kilimo/slūgio gradientai sumažėtų iki trečdaliu. Priemonės darytų teigiama poveikį makrozoobentosui.
4.	Bartkuškio	Musė	HE aiškiai nenuotekinio režimo ($D_{0,2} = 19,3$), upės nuotėkis neišlygintas ($\Phi = 0,53$). Nepaisant, kad HE yra dvi skirtingų galios turbinos,	Turbinų išžestatas paleidimas ir stabdymas.	Paros nuotėkio režimas žemiau HE taptų tolygesnis, vandens lygio svyravimų

			<p>susidaro žymesni vandens bangos aukščiau ($\Delta H=20-25\text{cm}$).</p> <p>Bartkuškio hidroelektrinė NEDARO neigiamo poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms ir makrozoobentosui. Bartkuškio hidroelektrinė DARO statistiškai nereikšmingą ($t>0,05$) poveikį LŽI, Aukščiau Bartkuškio HE - vidutinė ekologinė būklė, Žemiau Bartkuškio HE - bloga ekologinė būklė, Žuvų biomasė - aukščiau Bartkuškio HE buvo beveik 2 kartus didesnė negu žemiau Bartkuškio HE ir sudarė 426 ind./100 m², nors bendras žuvų gausumas žemiau Bartkuškio HE (42,2 ind./100 m²) net 6 kartus didesnis negu aukščiau Bartkuškio HE (6,6 ind./100 m²). Būklė pagal LŽI – vidutinė/bloga. Aukščiau HE (a) - 0,47, žemiau HE (ž) -0,37. Santykis $L\check{Z}I_{a/z}=1.25$. Tai rodo reikšmingą poveikį žuvims. Tačiau tai nėra aiškiai susiję su turbinų darbo režimu. Randamos beveik visų rūšių žuvys, kurios turėtų gyventi, tačiau jų santykinis gausumas yra reikšmingai mažesnis, negu turėtų būti. Aukščiau HE – galimai dėl praeities taršos bei kanaluoto aukštupio bei intakų.</p>		<p>amplitudė ir bangos kilimo/slūgio gradientai sumažėtų iki trečdaliu. Priemonės darytų teigiama poveikį LŽI vertėms, žuvų gausumui ir biomasei.</p>
5.	Bublių	Obelis	<p>Upė – neišlyginto nuotėkio, tvenkinyje galimas žymesnis nuotėkio kaupimas. Žemiau esantis buferinis tvenkinys (Juodkiškių) visiškai eliminuoja hidrografo laiptavimą. Bublių hidroelektrinė NEDARO poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms.</p>	<p>Jokių papildomų priemonių vandens lygių svyravimams eleminuoti nereikia. Galėtų būti įrengiamas žuvitakis, tačiau pirmenybę pirmiausia reikia atiduoti Angiriams, po to Juodkiškių HE</p>	Nėra

		<p>Bublių hidroelektrinė DARO statistiškai nereikšmingą ($t > 0.05$) poveikį LŽI (aukščiau Bublių HE vidutinė ekologinė klasė, žemiau – bloga), žuvų gausumas- Obelies upėje aukščiau Bublių HE (72,9 ind./100 m²) 1,8 karto didesnis negu žemiau Bublių HE (40,9 ind./100 m²), nors bendra žuvų biomasė žemiau Bublių HE (449,32 ind./100 m²) didesnė negu aukščiau Bublių HE (332,66 ind./100 m²).</p> <p>Santykis $L\check{Z}I_{a/z}=1,79$ yra labai didelis. Tačiau nustatytas LŽI žemiau HE yra nereprezentatyvus (žemiau Juodkiškių HE tvenkinio).</p>	<p>tvenkiniui ir galiausiai Būblių užtvankai.</p>	
--	--	--	---	--

6.	Godingos	Babrun gas	<p>Upės nuotėkio režimas labai išlygintas ($\Phi=0.75$), HE yra nenuotekinio režimo ($D=17,5$).</p> <p>Įrengta viena skersasrautė turbina gali reikšmingai reguliuoti galią (iki beveik 10% nuo maksimalios) ir kartu praleidžiamą debitą. Sukeliamos bangos aukštis yra nežymus ΔH neviršija 20-25 cm.</p> <p>Derivacijos kanale praleidžiamas 4 kartus didesnis gamtosauginis, nei nurodytas TNT (matuota 2 kartus liepos pradžioje ir pabaigoje).</p> <p>Didelė problema - nereguliuojama šifoninė pertekliaus vandens pralaida. Įsijungia vandeningu laikotarpiu, trumpai praleidžia labai didelį debitą ($>16 \text{ m}^3/\text{s}$). Pasekmė – staigus ir trumpalaikis vandens lygių pakilimas, nuplautas žemupio substratas, netinkamos buveinių sąlygos.</p> <p>Godingos hidroelektrinė NEDARO poveiko fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms ir makrozoobentosui.</p> <p>Godingos hidroelektrinė DARO statistiškai nereikšmingą poveikį LŽI ($t>0,05$). Babrunge (aukščiau Godingos tv.) būklė pagal LŽI gera, žemiau - vidutinė ekologinė klasė. DARO statistiškai nereikšmingą poveikį bendrai žuvų biomasei - aukščiau Godingos HE ($226,33 \text{ g}/100 \text{ m}^2$) didesnė negu žemiau Godingos ($79,66 \text{ g}/100 \text{ m}^2$), nors bendras žuvų gausumas žemiau Godingos HE buvo 2,7 karto didesnis negu aukščiau Godingos HE. HE poveikis yra santykinai nedidelis (statistiškai nereikšmingas, $t>0,05$), nors ir būklė pagal LŽI aukščiau HE yra gera, žemiau - vidutinė.</p> <p>Santykis $L\check{Z}I_{a/z}=1,19$ – reikšmingas. Padėti pagerintų šifoninės pertekliaus pralaidos rekonstrukcija.</p>	<p>Turbinos iššęstas paleidimas ir stabdymas.</p> <p>Būtina rekonstruoti sifoninę pertekliaus vandens pralaidą išvengiant staigių ir žymių poplūdžių žemutiniame upės ruože.</p>	<p>Paros nuotėkio režimas žemiau HE taptų tolygesnis, vandens lygio svyravimų amplitudė ir bangos kilimo/slūgio gradientai sumažėtų iki trečdalio.</p> <p>Rekonstravus sifoninę vandens pertekliaus pralaidą būtų eliminuoti dažni ir žymūs nuotėkio/vandens lygių svyravimai derivaciniame kanale ir žemiau HE.</p> <p>Priemonės darytų teigiama poveikį LŽI vertėms, žuvų gausumui ir biomasei.</p>
----	----------	------------	---	--	---

7.	Jundeliškių	Verknė	<p>Upės nuotėkio režimas labai išlygintas ($\Phi=0.72$), tvenkinys labai pratakus (HE grynai nuotėkinė - $D_{0,2}=1,6$).</p> <p>Nepaisant sausmečio HE visą laiką dirba nepertraukiamai. Tai rodo jos tolygų režimą. Didelis turbinų skaičius (3)</p> <p>Veikiant normaliu režimu turbinomis sukeliama bangos aukštis yra nežymus ($\Delta H=15-20$ cm). Bangos kilimo ir slūgimo greitis yra sąlyginai mažas - neviršija 8cm/h.</p> <p>Jundeliškių hidroelektrinė NEDARO poveiko fizikiniam – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms ir makrozoobentosui.</p> <p>Jundeliškių hidroelektrinė DARO poveikį LŽI (Aukščiau Jundeliškių HE gera ekologinė būklė, Žemiau Jundeliškių HE - vidutinė ekologinė būklė).</p> <p>Jundeliškių hidroelektrinė statistiškai reikšmingą poveikį daro žuvų biomasėi ($Q, g/100m^2$), žuvų gausumui ($N, ind./100 m^2$) reikšmingo poveikio nenustatyta. Žuvų biomasė aukščiau Jundeliškių HE didesnė negu žemiau Jundeliškių HE (skirtumas statistiškai reikšmingas, $t<0,05$), žuvų biomasė aukščiau Jundeliškių HE 3 kartus didesnė negu žemiau Jundeliškių HE. Būklė pagal LŽI: aukščiau HE (a) -0,92 (gera), žemiau HE (ž) -0,56</p> <p>Santykis $L\check{Z}I_{a/z}=1,62$ – reikšmingas.</p> <p>HE daromą poveikį sustiprina papildomi veiksniai. Visų pirma, atsižvelgiant į nedidelį vidutinį vagos gylį, bangos aukštis yra santykinai</p>	<p>Turbinų išstėtas paleidimas ir stabdymas.</p> <p>Žuvitakio pagrindimui būtini detalūs ichtiologiniai tyrimai.</p>	<p>Paros nuotėkio režimas žemiau HE taptų tolygesnis, vandens lygio svyravimų amplitudė ir bangos kilimo/slūgio gradientai sumažėtų iki trečdaliao.</p> <p>Priemonės darytų teigiama poveikį LŽI vertėms, žuvų gausumui ir biomasei.</p>
----	-------------	--------	--	--	--

			<p>didelis; be to, esant mažam atstumui iki žiočių, HE poveikis jaučiamas beveik visoje atkarpoje. Jautresnių rūšių žuvis neturi kur pasitraukti (Verknės žiotys atsiveria Kauno HE patvankos įtakos zonoje). Žemiau HE išlikusi gyvenamoji erdvė maža, o tai – papildomas veiksnys, lėmęs jautresnių rūšių žuvų išnykimą bei žemą LŽI vertę.</p>		
8.	Kavarsko	Šventoji	<p>Upės nuotėkio režimas labai išlygintas ($\Phi=0.71$), tvenkinys labai pratakus (HE grynai nuotėkinė - $D_{0,2}=1,4$).</p> <p>Nepaisant sausmečio HE visą laiką dirba nepertraukiamai. Tai rodo jos tolygų režimą. Dvi Kaplano tipo dvigubo reguliavimo turbinos labai gerai prisitaiko prie upės nuotėkio režimo. Veikiant normaliu režimu turbinomis sukeliama bangos aukštis yra nežymus ($\Delta H = 10-20$ cm). Bangos kilimo ir slūgimo greitis yra labai mažas (~ 1 cm/h)</p> <p>Būklė pagal LŽI: aukščiau HE (a) -0,81 (gera), žemiau HE (ž) -0,73 (gera). Santykis $L\check{Z}I_{a/z}=1,11$.</p> <p>Kavarsko hidroelektrinė NEDARO poveikio fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms, makrozoobentosui, LŽI vertėms.</p> <p>Kavarsko hidroelektrinė DARO statistiškai nereikšmingą ($t>0,05$) poveikį žuvų biomasei ($Q, g/100m^2$), žuvų gausumui ($N, ind./100 m^2$) reikšmingo poveikio nenustatyta. Šventosios upėje aukščiau Kavarsko HE bendra žuvų</p>	Turbinų išstėtas paleidimas ir stabdymas.	Paros nuotėkio režimas Šios HE darbas jau užtikrina tolygų upės nuotėkio režimą. Siūloma priemonė tik minimaliai jį pagerintų. Priemonės darytų teigiama poveikį žuvų gausumui ir biomasei.

			biomasė 4 kartus didesnė negu žemiau Kavarsko HE		
9.	Lakinskų	Šešupė	<p>Upės nuotėkio režimas labai išlygintas ($\Phi=0.71$), tvenkinys ypač pratakus (HE grynai nuotėkinė - $D_{0,2}=0,5$). Dvi identiškios Kaplano dvigubo reg.) tipo turbinos labai gerai prisitaiko prie upės nuotėkio režimo.</p> <p>Bangos aukštis nėra labai didelis ($\Delta H=20-30$ cm. greitis 1-4 cm/h)</p> <p>Lakinskių hidroelektrinė NEDARO poveikio fizikiniams – cheminiams vandens kokybės rodiklių vertėms, makrozoobentosui ir LŽI vertėms.</p> <p>Lakinskių hidroelektrinė DARO statistiškai nereikšmingą ($t>0,05$) poveikį žuvų gausumui ($Q, g/100m^2$), žuvų biomasėi ($N, ind./100 m^2$) reikšmingo poveikio nenustatyta. Bendras žuvų gausumas aukščiau Lakinskių HE ($14,6 ind./100 m^2$) 3,4 karto didesnis negu žemiau Lakinskių HE ($4,3 ind./100 m^2$). Bendra žuvų biomasė aukščiau Lakinskių HE 3,4 karto didesnė negu žemiau Lakinskių HE. HE poveikis yra santykinai nedidelis, kadangi pagal LŽI būklė yra gera tiek aukščiau, tiek ir žemiau HE Būklė pagal LŽI: aukščiau HE (a) -0,85 (gera), žemiau HE (ž) - 0,81 (gera). Santykis $LŽI_{a/ž}=1,05$.</p>	Turbinų ištęstas paleidimas ir stabdymas. Žuvitakio pagrindimui būtini detalūs ichtiologiniai tyrimai	Paros nuotėkio režimas žemiau HE taptų tolygesnis, vandens lygio svyravimų amplitudė ir bangos kilimo/slūgio gradientai sumažėtų iki trečdaliao Priemonės darytų teigiama poveikį žuvų gausumui ir biomasėi.
10.	Motiejūnų	Širvinta	<p>Upės nuotėkio režimas - neišlygintas ($\Phi=0.53$), HE tvenkinys nėra pratakus ($D_{0,2}=17,2$). Veikia dvi identiškios Francis turbinos.</p> <p>Bangos aukštis nėra labai didelis ($\Delta H=30$ cm, greitis 15 cm/h).</p>	Turbinų ištęstas paleidimas ir stabdymas. Žuvitakio pagrindimui būtini detalūs ichtiologiniai tyrimai.	Paros nuotėkio režimas žemiau HE taptų tolygesnis, vandens lygio svyravimų amplitudė ir bangos kilimo/slūgio gradientai

		<p>Motiejūnų hidroelektrinė NEDARO poveikio fizikiniam – cheminiam vandens kokybės rodiklių vertėms, makrozoobentosui ir LŽI vertėms.</p> <p>Motiejūnų hidroelektrinė DARO statistiškai nereikšmingą ($t > 0,05$) poveikį žuvų gausumui - Širvintos upėje aukščiau Motiejūnų HE (9,7 ind./100 m²) 4,2 karto mažesnis negu žemiau Motiejūnų HE (40,4 ind./100 m²) ir bendrai žuvų biomasei - aukščiau Motiejūnų HE - 4 kartus mažesnė negu žemiau Motiejūnų HE.</p> <p>Būklė pagal LŽI: aukščiau HE (a) -0,47 (vidut.), žemiau HE (ž) -0,53 (vidut.)</p> <p>Santykis $L\check{Z}I_{a/z} = 0,88$. Tai rodo, kad žuvų būklė yra geresnė žemiau HE.</p> <p>Žuvų tyrimai žemiau HE gali būti nereprezentatyvūs (buvo valomas žemiau esantis tvenkinys). Būni pakartotinai tyrimai.</p>		sumažėtų iki trečdaliao.
--	--	--	--	--------------------------

Išskirtiniai atvejai

1. Prieš keičiant Angirių HE turbiną, pagal jos naujas charakteristikas atlikti skaitmeninį žemutinio bjefo nuotėkio režimo modeliavimą.
2. Parengti techninį pagrindimą Gondingo HE sifoninės vandens pertekliaus pralaidos rekonstrukcijai.
3. Žuvitakių pagrindimui būtini detalūs ichtiologiniai tyrimai.

Apibendrinimas

- Iš visų tirtų HE didžiausia problema kyla Angirių HE (Šušvė), kur yra instaliuotas didelis turbinų debitas, o pačios turbinos (propelerinės) nereguliuojamos. Šioje HE stebimi didžiausi vandens lygių svyravimai (amplitudės). Šios ir kitų HE operatoriai jau suprato visi nejungti turbinų trumpam laikui (2-4 val.), kai yra maža prietaka. Tačiau ir vandeningu laikotarpiu šioje HE vandens lygių svyravimų amplitudė viršija leistiną. Nepaisant šito ekologinė būklė pagal DIUF ir FAI - labai gera,
- Upės natūralų vandens režimą žemutiniame bjefe stipriai iškreipia Godingos HE (Babrungas) sifoninio tipo pertekliaus vandens pralaidos veikla. Ją būtina rekonstruoti, norint išvengti staigių ir dažnų vandens poplodžių žemutiniame bjefe.
- Nustatyta, kad didesnis turbinų skaičius hidroelektrinėje, jų įvairovė ir techniškai tobulesnių turbinų naudojimas (pvz. Kaplano dvigubo reguliavimo) leidžia išvengti žymesnių vandens lygių svyravimų žemutiniame bjefe.
- Bublių HE, Motiejūnų HE yra nereprezentatyvios poveikių aukščiau ir žemiau HE tyrimams, nurodytiems pagal techninę užduotį.
- Tyrimai atskleidė daugelio HE reikšmingus poveikius bestuburiams/makrobentosui. Vienintelė priemonė jų padėčiai pagerinti yra tolydesnis turbinų darbo režimas - turbinų išstėtas paleidimas ir stabdymas.

3.1.1 Priemonės pasklidajai ž.ū. taršai mažinti

Vadovaujantis Europos Bendrosios vandens politikos direktyvos (2000/60/EB) nuostatomis šalys narės iki 2015 m. turėjo pasiekti visų paviršinių vandens telkinių gerą ekologinę būklę. Tačiau ne visur tai pavyko įgyvendinti, todėl upių baseinų valdymo planuose antrajame ir trečiajame etapuose (2015-2021 m.), numatytos papildomos priemonės, susijusios su pasklidosios taršos mažinimu intensyvios žemės ūkio veiklos teritorijose, kur pirmajame etape numatytų bendrųjų priemonių neužteko tikslams pasiekti. Tuose baseinuose, kur apkrovos iš žemės ūkio dar vis itin didelės, greta sugriežtintų agrotechninių reikalavimų siūloma įgyvendinti papildomas technines priemones, kurių esmė neleisti drenažo nuotėkiui tiesiogiai patekti į vandens intuvus. Tai reiškia, kad reikia pradėti taikyti iš esmės naujus reikalavimus drenažo ir vandens intuvų aplinkos formavimui. Vandens taršos iš drenuotų žemės ūkio plotų sumažinimui kitose šalyse jau eilę metų praktiškai taikomos įvairios priemonės: dirbtinės šlapynės, sedimentacijos tvenkinėliai, apsauginės pakrančių juostos, drenažo nuotėkio valdymo ir vandens kokybės gerinimo sistemos ir t.t. Tačiau Lietuvoje diegti šias priemones dideliu mastu rizikinga, kol jos dar nėra išbandytos mūsų gamtinėmis sąlygomis, nes užsienio patirtis rodo, kad jos kainuoja nepigiai, o laukiamą greitą efektą ne visada pavyksta pasiekti, nes priemonių efektyvumas priklauso nuo daugelio faktorių (klimatinių bei hidromorfologinių sąlygų, teršalų apkrovos, baseino charakteristikų, žemėnaudos ir t.t.).

Vandensauginių priemonių aprašymai, paremti užsienio literatūros šaltiniais

Prioritetinėmis papildomomis priemonėmis pasklidajai taršai mažinti Lietuvoje rizikos vandens telkinių baseinuose reikėtų laikyti tas, kurios jau ne vienerius metus yra taikomos užsienio šalyse ir kurių efektyvumas jau patvirtintas moksliniais tyrimais. Žemiau trumpai nušviečiami pagrindiniai aspektai kaip, kur ir kada taikomos išvardintos priemonės. Priemonių efektyvumas aptariamas atskirame skyrelyje. Po kiekviena priemone pateikiamas sąrašas naudotų literatūros šaltinių. Jeigu priemonė jau tirta Lietuvos sąlygomis, pateikiama nuoroda į publikacijas, kuriose aprašyti tyrimų rezultatai.

Dirbtinės šlapynės (2016 m. pradėti tyrimai Lietuvoje)

Seklūs paviršinio vandens telkiniai, suformuoti ant arba šalia pagrindinių griovių ar upelių vagų, skirti sulaukyti azoto, fosforo ir kitų teršalų perteklių iš ž.ū. teritorijų. (3.1.1.1 pav.)



3.1.1.1 pav. Šlapynės Švedijos agrolandšafte

http://www.hh.se/english/schoolofbusinessengineeringandscience/research/bless/wetlandresearchcentre.286_en.html

Ilgalaikis maistmedžiagių sulaikymas šlapynėse susijęs su jose vykstančiais fiziniiais, biologiniais ir cheminiais procesais. Sulaikymo efektyvumas priklauso nuo vandens srauto greičio ir pasiskirstymo, vandens sulaikymo laiko, maistmedžiagių apkrovų, dalelių dydžio ir sedimentacijos greičio, biofiltrų paviršiaus adsorbcinio pajėgumo, augalijos būklės, palankių sąlygų šaknų zonoje, aerobinių ir anaerobinių sąlygų, neutralaus pH, saulės radiacijos ir t.t.

Šlapynių efektyvumą sulaikant maistmedžiages lemia prietakos baseino dydis, dirvožemiai, reljefas, žemėnauda, optimalus vandens sulaikymo laikas šlapynėje.

Šlapynės ploto santykis su drenuojamu baseinu turi būti ne mažesnis kaip 0,5% t.y., 1 ha ploto šlapynei rekomenduojamas prietakos baseinas, užimantis apie 200 ha.

Ne mažiau 60-75% šlapynės prietakos baseino turėtų užimti žemės ūkio paskirties teritorijos su padidintomis maistmedžiagių apkrovomis.

Šlapynės rengiamos ant vandens imtuvo arba šalia jo, užtvenkiant, iškasant ir suformuojant reikiamo dydžio dalis.

Šlapynės yra efektyvesnės įrengiant jas vandentėkmių aukštupiuose, sulaikant biogenus netoli juos produkuojančių teritorijų. Šiuo požiūriu pranašesnės vietos yra tos, kurios arčiausiai griovio (upelio) ištakų.

Šlapynių konstrukciją sudaro kelios skirtingo vandens gylio dalys: 1) giliojoje arba įtekėjimo dalyje (vandens gylis 1-2 m) vyksta nešmenų nusodinimas, 2) seklesnė dalis (vandens gylis 0,2-0,5 m) apsodinama šlapynių tipo augalais, įsavinančiais maistmedžiages, 3) siaura persilieėjimo dalis (vandens gylis 0,1 m) suformuojama iš laidaus grunto (akmenų ar žvyro), 4) ištekėjimo daliai galioja antros dalies sąlygos (joje turi dominuoti šlapynių augalija).

Šlapynėje įrengti akmenų barjerai ir augalų filtrai turi garantuoti optimalų paviršiaus kontaktą ir tėkmės sulaikymą (mažiausiai 1-2 dienas). Nuo to priklauso maistmedžiagių sulaikymo efektyvumas.

Šlapynės augalija turi būti įvairi, sudaryta iš dalinai apsemtų (helofitų) ir pasinėrusių (nimfeidų, limneidų) augalų rūšių.

Didelių (≥ 3 ha) šlapynių rengimas vykdomas kooperuojantis keliems žemės savininkams.

Šlapynių efektyvumui palaikyti reikalinga tam tikra priežiūra.

Šlapynėje turi būti įrenginys vandens lygio reguliavimui tam, kad palengvinti priežiūrą ar kitas technines operacijas.

Būtina reguliariai tikrinti funkcinių dalių pažeidimus dėl erozijos, nuošliaužų, stebėti susikaupusius nuosėdų kiekius.

Reguliariai šalinti per tankią augaliją, kad būtų išvengta potvynių ir koncentruotų vandens srautų susidarymo.

Pasak literatūros šaltinių tinkamai prižiūrimos šlapynės gali tarnauti iki 20 metų.

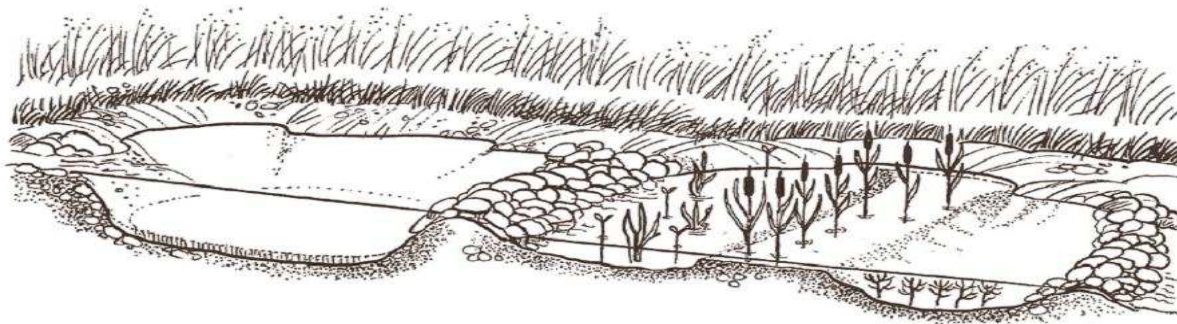
Literatūros šaltiniai

- Lietuvos šlapynės ir jų vandensauginė reikšmė: monografija (aut. kolektyvas A. Povilaitis ir kt.). Vilnius. 2011.
- Mierauskas, P., Pranaitis, A., Sinkevičius, S., Taminskas, J. (2005). Pelkių ekosistemos: raida, įvairovė, reikšmė, apsauga, Vilnius.
- Berninger, K., Koskiaho, J., Tattari, S. 2012. Constructed wetlands Finnish agricultural environments: Balancing between effective water protection and multi-functionality. Baltic Compass Project Report.
- Bystrom, O. 1998. The Nitrogen Abatement Cost in Wetlands. Ecol. Econ. 26:321–331.
- Braskerud B.C. 2002. Factors affecting phosphorus retention in small constructed wetlands treating agricultural non-point source pollution. Ecological Engineering, 19(1), 41-46.
- Braskerud B.C. 2003. Clay particle retention in small constructed wetlands. Water Research, 37(16) 3793-3802.
- Dunne EJ, Reddy KR. Phosphorus biogeochemistry of wetlands in agricultural watersheds. In: Dunne EJ, Reddy R, Carton OT, editors. Nutrient management in agricultural watersheds: a wetland solution. Wageningen, The Netherlands: Wageningen Academic Publishers; 2005. p. 105119.
- Jordan, T.E., Whigham, D.F., Hofmockel, K.H., Pittek, M.A. 2003. Wetlands and Aquatic Processes. Nutrient and Sediment Removal by a Restored Wetland Receiving Agricultural Runoff, J. Environ. Qual. 32.

- Kadlec RH, Knight RL. Treatment wetlands. Boca Raton, Florida: CRC Press; 1996. 893 pp.
- Koskiaho, J.; Puustinen M. 2005. Function and potential of constructed wetlands for the control of N and P transport from agriculture and peat production in boreal climate. *J. Environ. Sci. Heal. A* 40: 1265–1279.
- Puustinen, M.; Jormola, J. Constructed Wetlands for Nutrients Retention and Landscape Diversity. *ICID 21st European Regional Conference*, 2005.
- Puustinen, M., Koskiaho, J., Jormola, J., Järvenpää, L., Karhunen, A., Mikkola-Roos, M., Pitkänen, J., Riihimäki, J., Svensberg, M., Vikberg, P. 2007. Multipurpose wetlands for agricultural water protection –guidelines of wetland planning and dimensioning. Finnish Environment. Finnish Environment Institute, Helsinki. 77 p.
- Reinhardt, M., Gachter, R., Wehli, B., Muller, B. (2005). Phosphorus Retention in Small Constructed Wetlands Treating Agricultural Drainage Water. *J. Environ. Qual.* 34: 1251–1259.
- Trepel, M., Palmeri, L. 2002. Quantifying Nitrogen Retention in Surface Flow Wetlands for Environmental Planning at the Landscape-scale. *Ecological Engineering* 19:127–140.
- Uusi-Kämpä J., Braskerud B.C., Jansson H., Syversen N., Uusitalo R. 2000. Buffer Zones and Constructed Wetlands as Filters for Agricultural Phosphorus. *Journal of Environmental Quality*, 29(1), 151-158.
- Vymazal J. 2007. Removal of nutrients in various types of constructed wetlands. *Science of the Total Environment*, 380, 48–65.

Sedimentacijos tvenkinėliai (2016 m. pradėti tyrimai Lietuvoje)

Maži tvenkinėliai, skirti sulaikyti paviršinei vandens tėkmei, vandens erozijos pažeidžiamose vietovėse (3.1.1.2 pav.).

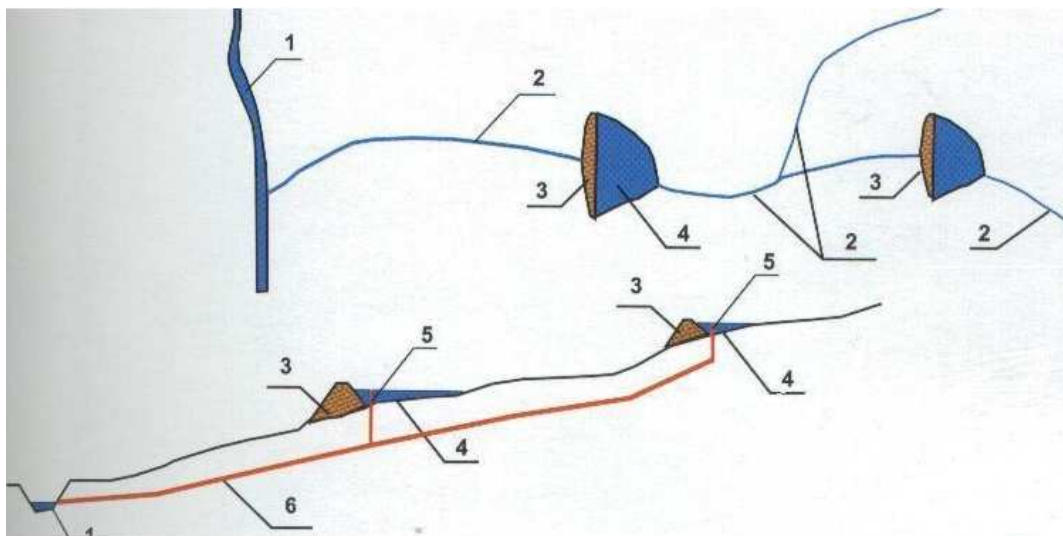


3.1.1.2. pav. Sedimentacijos tvenkinėlio vaizdas ir skersinis pjūvis

Tvenkinėliai skirti sulaikyti smulkių dirvožemio dalelių adsorbuotą fosforą, tačiau taip pat gali sulaikyti ištirpusias maistmedžiages ir pesticidus gana dideliu mastu. Tinka intensyvios žemdirbystės ūkiuose.

Tvenkinėliai padidina vandens sulaikymo trukmę ir skatina erozijos produktų ir jų adsorbuotų maistmedžiagių nusėdimą, mikrobiologinį suskaidymą, chemines transformacijas taip pat augalų įsisavinimą.

Paviršinio nuotėkio sulaikymo tvenkinėliai laiptuojant vandentaką (įrengiant pylimėlius), ypač mažina erozijos procesus ir gana lengvai techniniu požiūriu įgyvendinama priemonė (3.1.1.3 pav.). Vandens perteklius nuleidžiamas į drenažo tinklą įrengus vandens nuleistuvus.



3.1.1.3 pav. Paviršinio nuotėkio sulaikymo tvenkinėliai vandentakoje

1–vandens imtuvas, griovys; 2–vandentakas; 3–pylimėliai; 4–tvenkinėliai; 5– vandens nuleistuvai; 6–drenažo linija.

Tvenkinėliai taip pat gali būti rengiami melioracijos grioviuose praplečiant jų skerspjūvį arba sudarant dirbtinę patvanką didesnio nuolydžio ruožuose (3.1.1.4 pav.), drenažo ištakose atitraukiant žiotis ir sukuriant nedidelį dirbtinį šlapžemį vandens imtuvo apsauginėje juostoje esant didesnio nuolydžio šlaitams.



3.1.1.4 pav. Suformuotas sedimentacijos tvenkinėlis praplečiant griovio skerspjūvį (kairėje) pertvarkta griovio vaga (dešinėje) (Avery, 2012)

Drenažo sistemos su dirbtiniais sedimentacijos tvenkinėliais prieš ištekėjimą į paviršinius vandenis rengiamos tam, kad prailginti sedimentacijos, filtracijos ir biodegradacijos procesų laiką.

Tvenkinėlio ploto santykis su paviršinės prietakos baseinu turi būti ne mažesnis kaip 2%. Vienas sedimentacijos tvenkinėlis gali aptarnauti nuo 20 iki 100 ha plotą.

Tvenkinėlių konstrukciją, kai jie skirti ne tik sulaikyti nešmenis, bet ir pagerinti vandens kokybę, kaip ir šlapynių atveju, sudaro kelios tik gerokai mažesnės dalys: 1) įtekėjimo dalis turi užimti 20-35% tvenkinėlio ploto (joje vyksta nešmenų nusodinimas), 2) seklesnė dalis apsodinama šlapynių tipo augalais, įsavinančiais maistmedžiages, 3) siaura persiliejiimo dalis suformuojama iš

laidaus grunto (akmenų ar žvyro), 4) ištekėjimo daliai galioja antros dalies sąlygos (joje turi dominuoti šlapynių augalija).

Tvenkinėlių šlaitai turi būti lėkšti, pageidautina mažiau nei 1: 2.

Sedimentacijos tvenkinėlių efektyvumas padidėja leidžiant augti juose makrofitams, jie turėtų užimti iki 60-80% tvenkinėlių ploto.

Tvenkinėlių efektyvumas priklauso nuo apkrovos dydžio: kuo didesnė teršalų apkrova, tuo daugiau jų sulaikoma.

Tvenkinėlių efektyvumui palaikyti reikalinga tam tikra priežiūra.

Per tanki augalija turi būti periodiškai pašalinama.

Būtina reguliariai tikrinti susikaupusius nuosėdų kiekius.

Susikaupusias nuosėdas sedimentacijos tvenkinėlyje reikia reguliariai pašalinti.

Pašalinta nuosėdų masė gali būti panaudojama pakartotinai ūkyje laukų tręšimui, jei nėra užteršta sunkiaisiais metalais ar kitais pavojingais teršalais.

Paviršinio nuotėkio sulaikymo tvenkinėlių įrengimas nesudėtingas ir vykdant sausinimo sistemų renovaciją lengvai įgyvendinama priemonė.

Pasak literatūros šaltinių tinkamai prižiūrimi tvenkinėliai gali tarnauti 20-30 metų.

Literatūros šaltiniai

- Avery, L.M. 2012. Rural Sustainable Drainage Systems (RsuDS). <http://publications.environment-agency.gov.uk> Natural Resources Conservation Service (NRCS). Conservation practice standard. Sediment basin. Code 350. 2010.
- Estrup, A. H., Kronvang, B. 2006. Modifying and Evaluating a P Index for Denmark. Water, Air, and Soil Pollution. Vol. 174. pp. 341-353.
- Bechmann, M.E., Krogstad, T., Sharpley, A.N. 2003. A Phosphorus Index for Norway: Justification of Factors. Presented at the Diffuse Pollution Conference. Dublin, Ireland. 3H:Agriculture, pp. 163-169. Available at: http://www.ucd.ie/dipcon/docs/theme03/theme03_31.PDF. Last accessed on: 5 May 2008.
- Beegle, Douglas B., Weld, J. L., Gburek, W. J., Kleinman, P.J.A., Sharpley, A. N., Kogelmann, C. 2006. The Pennsylvania Phosphorus Index: Version 1. User Documentation. Draft Edition. Available at: <http://www.cas.psu.edu>. Last Accessed on 23 Marts 2008.
- Beegle, Douglas B., Bryant, R., Gburek, W. J., Kleinman, P., Sharpley, A., Weld J. 2007. The Pennsylvania Phosphorus Index: Version 2. Available at: <http://www.cas.psu.edu>. Last Accessed on 23 Marts 2008.
- Birr, A.S., Mulla, D.J. 2001. Evaluation of the Phosphorus Index in Watersheds at the Regional Scale. Journal of Environmental Quality. Vol. 30. pp. 2018-2025.
- Miller, P.S., Mitchell, J.K., Cooke, R.A., Engel, B.A. 2002. A wetland to improve agricultural subsurface drainage water quality. Trans. ASAE 45:1305-1317.
- Sediment Traps and Basins. Technical Specifications for BMPs. Kentucky Construction Site BMP Planning and Technical Specifications. Manual.
- Sharpley, A. N., McDowell, R. W., Weld, J. L., Kleinman, P.J.A. 2001. Accessing Site Vulnerability to Phosphorus Loss in an Agricultural Watershed. Journal of Environmental Quality. Vol. 30. pp.2026-2036.
- Kröger R., Cooper C.M., Moore M.T. 2008. A preliminary study of an alternative controlled drainage strategy in surface drainage ditches: Low-grade weirs. *Agricultural Water Management*, 95 (6): 678-684.

Vandens telkinių pakrančių apsauginės juostos/zonos

Pakrančių apsauginės juostos yra ekotopas, atskiriantis vandens ir sausumos ekosistemas su unikalia, tik jam būdinga bioįvairove. Palyginti siaura pakrantės juosta, kurioje žemė dažniausiai netinkama jokiai kitai veiklai, gali padėti palaikyti gerą vandens kokybę, sumažinti potvynių žalą, išsaugoti laukinės gamtos arealus, prailginti tvenkinių ir ežerų amžių.

Pakrančių apsauginės juostos/zonos rengiamos kaip barjeras tarp dirbamų laukų ir vandens telkinio (3.1.1.5 pav.).

Griovių ir reguliuotų upelių apsauginės juostos, kaip paskutinis barjeras, sulaikantis vandens erozijos produktus, ypač svarbios tuose ruožuose, šalia kurių yra dirbamų žemių plotai, turintys paviršiaus polinkį į griovio pusę.

Apsauginės pakrančių juostos yra viena iš priemonių, galinčių reikšmingai paveikti upių ir ežerų vandens kokybę. Didžiausias apsauginių juostų ir zonų efektyvumas rengiant jas upių baseinuose, kuriuose intensyviai vystoma žemės ūkio gamyba, dideli ariamos žemės plotai.



3.1.1.5 pav. Pakrančių apsauginės juostos: daugiamečių žolių mišinio (kairėje), medžių, krūmų ir žolės (viduryje), natūralios žolinės augalijos (dešinėje)

Apsauginės juostos veikia kaip mechaninis filtras, mažinantis paviršinio srauto greitį, sulaikantis erozijos produktus, adsorbuotą fosforą ir kitus teršalus.

Kuo didesnė teršalų apkrova, tuo didesnis jų sulaikymas.

Apsauginių juostų plotis priklauso nuo vandens telkinio tipo, paviršinio nuotekio režimo, šlaitų nuolydžio, erozijos pavojaus, fosforo apkrovų.

Apsaugos zonų ir pakrantės apsaugos juostų plotis nustatomas vadovaujantis bendraisiais paviršinio vandens telkinių apsaugos zonų ir pakrančių apsaugos juostų nustatymo principais, patvirtintais 2007 m. vasario 14 d. aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-98 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. lapkričio 7 d. įsakymo Nr. 540 „Dėl Paviršinio vandens telkinių apsaugos zonų ir pakrančių apsaugos juostų nustatymo taisyklių patvirtinimo“ pakeitimo“.

Apsauginių juostų efektyvumui palaikyti reikalinga tam tikra priežiūra. Priežiūros darbų apimtys priklauso nuo juostų apaugimo augalija tipų ir paskirties.

Pievinėse juostose turi būti užtikrinta optimalaus tankumo žolinė danga ir užtikrinti šios juostos filtracinį efektyvumą bei nešmenų sulaikymą.

Apsauginėse juostose draudžiama naudoti mineralines ir organines trąšas, pesticidus.

Apsauginių juostų augalija turi būti periodiškai šienaujama paliekant 15 cm aukščio žolę du kartus per metus: vasaros pradžioje ir rudenį. Tai suteikia augalijai gyvybingumo, tuo pačiu neleidžia piktžolėms plisti į gretimus laukus.

Apsauginėse juostose susikaupę erozijos produktai turi būti periodiškai pašalinami. Net ir nestoras nešmenų sluoksnis (iki 10 cm) gali blokuoti paviršinį nuotėkį, sukeldamas nepageidaujamas koncentruotus vandens srautus žemesnėse reljefo vietose.

Miško želdinių juostose rekomenduojamas atrankinis medžių kirtimas, genėjimas ir krūmų šalinimas, periodiškai atnaujinant medžių populiacijas, kurios pasižymi dideliu maistmedžiagų sunaudojimu ir sparčiu augimu.

Visi medžių retinimo darbai turi būti atliekami nepažeidžiant viršutinio humusingojo dirvožemio sluoksnio, todėl pakrančių juostose neleidžiama naudoti sunkiasvorę techniką.

Literatūros šaltiniai

Priemonių vandensaugos tikslams siekti galimybių studija: 9 dalis. Apsauginių juostų bei zonų įrengimo / tvarkymo priemonių ir priemonių sausinamuose žemės plotuose taikymo, siekiant sumažinti vandens telkinių taršą, galimybių analizės atlikimas ir rekomendacijų priemonėms taikyti parengimas. Ataskaita. 2008-2010.

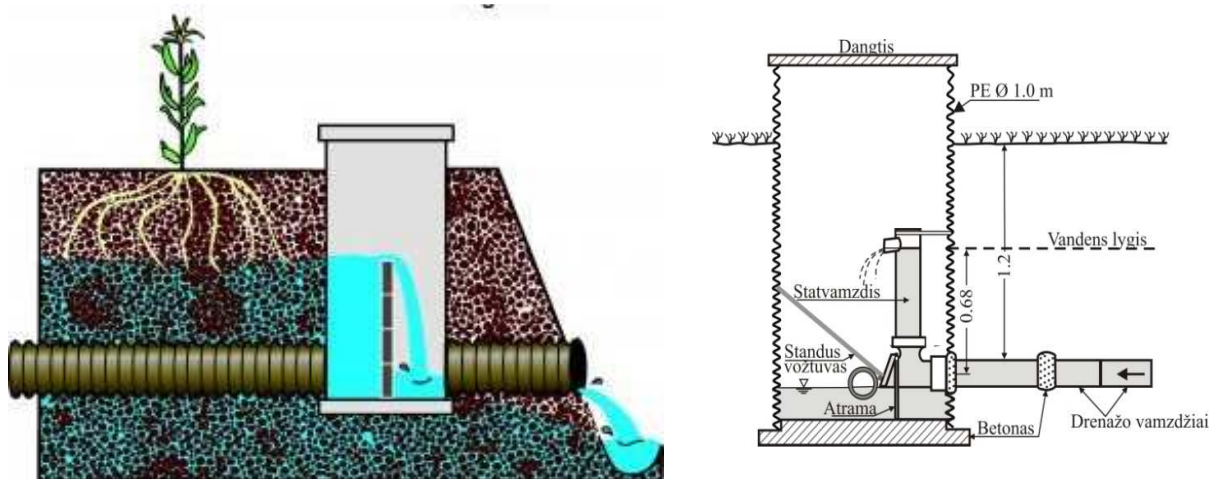
- Bastiene N., Kirstukas J. Riparian buffer strips – foreign experience and readjustment to Lithuanian conditions. *Proceedings of the 8th International Conference “Environmental Engineering”*, May 19–20, 2011, Vilnius, Lithuania. Vilnius Gediminas Technical University Press “Technika”, 2011, Vol. II. p. 530–537.
- Correll, D.L. 2005. Principles of planning and establishment of buffer zones. Riparian buffer zones in agricultural watersheds. *Ecological Engineering*. 24(5): 433–439.
- Eiseltova, M.; Biggs, J. (eds.) *Restoration of Stream Ecosystems – an integrated catchment approach*. IWRB 1995, Publ. 37. 170 p.
- Fennessy, M. S.; Cronk, J. K. 1997. The effectiveness and restoration potential of riparian ecotones for the management of nonpoint source pollution, particularly nitrate. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*. 27(4): 285–317.
- Gustafson, A.; Fleischer, S.; Joelsson, A. 2000. A catchment oriented and cost-effective policy for water protection. *Ecol. Eng.* 14: 419–427.
- Hefting, M. M.; Klein, J. J. M. 1998. Nitrogen removal in buffer strips along a lowland stream in the Netherlands: a pilot study. *Environmental Pollution*. 102(1): 521–526.
- Kronvang, B., A. Laubel, S.E. Larsen, H.E. Andersen and J. Djurhuus. 2005. Buffer zones as a sink for sediment and phosphorus between the field and stream: Danish field experiences. *Water Science & Technology* Vol 51: 3–4 pp. 55–62.
- Mander, Ü.; Kuusemets, V.; Lohmus, K.; Muring, T. 1997. Efficiency and dimensioning of riparian buffer zones in agricultural catchments. *Ecological Engineering*. 8(4): 299–324.
- Muscutt, A. D.; Harris, G. L.; Bailey, S.W.; Davies, D. B. 1993. Buffer zones to improve water quality: A review of their potential use in UK agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 45(1–2): 59–77.
- Parkyn, S. (ed.). 2004. *Review of riparian buffer zone effectiveness*. MAF Technical Paper No. 2004/05. 35 p.
- Søvik, A.; Syversen, N. 2008. Retention of particles and nutrients in the root zone of a vegetative buffer zone – effect of vegetation and season. *Boreal Environment Research*. 13(3): 223–230.
- Wenger, S. 1999. *A review of the scientific literature on riparian buffer width, extent and vegetation*. Office of Public Service and Outreach, Institute of Ecology, University of Georgia, Athens, GA.

Drenažo nuotėkio valdymo sistemos (tirta Lietuvoje)

Reguliuojamas drenažas yra pasklidusios taršos iš žemės ūkio mažinimo bei paviršinių vandens telkinių būklės gerinimo priemonė.

Lietuvos sąlygomis drenažo nuotėkio sulaikymas per pavasario - vasaros sausras gali būti vertinamas kaip dirvožemio drėgmės deficitą mažinanti, o normalaus drėgnumo metais - kaip ekosistemos apsaugos priemonė.

Reguliuojamas drenažas projektuojamas laukuose, kur jau yra įrengtos požeminės drenos. Kai kurios, seniau įrengtos sistemos ir daugelis naujai rengiamų gali būti pritaikytos drenažo nuotėkiui reguliuoti, pastatant specialius įrenginius (3.1.1.6 pav.).



3.1.1.6 pav. Drenažo nuotėkio reguliavimo principinė schema ir šulinio pjūvis

Projektuojant būtina atsižvelgti, kad drenažo patvenkimas neturėtų neigiamo poveikio šalia esančioms žemės valdoms, kai žemės valdų ribos nesutampa su drenažo sistemų ribomis (ta pati sistema aptarnauja kelių ūkininkų žemes).

Žemės paviršius reguliuojamo drenažo plote turėtų būti išlygintas, be didesnių įdubų, kad vandens lygis būtų vienodame lygmenyje nuo žemės paviršiaus ir garantuotų vienodas augalų augimo sąlygas visame plote.

Lauko, kuriame projektuojamas tokio tipo drenažas, nuolydis neturi būti didesnis kaip 1%. Esant didesniam nuolydžiui, norimam vandens lygiui palaikyti reikia daugiau nuotėkio reguliavimo šulinių, o tai didina įrengimo kainą ir gali būti ekonomiškai nenaudinga.

Reguliuojamam drenažui rengti tinkamiausi lengvos ir vidutinės granulimetrinės sudėties dirvožemiai, kurių laidumas vandeniui aukščiau drenų yra gana aukštas (priesmėliai), o žemiau drenavimo lygio yra gruntai, turintys mažesnę laidumą (priemoliai).

Patvankos aukštis nustatomas atsižvelgiant į auginamus augalus. Daugeliui žemės ūkio augalų optimalus dirvožemio vandens lygis kinta nuo 0,5 iki 0,75 m nuo žemės paviršiaus, ankstyvoje vystymosi fazėje vandens lygis gali būti seklesnis, kad geriau išsivystytų šaknų sistema ir augalai būtų atsparesni sausroms.

Įrengus reguliuojamą drenažą reikalinga vandens lygio lauke stebėseną. Vandens lygio stebėjimo dažnumas priklauso nuo oro sąlygų ir auginamų augalų vystymosi fazės.

Drenažo nuotėkio valdymo sistemos gali veikti neribotą laiką, jei reguliavimo įrenginiai tinkamai prižiūrimi.

Literatūros šaltiniai

- Ramoška E., Bastiene N., Šaulys V. Evaluation of controlled drainage efficiency in Lithuania. *Irrigation and Drainage*. 2011, Vol. 60(2): 196–206. ISSN 1531-0361.
- Bastienė, N. 2014. Evaluation of controlled drainage efficiency in Lithuania. *Baltic Compact Conference „Water Resources Management Technologies and Practice – New Opportunities and Challenges for Farmers and Community”*. March 13-14, 2014, Latvija, Rīga.
- Amunsen, B. Interest grows in low-cost tile drainage control structures. 2012.
- Cooke, RA, Sands, GR, Brown, LC. 2006. Drainage water management: a practice for reducing nitrate loads from subsurface drainage systems. ASAE Publication, Paper No. 05. St. Joseph, Michigan. 8 p.
- Dukes, ML, Evans, RO, Gilliam, JW, and Kunickis H. 2003. Interactive effects of controlled drainage and riparian buffers on shallow groundwater quality. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering* **129**(2): 82–92.
- Evans, RO, Skaggs, RW, Gilliam, JW. 1995. Controlled versus conventional drainage effects on water quality. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering* **121**(4): 271–276.
- Evans, R., Gilliam, J.W., Skaggs, W. Controlled drainage management guidelines for improving drainage water quality. AG 446. 1996. 24 p.
- Heinrich, C. Controlled drainage - a rediscovered approach for water management. Baltic COMPAS, Germany. 2012 p.
- Twitty K, Rice, J. 2001. Water Table Control. In: *National Engineering Handbook Part 624*, Chapter 10. USDA/NRCS. 210-VI-NEH, April 2001
- Wesström, I, Ekbohm, G, Linnér, H, Messing, I. 2003. The effects of controlled drainage on subsurface outflow from level agricultural fields. *Hydrological Processes* **17**(8): 1525-1538.
- Wesström, I., Messing, I., Linnér, H., Lindström, J. Controlled drainage – effects on drain outflow and water quality. *Agricultural Water Quality*, 2001, 47(2), 85-100 p.
- Wesstrom, I., Messing, I. 2007. Effects of Controlled Drainage on N and P Losses and N Dynamics in a Loamy Sand with Spring Crops. *Agr. Water Manag.* 87(3): 229–240 p.

Drenažo tranšėjų užpilai su kalkinių medžiagų įterpimu (tirta Lietuvoje)

Drenažas, įrengtas su kalkių užpilai, yra ilgalaikė efektyvi priemonė pasklidajai ž. ū. taršai mažinti sunkiuose molio dirvožemiuose.

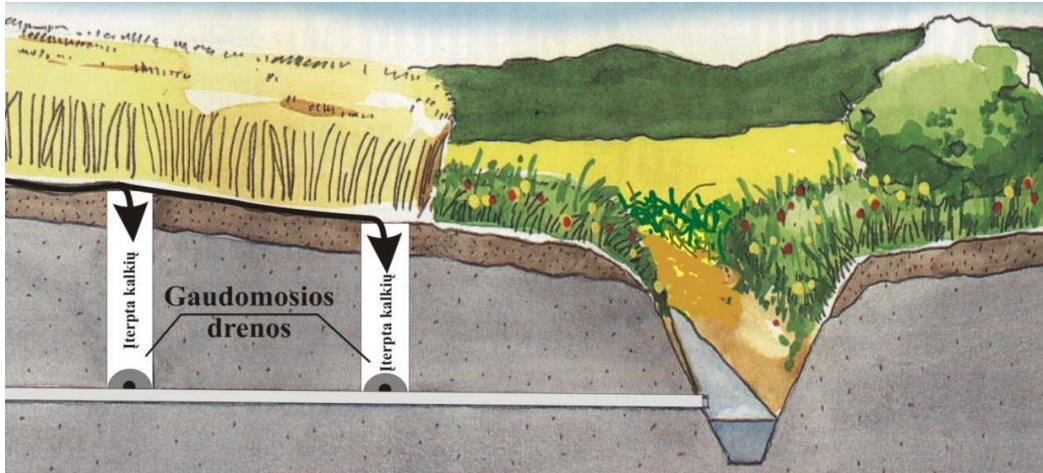
Kalkių įmaišymas į tranšėjų užpilą sunkesnės granulimetrinės sudėties (molinuose) gruntuose padidina drenažo veikimo efektyvumą kritiniais drenažo veikimo laikotarpiais

Siekiant sumažinti išsklidusią žemės ūkio taršą ir pagerinti vandens telkinių ekologinę būklę ši priemonė taikytina vandens nuvedamojo tinklo pakrančių apsaugos juostos prieigose (ariamame lauke) palei magistralinius griovius, upelius, ežerus ir t.t. įrengiant gaudomasias drenas paviršinio nuotėkio apvalymui (3.1.1.7 pav.).

Kalkinių medžiagų įterpimą reikėtų taikyti ir visame drenuotame plote, jeigu plotas naudojamas skystosioms organinėms trąšoms iš gyvulininkystės kompleksų laistyti.

Optimali kalkių norma, reikalinga įmaišyti į tranšėjų užpilą, priklauso nuo molio dalelių kiekio dirvožemyje.

Molio dirvožemių struktūrai pagerinti kalkių aktyvumas turi būti ne mažesnis kaip 70-85% sausos masės.



3.1.1.7 pav. Gaudomosios drenos su kalkių užpilais vandens nuleidžiamojo tinklo pakrančių apsaugos juostų prieigose (Šaulys ir kt., 2011)

Drenažas su kalkių filtrais pakeičia vandens kokybę: sumažina kalio, chloridų, sulfatų ir fosfatų koncentracijas ir išplovimą į paviršinio vandens telkinius. Kalio jonų išplovimas sumažėja 37-40%, chloro, sulfatų bei hidrokarbonatų – 10%, kalcio, magnio ir natrio jonų išplovimas padidėja atitinkamai 6, 8 ir 11%.

Drenažo vandenyje su kalkių filtrais reikšmingai sumažėja bendrojo fosforo (50%) ir fosfatų fosforo (64%) koncentracijos.

Drenažo su kalkių filtrais veikimo efektyvumas per 20 tyrimo metų nesumažėjo.

Literatūros šaltiniai

- Bastienė N., Šaulys V., Gurklys V. An Assessment of Lime Filter Drainage Systems. In: *Drainage systems*. 2012, pp. 181-210.
- Aström, M.; Österholm, P.; Bärlund, I., & Tattari, S. 2007. Hydrochemical effects of surface liming, controlled drainage and lime-filter drainage on boreal acid sulphate soils. *Water, Air & Soil Pollution*, Vol. 179, No. 1-4, pp. 107-116.
- Bergström, L.; Djodjic, F.; Kirchmann, H.; Nilsson, I. & Ulén, B. 2007. Phosphorus from Farmland to Water - Status, Flows and Preventive Measures in a Nordic Perspective. *Report Food 21*, No. 4, SLU.
- Curtin, D. & Syers, J. K. 2001. Lime-Induced Changes in Indices of Soil Phosphate Availability. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, Vol. 65, pp. 147-152.
- Foy, R. H. & Dils, R. (eds). 1998. Practical and innovative measures for the control of agricultural phosphorus losses to water. *Proceedings of an OECD sponsored workshop*, Dep. of Agriculture, Antrim, Northern Ireland 16-19 June 1998.
- Murphy, P. N. C. & Stevens, R. J. 2010. Lime and Gypsum as Source Measures to Decrease Phosphorus Loss from Soils to Water. *Water Air Soil Pollution*, Vol. 212, No. 1-4, pp. 101-111.

- Ulén, B. 2007. Phosphorus from farmland to water in Sweden. In: Abs. of the Workshop *Mitigation options for nutrient reduction in surface water and groundwaters*. COST Action 869, 27-29 November, 2007, North Wyke, Devon, UK.
- Weppling, K. & Palko, J. (1994). FOSTOP - a new method to improve water permeability and reduce phosphorus leaching in heavy clay soils. *Agrohydrology and Nutrient Balances*, Uppsala, Sweden, 18–20 Oct., 1994.

Denitrifikuojantys bioreaktoriai drenažo sistemose

Šių technologijų pagrindas – bioreaktorių su organinių medžiagų įkrova įdiegimas pačiose drenažo sistemose (3.1.1.8 pav.).

Tam, kad transformuoti nitratinį azotą (NO_3^-) į dujinę azoto formą (N_2O) dirvožemyje turi būti pakankamas kiekis organinės anglies ir sukuriamos anaerobinės sąlygos, pakeliant vandens lygį.

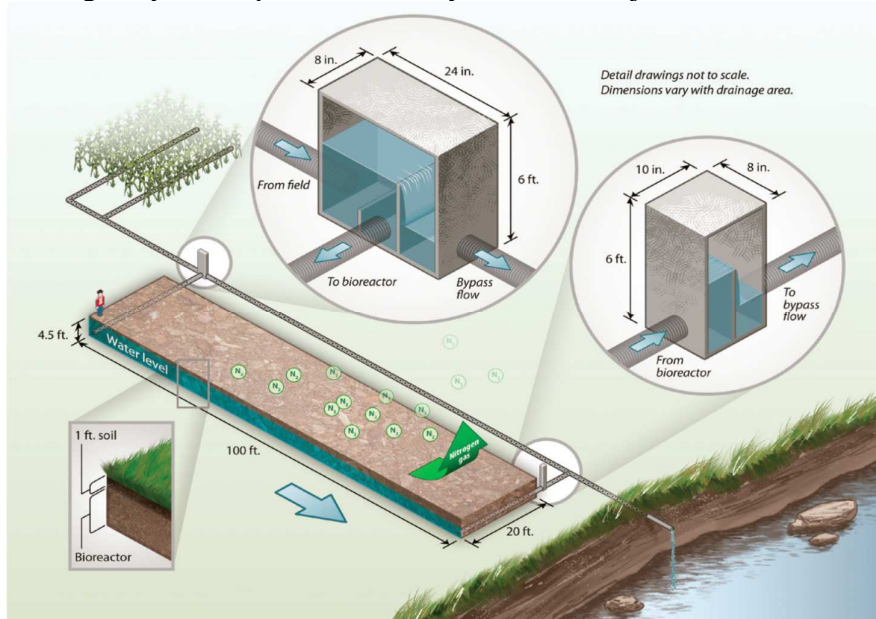
Kaip organinės anglies šaltinis plačiausiai naudojamos medienos atliekos (skiedros) dėl gero hidraulinio laidumo ir žaliavos gausumo.

Bioreaktoriai rengiami iškasant reikiamo dydžio tranšėjas, užpildant jas medžių skiedromis ir leidžiant pro jas filtruotis drenažo vandeniui (3.1.1.9 pav.).

Tokios sistemos efektyvumas priklauso nuo filtruojančios medžiagos savybių, nitratinio azoto apkrovos, vandens išbuvimo laiko, temperatūros ir t.t.

Tyrimais įrodytas bioreaktorių ilgaamžiškumas (daugiau kaip 15-20 metų) net ir kintant nitratų koncentracijoms ir pritekančio vandens kiekiui.

Prieš diegiant priemonę, būtina atlikti tyrimus Lietuvoje.



3.1.1.8 pav. Denitrifikuojančio bioreaktoriaus schema (image by John Petersen) (Christianson L. and Helmers, M., 2011)



3.1.1.9 pav. Denitrifikuojančio bioreaktoriaus įrengimas Ajovos valstijoje, JAV (Christianson and Helmers, 2011)

Literatūros šaltiniai

- Povilaitis, A. Žemių sausinimo poveikis biogeninių medžiagų transformacijoms dirvožemyje ir vandens telkinių taršai. Mokslinių darbų apžvalgos studija. Kaunas-Akademija 2015.
- Blowes, D.W., Robertson, W.D., Ptacek, C.J., Merkley, C. 1994. Removal of agricultural nitrate from tile-drainage effluent using in-line bioreactors. *J. Contamination Hydrology*, 15:207-221.
- Cameron, S.G., Schipper, L.A. 2010. Nitrate removal and hydraulic performance of organic carbon for use in denitrification beds. *Ecol. Engineer.*, 36:1588-1595.
- Christianson, L. E. Design and performance of denitrification bioreactors for agricultural drainage. 2011. Graduate Theses and Dissertations. Iowa State University. Paper 10326.
- Christianson, L., Helmers, M. Woodchip Bioreactors for Nitrate in Agricultural Drainage. Iowa State University. 2011.
- Christianson, L., Bhandari, A., Helmers, M., Kult, K., Sutphin, T., Wolf, R. 2012. Performance evaluation of four field-scale agricultural drainage denitrification bioreactors in Iowa. *Trans. ASABE* 55:2163-2174. doi:10.13031/2013.42508
- Christianson, L.E., Bhandari, A., Helmers, M.J. 2011. Pilot-scale evaluation of denitrification drainage bioreactors: Reactor geometry and performance. *J. Environ. Eng.* 137:213-220. doi:10.1061/(ASCE)EE.1943-7870.0000316
- Cooke, R., Bell, N. 2014. Protocol and interactive routine for the design of subsurface bioreactors. *Appl. Eng. Agric.* 30:761-771.
- Designing and Constructing Bioreactors to Reduce Nitrate Loss from Subsurface Drains. Illinois Drainage Guide. <http://www.wq.illinois.edu/dg/Equations/Bioreactor.exe>
- Greenan, C.M., Moorman, T.B., Parkin, T.B., Kaspar, T.C., Jaynes, D.B. 2009. Denitrification in wood chip bioreactors at different water flows. *J. Environ. Qual.* 38:1664-1671. doi:10.2134/jeq2008.0413
- Herbstritt, S.M. 2014. Environmental tradeoffs of denitrifying woodchip bioreactors. Master's thesis, Agricultural Engineering Dep., University of Illinois, Urbana.
- Lassiter, E., Easton, Z. M. Denitrifying Bioreactors: An Emerging Best Management Practice to Improve Water Quality. Virginia Polytechnic Institute and State University, 2013. Publication BSE-55P.
- Moorman, T.B., Parkin, T.B. Kaspar T.C., Jaynes, D.B. 2010. Denitrification activity, wood loss and N₂O emissions over 9 years from a wood chip bioreactor. *Ecol. Engineering* 36:1567-1574.
- Robertson, W.D., Merkley, L.C. 2009. In-stream bioreactor for agricultural nitrate treatment. *J. Environ. Qual.* 38:230-237.
- Schipper, L.A., Cameron, S.C., Warneke, S. 2010a. Nitrate removal from three different effluents using large-scale denitrification beds. *Ecol. Engineer.* 36:1552-1557.
- Schipper, L.A., Robertson, W.D., Gold, A.J., Jaynes, D.B., Cameron, S.C. 2010b. Denitrifying bioreactors -an approach for reducing nitrate loads to receiving waters. *Ecol. Engineering* 36:1532-1543.
- Warneke, S., Schipper, L.A., Bruesewitz, D.A., McDonald, I., Cameron, S. 2011. Rates, controls and potential adverse effects of nitrate removal in a denitrification bed. *Ecol. Engineering* 37:511-522.
- Wildman, T.E. 2002. Design of field-scale bioreactors for bioremediation of nitrate in tile drainage effluent. Master's thesis, Agricultural Engineering Dep., University of Illinois, Urbana.

Woli, K.P., David, M.B., Cooke, R.A., McIsaac, G.F., Mitchell, C.A. 2010. Nitrogen balance in and export from agricultural fields associated with controlled drainage systems and denitrifying bioreactors. *Ecol. Eng.* 36:1558-1566. doi:10.1016/j.ecoleng.2010.04.024

Zuercher, J.K., Cooke, R.A., Mitchell, J.K., Hirschi, M.C. 2000. Impact of controlled drainage structures on tile drainage water quality. In: ASAE Annual International Meeting, Milwaukee, WI. 9-12 July 2000. p. 1-23.

Griovių filtrai su fosforą adsorbuojančiomis medžiagomis (tirta Lietuvoje)

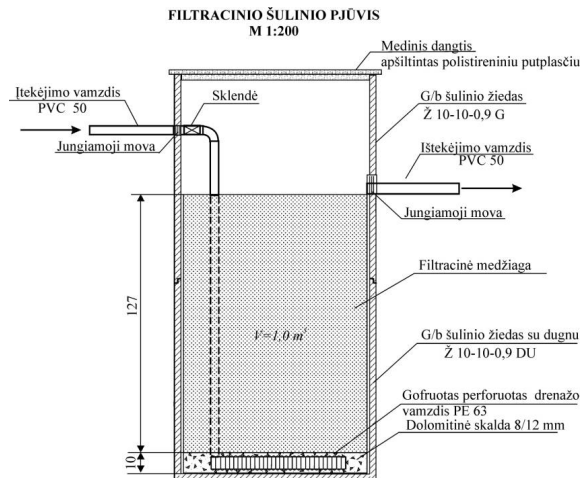
Filtrai su fosforą adsorbuojančiomis medžiagomis rengiami grioviuose, drenuojančiuose intensyviai žemės ūkyje naudojamus plotus, taip pat srutomis ar mėšlu tręšiamus plotus (3.1.1.10 ir 3.1.1.11 pav.).



3.1.1.10 pav. Ištirpusio fosforo pašalinimo technologija melioracijos grioviuose, kurių vanduo stipriai užterštas fosforo junginiais (Bryant et al., 2012)

Šios priemonės pranašumas prieš kitas (apsaugines juostas, šlapynes, sedimentacijos tvenkinėlius) yra tai, kad jos įrengimas nereikalauja papildomo ploto, naudojamo ž.ū.veikloje

Filtrų pagrindą sudaro judrų fosforą adsorbuojančios medžiagos, turinčios savyje kalcio, geležies ar aliuminio oksidų.



3.1.1.11 pav. Griovių filtrų su fosforą adsorbuojančiomis medžiagomis tyrimai Krekenavos bandymų objekte (Nevėžio pabaseinis)

Populiariausios (ir pigiausios) kalkių pagrindu veikiančios medžiagos: *Polonitas*, gaunamas termiškai apdorojant Opoką (nuosėdinę uolieną, turinčią silicio dioksido), naudojamas

cemento gamyboje bei cheminiams teršalams adsorbuoti, *Filtralitas-P* (aplinkai draugiškas natūralus produktas, gaunamas iš termiškai apdoroto (1100° C) plastiško molio, naudojamas statyboje, kaip termoizoliacinė medžiaga, įvairiems užpildams), *Slag*'as (metalurgijos pramonės šalutinis produktas, turintis fosfatus absorbuojančių savybių). Fosforo sulaikymo efektyvumas priklauso nuo fizinių ir cheminių naudojamų medžiagų savybių.

Filtrai sulaiko 80-100% tirpių fosforo junginių (fosfatų) ir 10-30% dirvožemio dalelių absorbuoto fosforo.

Filtrų efektyvumui palaikyti reikalinga tam tikra priežiūra.

Sumažėjus sorbciniam pajėgumui, filtracinę medžiagą reikia pakeisti nauja.

Išnaudota filtracinė medžiaga gali būti paskleista laukuose kaip trąša. Filtrai turi būti apsaugoti nuo kolmatacijos skendinčiais nešmenimis ir organiniais junginiais. Priemonės trūkumai – didelis filtracinės medžiagos poreikis, palyginti brangus įrengimas.

Literatūros šaltiniai

- Bastiene N., Gasiūnas V. Comparative evaluation of ditch filters with phosphorus sorbing calcium based filter materials. 7th International Scientific Conference "Rural development 2015: Towards the Transfer of Knowledge, Innovations and Social Progress", Kaunas, Lithuania, 19–20th November, 2015.
- Ballantine, D. J., Tanner, C.C. 2010. Substrate and filter materials to enhance phosphorus removal in constructed wetlands treating diff use farm runoff: A review. *N. Z. J. Agric. Res.* 53, pp. 71–95.
- BalticSea2020: Ditch filters Phase 2 (IVL:s project No: 202576). Investigation of ditch filters for the reduction of phosphorus leaches from agricultural land in Lithuania. Projekto koordinatorius - Swedish Environmental Research Institute (IVL). 2012-2014
- Bryant, R.B., A.R. Buda, P.J.A. Kleinman, C.D. Church, L.S. Saporito, G.J. Folmar, S. Bose, and A.L. Allen. 2012. Using flue gas desulfurization gypsum to remove dissolved phosphorus from agricultural drainage waters. *J. Environ. Qual.* 41:664–671.
- Cucarella, V., Mazurek, R., Zaleski, T., Kopeć, M., Renman, G. 2009. Effect of Polonite used for phosphorus removal from wastewater on soil properties and fertility of a mountain meadow. *Environ Pollut.* 157(7), pp. 2147–52.
- Ekstrand, S., Wallenberg, P., Djodjic, F. 2010. Physically based modelling of Phosphorus losses from arable land. *Ambio* 39(2), pp. 100–115.
- Falk Øgaard, A. 2010. Phosphate adsorption on different filter materials. p. 21. In E. Turtola et al. (ed.) Novel methods for reducing agricultural nutrient loading and eutrophication. Meeting of COST 869, Jokioinen, Finland. 14-16.
- Kirkkala, T., Ventelä, A. M., Tarvainen, M. 2012. Long-Term Field-Scale Experiment on Using Lime Filters in an Agricultural Catchment. *Journal of Environmental Quality* (Special Issue). pp. 410–419.
- Kjaergaard, C. 2010. Sustainable phosphorus remediation and recycling technologies in the landscape. p. 43. In E. Turtola et al. (ed.) Novel methods for reducing agricultural nutrient loading and eutrophication. Meeting of COST 869, Jokioinen, Finland. 14-16 June. MTT Sci. 10. MTT Agrifood Research Finland, Jokioinen, Finland.
- Leader, J.W., Dunne, E.J., Reddy, K.R. 2008. Phosphorus sorbing materials: Sorption Dynamics and Physicochemical characteristics. *J. Env. Qual.* 37, pp. 174–181.
- Penn, C.J., Bryant, R.B. 2006. Application of phosphorus sorbing materials to streamside cattle loafing areas. *J. Soil Water Conserv.* 61, pp. 303-310.
- Renman, A., Renman, G. 2010. Long-term phosphate removal by the calcium-silicate material Polonite in wastewater filtration systems. *Chemosphere* 79 (6), pp. 659–664.
- Shilton, A.N., Elmetri, I., Drizo, A., Pratt, S., Haverkamp, R.G., Bilby, S.C., 2006. Phosphorus removal by an 'active' slag filter - a decade of full scale experience. *Wat Res.* 40 (1), pp. 113–118.

Agronominės žemės ūkio taršos mažinimo priemonės.

Tręšimo planų rengimas (optimalaus tręšimo planavimas). Tręšimo planai turėtų užtikrinti, kad būtų naudojami augalams būtini optimalūs maistinių medžiagų kiekiai. Optimalios tręšimo normos turi būti nustatomos atsižvelgiant į pasėlių rūšį, priešėlių paliekamą azoto kiekį, dirvožemio savybes. Mineralinių trąšų naudojimas turi būti numatomas tik tuomet, kuomet organinės trąšos nepatenkina tręšimo poreikio. Tręšimo planavimas atsižvelgiant į pasėlių poreikius užtikrina balanso tarp skirtingų maistinių medžiagų išlaikymą, todėl vykdam optimalų ir subalansuotą tręšimą perteklinio azoto kiekis dirvožemyje sumažėja iki minimumo.

Šiuo metu Lietuvoje tręšimo planų sudarymas yra privalomas ūkiams, kurie mėšlu ir/arba srutomis tręšia daugiau nei 50 ha žemės. Tačiau vieningo tręšimo plano rengimo metodikos nėra, todėl ūkininkai patys gali pasirinkti, kaip skaičiuoti optimalias trąšų normas. Vienintelis tręšimą ribojantis reikalavimas – į dirvožemį su mėšlu ir/arba srutomis neturi patekti daugiau kaip 170 kg/ha azoto. Kadangi reikalavimas turėti tręšimo planus taikomas tik nedidelei daliai ūkių, yra didelis potencialas išplėsti šios priemonės įgyvendinimo apimtį.

Tarpiniai augalai. Nuėmus, ypač ankstyvųjų augalų, derlių iki užšalimo dar būna apie 90 šiltų dienų, kurie palankūs tarpiniams augalams augti. Augdami tarpiniai augalai paima į savo biomasę nepanaudotą azotą ir neleidžia išplauti jo iš dirvožemio vėlyvą rudenį ir žiemą, mažina riziką azoto junginiais užteršti vandenį. Tai greitai augantys augalai, kurie gali būti auginami kaip įsėliniai arba posėliniai augalai. Šie augalai turi ilgas šaknis ir gali „sugaudyti“ azotą iš gilesnių sluoksnių, kur jis yra nepasiekiamas kitoms žemės ūkio kultūroms. Tinkami augalai – aliejiniai ir pašariniai ridikai, baltosios ir geltonosios garstyčios, rapsai (bastutiniai). Gali būti auginami rugiai, grikliai, avižos, lubinai, dobilai, gausiažiedės svidrės, facelijos, o taip pat ir ankštiniai, kurie geba fiksuoti azotą iš oro. Dažniausiai sėjami vėlyvą vasarą (geriausia pasėti iki rugpjūčio vidurio), nuėmus pagrindinę kultūrą, įprastai po grūdinių kultūrų. Augimui reikia bent 50 dienų su vidutine dienos temperatūra 9 °C ir 150-200 mm kritulių per visą augimo laikotarpį. Tarpiniai augalai prieš užšalant žemei yra užariami arba gali būti paliekami žiemai. Po tarpinių augalų turi būti sėjamos vasarinės kultūros (t.y. pavasarinė sėja). Lengvesnėse dirvose, siekiant išvengti maisto medžiagų, ypač nitratų, išsiplovimo, patariama auginti žieminius tarpinius pasėlius. Jie sėjami kaip ir žieminiai javai į minimaliai ar gerai paruoštą dirvą. Pavasarį augalų masę sunaudojus pašarui arba įterpus žaliajai trąšai, sėjami sėjomainos augalai. Žieminiams tarpiniams pasėliams tinkami augalai yra žieminiai rugiai, žieminiai rapsai, žieminiai vikiai ir kiti žieminiai augalai.

Priemonė skatina subalansuotą žemės ūkio paskirties žemės valdymą, prisidedama prie vandens išteklių, dirvožemio, bioįvairovės ir kaimo kraštovaizdžio išsaugojimo, oro kokybės gerinimo.

Priemonės poveikis:

- Mažina azoto išsiplovimą;
- Mažina paviršinių nuotėkį ir dirvožemio eroziją;
- Švelnina priekrantės vandenų ir atviros jūros eutrofikaciją;
- Saugo vandens išteklius.

Priemonės įgyvendinimas yra nesudėtingas, kainą sudaro augalų sėklos, sėjos bei įterpimo darbai.

Ariamos žemės vertimas pievomis ir ganyklomis arba mišku. Azoto ir fosforo išsiplovimas gali būti sumažinamas keičiant baseino žemėnaudą, t.y. verčiant ariamą žemę mišku arba pievomis ir ganyklomis. Naujai įkurtos pievos ir ganyklos gali būti neganomos arba ganomos, bet su mažesniu gyvulių tankiu, netręšiamos arba mažai tręšiamos. Nitratų išsiplovimas į drenažo vandenį iš tokių pievų yra minimalus, o pastovi augalų danga mažina eroziją bei fosforo išnešimą su paviršiniu nuotėkiu. Esant nedidelėms azoto apkrovoms, dirvožemyje nesikaupia perteklinis azotas, jis įsisavinamas augalų. Be to, azotas imobilizuojamas organinėje dirvožemio frakcijoje. Pievų ir ganyklų įkūrimas mažina arimo poreikį, kuris stimuliuoja organinio azoto mineralizaciją ir didina galinčio išsiplauti azoto kiekį. Dėl to, priemonės įgyvendinimas gali stipriai sumažinti į vandens telkinius išsiplaukiančio azoto kiekį. Daugeliu atveju, poveikis mažinant azoto patekimą į drenažinį vandenį pajuntamas greitai po to, kai ariama žemė paverčiama daugiamete pieva. Tačiau, jei dirvožemyje dėl intensyvaus trąšų naudojimo yra susikaupę daug fosforo, poveikis mažinant tirpaus fosforo išsiplovimą gali būti juntamas tik po daugiau nei 10 metų.

Aplinkosauginių priemonių įgyvendinimas Lietuvoje

Pasklidusios žemės ūkio taršos mažinimo priemonių (šlapynės, sedimentacijos tvenkinėlių, drenažo nuotėkio valdymo sistemų) įdiegimas ir išbandymas pilotiniuose upių baseinuose Lietuvoje pradėtas įgyvendinti pagal 2009–2014 m. Europos ekonominės erdvės finansinio mechanizmo LT02 programą „Integruotas jūros ir vidaus vandenų valdymas“ (projekto trukmė 2014-2016 m.) LR vyriausybės nutarimu bandomojo projekto įgyvendinimas buvo numatytas Nemuno UBR. Priemonių įrengimo vieta – Nevėžio pabaseinis - parinkta atsižvelgiant į žemdirbystės intensyvumą, taršos apkrovas ir paviršinių vandens telkinių ekologinę būklę. Daugelis Nevėžio vidurupio upių, tekančių didelio žemės ūkio intensyvumo teritorijomis, priklauso rizikos vandens telkinių baseinams dėl vandens kokybės problemų ir upelių ištiesinimo. Natūralaus gamtinio karkaso sunaikinimas vykdant melioracijos darbus labai sumažino savaiminio upelių apsivalymo nuo teršalų galimybes. Derlingose Vidurio Lietuvos lygumose buvo sunaikinta arba sugadinta apie 24% nuolatinių ir 82% sezoninių šlapynių. Nevėžio pabaseinyje yra išlikę mažiausiai natūralių pelkių – tik 0,94%. Todėl Nevėžio pabaseinis tapo prioritėtinu renkantis potencialias vietas žemės ūkio taršos mažinimo priemonėms įrengti ir išbandyti.

Įvertinus geologinius, hidrologinius, ekologinius ir socialinius-ekonominius kriterijus, potencialiai tinkama šlapynėi vieta parinkta ant kairiojo Dotnuvėlės intako Stabės upelio (kodas 13010715, bendras ilgis 6,6 km, baseino plotas 9,9 km²) atkarpoje, kuri vykdant plotų melioraciją buvo ištiesinta ir pagilinta, o natūralus slėnis sunaikintas (3.1.1.12 ir 3.1.1.13 pav.). Didžiausią dalį baseino ploto (82,2%) užima žemės ūkio paskirties žemė, nusausta uždaro tipo drenažu. Abu upelio šlaitai intensyviai dirbami, teritorijos ekologinis stabilumas mažas t.y., biologinė įvairovė yra sumažėjusi dėl gamtinių buveinių pokyčių, gamtinių išteklių intensyvus naudojimo ir žemės ūkio taršos.



3.1.1.12 pav. Stabės upelis-griovys prieš šlapynės įrengimą (kairėje), įrengta šlapynė 2016 m. pavasarį (dešinėje)



3.1.1.13 pav. Praplatus ir pagilinus griovio vagą įrengta gilioji šlapynės dalis - nešmenų nusėdintuvas (kairėje), pritekančio vandens monitoringo postas (dešinėje)

Parenkant potencialias vietas sedimentacijos tvenkinėlių įrangimui, patikrinta ar jos patenka į eroduojamų plotų duomenų bazę, įvertintos techninės galimybės (reljefas, gruntai), apskaičiuota galima fosforo pernaša ir išplova į paviršinio vandens telkinius (aukštos P indekso reikšmės pagrindžia vietos tinkamumą priemonei rengti). Tvenkinėliai suprojektuoti eroduojamų plotų paviršinio vandens surinkimo vietose, drenažo ištakose. Įrengti 3 sedimentacijos tvenkinėliai (3.1.1.14, 3.1.1.15 ir 3.1.1.16 pav.), užimantys atitinkamai 2, 3 ir 10 arų plotą (laikantis nurodymų, kad tvenkinėlių ploto santykis su prietakos baseinu būtų ne mažesnis kaip 2%). Juose skatinami biogeninių medžiagų transformacijos procesai ir sudaromos sąlygos vandens apsivalymui prieš patenkant į vandens telkinius.



3.1.1.14 pav. Sedimentacijos tvenkinėlis prie Vikaičių gyvenvietės: 2015 m. rudenį (kairėje) ir 2016 m. pavasarį (dešinėje)



3.1.1.15 pav. Sedimentacijos tvenkinėlis prie Montvilonių gyvenvietės: 2015 m. rudenį (kairėje) ir 2016 m. pavasarį (dešinėje)



3.1.1.16 pav. Sedimentacijos tvenkinėlis prie Terespolio gyvenvietės: 2015 m. rudenį (kairėje) ir 2016 m. pavasarį (dešinėje)

Parenkant vietas drenažo nuotėkio valdymo sistemų įrengimui svarbiausias ribojantis faktorius yra lygus reljefas (lauko nuolydis neturėtų būti didesnis kaip 1%) ir mažas drenažo nuolydis tam, kad vienu įrenginiu būtų patvenkiamas kuo didesnis plotas. Eksperimentinės drenažo sistemos apima 72,9 ha plotą, iš kurio 21,06 ha reguliuojamas gruntinio vandens lygis (tam pastatyta 10 nuotėkio valdymo šulinių), o likusiame plote drenažas veikia įprastiniu režimu, tam, kad būtų galima palyginti ir nustatyti skirtumus tarp įprastai veikiančio ir reguliuojamo drenažo (3.1.1.17 ir 3.1.1.18 pav.).



3.1.1.17 pav. Drenažo nuotėkio reguliavimo šulinių statyba Kėdainių r. instituto lauko bandymų skyriaus žemėje (kairėje), įrengtas šulinys (dešinėje)



3.1.1.18 pav. Drenažo vamzdis vandens ištekėjimo lygiui reguliuoti (kairėje), įranga drenažo nuotėkiui matuoti šulinio viduje (dešinėje)

Numatytų priemonių (šlapynės, sedimentacijos tvenkinėlių ir drenažo nuotėkio valdymo sistemų) techniniai projektai buvo parengti ir įgyvendinti 2015 m. rudenį rugsėjo-lapkričio mėn.

Tam, kad įvertinti aplinkosauginių priemonių efektyvumą, projekte numatytas vandens kiekio ir kokybės elementų (suspenduotų dalelių, chlorofilo a, nitratų $\text{NO}_3\text{-N}$, amonio $\text{NH}_4\text{-N}$ nitritų $\text{NO}_2\text{-N}$ fosfatų $\text{PO}_4\text{-P}$, organinio azoto ir organinio fosforo) monitoringas prieš įrengiant priemones, jų įrengimo metu ir jas įrengus, taip pat floros ir faunos monitoringas šlapynėje, įvertinant augalų ir gyvūnų rūšinę sudėtį ir gausą.

Monitoringo rezultatai leido įvertinti vandens telkinių būklę prieš priemonių įrengimą ir pokyčius priemones rengiant. 2015 m. pavasarį būsimos šlapynės vietoje nustatyta bloga upelio ekologinė būklė pagal bendrąjį azotą. Vasaros laikotarpiu, nusekus vandens lygiui, padidėjo organinio fosforo išsiskyrimas iš upelio dugno nuosėdų, kas sąlygojo blogą upelio būklę pagal bendrąjį fosforą. Aktyvios vegetacijos laiku chlorofilo a koncentracijos rodė padidėjusį vandens telkinio, ant kurio bus rengiama šlapynė, eutrofikacijos lygį.

Potencialiose sedimentacijos tvenkinėlių įrengimo vietose padidintos (1,5-2,0 kartus didesnės už normines vertes) bendrojo ir nitratinio azoto koncentracijos drenažo vandenyje buvo fiksuojamos nuo ankstyvo pavasario iki birželio mėnesio (2015 m.). Akivaizdu, kad norint pagerinti vandens imtuvų būklę, reikalingos priemonės, galinčios apvalyti drenažo vandenį, todėl vandens

sulaikymas drenažo ištakose rengiamuose sedimentacijos tvenkinėliuose susidarys sąlygos azoto transformacijos procesams ir vandens apsivalymui. Tačiau tai įvyks tik tada, kai juose susiformuos makrofitiniai augalai ir nusistovės ekologinė pusiausvyra. Kadangi pagrindinė rengiamų sedimentacijos tvenkinėlių paskirtis sulaikyti paviršinio vandens tėkmei ir nusodinti erduojamus nešmenis bei prie jų adsorbuotas medžiagas, tikimasi, kad ši priemonė parinktose vietose bus efektyvi mažinant žemės ūkio taršą ir gerinant paviršinių vandens telkinių būklę. Tam įrodyti reikia tęsti vandens kokybės parametrų monitoringą.

Beveik visų drenažo sistemų, kurias buvo numatyta rekonstruoti į nuotėkio valdymo sistemas, vanduo buvo stipriai užterštas azoto junginiais. Tai rodo, kad laukai yra pertręšti azotinėmis trąšomis, dalis jų, nitratų pavidalu su drenažo vandeniu patenka į melioracijos griovį, o paskui nuteka į greta esantį upelį. Bendrojo fosforo koncentracijos vandenyje, ištekančiame iš drenažo sistemų, neviršijo norminių verčių, kadangi laukai nebuvo tręšiami organinėmis trąšomis.

Deja, numatytas monitoringo laikotarpis (projektas baigiasi 2016 m. gegužės mėn.) yra nepakankamas priemonių efektyvumui įvertinti, todėl stebėjimai turėtų būti tęsiami ir po įrengimo. Kaip nurodo literatūros šaltiniai tam, kad pilnai susiformuotų šlapynėms ir sedimentacijos tvenkinėliams būdingi biotopai, turi praeiti ne vieni metai. Drenažo nuotėkio valdymo sistemų veikimo efektyvumas priklauso nuo metų drėgnumo, - labiausiai jis pastebimas sausais metais. Todėl ir šiuo atveju reikalingi ilgalaikiai stebėjimai.

Tinkamų priemonių pasklidajai taršai mažinti upių baseinuose parinkimas

Potencialios teritorijos vandensauginėms priemonėms rengti atrenkamos pagal tam tikrus kriterijus:

- Rizikos vandens telkinių baseinai.
- Šalia vandens telkinių esantys plotai, kuriuose vystoma intensyvi žemės ūkio veikla;
- Mažo ekologinio stabilumo teritorijos, kuriose nepakanka natūralių gamtinio kraštovaizdžio elementų (pelkių, šlapžemių, užliejamų slėnių) biogeninių medžiagų sulaikymui;
- Erozijos požiūriu pavojingi plotai, susiję su dirvožemių savybėmis ir reljefo ypatumais.

Kadangi papildomos priemonės gali būti taikomos tik tam tikrus kriterijus atitinkančiose teritorijose, būtina praplėsti baseinų analizę eliminuojant saugomas teritorijas, įvertinant teritorijų ekologinį stabilumą, reljefą, potencialiai tinkamų teritorijų plotus.

Tinkamos vietos sedimentacijos tvenkinėliams rengti parinktos atsižvelgiant į dirvožemių dangos granulimetrinę sudėtį ir reljefą (erozijos požiūriu pavojingos teritorijos).

Dar viena priemonė drenažo vandens kokybei gerinti būtų drenažo tranšėjos su kalkių užpilais, plotuose, kur vyrauja mažai laidūs molio dirvožemiai su didelėmis fosforo apkrovomis. Tačiau ši priemonė upių baseinuose nesvarstytina, nes dažniausiai taikoma rengiant naujas drenažo sistemas.

Kaip priemonė antropogeninės veiklos stipriai pažeistoms, mažo ekologinio stabilumo teritorijoms pagerinti siūloma rengti vandens telkinių pakrančių apsaugines juostas/zonas, kurios veikia ne tik kaip priešerozinės ir biogeninių medžiagų prietaką į vandens telkinius mažinančios priemonės, bet ir atlieka bioįvairovę didinančias funkcijas agrolandsaifte. Papildomų apsauginių juostų įrengimas prie reguliuotų upelių ir magistralinių griovių grindžiamas tuo, kad pagal dabar galiojančius įstatymus nustatytų juostų, norint sumažinti pasklidosios žemės ūkio taršos prietaką į vandens telkinius, aplinkosauginiu požiūriu rizikos vandens telkinių baseinuose nepakanka. Melioracijos statinių techninės priežiūros taisyklėse MTR 1.12.01:2008, patvirtintose LR Žemės ūkio ministro įsakymu 3D-218 (2008-04-23) prie melioracijos griovių nustatyta 1 m pločio

daugiamečių žolių apsaugos juosta (32.2 punktą). Tuo tarpu 2013 m. kovo 19 d. Aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-206 trumpesnėse kaip 5 km upėse, prie jose esamų sureguliuotų ilgesnių kaip 100 m ilgio ruožų ir tarp jų įsiterpusių nesureguliuotų ruožų, trumpesnių kaip 100 m ilgio, apsaugos zonų plotis lygus pagal Apsauginių juostų tvarkos aprašo II skyriaus nuostatas nustatomų apsaugos juostų pločiui. Pagal šį aprašą apsaugos juostų plotis turėtų būti nustatomas pagal žemės paviršiaus polinkio kampą, bet ne mažesnis kaip 2,5 m. Tačiau praktika rodo, kad ten, kur intensyviai ūkininkaujama, žemė dirbama (ir tręšiama) iki pat melioracijos griovių/reguliuotų upelių viršutinio šlaito.

Remiantis monografija “Lietuvos upės. Hidrografija ir nuotėkis” (Gailiūsis ir kt., 2001), Lietuvos upių tinkle vyrauja smulkioji, iki 3 km, vandentakių grandis, sudarydama daugiau kaip pusę (80,2% visų upių skaičiaus ir 51% jų bendro ilgio) visų upių tinklo. Akivaizdu, kad ši grandis surenka didžiąją dalį pasklidusios taršos iš žemės ūkio teritorijų. Kadangi net 82,6% šių upių yra reguliuotos, jų savivalos geba yra smarkiai sumažėjusi. Tam, kad sumažinti taršos patekimą į smulkųjų hidrografinių tinklą, prie magistralinių griovių ir reguliuotų upelių dirbamoje žemėje reikėtų palikti žolinės augalijos apsaugos juostas.

Taigi, nors vandens telkinių pakrančių apsauginės juostos yra įteisintos, tačiau intensyvaus žemės ūkio teritorijose jų nesilaikoma arba jos yra nepakankamos, ypač prie magistralinių griovių ir reguliuotų upelių. Reikėtų tobulinti įstatymą vadovaujantis projekto „Priemonių vandensaugos tikslams siekti galimybių studijos“ 9 dalies ataskaita “Apsauginių juostų bei zonų įrengimo / tvarkymo priemonių ir priemonių sausinamuose žemės plotuose taikymo, siekiant sumažinti vandens telkinių taršą, galimybių analizės atlikimas ir rekomendacijų priemonėms taikyti parengimas” ir sugriežtinti apsauginių juostų kontrolę rizikos vandens telkinių baseinuose.

Rizikos grupei priskirtiems upių ruožams pakrančių zonose turėtų būti mažinamas žemės ūkio veiklos intensyvumas, t.y., mažinami dirbamos žemės plotai paverčiant juos į pievas ir ganyklas, užsodinant mišku ar bioenergetiniais augalais, taip pat mažinant galvijų skaičių. Ši priemonė taikytina ten, kur pakrančių zonoje daugiau kaip 50% užima ž.ū. naudmenos. Mažinti ž.ū. veiklos intensyvumą visame baseine dėl ūkininkų nesuinteresuotumo tikslinga tik tuo atveju, jei nėra galimybių pritaikyti kitų aplinkosauginių priemonių, pvz., kai baseinas patenka į saugomas teritorijas.

3.1.1.2 lentelėje siūlomos taršos mažinimo priemonės baseine.

3.1.1.2 lentelė. Upių baseinų tinkamumas papildomoms aplinkosauginėms priemonėms rengti

Eil. Nr.	Upė VT kodas	Teritorijos ek. stabilumas Ke	Vyraujantys dirvožemiai (ne miškuose)	Tinkamos priemonės. Siūlomos priemonės atsižvelgiant į upės baseino specifiką pagal visus ataskaitoje išnagrinėtus kriterijus						
				Dirbtinė s šlapynės	Sediment. tvenkinėliai, kiekis	Drenažo NVS	Drenažo biofil-trai	Apsauginės juostos*	Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos	Ariamos žemės vertimas pievomis – ganyklomis iki 10 proc
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Dysna 500100012	0,5 mažai st.	laidūs ir durpiniai		+	+	+	+	+	+
2	Nemunėlis 420100014	0,51 vidut.st.	laidūs		+	+	+	+	+	+
3	Nemunėlis 420100015	0,39 mažai st.	laidūs		+	+	+	+	+	+
4	Nemunas 100100011		laidūs ir durpiniai		+	+	+	+	+	+
5	Nemunas 100100012		mažai laidūs ir durpiniai		+	+	+	+	+	+

6	Nemunas 100100013		mažai laidūs ir durpiniai		+	+	+	+	+	+
7	Nemunas 100100014		laidūs ir durpiniai		+	+	+	+	+	+
8	Leitė 100125801	0,43 mažai st.	mažai laidūs		+	+	+	+	+	+
9	Leitė 100125802	0,35 mažai st.	laidūs		+	+	+	+	+	+
10	Šyša 100126205	0,36 mažai st.	mažai laidūs		+	+	+	+	+	+
11	Skirvytė 100700021		vyrauja miškai		+	+	+	+	+	+
12	Šventoji žemiau Pasčio ežero 122100016	0,47 mažai st.	mažai laidūs		+	+	+	+	+	+
13	Neris 120100011		laidūs		+	+	+	+	+	+
14	Neris 120100012		laidūs ir durpiniai					+	+	+
15	Neris 120100013		laidūs					+	+	+
16	Neris 120100014		laidūs ir durpiniai					+	+	+
17	Bražuolė 120106301	0,53 vidut.st	mažai laidūs		+	+	+	+	+	+
18	Žiežmara 120107901	0,55 vidut.st	laidūs ir durpiniai		+			+	+	+
19	Mušia 122110101	0,50 mažai st.	laidūs ir durpiniai		+			+	+	+
20	Nevežis 130100014	0,42 mažai st.	laidūs ir durpiniai		+			+	+	+
21	Nevežis 130100015	0,48 mažai st.	laidūs		+			+	+	+
22	Linkava 130105302	0,42 mažai st.	laidūs ir mažai laidūs		+			+	+	+
23	Linkava 130105303	0,44 mažai st.	laidūs		+			+	+	+
24	Kruostas 130106502	0,36 mažai st.	laidūs ir mažai laidūs		+			+	+	+
25	Obelis 130107702	0,41 mažai st.	mažai laidūs		+			+	+	+
26	Obelis 130107703	0,42 mažai st.	mažai laidūs		+			+	+	+
27	Šešupė 150100016	0,37 mažai st.	laidūs		+			+	+	+
28	Dovinė 150101902	0,42 mažai st.	laidūs ir durpiniai		+			+	+	+
29	Nova 150106603	0,56 vidut.st	laidūs ir durpiniai					+	+	+
30	Nova 150106604	0,77 stabili	laidūs ir durpiniai					+	+	+

31	Lokysta 160102802	0,36 mažai st.	laidūs ir durpiniai		+			+	+	+
32	Ančia 160107963	0,37 mažai st.	laidūs ir durpiniai			+	+	+	+	+
33	Agluona 160109072	0,43 mažai st.	laidūs			+	+	+	+	+
34	Alantas 170104601	0,47 mažai st.	laidūs			+	+	+	+	+
35	Akmėna – Danė 200104102	0,44 mažai st.	laidūs		+			+	+	+
36	Akmėna – Danė 200104103	0,51 vidut.st	laidūs		+			+	+	+
37	Šventoji 700108102	0,47 mažai st.	laidūs			+	+	+	+	+
38	Dabikinė 300106102	0,45 mažai st.	laidūs		+			+	+	+
39	Dabikinė 300106103	0,37 mažai st.	laidūs		+			+	+	+

3.1.1.3 lentelė. Žemės danga pagal CORINE vandens telkinį maitinančiame baseine

Upė	Baseino plotas, ha	Nederlingos žemės plotas, ha	Zalieji plotai, ha	Žemės ūkio naudmenos, ha	Miškai, ha	Pelkes, ha	Ganyklos, ha	Ariamos žemės plotas, ha
Dysna, 500100012	445,25	7,53	0,00	265,96	131,66	4,23	49,11	85,51
Nemunėlis, 420100014	880,42	3,17	0,54	490,56	356,99	13,20	53,98	253,89
Nemunėlis, 420100015	1811,24	36,55	1,51	1340,73	407,22	15,07	251,73	626,04
Leitė, 100125801	89,23	1,54	0,00	72,80	14,88	0,00	4,00	49,59
Leitė, 100125802	118,79	1,55	0,00	83,38	32,38	1,48	11,92	50,65
Šyša, 100126205	354,03	16,06	0,64	275,10	61,51	0,29	24,72	159,42
Bražuolė, 120106301	118,58	2,69	0,00	60,30	47,83	3,44	3,68	17,48
Žiežmara, 120107901	61,00	1,00	0,00	31,85	27,90	0,26	3,09	14,82
Mušia, 122110101	101,28	2,08	0,00	62,86	36,34	0,00	5,00	34,43
Nevėžis, 130100014	1309,41	54,22	2,54	765,17	479,01	2,79	65,15	469,68
Nevėžis, 130100015	3975,88	133,49	4,16	2664,11	1150,54	5,84	134,51	1990,85
Linkava, 130105302	140,30	2,47	0,00	95,85	41,84	0,13	5,01	76,45
Linkava, 130105303	169,94	2,58	0,00	112,33	54,89	0,13	5,20	88,64
Kruostas, 130106502	33,73	1,95	0,00	23,43	8,35	0,00	0,49	21,90
Obelis, 130107702	668,65	16,26	0,00	465,14	179,54	1,72	23,66	364,69
Obelis, 130107703	259,33	3,36	0,00	177,39	75,45	1,72	9,17	138,77
Šešupė, 150100016	4474,07	145,08	1,56	3343,14	840,69	78,84	313,42	2012,59
Dovinė, 150101902	508,78	8,85	0,00	326,42	44,61	85,48	61,00	141,21
Nova, 150106603	165,74	3,28	0,00	75,37	83,65	3,44	2,38	41,06
Nova, 150106604	57,88	0,00	0,00	8,03	46,41	3,44	0,36	0,19
Lokysta, 160102802	163,29	7,92	0,00	130,53	24,58	0,26	12,66	57,19
Ančia, 160107963	260,73	5,13	0,00	226,37	29,23	0,00	28,05	97,18
Agluona, 160109072	22,29	0,00	0,00	16,16	5,55	0,11	0,01	8,95
Alantas, 170104601	32,81	1,99	0,00	19,08	11,48	0,26	2,51	9,41
Akmėna - Danė, 200104102	360,61	18,99	0,00	192,93	129,77	17,23	9,30	118,04
Akmėna - Danė, 200104103	586,01	42,77	0,87	357,97	181,57	0,26	17,29	220,68
Šventoji, 700108102	6773,57	145,64	9,06	4286,00	2090,72	46,90	508,43	1530,52
Dabikinė, 300106102	401,19	6,52	0,00	310,88	79,23	2,14	71,16	195,97
Dabikinė, 300106103	285,86	2,83	0,00	177,17	103,42	0,49	6,03	143,10

3.1.1. 4. lentelė. Žemės plotai, kuriuose galima taikyti žemės ūkio taršos mažinimo priemones ir sedimentacinių tvenkinėlių kiekis vandens telkinį maitinančiame baseine (vnt.)

Vandens telkinys	Žemės ūkio paskirties žemė, ha	Pievos, ganyklos, ha	Ariama žemė baseinuose, ha	Sedimentacinių tv. kiekis (vnt)	Tarpinių pasėlių auginimas 15% nuo ariamos, ha	10% ariamos žemės vertimas pievomis ir ganyklomis, ha
Dysna, 500100012	265,96	49,11	85,51	4	12,83	8,55
Nemunėlis, 420100014	490,56	53,98	253,89	7	38,08	25,39
Nemunėlis, 420100015	1340,73	251,73	626,04	18	93,91	62,60
Leitė, 100125801	72,8	4	49,59	1	7,44	4,96
Leitė, 100125802	83,38	11,92	50,65	1	7,60	5,07
Šyša, 100126205	275,1	24,72	159,42	4	23,91	15,94
Bražuolė, 120106301	60,3	3,68	17,48	1	2,62	1,75
Žiezmaras, 120107901	31,85	3,09	14,82	0	2,22	1,48
Mušia, 122110101	62,86	5	34,43	1	5,16	3,44
Nevėžis, 130100014	765,17	65,15	469,68	10	70,45	46,97
Nevėžis, 130100015	2664,11	134,51	1990,85	36	298,63	199,09
Linkava, 130105302	95,85	5,01	76,45	1	11,47	7,65
Linkava, 130105303	112,33	5,2	88,64	1	13,30	8,86
Kruostas, 130106502	23,43	0,49	21,9	0	3,29	2,19
Obelis, 130107702	465,14	23,66	364,69	6	54,70	36,47
Obelis, 130107703	177,39	9,17	138,77	2	20,82	13,88
Šešupė, 150100016	3343,14	313,42	2012,59	4	301,89	201,26
Dovinė, 150101902	326,42	61	141,21	4	21,18	14,12
Nova, 150106603	75,37	2,38	41,06	1	6,16	4,11
Nova, 150106604	8,03	0,36	0,19	0	0,03	0,02
Lokysta, 160102802	130,53	12,66	57,19	2	8,58	5,72
Ančia, 160107963	226,37	28,05	97,18	3	14,58	9,72
Agluona, 160109072	16,16	0,01	8,95	0	1,34	0,90
Alantas, 170104601	19,08	2,51	9,41	0	1,41	0,94
Akmėna - Danė, 200104102	192,93	9,3	118,04	3	17,71	11,80
Akmėna - Danė, 200104103	357,97	17,29	220,68	5	33,10	22,07
Šventoji, 700108102	4286	508,43	1530,52	57	229,58	153,05
Dabikinė, 300106102	310,88	71,16	195,97	4	29,40	19,60
Dabikinė, 300106103	177,17	6,03	143,1	2	21,47	14,31

Vienas sedimentacijos tvenkinėlis gali aptarnauti nuo 20 iki 100 ha plotą. Sedimentacinių tvenkinėlių kiekiui apskaičiuoti priimame kad 1 tvenkinėlis aptarnaus 75 ha žemės ūkio naudmenų plotą.

Apibendrinimas

Šiame apibendrinime aptariamos tik tos papildomos aplinkosauginės priemonės, kurios jau pradėtos diegti Lietuvoje (šlapynės, sedimentacijos tvenkinėliai ir drenažo nuotėkio valdymo sistemos). Kitos šioje ataskaitoje aptartos priemonės, kaip pavyzdžiui, denitrifikuojantys bioreaktoriai dar yra tyrimų stadijoje (lauko sąlygomis neišbandyti). Drenažas su kalkinių medžiagų užpildais taikytinas naujai rengiamose arba rekonstruojamose sistemose sunkios granulometrinės sudėties (molinuose) dirvožemiuose. Šios priemonės pritaikymo galimybės ribotos. Griovių filtrai su fosforą adsorbuojančiomis medžiagomis reikalauja didelio kiekio žaliavų, palyginti trumpas jų efektyvaus veikimo laikotarpis.

Šlapynės. Aplinkosauginę šlapynių reikšmę apsprendžia savitas vandens bei cheminių medžiagų apykaitos režimas (lėta vandens apytaka, periodinis užtvindymas, nedidelis gylis). Tai sąlygoja būdingų augalų bei gyvūnų bendrijų formavimąsi bei sudėtingus biocheminius procesus, kurių pasekoje vyksta maistmedžiagų transformacijos. Todėl dirbtines šlapynes galima traktuoti kaip priemonę hidrografinio tinklo patiriamai biogenų apkrovai mažinti.

Šlapynių vaidmuo biogeninių medžiagų migracijos cikle yra labai individualus, priklausomas nuo konkrečios teritorijos reljefo, dirvožemio, augalijos, hidrografijos ir kitokių savybių komplekso. Kiekybiškai numatyti šlapynės efektyvumą yra sudėtinga, nes biogenų kiekio sumažėjimo efektas smarkiai skiriasi tarp atskirų šlapynių ir kinta dėl trumpalaikių vandeningumo pasikeitimų, kritulių kiekio metinio pasiskirstymo bei ilgalaikės šlapynių raidos.

Dirbtinės naujai įrengtos šlapynės ne visuomet efektyvios maistmedžiagų apkrovos sumažinimo požiūriu. Maistmedžiagų sulaikymas jose svyruoja sezoniškai ir gali pasitaikyti atveju kai jų kiekis padidėja. Tai iliustruoja tam tikrą šlapynės, kaip maistmedžiagų nusėdintuvo, poveikio ribotumą, tačiau nebūtinai konfliktuoja su vyraujančia koncepcija apie maistmedžiagų sulaikymą šlapynėse. Biogeocheminių ciklų šlapynėse, kaip ir bet kurioje ekosistemoje, sudėtingumo supratimas padeda išvengti nerealių lūkesčių apie natūralių ar dirbtinių šlapynių neribotas teršalų sulaikymo galimybes.

Dirbtinės šlapynės yra geras būdas mažinti skendinčių medžiagų nuotėkį iš ariamų plotų, kai kiti geros praktikos metodai to negali užtikrinti. Didžiausi skendinčių dalelių kiekiai į upes patenka maksimalaus nuotėkio laikotarpiu.

Paupinių šlapynių atstatymas aukštupiuose, šalia pirmos eilės intakų, duoda didesnę efektą, nes jos yra arčiau dirvų, iš kurių išplaunami išsklaidyti biogenai, o upių žemupiuose, kur dideli vandens srautai, šlapynės vandens kokybę įtakoja žymiai silpniau. Šlapynių įrengimas duoda efektą tik teritorijose su dideliu biogenų kiekiu vandenyje.

Dirbtinės šlapynės yra tik viena iš priemonių, kuri daug efektyvesnė taikant kartu su kitomis agrarinėmis taršos prevencijos priemonėmis. Modeliuojant nustatyta, kad nėra tokios priemonės, kuri vienintelė galėtų pasiekti rizikos vandens telkinių būklės gerinimo tikslus, - tam reikia kelių priemonių derinimo.

Tikėtis, kad dirbtinių šlapynių atstatymas rizikos vandens telkinių baseinuose Lietuvoje duos esminį poveikį vandens telkinių kokybei, neverta. Įtaka pastebimiau gali pasireikšti įrengus dideles šlapynes, turinčias palyginti nedidelį baseiną. Šlapynėse su mažu prietakos baseinu dėl ilgesnio vandens išbuvimo laiko taip pat galimas didesnis biogeninių medžiagų sulaikymo efektyvumas, tačiau sausais periodais galimas nepageidautinas vandens kokybės pablogėjimas, kai dėl mažo vandens nuotėkio arba visiško jo nebuvimo gali pradėti vystytis anaerobiniai procesai. Šlapynėse su didesniu prietakos baseinu, poveikis vandens kokybei bus minimalus.

Vis dėlto atsižvelgiant į didelę pasklidusios žemės ūkio taršos apkrovą ir menkas galimybes jai apsivalyti natūraliame gamtiniame karkase intensyviai žemės ūkyje naudojamose teritorijose, tikslinga įrengti dirbtinių šlapynių, kuriomis galima būtų sumažinti biogenų ir organinių medžiagų kiekį hidrografiniame tinkle.

Dirbtinių šlapynių įrengimo galimybes rizikos vandens telkinių baseinuose riboja dirvožemiai, reljefas, žemės naudojimas, hidrologinis režimas. Parinktose teritorijose turi dominuoti priemolio ir molio dirvožemiai, turi būti reljefo galimybės suformuoti reikiamo dydžio depresijas minimaliai pažeidžiant dirbamos žemės plotus, prietakos baseine turi vyrėti žemės ūkio naudmenos (daugiau nei 65%), turi būti užtikrintas šlapynės vandens režimas skirtingomis hidrometeorologinėmis sąlygomis (kad neišdžiūtų sausmečio metu).

Dirbtines šlapynes bioįvairovės didinimo požiūriu reikia vertinti teigiamai, nes jos didina teritorijų ekologinį stabilumą intensyvios žemdirbystės agrolandšaftuose. Šlapynėse sukuria tinkamą aplinką paukščių, graužikų ir bestuburių buveinėms, tačiau jų indėlis į nykstančių ir saugomų rūšių gausinimą yra minimalus, nes susiformuoti natūralių šlapynių biotopams reikia išskirtinių sąlygų ir laiko.

Sedimentacijos tvenkinėliai. Tiek dirbtinės šlapynės, tiek sedimentacijos tvenkinėliai prisideda prie pasklidusios žemės ūkio taršos mažinimo ir biologinės įvairovės didinimo jautriausiose teritorijose, kurias labai paveikė masinis žemių sausinimas.

Sedimentacijos tvenkinėliai rengiami eroduojamų plotų vandens surinkimo vietose. Jie skirti sulaikyti vandens tėkmei ir nusodinti nešmenis bei prie jų adsorbuotas maistmedžiages.

Tvenkinėliuose susidaro reikiama aplinka vandens augalijai, formuojasi šlapynėms būdingos sąlygos ir sulaikomi tirpūs azoto ir fosforo junginiai bei nešmenys. Be to, tokios konstrukcijos didina biologinę įvairovę.

Vandensaugos požiūriu svarbiausi tvenkinėlių hidrologiniai rodikliai yra atitekančio paviršinio ir požeminio vandens kiekis, kritulių kiekis, garavimas iš tvenkinėlio bei paviršinis ir požeminis nuotėkis, tvenkinėlyje tekančio vandens greitis, vandens atsargos, gylis. Pratakiuose tvenkinėliuose svarbiausi ekohidrologiniai rodikliai yra vandens tūris, gylis ir vandens sulaikymo laikas. Šie rodikliai lemia sedimentacijos greitį ir biogenų sunaudojimą augalijos gyvybiniam procesams. Maži, kelių ar keliasdešimt arų plotą užimantys tvenkinėliai iš esmės nuotėkio rodiklių nekeičia, tačiau jie tam tikru mastu įtakoja vandens kokybę. Jie ypač efektyvūs fosforo sulaikymo požiūriu.

Esant tinkamoms sąlygoms intensyviai dirbamuose plotuose sedimentacijos tvenkinėlius rekomenduojama rengti drenažo sistemų ištakose. Ši priemonė padeda sulaikyti drenažo nuotėkį ir neleisti jam tiesiogiai patekti į magistralinius griovius, upes ar kitus vandens imtuvus.

Žemės ūkio plotuose sedimentacijos tvenkinėliai įrengiami taip, kad netrukdytų žemės ūkio gamybai. Laikoma, kad sedimentaciniai tvenkinėliai yra kraštutinė priemonė erozijai suvaldyti, jei negalimos kitos, kaip pavyzdžiui, atitinkamų sėjomainų ir tausojančių žemės dirbimo sistemų taikymas.

Sedimentacijos tvenkinėlių įrengimo galimybes rizikos vandens telkinių baseinuose labiausiai riboja dirvožemiai ir reljefas. Parinktos vietos turi drenuoti teritorijas, kuriose yra reikšmingas erozijos poveikis, o dirvožemiai turi aukštą fosforo indeksą. Turi būti įvertintos galimybės įrengti tvenkinėlį kuo mažiau pakeičiant natūralias vietovės sąlygas (iškasant kuo mažiau grunto), vandens apykaita turi užtikrinti tinkamą sedimentacijos tvenkinėlio funkcionavimą skirtingomis hidrometeorologinėmis sąlygomis (kad neišdžiūtų sausmečio metu).

Drenažo nuotėkio valdymo sistemos. Lietuvoje sausavimo sistemos įrengtos dideliuose laukų masyvuose. Dabartinės žemės valdų ribos nesutampa su drenažo sistemų ribomis (ta pati sistema aptarnauja kelių ūkininkų žemes, o sugedus vienoje vietoje dažnai nukenčia ir kiti plotai). Todėl nuotėkio valdymo sistemų įrengimas gali kelti sunkumų derinant kelių žemės savininkų/naudotojų poreikius. Projektuojant būtina atsižvelgti, kad drenažo patvenkimas neturėtų neigiamo poveikio šalia esančioms žemės valdoms.

Kol drenažo nuotėkio valdymo teikiama nauda Lietuvos gamtinėmis sąlygomis nėra konkrečiai nustatyta, sprendimą dėl reguliuojamo drenažo įrengimo turi priimti žemės ir drenažo sistemų savininkai. Jas tikslingai taikyti tik intensyvaus naudojimo sausinamoje žemėje.

Drenažo nuotėkio valdymo sistemų įdiegimas yra susijęs su eksploataciniais kaštais. Požeminio vandens lygio pakėlimo tarpdrenyje laikotarpių ir trukmės nustatymas reikalauja žinių, patirties ir įgūdžių. Užsienio šalyse jau sukurtos automatinės, nuotoliniu būdu valdomos vandens lygio reguliavimo sistemos, kurioms prižiūrėti reikia informacinių technologijų išmanymo. Lietuvoje, kol nėra pakankamai ištirtas šios priemonės efektyvumas, reikėtų rengti rankinio valdymo drenažo nuotėkio valdymo sistemas.

Nuotėkio valdymo sistemoms rengti pagrindinis ribojantis faktorius yra žemės paviršiaus nuolydis (ne didesnis kaip 2%) ir dirvožemiai (ne mažiau kaip 15% molio dalelių, priemoliai ir priesmėliai).

Drenažo nuotėkio valdymo sistemų naudą įtakoja kritulių kiekis ir drenažo veikimo sezoniškumas. Didžiausia nauda gaunama esant sausam vegetacijos laikotarpiui.

Pakrančių apsauginės juostos. Nors pakrančių apsauginės juostos Lietuvoje įstatymiškai įteisintos, jų efektyvumo tyrimai atlikti tik epizodiškai ir moksliai pagrįstų rezultatų vietos sąlygomis neturime. Visos rekomendacijos dėl juostų parametrų pagrįstos gausiais užsienio šalyse atliktų tyrimų rezultatais.

3.1.2. Upių baseinuose siūlomų būklės gerinimo priemonių įgyvendinimo kaštai

Rengiant papildomas taršos mažinimo priemones upių baseinuose, jų įgyvendinimo kaštai priklausys nuo darbų apimties konkrečiomis vietovės sąlygomis. 2015 m. rudenį įrengus keletą aplinkosauginių priemonių pilotiniame Nevėžio baseine, galima spręsti apie realius kai kurių priemonių įgyvendinimo kaštus Lietuvoje. Kadangi tai tik bandomosios priemonės, siekiant išsiaiškinti jų efektyvumą, jų įrengimo kaštai priklausė ne tik nuo darbų apimties bet ir nuo papildomų konstrukcijų bei įrangos, reikalingos monitoringo vykdymui. Šlapynės (2,38 ha ploto) įrengimo sąmatinė kaina - 137 tūkst. Eur (57,5 tūkst./ha) (3.1.2.1 lentelė), trijų sedimentacijos tvenkinėlių – 5,3-24,1 tūkst. Eur (3.1.2.2 lentelė), dešimties drenažo nuotėkio valdymo sistemų (21,06 ha plote) – 25,3 tūkst. Eur (3.1.2.3 lentelė). Perskaičiavus išlaidas 1 ha, šlapynė kainavo 57,5, o nuotėkio valdymo sistemos – 1,2 tūkst. Eur/ha, sedimentacijos tvenkinėlių 1 aro kaina svyravo nuo 1,8 iki 2,7 tūkst. Eur (vidurkis –2,3 tūkst. Eur).

Tręšimo planų rengimas (optimalaus tręšimo planavimas) - įgyvendinimo kaina 2,2 EUR/ha (3.1.2.4 lentelė). Tarpiniai augalai - įgyvendinimo kaina 13 EUR/ha (3.1.2.4 lentelė). Ariamos žemės vertimas pievomis ir ganyklomis arba mišku - įgyvendinimo kaina 248 EUR/ha (3.1.2.4 lentelė).

3.1.2.1 lentelė. Šlapynės projektavimo ir įrengimo kaina Lietuvoje (2015 m. kainomis)

Pavadinimas	Kaina, tūkst. Eur						
	Sąmatinė kaina	Projektavimas	Užsakovo rezervas	Statyba ir įrengimas	Darbo užmokestis	Medžiagos	Mechanizmai
Šlapynė (2.38 ha)	165.779	13.701	15.071	137.007	16.846	47.483	24.745
Šlapynės 1 ha kaina	69.655	5.757	6.332	57.566	7.078	19.951	10.397

3.1.2.2 lentelė. Sedimentacijos tvenkinėlių projektavimo ir įrengimo kaina Lietuvoje (2015 m. kainomis)

Pavadinimas	Įrengimas ir projektavimas, Eur	Tame skaičiuje				
		Įrengimas, Eur	Projektavimas, Eur	Darbas, Eur	Medžiagos, Eur	Mechanizmai, Eur
TV1 (0.02 ha)	5700	5352	348	1867	1867	1617
TV2 (0.03 ha)	5950	5586	363	1998	2015	1573
TV3 (0.10 ha)	25740	24169	1571	5516	14468	4184
IŠ VISO	37389	35107	2282	9382	18350	7375

3.1.2.3 lentelė. Drenažo nuotėkio valdymo sistemų projektavimo ir įrengimo kaina Lietuvoje (2015 m. kainomis)

Pavadinimas	Kaina, Eur					Tame skaičiuje		
	Sąmatinė kaina	Projektavimas	Techninė priežiūra	Užsakovo rezervas	Statyba ir įrengimas	Darbo užmokestis	Medžiagos	Mechanizmai
NVS (21.06 ha)	30315	1773	1773	1444	25325	1995	15878	1642
Proc. nuo sąmatinės kainos	100	5.85	5.85	4.76	83.54	6.58	52.38	5.42
NVS (1 ha) vidurkis	1439	84	84	69	1203	95	754	78

3.1.2.4 lentelė. Pasklidusios žemės ūkio taršos mažinimo priemonės

Žemės ūkio taršos mažinimo priemonė	Siūlomas priemonės įgyvendinimas	Priemonės įgyvendinimo kaina, Eur/ha
Privalomas tręšimo planų rengimas	Visų ūkių, tręšiančių daugiau nei 50 ha, ariama žemė	2,2
Papildomas tarpinių pasėlių auginimas	Iki 15 proc. ariamos žemės ploto rizikos vandens telkinių baseinuose	13
Ariamos žemės vertimas pievomis ar ganyklomis	Rizikos vandens telkinių ariama žemė	248

Remiantis natūrinių tyrimų duomenimis (tirta 13 drenažo sistemų 2014–2015 metais), drenažo vandenyje nitratinio azoto forma sudaro 78-82% nuo bendro azoto. Melioracijos griovio vandenyje nitratinis azotas sudaro 73-80% nuo N_b , priimama 80%, t.y. jei NO_3-N apkrova sumažinama 1,5 kg, tai N_b – 1,88 kg/ha.

Be papildomos matavimų įrangos minėtų priemonių įrengimo kaštai būtų mažesni. Realiai jie labai priklauso nuo dydžio ir vietos sąlygų, todėl kainos gali įvairuoti nuo dešimčių iki šimtų tūkst. Eur. Todėl buvo atlikti sąmatiniai skaičiavimai tam atvejui, kai priemonės būtų rengiamos tik su būtiniais, jų veikimą užtikrinančiais konstrukciniais elementais. Apskaičiavus gauta, kad 2016 m. kainomis 1 ha ploto šlapynės įrengimas be įrangos kainuotų 2,7 karto pigiau, t.y. apytikriai 21,164 tūkst. Eur (su PVM), iš jų tiesioginės statybos išlaidos – 14,9 tūkst. Eur. Ši kaina ir buvo priimta skaičiuojant šlapynių įrengimą upių baseinuose.

Sedimentacijos tvenkinėlių įrengimo kaštai tiesiogiai priklauso nuo jų dydžio. Mažo (0,05 ha) tvenkinėlio įrengimas 2016 m. kainomis kainuoja apie 3 tūkst. Eur. Norint įrengti didesnę (0,5 ha) tvenkinėlį jau reikės apie 14 tūkst. Eur su PVM. Skaičiuojant sedimentacijos tvenkinėlių įrengimo kaštus daryta prielaida, kad jų ploto santykis su jų drenuojamu baseinu būtų ne mažesnis nei 2% (tokio reikalavimo buvo laikomasi rengiant sedimentacijos tvenkinėlius Lietuvoje pilotiniame baseine). Tokiu būdu parinkta, kokio dydžio (ploto) tvenkinėliai gali būti rengiami. Kur tinkamų plotų yra daugiau, siūloma rengti didesnius 10-50 arų užimančius tvenkinėlius, tačiau daugumoje pasirinktas variantas, kai bus rengiami 5 arų dydžio tvenkinėliai, tačiau jų skaičius didesnis.

Vykdamas AAA inicijuotą apsauginių juostų bei zonų įrengimo/tvarkymo priemonių projektą (2009 m.) buvo įvertinti apsauginių juostų įrengimo ir tvarkymo santykiniai kaštai (193.219.133.6/aaa/.../9_dalis_Galutine_ataskaita_2009-06-08.pdf). Apsauginių juostų įrengimo ir

tvarkymo santykiniai kaštai įvertinti laikantis nuostatų, kad apsaugines juostas tikslinga rengti ariamoje žemėje įsėjant žolėmis, žemės naudotojui reikia kompensuoti prarastas pajamas dėl mažesnio intensyvumo ir tuo pačiu mažesnio pajamingumo apsauginėms juostoms skirtame plote.

Apsauginių juostų įrengimo darbai ariamoje žemėje prie reguliuotų upelių ir magistralinių griovių įskaitant kompensaciją sudaro 303,5 Eur/ha, apsauginių juostų tvarkymo santykiniai kaštai – 358 Eur/ha (įeina žolės pjovimas, išvežimas ir nešmenų valymas). Iš viso 1 ha apsauginės juostos įrengti reikia 661,5 Eur.

Papildomų apsauginių juostų įrengimo kaštai upių baseinuose apskaičiuoti tam atvejui, kai ariamoje žemėje rengiamos 2,5 m pločio juostos iš abiejų griovio pusių. Tokiu būdu 1 km griovio rengiama 0,5 ha juosta. Bendras rengiamų juostų plotas ariamoje žemėje apskaičiuotas pagal griovių/reguliuotų upelių tankį (km/km²) upių baseinuose. Jis nustatytas iš baseinų georeferencinio pagrindo.

Žemės ūkio veiklos intensyvumo mažinimas pasiekiamas dalį dirbamų žemių paverčiant pievomis ir ganyklomis. Ši priemonė turėtų būti įgyvendinama skiriant kompensacinę išmoką, kuri nebūtų mažesnė nei ūkio pelnas iš įprastinės veiklos, o išmokos dydis priklausytų nuo žemės našumo balo. Vidutinis ūkių pelnas iš hektaro auginant javus yra apie 147,8 Eur. Dabartinės (2016 m.) vidutinės išmokos už dalyvavimą žalinimo programoje (deklaruojant pievas ir ganyklas) yra 108 Eur/ha. Tačiau tokia suma yra nepatraukli ūkininkams, ypač derlingose žemėse.

Žemės ūkio intensyvinimo mažinimo kaštus sudarys daugiamečių žolių mišinio įsėjimas ir jos kasmetinis šienavimas bei išvežimas taip pat kompensacinės išmokos ūkininkams už deklaruotus plotus.

Namų ūkių nuotekų tvarkymo kaštai. Pagal UAB SISTELA paskaičiuotas „Statinių statybos skaičiuojamųjų kainų palyginamieji rodikliai XXIII“ pagal 2015 m. kovo mėn statinių statybos kainas, Nuotekų šalinimo tinklų 1 kilometro naujos statybos kaina pagal vamzdžių diametrus pateikta lentelėje

Vamzdžiai	Kaina tūkst. EUR
Plastikiniai vamzdžiai (mm pagal diametrus)	
110-250	153,79
315	175,51
400	231,99
500	284,7
630	358,84
900	516,39
1125	643,83
1350	845,69
Plastikiniai slėginiai vamzdžiai (mm pagal diametrus)	
Iki 63	51,55
90-100	66,32
160	84,28
225	110,63
280	128,59
315	151,18
Ketiniai slėginiai vamzdžiai (mm pagal diametrus)	
Iki 120	75,88
Iki 170	101,08
Iki 230	128,59
Iki 330	180,43

Apskaičiavus vidutinę kainą, turint omenyje, kad reikalingi visų diametrų vamzdžiai, 1 kilometro nuotekų tinklų kaina – 622 000 EUR.

Tvarkant namų ūkių nuotėkas efektyvu jungtis prie nuotekų tinklų, jeigu tinklai yra arčiau nei 2 km atstumu. Esant toliau, efektyviau įsirengti individualius nuotekų valymo įrenginius,

sudarant priežiūros sutartį su įmone, turinčia licencija. Uždarų akcinių bendrovių, kurios užsiima nuotekų valymo įrenginių įrengimu apklausos duomenimis, individualaus nuotekų valymo įrenginio kaina 1000 – 3500 Eur priklausomai nuo grunto laidumo. Priimam vidutinę kainą – 2500 EUR. Sakaiciuojama pagal individualių NVI kainas.

Upių baseinuose siūlomų taršos mažinimo ir vandens telkinių būklės gerinimo priemonių įgyvendinimo kaštai pateikti 3.1.2.5 lentelėje.

3.1.2.5 lentelė. Siūlomų būklės gerinimo priemonių įgyvendinimo kaštai upių baseinuose (Tūkst. Eur)

Eil. Nr.	VT kodas	Upė	Tinkamos priemonės baseinuose						Namų ūkių nuoteku tvarkymas
			Sedimentacijos tvenkinėliai	Apsauginės juostos	Ariamos žemės vertimas pievomis ganykloms	Tarpinių pasėlių auginimas	Dirbtinės šlapynės	Drenažo nuotėkio valdymas	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	500100012	Dysna	19665	56558,25	2120,4	166,725	4916,25	102,60	3617,5
2	420100014	Nemunėlis	143750	413437,5	15500	1218,75	35937,50	750,00	7180
3	420100015	Nemunėlis	58420	168021	6299,2	495,3	14605,00	304,80	16467,5
4	100100011	Nemunas							
4	100100012	Nemunas							
6	100100013	Nemunas							
7	100100014	Nemunas							
8	100125801	Leitė	11408	32810,4	1230,08	96,72	2852,00	59,52	455
9	100125802	Leitė	11638	33471,9	1254,88	98,67	2909,50	60,72	492,5
10	100126205	Šyša	36570	105178,5	3943,2	310,05	9142,50	190,80	3430
11	100700021	Skirvytė							
12	122100016	Šventoji žemiau Pasčio ežero							
13	120100011	Neris							
14	120100012	Neris							
15	120100013	Neris							
16	120100014	Neris							
17	120106301	Bražuolė	4025	11576,25	434	34,125	1006,25	21,00	1747,5
18	120107901	Žiežmara	3404	9790,2	367,04	28,86	851,00	17,76	247,5
19	122110101	Mušia	7898,2	22715,91	851,632	66,963	1974,55	41,21	1347,5
20	130100014	Nevėžis	108100	310905	11656	916,5	27025,00	564,00	10475
21	130100015	Nevėžis	457700	1316385	49352	3880,5	114425,00	2388,00	34265
22	130105302	Linkava	17480	50274	1884,8	148,2	4370,00	91,20	900
23	130105303	Linkava	20401	58675,05	2199,76	172,965	5100,25	106,44	1092,5
24	130106502	Kruostas	5060	14553	545,6	42,9	1265,00	26,40	110
25	130107702	Obelis	83881	241249,05	9044,56	711,165	20970,25	437,64	4187,5
26	130107703	Obelis	31924	91816,2	3442,24	270,66	7981,00	166,56	1075
27	150100016	Šešupė	462898	1331334,9	49912,48	3924,57	115724,50	2415,12	45802,5
28	150101902	Dovinė	32476	93403,8	3501,76	275,34	8119,00	169,44	6475
29	150106603	Nova	9453	27187,65	1019,28	80,145	2363,25	49,32	1025
30	150106604	Nova	43,7	125,685	4,712	0,3705	10,93	0,23	155
31	160102802	Lokysta	13156	37837,8	1418,56	111,54	3289,00	68,64	2460
32	160107963	Ančia	22356	64297,8	2410,56	189,54	5589,00	116,64	3062,5
33	160109072	Agluona	2058,5	5920,425	221,96	17,4525	514,63	10,74	137,5
34	170104601	Alantas	2162	6218,1	233,12	18,33	540,50	11,28	230
35	200104102	Akmėna - Danė	27140	78057	2926,4	230,1	6785,00	141,60	2027,5

36	200104103	Akmena - Danė	50738	145926,9	5470,88	430,17	12684,50	264,72	3740
37	700108102	Šventoji	34086	98034,3	3675,36	288,99	8521,50	177,84	2510
38	300106102	Dabikinė	45080	129654	4860,8	382,2	11270,00	235,20	2102,5
39	300106103	Dabikinė	32913	94660,65	3548,88	279,045	8228,25	171,72	3255

Pastabos:

- 1) sedimentacijos tvenkinėlių įrengimo kaina apskaičiuota vadovaujantis sąmatiniais statybos darbų skaičiavimais 0,05 ha ploto tvenkinėliui – 3,128 tūkst. € (su PVM), 0,5 ha ploto tvenkinėliui – 14,166 tūkst. € (su PVM);
- 2) apsauginių juostų įrengimo kaina apskaičiuota priimant, kad jos rengiamos tik žemės ūkio naudmenose, po 2,5 m pločio iš abiejų griovio (reguliuoto upelio) pusių, ariamą žemę apsėjant žole;
- 3) žemės ūkio veiklos intensyvavimo mažinimas pakrantėse apskaičiuotas vadovaujantis, kiek kainuoja dirbamos žemės pavertimas pievomis ir ganyklomis.

Komunalinių ir paviršinių nuotekų tvarkymo kaštai

Nuotekų tvarkymo sąnaudų susigrąžinimui vertinti naudojamosi valstybės gamtos ištekliams taikomais mokesčiais ir taršos mokesčiais, juos prilyginant aplinkos apsaugos ir išteklių sąnaudoms.

Kontroliuojant nuotekas, reikia užtikrinti, kad TIPK ir Taršos leidimuose būtų nustatomos vandensaugos tikslus atitinkančios sąlygos nuotekoms į gamtinę aplinką išleisti.

Įvertinus galimas atitinkamų teršalų mažinimo technologijas taikomi nuotekų valyklų modernizavimo būdai. Preliminarios investicinės ir eksploatacinės sąnaudos apskaičiuojamos individualiai kiekvienai nuotekų valyklai, pagal juose esančias technologijas. Tačiau orientaciniai pagal siūlomas Nemuno UBR sutelktosios taršos mažinimo priemones nuotekų valyklose vidutinės Investicinės sąnaudos nuotekų valyklų modernizavimui – 788000 Eur/metus; vidutinės eksploatacinės sąnaudos - 5620 Eur/metus.

3.1.3. Upių baseinuose siūlomų papildomų techninių priemonių tikėtino efektyvumo įvertinimas

Inžinerinės-techninės priemonės pasklidajai ž.ū. taršai mažinti reikalauja nemažų finansinių išteklių, todėl prioritetas azoto ir fosforo prietakos iš drenažo sistemų sumažinimui turi būti teikiamas agronominėms (optimalios trąšų normos, trąšų paskleidimo terminai, išėliniai augalai, sumažintas arba neariminis žemės dirbimas ir kt.) priemonėms. Šiomis priemonėmis azoto išplovimus galima sumažinti 10-20% (3.2.20 pav.). Norint pasiekti gerą vandens telkinių būklę daugeliu atvejų to nepakanka. Todėl kur tarša didelė patariama taikyti papildomas inžinerines priemones ar abi priemonių grupes tikslinga derinti tarpusavyje (Povilaitis, 2015). Iš ekonominės pusės, inžinerines priemones patartina įrengti tik tuomet, kai agronominės neduoda pageidaujamo rezultato arba jų nepakanka.

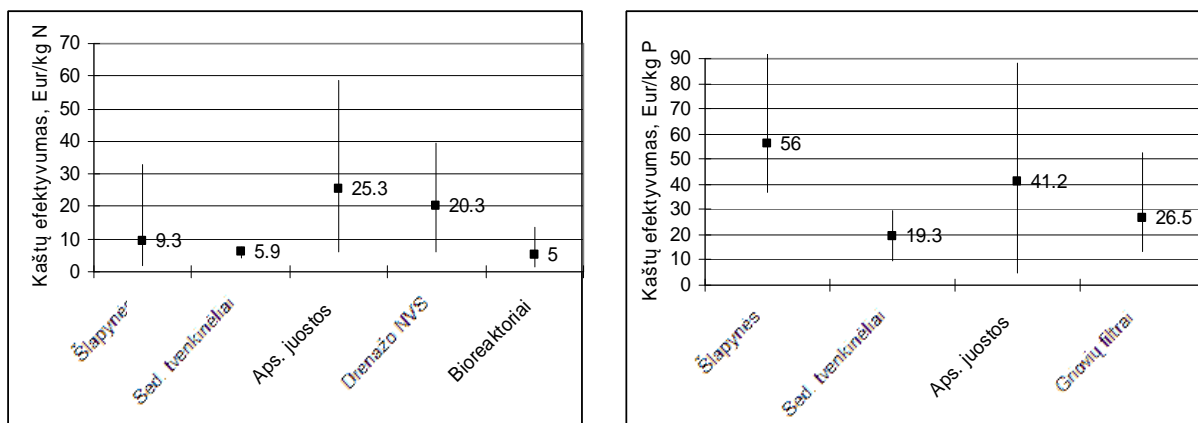
Prieš priimant galutinius sprendimus dėl papildomų priemonių rizikos vandens telkinių baseinuose taikymo, turi būti atliktas kaštų-efektyvumo vertinimas. Neturint praktinio pritaikymo atvejų (kaip šiuo metu yra Lietuvoje), tokį vertinimą atlikti yra sudėtinga. Jeigu priemonių įrengimo ir priežiūros kaštus dar galima apskaičiuoti, tai prognozuoti laukiamą priemonių efektyvumą ypač sunku, nes jį sąlygoja daugelis faktorių, kurie kiekvienu konkrečiu atveju gali būti skirtingi (3.1.3.1 lentelė).

3.1.3.1 lentelė. Techninių-inžinerinių priemonių kaštų efektyvumo palyginimas

Priemonės	Įrengimo kaštai	Šaltinis	Kaštų efektyvumas	Šaltinis
Šlapynės	52,48-247,40 tūkst.	Hyberg, 2007	3,29 €/kg N	Hyberg, 2007

	€/vnt 16.000 €/vnt. 33.557 €/ha 25.420-74.989 €/vnt	Berninger et al., 2012 Koskiaho et al., 2013 Gouriveau, 2009	1,74-3,53 €/kg N 4,8 €/kg N; 56 €/kg P 33,05 €/kg N	Baker, 2009 Koskiaho et al., 2003 de Haan et al., 2010
Sedimentacijos tvenkinėliai	355,8-3939,4 €/vnt.	Ockenden et al., 2012	4,2-7,6 €/kg N; 9,4-29,3 €/kg P	Jordbruksverket, 2010
Apsauginės juostos	303,5-1007 €/ha	Bastienė, Kirstukas, 2010	6,1-22,77 €/kg N 13,3 - 58,8 €/kg N 88,4 - 261,4 €/kg P 5,03-30,2 €/kg P	Hyberg, 2007 Bastienė, Kirstukas, 2010 Tredanary, 2011
Drenažo NVS	44,1-196,1 €/ha 441-1764 € (šuliniai) 176 € (rengimas)	http://www.nrcs.usda.gov/programs	6,22-8,77 €/kg N (pritaikant esamas sistemas) 27,0-39,4 €/kg N (rengiant naujai)	Cooke et al., 2008
Bioreaktoriai	7056-10584 €/vnt. 260-280 €/ha 441 €/ha	Schipper et al., 2010 Sutphin and Kult, 2010 Lassiter, Easton, 2013	2.11-13,37 €/kg N 1.27 ± 0.81 €/kg N 3,09 €/kg N	Schipper et al., 2010 Christianson et al., 2013 Keppler, 2014
Griovių filtrai			26,5 €/kg P	McDowell et al., 2007

Palyginus vidutinį azoto sulaikymo kaštų efektyvumą užsienio šalyse nustatyta, kad taikant įvairias technines-inžinerines priemones jis gali kisti nuo 5 iki 25 Eur/kg N (3.1.3.1 pav.).



3.1.3.1 pav. Azoto ir fosforo sulaikymo kaštų efektyvumas taikant įvairias technines-inžinerines priemones (pagal užsienio literatūros šaltinius)

Vertinant azoto sulaikymą kaštų efektyvumo požiūriu, šlapynės yra trečioje vietoje (vidutiniškai 9,3 Eur/kg N) ir eina po bioreaktorių ir sedimentacijos tvenkinėlių. Pagal fosforo sulaikymą (vidutiniškai 56 Eur/kg P) jos yra paskutinėje vietoje tarp nagrinėtų priemonių. Šiuo požiūriu priemonės galima sureitinguoti sekančiai: *Bioreaktoriai*→*Sedimentacijos tvenkinėliai*→*Šlapynės*→*Drenažo NVS*→*Apsauginės juostos*.

Fosforo sulaikymo vidutinis kaštų efektyvumas gerokai didesnis ir kinta nuo 19,3 iki 56,0 Eur/kg P. Pagal šį rodiklį priemonės išsidėsto sekančia tvarka: *Sedimentacijos tvenkinėliai*→*Griovių filtrai*→*Apsauginės juostos*→*Šlapynės*. Kaštų efektyvumo požiūriu sedimentacijos tvenkinėliai užima pirmą vietą pagal fosforo sulaikymą (19,3 Eur/kg P) ir antrą pagal azoto sulaikymą (5,9 Eur/kg N) (po bioreaktorių).

Rengiant papildomas taršos mažinimo priemones Lietuvos sąlygomis, biogeninių medžiagų sulaikymo kaštų efektyvumas gali būti visiškai skirtingas, negu paskaičiuotas pagal užsienio šalių duomenis.

Kadangi Biorektoriai nesulaiko fosforo, Upių baseinuose tinkamiausia priemone - Sedimentacijos tvenkinėliai.

Šlapynės

Pagal švedų 5 metų tyrimų, atliktų 50 šlapynių duomenis, nustatyta, kad vienas šlapynės hektaras per metus vidutiniškai sulaiko 59-105 kg azoto ir 1,7-5,3 kg fosforo (Jordbruksverket, 2010). Didesnis sulaikymo efektyvumas gautas tose šlapynėse, kuriose vandens užterštumas buvo didesnis. Be to, biogeninių medžiagų sulaikymo efektyvumas svyruoja plačiose ribose. Geresni rezultatai gauti 16 šlapynių, kurios buvo specialiai suprojektuotos biogeninių medžiagų sulaikymui. Jose gautas 174-219 kg/ha azoto ir 2,44-4,88 kg/ha fosforo sulaikymo per metus efektyvumas. Kiti duomenys rodo, kad natūraliai užliejamose šlapynėse susilaiko nuo 0,4 iki 5,6 g P/m² per metus (vidutiniškai 1,1 g/m²) (sulaikymas – 23%) (Mitsch et al., 2005). Tačiau yra ir prieštaringų rezultatų, kurie rodo, kad kartais fosforo junginių gali ir padidėti. Pastebėta, kad judraus fosforo kiekis gali padidėti dėl organinės medžiagos skaidymosi. Tai daugiausia biotopai, kurie turi storą humusingą horizontą.

Šlapžemių efektyvumas sulaikant azoto junginius priklauso nuo temperatūrinių ir sezoninių faktorių. Mineraliniuose dirvožemiuose įrengtų šlapžemių azoto sulaikymo efektyvumas yra vidutiniškai 50% mažesnis negu organiniuose dirvožemiuose.

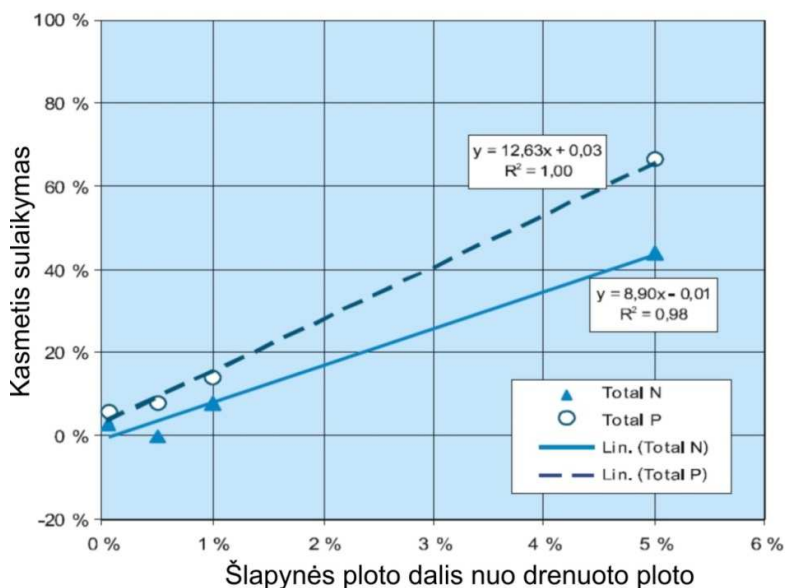
Pasak užsienio autorių, šlapynėse, kurių daugiau kaip 25 paviršiaus dengia augalija, skendinčių dalelių sulaikymas yra nuo 30% iki 80% metinio jų pritekėjimo. Daugiausiai skendinčių medžiagų, iki 80%, sulaikoma esant ekstremaliai dideliems debitams (Braskerud, 2001).

Suomių mokslininkai nustatė, kad šlapynė turi užimti bent 1–2% baseino ploto, nes tik tuomet vandens sulaikymo trukmė joje bus pakankama (Puustinen et al., 2005). Bendro azoto ir fosforo sulaikymo šlapynėse efektyvumas siekia iki 60% ir priklauso nuo įrengtos šlapynės ploto (3.1.3.2 pav.).

Vykdam priemonių įrengimo Lietuvoje projektą techninėse sąlygose buvo nurodyta, kad šlapynės plotas turi būti ne mažesnis 1,0 ha ir šlapynės ploto santykis su jos baseinu ne mažiau 0,5%. Remiantis šiais nurodytais parametrais apskaičiuota, koks turėtų būti prognozuojamas vidutinis metinis biogeninių (azoto ir fosforo) medžiagų sulaikymas įrengtoje šlapynėje (baseinas – 476 ha, šlapynės plotas – 2,3 ha). Nešmenų sulaikymo skaičiavimui priimta, kad vidutinis sulaikymo efektyvumas 50%. Kai skendinčiųjų medžiagų koncentracija vidutiniškai 10 mg/l, o vidutinis metinis nuotėkis – 690512 m³ per metus (3.1.3.2 lentelė).

3.1.3.2 lentelė. Prognozuojamas efektyvumas sulaikant biogenines ir skendinčias medžiagas Nevėžio baseine įrengtoje šlapynėje

Biogeninės medžiagos	Apkrova, kg/ha metus	Sulaikymas, kg/ha metus	Sulaikymas,%
Nb	2255,5	508,3	22,3
NO ₃ -N	1740,1	447,6	25,7
Pb	29,54	25,11	85,0
PO ₄ -P	4,97	4,22	84,9
Skendinčios medžiagos	3002,2	1501,1	50



3.1.3.2 pav. Bendro azoto ir fosforo sulaikymo šlapynėse efektyvumas (Puustinen et al., 2005)

Dirbtinių šlapynių efektyvumui sulaikant biogenines medžiagas apskaičiuoti taikomos specialios skaičiavimų metodikos. Pagrindinė tokių skaičiavimų charakteristika – azoto, fosforo, organinių junginių ir nešmenų sulaikymas šlapynėje. Medžiagų sulaikymo efektyvumą šlapynėse lemia apkrovos dydis ir vandens sulaikymo laikas. Mander ir kt. (1997), apibendrinę duomenis iš 40 tyrimo vietų Europoje ir Šiaurės Amerikoje, nustatė tokią ryšį tarp apkrovos ir medžiagų sulaikymo:

azotui

$$Y = -0.005 + 0.61 X \quad (1.1)$$

fosforui*

$$Y = -0.013 + 0.850 X \quad (1.2)$$

* X ir Y ($\text{mg m}^{-2} \text{ para}^{-1}$)

Azoto sulaikymą 14-oje Baltijos jūros regiono natūralių šlapynių Jansson ir kt. (1998) apibendrino empirine lygtimi:

$$RN = LN 0.6154 \quad (1.3)$$

čia: R_N – azoto sulaikymas ($\text{kg ha}^{-1} \text{ metai}^{-1}$); L_N – azoto apkrova ($\text{kg ha}^{-1} \text{ metai}^{-1}$).

Ši formulė labiau tinka skaičiuoti azoto sulaikymą natūraliose, bet ne dirbtinės šlapynėse, todėl mūsų skaičiavimams netinka.

Byström (1998), analizuodamas azoto sulaikymo efektyvumą Švedijos šlapynėse, nustatė tokią priklausomybę, kuri įvertina apkrovą ir šlapynės plotą:

$$R_N = 7.56 L_N^{0.49} A_w^{0.51} \quad (1.4)$$

čia: R_N – azoto sulaikymas ($\text{kg ha}^{-1} \text{ metai}^{-1}$); L_N – azoto apkrova ($\text{kg ha}^{-1} \text{ metai}^{-1}$); A_w – šlapynės plotas (ha).

Kaip matome, biogeninių medžiagų sulaikymo lygtyse yra daug empirinių parametų. Nustatyti dėsningumai atspindi konkrečias tyrimų sąlygas, kurios gali būti labai skirtingos. Tai

daugiau detalių mokslinių tyrimų rezultatas. Nuo tokių duomenų buvimo arba nebuvimo ir priklauso nustatytų priklausomybių taikymas ir patikimumas.

Kadangi Lietuvoje rizikos vandens telkinių baseinuose planuojamų rengti šlapynių konstrukcija panaši į rengiamų ir jau eilę metų tyrinėtų Švedijoje, tai azoto sulaikymo skaičiavimams, kaip analogu, pasinaudojame Švedijoje taikomus skaičiavimo metodus. Skaičiavimai atlikti pagal 1.4 formulę, kadangi ji įvertina ne tik apkrovą, bet ir šlapynės plotą.

Vandens telkinių apkrova iš žemės ūkio veiklos (kg/ha per metus iš atskiro baseino) apskaičiuota SWAT modelio pagalba. Reikia pažymėti, kad skaičiavimo tikslumas iš priklauso nuo to, kiek GIS informacijoje yra patikimi duomenys.

Numatomose rengti šlapynėse sulaikomi fosforo kiekiai apskaičiuoti priimant jos sulaiko 62% fosforo apkrovos, parenkančios į jų prietakos baseiną.

Sedimentacijos tvenkinėliai

Kai sedimentacijos tvenkinėliai rengiami drenažo ištakose, drenažo vandeniui tekant per sedimentacijos tvenkinėliuose susidariusią ekologinę sistemą, sumažėja azoto junginių koncentracijos: nitritų – 20%, nitratų – 31-36%, amonio – 50%. Kiti autoriai teigia, kad šlapžemiuose gali būti sulaikoma iki 40-74 % nitratų. Tačiau sulaikymo efektyvumas labai priklauso nuo sezono (metų laiko) (Ismail et al., 2008).

Didžiausi kiekiai sulaikomi vegetacijos laikotarpiu, kai didžiąją laiko dalį iš tvenkinėlių nebūna nuotėkio. Šaltuoju laikotarpiu dėl vykstančių biomasės skaidymosi procesų tvenkinėliuose padidėja fosforo junginių kiekis. Vokietijoje atliktais tyrimais nustatyta, kad tvenkinėliuose sulaikoma 8-56% drenažo nuotėkio, 13-50% azoto ir 7-78% fosforo (Steidl et al., 2008).

Mineralinio azoto sulaikymas tvenkinėlių ekosistemoje šiaurės klimato sąlygom (Suomija), svyravo nuo 30 iki 76%. Bendrojo azoto sulaikymas buvo kur kas mažesnis – vidutiniškai nuo 15 iki 30% (Kankaala et al., 2002). Tačiau fosforo junginių atžvilgiu tvenkinėliai veikė ne kaip sėsdintuvai, o kaip šaltiniai, nes iš jų ištekančiame vandenyje buvo nustatyta net 65-72% daugiau fosforo, negu įtekančiame vandenyje. Tai susiję su makrofitinės augalijos vegetacija. Todėl norint padidinti sulaikomųjų tvenkinėlių efektyvumą, rekomenduojama periodiškai valyti sąnašas ir šalinti augaliją.

Fosforas yra mažiau tirpus ir mobilus elementas nei azotas, todėl jo junginiai didesniais kiekiais į paviršinius vandenis patenka ne per drenažo sistemas, o kartu su paviršiniu nuotėkiu ir dirvožemio erozijos produktais. Bendrojo fosforo nuostoliai su paviršiniu nuotėkiu yra daug didesni ir siekia iki 10-17% paskleistų trąšų kiekio.

Prognozuojamas Lietuvoje įrengtų sedimentacijos tvenkinėlių poveikis vandens telkiniams paskaičiuotas įvertinant konkrečios vietovės, kuriose jie įrengti, sąlygas (3.1.3.3 lentelė). Kadangi tvenkinėliai maži (užima tik 2-3 arus ploto), tai ir jų poveikis yra minimalus.

3.1.3.3 lentelė. Prognozuojamas Nevėžio baseine įrengtų sedimentacijos tvenkinėlių poveikis vandens telkiniams

Sedimentacijos tvenkinėlio pavadinimas	Vidutinis metinis upelio nuotėkis, m ³ /metus	Vidutinis metinis tvenkinėlio nuotėkis, m ³ /metus	Sulaikymas tvenkinėlyje (kg/metai)	Koncentracija aukščiau tvenkinėlio mg/l	Koncentracija žemiau tvenkinėlio mg/l	Koncentracijos sumažėjimas, mg/l / %
N bendr.						
TV1 Terespolis	690512	29153	174,9	13,7	13,45	0,25/1,8
TV2 Vikaičiai	1682761	10848,00	104,1	13,7	13,64	0,06/0,5
N-NO ₃						
TV1 Terespolis	690512	29153	135,6	12,2	12,0	0,2/1,6
TV2 Vikaičiai	1682761	10848,00	91,1	12,2	12,15	0,05/0,4
P bendr.						
TV1 Terespolis	690512	29153	0,26	0,042	0,0416	0,0004/0,9
TV2 Vikaičiai	1682761	10848,00	0,05	0,021	0,02068	0,00032/1,5

P-PO4						
TV1 Terespolis	690512	29153	0,22	0,04	0,03997	0,0003/0,07
TV2 Vikaičiai	1682761	10848,00	0,04	0,021	0,02097	0,0003/0,14
Skendinčios medžiagos						
TV1 Terespolis	690512	29153	900	8,0	6,7	1,3/16,0
TV2 Vikaičiai	1682761	10848,00	1900	8,0	6,87	1,13/14,0

Skaičiuojant sedimentacijos tvenkinėlių fosforo sulaikymo efektyvumą upių baseinuose remtasi Lietuvoje atliktų tyrimų rezultatais (Projekto “Pasklidusios vandens taršos mažinimo priemonių įrengimo pilotiniame baseine darbai”, sutarties numeris 28TP-2014-81, Galutinė monitoringo ataskaita, 2016). Kadangi stebėjimų ir tvenkinėlių veikimo laikotarpis buvo trumpas, gautus rezultatus kol kas reikia traktuoti atsargiai. Labiausiai patikimas yra apskaičiuotas skendinčių medžiagų sulaikymo efektyvumas, kuris kito nuo 41 iki 78% ir yra neblogas rodiklis, rodantis, kad tvenkinėliai jau pradėjo atlikti savo pagrindinę funkciją – sulaikyti nešmenis ir jų absorbuotas maistmedžiagas, ypač fosforo junginius. Vidutinis fosfatų fosforo sulaikymo efektyvumas siekė 76%, bendrojo fosforo – 74%, organinio – 63%. Taip pat sumažėjo ir amonio azoto koncentracijos – vidutiniškai 69%. Kitų cheminių rodiklių koncentracijos tvenkinėliuose nesumažėjo.

Skaičiuojant priimta, kad tvenkinėliai sulaikys 74% bendrojo fosforo. Bendrojo azoto sulaikymas, pasak literatūros šaltinių, kur kas mažesnis – vidutiniškai nuo 15 iki 30% (Kankaala et al., 2002). Tai priklauso nuo augalijos įsavinamų kiekių. Kadangi bandomuosiuose tvenkinėliuose augalijos vegetacija dar nebuvo prasidėjusi, skaičiuojant azoto sulaikymą priimta, kad jis sudarys apie 20%.

Drenažo nuotėkio valdymo sistemos (NVS)

Reguliuojamo drenažo koncepcija leidžia reguliuoti gruntinio vandens lygį ir sumažinti drenažo nuotėkio tūrį bei paspartinti azoto transformacijas (denitrifikaciją), tokiu būdu kontroliuojant ir ištirpusių medžiagų išplovimą. Literatūros šaltiniuose teigiama, kad reguliuojant drenažo nuotėkį sulaikoma iki 45% bendrojo azoto ir iki 35% bendrojo fosforo (Evans et al., 1989; Cooke et al., 2006).

Suomijoje atlikti tyrimai parodė, kad reguliuojant drenažo nuotėkį galima sulaikyti iki 40% nitratinio azoto lyginant su įprastai veikiančiu drenažu. Efektas gaunamas dėl sumažėjusio drenažo nuotėkio ir dėl to, kad pakėlus vandens lygį daugiau azoto įsisavina augalai (Karvonen, 2009). Kaip teigia kiti šaltiniai, drenažo nuotėkio reguliavimas neturi poveikio bendrojo azoto koncentracijoms, tačiau gali nežymiai (10-20%) sumažinti nitratinio azoto koncentracijas, o išplovos sumažėja dėl mažesnio drenažo nuotėkio (Paasonen-Kivekäs, 2009). Daugiau informacijos: <http://www.balticdeal.eu/measure/controlled-rainage/#sthash.aXp4frpY.dpuf>

Lietuvos Vidurio žemumos priemolio-priesmėlio dirvožemiuose vykdant reguliuojamo drenažo tyrimus (2000-2007 m.) eksperimentinėje drenažo sistemoje buvo nustatyta, kad, priklausomai nuo klimatinių sąlygų, reguliuojamas drenažas veikė vidutiniškai 40-62% trumpiau, o nuotėkis buvo vidutiniškai 25% mažesnis lyginant su tradiciniu drenažu. Reguliuojant drenažo nuotėkį į paviršinius vandenį išplauta vidutiniškai 22% mažiau nitratinio azoto negu iš įprastai veikiančio drenažo sistemos. Nitratų azoto sulaikymo efektyvumas priklausė nuo drenažo nuotėkio dydžio ir kritulių kiekio: sausais metais reguliuojamo drenažo sistemoje buvo didesnis - 28%, vidutiniais mažesnis - 20% lyginant su tradiciniu drenažu.

Vykdant pasklidusios taršos mažinimo priemonių įrengimo projektą, paskaičiuotas prognozuojamas drenažo nuotėkio valdymo sistemų poveikis vandens kokybei (3.1.3.4 lentelė). Drenažo vanduo stipriai užterštas azoto junginiais, bet mažai – fosforo. Kadangi Graisupio upelio baseinas santykinai labai didelis, palyginus su įrengtomis reguliuojamomis drenažo sistemomis, tai poveikis upelio vandens kokybei dėl drenažo nuotėkio reguliavimo bus neesminis. Norint pasiekti didesnę efektą nuotėkio valdymo sistemas reikėtų rengti didesniame plote.

3.1.3.4 lentelė. Prognozuojamas drenažo nuotėkio valdymo sistemų poveikis Graisupio upelio vandens kokybei

Rodikliai	Nb	NO ₃ -N	Pb	PO ₄ -P
Vid. met. koncentracija Graisupio upelyje, mg/l	5,9	4,81	0,157	0,116
Vid. konc. drenažo sistemose, mg/l	19,08	15,56	0,0059	0,0043
Dėl reguliavimo sulaikomas medžiagų kiekis, kg/met	281,4	229,5	0,087	0,064
Koncentracija Graisupio upelyje žemiau reguliuojamo drenažo, mg/l	5,77	4,71	0,157	0,116
Koncentracijos upelyje sumažėjimas, mg/l	0,13	0,10	0	0

Drenažo nuotėkio valdymo sistemų įrengimo efektyvumo, sulaikant biogenines medžiagas ežerų/tvenkinių baseinuose, skaičiavimai pagrįsti išplovos sumažėjimo įvertinimu. Apskaičiuojant biogeninių medžiagų išplovą drenažu skirtinguose ežerų ir tvenkinių baseinuose pasinaudota mokslinių darbų apžvalgos studija “Žemių sausinimo poveikis biogeninių medžiagų transformacijoms dirvožemyje ir vandens telkinių taršai” (parengta A. Povilaičio (2015), kur pateiktos vidutinės metinės nitratinio azoto ir mineralinio fosforo išplovos skirtinguose upių baseinuose. Duomenys gauti SWAT (Soil and Water Assessment Tool) modelio pagalba, įvertinus Lietuvoje taikomas augalų sėjomainas, įvairių žemės ūkio augalų vidutinį derlingumą, azoto ir fosforo kiekį krituliuose ir dirvožemyje, gyvulių skaičių, baseinų žemėnaudą ir tręšimo, 1997-2012 metų meteorologines ir hidrologines sąlygas bei tradicinio drenažo charakteristikas. Turint šiuos duomenis apskaičiuota N ir P išplova drenažu iš ploto, kuriame bus rengiamos drenažo NVS.

Priemonės efektyvumas sulaikant azotą ir fosforą skaičiuotas trims atvejams. Remiantis Lietuvoje atliktų tyrimų rezultatais sausais metais gautas 28% nitratinio azoto sulaikymo efektyvumas, vidutinio drėgnumo metais – 20% efektyvumas. Literatūros šaltiniai teigia, kad reguliuojant drenažo nuotėkį galima pasiekti iki 40% efektyvumą (<http://www.balticdeal.eu/measure/controlled-rainage/#sthash.aXp4frpY.dpuf>). Tokiu būdu gauta kiek azoto galima sulaikyti įvairiais atvejais.

Visai skirtingi dėsningumai būdingi fosforui. Bendrojo fosforo išplova labiau priklauso nuo dirvožemio turtingumo fosforu, nei nuo tręšimo (Bučienė, 2009). Lietuvos dirvožemiai nėra turtingi fosforu, todėl tręšimo rizika fosforo išplovai drenažu nėra didelė, o žemdirbystės intensyvumas (išskyrus stambių gyvulininkystės kompleksų daromą poveikį) esminės įtakos tam neturi. Pasaulinė patirtis rodo, kad fosforinguose ir kasmet fosforu tręštuose (30-50 kg P/ha) laukuose, lyginant su netręštais, bendrojo fosforo išplova drenažo vandenyje gali padidėti nuo 1.5 iki 5 kartų (Sharpley and Rekolainen, 1997), tačiau ji sudaro tik 1.5-2.0% nuo paskleistų trąšų kiekio, o didžiausi išplovos skirtumai gaunami daugiamečių žolių plotuose. Su drenažo nuotėkiu į paviršinius vandenį per metus patenka nuo 0.05 iki 0.40 kg/ha bendrojo fosforo (Povilaitis, 2000; Rudzianskaitė ir Misevičienė, 2005; Misevičienė, 2006; Kutra ir Gaigalis, 2007; Pranckietis ir kt., 2013).

Remiantis naujausiais Lietuvoje atliktais tyrimais, drenažo nuotėkio valdymas esant mažam dirvožemio fosforingumui ir mažoms apkrovoms, fosforo išplovai drenažu reikšmingo poveikio neturėjo (Rudzianskaitė, Misevičienė, 2015). Kai kurie šaltiniai teigia, kad tam tikromis sąlygomis fosforo išplovimas per nuotėkio valdymo sistemas gali net padidėti lyginant su įprastai veikiančiomis. Todėl ežerų/tvenkinių baseinuose, kur siūloma rengti drenažo nuotėkio valdymo sistemas fosforo sulaikymo efektyvumas neskaičiuotas.

Drenažas su kalkių filtrais

Remiantis Lietuvoje atliktais tyrimais, kalkinių medžiagų įterpimas į drenažo tranšėjų užpilą priemolio dirvožemyje iš esmės (37–40%) sumažina kalio jonų ir apie 10% – chloro, sulfatų bei hidrokarbonatų išplovimą. Kalcio, magnio ir natrio jonų išplovimas padidėja atitinkamai 6, 8 ir 11% (Šaulys ir kt., 2005a, 2005b).

Nustatyti esminiai skirtumai tarp fosforo koncentracijų kontrolinio drenažo vandenyje ir variantuose, kuriuose į tranšėjų užpilą įterpta kalkių – pastaruosiuose koncentracijos buvo 50-64,4%

mažesnės. Bandymuose su kalkėmis bendrojo fosforo ir fosfatų išplovimas drenažo vandeniu buvo atitinkamai 2 ir 3 kartus mažesnis negu kontroliniame drenaže (Šaulys ir kt., 2006, 2007).

Azoto koncentracijų skirtumų drenažo variantuose nenustatyta. Pagerinus tranšėjų laidumą kalkėmis, nitratų išplovimas drenažo vandeniu nepadidėjo (Šaulys ir kt., 2008).

Ši priemonė ežerų/tvenkinių baseinuose nesiūloma, todėl jos efektyvumas neskaičiuojamas.

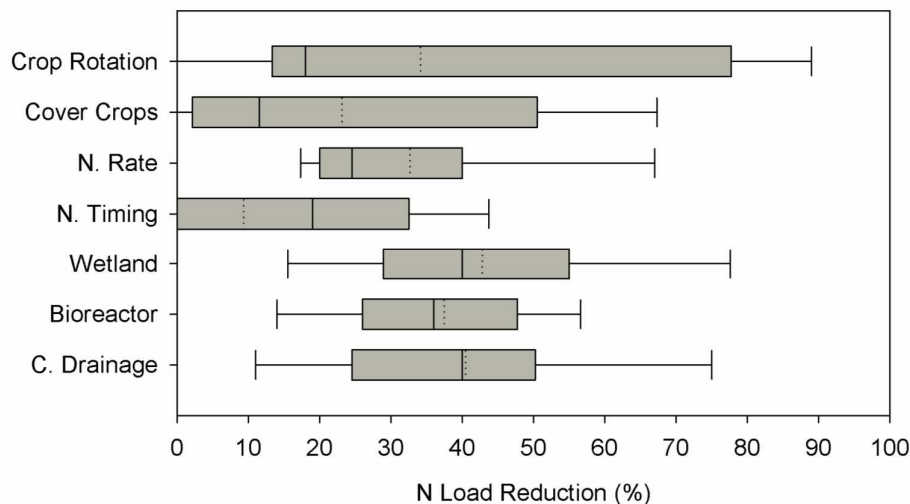
Denitrifikuojantys bioreaktoriai

Užsienyje atlikti tyrimai rodo, kad bioreaktoriai gali sumažinti azoto koncentracijas drenažo vandenyje nuo 40 iki 90% (Povilaitis, 2015).

Detalūs denitrifikuojančių sistemų tyrimai atlikti JAV, rodo, kad ši priemonė nitratų azoto išplovą drenažu gali sumažinti 55% (Jaynes et al. 2008). Naujausi tyrimai, atlikti Ilinijoje parodė, kad priklausimai nuo bioreaktorių konstrukcijos, galima pasiekti iki 98% efektyvumą (Woli et al., 2010; Verma et al., 2010). Remiantis apibendrintais tyrimų rezultatais, bioreaktoriais galima sumažinti nuo 15 iki 60% nitratų išplovos (Christianson et al., 2011).

Bioreaktorių efektyvumą lemia konstrukciniai sprendimai ir naudojamų medžiagų savybės, drenažo nuotėkio dydis ir jo kaita, meteorologinės sąlygos (temperatūra).

Lyginat su kitomis vandens kokybę gerinančiomis ir azoto išplovą iš žemės ūkio plotų mažinančiomis strategijomis (sėjomaina, tarpiniais augalais, tręšimo norma ir laiku, šlapynėmis, reguliuojamu drenažu) denitrifikuojantys reaktoriai užima lyderių poziciją, nusileisdami tik šlapynėms ir drenažo nuotėkio valdymo sistemoms (3.1.3.3 pav.) (Christianson et al., 2013).



3.1.3.3 pav. Azoto išplovą mažinančių strategijų palyginimas, paremtas literatūros analize (taškinė linija – vidurkiai, ištinė – mediana) (Christianson et al., 2013)

Tikėtinas denitrifikuojančių bioreaktorių efektyvumas mažinant pasklidąją taršą skaičiuotas tik azotui priimant, kad sulaikymas gali svyruoti nuo 15 iki 60% (vidurkis) – 36%.

Apsauginės juostos

Literatūros šaltiniuose pateikiami azoto sulaikymo pakrančių apsauginėse juostose rezultatai labai įvairūs, tačiau bendrai paėmus, vandenyje, tekančiame per pakrantės ekosistemą, gali būti sulaikoma iki $74.2 \pm 4.0\%$ azoto (Brian et al., 2004). Lyginant įvairių autorių atliktų tyrimų rezultatus, nustatyta statistškai reikšminga priklausomybė tarp apsauginių juostų pločio ir azoto pašalinimo efektyvumo. 50%, 75%, ir 90% azoto pašalinimo efektyvumas gaunamas kai apsauginių juostų plotis yra atitinkamai 3, 28, ir 112 m. (Mayer et al., 2006).

Azoto pašalinimo efektyvumas apšondintose medžiais pakrantės zonose gali keistis dėl savybių, nesusijusių su juostų pločiu, t.y. baseino azoto apkrovos, dirvožemio hidraulinio laidumo ir nelaidaus sluoksnio gylis (Sabater et al., 2003; Mander et al., 1997).

Maistmedžiagės (jų tarpe ir fosforas), kurios yra absorbuotos dirvožemio erozijos dalelių, taip pat gali būti sulaikytos pakrančių apsauginėse juostose. Šalto klimato sąlygomis 10 m pločio apsauginės pakrančių juostos sulaiko apie 40% fosforo, atitekančio su paviršiniu nuotėkiu (Syversen et al., 2005).

Kai kurie autoriai teigia, kad apsauginių juostų efektyvumas sulaikant fosforą yra trumpalaikio, sezoninio pobūdžio kol vyksta augalų vegetacija (Dorioz et al., 2006). Didžiausi bendrojo fosforo kiekiai iš intensyviai dirbamų upių baseinų išsiplauna ankstyvą pavasarį vegetacijai neprasidėjus. Tada apsauginių juostų efektyvumas yra menkas, ypač tais atvejais, kai pakrantėse auga vien žolės. Kiek geriau nešmenys sulaikomi medžių/krūmų apsauginėse juostose, tačiau dėl organinės medžiagos skaidymosi šiose juostose padidėja judraus fosforo kiekis (Uusi-Kämpä et al., 2005). Nepaisant to, daugelis žemės ūkio konsultantų, planuotojų ir praktikų žolių apsaugines juostas upelių pakrantėse rekomenduoja kaip priemonę fosforo junginių nusodinimui intensyvios žemdirbystės plotuose.

Pakrančių apsauginės juostos gali efektyviai sulaikyti suspenduotą fosforą paviršiniame nuotėkyje, tačiau jų efektyvumas sulaikant tirpius fosfatus yra menkas. Apsauginėje juostoje sulaikytas fosforas lengvai gali patekti į vandens telkinius kai apsauginė juosta tampa prisotinta fosforo junginių. Dalis fosforo gali būti pašalinama apsaugines juostas reguliariai šienaujant ar šalinant sumedėjusią augaliją.

Danijoje, Suomijoje ir Norvegijoje 5-10 m pločio apsauginių juostų efektyvumas sulaikant pasklidąją taršą buvo atitinkamai 42 – 96% bendrojo fosforo, 27 – 81% azoto, 55 – 97% skendinčiųjų nešmenų, 83 – 90% organinių medžiagų (Hoffman et al., 2009). Tyrimai, atlikti Estijos intensyvios žemdirbystės upių baseinuose parodė, kad skaičiuojant pagal sulaikomų maistmedžiagių kiekį, papildomų apsauginių zonų/juostų įrengimo efektyvumas siekė 2,3-34,7% azoto, 3-24,4% fosforo ir 3,3-20,8% organinės medžiagos. Mažesnės reikšmės gautos baseinuose, kur žemės ūkio veikla buvo ekstensyvesnė (Mander et al., 1997).

Pakrančių apsauginių juostų efektyvumas sulaikant biogenines medžiagas remiantis užsienio literatūros šaltinių analize pateiktas 3.1.3.5 lentelėje.

3.1.3.5 lentelė. Pakrančių apsauginių juostų efektyvumas sulaikant biogenines medžiagas (Tredanari, 2011)

Studija	Apsauginės juostos plotis	Vidutinis sulaikymas,%
Azotas		
Borin et al., 2010	6 m (medžiai)	~100
Dillaha et al., 1988	9 m	73
Mayer et al., 2007	0-25 m	~58
	25-50 m	~71
	>50 m	~85
Gold et al., 2001	10	>80
Syversen, 2005	5-10 m	37-81
Vidon and Hill, 2004	15 m	>90
Fosforas		
Abu-Zreig et al., 2003	2 m	31
	15 m	79
Borin et al., 2005	6 m	80
Kronvang et al., 2000	29 m	~100
Syversen et al., 2005	5-10 m	60-89
Uusi-Kämpä, 2005	10 m	41
Vallieres, 2005	1 m	60-80

Skaičiuojant apsauginių juostų efektyvumą sulaikant biogenines medžiagas upių baseinuose remiamasi užsienio literatūros šaltiniais, kurie teigia, kad ypač didelė sulaikomąja galia

išsiskiria žoline augalija apaugę plotai. Juose biologinė akumuliacija siekia 17,5 g N ir 3,7 g P m² per metus (Mander et al., 2005).

Griovių filtrai su fosforą adsorbuojančiomis medžiagomis

Tiriant griovių filtrų efektyvumą Lietuvos sąlygomis nustatyta, kad didžiausias bendrojo fosforo sulaikymas gautas naudojant *Polonite*[®] (vidutiniškai 57%), šiek tiek mažesnis (49%) naudojant *Hyttсанд*[®] ir mažiausiai efektyvi medžiaga, sulaikanti tik 26% bendrojo fosforo, buvo *Filtralite-P*[®]. Vidutinis fosfatų fosforo sulaikymo efektyvumas buvo keliais procentiniais punktais mažesnis - *Polonite*[®] – 52%, *Hyttсанд*[®] – 44% and *Filtralite-P*[®] – 20%.

Projekto vykdymo metu nuo 2013 m. sausio iki 2014 m. gegužės tiriamos medžiagos (1 m³) sulaikė 96 – 208 g TP ir 20-124 g PO₄-P.

Didžiausias tiriamų medžiagų adsorbcinis pajėgumas buvo tyrimų pradžioje ir tęsėsi apie 6 mėnesius, vėliau, filtrams prisisotinus, jis pastebimai mažėjo (7-37%).

Tos pačios fosforą adsorbuojančios medžiagos buvo tirtos Švedijoje. Per 4 metų trukmės tyrimų laikotarpį fosforo sulaikymo efektyvumas kito nuo 25 iki 41% TP ir nuo 20 iki 43% PO₄-P (Swedish..., 2014).

Atlikti tyrimai rodo, kad norint pasiekti didesnę poveikį vandens telkiniams, reikėtų naudoti didelius kiekius fosforą adsorbuojančių medžiagų. Be to, filtrų efektyvumas laikui bėgant mažėja, jie prisisotina ir laiku jų nepakeitus, gali prasidėti atvirkštinis fosforo išsiskyrimas į vandens telkinius. Todėl ši priemonė ežerų/tvenkinių baseinuose nesiūloma.

Ž.ū. veiklos intensyvavimo mažinimas

Apskaičiuojant žemės ūkio veiklos intensyvavimo mažinimo efektyvumą (kiek sumažėtų biogeninių medžiagų išplovą dalį ariamų žemių paverčiant daugiamečiais pievomis) naudotasi ta pačia mokslinių darbų apžvalgos studija (Povilaitis, 2015), kaip ir drenažo nuotėkio valdymo sistemų atveju.

Intensyvios žemdirbystės plotai su besikeičiančia žemės danga turi didesnę azoto išplovos potencialą nei natūralios augalijos plotai. Mažiausios mineralinio azoto koncentracijos nustatytos drenažo vandenyje, ištekančiame iš daugiamečių pievų ir ganyklų plotų (Bučienė, 2009; Guzyš, Miseviciene, 2015). Deja, suarus daugiamečių žolių plotus ir paverčiant juos ariama žeme, azoto išplovą padidėja nuo 5 iki 10 kartų (Povilaitis, 2000).

Dirbamų žemių vertimas pievomis yra efektyvi azoto šalinimo priemonė. Jos efektas priklauso nuo dirvožemio tipo – ji yra efektyvesnė smėlinguose dirvožemiuose (56-66 kg/ha) nei kituose dirvožemiuose (26-36 kg/ha) (Aplinkos..., 2010).

Transformuojant žemės ūkio naudmenas iš ariamos žemės į pievas ir ganyklas, azoto koncentracijų kaita priklauso ir nuo baseino miškingumo ir pelkėtumo (Pauliukevičius, 2000). Kai pelkėtumas >3%, dėl naudmenų struktūros keitimo azoto koncentracijos tampa mažesnės už ribines esant bet kokiam miškingumui. Tačiau jei pelkėtumas lygus nuliui, o miškingumas <28%, net visas naudmenas pavertus pievomis, azoto koncentracijos gali nesumažėti.

Skirtingai azotui, didžiausią fosforo išplovos potencialą turi pievų ir ganyklų plotai su daugiamečiais žolėmis. Bendrojo fosforo išplovą daugiamečių žolių (ganyklų) plotuose būna nuo 40 iki 70% didesnė nei kitų augalų laukuose (Povilaitis, 2015).

Tręšimo planų rengimas (optimalaus tręšimo planavimas).

Pagal [*Inventory of Methods to Control Diffuse Water Pollution from Agriculture*], tręšimo optimizavimas nitratų išsiplovimą gali sumažinti 1-5 kg/ha per metus. Priemonės efektyvumą Lietuvoje yra sudėtinga prognozuoti, kadangi reali tręšimo situacija nėra žinoma. Manoma, kad pertręšimo problema Lietuvoje yra aktuali tik patiems didžiausiems ūkiams, todėl šios priemonės efektyvumas gali būti labai nedidelis. Tačiau efekto galima tikėtis subalansuojant tręšimą. Šiuo metu didžiausią dėmesį ūkininkai skiria tręšimui azoto trąšomis, tačiau kitų reikalingų elementų

(fosforo, kalio) augalai ne visuomet gauna optimalų kiekį. Dėl šios priežasties, azoto pasisavinimas gali būti blokuojamas ir tuomet perteklinis neišsivertęs azotas išplaunamas į vandens telkinius. Subalansavus tręšimą, azoto iššiplovimas gali būti sumažintas. Atsižvelgiant į minėtas prielaidas, buvo priimta, kad priemonės įgyvendinimas Lietuvoje nitrato azoto išplovą gali sumažinti 1,5 kg/ha.

Remiantis natūrinių tyrimų duomenimis (tirta 13 drenažo sistemų 2014-2015 metais), drenažo vandenyje nitratinio azoto forma sudaro 78-82% nuo bendro azoto. Melioracijos griovio vandenyje nitratinis azotas sudaro 73-80% nuo N_b , priimama 80%, t.y. jei NO_3-N apkrova sumažinama 1,5 kg, tai $N_b - 1,88$ kg/ha.

Tarpiniai augalai.

Nyderlanduose tarpinius augalus turi auginti visi kukurūzus auginantys ūkininkai. Švedijoje priemonė yra savanoriška. Švedijoje priemonė yra kompensuojama pagal agro-aplinkosauginę schemą ir nukreipta į vietas, kurioms būdingas didelis azoto iššiplovimas. Tarpiniais augalais užsodinti plotai Švedijoje 2010 m. sudarė 10 proc. grūdų, bulvių, cukrinių runkelių, ankštinių ir aliejinių kultūrų ploto arba 5 proc. visos ariamos žemės ploto. Danijoje taipogi taikomas ir tikslinis priemonės įgyvendinimas, daugiausia vietovėse, kurių nuotėkis patenka į seklius priekrantės vandenį (lagūnas ir fiordus). Kiekvienam pabaseiniui (įvertinus ir kitų priemonių įgyvendinimą) yra apskaičiuojamas tarpinių augalų plotas, reikalingas azoto apkrovai sumažinti.

Švedijos ir Vokietijos patirtis rodo, kad jei skiriamos pakankamos ūkininkų išlaidos padengiančios išmokos, ūkininkai priemonę priima palankiai. Danijoje ir Italijoje, kur reikalaujama, kad tarpiniai augalai užimtų 10-14 proc. sėjomainos ploto ir nėra numatyta parama, priemonės priimtumas menkas.

Remiantis natūrinių tyrimų duomenimis (tirta 13 drenažo sistemų 2014-2015 metais), drenažo vandenyje nitratinio azoto forma sudaro 78-82% nuo bendro azoto. Melioracijos griovio vandenyje nitratinis azotas sudaro 73-80% nuo N_b , priimama 80%, t.y. jei NO_3-N apkrova sumažinama 15 kg, tai $N_b - 18,75$ kg/ha.

Ariamos žemės vertimas pievomis ir ganyklomis arba mišku.

Remiantis natūrinių tyrimų duomenimis (tirta 13 drenažo sistemų 2014-2015 metais), drenažo vandenyje nitratinio azoto forma sudaro 78-82% nuo bendro azoto. Melioracijos griovio vandenyje nitratinis azotas sudaro 73-80% nuo N_b , priimama 80%, t.y. jei NO_3-N apkrova sumažinama 11,5 kg, tai $N_b - 14,375$ kg/ha.

3.1.3.6 lentelė. Pasklidusios žemės ūkio taršos mažinimo priemonės

Žemės ūkio taršos mažinimo priemonė	Siūlomas priemonės įgyvendinimas	N_b apkrovos sumažinimas, kg/ha
Privalomas tręšimo planų rengimas	Visų ūkių, tręšiančių daugiau nei 50 ha, ariama žemė	1,88
Papildomas tarpinių pasėlių auginimas	Iki 15 proc. ariamos žemės ploto rizikos vandens telkinių baseinuose	18,75
Ariamos žemės vertimas pievomis ar ganyklomis	Rizikos vandens telkinių ariama žemė	14,375

Siūlomų papildomų techninių priemonių efektyvumas sulaukiant pasklidąją taršą upių baseinuose pateiktas 3.1.3.7 ir 3.1.3.8 lentelėse.

Neprijungusių prie nuotekų tinklų nuotekų tvarkymo efektyvumas apskaičiuojamas pagal individualių nuotekų valymo įrenginių eksploatacinių savybių deklaraciją. Valymo efektyvumas: $BDS_5 - 97,2$ %; Azotas bendras – 61,7 %; Fosforas – 47,4%.

3.1.3.7 lentelė. Prognozuojami sulaikomo azoto kiekiai upių baseinuose (t per metus) įgyvendinus tinkamas būklės gerinimo priemones

Upė VT kodas	Bendrojo azoto apkrovos baseinui t/metus				Azoto sulaikymas siūlomomis priemonėmis,t/metus							Sulaiko iš VISO t/metus	Lieka t/metus
	Iš ŽŪ kg/metus	Prie NT Nepri- sijung NŪ	Nuoteko s	VISO	Privaloma s tręšimo planų rengimas (0,0018 t/ha)	Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamoms (0,019 t/ha)	Ariamos žemės vertimas pievomis – ganyklomis 10 proc (0,014 t/ha)	Tvenki- nėliai (Sumažina N emisijas 20%)	Aps. juostos (Sumažina N emisijas 74 %)	NŪ Nuot. tvark. 61,72 %	Nuotek. Tvarkyma s iki 55 %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Dysna 500100012	93	6,37	0,21	99,58		0,24	0,18	18,6	68,82	3,93	0,1155	91,89	7,69
Nemunėlis 420100014	1197	12,64	27,35	1237		1,76	1,35	239,4	885,78	7,80	15,0425	1151,14	85,86
Nemunėlis 420100015	1807	29	24,2	1860, 2		0,71	0,54	361,4	1337,18	17,90	13,31	1731,04	129,1
Nemunas 100100011	110	-	-	110				22	81,4			103,4	6,6
Nemunas 100100012	104	-	-	104				20,8	76,96			97,76	6,24
Nemunas 100100013	795	-	-	795				159	588,3			747,3	47,7
Nemunas 100100014	11463	-	-	11463				2292,6	8482,62			10775,2	687,78
Leitė 100125801	100	0,8	-	100,8		0,14	0,11	20	74	0,49		94,74	6,05
Leitė 100125802	106	0,87	-	106,9		0,14	0,1	21,2	78,44	0,54		100,42	6,48
Šyša 100126205	594	6,04	58,66	658,7		0,45	0,34	118,8	439,56	3,73	32,263	595,14	63,55
Skirvytė 100700021	173	-	-	173				34,6	128,02			162,62	10,38
Šventoji žemiau Pasčio ežero 122100016	378	-	-	378				75,6	279,72			355,32	22,68
Neris 120100011	1483	-	-	1483				296,6	1097,42			1394,02	88,98

Neris 120100012	3420	-	28,3	3448, 3				684	2530,8		15,565	3230,36	217,93
Neris 120100013	1691	--	-	1691				338,2	1251,34			1589,54	101,46
Neris 120100014	9491	-	-	9491				1898,2	7023,34			8921,54	569,46
Bražuolė 120106301	126	3,07	1,29	130,4		0,03	0,02	25,2	93,24	1,89	0,7095	121,09	9,30
Žiežmara 120107901	24	0,44	0,04	24,48		0,04	0,34	4,8	17,76	0,27	0,022	23,23	1,24
Mušia 122110101	142	2,37	0,29	144,7		0,1	0,07	28,4	105,08	1,46	0,1595	135,27	9,42
Nevėžis 130100014	4238	18,44	135,6	4392, 1		1,32	1,01	847,6	3136,12	11,38	74,58	4072,01	320,08
Nevėžis 130100015	5273	60,31	220,1	5553, 4		5,6	4,3	1054,6	3902,02	37,22	121,055	5124,8	428,60
Linkava 130105302	84	1,58	0,2	85,78		0,21	0,16	16,8	62,16	0,98	0,11	80,41	5,36
Linkava 130105303	111	1,92	0,2	113,1		0,25	0,12	22,2	82,14	1,19	0,11	106,01	7,09
Kruostas 130106502	77	0,19	0,58	77,77		0,06	0,05	15,4	56,98	0,12	0,319	72,92	4,84
Obelis 130107702	197	7,37	0,32	204,7		1,03	0,79	39,4	145,78	4,55	0,176	191,72	12,97
Obelis 130107703	676	1,89	18,79	696,7		0,39	0,3	135,2	500,24	1,17	10,3345	647,63	49,06
Šešupė 150100016	8503	80,62	163,9	8747, 5		5,66	4,33	1700,6	6292,22	49,76	90,145	8142,7	604,78
Dovinė 150101902	844	11,4	1,47	856,9		0,27	0,21	168,8	624,56	7,04	0,8085	801,68	55,21
Nova 150106603	117	1,8	-	118,8		0,11	0,09	23,4	86,58	1,11		111,291	7,50
Nova 150106604	290	0,27	-	290,3		0,001	0,001	58	214,6	0,17		272,76	17,53
Lokysta 160102802	138	4,33	0,77	143,1		0,16	0,12	27,6	102,12	2,67	0,4235	133,09	10,00
Ančia 160107963	151	5,39	9,42	165,8		0,18	0,14	30,2	111,74	3,33	5,181	150,76	15,03
Agluona 160109072	10	0,24	-	10,24		0,02	0,01	2	7,4	0,15		9,57	0,6672

Alantas 170104601	176	0,4	0,12	176,5		0,02	0,01	35,2	130,24	0,25	0,066	165,78	10,72
Akmena – Danė 200104102	674	3,57	0,63	678,2		0,22	0,17	134,8	498,76	2,20	0,3465	636,49	41,70
Akmena – Danė 200104103	573	6,58	6,12	585,7		0,32	0,41	114,6	424,02	4,06	3,366	546,77	38,92
Šventoji 700108102	416,9	4,42	-	421,3		0,32	0,42	83,38	308,506	2,73		395,34	25,98
Dabikinė 300106102	23,54	3,7	2,21	29,45		0,37	0,28	4,708	17,4196	2,28	1,2155	26,27	3,17
Dabikinė 300106103	309,34	5,72	-	315,1		0,27	0,21	61,868	228,9116	3,53		294,79	20,32

3.1.3.8 lentelė. Prognozuojami sulaikomo fosforo kiekiai upių baseinuose (t per metus) įgyvendinus tinkamas būklės gerinimo priemones

Upė VT kodas	Bendrojo fosforo apkrovos baseinui t/metus					Fosforo sulaikymas siūlomomis priemonėmis, t/metus						Sulaiko iš viso	Lieka kg/metus
	Komunalin es NT	Pavirš . NT	Prie NT neprijun g. NŪ	Iš Žemės ūkio	VISO reikia sulaikyt i	Komunal. NT kontrolė	Pav. NT kontrolė	NŪ nuotekų tvarkymas (Sumažin a P emisijas - 47,40%)	Šlapynės (Sumažina P emisijas - 62%)	Tvenki- nėliai (Sumažin a P emisijas 74%).	Aps. juostos (Sumažin a P emisijas 50%)		
Dysna 500100012	0,03	0,03	1,3	8	9,36	Didžiasalio aglomeracija		0,62		5,92	4	10,54	-1,18
Nemunėlis 420100014	2,17	2,8	2,58	26,15	33,7	Kvietkų ir Onušio aglomeracijos		1,22808		19,35	13,07	33,65	0,04
Nemunėlis 420100015	1,38	2,13	5,39	26,43	35,33	Nemunėlio Radviliškio ir Germaniškių aglomeracijuose		2,56564		19,55	13,21	35,33	-35,33
Nemunas 100100011	-	-	-	10	10					7,4	5	12,4	-12,4
Nemunas 100100012	-	-	-	12	12					8,88	6	14,88	-14,88
Nemunas 100100013	-	-	-	64	64					47,36	32	79,36	-79,36
Nemunas 100100014	-	-	-	443	443					327,82	221,5	549,32	-549,32
Leitė 100125801	-	-	0,16	1	1,16			0,07616		0,74	0,5	1,31	-1,31
Leitė 100125802	-	-	0,18	1,28	1,46			0,08568		0,94	0,64	1,67	-1,67
Šyša 100126205	3,96	1,59	1,23	10	16,78			0,58548		7,4	5	12,98	-12,98
Skirvytė 100700021	-	-	-	-	-								
Šventoji žemiau Pasčio ežero 122100016	-	-	-	21	21					15,54	10,5	26,04	-26,04
Neris 120100011	-	-	-	122	122					90,28	61	151,28	-151,28

Neris 120100012	1,71	1,71	-	296	299,42	Rukainių, Viniiaus, Papiškės aglomeracijų, UAB „Karališkoji kibininė“ AB „Plasta“ UAB „Baltwood“; UAB „DS Smith Pacaging Lithuania“ nuotekų išleistuvus			219,04	148	367,04	-367,04
Neris 120100013	-	-	-	131	131				96,94	65,5	162,44	-162,44
Neris 120100014	-	-	-	735	735				543,9	367,5	911,4	-911,4
Bražuolė 120106301	0,03	0,03	0,63	14	14,69			0,29988	10,36	7	17,65	-17,65
Žiežmara 120107901	-	0,01	0,09	1	1,1			0,04284	0,74	0,5	1,28	-1,28
Mušia 122110101	0,02	0,02	0,48	3	3,52			0,22848	2,22	1,5	3,94	-3,94
Nevėžis 130100014	159,69	3,62	3,77	68	235,08	Panevėžio ir Krekenavos aglomeracijuose		1,79452	50,32	34	86,11	-86,11
Nevėžis 130100015	162,93	7,47	12,34	79	261,74	Kėdainių aglomeracijoje		5,87384	58,46	39,5	103,88	-103,83
Linkava 130105302	0,01	0,02	0,32	1	1,35	Linkaučių aglomeracijoje		0,15232	0,74	0,5	1,39	-1,39
Linkava 130105303	0,01	0,02	0,39	1,29	1,71			0,18564	0,95	0,645	1,78	-1,785
Kruostas 130106502	0,04	0,02	0,04	1	1,1	Šlapaberžės ir Beržų aglomeracijuose		0,01904	0,74	0,5	1,25	-1,25
Obelis 130107702	0,03	0,02	1,51	3	4,56	Šėtos ir Tulpiakiemio aglomeracijuose		0,71876	2,22	1,5	4,43	-4,43
Obelis 130107703	0,22	3,06	0,39	10	13,67	aglomeracijuose		0,18564	7,4	5	12,58	-12,58
Šešupė 150100016	8,5	5,86	16,49	291	321,85			7,84924	215,34	145,5	368,68	-368,6
Dovinė 150101902	0,21	0,05	2,33	33	35,59	Simno; Simno Žuvivaisos ūkio ir Ažuolinių aglomeracijuose		1,10908	24,42	16,5	42,02	-42,02
Nova 150106603	-	-	0,37	4	4,37			0,17612	2,96	2	5,13	-5,13
Nova 150106604	-	-	0,06	5	5,06			0,02856	3,7	2,5	6,22	-6,22
Lokysta 160102802	0,29	-	0,88	4	5,17			0,41888	2,96	2	5,37	-5,37
Ančia 160107963	0,07	-	1,1	4	5,17	Skaidvilės aglomeracijoje		0,5236	2,96	2	5,48	-5,48

Agluona 160109072	-	-	0,05	0	0,05			0,0238				0,02	-0,02
Alantas 170104601	0,01	-	0,08	4	4,09					2,96	2	4,96	-4,96
Akmena – Danė 200104102	0,08	-	0,73	13	13,81	Kretingalės aglomeracijoje		0,34748		9,62	6,5	16,46	-16,46
Akmena – Danė 200104103	0,4	0,32	1,35	11	13,07	Klaipėdos aglomeracijoje		0,6426		8,14	5,5	14,2	-14,28
Šventoji 700108102	-	-	0,9	7,18	8,08			0,4284		5,31	3,59	9,33	-9,3
Dabikinė 300106102	0,33	0,26	0,76	4	5,35	Sabaliauskų; Alkiškių; Dabikines ir Akmenes aglomeracijose		0,36176		2,96	2	5,32	-5,32
Dabikinė 300106103	-	-	1,17	5	6,17			0,55692		3,7	2,5	6,75	-6,75

Drenažo nuotėkio valdymo sistemų, denitrifikuojančių bioreaktorių ir ž.ū. intensyvinimo mažinimo dalį ariamos žemės pakeičiant daugiametėmis pievomis poveikis fosforo išplovai yra nereikšmingas

Siūlomų priemonių tikėtino kaštų efektyvumo skaičiavimai

Dirbtinių šlapynių įrengimo kaštų efektyvumas skaičiuotas priimant 20 metų efektyvaus veikimo laikotarpį, įrengimo kaštus dalinant po lygiai azotui ir fosforui sulaikyti. Biogeninių medžiagų sulaikymo kaštų efektyvumas ežerų/tvenkinių baseinuose įrengtose šlapynėse siekia vidutiniškai 16,4 Eur/kg N 29 Eur/kg P.

Sedimentacijos tvenkinėlių kaštų efektyvumas skaičiuotas priimant 25 metų efektyvaus veikimo laikotarpį, įrengimo kaštus dalinant po lygiai azotui ir fosforui sulaikyti kaip ir šlapynių atvejui. Skaičiavimuose priimta, kad tvenkinėliai sulaikys 20% azoto ir 74% fosforo apkrovos, patenkančios į jų baseinus. Kadangi tvenkinėlių plotas ir prietakos baseinai gerokai mažesni, lyginant su šlapynių, biogeninių medžiagų sulaikymo kaštų efektyvumas yra kur kas mažesnis ir siekia vidutiniškai 26 Eur/kg N 186 Eur/kg P.

Drenažo NVS įrengimo kaštų efektyvumas skaičiuotas priimant, kad priemonės patikimo veikimo trukmė (ilgaamžiškumas) 25 metai (pagal literatūros šaltinius).

Reikia pažymėti, kad priemonės kaštų efektyvumas priklauso nuo išplovos dydžio – kuo mažesnė tarša, tuo daugiau lėšų reikia 1 kg azoto ir fosforo sulaikyti, t.y. drenažo nuotėkio valdymo sistemos yra efektyvesnės esant didesnėms biogeninių medžiagų apkrovoms. Prognozuojamas drenažo nuotėkio valdymo sistemų įrengimo ežerų/tvenkinių baseinuose azoto sulaikymo kaštų efektyvumas gali kisti nuo 34,5 iki 69 Eur/kg N. Kadangi fosforo išplovos drenažu yra mažos, jų sulaikymo kaštų efektyvumas neskaičiuotas.

Skaičiuojant drenažo biofiltrų įrengimo kaštų efektyvumą remtasi literatūros šaltiniais (Christianson et al., 2011; 2013), kurie teigia, kad denitrifikuojančiais bioreaktoriais galima sumažinti azoto išplovą 15-60%, o kai kuriais atvejais galima pasiekti ir 90% efektyvumą. Tikėtinas sulaikymas Lietuvos sąlygoms priklausys nuo apkrovos dydžio. Kadangi vidutinės azoto išplovos drenažu iš ežerų baseinų yra palyginti nedidelės (2,5 kg/ha). Kaštų efektyvumas skaičiuotas priimant, kad bioreaktorių veikimo laikas bus 20 metų, o sulaikymas gali svyruoti nuo 15 iki 60% ir vidurkiui – 36%. Apskaičiavus gauta, kad tikėtinas azoto sulaikymo įrengiant bioreaktorių vidutinis kaštų efektyvumas skaičiuojant 36% sulaikymą kis nuo 7,4 iki 47,1 Eur/kg N (vid. 15,3 Eur/kg N). Šie skaičiai yra šiek tiek didesni, negu pateikiami literatūroje, tačiau tai galima paaiškinti mažesnėmis azoto apkrovomis į drenažo sistemas ežerų/tvenkinių baseinuose, kurios buvo apskaičiuotos SWAT modelio pagalba. Jeigu būtų pasiektas 60% sulaikymas, kaštų efektyvumas būtų 4,4-28,3 Eur/kg N (vidurkis 9,2 Eur/kg N), o tai būtų visai artimos reikšmės pateiktoms literatūroje.

Fosforo sulaikymui bioreaktoriai įtakos neturi, todėl fosforo sulaikymo kaštų efektyvumas neskaičiuojamas.

Siūlomų rengti apsauginių juostų prie magistralinių griovių ir reguliuotų upelių, surenkančių drenažo vandenį iš intensyvios žemdirbystės plotų, kaštų efektyvumas apskaičiuotas priimant, kad juostos plotis 2,5 m. Pagal vidutinį ariamai žemei tenkantį griovių ilgį apskaičiuotas apsauginių juostų plotas ir vidutinis N ir P sulaikymas ežerų/tvenkinių baseinuose. Remiantis literatūros šaltiniais apsauginių juostų ilgaamžiškumas skaičiuojamas 25 metams <http://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/establishment-and-restoration-of-riparian-buffer-s>. Susumavus apsauginių juostų įrengimo (303,5 Eur/ha) ir tvarkymo (358 Eur/ha) kaštus 25 m. laikotarpiui bei padalinus juos iš sulaikomo biogeninių medžiagų kiekio gaunamas azoto ir fosforo sulaikymo kaštų efektyvumas. Pagal esamus išeities duomenis azoto sulaikymo efektyvumas papildomai rengiamose žolių apsauginėse juostose būtų 1,06 Eur/kg N ir 5,0 Eur/kg P. Tai yra gerokai mažiau, negu literatūroje pateikiami vidurkiai (25,3 Eur/kg N ir 41,2 Eur/kg P), nes juostų įrengimo kaštai būtų palyginti maži.

Taikant ž.ū. intensyvumo mažinimo priemonę upių pakrantėse (250 m juostoje) dalį ariamos žemės transformuojant į daugiames pievas ir išlaikant jas 5 metų laikotarpį azoto

sulaikymo kaštų efektyvumas kinta nuo 2,2 iki 14 Eur/kg N (vidurkis – 6,3 Eur/kg N), priklausomai nuo vyraujančių dirvožemių (didesnis efektyvumas gaunamas lengvose dirvose).

Upių baseinuose siūlomų taršos mažinimo priemonių įgyvendinimo kaštų efektyvumas pateiktas 3.1.3.9 lentelėje.

3.1.3.9 lentelė. Siūlomų būklės gerinimo priemonių įgyvendinimo tikėtinas kaštų efektyvumas upių baseinuose (Eur/t)

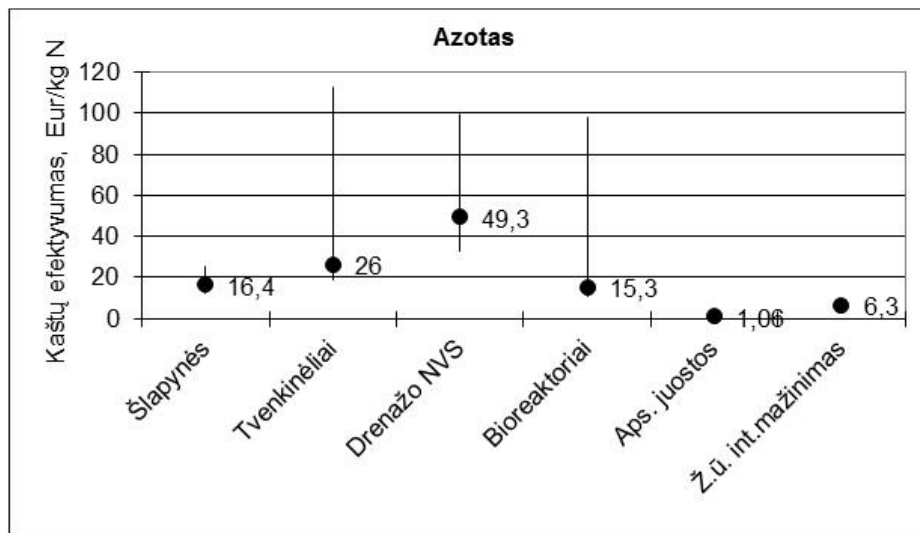
Eil. Nr.	VT kodas	Upė	Priemonės baseinuose, (Eur/t N)				
			Sedimentacijos tvenkinėliai	Apsauginė s juostos	Ariamos žemės vertimas pievomis ganyklomis	Tarpinių pasėlių auginimas	Namų Ūkių nuoteku tvarkymas
1	2	3	4	5	6	7	8
1	500100012	Dysna	1057,26	821,83	11780,00	694,69	920,48
2	420100014	Nemunėlis	600,46	466,75	11481,48	692,47	920,51
3	420100015	Nemunėlis	161,65	125,65	11665,19	697,61	919,97
4	100100011	Nemunus					
4	100100012	Nemunus					
6	100100013	Nemunus					
7	100100014	Nemunus					
8	100125801	Leitė	570,40	443,38	11182,55	690,86	928,57
9	100125802	Leitė	548,96	426,72	12548,80	704,79	912,04
10	100126205	Šyša	307,83	239,28	11597,65	689,00	919,57
11	100700021	Skirvytė					
12	122100016	Šventoji žemiau Pasčio ežero					
13	120100011	Neris					
14	120100012	Neris					
15	120100013	Neris					
16	120100014	Neris					
17	120106301	Bražuolė	159,72	124,16	21700,00	1137,50	924,60
18	120107901	Žiežmara	709,17	551,25	1079,53	721,50	916,67
19	122110101	Mušia	278,11	216,18	12166,17	669,63	922,95
20	130100014	Nevėžis	127,54	99,14	11540,59	694,32	920,47
21	130100015	Nevėžis	434,00	337,36	11477,21	692,95	920,61
22	130105302	Linkava	1040,48	808,78	11780,00	705,71	918,37
23	130105303	Linkava	918,96	714,33	18331,33	691,86	918,07
24	130106502	Kruostas	328,57	255,41	10912,00	715,00	916,67
25	130107702	Obelis	2128,96	1654,88	11448,81	690,45	920,33
26	130107703	Obelis	236,12	183,54	11474,13	694,00	918,80
27	150100016	Šešupė	272,20	211,58	11527,13	693,39	920,47
28	150101902	Dovinė	192,39	149,55	16675,05	1019,78	919,74
29	150106603	Nova	403,97	314,02	11325,33	728,59	923,42
30	150106604	Nova	0,75	0,59	4712,00	370,50	911,76
31	160102802	Lokysta	476,67	370,52	11821,33	697,13	921,35
32	160107963	Ančia	740,26	575,42	17218,29	1053,00	919,67
33	160109072	Agluona	1029,25	800,06	22196,00	872,63	916,67
34	170104601	Alantas	61,42	47,74	23312,00	916,50	920,00
35	200104102	Akmėna - Danė	201,34	156,50	17214,12	1045,91	921,59
36	200104103	Akmėna - Danė	442,74	344,15	13343,61	1344,28	921,18
37	700108102	Šventoji	408,80	317,77	8750,86	903,09	919,41
38	300106102	Dabikinė	9575,19	7443,00	17360,00	1032,97	922,15
39	300106103	Dabikinė	531,99	413,52	16899,43	1033,50	922,10

3.1.3.10 lentelė. Siūlomų būklės gerinimo priemonių įgyvendinimo tikėtinas kaštų efektyvumas upių baseinuose (Eur/t)

Eil. Nr.	VT kodas	Upė	Priemonės baseinuose, (Eur/t P)		
			Sedimentacijos tvenkinėliai	Apsauginės juostos	Namų Ūkių nuoteku tvarkymas
1	2	3	4	5	6
1	500100012	Dysna	3321,79	14139,56	5834,68
2	420100014	Nemunėlis	7428,94	31632,56	5846,52
3	420100015	Nemunėlis	2988,24	12719,23	6418,48
4	100100011	Nemunas			
4	100100012	Nemunas			
6	100100013	Nemunas			
7	100100014	Nemunas			
8	100125801	Leitė	15416,22	65620,80	5974,26
9	100125802	Leitė	12380,85	52299,84	5748,13
10	100126205	Šyša	4941,89	21035,70	5858,44
11	100700021	Skirvytė			
12	122100016	Šventoji žemiau Pasčio ežero			
13	120100011	Neris			
14	120100012	Neris			
15	120100013	Neris			
16	120100014	Neris			
17	120106301	Bražuolė	388,51	1653,75	5827,33
18	120107901	Žiežmara	4600,00	19580,40	5777,31
19	122110101	Mušia	3557,75	15143,94	5897,67
20	130100014	Nevėžis	2148,25	9144,26	5837,22
21	130100015	Nevėžis	7829,28	33326,20	5833,49
22	130105302	Linkava	23621,62	100548,00	5908,61
23	130105303	Linkava	21474,74	90969,07	5885,05
24	130106502	Kruostas	6837,84	29106,00	5777,31
25	130107702	Obelis	37784,23	160832,70	5826,01
26	130107703	Obelis	4314,05	18363,24	5790,78
27	150100016	Šešupė	2149,61	9150,07	5835,28
28	150101902	Dovinė	1329,89	5660,84	5838,17
29	150106603	Nova	3193,58	13593,83	5819,90
30	150106604	Nova	11,81	50,27	5427,17
31	160102802	Lokysta	4444,59	18918,90	5872,80
32	160107963	Ančia	7552,70	32148,90	5848,93
33	160109072	Agluona	343,08	2960,21	5777,31
34	170104601	Alantas	730,41	3109,05	
35	200104102	Akmėna - Danė	2821,21	12008,77	5834,87
36	200104103	Akmėna - Danė	6233,17	26532,16	5820,11
37	700108102	Šventoji	6419,21	27307,60	5859,01
38	300106102	Dabikinė	15229,73	64827,00	5811,86
39	300106103	Dabikinė	8895,41	37864,26	5844,65

Pagal vidutinį azoto sulaikymo kaštų efektyvumą ežerų/tvenkinių baseinuose priemonės galima sureitinguoti sekančiai: *Apsauginės juostos*→*Ž.ū. intensyvinimo mažinimas pakrantėse*→*Bioreaktoriai*→*Šlapynės*→*Sedimentacijos tvenkinėliai*→*Drenažo NVS* (3.1.3.4 pav.). Pagal fosforo sulaikymo vidutinį kaštų efektyvumą priemonės išsidėsto sekančia tvarka: *Apsauginės juostos*→*Šlapynės*→*Sedimentacijos tvenkinėliai*. Sprendžiant kokias pasklidusios taršos mažinimo priemones pasirinkti, visų pirma reikia žinoti, kokių biogeninių medžiagų – azoto ar fosforo- apkrovas reikia

sumažinti, įvertinti baseinų charakteristikas ir tik po to pagal prioritetą rinktis vieną ar kelias papildomas priemones.



3.1.3.4 pav. Upių baseinuose siūlomų rengti pasklidusios ž.ū. taršos mažinimo priemonių azoto sulaikymo kaštų efektyvumo palyginimas

Kiekvienu atveju ruošiantis įgyvendinti papildomas aplinkosaugines priemones reikalinga atlikti detalią rizikos vandens telkinių baseinų analizę. Rengiamuose techniniuose projektuose atitinkamų inžinerinių priemonių tinkamumas turi būti išsamiai pagrįstas ekologiniu ir ekonominiu požiūriu.

Literatūros šaltiniai

- Abu-Zreig, M., R.P.Rudra, M.N. Lalonde, H.R. Whiteley and N.K. Kaushik. 2004. Experimental investigation of runoff reduction and sediment removal by vegetated filter strips. *Hydrological Processes*. 18: 2029-2037.
- Aplinkos apsaugos agentūra. Pasklidusios taršos mažinimo priemonės. Galimybių studijų rezultatų analizė. Lielupės, Ventos ir Dauguvos upių baseinų rajonų valdymo planų parengimas. Projekto veiklų rezultatai. 2010 m.
- Avery, L.M. 2012. Rural Sustainable Drainage Systems (RsuDS). <http://publications.environment-agency.gov.uk>
- Baker, J. 2009. The UMRSHNC Workshop; the Basis for the Cedar River Watershed Case Study. Proceedings from: A Workshop for Managers, Policy Makers, and Scientists. Soil and Water Conservation Society, Des Moines, Iowa.
- Ballantine, D. J., Tanner, C.C. 2010. Substrate and filter materials to enhance phosphorus removal in constructed wetlands treating diff use farm runoff: A review. *N. Z. J. Agric. Res.* 53, pp. 71–95.
- Baltic Deal. 2011. Agri-environmental measures in the Baltic Sea Region – advisory services, legislation and best practices. Baltic Deal Report. Available at: <http://www.balticdeal.eu/documents/agri-environmental-measures-in-the-baltic-sea-region-advisory-services-legislation-best-practices/>
- Bastiene N., Gasiūnas V. Comparative evaluation of ditch filters with phosphorus sorbing calcium based filter materials. 7th International Scientific Conference “Rural development 2015: Towards the Transfer of Knowledge, Innovations and Social Progress“, Kaunas, Lithuania, 19–20th November, 2015.
- Bastienė N., Kirstukas J. 2010. Apsauginių juostų vandens telkinių pakrantėse atkūrimo principai ir prioritetai. *Vandens ūkio inžinerija*, 37(57), 71-83.
- Berninger, K., Koskiaho, J. & Tattari, S. 2012. Constructed wetlands in Finnish agricultural environments: Balancing between effective water protection and multi-functionality. Baltic Compass Project Report. Available at: http://www.balticcompass.org/_blog/Project_Reports/post/Case_study_on_constructed_wetlands_in_Finland/
- Bonait, G., Borin, M. 2010. Efficiency of controlled drainage and subirrigation in reducing nitrogen losses from agricultural fields. *Agricultural Water Management* 2010; 98(2):343-352.
- Borin, M., M. Passoni, M. Thiene and T. Tempesta. 2010. Multiple functions of buffer strips in farming areas. *European Journal of Agronomy*. 32(1): 103-111.
- Borin, M., M. Vianello, F. Morari, and G. Zanin. 2005. Effectiveness of buffer strips in removing pollutants in runoff from a cultivated field in North-East Italy. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 105(1-2): 101–114.

- Braskerud, B.C. 2001. Phosphorus Retention. In: Sedimentation in Small Constructed Wetlands, Retention of Particles, Phosphorus and Nitrogen in Streams from Arable Watersheds. Dr. Scient. Theses 2001:10, Agric. Univ. of Norway. As, Norway (chapter 5 in this thesis).
- Brian, H.M., Bruce, D. 2004. A review of the efficiency of buffer strips for the maintenance and enhancement of riparian ecosystems. *Water quality research journal of Canada*. 39(3): 311-317.
- Bučienė A. 2009. Biogenų N ir P išplovą Lietuvos žemumų dirvožemiuose. Habilitacijos procedūrai teikiamų mokslo darbų apžvalga. Klaipėdos universitetas. 31p.
- Bystrom, O. 1998. The Nitrogen Abatement Cost in Wetlands. *Ecol. Econ.* 26:321–331.
- Christianson, L., A. Bhandari, and M. Helmers. 2009. Emerging technology: Denitrification bioreactors for nitrate reduction in agricultural waters. *Journal of Soil and Water Conservation* 64:139A-141A.
- Christianson, L., Helmers, M. Woodchip Bioreactors for Nitrate in Agricultural Drainage. Iowa State University. 2011.
- Christianson, L., Tyndall, J., Helmers, M. 2013. Financial comparison of seven nitrate reduction strategies for Midwestern agricultural drainage. *Water Resources and Economics* Vol. 2–3, 30–56.
- Christianson, L.E., A. Bhandari, and M.J. Helmers. 2011. Pilot-Scale Evaluation of Denitrification Drainage Bioreactors: Reactor Geometry and Performance. *Journal of Environmental Engineering* 137(4):213-220.
- Cooke RA, Sands GR, Brown LC. 2006. Drainage water management: a practice for reducing nitrate loads from subsurface drainage systems. *ASAE Publication*, Paper No 05-. St. Joseph, Michigan. 8 p.
- de Haan, J., van der Schoot, J.R., Versteegen, H. and O. Clevering. 2010. Removal of nitrogen leaching from vegetable crops in constructed wetlands. *Acta horticulturae*, 852:139-144.
- Dillaha, T.A., R.B. Reneau, S. Mostaghimi and D. Lee. 1988. Vegetative filter strips for agricultural nonpoint source pollution control. *American Society of Agricultural and Biological Engineers*. 32(2): 0513-0519.
- Dorioz J.M., Wang D., Poulenard J., Trévisan D. 2006. The effect of grass buffer strips on phosphorus dynamics—A critical review and synthesis as a basis for application in agricultural landscapes in France. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 117(1): 4-21.
- Dumbrasukas A., Tumas R. 1994. Biogeninių medžiagų išplovimas. Lietuvos gamtinė aplinka. Būklė. Procesai. Tendencijos. Vilnius.
- Dworak, T., M. Berglund, B. Grandmougin, V. Mattheiss and S. N. Holen. 2009. International review on payment schemes for wet buffer strips and other type of wet zones along privately owned land. Ecologic Institute, Berlin. (www.ecologic.eu)
- Ekstrand, S., Wallenberg, P., Djodjic, F. 2010. Physically based modelling of Phosphorus losses from arable land. *Ambio* 39(2), pp. 100–115.
- Evans RO, Gilliam JW & Skaggs RW. 1989. Effects of agricultural water table management on drainage water quality. Water Resources Research Institute of the University of North Carolina. Raleigh. Report 1237.
- Evans RO, Skaggs RW, Gilliam JW. 1995. Controlled versus conventional drainage effects on Water quality. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering* 121(4): 271–276.
- Gailiūšis B., Jablonskis J., Kovalenkoviėnė M. Lietuvos upės. Hidrografija ir nuotėkis. Monografija. Kaunas. 2001.
- Gold, A.J., P.M Groffman, K. Addy, D. Q. Kellogg, M. Stolt and A.E. Rosenblatt. 2001. Landscape attributes as controls on ground water nitrate removal capacity of riparian zones. *Journal of American Water Resources Association*. 37: 1457–1464.
- Gouriveau F. 2009. Constructed Farm Wetlands (CFWs) designed for remediation of farmyard runoff: an evaluation of their water treatment efficiency, ecological value, costs and benefits. The University of Edinburgh.
- Guzys S., Miseviciene S. 2015. Nitrogen migration in crop rotations differing in fertilization. *Spanish J of Agricultural Research*, 13(2), e0303, 13 pages.
- Hay, C., Kjaersgaard, J. Bioreactors for drainage water treatment. Available at: http://www.iasoybeans.com/environment/pdf/EPS15_conservationDrainageBrochureFinal_WEB.pdf
- Hoffman CC, Kjaersgaard D, Uusi-Kämpä J, Hansen HCB and Kronvang B. 2009. *Phosphorus retention in riparian buffers: review of their efficiency*. *Journal of environmental quality*. Vol 38, pp 1942-1955.
- Holsten, B., S. Ochsner, A. Schäfer und M. Trepel (2012): Guidelines for the reduction of nutrient discharges from drained agricultural land. CAU Kiel, 107 p. http://www.epa.gov/owow_keep/msbasin/pdf/symposia_ia_session2.pdf.
- Hyberg, S. 2007. Economics Of CREP/CRP Treatment Wetlands for the Tile Drained Cropland in the Corn Belt (accessed Date: October 2011). Available at: http://www.fsa.usda.gov/Internet/FSA_File/hyberg_iowa_wetlands.pdf.
- Iowa NRCS. 2010. Iowa Environmental Quality Incentives Program (EQIP) List of Eligible Practices and Payment Schedule FY2011. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service.
- Ismail WR., Rahaman ZA., Zakaria NA., Ghani AA., Abdullah R., Mansor M. 2008. Nutrients and Water Quality of the Ecological Components of the BioEcological Drainage System (BIOECODS), USM, Penang, Malaysia. *Asian Wetland Symposium 2008*, 22-25 June 2008, Ha Noi, Vietnam. 1-15.
- Jansson, A., Folke, C., Langaas, S. 1998. Quantifying the Nitrogen Retention Capacity of Natural Wetlands in the Large-scale Drainage Basin of the Baltic Sea, *Landscape ecology* 13: 249–262.

- Jaynes, D.B., T.C. Kaspar, T.B. Moorman, and T.B. Parkin. 2008. In situ bioreactors and deep drainpipe installation to reduce nitrate losses in artificially drained fields. *Journal of Environmental Quality*, 37(3):429-436.
- Jordbruksverket. 2010. Mindre fosfor och kväve från jordbrukslandskapet. Utvärdering av anlagda våtmarker inom miljö och landsbygdsprogrammet och det nya landsbygdsprogrammet. Rapport 2010:21. (Mažiau fosforo ir azoto iš žemės ūkio kraštovaizdžio. Pastatytų šlapynių įvertinimas pagal naujos kaimo plėtros programą. Ataskaita 2010:21).
- Kankaala P., Ojala A., Tulonen T., Arvola L. 2002. Changes in nutrient retention capacity of boreal aquatic ecosystems under climate warming: a simulation study. *Hydrobiologia*. 469: 67-76.
- Keppler, J. 2014. Innovative agriculture practices to mitigate groundwater nutrient contamination. 23rd Annual Maryland Groundwater Symposium. www.mde.state.md.us/programs/.../r1.keppler.pdf
- Kirkkala, T., Ventelä, A. M., Tarvainen, M. 2012. Long-Term Field-Scale Experiment on Using Lime Filters in an Agricultural Catchment. *Journal of Environmental Quality* (Special Issue). pp. 410–419.
- Koskiahio J., Ekholm P., Rätty M., Riihimäki J. & Puustinen, M. 2003. Retaining agricultural nutrients in constructed wetlands – experiences under boreal conditions. *Ecological Engineering* 20 (2003) 89/103.
- Koskiahio, J., Puustinen, M., Koikkalainen, K., Salo, T. & Piirimäe, K. 2013. Modeling, assessments and cost-effectiveness analysis of constructed wetlands and active methods for the treatment of runoff from agricultural areas. MTT Report 94. 47 p. MTT, Jokioinen.
- Kronvang, B., A. R. Laubel, S. E.Larsen and H.L Hansen. 2000. Soil erosion and sediment delivery through buffer zones in Danish slope units. In: *The Role of Erosion and Sediment Transport in Nutrient and Contaminant Transfer*. IAHS 263: 67–73.
- Kutra, G.; Gaigalis K. Požeminio ir drenažo vandens užterštumas azoto junginiais tvartų teritorijose. *Vandens ūkio inžinerija*, 2007, 32 (52), 80–87.
- Kynkäänniemi P. 2014. Small Wetlands Designed for Phosphorus Retention in Swedish Agricultural Areas. Efficiency Variations during the First Years after Construction Doctoral Thesis Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala
- Lalonde V, Madramootoo CA, Trenholm L, Broughton RS. 1996. Effect of controlled drainage on nitrate concentrations in subsurface drain discharge. *Agric. Water Management* 29(2): 187–199.
- Lassiter E., Easton, ZM. 2013. Denitrifying Bioreactors: an emerging best management practice to improve water quality. Virginia Polytechnical Institute, Publication BSE-55P.
- Mander Ü., Kuusemets V., Lohmus K.; Muring T. 1997. Efficiency and dimensioning of riparian buffer zones in agricultural catchments. *Ecological Engineering*. 8(4):299-324(26).
- Mander, U., Hayakawa, Y., Kuusemets, V. 2005. Purification Processes, Ecological Functions, Planning and Design of Riparian Buffer Zones in Agricultural Watersheds. *Ecological Engineering* 24 (5): 421–432.
- Mander, U., Lohmus, K., Kuusemets, V., Ivask, M. 1997. The Potential Role of Wet Meadows and Grey Alder Forests as Buffer Zones. In: *Buffer Zones: Their Processes and Potential in Water Protection*. (N. E. Haycock, T. P. Burt, K.W. T. Goulding, and G. Pinay, eds.): 147–154.
- Mayer, P.M., S.K. Reynolds, M.D. McCutchen and T.J. Canfield. 2007. Meta-Analysis of Nitrogen Removal in Riparian Buffers. *Journal of Environment Quality*. 36(4): 1172.
- Mayer, P.M., S.K. Reynolds, M.D. McCutchen, and T.J. Canfield. 2006. Riparian buffer width, vegetative cover, and nitrogen removal effectiveness: *A review of current science and regulations*. EPA/600/R-05/118, Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH, U.S.
- McDowell, R.W., Hawke, M. and J.J.McIntosh. 2007. Assessment if a technique to remove phosphorus from stream flow. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 50(4):503-510.
- Misevičienė S. 2006. Seasonal changes of nutrients in drainage water. *Water Management Engineering*. 3(6):52–59.
- Mitsch, W. J., Zhang, L., Anderson, C. J., Altor, A. E., Hernandez, M. E. 2005. Creating Riverine Wetlands: Ecological Succession, Nutrient Retention, and Pulsing Effects. *Ecological Engineering*, 25: 510–527
- Ockenden, M.C., Deasy, C., Quinton, J.N., Bailey, A.P., Surridge, B., Stoate, C. 2012. Evaluation of field wetlands for mitigation of diffuse pollution from agriculture: Sediment retention, cost and effectiveness. *Environmental Science & Policy*, 24, 110-119.
- Paasonen-Kivekäs, M., Karvonen, T., Vakkilainen, P., Sepahi, N., Kleemola, J. and Teittinen, M. 1996. Field studies on controlled drainage and recycling irrigation drainage for reduction of nutrient loading from arable land. *Water Science and Technology*, 33 (4-5), 333–339.
- Pauliukevičius H. 2000. Žemės ūkio naudmenų transformacijų poveikis azoto ir fosforo koncentracijoms upių vandenyje. *Vandens ūkio inžinerija*, 13(35), 24-30.
- Povilaitis A. 2000. Evaluation of the influence of tile drainage on nitrogen losses – numerical experiment approach. *Vandens ūkio inžinerija*. Mokslo darbai. t.10(32), p.18-38.
- Povilaitis, A. Žemių sausinimo poveikis biogeninių medžiagų transformacijoms dirvožemyje ir vandens telkinių taršai. Mokslinių darbų apžvalgos studija. Kaunas-Akademija 2015.

- Pranckietis V. ir kt. 2013. Pažangiųjų technologijų ir gerosios praktikos žemės ūkyje taikymas bei skatinimo Lietuvoje, siekiant išvengti aplinkos taršos iš žemės ūkio šaltinių, studija“ Mokslinio darbo Nr. MT/12-6 ataskaita. ASU. Užsakovas: ŽŪM. 230 p.
- Puustinen, M.; Jormola, J. Constructed Wetlands for Nutrients Retention and Landscape Diversity. *ICID 21st European Regional Conference*, 2005.
- Ramoška E., Bastienė N., Šaulys V. Evaluation of controlled drainage efficiency in Lithuania. *Irrigation and Drainage*. 2011, Vol. 60(2): 196–206. ISSN 1531-0361.
- Roberts, W. M., Stutter, M. I. and Haygarth, P. M. 2012. Phosphorus Retention and Remobilization in Vegetated Buffer Strips: A Review. *Journal of Environmental Quality*. 41 (2), 389–399.
- Rudzianskaite A, Miseviciene S. 2005. Nitrate nitrogen leaching in different agroecosystems (in karst zone and Middle Lithuania). *J of Water and Land Develop*. 9:123–133.
- Rudzianskaite A, Miseviciene S. 2015. Investigation of phosphorus change in sandy loam associated with controlled drainage. Proc. of the 7th Int. Sc. Conf. Rural Development 2015. 19-20 November, 2015, ASU, Lithuania.
- Sabater, S., A. Butturini, J.C. Clement, T. Burt, D. Dowrick, M. Hefting, V. Matre, G. Pinay, C. Postolache, M. Rzepecki, and F. Sabater. 2003. Nitrogen removal by riparian buffers along a European climatic gradient: patterns and factors of variation. *Ecosystems*. 6:20-30.
- Salomon, E. & Sundberg, M. 2012. Implementation and status of priority measures to reduce nitrogen and phosphorus leakage – Summary of country reports. Baltic Compass Project Report, WP3. JTI. Available at: <http://www.balticcompass.org/PDF/Reports/SummaryOfCountryReports.pdf>
- Šaulys V., Bastienė N., Gurklys V., Kinčius L. 2011. Aplinkosauginių priemonių vertinimas ir taikymo prioritetai renovuojant sausinimo sistemas. *Vandens ūkio inžinerija*, 39(59), 53-61.
- Šaulys, V., Bastienė, N. The impact of lime admixture into trench backfill on the variation of phosphorus in drainage outflow. *Irrigation and Drainage*, 2007, Vol. 56, Issue 1, p. 99–105
- Šaulys, V.; Bastienė, N. Kalkių įterpimo į tranšėjų užpilą poveikio pagrindinių jonų išsiplovimui tyrimai. *Vandens ūkio inžinerija*, 2005b, t. 28(48), p. 86-93.
- Šaulys, V.; Bastienė, N. Pagrindinių anijonų koncentracijų kaita drenažo nuotėkyje. *Vandens ūkio inžinerija*, 2005a, t. 28(48), p. 22-28.
- Šaulys, V.; Bastienė, N. The effect of lime admixture to trench backfill on the functioning of tile drainage in heavy soils. *Irrigation and Drainage*, 2006, Vol. 55, Issue 4, p. 373-382.
- Šaulys, V.; Bastienė, N. The impact of lime on water quality when draining clay soils. *Ekologija*, 2008, Vol. 54, Nr. 1, P. 22–28.
- Schipper, L.A., S.C. Cameron, and S. Warneke. 2010a. Nitrate removal from three different effluents using large-scale denitrification beds. *Ecological Engineering* 36(11):1552-1557.
- Schipper, L.A., W.D. Robertson, A.J. Gold, D.B. Jaynes, and S.C. Cameron. 2010. Denitrifying bioreactors--An approach for reducing nitrate loads to receiving waters. *Ecological Engineering* 36(11):1532-1543.
- Schipper, L.A., W.D. Robertson, A.J. Gold, D.B. Jaynes, and S.C. Cameron. 2010b. Denitrifying bioreactors--An approach for reducing nitrate loads to receiving waters. *Ecological Engineering* 36(11):1532-1543.
- Sediment basins*. https://www.michigan.gov/.../nps-sediment-basin_3321
- Sharpley A.N., Rekolainen S. Phosphorus in agriculture and its environmental implications. In: Tunney H., Carton O.T., Brookes P.C., Johnson A.E. (eds.) 1997. Phosphorus loss from soil to water. CAB International. Wallingford. 1-53.
- Steidl J., Kaletka T., Ehlert V., Quast J., Augustin J. 2008. Mitigation of pressures on water bodies by nutrient retention from agricultural drainage effluents using purification ponds. 10th International Drainage Workshop of ICID Working Group on Drainage Helsinki, Finland, Tallinn, Estonia, July 6th - 11th 2008. 187-194.
- Stutter, M.I., Chardon, W.J. and Kronvang, B. 2012. Riparian Buffer Strips as a Multifunctional Management Tool in Agricultural Landscapes: Introduction. *Journal of Environmental Quality* 41, 297-303.
- Stutter, M.I., Langan, S.J. and Lumsdon, D.G. 2009. *Environmental Science and Technology* 43, 1858-1863.
- Swedish Environmental Research Institute (IVL). (2014). Åtgärder mot fosforläckage från jordbruksmark – dikesfilter och dikesdammar; Slutrapport FAS 2. Available at http://www.segea.se/Slutrapport_Fas2_IVL_WEREC_TP_se.pdf
- Syversen N., Borch H. 2005. Retention of soil particle fractions and phosphorus in cold-climate buffer zones. *Ecological Engineering*. 25(4): 382-394.
- Syversen, N. 2005. Effect and design of buffer zones in the Nordic climate: The influence of width, amount of surface runoff, seasonal variation and vegetation type on retention efficiency for nutrient and particle runoff. *Ecological Engineering*. 24(5): 483-490.
- Tredanary, A. 2011. The effect of buffer strip width on cost efficiency: a Swedish case study. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Soil and Environment. Uppsala
- Uusi-Kämpä J. 2005. Phosphorus purification in buffer zones in cold climates. *Ecological engineering*, 24(5): 491-502.

- Vallières, D. 2005. Narrow grass strip and reduced tillage to control nonpoint source pollution in agricultural areas. Agri-environment symposium. Centre de reference en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). Canada. 2–9.
- Van Driel, P.W., W.D. Robertson, and L.C. Merkle. 2006. Denitrification of agricultural drainage using wood-based reactors. Transactions of the ASABE 49(2):565-573.
- Verma, S., R. Bhattarai, R. Cooke, J.A. Chun, and G. Goodwin, E. 2010. Evaluation of Conservation Drainage Systems in Illinois – Bioreactors. Proc. 2010 Pittsburgh, Pennsylvania, June 20 - June 23, 2010/2010.
- Vidon, P. and A.R. Hill. 2004. Landscape controls on nitrate removal in stream riparian zones. Water Resources 40:W03201.
- Wesström I. 2002. Controlled drainage. Effects on subsurface runoff and nitrogen flows. Agraria 350, SLU.
- Woli, K.P., M.B. David, R.A. Cooke, G.F. McIsaac, and C.A. Mitchell. 2010. Nitrogen balance in and export from agricultural fields associated with controlled drainage systems and denitrifying bioreactors. Ecological Engineering, 36(11):1558-1566.

Vandens telkinių baseinų teritorijos ekologinio stabilumo vertinimas

Kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis (santykis tarp gamtinių/sąlyginai gamtinių teritorijų ir antropogeninių teritorijų) nusakomas kraštovaizdžio ekologinio stabilumo laipsniu, kadangi gamtinės ir sąlyginai gamtinės teritorijų vaidmuo išlaikant ekologinę pusiausvyrą yra nevienodas. Teritorijos ekologinis stabilumas nustatomas apskaičiavus *vandens telkinių baseinų teritorijos ekologinio stabilumo koeficientą* pagal formulę (Aleknavičius, 2008):

$$K_e = \sum(k_{ie} \cdot p_i) / \sum p_i,$$

Teritorija yra ekologiškai stabili, kai $K_e \geq 0,67$, vidutiniškai stabili – $0,51 \geq K_e \geq 0,66$, mažai stabili – $0,34 \geq K_e \geq 0,50$, nestabili – $K_e \leq 0,33$.

Upių baseinai:

Vandens telkinys	K_e	Teritorijos Stabilumas
Ančia ties Batakiais	0,34	Mažai stabili
Leitė ties Leitgiriais	0,35	Mažai stabili
Šyšaties Šyšos siurbline	0,36	Mažai stabili
Lokysta žemiau Šilalės	0,36	Mažai stabili
Kruostas aukščiau Vaidotų tv.	0,36	Mažai stabili
Dabikinė žemiau Akmenės.	0,37	Mažai stabili
Šešupė ties Slavikais	0,37	Mažai stabili
Nemunėlis ties Germaniškiu	0,39	Mažai stabili
Obelis ties Pelėdnagiais	0,41	Mažai stabili
Obelis žemiau Šumeros	0,42	Mažai stabili
Nevėžis ties Pelėdnagiais	0,42	Mažai stabili
Linkava žemiau Linkaičių	0,42	Mažai stabili
Dovinė ties Varnupiais	0,42	Mažai stabili
Leitė ties Sausgalviais	0,43	Mažai stabili
Agluona ties Batakiais	0,43	Mažai stabili
Linkava žiotyse	0,44	Mažai stabili
Akmena-Danė žiotyse	0,44	Mažai stabili
Dabikinė žemiau tvenkinio	0,45	Mažai stabili
Alantas žemiau Kulių	0,47	Mažai stabili
Šventoji žiotyse (Nemuno)	0,47	Mažai stabili
Šventoji aukščiau Veprių	0,47	Mažai stabili
Šventoji žemiau Veprių	0,47	Mažai stabili
Šventoji žemiau Ukmergės	0,47	Mažai stabili
Šventoji aukščiau Ukmergės	0,47	Mažai stabili
Šventoji žemiau Kavarsko	0,48	Mažai stabili
Nevėžis ties Naujamiesčiu	0,48	Mažai stabili
Šventoji aukščiau Kavarsko	0,48	Mažai stabili
Šventoji aukščiau Kavarsko	0,48	Mažai stabili
Šventoji žemiau Anykščių	0,49	Mažai stabili
Dysna ties Lukošiške	0,50	Mažai stabili
Mušia ties Paažuoliais	0,50	Mažai stabili

Šventoji žiotyse (Balt. Jūros)	0,50	Mažai stabili
Akmena-Danė žemiau Kretingos	0,51	Vidutiniškai stabili
Nemunėlis ties Tabokine	0,51	Vidutiniškai stabili
Bražuolė žiotyse	0,53	Vidutiniškai stabili
Žiežmara žiotyse	0,55	Vidutiniškai stabili
Nova ties Griškabūdžiu	0,56	Vidutiniškai stabili
Nova ties Storišiais	0,77	STABILI

Ekologinio stabilumo koeficientai apsprendžia antropogeninės veiklos (žemės ūkio) intensyvinimo klausimus vandens telkinio baseinuose, klausimus dėl miškų įveisimo žemės naudmenose pagrindimo ir dėl natūralių žemės naudmenų, miškų, krūmynų, pelkių, tarpdirvinių pievų ir ganyklų pavertimo ariama žeme, bei vykdant melioracijos darbus. Visa šita veikla veikia vandens telkinių kokybę. Žemės ūkio intensyvumo didinti negalima praktiškai visuose tvenkinių ir tirtų upių baseinuose.

3.2.1. lentelė. Upių būklė, taršos šaltiniai bei kitos geros būklės neatitikimo priežastys, siūlomos gerinimo priemonės

VT kodas	Upė	Upės būklė, taršos šaltiniai bei kitos geros būklės neatitikimo priežastys	Siūlomos būklės gerinimo priemonės
500100012	Dysna	Ekologinė būklė pagal P_b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių ($P_b - 93314,54$ kg/metus), neprisijungusių prie NT gyventojų; komunalinių ir paviršinių nuotekų iš Didžiasalio aglomeracijos ($P_b - 2,055$ mg/l; $N_b - 38,009$ mg/l).	Kadangi iš Didžiasalio aglomeracijos nuotekos išleidžiamos iš 3 komunalinių nuotekų išleistuvų ir 1 paviršinių nuotekų išleistuvo į rizikos vandens telkinį - Dysnos upę, būtina kontroliuoti nuotekas iš Didžiasalio aglomeracijos griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas. Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P- 0,62 t/m ³ s; N - 3,93 t/m ³ s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas, Sedimentaciniai tvenkiniai (sumažina: P- 5,92 t/metus, N – 18,6 t/metus), Apsauginės juostos (s ³ m ³ ž ³ n ³ ; P - 4 t/metus, N – 68,9 t/metus).
420100014	Nemunėlis	Ekologinė būklė pagal N_b ir NNO_3 vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių ($N_b - 598456,55$ kg/metus), neprisijungusių prie NT gyventojų ir komunalinių ir paviršinių nuotekų iš Kvietkų ir Oniškio aglomeracijos $N_b - 34464$ g/d (12579,36 kg/metus). Net 69 % bendrojo azoto ir 57 % bendrojo fosforo emisijų ties Tabokyne sudaro tranzitinė tarša.	Kadangi iš UAB „Rokiškio sūris“ Konstantinavos aglomeracijos nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį - Nemunėlį, būtina kontroliuoti nuotekas iš griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas. Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 1,2 t/m ³ s; N – 7,8 t/m ³ s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 1,76 t/m ³ s); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 1,35 t/m ³ s); Sedimentaciniai tvenkiniai (sumažina P 19,4 t/metus, N – 239,4 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina P 13,1 t/metus, N – 885,8 t/metus).
420100015	Nemunėlis	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka geros klasės rodiklių vertes, išskyrus 2015 02 ir 03 mėn. nustatytos vidutinės bendrojo azoto ir nitratų azoto koncentracijos dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (1806873 kg/ metus) neprisijungusių prie NT gyventojų ($N_b - 125793,6$ kg/metus), komunalinių ($N_b - 30260$ kg/metus) ir paviršinių ($N_b - 17500$ kg/metus) nuotekų, ypač iš Germaniškių, Obelaukio, Skrėbiškio ir Kučgalio aglomeracijų. Net 47 % bendrojo azoto ir 44 % bendrojo fosforo emisijų ties Tabokyne sudaro tranzitinė tarša.	Kadangi iš Nemunėlio Radviliškio (2 paviršinių nuotekų išleistuvai) ir Germaniškių aglomeracijos nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį - Nemunėlį, būtina kontroliuoti nuotekas iš griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas; Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 2,6 t/m ³ s; N – 17,9 t/m ³ s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,71 t/m ³ s); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,54 t/m ³ s); Sedimentaciniai tvenkiniai (sumažina: P - 19,6 t/metus, N – 361,4 t/metus),

VT kodas	Upė	Upės būklė, taršos šaltiniai bei kitos geros būklės neatitikimo priežastys	Siūlomos būklės gerinimo priemonės
			Apsauginės juostos (sumažina: P - 13,2 t/metus, N – 1337,2 t/metus).
100100011	Nemunas	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	Būklė pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės klasės vertes, dėl ankstesnės taršos organinėmis medžiagomis. BDS7 vertės 2010 -2012 metais atitiko vidutinės vertes, tačiau nuo 2013 – atitinka geros klasės rodiklių vertes, todėl jokių priemonių taikyti nereikia.
100100012	Nemunas	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	
100100013	Nemunas	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	
100100014	Nemunas	2014 – 2015 metais Nemunas 100100014 ties Smalininkais ir Kulautuva tvenkinio vidutinės ekologinės klasės rodiklių vertės pagal bendrąjį žotą; tūš Zapyškių – pagal amonio azotą, tes Pliuona, Veluona ir Skirsnemune – pagal BDS vertes. Kituose vietose pagal tirtus rodiklius atitiko geros ir labai geros ekologines klases rodiklių vertes. Nemunas (100100014) pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės būklės klasės vertes, LŽI – 0,36, dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių ir tranzitinės taršos.rodiklių vertes	Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Sedimentaciniai tvenkiniai (sumažina: P - 327,82 t/metus, N – 2292,6 t/metus), Apsauinės juostos (sumažina: P – 221,5 t/metus, N – 8482,62 t/metus). Sumažinus azoto ir fosforo taršą iš žemės ūkio, pagerės būklė pagal LŽI.
100125801	Leitė	Ekologinė būklė pagal N _b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (N _b - 100312,2kg/ m ²), foninė tarša (mškas; pškas; N _b - 14781,12kg/ metus), neprisijungusių prie NT gyventojų (N _b –7971,6 kg/metus).	Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,08 t/m ² ; N – 0,49 t/m ²); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,14 t/m ²); Ariamos žemės vertimas pievomis – ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,11 t/m ²); Sedimentaciniai tvenkiniai (sumažina: P - 0,74 t/metus, N – 20 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 0,5 t/metus, N – 74 t/metus).
100125802	Leitė	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	
100126205	Šyša	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	
100700021	Skirvytė	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	
122100016	Šventoji žemiau Pasčio ežero	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	

VT kodas	Upė	Upės būklė, taršos šaltiniai bei kitos geros būklės neatitikimo priežastys	Siūlomos būklės gerinimo priemonės
120100011	Neris	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	
120100012	Neris	Neryje 120100012 ties Nemenčine nustatytos vidutinės amonio azoto vertės dėl trūkinės taršos (3416,25 t/h); taršos iš žemės ūkio šaltinių (Nb – 604,41 t/metų), foninės taršos (miškingumas; Nb – 383,90 t/metų), taršos su komunalinėmis nuotekomis (15,89 t/metų) ir paviršinėmis nuotekomis (17,18 t/metų). Neryje 120100012 ties Saidžiais nustatytos vidutinės amonio azoto vertės dėl trūkinės taršos (3480,55 t/h); taršos iš žemės ūkio šaltinių (Nb – 1100,36 t/metų), foninės taršos (miškingumas; Nb – 662,72 t/metų), taršos su komunalinėmis nuotekomis (15,89 t/metų).	Kadangi išleidžiamos nuotekos iš Rukainių, Viniaus UAB „Karališkoji kibininė“; AB „Plasta“; UAB „Baltwood“ (tik BDS); AB „DS Smith Pacaging Lithuania“ (tik BDS); Papiškės (tik paviršinės) aglomeracijų ir rizikos vandens telkinį Nerį 120100012 ties Saidžiais, daug komunalinių ir paviršinių nuotekų išleistuvių išleidžiama iš UAB Lietpal į Čekonę (5 išleistuvai), kuri įteka į Nerį ties Saidžiais. Būtina kontroliuoti nuotekas iš visų aglomeracijų griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas. Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Sedimentaciniai tvėnkiniai (sumažina: P - 219,04 t/metų, N – 684 t/metų), Apsauginės juostos (sumažina: P – 148 t/metų, N – 2530,8 t/metų).
120100013	Neris	Ekologinė būklė pagal BDS ₇ ties Čiobiškiais vidutinė dėl taršos su paviršinėmis nuotekomis.	Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Sedimentaciniai tvėnkiniai (sumažina: P - 96,9 t/metų, N – 338,2 t/metų), Apsauginės juostos (sumažina: P – 65,5 t/metų, N – 1251,3 t/metų).
120100014	Neris	Ekologinė būklė pagal BDS ₇ , NH ₄ -N; NO ₃ -N ir N _b ties Lapėmis ir Aukščiaučiu Kauno vidutinė dėl taršos su paviršinėmis nuotekomis iš Lapių sąvartyno ir Karmėlavos aglomeracijos.	Kadangi išleidžiamos paviršinės nuotekos iš Lapių aglomeracijos (UAB Giraitės vandenys) ir iš Kauno aglomeracijos (UAB Kauno vandenys) į Nerį 120100013 kontroliuoti paviršinių nuotekų išleidimus griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas. Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Sedimentaciniai tvėnkiniai (sumažina: P - 543,9 t/metų, N – 1898,2 t/metų), Apsauginės juostos (sumažina: P – 367,5 t/metų, N – 7023,34 t/metų).
120106301	Bražuolė	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	
120107901	Žiežmara	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N ir N _b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (N _b - 24324,21 kg/ m ²), foninės taršos (miškingumas; N _b - 8137,122 kg/metų), taršos iš prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų (4336,2 kg/metų).	Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,04 t/m ² ; N – 0,27 t/m ²); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,04 t/m ²); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,34 t/m ²); Sedimentaciniai

VT kodas	Upė	Upės būklė, taršos šaltiniai bei kitos geros būklės neatitikimo priežastys	Siūlomos būklės gerinimo priemonės
			tvenkinėliai (sumažina: P -0,74 t/metus, N – 4,8 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P- 0,5 t/metus, N – 17,8 t/metus).
122110101	Mušia	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N ir N _b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (N _b - 141763,8 kg/ m ² t/s), foninė tarša (m ² šk ² p ² l ² kės; N _b - 33878,46 kg/ metus), taršos iš prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų (23608,2 kg/metus).	Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,22 t/m ² t/s; N – 1,46 t/m ² t/s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,1 t/m ² t/s); Ariamos žemės vertimas pievomis – ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,07 t/m ² t/s); Sedimentaciniai tvenkinėliai (sumažina: P – 2,22 t/metus, N – 28,4 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 1,5 t/metus, N – 105,1 t/metus).
130100014	Nevėžis	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N ir N _b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (N _b - 4238212,3kg/ m ² t/s), foninė tarša (m ² šk ² p ² l ² kės; N _b - 1120365kg/ metus), taršos iš prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų (183522kg/metus).	Kadangi iš Panevėžio ir Krekenavos aglomeracijų nuotekos išleidžiamos į rizikos vandens telkinį - į Nevėžį, būtina kontroliuoti nuotekas griežtinant taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimė taršos normas. Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 1,79 t/m ² t/s; N – 11,4 t/m ² t/s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 1,32 t/m ² t/s); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 1,01 t/m ² t/s); Sedimentaciniai tvenkinėliai (sumažina: P – 50,32 t/metus, N – 847,6 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 34 t/metus, N – 3136,12 t/metus).
130100015	Nevėžis	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N ir N _b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (N _b - 5273369,7 kg/ m ² t/s), foninė tarša (m ² šk ² p ² l ² kės; N _b - 1108898,66 kg/ metus), taršos iš prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų (60032,3 kg/metus).	Kontroliuoti nuotekas iš Kėdainių aglomeracijos. Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 5,9 t/m ² t/s; N – 37,22 t/m ² t/s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 5,6 t/m ² t/s); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 4,3 t/m ² t/s); Sedimentaciniai tvenkinėliai (sumažina: P – 58,5 t/metus, N – 1054,6 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 39,5 t/metus, N – 3902,02 t/metus).
130105302	Linkava	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N ir N _b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (N _b - 84038,78 kg/ m ² t/s), foninė tarša (m ² šk ² p ² l ² kės; N _b - 13240,21 kg/ metus), taršos iš prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų (15768 kg/metus)	Kontroliuoti nuotekas iš Linkaučių aglomeracijos. Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,15 t/m ² t/s; N – 0,98 t/m ² t/s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių

VT kodas	Upė	Upės būklė, taršos šaltiniai bei kitos geros būklės neatitikimo priežastys	Siūlomos būklės gerinimo priemonės
			pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,21 t/m ²); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,16 t/m ²); Sedimentaciniai tvėnkineliai (sumažina: P – 0,74 t/metų, N – 16,8 t/metų), Apsauginės juostos (sumažina: P – 0,5 t/metų, N – 62,16 t/metų).
130105303	Linkava	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N vidutinė, pagal ir N _b labai bloga dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (N _b - 110706kg/ m ²), foninė tarša (m ²); p ² lkės; N _b – 17851,39 kg/ metus), taršos iš prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų (19140,6 kg/metus).	Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,18 t/metų; N – 1,19 t/metų); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,25 t/metų); Ariamos žemės vertimas pievomis – ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,12 t/metų); Sedimentaciniai tvėnkineliai (sumažina: P – 0,95 t/metų, N – 22,2 t/metų), Apsauginės juostos (sumažina: P – 0,65 t/metų, N – 82,14 t/metų).
130106502	Kruostas	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N ir N _b bloga dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (N _b – 77005,68 kg/m ²), foninė tarša (m ²); p ² lkės; N _b – 8488,105 kg/ metus), taršos iš prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų (1927,2 kg/metus).	Kontroliuoti taršą iš Šlapaberžės ir Beržų aglomeracijų. Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,02t/metų; N – 0,12 t/metų); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,06 t/metų); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,05 t/metų); Sedimentaciniai tvėnkineliai (sumažina: P – 0,74 t/metų, N – 15,4 t/metų), Apsauginės juostos (sumažina: P – 0,5 t/metų, N – 56,98 t/metų).
130107702	Obelis	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N ir N _b bloga dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (N _b – 196799,43 kg/ m ²), foninė tarša (m ²); p ² lkės; N _b – 35940,53kg/ metus), taršos iš prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų 20100 g/d (73365 kg/metus).	Kontroliuoti taršą iš Šėtos ir Tulpiakiemio aglomeracijų. Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,72 t/metų; N – 4,55 t/metų); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 1,03 t/metų); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,79 t/metų); Sedimentaciniai tvėnkineliai (sumažina: P – 2,22 t/metų, N – 39,4 t/metų), Apsauginės juostos (sumažina: P – 1,5 t/metų, N – 145,8 t/metų).
130107703	Obelis	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N ir N _b bloga dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (N _b – 675695,2kg/ m ²), foninė tarša (m ²); p ² lkės; N _b – 104385,49/ metus), taršos iš prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų N _b 5160 g/d (18834 kg/metus).	Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 7,8 t/metų; N – 49,8 t/metų); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 5,66 t/metų); Ariamos žemės vertimas pievomis –

VT kodas	Upė	Upės būklė, taršos šaltiniai bei kitos geros būklės neatitikimo priežastys	Siūlomos būklės gerinimo priemonės
			ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 4,33 t/metus); Sedimentaciniai tvenkiniai (sumažina: P – 215,34 t/metus, N – 1700,6 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 145,5 t/metus, N – 6292,2 t/metus).
150100016	Šešupė	Ekologinė būklė pagal BDS ₇ ; NH ₄ ir N _b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (N _b – 8503360,641kg/ metus), tranzitinį tarša N _b 1677432,45 kg/m ³ s; foninė tarša (m ³ sk ³ p ³ kės; N _b – 1103324,564 kg/ metus), taršos iš prie nuotakyno neprisijungusių gyventojų Nb 219852g/d (802459,8 kg/metus).	Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 7,8 t/metus; N – 49,8 t/metus); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 5,66 t/metus); Ariamos žemės vertimas pievomis – ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 4,33 t/metus); Sedimentaciniai tvenkiniai (sumažina: P – 215,34 t/metus, N – 1700,6 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 145,5 t/metus, N – 6292,2 t/metus).
150101902	Dovinė	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N ir N _b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (844138,3 kg/metus), foninė tarša (99166,02 kg/metus), neprisijungusių prie NT gyventojų (N _b – 113442 kg/metus).	Kontroluoti taršą iš Sūnno; Sūnno Žvėriškos ūkio ir Ažuolinių aglomeracijų. Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 1,11 t/m ³ s; N – 7,04 t/m ³ s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,27 t/m ³ s); Ariamos žemės vertimas pievomis – ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,21 t/m ³ s); Sedimentaciniai tvenkiniai (sumažina: P – 24,42 t/metus, N – 168,8 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 16,5 t/metus, N – 624,56 t/metus).
150106603	Nova	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N ir N _b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (117304,09 kg/metus), foninė tarša (32508,17 kg/metus), neprisijungusių prie NT gyventojų (N _b - 1795,8 kg/metus).	Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,18 t/m ³ s; N – 1,11 t/m ³ s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,11 t/m ³ s); Ariamos žemės vertimas pievomis – ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,09 t/m ³ s); Sedimentaciniai tvenkiniai (sumažina: P – 2,96 t/metus, N – 23,4 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 2 t/metus, N – 86,58 t/metus).
150106604	Nova	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	Pritaikius taršos mažinimo priemones Novoje (150106603), sumažinus taršą, būklė pagal LŽI pagerės Novoje (150106604).
160102802	Lokysta	Ekologinė būklė pagal fizikinius- cheminius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes, pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka vidutinės būklės klasės vertes, LŽI – 0,48.	
160107963	Ančia	Ekologinė būklė pagal BDS ₇ vidutinė dėl neprisijungusių prie NT gyventojų (BDS ₇ - 31298,8 kg/m ³ s); komunalinių nuotekų - (BDS ₇ - 130 kg/metus).	Kontroliuoti taršą iš Skaudvilės aglomeracijos. Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,52 t/m ³ s; N – 3,33

VT kodas	Upė	Upės būklė, taršos šaltiniai bei kitos geros būklės neatitikimo priežastys	Siūlomos būklės gerinimo priemonės
			t/m ³ s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,18 t/m ³ s); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,14 t/m ³ s); Sedimentaciniai tvėnkiniai (sumažina: P – 2,96 t/metus, N – 30,2 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 2 t/metus, N – 111,74 t/metus).
160109072	Agluona	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	
170104601	Alantas	Ekologinė būklė pagal visus rodiklius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes	
200104102	Akmena - Danė	Akmenoje – Danėje (200104102) nustatytos vidutinės nitrato azoto ir bendrojo azoto koncentracijos dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (67,363 t/metus), foninė tarša (164,07 t/metus), neprisijungusių prie NT namų ūkių (3,57 t/metus) ir komunalinių ir paviršinių nuotekų (0,630 t/metus).	Kontroliuoti taršą iš Kretingalės aglomeracijos. Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,35 t/m ³ s; N – 2,2 t/m ³ s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,22 t/m ³ s); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,17 t/m ³ s); Sedimentaciniai tvėnkiniai (sumažina: P – 9,62 t/metus, N – 134,8 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 6,5 t/metus, N – 498,8 t/metus).
200104103	Akmena - Danė	Akmenoje – Danėje (200104103) nustatytos vidutinės BDS7, amonio azoto, nitrato azoto bendrojo azoto koncentracijos, pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) blogos būklės klasės vertės, LŽI – 0,28, dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (573,22 t/metus), foninė tarša (124,519 t/metus), neprisijungusių prie NT namų ūkių (Nb - 6,58 t/m ³ s; BDS7 38,3 t/m ³ s); komunalinių ir paviršinių nuotekų (Nb – 3,920 t/m ³ s; BDS7 – 19,600 t/m ³ s); paviršinių nuotekų išlaidų (BDS7 – 27,720 t/m ³ s; Nb –2,200 t/m ³ s);	Kontroliuoti taršą iš Klaipėdos aglomeracijos. Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,64 t/m ³ s; N – 4,06 t/m ³ s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,32 t/m ³ s); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,41 t/m ³ s); Sedimentaciniai tvėnkiniai (sumažina: P – 8,14 t/metus, N – 114,6 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 5,5 t/metus, N – 424,02 t/metus).
700108102	Šventoji	Ekologinė būklė pagal fizikinius –cheminius atitinka labai geros ir geros klasės rodiklių vertes, pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) blogos būklės klasės vertes	Būklė pagal LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) atitinka blogos klasės vertes, dėl ankstesnės taršos organinėmis medžiagomis. BDS7 vertės 2013 metais atitiko vidutines vertes, tačiau 2014-2015 – atitinka geros klasės rodiklių vertes, todėl jokių priemonių taikyti nereikia
300106102	Dabikinė	Ekologinė būklė pagal N _b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (235418,8kg/metus), foninė tarša (48296,62 kg/metus), neprisijungusių prie	Kontroliuoti taršą iš Sabalės ūkių; Alksnų; Dabikinės ir Akmenės aglomeracijų. Namų ūkių nuotekų tvarkymas

	VT kodas	Upė	Upės būklė, taršos šaltiniai bei kitos geros būklės neatitikimo priežastys	Siūlomos būklės gerinimo priemonės
			NT gyventojų (3683,58 kg/metus) ir komunalinių ir paviršinių nuotekų iš Šapnagių ir Kruopių (180 kg/metus).	(sumažina: P - 0,36 t/m ² l ² s; N – 2,28 t/m ² l ² s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,37 t/m ² l ² s); Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,28 t/m ² l ² s); Sedimentaciniai tvenkiniai (sumažina: P – 2,96 t/metus, N – 4,71 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 2 t/metus, N – 17,42 t/metus).
	300106103	Dabikinė	Ekologinė būklė pagal NO ₃ -N ir N _b vidutinė dėl taršos iš žemės ūkio šaltinių (309346,58 kg/metus), foninė tarša (81230,6 kg/metus), neprisijungusių prie NT gyventojų (5702,8 kg/metus) ir komunalinių ir paviršinių nuotekų iš Sabaliauskų aglomeracijos (81 kg/metus).	Namų ūkių nuotekų tvarkymas (sumažina: P - 0,56 t/m ² l ² s; N – 3,53 t/m ² l ² s); Taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimas: Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos (sumažina: N– 0,27 t/m ² l ² s); Ariamos žemės vertimas pievomis – ganyklomis iki 10 proc (sumažina: N– 0,21 t/m ² l ² s); Sedimentaciniai tvenkiniai (sumažina: P – 3,7 t/metus, N – 61,9 t/metus), Apsauginės juostos (sumažina: P – 2,5 t/metus, N – 228,9 t/metus).

3.2.2. lentelė. Upių ekologinės būklės gerinimo priemonės

VT kodas Upė	Tinkamų priemonių paketas	Taikymo apimtis	Igyvendinimo kaštai Tūkst. Eur	Prioritetai*
500100012 Dysna	Kontroliuoti nuotekas iš Dėdžiškio aglomeracijos; Namų ūkių nuotekų tvarkymas; Sedimentacinių tvenkiniai; Apsauginės juostos .	1447 vnt. namų ūkiai (NŪ) 4 vnt. x2 a.	3617,5 19665 56558,25	IV-2 IV-1 III-1 II-1
420100014 Nemunėlis	Kontroliuoti nuotekas iš UAB „Rokiškio sūris“ ir Konstantinavos aglomeracijų. Namų ūkių nuotekų tvarkymas ; Tarpinių pasėlių auginimas 15 proc. žemės ; Ariamos žemės vertimas pievomis –gryklomis 10 proc ; Sedimentacinių tvenkiniai; Apsauginės juostos .	2872 vnt. NŪ 38,08 ha 25,39 ha	7180 1218,75 15500 143750 413437,5	IV-2 IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
420100015 Nemunėlis	•Kontroliuoti nuotekas iš Nemunėlio Rėdviškio ir Gėrmėnėškio aglomeracijų; •Namų ūkių nuotekų tvarkymas ; •Tarpinių pasėlių auginimas 15 proc ; •Ariamos žemės vertimas pievomis –gryklomis 10 proc ; •Sedimentacinių tvenkiniai; •Apsauginės juostos .	6587 vnt. NŪ 94,91 ha, 62,60 ha 18 vnt.	16467,5 495,3 6299,2 58420 168021	IV-2 IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
100100014 Nemunus	•Sedimentacinių tvenkiniai (18 vnt.) ; •Apsauginės juostos .	18 vnt.	51420	III-1 II-1
100125801 Leitė	•Namų ūkių nuotekų tvarkymas ; •Tarpinių pasėlių auginimas 15 proc žemės ; •Ariamos žemės vertimas pievomis –gryklomis 10 ; •Sedimentacinių tvenkiniai; •Apsauginės juostos ;	182 vnt. NŪ 7,44 ha 4,96 ha 1vnt.	455 96,72 1230,08 11408 32810,4	IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
120100012 Neris	•Kontroliuoti nuotekas iš Rukainių, Vinių UAB „Karališkoji kibininė“ ; AB „Plasta“ ; UAB „Baltwood“ (tik BDS); AB „DS Smith Pacaging Lithuania“ (tik BDS); Pėpėškės (tik pavėrėnės) aglomeracijų; AB Lėtpė •Sedimentaciniai tvenkiniai •Apsauginės juostos .	12 vnt.	58420 43655	IV-2 III-1 II-1
120100013 Neris	•Kontroliuoti pavirėinių nuotekų išleidimus iš Lapių aglomeracijos (UAB Giraitės vandenys) ir iš Kauno aglomeracijos (UAB Kauno vandenys).			IV-2

VT kodas Upė	Tinkamų priemonių paketas	Taikymo apimtis	Igyvendinimo kaštai Tūkst. Eur	Prioritetai*
	•Sedimentaciniai tvarkiniai; •Apsauginės juostos.	8 vnt.	68114 24587	III-1 II-1
120100014 Neris	•Sėdimųjų vandens tvarkiniai; •Apsauginės juostos .	9 vnt.	58420 34527	III-1 II-1
120107901 Žiežmara	•Nėmimų ūkų nuotekų tvarkymas ; •Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos ; •Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc ; •Sėdimųjų vandens tvarkiniai; •Apsauginės juostos.	99 vnt. NŪ 2,22 ha 1,48 ha 1 vnt,	247,5 28,86 367,04 3404 9790,2	IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
122110101 Mušia	•Nėmimų ūkų nuotekų tvarkymas ; •Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc ariamos ; •Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc ; •Sėdimųjų vandens tvarkiniai; •Apsauginės juostos .	539 vnt. NŪ 5,16 ha 3,44 ha 1 vnt.	1347,5 66,96 851,63 7898,2 22715,9	IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
130100014 Nevėžis	•Kontroliuoti nuotekas iš Pnevėžio ir Krėkėnosvos glomeracijų ; •Nėmimų ūkų nuotekų tvarkymas ; •Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc ariamos ; •Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc ; •Sėdimųjų vandens tvarkiniai; •Apsauginės juostos.	4190 vnt. NŪ 70,45 ha 46,97 ha 10 vnt.	10475 916,5 11656 108100 310905	IV-2 IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
130100015 Nevėžis	•Kontroliuoti nuotekas iš Kėdainių aglomeracijos. •Nėmimų ūkų nuotekų tvarkymas ; •Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos •Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc •Sedimentaciniai tvarkiniai; •Apsauginės juostos.	13706 vnt. NŪ 298,63 ha 199,09 ha 36 vnt	34265 3880,5 49352 457700 1316385	IV-2 IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
130105302 Linkava	•Kontroliuoti nuotekas iš Linkaučių aglomeracijos. •Nėmimų ūkų nuotekų tvarkymas ; •Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc ; •Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc ; •Sėdimųjų vandens tvarkiniai; •Apsauginės juostos .	360 vnt. NŪ 11,47 ha 7,65 ha 1 vnt.	900 148,2 1774,8 17480 50274	IV-2 IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
130105303 Linkava	•Nėmimų ūkų nuotekų tvarkymas ; •Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc ariamos ;	437 vnt. NŪ 13,30 ha	1092,5 172,9	IV-1 I-1

VT kodas Upė	Tinkamų priemonių paketas	Taikymo apimtis	Igyvendinimo kaštai Tūkst. Eur	Prioritetai*
	<ul style="list-style-type: none"> • Ariamos žemės vertimas pievomis –gūnyklomis (kū10 proū); • Sūdmūntūūūūūū tvūnkūūūū; • Apsauginės juostos . 	8,86 ha 1 vnt.	2199,76 20401 58675,05	I-2 III-1 II-1
130106502 Kruostas	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroliuoti taršą iš Šlapaberžės ir Beržų aglomeracijų. • Namų ūkų nuotekų tvarkymas ; • Tarpinių pasėlių auginimas kū15 proū ūūūū ; • Ariamos žemės vertimas pievomis –gūnyklomis (kū10 proū); • Sūdmūntūūūūūū tvūnkūūūū (1 vnt.); • Apsauginės juostos. 	44 vnt. NŪ 3,29 ha 2,19 1 vnt.	110 42,9 545,6 5060 14553	IV-2 IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
130107702 Obelis	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroliuoti taršą iš Šėtos ir Tulpiakiemio aglomeracijų. • Namų ūkių nuotekų tvarkymas • Tarpinių pasėlių auginimas kū15 proū ūūūū ; • Ariamos žemės vertimas pievomis –gūnyklomis (kū10); • Sūdmūntūūūūūū tvūnkūūūū; • Apsauginės juostos. 	1675 vnt. NŪ 54,71 ha 36,47 ha 6 vnt.	4187,5 711,1 9044,56 83881 241249	IV-2 IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
130107703 Obelis	<ul style="list-style-type: none"> • Namų ūkų nuotekų tvarkymas ; • Tarpinių pasėlių auginimas kū15 proū ūūūū ; • Ariamos žemės vertimas pievomis –gūnyklomis (kū10 proū); • Sūdmūntūūūūūū tvūnkūūūū; • Apsauginės juostos. 	430 vnt. NŪ 20,82 ha 13,88 ha 2 vnt.	1075 270,66 3442,24 31924 91816,2	IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
150100016 Šešupė	<ul style="list-style-type: none"> • Namų ūkų nuotekų tvarkymas ; • Kontroliuoti UAB Lietuvos cukraus nuotekų išleidimus. • Tarpinių pasėlių auginimas kū15 proū ūūūū ; • Ariamos žemės vertimas pievomis –gūnyklomis (kū10 proū); • Sūdmūntūūūūūū tvūnkūūūū; • Apsauginės juostos . 	18321 vnt. NŪ 301,89 ha 201,26 ha 14 vnt.	45802,5 3914,57 49912,48 462898 1331334	IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
150101902 Dovinė	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroluoti taršą iš Šėmo; Šėmo Žūūūūūū ūūūū ūūūūūū. • Namų ūkų nuotekų tvarkymas ; • Tarpinių pasėlių auginimas kū15 proū ūūūū ; • Ariamos žemės vertimas pievomis –gūnyklomis (kū10 proū); • Sūdmūntūūūūūū tvūnkūūūū; • Apsauginės juostos . 	2590 vnt. NŪ 21,18 ha 14,12 ha 4 vnt.	6475 275,34 3501,8 32476 93403,8	IV-2 IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
150106603 Nova	<ul style="list-style-type: none"> • Namų ūkų nuotekų tvarkymas ; • Tarpinių pasėlių auginimas kū15 proū ūūūū ; 	410 vnt. NŪ 6,16 ha	1025 80,14	IV-1 I-1

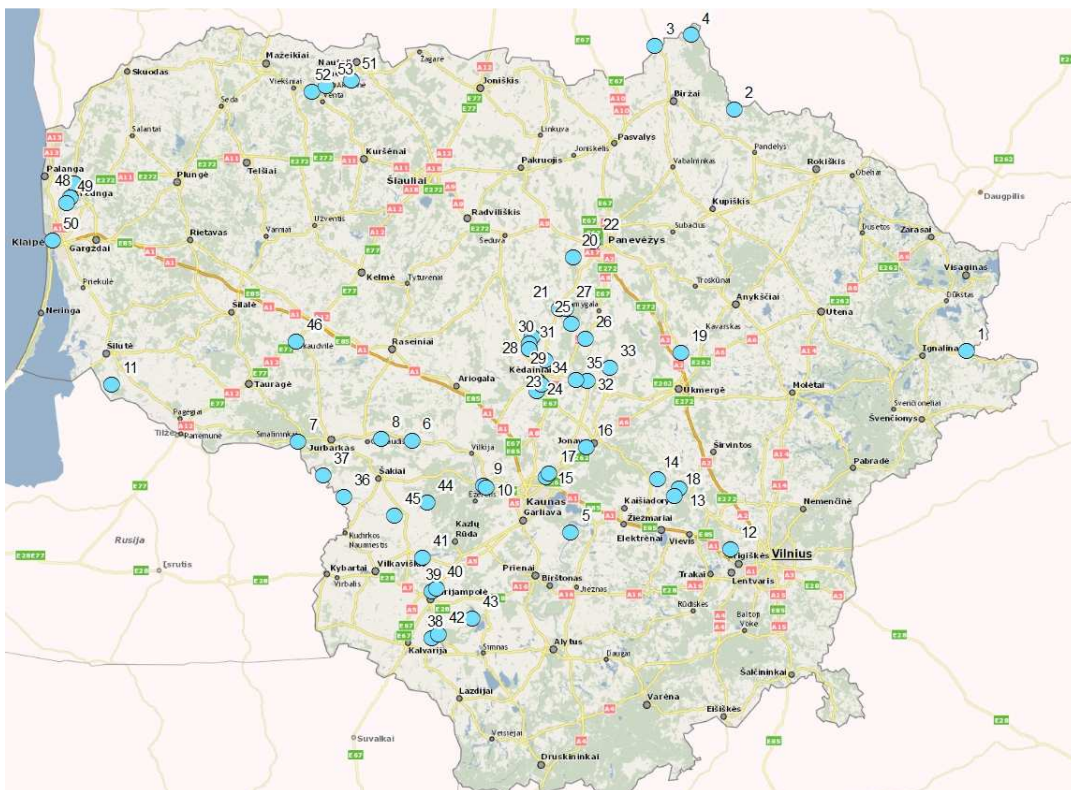
VT kodas Upė	Tinkamų priemonių paketas	Taikymo apimtis	Igyvendinimo kaštai Tūkst. Eur	Prioritetai*
	<ul style="list-style-type: none"> •Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis 1000 ; •Sedimentaciniai tvarkiniai ; •Apsauginės juostos . 	4,11 ha 1 vnt.	1019,28 9453 27187,6	I-2 III-1 II-1
160107963 Ančia	<ul style="list-style-type: none"> •Kontroliuoti taršą iš Skaudvilės aglomeracijos. •Namų ūkių nuotekų tvarkymas •Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis 1000 ; •Sedimentaciniai tvarkiniai ; •Apsauginės juostos . 	1225 vnt. NŪ 9,72 ha 3 vnt.	3062,5 2410,6 22356 64297,8	IV-2 IV-1 I-1 III-1 II-1
200104102 Akmena - Danė	<ul style="list-style-type: none"> •Kontroliuoti taršą iš Kretingalės aglomeracijos. •Namų ūkių nuotekų tvarkymas ; •Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. aramos ; •Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis 1000 pro ; •Sedimentaciniai tvarkiniai ; •Apsauginės juostos. 	811 vnt. NŪ 17,71 ha 11,80 ha 3 vnt.	2027,5 230,1 2926,4 27140 78057	IV-2 IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
200104103 Akmena - Danė	<ul style="list-style-type: none"> •Kontroliuoti taršą iš Klėpėdos aglomeracijos ; •Namų ūkių nuotekų tvarkymas ; •Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. aramos ; •Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis 1000 ; •Sedimentaciniai tvarkiniai ; •Apsauginės juostos . 	1496 vnt. NŪ 33,10 ha 22,07 ha 5 vnt.	3740 430,17 5470,8 50738 145926,9	IV-2 IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
300106102 Dabikinė	<ul style="list-style-type: none"> •Kontroliuoti taršą iš Šabališkių; Alkškių; Dabikinės ir Akmenės aglomeracijų. •Namų ūkių nuotekų tvarkymas Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. ariamos Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc. Sedimentaciniai tvarkiniai ; Apsauginės juostos 	841 vnt. NŪ 29,40 ha 19,60 ha 4 vnt.	2102,5 382,2 4860,8 45080 129654	IV-2 IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1
300106103 Dabikinė	<ul style="list-style-type: none"> •Namų ūkių nuotekų tvarkymas Tarpinių pasėlių auginimas iki 15 proc. aramos ; •Ariamos žemės vertimas pievomis –ganyklomis iki 10 proc •Sedimentaciniai tvarkiniai ; •Apsauginės juostos 	1302 vnt. NŪ 21,47 ha 14,31 ha 2 vnt.	3255 279,1 3548,9 32913 94660	IV-1 I-1 I-2 III-1 II-1

3.5. Vandens telkiniams, kuriems nustatytos būklės gerinimo priemonės, tiriamojo monitoringo programa

Pagrindinis paviršinio vandens monitoringo tikslas – stebėti, vertinti ir prognozuoti vandens telkinių, vandens būklės rodiklių pokyčius.

Pagrindiniai aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojantys įstatymai – Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymas (Žin., 1995, Nr. 63-1582; 2001, Nr. 35-1164; 2004, Nr. 167-6097; 2010, Nr. 86-4526), Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas (Žin., 1992, Nr. 5-75; 1996, Nr. 57-1335; 1997, Nr. 65-1540; 2000, Nr. 39-1093; 2002, Nr. 2-49; 2003, Nr. 61-2763; 2004, Nr. 36-1179, Nr. 60-2121; 2005, Nr. 47-1558; 2008, Nr. 120-4550; 2010, Nr. 54-2646; 2010, Nr. 70-3472), Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas (Žin., 1997, Nr. 112-2824; 2003, Nr. 612766; 2006, Nr. 57-2025).

Monitoringą vykdyti tuo atveju, jei nėra vykdomas valstybinis monitoringas, penkis metus, po kurių vertinti pokyčius.



3.5.1. pav. Upių, kuriuose turi būti atliekamas vandens monitoringas, išsidėstymo schema

3.5.1. lentelė. Monitoringo vietos fizikinei-cheminei taršai vertinti. Taršos mažinimo priemonių efektyvumą rodančių rodiklių sąrašas.

Upė	Nr.	X	Y	Tiriami rodikliai
Dysna	1	653813	6138207	P
Nemunėlis 420100014, ties Puteliais	2	568852	6226471	NO ₃ -N; N
Nemunėlis 420100015 ties Panemuniu	3	539836	6249584	N
Nemunėlis 420100014 ties Tabokyne	4	553177	6253936	NO ₃ -N; N
Nemunas 100100014 ties Piliuona	5	509128	6071762	BDS ₇
Nemunas 100100014 ties Veluona	6	451072	6105143	BDS ₇
Nemunas 100100014 ties Smalininkais	7	409472	6104793	N
Nemunas 100100014 ties Skirsnemune	8	439816	6105907	BDS ₇
Nemunas 100100014 ties Kulautuva	9	477134	6088730	N
Nemunas 100100014 ties Zapyškiu	10	478146	6088161	NH ₄ -N
Leitė 100125801 ties Kūlynais	11	341433	6125892	N
Neris 120100012 ties Saidžiais	12	567567	6065567	NH ₄ -N
Neris 120100013 ties Pakalniškiais	13	548768	6087870	NH ₄ -N
Neris 120100013 ties Čiobiškiais	14	540843	6091229	BDS ₇
Neris 120100014 Aukščiau Kauno	15	500313	6092063	BDS ₇
Neris 120100014 žemiau Jonavos	16	514842	6102886	BDS ₇
Neris 120100014 ties Lapėmis	17	501332,9	6093397	BDS ₇ ; NH ₄ -N; N
Žiežmara 12010791 ties Paparčiais	18	547117	6085173	NO ₃ -N; N
Mūšia 122110101 ties Paažuoliais	19	549410	6137360	NO ₃ -N; N
Nevėžis 130100014 ties Naujamiesčiu	20	510206	6172485	NO ₃ -N; N
Nevėžis 130100014 ties Linkavičiais	21	504829	6153586	NO ₃ -N; N
Nevėžis 130100014 ties Panevėžiu	22	517293	6178350	NO ₃ -N; N
Nevėžis 130100015 ties Galkantais	23	499935	6134836	NO ₃ -N; N
Nevėžis 130100015 ties Pelėdnagiais	24	496751	6123390	NO ₃ -N; N
Linkava 130105302 žemiau Linkaučių, ties Titmedžiu intaku	25	509465	6147890	NO ₃ -N; N
Linkava 130105302 ties Pavermenimis	26	514527	6142718	NO ₃ -N; N
Linkava 130105303 ties Rabikais	27	507489	6153625	NO ₃ -N; N
Kruostas 130106502 ties Urbeliais	28	493935	6138733	NO ₃ -N; N
Kruostas 130106502 ties Šlapaberže	29	495069	6143237	NO ₃ -N; N
Kruostas 130106502 prieš HE	30	494137	6140789	NO ₃ -N; N
Kruostas 130106502 už HE	31	493935	6138733	NO ₃ -N; N
Obelis 130107702 ties Šėta	32	515265	6127191	NO ₃ -N; N
Obelis 130107702 ties Kruonimi	33	523453	6131928	BDS ₇ ; NO ₃ -N; N
Obelis 130107702 ties Paobeliu	34	498443	6125906	NO ₃ -N; N
Obelis 130107702 ties Kapliais	35	511070	6127560	NO ₃ -N; N

Šešupė 150100016 ties Šapokais	36	426042	6084834	N
Šešupė 150100016 ties Slavikais	37	418516	6092524	NO ₃ -N; N
Šešupė 150100016 ties Kreivoji	38	458345	6033066	BDS ₇
Šešupė 150100016 ties Pietariais	39	458340	6050283	BDS ₇ ; NH ₄ -N; NO ₃ -N; N
Šešupė 150100016 ties Puskelniais	40	460247	6051291	NH ₄ -N; N
Šešupė 150100016 ties Antanavu	41	454978	6062519	BDS ₇ ; NH ₄ -N; NO ₃ -N; N
Šešupė 150100016 ties Želsva	42	460677	6034483	BDS ₇ ; NH ₄ -N; N
Dovinė 150101902 ties Daukščiais	43	473077	6040215	NO ₃ -N; N
Nova 150106603 ties Jankais	44	456598	6082734	BDS ₇ ; NO ₃ -N; N
Nova 150106603 ties Galiniais	45	444561	6078024	NO ₃ -N; N
Ančia 160107963 ties Skaudvile	46	408638	6141594	BDS ₇ ;
Akmėna-Danė 200104102 Kretingos mieste	47	327656	6199440	NO ₃ -N; N
Akmėna-Danė 200104102 ties Valėnais	48	326222	6194391	NO ₃ -N; N
Akmėna-Danė 200104102 ties Kretingale	49	324711	6192074	NO ₃ -N; N
Akmėna-Danė 200104103 ties Klaipėda	50	319602	6178633	BDS ₇ ; NH ₄ -N; NO ₃ -N; N
Dabikinė 300106102 už Sabaliauskų tvenkinio	51	428835	6237082	N
Dabikinė 300106103 Šalia kelio 155	52	414696	6232976	NO ₃ -N; N
Dabikinė 300106103 žemiau Akmenės	53	419856	6234962	NO ₃ -N; N

3.5.2 lentelė. Monitoringo vietos, LŽI (Lietuvos žuvų indeksas) vertinimui

Nemunas 10010001
Nemunas 100100014
Leitė 100125801
Mūšia 122110101
Nevėžis 130100014
Nevėžis 130100015
Linkava 130105302
Linkava 130105303
Kruostas 130106502
Obelis 130107702
Nova 150106603
Nova 150106604
Lokysta 160102802
Akmėna-Danė 200104103
Šventoji 700108102
Dabikinė 300106102
Dabikinė 300106103

Paviršinio vandens stebėsenos (monitoringo) objektai, stebimi rodikliai, periodiškumas

Stebimi rodikliai ar rodiklių grupės	Stebėjimų skaičius periodiškumas, dažnumas
<i>Fizikiniai - cheminiai rodikliai:</i> O ₂ , BDS ₇ , NO ₂ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , P _{bendras} , N _{bendras} , PO ₄ -P	Kas 3 mėn. /kartą per sezoną kasmet
LŽI (Lietuvos žuvų indeksas)	Kas metai

Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas

Monitoringo vietos yra parinktos pagal ankstesnių metų monitoringo paviršinio vandens stebėjimo tinklą, siekiant užtikrinti monitoringo tęstinumą.

Metodų bei procedūrų sąrašas

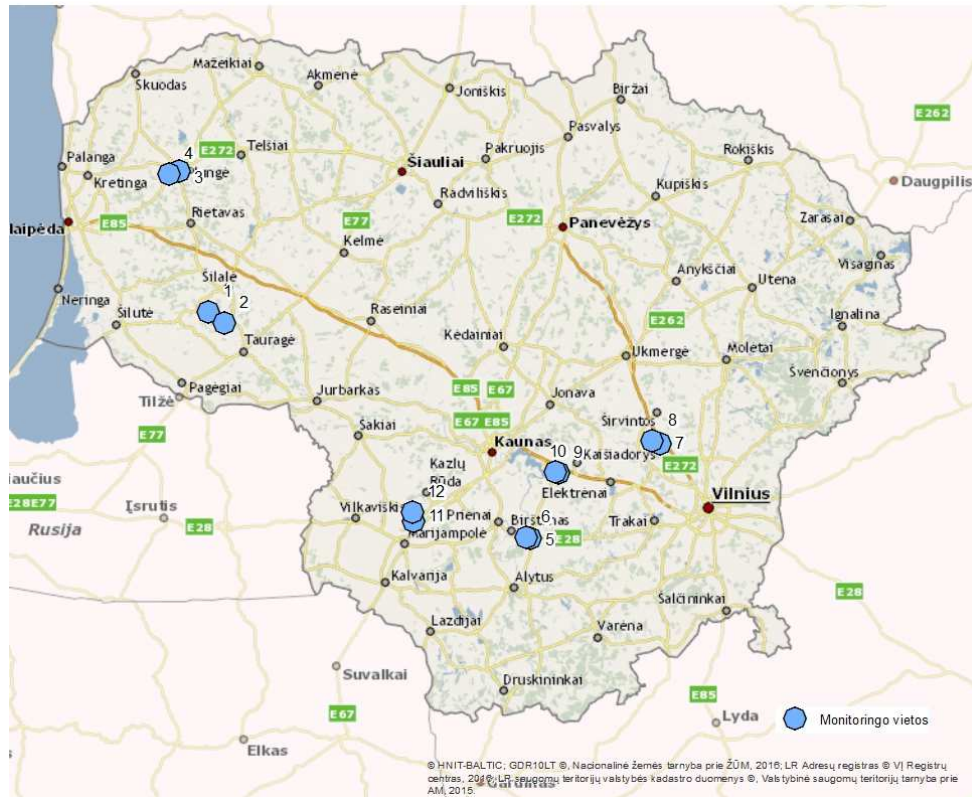
Paviršinio vandens mėginiai tiesiogiai pasemiami specialia laboratorijoje paruošta tara, kuri vandeniui užpildoma taip, kad neliktų oro burbuliukų. Kiekviename paviršinio vandens paėmimo poste matuojami kaitūs fizikiniai–cheminiai rodikliai: temperatūra, ištirpęs deguonis, vandens santykinis elektrinis laidumas (SEL), pH ir Eh rodikliai.

Rekomenduojamas tyrimų metodų sąrašas:

Eil. Nr.	Nustatomi rodikliai	Metodas	Normatyvinio ar kito dokumento, kuriame pateiktas metodas, žymuo
1	Amonio azoto jonai	Spektrofotometrija	LST ISO 7150-1:1998
		Jonų chromatografija	LST EN ISO 14911:2000 (ISO 14911:1998)
2	Azotas bendras	Spektrofotometrija	LST ISO 11905-1:2000 (ISO 11905-1:1997)
3	Azotas bendras	Instrumentinis	LST EN 12260:2004
4	Fosforas bendras	Spektrofotometrija	LST EN ISO 6878:2004 (ISO 10304-1:2007)
5	Fosfatų fosforas		LST EN ISO 6878:2004 (ISO 10304-1:2007)
6	BDS ₇	Elektrocheminis	LST EN 1899
7	Ištirpęs deguonis	Titrimetrija	LST EN 25813:1999 (ISO 5813:1983)
		Potenciometrija	LST EN 25814:1999 (ISO 5814:1990)
8	Nitratų azoto jonai	Jonų chromatografija	LST ISO 10304-1:2009 (ISO 10304-1:2007)
9	Nitritų azoto jonai	Spektrofotometrija	LST EN 26777:1999 (ISO 6777:1984)
		Jonų chromatografija	LST ISO 10304-1:2009 (ISO 10304-1:2007)

Vertinimo kriterijai

- Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. rugpjūčio 4 d. įsakymas Nr. D1-533.



3.5.3. pav. Vandens telkiniuose, esančiuose aukščiau hidroelektrinės tvenkinio ir žemiau HE tvenkinio, kuriuose turi būti atliekamas vandens monitoringas, išsidėstymo schema

3.5.4. lentelė. Monitoringo vietos, hidroelektrinių poveikio mažinimo priemonių efektyvumą rodančių rodiklių sąrašas.

Upė	Tyrimo vieta	Nr.	X	Y	Tiriami rodikliai
Jūra	aukščiau Balskų HE	376834,4	6142037	1	UMI
	žemiau Balskų HE	383511,5	6137498	2	UMI
Babrungas	aukščiau Godingos HE	364913,6	6200003	3	LŽI
	žemiau Godingos HE	360775,5	6198425	4	LŽI
Verknė	aukščiau Jundeliškių HE	509320,5	6048741	5	LŽI
	žemiau Jundeliškių HE	507641,2	6049454	6	LŽI
Musė	aukščiau Bartkuškio HE	562629,4	6087690	7	LŽI
	žemiau Bartkuškio HE	559540,3	6088894	8	LŽI
Obelis	aukščiau Bublių HE	520824,8	6075804	9	LŽI
	žemiau Bublių HE	519700,3	6076376	10	LŽI
Šešupė	aukščiau Antanavo HE	461270,7	6055889	11	UMI
	žemiau Antanavo HE	461032,6	6059441	12	UMI

Paviršinio vandens stebėsenos (monitoringo) objektai, stebimi rodikliai, periodiškumas

Stebimi rodikliai ar rodiklių grupės	Stebėjimų skaičius periodiškumas, dažnumas
Ichtiofaunos taksonominė sudėtis, gausa ir amžiaus struktūra (LŽI);	1 kartą metuose - balandžio mėn. II pusėje - gegužės mėnesiais
Makrobestuburių taksonominė sudėtis ir gausa (UMI)	1 kartą metuose

Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas

Monitoringo vietos yra parinktos pagal ankstesnių metų monitoringo paviršinio vandens stebėjimo tinklą, siekiant užtikrinti monitoringo tęstinumą.

Metodų bei procedūrų sąrašas

Paviršinio vandens mėginiai tiesiogiai pasemiami specialia laboratorijoje paruošta tara, kuri vandeniu užpildoma taip, kad neliktų oro burbuliukų..

Vertinimo kriterijai

- Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. rugpjūčio 4 d. įsakymas Nr. D1-533.

Hidro elektrinėse pasižyminčiom didžiausiais vandens lygių/debitų svyravimais žemutiniame bjeje atliekami:

1. Tyrimai turi būti atliekami kritiniu laikotarpiu - mažavandens periodo pradžioje. Prieš tai išanalizuoti HE savininkų atliekamus VL svyravimų registracijos duomenis. Trukmė 2- 3 dienos per metus.
2. Vandens lygių/debitų matavimo intervalas - trumpesnis nei valanda.
3. Vandens bangos sklaidimo vertinimui išilgai upės vagos atlikti matavimus kelių km atstumu nuo HE.
4. Tyrimų trukmė turi apimti visų turbinų darbo diapazoną.
5. Fiksuoti reprezentatyvius atsidengiančius (užliejamus/nusausėjančius) upės vagos plotus, juose esančių buveinių svarbą ir biovertę, priklausomai nuo vandens lygių svyravimų (turbinų darbo režimo).

LITERATŪRA

1. Anagnostidis et Komarek and Limnotherix redekei (Van Goor) Meffert in a sharply
2. Arbačiauskas K. 2009. Bentoso makrobenturiniai. Gyvūnijos monitoringo metodai. 22-45.
3. Armitage F D. , Moss D., Wright J.F., Furse M.T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running water sites. *Water Research* , vol. 17, 333-347.
4. Blaas H., Kroeze C. 2016. Excessive nitrogen and phosphorus in European rivers: 2000-2050. *Ecological indicators*. 67. 328-337.
5. Burkholder J., Libra B., Weyer P., Heathcote S., Kolpin D., Thorne P.S., and Wichman M. (2007). Impacts of waste from concentrated animal feeding operations on water quality. *Environ Health Perspectives* 115(2) pp. 308-12.
6. Carpenter, S. R., N. F. Caraco, D. L. Correll, R. W. Howarth, A. N. Sharpely, and V. H. Smith. 1998. Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. *Ecological Applications* 8 p.p.559–568.
7. Conley D.J., Kronvanga B., Jeppesen E., Søndergaard M, Larsen S.E., Ovesen N.B., Cartensen J. 2005. Nutrient pressures and ecological responses to nutrient loading reductions in Danish streams, estuaries and coastal waters. *Journal of Hydrology*. 304, 274-288.
8. Česonienė, L. Daktaro disertacija: „Aplinkos veiksnių įtaka šachtinių šulinių vandens kokybei“. 2004. Akademija.
9. Dabartinės socialinės ir ekonominės būklės Lietuvoje ir plėtros perspektyvų analizė. Prieiga internete: www.am.lt/VI/files/0.219038001154418563.doc
10. Dėl miesto nuotekų valymo (1991). Direktyva 91/271/EEB: Europos Bendrijų oficialusis leidinys.
11. Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo pakeitimo (2009). Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2009 m. gruodžio 29 d. įsakymas Nr. D1-830. *Žin.*, 2009, Nr. 159-7267.
12. Fang, X.; Stefan, H. G.; Eaton, J. G.; McComick, J. H.; Alam, S. R. 2004. Simulation of thermal/dissolved oxygen habitat for fishes in lakes under different climate scenarios: Part 1. Cool-water fish in the contiguous US, *Ecological Modelling* 172: 13–37. [http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3800\(03\)00282-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3800(03)00282-5)
13. Fogelberg S. 2003. Modelling nitrogen retention at the catchment scale. Report UPTEC W 03 019. Uppsala: Uppsala university. 1-51.
14. Gasiūnaitė, Z. 2006. Eutrofikacija lagūnose – problema ar natūralus reiškinys? Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas (BPATPI). [Žiūrėta 2012 m. vasario 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://gamta.vdu.lt>
15. Heathwaite, AL 1993, 'Nitrogen cycling in surface waters and lakes'. in T Burt, AL Heathwaite & ST Trudgill (eds), *Nitrate: Processes, Patterns and Management*. John Wiley & Sons, Chichester, pp. 99-140.
16. HELCOM. 2007 HELCOM Baltic Sea Action Plan.
17. Hering D., Feld C.K., Moog O., Ofenböck T. 2006. Cook book for the development of a Multimetric Index for biological condition of aquatic ecosystems: experiences from the European AQEM and STAR projects and related initiatives. *Hydrobiologia* 566, 311-324.
18. Hill M.O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54, 427-432.
19. Hongxu W., Chengyang X., Lvyi M., Lini J., Yuan C. Leaching of mineral nitrogen and available phosphorus during culture of Bareroot larch seedlings under native fertilizer management in Northeastern China. Computer distributed control and intelligent environment monitoring. International conference. 1247-1252.
20. Jaynes D. B., Colvin I. S., Karleen D. L., Cambrella C. A., Meek D. W. 2001. Nitrate loss in subsurface drainage as affected by nitrogen fertilizers rate. *Journal Environment Quality*. 30. 1305-1314.
21. Kango K., Nõges, P. 2003. Seasonal development of *Planktothrix agardhii*
22. Kangro K., Laugaste R., Nõges P., Ott I. 2005. Long term changes and Kavaliauskiene J. 1996. Lietuvos dumbliai. Vilnius.
23. Kavaliauskiene J. 1996. Lietuvos ežerų dumbliai. Vilnius.
24. Kavaliauskiene J., Klimkaitė I., Tamošaitis J. 1999. Druskininkų miesto ir jo apylinkių ežerų ir tvenkinių būklė pagal hidrocheminius ir fitoplanktono vystymosi rodiklius. *Geografijos metraštis*. T. 32. P. 75-86.

25. Kyllmar K., Bechmann M., Deestra J., Iital A., Blicher-Mathiesen G., Jansons V., Koskiaho J., Povilaitis A. 2014. Long-term monitoring of nutrient losses from agricultural catchments in the Nord-Baltic region – A discussion of methods, uncertainties and future needs. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 198. 4-12.
26. Kronvang, B., Hans E. Andersen, H.E., Børgesen, C., Dalgaard, T., Larsen, S. E., Bøgestrand, J., Blicher-Mathiasen, G. (2008). Effects of policy measures implemented in Denmark on nitrogen pollution of the aquatic environment. *Environmental Science & Policy* 11(2), p.p. 144-152.
27. Kronvang, B., Jeppesen, E., Conley, D.J, Søndergaard, M., Larsen, S.E., Ovesen, N.B., J. Carstensen, J. (2005). Nutrient pressures and ecological responses to nutrient loading reductions in Danish streams, lakes and coastal waters. *Journal of Hydrology*., 304, pp. 274–288.
28. LAND 53-2003. Fitoplanktono tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose.
29. LAND 57-2003. Makrozoobentos tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose.
30. LAND 69-2005. Vandens kokybė. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas.
31. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2010 m. liepos 17 d. įsakymas Nr. D1-608/3D-651 „Dėl aplinkos ministro ir žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 14 d. įsakymo Nr. D1-367/3d-342 „Dėl Aplinkosaugos reikalavimų mėsliui tvarkyti atvirlinimo“ pakeitimo“ (Žin., 2010, Nr 85-4492).
32. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007 m. birželio 21 d. įsakymas Nr. D1-341/3D-307 „Dėl aplinkos ministro ir žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 14 d. įsakymo Nr. D1-367/3d-342 „Dėl Aplinkosaugos reikalavimų mėsliui tvarkyti patvirtinimo“ pakeitimo“ (Žin., 2007, Nr 68-2689).
33. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007 m. vasario 12 d. įsakymas Nr. 3D-58/D1-82 „Dėl į dirvą patekusio azoto kiekio ir gyvulių tankio žemės ūkio valdoje nustatymo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (Žin., 2007, Nr. 21-808).
34. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 30 d. įsakymas Nr. D1-367/3D-342 „Dėl Aplinkosaugos reikalavimų mėsliui tvarkyti patvirtinimo“ (Žin., 2005, Nr. 92-3434)
35. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2010 m. liepos 17 d. įsakymas Nr. D1-608/3D-651 „Dėl aplinkos ministro ir žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 14 d. įsakymo Nr. D1-367/3d-342 „Dėl Aplinkosaugos reikalavimų mėsliui tvarkyti atvirlinimo“ pakeitimo“ (Žin., 2010, Nr 85-4492).
36. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007 m. birželio 21 d. įsakymas Nr. D1-341/3D-307 „Dėl aplinkos ministro ir žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 14 d. įsakymo Nr. D1-367/3d-342 „Dėl Aplinkosaugos reikalavimų mėsliui tvarkyti patvirtinimo“ pakeitimo“ (Žin., 2007, Nr 68-2689).
37. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007 m. vasario 12 d. įsakymas Nr. 3D-58/D1-82 „Dėl į dirvą patekusio azoto kiekio ir gyvulių tankio žemės ūkio valdoje nustatymo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (Žin., 2007, Nr. 21-808).
38. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 30 d. įsakymas Nr. D1-367/3D-342 „Dėl Aplinkosaugos reikalavimų mėsliui tvarkyti patvirtinimo“ (Žin., 2005, Nr. 92-3434)
39. Meissinger J. J., Delgado J. A. 2002. Principles for managing nitrogen leaching. *Journal of soil and water conservation*. 57. 485-498.
40. Nøges P., Ott I., 2003. Occurrence, coexistence and competition of *Limnithrix redekei* and *Planktothrix agardhii*: analysis of Danish-Estonian lakes database. *Algological studies* 109:429-441.
41. Nøges P., Ott I., 2003. Occurrence, coexistence and competition of *Limnithrix redekei* and *Planktothrix agardhii*: analysis of Danish-Estonian lakes database. *Algological studies* 109:429-441.
42. 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. *Science Report: SCO30294/SR1*. Science Environment Agency, Almondsburg, Bristol. past and present water quality. *Australian Journal of Ecology* 20, 57–64.
43. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2008. Environmental performance of agriculture in OECD countries since 1990. ISBN 9789264040922
44. Pasklidiosios taršos mažinimo priemonės. Aplinkos apsaugos agentūros ataskaita. 2010, Vilnius 38 p.
45. Pauliukevičius, H. Žemės naudmenų transformacijų poveikis azoto ir fosforo koncentracijoms upių vandenyje. Vandens ūkio inžinerija. Mokslo darbai. Kaunas – Akademija; Vilainiai. 2000, 13 (35), p. 24–30.

46. Povilaitis, A. (2008). Source apportionment and retention of nutrients and organic matter in the merkys river basin in southern Lithuania. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 16(4) p.195-204.
47. Ptacnik R., Lepistö L., Willén E., Brettum P., Andersen T., Rekolainen S., Lyche Solheim A., Carvalho L. 2008. Quantitative responses of lake phytoplankton to eutrophication in Northern Europe. *Aquat Ecol* 42: 227-236.
48. Punys P.; Dumbrasukas A.; Kasiulis E; Vyčienė G; Šilinis L. Flow regime Changes: From Impounding a Temperate Lowland River to Small Hydropower Operations // *Energies*, 2015, Vol. 8, Iss. 7, p. 7478-7501.
49. Reid M. A., Tibby J. C., Penny D. Gell P. A.1995. The use of diatoms to assess
50. Restaurotinų Lietuvos ežerų nustatymas ir preliminarus restauravimo priemonių parinkimas šiems ežerams, siekiant pagerinti jų būklę. Galutinė ataskaita, I dalis. Vilnius, 2009. 265 psl.
51. Restaurotinų Lietuvos ežerų nustatymas ir preliminarus restauravimo priemonių parinkimas šiems ežerams, siekiant pagerinti jų būklę. Galutinė ataskaita, II dalis. Probleminių ežerų restauravimo planai. Vilnius, 2009. 239 psl., psl. 41-47
52. Restaurotinų Lietuvos ežerų nustatymas ir preliminarus restauravimo priemonių parinkimas šiems ežerams, siekiant pagerinti jų būklę. Ataskaita. 2009. Vilnius
53. Romanovskaja, D. Įvairių organinių trąšų poveikis dirvožemio agrocheminėms savybėms ir mineralinio azoto migracijai. Daktaro disertacija. Akademijs. 2003, –104 p.
- seasonal development of phytoplankton in a strong stratified, hypertrophic lake. *Hydrobiologia* 547. P. 91-103.
54. Seitzinger, S.P., Mayorga, E., Bouwman, A.F., Kroeze, C., Beusen, A.H.W., Billen, G., Van Drecht, G., Dumont, E., Feteke, B.M., Garnier, J., Harrison, J.A., 2010. Global river nutrient export: a scenario analysis of past and future trends. *Glob. Biochem. Cycl.*, 24.
55. Smokorowski, K.E.; Metcalfe, R.A.; Finucan, S.D.; Jones, N.; Marty, J.; Power, M. 2011. Ecosystem level assessment of environmentally based flow restrictions for maintaining ecosystem integrity: A comparison of a modified peaking vs. unaltered river. *Ecohydrology*, 4, 791–806.
56. Smokorowski, K.E.; Metcalfe, R.A.; Jones, N.E.; Marty, J.; Niu, S.; Pyrcce, R.S. 2009. Flow management: Studying ramping rate restrictions. *Hydro Rev.*, 28, 68–87.
57. Smokorowski, K.E.; Metcalfe, R.A.; Jones, N.E.; Marty, J.; Niu, S.; Pyrcce, R.S. 2009. Flow management: Studying ramping rate restrictions. *Hydro Rev.*, 28, 68–87.
58. Staniszevska M., Shung E., 2002. Status of organic agriculture in the countries of the Baltic Sea Region. *Landbauforschung Volkenrode*. 52 2 75-79.
59. stratified hypertrophic lake. *Algological Studies* 109 (Cyanobacterial Research 4). P. 267-280.
60. Tripolskaja, L., Bagdanavičienė, Z., Romanovskaja, D. Mineralinio azoto ir dirvožemio mikrobinis aktyvumas irstant organinėms trąšoms rudens-žiemos laikotarpiu. *Žemės ūkio mokslai*. 2002, Nr. 2, p. 3–12.
61. Wehr J. D., Sheath R. G. (eds.) 2003. *Freshwater algae of North America. Ecology and classification*. Academic press.

1 PRIEDAS. UPIŲ PIRMINIAI DUOMENYS

Upe	VTkodas	Vieta	Data	BDS	deguonis	Nb	NNH4	NNO3	PPO4	Pb	X	Y	Nr	Protokolo Nr.
Dysna	500100012	Kačergiškė	2014 11 06	2,28	10,25	1,65	0,53	1,02	0,096	0,18	653813	6138207	1	230
Dysna	500100012	Kačergiškė	2014 12 10	2,47	9,68	1,74	0,576	0,922	0,129	0,19	653813	6138207	2	270
Dysna	500100012	Kačergiškė	2015 03 10	3,2	10,5	1,35	0,35	1,59	0,021	0,14	653813	6138207	3	49
Dysna	500100012	Kačergiškė	2015 08 26	2,98	12,3	1,57	0,23	1,25	0,031	0,11	653813	6138207	4	242
Nemunėlis	420100014	Tabokynė	2014 12 10	2,17	5	2,04	0,093	0,245	0,017	0,243	553177	6253936	5	270
Nemunėlis	420100014	Tabokynė	2015 03 10	1,9	8,3	4,5	0,06	3,5	0,032	0,039	553177	6253936	6	49
Nemunėlis	420100014	Tabokynė	2015 08 26	1,58	9,35	3,59	0,059	3,2	0,031	0,032	553177	6253936	7	242
Nemunėlis	420100014	Tabokynė	2015 09 07	2,09	8,26	3,25	0,039	2,59	0,029	0,031	553177	6253936	8	255
Nemunėlis	420100014	Panemunis	2014 12 10	2,24	9,99	1,59	0,2	0,778	0,026	0,051	539836	6249584	9	270
Nemunėlis	420100014	Panemunis	2015 02 22	2,91	12,2	5,08	0,054	4,14	0,023	0,056	539836	6249584	10	47
Nemunėlis	420100014	Panemunis	2015 03 10	2,51	11,2	4,02	0,036	2,5	0,038	0,058	539836	6249584	11	49
Nemunėlis	420100014	Panemunis	2015 08 26	2,15	12,87	3,15	0,026	1,25	0,031	0,041	539836	6249584	12	242
Nemunėlis	420100014	Panemunis	2015 09 07	2,1	11,2	2,68	0,029	1,36	0,038	0,044	539836	6249584	13	255
Nemunėlis	420100014	Puteliai	2014 12 10	2,57	11,28	1,42	0,11	0,871	0,015	0,031	568852	6226471	14	270
Nemunėlis	420100014	Puteliai	2015 02 22	3,25	12,25	5,47	0,059	4,92	0,013	0,039	568852	6226471	15	47
Nemunėlis	420100014	Puteliai	2015 03 10	3,51	10,25	4,26	0,068	3,59	0,014	0,038	568852	6226471	16	49
Nemunėlis	420100014	Puteliai	2015 08 26	3,15	11,89	3,26	0,045	2,48	0,026	0,036	568852	6226471	17	242
Nemunėlis	420100014	Puteliai	2015 09 07	3,48	11,6	4,06	0,051	3,51	0,022	0,031	568852	6226471	18	255
Nemunėlis	420100015	Nemunelio Radviliskis	2015 02 22	3,01	12,3	5,22	0,056	4,59	0,012	0,036	546319	6252480	19	47
Nemunėlis	420100015	Nemunelio Radviliskis	2015 03 10	2,35	10,24	3,25	0,031	3,29	0,034	0,039	546319	6252480	20	49
Nemunėlis	420100015	Nemunelio Radviliskis	2015 06 15	1,49	9,87	1,08	4E-04	0,009	0,02	0,041	546319	6252480	21	183
Nemunėlis	420100015	Nemunelio Radviliskis	2015 09 07	2,55	10,4	2,39	0,021	0,025	0,033	0,042	546319	6252480	22	255
Nemunėlis	420100015	Germaniskės	2015 01 16	2,31	8,69	2,68	0,039	2,39	0,039	0,042	539816	6249585	23	18
Nemunėlis	420100015	Germaniskės	2015 03 10	1,21	9,25	1,12	0,029	0,95	0,029	0,041	539816	6249585	24	49
Nemunėlis	420100015	Germaniskės	2015 06 15	0,97	10	0,787	0,012	0,009	0,009	0,03	539816	6249585	25	183
Nemunėlis	420100015	Germaniskės	2015 09 07	1,06	11,2	0,99	0,023	0,012	0,026	0,033	539816	6249585	26	255

Nemunas	100100011	Nemunas ties Druskininkais	2014 11 12	2,66	11,1	3,8	0,094	1,05	0,023	0,054	497929	5988126	27	239
Nemunas	100100011	Nemunas ties Druskininkais	2015 02 18	3,19	12,24	2,12	0,264	1,35	0,043	0,07	497929	5988126	28	43
Nemunas	100100011	Nemunas ties Druskininkais	2015 03 11	3,28	11,28	2,02	0,138	1,25	0,039	0,09	497929	5988126	29	49
Nemunas	100100011	Nemunas ties Druskininkais	2015 07 02	2,59	12,23	2,13	0,098	1,03	0,031	0,098	497929	5988126	30	196
Nemunas	100100012	Nemunas ties Merkinė	2015 01 11	1,95	12,38	2,01	0,092	1,09	0,029	0,039	511729	6002197	31	18
Nemunas	100100012	Nemunas ties Merkinė	2015 03 10	2,35	11,25	2,35	0,126	0,69	0,037	0,044	511729	6002197	32	49
Nemunas	100100012	Nemunas ties Merkinė	2015 07 02	1,59	11,98	1,68	0,095	0,51	0,031	0,041	511729	6002197	33	196
Nemunas	100100012	Nemunas ties Merkinė	2015 09 28	1,95	11,6	2,08	0,102	0,63	0,033	0,042	511729	6002197	34	277
Nemunas	100100013	Nemunas Nemajunai	2014 12 10	3,04	11,85	2,64	0,171	1,52	0,033	0,057	504649	6046382	35	271
Nemunas	100100013	Nemunas Nemajunai	2015 02 18	2,84	12,43	3,47	0,156	1,46	0,043	0,062	504649	6046382	36	43
Nemunas	100100013	Nemunas Nemajunai	2015 03 11	2,68	10,25	2,38	0,247	1,09	0,068	0,073	504649	6046382	37	49
Nemunas	100100013	Nemunas Nemajunai	2015 07 02	2,12	11,45	1,69	0,126	0,91	0,036	0,062	504649	6046382	38	196
Nemunas	100100013	Nemunas Nemajunai	2015 09 28	3	11,36	2,36	0,236	0,99	0,039	0,066	504649	6046382	39	277
Nemunas	100100014	Nemunas ties Smalininkais	2014 10 10	2,29	11,23	2,51	0,111	0,658	0,002	0,026	409472	6104793	40	204
Nemunas	100100014	Nemunas ties Smalininkais	2014 11 12	2,26	10,3	4,21	0,123	0,787	0,039	0,073	409472	6104793	41	239
Nemunas	100100014	Nemunas ties Smalininkais	2014 12 10	3,5	12,24	2,52	0,213	1,44	0,033	0,055	409472	6104793	42	271
Nemunas	100100014	Nemunas ties Smalininkais	2015 02 11	3,99	12,48	4,13	0,224	3,36	0,032	0,05	409472	6104793	43	35
Nemunas	100100014	Nemunas ties Smalininkais	2015 03 11	2,98	10,29	3,67	0,198	3,09	0,029	0,061	409472	6104793	44	49
Nemunas	100100014	Nemunas ties Smalininkais	2015 09 28	2,56	11,54	2,91	0,112	2,39	0,031	0,039	409472	6104793	45	277
Nemunas	100100014	Kulautuva	2014 10 10	2,8	10,25	3,9	0,06	1	0,002	0,08	477134	6088730	46	204
Nemunas	100100014	Kulautuva	2014 11 25	2,7	11,86	6,87	0,184	1,41	0,04	0,071	477134	6088730	47	262
Nemunas	100100014	Kulautuva	2015 02 11	3,42	12,04	4,93	0,203	1,7	0,039	0,058	477134	6088730	48	35
Nemunas	100100014	Kulautuva	2015 03 11	2,98	12,34	3,98	0,179	1,56	0,029	0,041	477134	6088730	49	49
Nemunas	100100014	Kulautuva	2015 07 02	1,92	11,35	2,19	0,268	1,348	0,031	0,042	477134	6088730	50	196
Nemunas	100100014	Zapyškis	2014 10 10	2,03	11,23	1,35	0,192	0,645	0,039	0,036	478146	6088161	51	204
Nemunas	100100014	Zapyškis	2014 12 03	2,24	11,69	1,94	0,204	0,719	0,049	0,069	478146	6088161	52	268
Nemunas	100100014	Zapyškis	2015 02 11	3,12	11,72	3,25	0,144	1,73	0,048	0,068	478146	6088161	53	35
Nemunas	100100014	Zapyškis	2015 03 11	3,59	11,07	2,91	0,258	1,41	0,047	0,051	478146	6088161	54	49
Nemunas	100100014	Zapyškis	2015 07 03	2,94	11,85	1,69	0,32	1,35	0,036	0,046	478146	6088161	55	196
Nemunas	100100014	Piliuona	2015 01 16	2,9	10,3	1,28	0,098	0,195	0,037	0,038	509128	6071762	56	18

Nemunas	100100014	Piliuona	2015 03 16	3,9	11,2	1,04	0,081	0,138	0,027	0,067	509128	6071762	57	51
Nemunas	100100014	Piliuona	2015 05 11	4,7	5,24	1,08	0,067	0,145	0,01	0,085	509128	6071762	58	150
Nemunas	100100014	Piliuona	2015 09 09	3,99	6,26	1,06	0,066	0,144	0,022	0,088	509128	6071762	59	257
Nemunas	100100014	Pavilkijys	2015 01 16	1,92	9,25	0,98	0,082	0,281	0,031	0,053	470057	6100934	60	18
Nemunas	100100014	Pavilkijys	2015 03 16	2,31	8,34	0,79	0,067	0,167	0,029	0,048	470057	6100934	61	51
Nemunas	100100014	Pavilkijys	2015 06 17	1,84	8,77	0,683	0,064	0,117	0,0046	0,06	470057	6100934	62	184
Nemunas	100100014	Pavilkijys	2015 09 09	2,33	8,99	0,68	0,061	0,128	0,038	0,04	470057	6100934	63	257
Nemunas	100100014	Seredžius	2015 01 16	3,28	9,25	2,5	0,189	0,034	0,012	0,049	460414	6104441	64	18
Nemunas	100100014	Seredžius	2015 03 16	2,48	8,48	1,46	0,128	0,039	0,028	0,041	460414	6104441	65	51
Nemunas	100100014	Seredžius	2015 06 17	2,05	10,17	0,926	0,075	0,009	0,0046	0,053	460414	6104441	66	184
Nemunas	100100014	Seredžius	2015 09 09	2,36	11,6	0,99	0,085	0,01	0,039	0,041	460414	6104441	67	257
Nemunas	100100014	Veluona	2015 01 16	5,68	10,3	2,31	0,159	0,098	0,031	0,041	451072	6105143	68	18
Nemunas	100100014	Veluona	2015 03 16	4,95	10,7	2,58	0,127	0,087	0,037	0,039	451072	6105143	69	51
Nemunas	100100014	Veluona	2015 06 17	3,62	11	1,03	0,047	0,072	0,0046	0,061	451072	6105143	70	184
Nemunas	100100014	Veluona	2015 09 09	3,95	11,6	2,03	0,048	0,088	0,028	0,065	451072	6105143	71	257
Nemunas	100100014	Skirsnemune	2015 01 16	5,01	9,15	1,289	0,084	0,031	0,025	0,067	439816	6105907	72	18
Nemunas	100100014	Skirsnemune	2015 03 16	4,99	9,25	1,091	0,068	0,029	0,021	0,059	439816	6105907	73	51
Nemunas	100100014	Skirsnemune	2015 06 17	4,88	12,28	0,869	0,061	0,009	0,0046	0,055	439816	6105907	74	184
Nemunas	100100014	Skirsnemune	2015 09 09	4,69	11,36	0,95	0,084	0,029	0,021	0,046	439816	6105907	75	257
Leitė	100125801	Kūlynai	2014 11 26	2,16	10,29	3,63	0,156	0,736	0,017	0,03	341433	6125892	76	261
Leitė	100125801	Kūlynai	2015 01 16	2,57	8,17	5,67	0,165	0,824	0,037	0,015	341433	6125892	78	18
Leitė	100125801	Kūlynai	2015 03 16	2,13	9,25	4,69	0,271	0,67	0,019	0,011	341433	6125892	79	51
Leitė	100125801	Kūlynai	2015 07 21	1,35	11,9	3,12	0,19	0,38	0,013	0,011	341433	6125892	80	222
Leitė	100125801	Kūlynai	2015 09 09	1,95	10,2	4,26	0,21	0,458	0,031	0,022	341433	6125892	81	257
Leitė	100125802	Sausgalviai	2014 11 26	1,9	9,96	3,12	0,057	0,508	0,008	0,018	338259	6128579	82	261
Leitė	100125802	Sausgalviai	2015 01 17	2,12	5,68	2,37	0,094	0,671	0,049	0,037	338259	6128579	83	18
Leitė	100125802	Sausgalviai	2015 03 16	0,91	5,78	2,58	0,049	0,489	0,043	0,039	338259	6128579	84	51
Leitė	100125802	Sausgalviai	2015 07 21	0,56	11,64	1,92	0,038	0,359	0,041	0,039	338259	6128579	85	222
Leitė	100125802	Sausgalviai	2015 09 09	1,05	11,03	2,35	0,039	0,429	0,095	0,045	338259	6128579	86	257
Šyša	100126205	Šyša	2014 11 26	2,3	10,8	2,5	0,129	0,905	0,043	0,061	337193	6136687	87	261
Šyša	100126205	Šyša	2015 01 17	2,5	9,4	1,5	0,236	2,35	0,048	0,059	337193	6136687	88	18
Šyša	100126205	Šyša	2015 03 16	1,95	8,6	2,3	0,135	1,59	0,041	0,067	337193	6136687	89	51
Šyša	100126205	Šyša	2015 07 21	1,26	10,21	1,26	0,132	0,91	0,031	0,03	337193	6136687	90	222

Šyša	100126205	Šyša	2015 09 09	2,09	11,9	2,07	0,156	0,96	0,032	0,031	337193	6136687	91	257
Šyša	100126205	Rumšai	2014 11 26	2,19	11,72	2,66	0,078	0,44	0,038	0,053	347971	6135564	92	261
Šyša	100126205	Rumšai	2015 01 17	2,13	8,69	3,26	0,129	0,645	0,032	0,041	347971	6135564	93	18
Šyša	100126205	Rumšai	2015 03 16	1,95	8,59	3,12	0,094	0,592	0,039	0,038	347971	6135564	94	51
Šyša	100126205	Rumšai	2015 07 21	2,01	9,34	2,46	0,069	0,52	0,031	0,039	347971	6135564	95	222
Šyša	100126205	Katyčiai	2014 11 26	2,25	11,6	1,99	0,069	0,635	0,039	0,049	361918	6129963	96	261
Šyša	100126205	Katyčiai	2015 01 17	2,02	10,26	2,01	0,091	0,861	0,031	0,047	361918	6129963	97	18
Šyša	100126205	Katyčiai	2015 03 16	2,35	10,32	1,98	0,068	0,791	0,029	0,041	361918	6129963	98	51
Šyša	100126205	Katyčiai	2015 07 21	1,46	11,32	2,13	0,036	0,654	0,039	0,031	361918	6129963	99	222
Skirvytė	100700021	Tatamiškiai	2014 11 26	1,95	11,85	2,26	0,1	0,719	0,044	0,063	333428	6131567	100	261
Skirvytė	100700021	Tatamiškiai	2015 01 17	2,35	10,23	1,95	0,091	0,815	0,034	0,059	333428	6131567	101	18
Skirvytė	100700021	Tatamiškiai	2015 03 17	2,04	10,09	1,26	0,098	0,687	0,039	0,041	333428	6131567	102	51
Skirvytė	100700021	Tatamiškiai	2015 07 21	2,09	11,65	1,32	0,126	0,265	0,031	0,03	333428	6131567	103	222
Skirvytė	100700021	Rusnė	2014 11 26	2,47	11,79	2,23	0,085	0,66	0,045	0,109	336302	6127699	104	261
Skirvytė	100700021	Rusnė	2015 01 17	2,56	10,35	2,56	0,095	0,891	0,062	0,109	336302	6127699	105	18
Skirvytė	100700021	Rusnė	2015 03 17	2,31	9,56	2,14	0,096	0,715	0,038	0,106	336302	6127699	106	51
Skirvytė	100700021	Rusnė	2015 07 21	2,31	11,3	1,69	0,056	0,512	0,023	0,095	336302	6127699	107	222
Šventoji žemiau Pasčio ežero	122100016		2014 11 06	2,13	10,25	1,68	0,065	0,32	0,048	0,035	605605	6176117	108	230
Šventoji žemiau Pasčio ežero	122100016		2015 01 18	2,79	10,86	1,5	0,082	0,948	0,028	0,007	605605	6176117	109	15
Šventoji žemiau Pasčio ežero	122100016		2015 01 18	2,69	11,23	3,45	0,091	2,66	0,027	0,005	605605	6176117	110	15
Šventoji žemiau Pasčio ežero	122100016		2015 01 18	2,15	10,65	1,22	0,084	0,728	0,027	0,005	605605	6176117	111	15
Šventoji žemiau Pasčio ežero	122100016		2015 03 17	1,53	11,26	0,13	0,092	0,689	0,031	0,001	605605	6176117	112	51

Šventoji žemiau Pasčio ežero	122100016		2015 08 13	1,23	10,2	0,09	0,065	0,523	0,03	0,001	605605	6176117	113	236
Neris	120100011	Ties Buivydžiais	2015 01 17	2,34	8,65	0,98	0,168	0,06	0,031	0,041	611848	6079729	114	18
Neris	120100011	Ties Buivydžiais	2015 03 20	1,95	9,21	0,99	0,149	0,648	0,029	0,049	611848	6079729	115	73
Neris	120100011	Ties Buivydžiais	2015 06 10	2,4	9,5	1,17	0,143	0,425	0,013	0,055	611848	6079729	116	170
Neris	120100011	Ties Buivydžiais	2015 09 11	1,88	10,25	0,96	0,156	0,402	0,023	0,042	611848	6079729	117	261
Neris	120100013	Pakalniškiai	2014 11 25	2,91	12,38	2,01	0,363	0,677	0,042	0,072	548768	6087870	118	262
Neris	120100013	Pakalniškiai	2015 02 18	3,23	12,45	1,6	0,472	1,05	0,037	0,063	548768	6087870	119	43
Neris	120100013	Pakalniškiai	2015 03 20	3,26	11,23	2,1	0,568	1,08	0,031	0,041	548768	6087870	120	73
Neris	120100013	Pakalniškiai	2015 08 28	2,87	11,8	1,56	0,35	1,01	0,03	0,036	548768	6087870	121	244
Neris	120100012	Saidžiai	2014 11 25	2,47	10,65	2,78	0,255	1,15	0,033	0,054	567567	6065567	122	262
Neris	120100012	Saidžiai	2015 02 18	2,93	12,41	1,41	0,431	0,805	0,036	0,056	567567	6065567	123	43
Neris	120100012	Saidžiai	2015 03 20	3,01	11,2	1,56	0,628	0,915	0,031	0,049	567567	6065567	124	73
Neris	120100012	Saidžiai	2015 08 28	2,35	10,2	1,39	0,26	0,81	0,013	0,035	567567	6065567	125	244
Neris	120100012	Tuščiauliai	2014 11 25	2,63	12,34	2,83	0,167	0,838	0,044	0,077	501356	6093440	126	262
Neris	120100012	Tuščiauliai	2014 11 06	3,31	11,35	6,02	0,35	2,5	0,035	0,069	501356	6093440	127	230
Neris	120100012	Tuščiauliai	2014 12 10	3,82	12,4	6,37	0,436	4,17	0,046	0,076	501356	6093440	128	270
Neris	120100012	Tuščiauliai	2015 03 20	3,91	11,3	5,39	0,658	2,3	0,045	0,039	501356	6093440	129	73
Neris	120100012	Tuščiauliai	2015 08 28	3,58	10,3	4,26	0,34	1,39	0,049	0,043	501356	6093440	130	244
Neris	120100012	Nemencine	2015 02 18	2,26	11,86	1,75	0,117	0,85	0,029	0,051	594513	6079296	131	43
Neris	120100012	Nemencine	2015 03 20	3,12	11,3	1,84	0,268	0,95	0,038	0,041	594513	6079296	132	73
Neris	120100012	Nemencine	2015 08 28	3,12	11,3	1,59	0,123	0,56	0,024	0,033	594513	6079296	133	244
Neris	120100012	Nemencine	2015 09 11	3,05	11,8	1,68	0,23	0,63	0,031	0,031	594513	6079296	134	261
Neris	120100012	Auksčiau Vilniaus	2015 01 17	2,55	10,9	1,52	0,039	0,958	0,009	0,067	584232	6066569	135	18
Neris	120100012	Auksčiau Vilniaus	2015 03 20	2,1	10,4	1,35	0,045	0,826	0,037	0,039	584232	6066569	136	73
Neris	120100012	Auksčiau Vilniaus	2015 06 10	2,66	10,7	1,81	0,092	0,777	0,0046	0,052	584232	6066569	137	170
Neris	120100012	Auksčiau Vilniaus	2015 09 11	2,68	11,32	1,68	0,099	0,922	0,0012	0,04	584232	6066569	138	261
Neris	120100012	Vilnius ties Oslo g.	2015 01 17	2,38	9,34	1,26	0,086	0,598	0,039	0,047	579342	6060033	139	18
Neris	120100012	Vilnius ties Oslo g.	2015 03 20	2,56	8,69	1,37	0,091	0,591	0,034	0,046	579342	6060033	140	73
Neris	120100012	Vilnius ties Oslo g.	2015 06 10	3,09	10,6	1,36	0,09	0,434	0,0046	0,05	579342	6060033	141	170
Neris	120100012	Vilnius ties Oslo g.	2015 09 11	2,99	11,26	1,36	0,099	0,566	0,0325	0,056	579342	6060033	142	261
Neris	120100013	Čiobiškis	2015 01 17	3,25	10,2	1,59	0,129	0,598	0,039	0,039	540843	6091229	143	18

Neris	120100013	Čiobiškis	2015 03 20	3,68	11	1,38	0,128	0,498	0,031	0,015	540843	6091229	144	73
Neris	120100013	Čiobiškis	2015 06 10	4,98	12,3	1,97	0,108	0,759	0,0046	0,08	540843	6091229	145	170
Neris	120100013	Čiobiškis	2015 09 11	3,95	11,32	1,95	0,112	0,632	0,012	0,075	540843	6091229	146	261
Neris	120100014	Auksčiau Kauno	2015 01 20	3,25	9,24	1,26	0,028	0,067	0,031	0,037	500313	6092063	147	20
Neris	120100014	Auksčiau Kauno	2015 03 20	3,68	9,87	1,34	0,026	0,059	0,039	0,049	500313	6092063	148	73
Neris	120100014	Auksčiau Kauno	2015 06 15	4,76	10,9	1,46	0,018	0,054	0,0046	0,058	500313	6092063	149	182
Neris	120100014	Auksčiau Kauno	2015 09 11	4,03	11,3	1,56	0,026	0,066	0,031	0,049	500313	6092063	150	261
Neris	120100014	Žemiau Jonavos	2015 01 20	3,59	8,59	1,26	0,012	0,297	0,012	0,067	514842	6102886	151	20
Neris	120100014	Žemiau Jonavos	2015 03 20	3,89	9,24	1,37	0,028	0,168	0,017	0,039	514842	6102886	152	73
Neris	120100014	Žemiau Jonavos	2015 06 15	4,78	10,7	1,34	0,011	0,19	0,0046	0,052	514842	6102886	153	182
Neris	120100014	Žemiau Jonavos	2015 09 11	4,55	0,2	1,42	0,022	0,122	0,028	0,031	514842	6102886	154	261
Bražuolė	120106301		2014 11 25	3,42	12,88	2,37	0,115	0,406	0,005	0,014	561636	6069222	155	262
Bražuolė	120106301		2015 02 18	2,88	13	1,57	0,041	0,542	0,005	0,016	561636	6069222	156	43
Bražuolė	120106301		2015 03 17	3,25	12,6	1,62	0,068	0,592	0,005	0,027	561636	6069222	157	51
Bražuolė	120106301		2015 08 28	3,03	11,2	1,35	0,036	0,39	0,002	0,031	561636	6069222	158	244
Bražuolė	120106301		2015 09 18	3,35	11,36	1,3	0,038	0,41	0,003	0,034	561636	6069222	159	269
Žiežmara	120107901	Paparčiai	2014 11 25	2,67	13,04	4,06	0,067	0,719	0,037	0,058	547117	6085173	160	262
Žiežmara	120107901	Paparčiai	2015 02 18	2,99	12,58	3,48	0,065	3,05	0,028	0,049	547117	6085173	161	43
Žiežmara	120107901	Paparčiai	2015 03 17	3,25	12,25	3,89	0,069	3,98	0,037	0,084	547117	6085173	162	51
Žiežmara	120107901	Paparčiai	2015 08 28	2,89	11,9	2,46	0,036	2,31	0,035	0,068	547117	6085173	163	244
Žiežmara	120107901	Paparčiai	2015 09 18	3,08	11,32	3,08	0,061	2,64	0,026	0,055	547117	6085173	164	269
Mušia	122110101	Paažuoliai	2014 12 02	2,48	11,25	3,25	0,072	2,88	0,022	0,05	549410	6137360	165	263
Mušia	122110101	Paažuoliai	2015 03 31	2,19	10,92	6,38	0,048	4,1	0,006	0,036	549410	6137360	166	89
Mušia	122110102	Paažuoliai	2015 07 09	1,95	11,23	5,23	0,035	3,26	0,002	0,031	549410	6137360	167	212
Mušia	122110103	Paažuoliai	2015 09 18	2,06	11,35	5,39	0,055	4,03	0,002	0,033	549410	6137360	168	269
Nevėžis	130100013	Nevėžis Velžys	2014 11 26	2,13	11,27	13,2	0,185	3,92	0,019	0,033	527237	6174035	169	259
Nevėžis	130100013	Nevėžis Velžys	2014 12 19	2	10,28	5,28	0,043	3,1	0,016	0,045	527237	6174035	170	278
Nevėžis	130100013	Nevėžis Velžys	2015 03 31	2,33	10,56	7,51	0,02	4,93	0,005	0,033	527237	6174035	171	89
Nevėžis	130100013	Nevėžis Velžys	2015 07 09	1,56	11,4	6,21	0,03	3,81	0,039	0,031	527237	6174035	172	212
Nevėžis	130100014	Nevėžis Naujamiestis	2014 11 26	2,09	10,9	13,9	0,239	4,5	0,026	0,047	510206	6172485	173	259
Nevėžis	130100014	Nevėžis Naujamiestis	2014 12 19	3,57	10,95	4,16	0,095	3,46	0,022	0,068	510206	6172485	174	278
Nevėžis	130100014	Nevėžis Naujamiestis	2015 03 31	1,94	10,72	7,23	0,037	4,76	0,005	0,038	510206	6172485	175	89
Nevėžis	130100014	Nevėžis Naujamiestis	2015 07 09	1,35	11,36	6,14	0,038	3,81	0,003	0,004	510206	6172485	176	212
Nevėžis	130100014	Nevėžis Linkavičiai	2014 10 10	1,68	12,03	8,65	0,068	4,49	0,035	0,067	504829	6153586	178	204

Nevėžis	130100014	Nevėžis Linkavičiai	2014 11 26	1,82	11,08	15	0,141	4,46	0,031	0,05	504829	6153586	179	259
Nevėžis	130100014	Nevėžis Linkavičiai	2014 12 18	5,68	11,76	12,7	0,146	4,19	0,091	0,134	504829	6153586	180	275
Nevėžis	130100014	Nevėžis Linkavičiai	2015 03 31	2,19	10,35	9,08	0,082	7,07	0,006	0,036	504829	6153586	181	89
Nevėžis	130100014	Nevėžis Linkavičiai	2015 07 09	1,59	11,89	5,69	0,26	6,23	0,0036	0,031	504829	6153586	182	212
Nevėžis	130100012	Raguva	2014 12 04	1,84	9,08	3,22	0,084	2,36	0,007	0,032	539800	6158969	183	263
Nevėžis	130100012	Raguva	2014 12 10	3,26	12,22	3,94	0,166	0,525	0,038	0,068	539800	6158969	184	270
Nevėžis	130100012	Raguva	2014 12 19	1,59	9,97	3,86	0,087	2,55	0,021	0,036	539800	6158969	185	278
Nevėžis	130100012	Raguva	2015 03 31	2,12	9,63	7,26	0,021	3,72	0,005	0,028	539800	6158969	186	89
Nevėžis	130100012	Raguva	2015 07 09	2,06	10,8	6,23	0,026	3,26	0,036	0,056	539800	6158969	187	212
Nevėžis	130100012	Raguva	2015 09 18	2,35	11,39	5,68	0,023	3,26	0,035	0,044	539800	6158969	188	269
Nevėžis	130100014	Panevėžys	2014 12 19	1,51	10,08	3,42	0,028	2,16	0,016	0,029	517293	6178350	189	278
Nevėžis	130100014	Panevėžys	2014 12 19	1,86	11,49	4,04	0,09	3,29	0,017	0,041	517293	6178350	190	278
Nevėžis	130100014	Panevėžys	2015 03 31	1,78	10,97	7,11	0,052	4,1	0,008	0,035	517293	6178350	191	89
Nevėžis	130100014	Panevėžys	2015 07 09	1,23	9,36	5,68	0,023	3,26	0,016	0,031	517293	6178350	192	212
Nevėžis	130100014	Panevėžys	2015 09 18	1,25	10,35	6,25	0,039	3,33	0,025	0,038	517293	6178350	193	269
Nevėžis	130100015	Pelėdnagai	2014 11 19	2,62	11,91	8,1	0,159	4,82	0,043	0,058	496751	6123390	194	246
Nevėžis	130100015	Pelėdnagai	2014 12 18	3,55	12,45	4,11	0,271	3,43	0,046	0,081	496751	6123390	195	275
Nevėžis	130100015	Pelėdnagai	2015 03 31	2,25	10,64	11,4	0,17	7,98	0,015	0,041	496751	6123390	196	89
Nevėžis	130100015	Pelėdnagai	2015 07 09	1,59	11,3	10,3	0,132	6,31	0,012	0,035	496751	6123390	197	212
Nevėžis	130100012	Traupis	2014 10 10	1,03	10,23	2,68	0,045	2	0,023	0,069	547166	6153135	198	204
Nevėžis	130100012	Traupis	2014 12 02	1,88	8,96	2,58	0,107	1,82	0,006	0,018	547166	6153135	199	263
Nevėžis	130100012	Traupis	2015 03 17	2,35	11,23	2,87	0,168	1,95	0,007	0,028	547166	6153135	200	51
Nevėžis	130100012	Traupis	2015 07 09	1,23	11,65	2,21	0,111	1,56	0,003	0,031	547166	6153135	201	212
Nevėžis	130100012	Traupis	2014 12 19	1,14	10,22	4,03	0,04	2,09	0,015	0,031	547166	6153135	202	278
Nevėžis	130100012	Traupis	2015 03 31	2,32	10,06	5,45	0,022	2,98	0,005	0,029	547166	6153135	203	89
Nevėžis	130100012	Traupis	2015 07 09	1,68	11,47	3,26	0,025	1,65	0,002	0,003	547166	6153135	204	212
Nevėžis	130100012	Traupis	2015 09 18	1,69	11,9	4,02	0,031	1,96	0,032	0,021	547166	6153135	205	269
Nevėžis	130100015	Galkantai	2014 10 10	2,5	12,59	3,88	0,068	2,69	0,038	0,063	499935	6134836	206	204
Nevėžis	130100015	Galkantai	2014 12 18	3,44	11,67	4,94	0,085	3,3	0,028	0,056	499935	6134836	207	275
Nevėžis	130100015	Galkantai	2015 03 31	2,23	10,62	8,96	0,053	7,84	0,009	0,037	499935	6134836	208	89
Nevėžis	130100015	Galkantai	2015 07 09	2,08	11,54	5,64	0,064	5,22	0,005	0,031	499935	6134836	209	212
Linkava	130105301	Linkaučiai	2014 10 10	1,85	11,28	3,59	0,158	3,5	0,028	0,067	509465	6147890	210	204
Linkava	130105301	Linkaučiai	2014 11 06	1,36	11,78	3,68	0,168	3,84	0,038	0,067	509465	6147890	211	230
Linkava	130105301	Linkaučiai	2014 11 26	1,94	11,49	13,6	0,154	7,05	0,014	0,029	509465	6147890	212	259

Linkava	130105301	Linkaučiai	2014 12 18	10,6	10,98	6,98	0,105	3,52	0,012	0,039	509465	6147890	213	275
Linkava	130105301	Linkaučiai	2015 03 31	2,06	10,87	10,9	0,044	8,99	0,005	0,022	509465	6147890	214	89
Linkava	130105301	Linkaučiai	2015 08 28	1,92	11,6	6,52	0,035	3,56	0,002	0,003	509465	6147890	215	244
Linkava	130105301	Linkaučiai	2015 09 21	8,15	7,87	1,42	1E-04	0,136	0,146	0,19	509465	6147890	216	272
Linkava	130105301	Pavermenys	2014 12 18	2,59	10,57	7,62	0,142	6,6	0,013	0,041	514527	6142718	217	275
Linkava	130105301	Pavermenys	2015 03 31	1,96	10,27	10,2	0,036	8,46	0,005	0,024	514527	6142718	218	89
Linkava	130105301	Pavermenys	2015 08 28	1,56	11,23	6,23	0,023	6,25	0,035	0,022	514527	6142718	219	244
Linkava	130105301	Pavermenys	2015 09 21	2,46	7,06	0,94	1E-04	0,208	0,081	0,095	514527	6142718	220	272
Linkava	130105303	Rabikai	2014 11 26	1,8	11,2	19,4	0,123	7,31	0,01	0,028	507489	6153625	221	259
Linkava	130105303	Rabikai	2014 12 18	2,6	12,1	9,29	0,094	5,13	0,009	0,023	507489	6153625	222	275
Linkava	130105303	Rabikai	2015 03 31	1,7	10,72	12,7	0,068	9,8	0,005	0,027	507489	6153625	223	89
Linkava	130105303	Rabikai	2015 08 28	1,26	11,3	9,12	0,035	6,23	0,001	0,012	507489	6153625	224	244
Linkava	130105303	Rabikai	2015 09 21	3,1	0,17	4,8	1,12	0,561	0,243	0,29	507489	6153625	225	272
Kruostas	130106501	Šlapaberžė	2014 11 06	2,05	11,95	6,51	0,035	2,29	0,035	0,085	495069	6143237	226	230
Kruostas	130106501	Šlapaberžė	2014 11 19	2,15	11,78	6,91	0,04	4,1	0,011	0,029	495069	6143237	227	246
Kruostas	130106501	Šlapaberžė	2015 01 20	1,92	9,24	5,94	0,038	3,68	0,01	0,037	495069	6143237	228	20
Kruostas	130106501	Šlapaberžė	2015 03 31	1,86	10,73	10,4	0,032	6,69	0,084	0,115	495069	6143237	229	89
Kruostas	130106501	Šlapaberžė	2015 07 10	1,26	11,54	6,11	0,033	5,29	0,081	0,111	495069	6143237	230	212
Kruostas	130106501	Šlapaberžė	2015 09 18	1,99	11,2	6,23	0,045	4,69	0,068	0,096	495069	6143237	231	269
Kruostas	130106502	Urbeliai	2014 12 18	2,81	12	5,2	0,045	4,24	0,019	0,043	493935	6138733	232	275
Kruostas	130106503	Urbeliai	2015 03 17	2,78	11,2	5,1	0,038	3,98	0,014	0,039	493935	6138733	233	51
Kruostas	130106504	Urbeliai	2015 07 10	2,22	12,81	3,2	0,026	2,99	0,012	0,034	493935	6138733	234	212
Kruostas	130106502	už HE	2014 12 18	4,36	12,06	8,22	0,042	4,24	0,022	0,052	493935	6138733	235	275
Kruostas	130106502	už HE	2015 03 31	1,85	11,05	15,1	0,033	11,1	0,005	0,025	493935	6138733	236	89
Kruostas	130106502	už HE	2015 07 10	2,11	12,87	9,11	0,026	8,12	0,004	0,031	493935	6138733	237	212
Kruostas	130106501	Prieš HE	2014 12 18	4,3	9,56	8,99	0,089	7,45	0,065	0,095	494137	6140789	238	275
Kruostas	130106501	Prieš HE	2015 03 31	2,02	11	11,9	0,03	10,8	0,065	0,096	494137	6140789	239	89
Kruostas	130106501	Prieš HE	2015 07 10	2,02	11,3	6,89	0,026	6,14	0,051	0,081	494137	6140789	240	212
Obelis	130107702	Šėta	2014 10 10	2,31	10,23	6,55	0,039	5,68	0,055	0,098	515265	6127191	241	204
Obelis	130107702	Šėta	2014 11 19	2,33	11,7	7,23	0,041	5,75	0,024	0,032	515265	6127191	242	246
Obelis	130107702	Šėta	2014 12 17	2,45	11,36	9,42	0,109	4,15	0,033	0,049	515265	6127191	243	275
Obelis	130107702	Šėta	2015 03 31	2,01	10,72	7	0,046	5,93	0,019	0,029	515265	6127191	244	89
Obelis	130107702	Šėta	2015 03 31	1,76	10,6	8,73	0,045	6,55	0,005	0,032	516015	6127080	245	89
Obelis	130107702	Šėta	2015 07 10	2,38	11,23	8,23	0,012	4,36	0,005	0,021	516015	6127080	246	212

Obelis	130107702	Šėta	2015 09 21	1,71	9,6	2,98	0,001	1,44	0,042	0,05	516015	6127080	247	272
Obelis	130107702	Kruonys	2014 12 17	2,3	11,56	7,23	0,078	4,04	0,03	0,052	523453	6131928	248	275
Obelis	130107702	Kruonys	2015 03 31	4	11,96	6,95	0,006	4,01	0,005	0,021	523453	6131928	249	89
Obelis	130107702	Kruonys	2015 07 10	3,6	12,3	5,69	0,012	3,64	0,031	0,033	523453	6131928	250	212
Obelis	130107702	Kruonys	2015 09 21	1,73	5,76	1,53	0,001	0,379	0,082	0,122	523453	6131928	251	272
Obelis	130107703	Paobelys	2014 11 06	1,25	11,27	6,52	0,037	2,24	0,025	0,067	498443	6125906	252	230
Obelis	130107703	Paobelys	2014 11 19	1	10,56	6,58	0,07	2,59	0,054	0,081	498443	6125906	253	246
Obelis	130107703	Paobelys	2014 12 17	2,49	11,66	6,7	0,034	2,25	0,026	0,046	498443	6125906	254	275
Obelis	130107703	Paobelys	2015 03 31	2,17	11,58	13,5	0,037	12,6	0,014	0,03	498443	6125906	255	89
Obelis	130107703	Paobelys	2015 07 10	2,08	11,15	8,26	0,031	5,23	0,023	0,031	498443	6125906	256	212
Obelis	130107703	Paobelys	2015 09 21	2,09	5,96	6,01	0,059	2,25	0,35	0,392	498443	6125906	257	272
Obelis	130107703	Kapliai	2014 12 17	2,13	12,08	9,52	0,061	3,53	0,029	0,048	511070	6127560	258	275
Obelis	130107703	Kapliai	2015 03 31	1,84	10,83	10,7	0,041	7,22	0,008	0,028	511070	6127560	259	89
Obelis	130107703	Kapliai	2015 07 10	1,95	11,33	5,69	0,035	3,56	0,001	0,031	511070	6127560	260	212
Obelis	130107703	Kapliai	2015 09 21	4,07	7,28	1,09	0,048	0,045	0,032	0,096	511070	6127560	261	272
Šešupė	150100016	Šapokai	2014 11 25	3,38	12,11	5,83	0,184	1,13	0,029	0,066	426042	6084834	262	262
Šešupė	150100016	Šapokai	2015 01 20	2,38	10,35	4,68	0,137	1,13	0,037	0,059	426042	6084834	263	20
Šešupė	150100017	Šapokai	2015 03 19	3,26	11,2	4,59	0,126	1,09	0,031	0,051	426042	6084834	264	73
Šešupė	150100016	Šapokai	2015 08 06	2,69	11,3	5,26	0,095	0,999	0,023	0,025	426042	6084834	265	231
Šešupė	150100016	Šapokai	2015 09 23	3,2	11,5	4,22	0,099	1,06	0,033	0,029	426042	6084834	266	274
Šešupė	150100016	Slavikai	2014 11 25	3,38	12,07	5,88	0,115	0,931	0,048	0,073	418516	6092524	267	262
Šešupė	150100016	Slavikai	2015 02 11	3,46	12,63	9,4	0,189	4	0,034	0,066	418516	6092524	268	35
Šešupė	150100016	Slavikai	2015 03 19	3,25	12,3	8,65	0,168	3,58	0,039	0,059	418516	6092524	269	73
Šešupė	150100016	Slavikai	2015 08 06	3,33	12,06	4,69	0,123	2,36	0,026	0,031	418516	6092524	270	231
Šešupė	150100017	Slavikai	205 09 23	2,69	11,4	6,78	0,128	2,38	0,031	0,039	418516	6092524	271	274
Šešupė	150100016	Antanavas	2014 11 06	4,06	10,26	1,29	0,168	0,11	0,038	0,077	454978	6062519	272	230
Šešupė	150100016	Antanavas	2014 12 03	6,98	9,22	1,93	0,173	1,11	0,037	0,114	454978	6062519	273	268
Šešupė	150100016	Antanavas	2015 02 11	3,63	11,97	5,57	0,39	2,99	0,026	0,046	454978	6062519	274	35
Šešupė	150100016	Antanavas	2015 03 19	3,26	10,3	4,26	0,59	3,06	0,029	0,047	454978	6062519	275	73
Šešupė	150100016	Antanavas	2015 08 07	3,06	11,36	3,29	0,31	3,02	0,031	0,053	454978	6062519	276	231
Šešupė	150100017	Antanavas	2015 09 23	3,58	11,54	3,65	0,421	2,96	0,026	0,039	454978	6062519	277	274
Šešupė	150100016	Dambauka	2014 12 03	5,76	10,02	1,27	0,472	0,355	0,026	0,11	452507	6031244	278	268
Šešupė	150100016	Dambauka	2015 02 11	3,51	12,13	2,13	0,092	0,633	0,014	0,032	452507	6031244	279	35
Šešupė	150100016	Dambauka	2015 03 19	3,48	11,38	1,92	0,098	0,598	0,031	0,041	452507	6031244	280	73

Šešupė	150100016	Dambauka	2015 08 07	3,01	12,4	1,06	0,056	0,236	0,029	0,031	452507	6031244	281	231
Šešupė	150100017	Dambauka	2015 09 23	3,25	11,35	1,28	0,068	0,325	0,026	0,039	452507	6031244	282	274
Šešupė	150100016	Kreivoji	2014 12 03	5,57	8,49	2,18	0,211	0,491	0,018	0,06	458345	6033066	283	268
Šešupė	150100016	Kreivoji	2015 03 19	3,58	11,25	1,29	0,128	0,359	0,012	0,03	458345	6033066	284	73
Šešupė	150100016	Kreivoji	2015 08 07	3,01	11,54	0,92	0,099	0,126	0,031	0,041	458345	6033066	285	231
Šešupė	150100016	Kreivoji	2015 09 23	3,4	11,2	1,02	0,12	0,136	0,036	0,041	458345	6033066	286	274
Šešupė	150100016	Puskelniai	2014 12 03	4,29	11,59	4,27	0,972	0,635	0,044	0,073	460247	6051291	287	268
Šešupė	150100016	Puskelniai	2015 03 19	3,78	12,03	3,28	0,87	0,59	0,038	0,069	460247	6051291	288	736
Šešupė	150100016	Puskelniai	2015 08 07	2,36	11,54	2,34	0,45	0,36	0,031	0,055	460247	6051291	289	231
Šešupė	150100016	Puskelniai	2015 09 23	2,59	12,3	3,26	0,54	0,65	0,029	0,044	460247	6051291	290	274
Šešupė	150100016	Pilviškiai	2015 02 11	3,49	12,58	8,22	0,215	3,74	0,03	0,058	449780	6064456	291	35
Šešupė	150100016	Pilviškiai	2015 03 19	2,38	11,98	6,59	0,358	5,69	0,029	0,031	449780	6064456	292	73
Šešupė	150100016	Pilviškiai	2015 08 07	2,11	11,5	5,23	0,265	2,31	0,031	0,039	449780	6064456	293	231
Šešupė	150100016	Pilviškiai	2015 09 23	2,88	11,4	6,55	0,25	2,33	0,041	0,044	449780	6064456	294	274
Šešupė	150100016	Pietariai	2015 02 11	7,08	11,75	5,29	0,502	2,57	0,014	0,05	458340	6050283	295	35
Šešupė	150100016	Pietariai	2015 03 19	6,25	11,02	4,26	0,39	2,36	0,026	0,038	458340	6050283	296	73
Šešupė	150100016	Pietariai	2015 08 07	4,12	12,39	3,26	0,71	3,26	0,035	0,033	458340	6050283	297	231
Šešupė	150100016	Pietariai	2015 09 23	5,68	11,36	4,2	0,68	3,44	0,031	0,039	458340	6050283	298	274
Šešupė	150100016	Želsva	2015 02 11	3,41	12,21	3,39	0,174	1,54	0,021	0,043	460677	6034483	299	35
Šešupė	150100016	Želsva	2015 03 19	3,25	11,2	3,98	0,268	1,36	0,02	0,039	460677	6034483	300	73
Šešupė	150100016	Želsva	2015 08 07	2,48	11,65	2,92	0,315	1,68	0,026	0,031	460677	6034483	301	231
Šešupė	150100016	Želsva	2015 09 23	2,88	11,6	3,01	0,333	1,68	0,037	0,039	460677	6034483	302	274
Dovinė	150101902	Padovinys	2014 11 06	2,03	11,75	1,68	0,064	0,036	0,044	0,033	467128	6041615	303	230
Dovinė	150101902	Padovinys	2015 01 14	3,16	9,86	9,36	0,236	8,13	0,057	0,121	467128	6041615	304	16
Dovinė	150101902	Padovinys	2015 02 11	3,9	10,7	5,58	0,357	1,76	0,009	0,031	467128	6041615	305	35
Dovinė	150101902	Padovinys	2015 03 10	3,09	11,8	5,69	0,358	2,69	0,069	0,095	467128	6041615	306	49
Dovinė	150101902	Padovinys	2015 07 23	2,95	11,23	6,23	0,326	2,13	0,021	0,086	467128	6041615	307	225
Dovinė	150101903	Padovinys	2015 09 28	2,99	11,3	5,66	0,422	2,66	0,036	0,099	467128	6041615	308	277
Dovinė	150101902	Žuvito ež. Žiotys	2015 01 14	2,37	10,51	1,52	0,064	0,877	0,024	0,053	475246	6038274	309	16
Dovinė	150101902	Žuvito ež. Žiotys	2015 03 17	2,36	11,05	1,39	0,019	0,687	0,029	0,039	475246	6038274	310	51
Dovinė	150101902	Žuvito ež. Žiotys	2015 07 23	2,21	10,23	1,26	0,012	0,569	0,023	0,031	475246	6038274	311	225
Dovinė	150101902	Žuvito ež. Žiotys	2015 09 28	2,32	11,02	1,42	0,036	0,69	0,033	0,041	475246	6038274	312	277
Dovinė	150101902	Daukščiai	2015 01 14	2,49	10,1	10,4	0,084	7,89	0,038	0,081	473077	6040215	313	16
Dovinė	150101902	Daukščiai	2015 03 17	2,31	10,9	11,36	0,032	6,23	0,029	0,059	473077	6040215	314	51

Dovinė	150101902	Daukščiai	2015 07 23	2,22	11,03	9,24	0,035	6,25	0,036	0,061	473077	6040215	315	225
Dovinė	150101902	Daukščiai	2015 09 28	2,36	10,26	10,3	0,046	8,6	0,039	0,091	473077	6040215	316	277
Dovinė	150101902	Kūlokai	2015 01 14	3,23	10,59	10,6	0,183	9,08	0,065	0,15	462142	6039267	317	16
Dovinė	150101902	Kūlokai	2015 03 17	4,26	11,03	10,69	0,269	8,64	0,059	0,098	462142	6039267	318	51
Dovinė	150101902	Kūlokai	2015 07 23	3,26	11,03	9,23	0,354	8,92	0,063	0,091	462142	6039267	319	225
Dovinė	150101902	Kūlokai	2015 09 28	4,69	12,3	11,26	0,59	8,56	0,066	0,093	462142	6039267	320	277
Nova	150106603	Jankai	2014 11 25	2,01	9,95	2,19	0,055	0,465	0,01	0,033	456598	6082734	321	262
Nova	150106603	Jankai	2015 02 11	3,53	12,25	6,88	0,141	5,38	0,031	0,053	456598	6082734	322	35
Nova	150106604	Jankai	2015 03 10	3,26	10,2	5,69	0,298	6,59	0,029	0,069	456598	6082734	323	49
Nova	150106605	Jankai	2015 07 23	3,69	11,6	6,26	0,239	5,26	0,031	0,095	456598	6082734	324	225
Nova	150106603	Galiniai	2014 10 10	2,07	10,28	2,28	0,068	0,679	0,035	0,026	444561	6078024	325	204
Nova	150106603	Galiniai	2014 11 25	2,17	11,37	6,93	0,046	1,74	0,012	0,029	444561	6078024	326	262
Nova	150106603	Galiniai	2015 02 11	3,28	12,12	6,54	0,086	2,9	0,02	0,038	444561	6078024	327	35
Nova	150106603	Galiniai	2015 03 10	2,98	10,36	6,12	0,068	1,96	0,036	0,037	444561	6078024	328	49
Nova	150106603	Galiniai	2015 08	2,36	11,84	5,26	0,067	1,56	0,029	0,031	444561	6078024	329	225
Nova	150106604	Panoviai	2014 11 25	2,66	11,75	5,29	0,066	1,62	0,017	0,048	426319	6085320	330	262
Nova	150106604	Panoviai	2015 02 11	2,34	10,38	1,58	0,061	0,452	0,015	0,032	426319	6085320	331	35
Nova	150106604	Panoviai	2015 03 10	2,56	12,36	2,58	0,059	0,687	0,036	0,038	426319	6085320	332	49
Nova	150106604	Panoviai	2015 07 23	2,05	11,38	2,13	0,036	0,359	0,026	0,031	426319	6085320	333	225
Lokysta	160102802	Šilalė	2014 11 26	2,62	11,75	2,4	0,066	0,609	0,031	0,048	383128	6151054	334	261
Lokysta	160102802	Šilalė	2015 01 16	2,5	12,4	1,96	0,056	0,862	0,039	0,051	383128	6151054	335	18
Lokysta	160102802	Šilalė	2015 03 21	3,26	11,96	1,85	0,04	1,22	0,008	0,038	383128	6151054	336	76
Lokysta	160102802	Šilalė	2015 08 13	2,69	11,35	0,95	0,031	0,958	0,008	0,031	383128	6151054	337	222
Ančia	160107963	Skaudivilė	2014 12 10	3,2	12,65	0,874	0,044	0,728	0,033	0,051	408638	6141594	338	270
Ančia	160107963	Skaudivilė	2015 03 21	3,4	13,02	2,37	0,084	1,63	0,012	0,031	408638	6141594	339	76
Ančia	160107963	Skaudivilė	2015 08 13	3,1	13,2	2,03	0,05	0,95	0,031	0,041	408638	6141594	340	236
Ančia	160107963	Skaudivilė	2015 09 15	1,73	8,79	1,35	0,029	0,244	0,128	0,14	408638	6141594	341	266
Agluona	160109072		2014 12 10	3,01	10,65	0,683	0,141	0,212	0,012	0,051	407247	6141263	342	270
Agluona	160109072		2015 03 31	3,03	13,45	1,92	0,022	1,35	0,007	0,03	407247	6141263	343	76
Agluona	160109072		2015 08 13	2,64	12,3	1,69	0,013	0,91	0,01	0,023	407247	6141263	344	236
Agluona	160109072		2015 09 09	2,89	12,8	1,98	0,028	0,99	0,026	0,027	407247	6141263	345	257
Alantas	170104601		2014 11 19	2,57	12,62	1,84	0,046	1,4	0,022	0,035	351043	6189553	346	249
Alantas	170104601		2014 11 19	2,01	12,25	2,06	0,031	1,32	0,021	0,034	351043	6189553	347	249
Alantas	170104601		2015 01 16	3,21	10,2	1,98	0,038	1,29	0,028	0,039	351043	6189553	348	18

Alantas	170104601		2015 03 21	2,58	12,56	2,03	0,043	1,43	0,023	0,051	351043	6189553	349	76
Alantas	170104602		2015 08 13	2,16	11,32	1,59	0,032	0,92	0,013	0,032	351043	6189553	350	236
Akmėna - Danė	200104103	Danė Klaipėda	2014 11 06	2,89	10,25	2,01	0,032	1,33	0,018	0,068	319602	6178633	351	230
Akmėna - Danė	200104103	Danė Klaipėda	2014 11 19	2,99	9,3	4,77	0,355	3,63	0,055	0,077	319602	6178633	352	249
Akmėna - Danė	200104103	Danė Klaipėda	2014 12 10	4,08	11,25	3,69	0,812	2,44	0,045	0,084	319602	6178633	353	270
Akmėna - Danė	200104103	Danė Klaipėda	2015 03 21	3,73	11,15	4,42	0,476	3,15	0,036	0,076	319602	6178633	354	76
Akmėna - Danė	200104103	Danė Klaipėda	2015 08 13	2,95	12,78	3,69	0,354	2,94	0,029	0,049	319602	6178633	355	236
Akmėna - Danė	200104103	Danė Kretingalė	2014 12 10	3,18	12,4	4,35	0,114	2,84	0,027	0,047	324711	6192074	356	270
Akmėna - Danė	200104102	Danė Kretingalė	2015 03 21	2,62	11,5	3,89	0,11	3,09	0,035	0,07	324711	6192074	357	76
Akmėna - Danė	200104102	Danė Kretingalė	2015 08 13	2,31	11,3	2,34	0,12	2,38	0,031	0,05	324711	6192074	358	236
Akmėna - Danė	200104106	Danė Kretingalė	2015 09 15	3,24	6,62	2,42	0,015	0,515	0,042	0,177	324711	6192074	359	266
Akmėna - Danė	200104102	Valėnai	2014 11 19	2,11	11	6,93	0,092	4,67	0,035	0,044	326222	6194391	360	249
Akmėna - Danė	200104102	Valėnai	2015 01 20	3,26	10,2	5,36	0,091	4,26	0,031	0,041			361	20
Akmėna - Danė	200104102	Valėnai	2015 03 21	2,31	11,8	4,55	0,07	3,33	0,02	0,048	326222	6194391	362	76
Akmėna - Danė	200104102	Valėnai	2015 08 13	2,21	11,65	3,26	0,036	2,31	0,035	0,023	326222	6194391	363	236
Akmėna - Danė	200104102	Valėnai	2015 09 15	4	6,3	2,05	0,074	0,542	0,037	0,084	326222	6194391	364	266
Akmėna - Danė	200104101	Kretingos miesto tv., Akmena	2014 11 19	2,1	11,04	5,94	0,092	5	0,022	0,04	327656	6199440	365	249
Akmėna - Danė	200104101	Kretingos miesto tv., Akmena	2014 12 10	2,6	11,65	6,06	0,091	3,24	0,021	0,041	327656	6199440	366	76

Akmėna - Danė	200104101	Kretingos miesto tv., Akmenė	2015 03 21	2,35	12,05	4,49	0,054	3,53	0,018	0,042	327656	6199440	367	47
Akmėna - Danė	200104101	Kretingos miesto tv., Akmenė	2015 08 13	2,31	12,09	3,23	0,035	1,36	0,032	0,015	327656	6199440	368	236
Akmėna - Danė	200104101	Kretingos miesto tv., Akmenė	2015 09 15	6	6,76	1,98	0,136	0,497	0,022	0,109	327656	6199440	369	266
Šventoji	700108102	Šventoji Žiotyse	2014 11 19	1,98	10,55	2,8	0,087	2,03	0,034	0,048	317383	6214457	370	249
Šventoji	700108102	Šventoji žiotyse	2015 09 15	1,55	8,06	0,764	0,021	0,19	0,018	0,069	317383	6214457	371	266
Šventoji	700108102	Šventoji	2015 02 22	2,48	10,42	2,3	0,034	0,958	0,005	0,027	317383	6214457	372	47
Šventoji	700108102	Šventoji	2015 03 21	2,62	11,65	2,63	0,075	1,84	0,026	0,051	317383	6214457	373	76
Šventoji	700108102	Šventoji	2015 08 13	2,16	10,23	1,69	0,068	1,06	13	0,032	317383	6214457	374	236
Šventoji	122100016	Šventoji Kalgraužiai	2014 11 19	2,52	11,54	2,98	0,081	1,64	0,026	0,043	321117	6215151	375	249
Šventoji	122100016	Šventoji Kalgraužiai	2015 01 20	2,65	11,3	2,69	0,098	1,59	0,036	0,034	321117	6215151	376	20
Šventoji	122100016	Šventoji Kalgraužiai	2015 03 21	2,83	12,04	2,22	0,069	1,7	0,027	0,048	321117	6215151	377	76
Šventoji	122100016	Šventoji Kalgraužiai	2015 08 13	2,41	10,23	2,09	0,039	0,68	0,031	0,029	321117	6215151	378	236
Šventoji	122100016	Šventoji Kalgraužiai	2015 09 15	1,82	7,74	0,816	0,019	0,208	0,047	0,069	321117	6215151	379	266
Šventoji	122100016	Anykščiai	2015 01 20	2,36	9,6	0,84	0,039	0,081	0,021	0,051	568500	6154088	380	20
Šventoji	122100016	Anykščiai	2015 03 11	1,36	8,54	0,79	0,026	0,069	0,037	0,026	568500	6154088	381	49
Šventoji	122100016	Anykščiai	2015 06 15	1,64	8,46	0,863	4E-04	0,099	0,0046	0,041	568500	6154088	382	182
Šventoji	122100016	Anykščiai	2015 08 13	2,36	9,59	0,958	0,036	0,156	0,033	0,049	568500	6154088	383	236
Šventoji	122100016	Anykščiai	2015 09 21	1,88	10,26	0,684	1E-04	0,127	0,038	0,049	568500	6154088	384	272
Šventoji	122100016	Kavarskas	2015 06 15	1,07	9,16	0,672	0,013	0,127	0,01	0,04	562340	6145862	385	182
Šventoji	122100016	Kavarskas	2015 06 15	1,43	9,4	0,851	0,026	0,081	0,007	0,042	558891	6143741	386	182
Šventoji	122100016	Kavarskas	2015 09 21	1,5	9,81	0,418	1E-05	0,018	0,03	0,035	558891	6143741	387	272
Šventoji	122100016	Auksčiau Ukmergės	2015 06 15	1,39	9,99	0,602	0,012	0,009	0,0046	0,03	551701	6124610	388	182
Šventoji	122100016	Žemiau Ukmergės	2015 06 15	1,28	10,2	0,596	0,012	0,081	0,012	0,04	546470	6120877	389	182
Šventoji	122100016	Vepriai prie išleistuvo	2015 06 15	1,19	9,45	0,77	0,018	0,054	0,0046	0,035	537403	6111288	390	182
Šventoji	122100016	Žemiau Vepriu	2015 06 15	1,27	9,14	1,08	0,013	0,018	0,0046	0,033	536291	6110475	391	182
Šventoji	122100016	Ties santaka su Nerimi	2015 06 15	1,47	9,13	0,753	0,018	0,009	0,0046	0,034	522752	6106538	392	182
Dabikinė	300106102	Už Sabaliausku tvenkinio užtvankos	2014 10 10	2,31	11,26	2,8	0,068	1,46	0,039	0,064	428835	6237082	393	204
Dabikinė	300106102	Už Sabaliausku tvenkinio užtvankos	2014 12 03	2,3	10,49	4,5	0,083	3,21	0,025	0,045	428835	6237082	394	268
Dabikinė	300106102	Už Sabaliausku tvenkinio užtvankos	2015 03 10	2,2	9,26	3,3	0,153	2,34	0,031	0,041	428835	6237082	395	49

Dabikinė	300106102	Už Sabaliausku tvenkinio užtvankos	2015 08 13	2,8	9,91	2,3	0,161	1,92	0,029	0,031	428835	6237082	396	236
Dabikinė	300106102	Žemiau Akmenės	2014 12 03	2,43	9,82	6,76	0,175	3,7	0,078	0,114	419856	6234962	397	268
Dabikinė	300106102	Žemiau Akmenės	2015 02 22	3,37	11,71	2,46	0,238	1,61	0,005	0,029	419856	6234962	398	47
Dabikinė	300106102	Žemiau Akmenės	2015 03 10	3,5	9,26	3,26	0,158	1,64	0,009	0,039	419856	6234962	399	49
Dabikinė	300106102	Žemiau Akmenės	2015 08 26	2,98	10,27	2,36	0,091	1,29	0,004	0,031	419856	6234962	400	242
Dabikinė	300106102	Šalia kelio 155	2014 11 25	2,96	12,18	3,21	0,127	0,854	0,042	0,088	414696	6232976	401	262
Dabikinė	300106102	Šalia kelio 155	2014 12 03	2,14	9,22	11,6	0,146	5,46	0,005	0,023	414696	6232976	402	268
Dabikinė	300106102	Šalia kelio 156	2015 03 10	2,8	10,2	8,8	0,25	4,68	0,027	0,004	414696	6232976	403	49
Dabikinė	300106102	Šalia kelio 157	2015 08 26	2,45	11,23	7,26	0,26	3,25	0,034	0,031	414696	6232976	404	242

2PRIEDAS. PIRMINIAI HE DUOMENYS

HE	VT kodas	Data	BDS	O2	Nb	NNH4	NNO3	PPO4	Pb	Skend	X	Y	Protokolo Nr.
Balskų HE auksčiau	110050006	2014 09 29	1,5	11,26	1,23	0,015	1,2	0,026	0,09	4,5	376834,4	6142037	190
Balskų HE		2014 11 06	1,69	11,26	1,32	0,035	0,95	0,012	0,068	3,5	376834,4	6142037	230
Balskų HE		2015 01 30	2,32	11,36	2,81	0,062	1,89	0,02	0,032	4	376834,4	6142037	33
Balskų HE		2015 06 16	2,79	10,9	0,984	0,063	0,009	0,0046	0,048	7,2	376834,4	6142037	183
		2015 09 28	1,51	11,03	0,4272	0,012	0,018	0,0005	0,021	2	376834,4	6142037	278
Balskų HE žemiau		2014 09 29	1,6	11,12	1,45	0,034	1,11	0,031	0,089	6,5	383511,5	6137498	190
Balskų HE		2014 11 06	1,68	11,26	1,65	0,062	0,99	0,032	0,096	6,9	383511,5	6137498	230
Balskų HE		2015 01 30	2,33	11,4	3,02	0,048	2,91	0,025	0,037	6	383511,5	6137498	33
Balskų HE		2015 06 16	1,2	9,55	0,689	0,096	0,136	0,0046	0,022	3,6	383511,5	6137498	183
		2015 09 28	0,78	7,26	1,17	0,162	0,018	0,056	0,067	1,2	383511,5	6137498	278
Godingos HE auksčiau	110050060	2014 09 29	2,01	10,2	1,38	0,061	0,95	0,031	0,04	5,8	364913,6	6200003	190
Godingos HE		2014 11 20	2,15	11,74	1,24	0,063	0,719	0,015	0,03	5,6	364913,6	6200003	270
Godingos HE		2014 12 10	3,07	12,6	0,672	0,084	0,499	0,012	0,033	8,4	364913,6	6200003	190
Godingos HE		2015 01 21	2,36	11,25	0,658	0,078	0,358	0,011	0,031	7	364913,6	6200003	20
Godingos HE		2015 06 12	1	8,15	0,585	0,067	0,136	0,013	0,033	5,2	364913,6	6200003	178
		2015 09 28	1,45	10,3	1,3	0,019	0,018	0,019	0,032	1	364913,6	6200003	278
Godingos HE žemiau		2014 09 29	2,41	10,23	1,25	0,098	0,94	0,015	0,045	6	360775,5	6198425	190
Godingos HE		2014 11 20	1,86	9,69	1,99	0,102	1,29	0,021	0,035	4,7	360775,5	6198425	270
Godingos HE		2014 12 10	2,68	11,44	1,11	0,087	0,863	0,015	0,035	12	360775,5	6198425	190
Godingos HE		2015 01 21	2,1	10,2	0,99	0,062	0,065	0,001	0,029	6	360775,5	6198425	20
Godingos HE		2015 06 12	1,09	8,34	0,886	0,039	0,045	0,0046	0,017	3,2	360775,5	6198425	178

		2015 09 28	0,44	7,24	1,6	0,074	0,018	0,007	0,037	1	360775,5	6198425	278
Jundeliškių HE aukščiau	110050212	2014 09 29	1,2	10,3	0,96	0,048	0,094	0,015	0,034	16	509320,5	6048741	190
Jundeliškių HE		2014 10 01	1,3	10,76	0,3	0,004	0,279	0,025	0,038	4	509320,5	6048741	193
Jundeliškių HE		2014 11 06	8,36	11,37	0,58	0,01	0,65	0,038	0,038	11	509320,5	6048741	230
Jundeliškių HE		2014 12 11	9,67	11,59	1,56	0,05	0,753	0,02	0,046	7,6	509320,5	6048741	271
Jundeliškių HE		2015 01 21	8,26	10,28	1,24	0,06	0,67	0,013	0,039	6,7	509320,5	6048741	20
Jundeliškių HE		2015 06 08	1,85	9,05	0,811	0,07	0,163	0,044	0,063	10	509320,5	6048741	166
		2015 09 30	1,78	9,06	0,94	0,06	0,156	0,041	0,059	11	509320,5	6048741	279
Jundeliškių HE žemiau		2014 09 29	6,43	11,78	1,45	0,023	0,225	0,049	0,039	12	507641,2	6049454	190
Jundeliškių HE		2014 10 01	1,65	10,55	0,388	0,005	0,135	0,017	0,031	2,6	507641,2	6049454	193
Jundeliškių HE		2014 11 06	6,1	11,24	1,34	0,045	0,67	0,046	0,034	9	507641,2	6049454	230
Jundeliškių HE		2014 12 11	12	11,6	1,62	0,089	0,711	0,018	0,033	8	507641,2	6049454	271
Jundeliškių HE		2015 01 21	6,2	10,74	1,42	0,084	0,65	0,011	0,031	8	507641,2	6049454	20
Jundeliškių HE		2015 06 08	1,75	8,55	0,683	0,062	0,127	0,034	0,054	10	507641,2	6049454	166
		2015 09 30	1,67	8,46	0,59	0,059	0,122	0,026	0,037	10	507641,2	6049454	279
Bartkuškio HE aukščiau	110050299	2014 09 29	1,26	9,78	1,47	0,012	0,38	0,035	0,041	7	562629,4	6087690	190
Bartkuškio HE		2014 10 01	1,39	8,04	0,502	0,013	0,237	0,009	0,044	6,6	562629,4	6087690	193
Bartkuškio HE		2015 01 22	0,95	7,5	0,63	0,098	0,222	0,009	0,061	6	562629,4	6087690	20
Bartkuškio HE		2015 06 10	2,3	8,43	1,18	0,113	0,253	0,05	0,068	9	562629,4	6087690	170
		2015 09 30	2,2	8,5	1,26	0,111	0,234	0,04	0,059	10	562629,4	6087690	279
Bartkuškio HE žemiau		2014 09 29	1,31	9,48	0,23	0,035	0,25	0,034	0,031	8	559540,3	6088894	190
Bartkuškio HE		2014 10 01	1,34	9,16	0,134	0,0095	0,034	0,009	0,033	6,8	559540,3	6088894	193
Bartkuškio HE		2015 01 22	2,01	8,65	0,65	0,098	0,065	0,08	0,031	6,1	559540,3	6088894	20
Bartkuškio HE		2015 06 10	2,76	7,08	1,12	0,079	0,145	0,0046	0,032	6,4	559540,3	6088894	170
		2015 09 30	2,58	7,02	1,03	0,058	0,134	0,02	0,033	5	559540,3	6088894	279
Būblių HE aukščiau	110050170	2014 09 29	3,13	9,58	4,59	0,095	0,94	0,037	0,041	5	520824,8	6075804	190

Būblių HE		2014 11 18	3,11	10,9	5,63	0,125	0,499	0,032	0,057	0,01	520824,8	6075804	244
Būblių HE		2015 01 22	3,01	10,2	2,36	0,095	0,348	0,038	0,051	3	520824,8	6075804	20
Būblių HE		2015 06 10	2,03	8,12	1,09	0,078	0,289	0,0046	0,057	6,8	520824,8	6075804	170
Būblių HE		2015 09 28	1,53	8,13	2,85	0,067	0,805	0,049	0,067	5	520824,8	6075804	278
Būblių HE žemiau		2014 09 29	1,6	10,78	3,98	0,068	0,37	0,041	0,051	5	519700,3	6076376	190
Būblių HE		2014 11 18	1,59	10,8	5,53	0,086	0,491	0,028	0,042	0,01	519700,3	6076376	244
Būblių HE		2015 01 22	1,62	11,2	3,21	0,095	0,325	0,032	0,039	2	519700,3	6076376	20
Būblių HE		2015 06 10	1,79	8,69	0,886	0,161	0,244	0,0046	0,057	4,8	519700,3	6076376	170
Būblių HE		2015 09 28	1,17	8,19	4,12	0,059	1,74	0,012	0,035	4	519700,3	6076376	278
Angirių HE auksčiau	110050231	2014 09 29	1,45	10,23	2,5	0,037	0,94	0,037	0,051	15	477600,6	6132815	190
Angirių HE		2014 11 18	1,551	11,6	6,36	0,025	0,821	0,018	0,024	14	477600,6	6132815	244
Angirių HE		2015 01 22	1,52	10,3	6,84	0,035	2,21	0,023	0,031	6	477600,6	6132815	20
Angirių HE		2015 06 08	1,53	8,84	9,5	0,061	5,84	0,009	0,018	2	477600,6	6132815	166
		2015 09 28	3,62	10,46	1,09	0,065	0,009	0,008	0,028	3	477600,6	6132815	278
Angirių HE žemiau		2014 09 29	1,63	10,25	3,5	0,15	0,94	0,018	0,037	11	484284	6127279	190
Angirių HE		2014 11 18	1,75	11,4	6,4	0,45	0,863	0,019	0,03	3,4	484284	6127279	244
Angirių HE		2015 01 22	2,01	10,3	5,21	0,095	1,09	0,013	0,031	4	484284	6127279	20
Angirių HE		2015 06 08	2,63	10,61	3,56	0,035	1,58	0,008	0,021	10	484284	6127279	166
		2015 09 28	1,47	10,21	3,73	0,016	1,02	0,009	0,022	3	484284	6127279	278
Antanavo HE aukščiau	110050004	2014 09 29	6,5	11,17	1,3	0,035	0,34	0,031	0,099	14	461270,7	6055889	190
Antanavo HE		2014 10 01	5,35	9,81	0,546	0,0046	0,381	0,068	0,152	26	461270,7	6055889	193
Antanavo HE		2014 12 03	6,92	7,05	6,08	1,22	0,888	0,036	0,179	223	461270,7	6055889	268
Antanavo HE		2015 01 22	5,66	7,23	2,35	0,91	0,68	0,031	0,099	10	461270,7	6055889	20
Antanavo HE		2015 06 08	5,49	8,19	1,58	0,21	0,362	0,067	0,124	12	461270,7	6055889	166
Antanavo HE žemiau		2014 09 29	1,51	10,47	1,47	0,15	0,34	0,016	0,13	12	461032,6	6059441	190
Antanavo HE		2014 10 01	1,58	8,59	0,506	0,121	0,203	0,094	0,121	2	461032,6	6059441	193
Antanavo HE		2014 12 03	4,86	10,87	4,21	0,378	1,02	0,066	0,153	46	461032,6	6059441	268

Antanavo HE		2015 01 21	5,02	9,61	3,25	0,238	0,95	0,056	0,102	13	461032,6	6059441	20
Antanavo HE		2015 06 08	5,83	8,38	1,42	0,22	0,108	0,019	0,092	28	461032,6	6059441	166
Lakinskių HE aukščiau	115050001	2014 09 29	1,69	9,48	1,67	0,035	0,54	0,054	0,139	11	453882,9	6030839	190
Lakinskių HE aukščiau		2014 10 01	1,58	8,81	0,672	0,028	0,398	0,113	0,138	1,6	453882,9	6030839	193
Lakinskių HE aukščiau		2014 12 03	4,52	8,9	3,73	0,179	0,516	0,044	0,246	151	453882,9	6030839	268
Lakinskių HE aukščiau		2015 01 21	3,25	9,29	2,64	0,095	0,237	0,021	0,128	25	453882,9	6030839	20
Lakinskių HE aukščiau		2015 06 08	1,94	9	0,567	0,061	0,009	0,034	0,053	4	453882,9	6030839	166
		2015 09 30	1,99	8,5	0,315	0,026	0,001	0,026	0,046	5	453882,9	6030839	279
Lakinskių HE žemiau		2014 09 29	1,62	9,15	1,25	0,038	0,54	0,053	0,123	5	454662	6031953	190
Lakinskių HE žemiau		2014 10 01	1,48	9,39	0,588	0,0063	0,44	0,085	0,114	3	454662	6031953	193
Lakinskių HE žemiau		2014 12 03	2,65	10,92	0,863	0,307	0,44	0,04	0,081	5,6	454662	6031953	268
Lakinskių HE žemiau		2015 01 21	2,05	9,23	0,72	0,235	0,315	0,031	0,064	6	454662	6031953	20
Lakinskių HE žemiau		2015 06 08	2,02	8,62	0,932	0,103	0,172	0,06	0,092	8,4	454662	6031953	166
		2015 09 30	2,02	9,15	0,958	0,105	0,136	0,015	0,067	7	454662	6031953	279
Motiejūnų HE aukščiau	110050339	2014 09 29	1,82	10,45	1,24	0,27	0,31	0,034	0,024	11	569275,2	6101719	190
Motiejūnų HE		2014 10 01	1,79	10,53	0,273	0,0079	0,186	0,007	0,029	1,2	569275,2	6101719	193
Motiejūnų HE		2015 01 21	1,95	10,23	0,36	0,012	0,236	0,012	0,031	5	569275,2	6101719	20
Motiejūnų HE		2015 06 10	2,15	8,11	1,32	0,09	0,398	0,011	0,07	8,8	569275,2	6101719	170
		2015 09 30	1,95	8,15	1,26	0,08	0,128	0,001	0,002	8	569275,2	6101719	279
Motiejūnų HE žemiau		2014 09 29	1,91	9,48	1,38	0,09	0,31	0,041	0,038	10	565504,8	6099007	190
Motiejūnų HE		2014 10 01	2,29	8,04	1,01	0,108	0,499	0,04	0,09	11	565504,8	6099007	193
Motiejūnų HE		2015 01 21	2,04	7,32	1,2	0,092	0,321	0,01	0,031	9	565504,8	6099007	20
Motiejūnų HE		2015 06 10	1,41	7,33	1,3	0,082	0,362	0,0046	0,032	5,6	565504,8	6099007	170
		2015 09 30	1,26	8,15	1,4	0,035	0,298	0,015	0,026	6	565504,8	6099007	279
Kavarsko tv. aukščiau	110050003	2014 09 29	2,56	12,45	0,625	0,095	0,49	0,035	0,06	10	559258,7	6144770	190
Kavarsko tv. HE		2014 12 02	2,64	12,18	0,712	0,083	0,44	0,015	0,03	11	559258,7	6144770	263

Kavarsko tv. HE	2015 01 21	2,09	9,64	0,726	0,062	0,12	0,013	0,035	3	559258,7	6144770	20
Kavarsko tv. HE	2015 06 15	1,61	7,88	0,753	0,03	0,081	0,029	0,074	7,6	559258,7	6144770	183
Kavarsko tv. HE	2015 09 28	1,5	8,35	0,69	0,053	0,098	0,019	0,063	6	559258,7	6144770	278
Kavarsko tv. zemiau	2014 09 29	2,46	12,03	0,52	0,068	0,59	0,068	0,025	13	561981,3	6145139	190
Kavarsko tv.	2014 12 02	2,85	12,3	0,654	0,089	0,465	0,019	0,043	4,2	561981,3	6145139	263
Kavarsko tv.	2015 01 23	2,38	12,3	0,62	0,026	0,32	0,012	0,039	5	561981,3	6145139	20
Kavarsko tv.	2015 06 15	1,42	8,86	0,637	0,016	0,09	0,009	0,044	8	561981,3	6145139	183
Kavarsko tv.	2015 09 28	1,9	9,5	0,062	0,015	0,06	0,016	0,035	7	561981,3	6145139	278

3 PRIEDAS. Makrozoobestuburių individų skaičius (ind.m-2) vartymo mėginiuose tirtose upėse (duomenys iš 5 imčių) (auk- aukščiau, žem – žemiau)

Grupė	Šeima	Gentis/Rūšis	2015 09 28		2015 09 28		2015 09 28		2015 09 29		2015 09 29	
			Obelis		Šušvė		Šventoji		Babrungas		Jūra	
			Bublių		Angirių		Kavarsko		Godingos		Balskų	
			auk	žem	auk	žem	auk	žem	auk	žem	auk	žem
Oligochaeta			120	20	140	14	72	450	92	157	40	88
Gordea	Gordiidae	<i>Gordius aquaticus</i>					8	3	8			
Hirudinea	Erpobdellidae	<i>Erpobdella octoculata</i>	16		100	8	6	23			28	14
	Glossiphonidae	<i>Glossiphonia complanata</i>	4		10	6					8	4
	Piscicolidae	<i>Piscicola geometra</i>										
		<i>Helobdella stagnalis</i>				4				10	4	4
Turbellaria	Planariidae	<i>Planaria</i> spp	2	50					5			10
Arachnida	Hydrace	<i>Hydracarina</i> spp.	4	10	4	10			7	10	18	
Mollusca	Bithynidae	<i>Bithynia tentaculata</i>		78	30	10	66	303			16	12
	Planorbidae	<i>Gyraulus albus</i>	12	12	50	74	110	90		14	72	50
		<i>Planorbarius corneus</i>	2		10			10				
		<i>Ancylus fluviatilis</i>			50		26	30	90			
	Lymnaeidae	<i>Radix pereger</i>		80	10	4	12	10	17	94	10	22
		<i>Radix auricularia</i>		14		4		10			4	
		<i>Galba truncatula</i>									6	
	Dreissenidae	<i>Dreissena polymorpha</i>								20		410
	Sphaeriidae	<i>Pisidium supinum</i>	8	8	10		18	50				6
		<i>Sphaerium corneum</i>	6	10	70	20	60	90	118	5	92	30
		<i>Sphaerium rivicola</i>	6	8	10			40	5			
	Neritidae	<i>Theodoxus fluviatilis</i>					210	200	210			
	Unionidae	<i>Anodonta anatina (piscinalis)</i>			40		4	13	5			
	Physidae	<i>Physa fontinalis</i>			10	6						
Valvatidae	<i>Valvata (Cincinna) piscinalis</i>				4		10					
Isopoda	Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i>		20				20		20	10	
Amphipoda	Gammaridae	<i>Gammarus pulex</i>	354	10								194

Odonata	Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i>					4						
		<i>Platycnemis pennipes</i>				4							
	Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i>		6	10	28	4		3		10		
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i>			70		118	23	35	10			
		<i>Procloeon bifidum</i>	46	12	110	42					182		
	Caenidae	<i>Caenis macrura</i>		24	300	74	48	10			50	272	282
		<i>Caenis horaria</i>			10								
	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus dispar</i>	4		30	4	44	20	125				
		<i>Heptagenia sulphurea</i>	4		10	4	28	20	128				
	Ephemeridae	<i>Ephemera danica</i>		42	30		72	50	43	10			
	Potamanthidae	<i>Potamanthus luteus</i>					6	30		170	10		
	Leptophlebiidae	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	6	6		6	6	10	13	30	10		
	Ephemerellidae	<i>Ephemerella ignita</i>							13				
Leptophlebiidae	<i>Lephtophlebia marginata</i>												
Plecoptera	Perlodidae	<i>Isoperla grammatica</i>			10	4	12	10	10				
	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>			90		14	20	50				
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>					10		57		10		
Hemiptera	Aphelocheiridae	<i>Aphelocheirus aestivalis</i>		10	560	72	176	310	90	280	382	10	
	Corixidae	<i>Hesperocorixa linnaei</i>									4		
Megaloptera	Sialidae	<i>Sialis lutaria</i>	8										
Coleoptera	Elmidae	<i>Elmis</i> spp. l.	6	20	80	62	4	10	175	206	20		
		<i>Limnius volckmari</i> l.	40	50	800	150	26	70	110	250	314	8	
	Gyrinidae	<i>Orectochillus villosus</i> l.			10	4	4	10		7			
	Elmidae	<i>Limnius volckmari</i> im.	26		50				70				
	Hydraenidae	<i>Hydraena</i> sp. im.	50		80	6		10	40	40	16		
	Haliplidae	<i>Haliplus</i> sp. im.	2	6	10			10				4	
Dytiscidae	<i>Dytiscus</i> im.	2											
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Paraponyx stratiotata</i>										12	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche angustipennis</i>	4	2	40	60	48	10	55	97	10	4	
		<i>Hydropsyche pellucidula</i>		20	50	56	130	50	88	10	40	28	
		<i>Cheumatopsyche lepida</i>			210	42	14		455	190			
	Hydroptilidae	<i>Hydroptila</i> spp.	6	18	20	12	44	10		10	96		
		<i>Ithytrichia lamellaris</i>			10	8	50		5		16		
	<i>Oxyethira flavicornis</i>		2		6	12				4			

		<i>Orthotrichia costalis</i>			10							
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>										
	Brachycentridae	<i>Brachycentrus subnubilus</i>			10	8	68		200		136	
		<i>Brachycentrus maculatus</i>					10					
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i>			20	4	12		33		42	
	Leptoceridae	<i>Athripsodes aterrimus</i>	8	6	500	500	38	30	400	300	100	24
		<i>Athripsodes albifrons</i>		2								
		<i>Mystacides azureus</i>		12								
		<i>Ceraclea annulicornis</i>		4	120	82		20	77	83	26	
		<i>Leptocerus tineiformis</i>										
	Polycentropidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		8			4		5	10	4	152
		<i>Neureclipsis bimaculata</i>					14			20		
		<i>Cyrnus flavidus</i>							5			
	Ecnomidae	<i>Ecnomus tenellus</i>										
	Sericostomatidae	<i>Sericostoma personatum</i>	2	8			38		57	27		
	Goeridae	<i>Silo pallipes</i>	2						20			
	Leptoceridae	<i>Oecetis furva</i>					8					
Diptera	Pediciidae	<i>Dicranota bimaculata</i>	6	12	10	12			12	40		
	Athericidae	<i>Atherix</i> sp.		82	10	8	12	10	40	30	4	
	Tabanidae	<i>Tabanus</i> sp.								10		
	Tipulidae	<i>Tipula</i> spp.	2		10		4		27	10	4	
	Simuliidae	<i>Simulium</i> spp.			50	14	48		10		12	
			148	68	40	34	32	10	28	240	20	142
		<i>Polypedilum scalaenum</i>	+				+	+	+	+		
		<i>Cladotanytarsus</i> sp.	+			+				+		+
		<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>		+								
		<i>Cricotopus algarum</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+
		<i>Eukiefferiella coeruleascens</i>					+		+		+	+
		<i>Glyptotendipes cauliginellus</i>	+									
		<i>Endochironomus tendens</i>						+				
	<i>Microtendipes</i> sp.	+	+	+		+			+		+	
	<i>Thienemannimyia</i> gr. <i>lentiginosa</i>	+			+				+	+	+	
Iš viso			900	686	3970	1478	1764	2105	3036	2460	2052	1510

Makrozoobestuburių individų skaičius vartymo mėginiuose tirtose upėse (duomenys iš 5 imčių) (auk- aukščiau, žem – žemiau) 2014 metai

Grupė	Šeima	Gentis/Rūšis	2014 09 25		2014 09 24		2014 09 25				2014 09 24		
			Verknė		Širvinta		Šešupė				Musė		
			Jundeliškių HE		Motiejūnų HE		Antanavo HE		Lakinskių HE		Bartkuškio HE		
			auk	žem	auk	žem	auk	žem	auk	žem	auk	žem	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Oligochaeta			60	28	40	29	37	79	54	48	87	16	
Gordea	Gordiidae	<i>Gordius aquaticus</i>		2			2			2		2	
Hirudinea	Erpobdellidae	<i>Erpobdella octoculata</i>	6			17	1	2		2		2	
	Glossiphoniidae	<i>Glossiphonia complanata</i>	3				1	1	4				
	Piscicolidae	<i>Piscicola geometra</i>	2	2					2				
Turbellaria	Planariidae	<i>Planaria</i> spp	4				6	2	2			2	
Arachnida	Hydrace	<i>Hydracarina</i> spp.	2		2		2		2	2	2		
Mollusca	Bithyniidae	<i>Bithynia tentaculata</i>				7	45	11	2	2		21	
	Planorbidae	<i>Gyraulus albus</i>	45	7	36	29	50	4	20	16	14	39	
		<i>Planorbarius corneus</i>							2				
		<i>Ancylus fluviatilis</i>	153		48		38		39	3	18		
	Lymnaeidae	<i>Radix pereger</i>	19	3	9	4	3		7	5	2	6	
		<i>Radix auricularia</i>										1	
	Dreissenidae	<i>Dreissena polymorpha</i>					100	176					
	Sphaeriidae	<i>Pisidium supinum</i>	29	8	19	20	16	50	10	19	11	18	
		<i>Sphaerium corneum</i>	26	6	12	23	10	7	17	19	2	1	
		<i>Sphaerium rivicola</i>		3	3	7	11	14	8	12	2	1	
	Neritidae	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	31	8								5	
	Unionidae	<i>Anodonta anatina (piscinalis)</i>		4	3		2					2	1
	Physidae	<i>Physa fontinalis</i>	8										
Valvatidae	<i>Valvata (Cincinna) piscinalis</i>					1	10						
Isopoda	Asellidae	<i>Asellus aquaticus</i>									6		
Amphipoda	Gammaridae	<i>Gammarus pulex</i>		10	2		60	115					
Odonata	Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i>				2							
	Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2		5				2	2	2		
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i>	18	3	31					5	69		
		<i>Procloeon bifidum</i>	2		5		2		2			5	

	Caenidae	<i>Caenis macrura</i>		11		38	11	6	9		25	
		<i>Caenis horaria</i>										
	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus dispar</i>	29	11	10		3		6	7		
		<i>Heptagenia sulphurea</i>	3	6	2		2		4	4		
	Ephemeraidae	<i>Ephemera danica</i>	13	9	21	9	3		156	47		2
	Potamanthidae	<i>Potamanthus luteus</i>	18	5								
Leptophlebiidae	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	4	6	4		5		5	2		7	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Lephtophlebia marginata</i>			3							
Plecoptera	Perlodidae	<i>Isoperla grammatica</i>	6		57				8			
	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	2									
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	2		33							
Hemiptera	Aphelocheiridae	<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	80	8	19	49	57	4	18	42	30	20
Megaloptera	Sialidae	<i>Sialis lutaria</i>							2	2		
Coleoptera	Elmidae	<i>Elmis spp. l.</i>	35	9	94				16	6	13	
		<i>Limnius volckmari l.</i>	76	15	96		15		12	14	130	62
	Gyrinidae	<i>Orectochillus villosus l.</i>	2	8	9					3	1	
	Elmidae	<i>Limnius volckmari im.</i>	4									
	Hydraenidae	<i>Hydraena sp. im.</i>	2	2	11					3	2	2
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Paraponyx stratiotata</i>			2						2	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche angustipennis</i>	3	3	50		9	16	2	3		
		<i>Hydropsyche pellucidula</i>	5	9	51		1	24	6	4		
		<i>Cheumatopsyche lepida</i>	1						4			
	Hydroptilidae	<i>Hydroptila spp.</i>	62	31	49	14	49	8	39	14	25	36
		<i>Ithytrichia lamellaris</i>	52	11	59	15	58		13	4	13	5
		<i>Oxyethira flavicornis</i>				2					3	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>			2				1			
	Brachycentridae	<i>Brachycentrus subnubilus</i>	40		31					23	7	19
		<i>Brachycentrus maculatus</i>								1		
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i>	12		162				4			
	Leptoceridae	<i>Athripsodes aterrimus</i>	81	29	8	2	10		5	4	9	
		<i>Athripsodes albifrons</i>					3			4		
		<i>Mystacides azureus</i>				2	3			12		
<i>Ceraclea annulicornis</i>		4	2	5	5				2			
<i>Leptocerus tineiformis</i>									2			
Polycentropidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>			4		4					1	

		<i>Neureclipsis bimaculata</i>		2	4			9		11			
	Goeridae	<i>Silo pallipes</i>	5										
	Ecnomidae	<i>Ecnomus tenellus</i>								1			
Diptera	Pediciidae	<i>Dicranota bimaculata</i>	11	21	13	2							
	Athericidae	<i>Atherix</i> sp.	44		16		20		18	9	16	2	
	Tabanidae	<i>Tabanus</i> sp.		5							4		
	Tipulidae	<i>Tipula</i> spp.		4			3		10	10			
	Simuliidae	<i>Simulium</i> spp.	2		3		2				4		
	Chironomidae			7	22	27	37	26	4	17	12	41	7
			<i>Polypedilum scalaenum</i>		+	+	+			+		+	
			<i>Polypedilum pedestre</i>									+	
Diptera	Chironomidae	<i>Cladotanytarsus</i> sp.				+		+			+		
		<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>		+									
		<i>Cricotopus algarum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		<i>Eukiefferiella coerulescens</i>			+		+		+		+	+	
		<i>Monodiamesa bathyphila</i>		+									
		<i>Endochironomus tendens</i>		+									
		<i>Microtendipes</i> sp.					+	+		+			
		<i>Thienemannimyia</i> gr. <i>lentiginosa</i>		+						+	+		
Iš viso		1015	313	1060	313	671	542	556	362	559	259		

4 PRIEDAS. Žuvų tyrimų pirminiai duomenys

Įrašo eil. nr.	Tyrimų data	Upė	Tyrimų stotis	Žuvų rūšis	Matmenys			+vnt	+svoris	viso vnt.	viso Q, g
					L,cm	l, cm	Q,g				
1	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Lydeka	36	31,7	315			1	315
2	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Lydeka	35,8	31,2	302			1	302
3	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Lydeka	21,4	19,2	51			1	51
4	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Lydeka	45	40	60			1	60
5	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Ešerys	20,3	17,3	106			1	106
6	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Ešerys	12,5	10,5	23			1	23
7	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	25,7	21,5	153			1	153
8	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	17,2	14,3	41			1	41
9	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	22,7	18,6	122			1	122
10	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	15	12,6	25			1	25
11	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	18,1	14,8	47			1	47
12	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	18,3	15,3	56			1	56
13	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	21,3	17,6	93	1	93	2	186
14	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	16,3	13,7	36	1	36	2	72
15	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	17,8	18	53			1	53
16	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	10,8	9	7	2	7	3	14
17	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	18	15,2	51	1	51	2	102
18	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	15,7	12,8	30	1	30	2	60
19	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	18,6	15,6	53	1	53	2	106
20	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	17,3	14,4	43	1	43	2	86
21	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	9,7	8,1	7			1	7
22	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	20,8	17,3	83			1	83
23	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	17,5	14,4	49			1	49
24	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Strepetys	16,3	10,2	42			1	42
25	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Šapalas	44,1	38,8	998			1	998
26	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Kuoja	12,3	10	16			1	16

27	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Kuoja	13,1	10,8	24			1	24
28	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Kuoja	16,7	13,7	49			1	49
29	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Kuoja	13	10,6	24			1	24
30	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Kuoja	13,6	11,2	25			1	25
31	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Kuoja	12,3	10,3	18			1	18
32	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Kuoja	13,8	11,2	26			1	26
33	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Gružlys	6,5	5,4	3			1	3
34	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Gružlys	9,7	8,3	9			1	9
35	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Gružlys	10,3	8,6	9			1	9
36	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Gružlys	8,2	6,8	5			1	5
37	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Gružlys	7,6	6,6	4			1	4
38	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Gružlys	7,8	6,6	4			1	4
39	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Paprastasis kirtiklis	10,4	9,3	5			1	5
40	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Šližys	6,5	5,8	2			1	2
41	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Šližys	9,2	8,3	6			1	6
42	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Šližys	9,6	8,2	6			1	6
43	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Šližys	9,2	7,8	6			1	6
44	2014.09.30	Musė	Musė aukščiau Bartkuškio HE	Šližys	9,2	8	5			1	5
45	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Kuoja	21,3	17,6	129			1	129
46	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Kuoja	20,5	17,1	101	1	101	2	202
47	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Kuoja	20,8	17,5	112			1	112
48	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Kuoja	16,6	14,3	57			1	57
49	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Šapalas	27	22,1	236			1	236
50	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Ešerys	12,7	11	22			1	22
51	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Ešerys	10,6	9,2	13			1	13
52	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastasis kirtiklis	9	7,8	3			1	3
53	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Srovinė aukšlė	11,2	9,3	11			1	11
54	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Srovinė aukšlė	6,6	4,6	3	4	12	5	15
55	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Srovinė aukšlė	6,2	4	2	4	8	5	10
56	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Srovinė aukšlė	6,3	4	2	4	8	5	10

57	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Srovinė aukšlė	6,5	4,2	3	4	12	5	15
58	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Srovinė aukšlė	6,2	4,1	2	4	8	5	10
59	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Srovinė aukšlė	6,4	4,3	3	4	12	5	15
60	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Srovinė aukšlė	6,3	4	2	4	8	5	10
61	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Srovinė aukšlė	6,2	4	2	4	8	5	10
62	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Srovinė aukšlė	6,3	4,1	2	5	10	6	12
63	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastoji aukšlė	6,2	5,3	3	19	57	20	60
64	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastoji aukšlė	5,7	4,6	2	20	40	21	42
65	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastoji aukšlė	5,8	4,7	2	20	40	21	42
66	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastoji aukšlė	6,3	5,3	3	19	57	20	60
67	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastoji aukšlė	5,7	4,7	2	20	40	21	42
68	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastoji aukšlė	5,7	4,8	2	20	40	21	42
69	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastoji aukšlė	5,8	4,7	2	20	40	21	42
70	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastoji aukšlė	5,9	4,8	2	20	40	21	42
71	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastoji aukšlė	6,2	5	3	20	60	21	63
72	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastoji aukšlė	6	5	3	20	60	21	63
73	2014.09.30	Musė	Musė žemiau Bartkuškio HE	Paprastasis kūjagalvis	6,3	5,4	4			1	4
74	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Lydeka	61,2	53,5	###			1	1597
75	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Lydeka	63	54,8	###			1	1682
76	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kuoja	21,7	18,2	125			1	125
77	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kuoja	19,3	16,6	83	11	913	12	996
78	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kuoja	19,1	15,7	80	11	880	12	960
79	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kuoja	9,7	7,8	9	10	90	11	99
80	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kuoja	18,3	15	70	11	770	12	840
81	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kuoja	10,8	8,7	12	11	132	12	144
82	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kuoja	9,1	7,3	6	7	42	8	48
83	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kuoja	8,3	6,7	5	7	35	8	40
84	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kuoja	8,7	7,3	4	3	12	4	16
85	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kuoja	9,3	7,5	7	7	49	8	56

86	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kartuolė	6	4,8	3			1	3
87	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kartuolė	6,5	5,5	4			1	4
88	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kartuolė	5,7	4,7	3	1	3	2	6
89	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kartuolė	7,1	5,6	5			1	5
90	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kartuolė	7	5,6	5	1	5	2	10
91	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kartuolė	5,6	4,6	3	2	6	3	9
92	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kartuolė	5,7	4,7	4	2	8	3	12
93	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Kartuolė	6,2	5,3	4	1	4	2	8
94	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Gružlys	8,8	7,3	5	2	10	3	15
95	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Gružlys	10,1	8,3	12	3	36	4	48
96	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Gružlys	10,3	8,3	11	1	11	2	22
97	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Gružlys	10,1	8,2	7	1	7	2	14
98	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Gružlys	9,1	7,6	6	2	12	3	18
99	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Gružlys	10,3	8,3	11	1	11	2	22
100	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Gružlys	9	7,5	6	2	12	3	18
101	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Gružlys	8,9	7,4	6	2	12	3	18
102	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Gružlys	10	8,3	6	2	12	3	18
103	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Gružlys	9,9	8,2	6	2	12	3	18
104	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Karšis	17,1	13,6	41			1	41
105	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Karšis	14,2	11,3	26	1	26	2	52
106	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Karšis	12,6	10,1	18	1	18	2	36
107	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Karšis	10,3	8,3	10		0	1	10
108	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Karšis	12,2	9,8	14	1	14	2	28
109	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Karšis	9	7,1	5	1	5	2	10
110	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Šapalas	18,2	15,2	58			1	58
111	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Šapalas	17,3	17,3	50			1	50
112	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Šapalas	15,6	13,2	39	1	39	2	78
113	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Šapalas	10,7	9	11			1	11
114	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Srovinė aukšlė	6,7	5,2	3	2	6	3	9
115	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Srovinė aukšlė	8,2	6,7	5			1	5

116	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Srovinė aukšlė	7,5	6,1	4			1	4
117	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Srovinė aukšlė	6,1	5	3	3	9	4	12
118	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Srovinė aukšlė	6,3	5,3	3	3	9	4	12
119	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Srovinė aukšlė	6,3	5,3	3	3	9	4	12
120	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Srovinė aukšlė	6,2	5,3	3	3	9	4	12
121	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Srovinė aukšlė	7,9	6,4	4			1	4
122	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Srovinė aukšlė	6,2	5,1	3	3	9	4	12
123	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Srovinė aukšlė	6,2	5,2	3	3	9	4	12
124	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Šližys	10	8,5	8			1	8
125	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Šližys	9,7	8,2	7	1	7	2	14
126	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Šližys	9	7,6	7	1	7	2	14
127	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Šližys	9,8	8,2	7	1	7	2	14
128	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Šližys	10,2	8,7	8			1	8
129	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Šližys	9,6	8,1	7	1	7	2	14
130	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Šližys	10	8,6	8	1	8	2	16
131	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastasis kirtiklis	9,6	8,4	4	1	4	2	8
132	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Ešerys	12,3	10,8	22	3	66	4	88
133	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Ešerys	12,3	10,8	20	3	60	4	80
134	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Ešerys	12,5	10,8	21	2	42	3	63
135	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Ešerys	10,3	8,7	16		0	1	16
136	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Ešerys	11,8	10	17	2	34	3	51
137	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Ešerys	12,2	10,7	21	3	63	4	84
138	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Ešerys	11,9	10	19	2	38	3	57
139	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Ešerys	12	10,1	20	2	40	3	60
140	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Strepetyš	15,3	12,6	28	2	56	3	84
141	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Strepetyš	9,9	8,2	7	2	14	3	21
142	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Rainė	5,6	4,8	2	2	4	3	6
143	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Rainė	6,8	5,8	3	1	3	2	6
144	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Rainė	6,5	5,5	3			1	3
145	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Rainė	6,7	5,5	3	1	3	2	6

146	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	12,1	10,1	18	1	18	2	36
147	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	11,3	9,3	10	1	10	2	20
148	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	11,2	9,2	11	1	11	2	
149	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	11,9	10	17	1	17	2	
150	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	6,4	5,3	3	7	21	8	24
151	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	6,1	5	3	7	21	8	24
152	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	6,5	5,4	3	7	21	8	24
153	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	7,7	6,3	4	6	24	7	28
154	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	6,7	5,5	3	7	21	8	24
155	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	3,5	3	1			1	1
156	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Trispyglė dyglė	3,7	3,1	1			1	1
157	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastasis kūjagalvis	4,6	3,7	2			1	2
158	2014.09.30	Širvinta	Širvinta žemiau Motiejūnų HE	Paprastasis kūjagalvis	4,6	3,8	2			1	2
159	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Šapalas	52	44,3	###			1	1485
160	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Šapalas	20	17,5	89			1	89
161	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Ešerys	15,7	13,6	47			1	47
162	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Ešerys	13,9	12	27			1	27
163	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Ešerys	18	15,5	69			1	69
164	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Ešerys	11	9,3	13	1	13	2	26
165	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Ešerys	9,7	8,3	12	1	12	2	24
166	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Ešerys	8,3	7,1	6			1	6
167	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	12	9,9	9	2	18	3	27
168	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	12,3	10,3	14	2	28	3	42
169	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	11,6	9,5	10	2	20	3	30
170	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	13,1	10,8	16		0	1	16
171	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	12,5	10,4	15		0	1	15
172	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	12,2	10,2	13	2	26	3	39
173	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastoji aukšlė	11,7	9,5	10	2	20	3	30
174	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Kuoja	14	11,3	27			1	27

175	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Kuoja	12,6	10,2	18			1	18
176	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Kuoja	10,7	8,5	8	1	8	2	16
177	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Kuoja	10	8,1	9			1	9
178	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Kuoja	7,3	5,8	3	1	3	2	6
179	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	14,7	12,6	26			1	26
180	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	13,4	11,3	24	1	24	2	48
181	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	14	11,6	24			1	24
182	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	13	11	18	1	18	2	36
183	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	11	9,2	9	1	9	2	18
184	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	9,4	8	7	1	7	2	14
185	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	9,2	7,5	7	1	7	2	14
186	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	5,7	5	2			1	2
187	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	9,6	8,3	6	1	6	2	12
188	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	8,3	7,1	5			1	5
189	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	8,7	7,2	5			1	5
190	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	9,2	7,5	7	1	7	2	14
191	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	8	6,8	4			1	4
192	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Gružlys	5,6	4,7	2		0	1	2
193	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastasis kūjagalvis	7,6	6,3	5			1	5
194	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastasis kūjagalvis	9,1	7,6	9			1	9
195	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastasis kūjagalvis	9	7,6	7	1	7	2	14
196	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastasis kūjagalvis	8,6	7,5	8			1	8
197	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastasis kūjagalvis	4,7	3,6	2			1	2
198	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastasis kūjagalvis	4,2	3,5	2	1	2	2	4
199	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Paprastasis kūjagalvis	6,3	5,2	3			1	3
200	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Šližys	12,4	10,6	14	1	14	2	28
201	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Šližys	11,4	9,3	8			1	8

202	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Šližys	9,2	7,6	6	1	6	2	12
203	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Šližys	10,1	8,7	7			1	7
204	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Šližys	11,6	9,4	9	1	9	2	18
205	2014.09.30	Širvinta	Širvinta aukščiau Motiejūnų HE	Šližys	12	10,3	11			1	11
206	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Lydeka	37,3	32,6	306			1	306
207	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Lydeka	24,3	21,8	83			1	83
208	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Lydeka	32,7	29,9	231	1	231	2	462
209	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Vėgėlė	32	30	219			1	219
210	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Margasis upėtakis	26,5	23,1	178			1	178
211	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Margasis upėtakis	28,6	25,3	227			1	227
212	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Margasis upėtakis	23,7	21,1	120			1	120
213	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Kuoja	18,1	14,7	63			1	63
214	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Kuoja	17,4	14,1	61			1	61
215	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Kuoja	20	16,5	91			1	91
216	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Kuoja	15,3	12,3	37			1	37
217	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Šližys	10,2	8,8	7	3	21	4	28
218	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Šližys	10,8	9,3	11	3	33	4	44
219	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Šližys	7,6	6,6	5	2	10	3	15
220	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Šližys	7,8	6,8	6	2	12	3	14
221	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Šližys	10,4	9	9	3	27	4	28
222	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Šližys	10,2	8,8	7	3	21	4	23
223	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Šližys	10,2	8,9	8	3	24	4	26
224	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Šližys	5,6	5	2			1	1
225	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Strepetys	4,7	4	1	5	5	6	6
226	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Strepetys	6,1	5,1	2	5	10	6	12
227	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Strepetys	5,6	4,8	2	5	10	6	12
228	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Strepetys	4,6	3,7	1	5	5	6	6
229	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	7,2	6	5	9	45	10	50
230	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	5,3	4,5	3	8	24	9	27

231	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	7,5	6,3	5	9	45	10	50
232	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	7,5	6,2	4	9	36	10	40
233	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	8,1	6,8	6	9	54	10	60
234	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	6,2	5,2	3	8	24	9	27
235	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	10,1	8,5	12	7	84	8	96
236	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	9,9	8,4	11	7	77	8	88
237	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	8	6,7	6	7	42	8	48
238	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	7,6	6,54	5	8	40	9	45
239	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Gružlys	13,4	11,2	20			1	20
240	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Gružlys	12,8	10,8	17			1	17
241	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Gružlys	10	8,3	7			1	7
242	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Gružlys	10,1	8,6	8	1	8	2	16
243	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Gružlys	10,4	8,6	9			1	9
244	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Srovinė aukšlė	4,1	3,3	1	3	1	4	2
245	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Srovinė aukšlė	3,8	3	1	2	1	3	2
246	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Srovinė aukšlė	4,1	3,2	1	3	1	4	2
247	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Srovinė aukšlė	4,1	3,2	1	3	1	4	2
248	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Srovinė aukšlė	3,9	3	1	2	1	3	2
249	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Rainė	6,3	5,3	3	1	3	2	6
250	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Rainė	6,2	5,5	2	1	2	2	4
251	2014.09.30	Verknė	Verknė aukščiau Jundeliškių HE	Rainė	7,1	6,1	4			1	4
252	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Lydeka	21,8	19,3	58			1	58
253	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Lydeka	21,2	19	64			1	64
254	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Lydeka	17,3	15,3	30			1	30
255	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šapalas	20,4	17,2	93			1	93
256	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šapalas	12	9,9	15	1	15	2	30
257	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Kuoja	9,3	7,5	7			1	7

258	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Kuoja	11,8	9,8	12			1	12
259	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Kuoja	6,6	5,7	5	2	10	3	15
260	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Kuoja	9,6	8,1	7			1	7
261	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Kuoja	8,6	7,2	6	2	12	3	18
262	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Kuoja	7,5	6,3	5	2	10	3	15
263	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Strepetys	7,1	5,8	4	6	24	7	28
264	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Strepetys	6,2	5,3	3	6	18	7	21
265	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Strepetys	7,8	6,6	5	6	30	7	35
266	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Strepetys	8,2	6,8	5	5	25	6	30
267	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Strepetys	7,6	6,6	5	6	30	7	35
268	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Strepetys	8,1	6,8	5	5	25	6	30
269	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Strepetys	7,9	6,7	5	5	25	6	30
270	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Strepetys	7,7	6,5	5	6	30	7	35
271	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Strepetys	7,3	6	4	6	24	7	28
272	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Strepetys	7,9	6,7	5	6	30	7	35
273	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	10,5	8,8	14			1	14
274	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	8,3	7	6	1	6	2	12
275	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	9,6	8,3	11			1	11
276	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	9	7,5	9	1	9	2	18
277	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	8,3	7,2	8			1	8
278	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	6,9	5,9	4	1	4	2	8
279	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	9,3	7,2	6			1	6
280	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	8,5	7	6			1	6
281	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	7,8	6,8	4	1	4	2	8
282	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	6,6	5,8	4	1	4	2	8
283	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	8,1	7,1	6	1	6	2	12
284	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Ešerys	6,5	5,8	4			1	4
285	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Trispyglė dyglė	6	5	2			1	2
286	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Trispyglė dyglė	4,5	4	1			1	1
287	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Trispyglė dyglė	4,1	3,6	1			1	1

288	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Paprastasis kirtiklis	10,8	9,6	5			1	5
289	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	9,6	8,1	12			1	12
290	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	7,5	6,6	5	1	5	2	10
291	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	9	7,5	10	1	10	2	20
292	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	7	5,8	5	1	5	2	10
293	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	5,2	4,3	3	1	3	2	6
294	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	4,6	4	2	1	2	2	4
295	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	5	4,3	2	1	2	2	4
296	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	5,1	4,2	2	1	2	2	4
297	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Paprastasis kūjagalvis	5,2	4,4	2	1	2	2	4
298	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Gružlys	9,1	7,8	6			1	6
299	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Gružlys	9,2	7,9	6	3	18	4	24
300	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šližys	11	9,6	19	1	19	2	38
301	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šližys	10	8,6	8	1	8	2	16
302	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šližys	11,5	10	13	1	13	2	26
303	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šližys	10,6	9,2	9	1	9	2	18
304	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šližys	4,5	3,8	2	1	2	2	4
305	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šližys	11,3	9,7	10	1	10	2	20
306	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šližys	10,5	9,3	8	1	8	2	16
307	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šližys	7,5	6,6	5	2	10	3	15
308	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šližys	7,5	6,3	4	2	8	3	12
309	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šližys	7	6	4	2	8	3	12
310	2014.09.30	Verknė	Verknė žemiau Jundeliškių HE	Šližys	4	3,4	1	6	6	7	7
311	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šapalas	27,5	23,4	215	1	215	2	430
312	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šapalas	22,2	18,8	116	1	116	2	232
313	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šapalas	25,4	21,6	194			1	194

314	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šapalas	19,9	16,7	81	1	81	2	162
315	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šapalas	23,3	19,6	125			1	125
316	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šapalas	22,1	18,9	144			1	144
317	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Paprastasis kūjagalvis	8	6,5	5			1	5
318	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Paprastasis kūjagalvis	7	6	5			1	5
319	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Paprastasis kūjagalvis	7,2	6,2	5			1	5
320	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Paprastasis kūjagalvis	7	6,1	5			1	5
321	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šližys	11,2	9,5	12			1	12
322	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šližys	11	9,6	12			1	12
323	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šližys	7,5	6,5	4	3	12	4	16
324	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šližys	6	5,2	3	3	9	4	12
325	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šližys	9,7	8,2	7	2	14	3	21
326	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šližys	6	5	3	3	9	4	12
327	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šližys	9,9	8,3	8	2	16	3	24
328	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Šližys	7,4	6,5	4	3	12	4	16
329	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Lydeka	30	26,5	152	1	152	2	304
330	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Ešerys	15,3	13	37			1	37
331	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Rainė	6,2	5,3	3	2	6	3	9
332	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Rainė	6,6	5,6	3	2	6	3	9
333	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Rainė	7	6	5	2	10	3	15
334	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Rainė	6,3	5,4	3	2	6	3	7
335	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Rainė	6,6	5,6	3	2	6	3	7
336	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Rainė	6,9	5,9	4	2	8	3	42
337	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Rainė	3,5	3	1			1	13
338	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Rainė	3,6	3	1			1	2
339	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Kuoja	15	12,2	34	1	34	2	68
340	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Kuoja	11,6	9,5	13	1	13	2	26
341	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Kuoja	5,3	4,2	2	1	2	2	4

342	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	9,8	8	8	3	24	4	32
343	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	9,7	7,6	8	3	24	4	32
344	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	10,9	9	10	1	10	2	20
345	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	10,4	8,5	10	2	20	3	30
346	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	10	8	7	3	21	4	28
347	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	9	7,5	7	3	21	4	28
348	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	6,1	5,2	3	4	12	5	15
349	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	6,7	5,5	3	4	12	5	15
350	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	6,2	5	3	4	12	5	15
351	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	4,7	4	1	3	3	4	4
352	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Strepetyš	17,4	14,4	47			1	47
353	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Strepetyš	13,8	11,4	20			1	20
354	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Strepetyš	13,9	11,4	22			1	6
355	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Strepetyš	9,2	7,5	6	2	12	3	18
356	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Strepetyš	9	7,4	6	3	18	4	24
357	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Strepetyš	9,2	7,5	6	2	12	3	17
358	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Strepetyš	8,8	7	5	2	10	3	16
359	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Strepetyš	9	7,4	6	2	12	3	20
360	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Margasis upėtakis	9,7	8,2	8			1	8
361	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	13	10,8	21			1	21
362	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	12,5	9,8	14			1	14
363	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	10,2	9	9	1	9	2	18
364	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	12,5	10,7	17			1	17
365	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	11,6	10	14			1	14
366	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	11	9,2	11	1	11	2	22
367	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	12,2	10,2	18			1	18
368	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	10	8,2	8	1	8	2	16
369	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	11	9,3	11	1	11	2	22
370	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	11,3	9,3	13	1	13	2	26
371	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	8,9	7,4	6	2	12	3	18

372	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	9,5	8,1	7	2	14	3	21
373	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	9,5	8,1	7	2	14	3	21
374	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	9	7,5	6	2	12	3	18
375	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Lakinskių HE	Gružlys	9	7,5	7	2	14	3	21
376	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Kuoja	21,6	17,6	126			1	126
377	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Kuoja	18,3	14,7	70	1	70	2	140
378	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Kuoja	12,6	10,3	21	1	21	2	42
379	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Strepetys	14,5	12	22	1	22	2	44
380	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Lydeka	22	19,5	63			1	63
381	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	11,5	9,6	12			1	12
382	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	11,7	9,8	16			1	16
383	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	10,5	8,6	10			1	10
384	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	10,4	8,6	10	1	10	2	20
385	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	10,1	8,3	9	1	9	2	18
386	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	11,6	9,4	14	1	14	2	28
387	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	11	9,1	12			1	12
388	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	7,6	6,3	5	2	10	3	15
389	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	5,2	4,3	2	2	4	3	6
390	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Srovinė aukšlė	4,7	4	1	3	3	4	4
391	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Paprastasis kūjagalvis	8,7	7,2	7			1	7
392	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Paprastasis kūjagalvis	8,8	7,2	7			1	7
393	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Šližys	12	10,5	16			1	16
394	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Šližys	10,1	8,5	7			1	7
395	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Šližys	11,3	10	11			1	11
396	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Šližys	6,6	5,6	3			1	3
397	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Šližys	5,6	4,7	2	1	2	2	4
398	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Šližys	5,8	4,9	3	1	3	2	6
399	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Šližys	6,4	5,5	3			1	3
400	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Lakinskių HE	Šližys	5,7	4,7	2	1	2	2	4

401	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Lydeka	33,3	29	217	2	434	3	651
402	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Lydeka	33,8	29,6	235	1	235	2	470
403	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Lydeka	18,7	16,6	41			1	41
404	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Lydeka	27,7	24,5	118			1	118
405	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Paprastoji aukšlė	9	7,5	5			1	5
406	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Paprastoji aukšlė	9,2	7,7	5			1	5
407	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Paprastoji aukšlė	9,2	7,6	5			1	5
408	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Šližys	7,2	6,3	4			1	4
409	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Šližys	7,2	6,1	3			1	3
410	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Šližys	7	6	3			1	3
411	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Šližys	7,2	6,2	3			1	3
412	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Šližys	7	6,1	3			1	3
413	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Ešerys	18,7	16	71			1	71
414	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Ešerys	17,7	15,8	69			1	69
415	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Ešerys	13,6	11,6	30	1	30	2	60
416	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	7,6	6,2	4			1	4
417	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	7,5	6,2	4			1	4
418	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	7,1	5,7	3	1	3	2	6
419	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	7,2	6	3			1	3
420	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	7,2	6	3	1	3	2	6
421	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	7,1	5,9	3			1	3
422	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	7,4	6	4			1	4
423	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	7,3	5,9	3			1	3
424	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	7,5	6,2	4	1	4	2	8
425	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Strepetys	7,3	6	4			1	4
426	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Vėgėlė	23	21,2	78			1	78
427	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Vėgėlė	27,8	24,3	126			1	126
428	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Gružlys	9,2	7,8	7			1	7
429	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Šapalas	5,2	4,3	2			1	2
430	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Paprastasis	4,8	4	2			1	2

				kūjagalvis							
431	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	30,5	25,8	430			1	430
432	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	23,7	19,2	158			1	158
433	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	21,8	18	161			1	161
434	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	20,7	17	108			1	108
435	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	16,7	13,8	53	1	53	2	106
436	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	18,2	14,8	70	1	70	2	140
437	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	16,2	13,3	51	1	51	2	102
438	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	20,8	17,5	103			1	103
439	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	16,8	13,5	54	1	54	2	108
440	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	16,4	13,8	54	1	54	2	108
441	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	14,5	12,1	31	1	31	2	62
442	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	15,3	12,5	39	1	39	2	78
443	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	15,1	12,6	37	1	37	2	74
444	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	13	10,8	24			1	24
445	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	10,7	8,5	15			1	15
446	2014.09.30	Šešupė	Šešupė aukščiau Antanavo HE	Kuoja	9,7	7,8	9			1	9
447	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šapalas	34,3	29	516			1	516
448	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šapalas	26,8	22,3	226			1	226
449	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šapalas	26,5	22,6	227	1	227	2	454
450	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šapalas	24,3	20,4	168	1	168	2	336
451	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šapalas	19	15,8	79	1	79	2	158
452	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šapalas	17,3	14,5	59	1	59	2	118
453	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šapalas	25,3	21,2	164	1	164	2	328
454	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šapalas	16,7	14	54	2	108	3	162
455	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šapalas	19	16	79	2	158	3	237
456	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šapalas	43	36	921			1	921
457	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Ešerys	14,3	12,1	33			1	33
458	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Ešerys	14,3	12,5	39			1	39
459	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Ešerys	10,6	8,6	14			1	14

460	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Ešerys	10,5	9	12	1	12	2	24
461	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Ešerys	12	10,6	17			1	17
462	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	14,6	12,7	26	8	208	9	234
463	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	9,2	7,6	8	14	112	15	120
464	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	9,1	7,6	7	14	98	15	105
465	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	7,6	6,6	5	16	80	17	85
466	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	7,6	6,6	5	16	80	17	85
467	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	7,7	6,7	5	16	80	17	85
468	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	7,4	6,3	4	16	64	17	68
469	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	7,7	6,6	5	16	80	17	85
470	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	7,3	6,3	4	16	64	17	68
471	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	7,3	6,3	4	16	64	17	68
472	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	7,3	6	4	16	64	17	68
473	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	5,6	4,5	3	16	48	17	51
474	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	13,6	11,9	25	9	225	10	250
475	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	13	11,2	19	9	171	10	190
476	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	7,7	6,5	4	16	64	17	68
477	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	8,1	7	5	15	75	16	80
478	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	7,9	6,7	5	16	80	17	85
479	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	8	7	5	15	75	16	80
480	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	5,4	4,5	6	15	90	16	96
481	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	6,5	5,6	3	15	45	16	48
482	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Gružlys	5,6	4,7	2	15	30	16	32
483	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Kuoja	22,7	18,3	141			1	141
484	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Kuoja	19,5	16,3	96			1	96
485	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Kuoja	14,7	11,8	35			1	35
486	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Kuoja	15,5	13	40	1	40	2	80
487	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Kuoja	15,4	13	38	1	38	2	76
488	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Kuoja	16	13,6	43			1	43
489	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Kuoja	14,9	12	37	1	37	2	74

490	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	4,6	3,8	1	5	5	6	6
491	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	11,5	9,6	14	2	28	3	42
492	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	12	10	17	1	17	2	34
493	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	11,6	9,8	15	2	30	3	45
494	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	9,2	7,6	6	3	18	4	24
495	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	9	7,5	6	3	18	4	24
496	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	6,7	5,7	4	4	16	5	20
497	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	5,8	4,7	3	6	18	7	21
498	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	12	10	16	1	16	2	32
499	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Srovinė aukšlė	9,1	7,6	6	3	18	4	24
500	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Raudė	13,1	10,7	24			1	24
501	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Strepetys	14,6	12,1	21			1	21
502	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Strepetys	8	6,5	6			1	6
503	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Strepetys	16,8	14,1	43			1	43
504	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Strepetys	10	8,3	5			1	5
505	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šližys	10,8	10	10			1	10
506	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šližys	11,2	10,3	11			1	11
507	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šližys	11	10,1	10			1	10
508	2014.09.30	Šešupė	Šešupė žemiau Antanavo HE	Šližys	12,6	11	16			1	16

Įrašo eil. Nr.	Data	Upė	Stotis	Rūšis	L,cm	l, cm	Q,g	vnt	+vnt	+svoris	viso vnt	viso Q
1	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Lašiša	10,1	8,7	11	1		0	1	11
2	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Lašiša	10	8,6	11	1		0	1	11
3	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Lašiša	10,4	9	13	1		0	1	13
4	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Lašiša	9,8	8,5	9	1		0	1	9
5	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Lašiša	10,3	9	12	1		0	1	12
6	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Lašiša	10,1	8,8	10	1		0	1	10
7	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Lašiša	10,6	9,2	14	1		0	1	14
8	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Lašiša	9,9	8,7	10	1		0	1	10
9	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Lašiša	9,7	5,4	9	1		0	1	9
10	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Kūjagalvis	9,1	7,3	10	1	2	20	3	30
11	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Kūjagalvis	9,3	7,4	11	1	2	22	3	33
12	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Kūjagalvis	8	7	8	1	2	16	3	24
13	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Kūjagalvis	7,6	6,7	7	1	3	21	4	28
14	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Kūjagalvis	7,5	6,6	7	1	3	21	4	28
15	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Kūjagalvis	6,5	5,5	4	1	3	12	4	16
16	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Kūjagalvis	6,7	5,8	4	1	3	12	4	16
17	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Kūjagalvis	6,8	5,8	4	1	3	12	4	16
18	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Kūjagalvis	6,3	5,2	3	1	3	9	4	12
19	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Kūjagalvis	7,7	6,9	7	1	3	21	4	28
20	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Šapalas	4,3	3,8	1	1		0	1	1
21	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Šapalas	4,7	4,1	2	1		0	1	2
22	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Šapalas	27,8	23,1	244	1		0	1	244
23	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Srovinė aukšlė	9,3	7,6	8	1	3	24	4	32
24	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Srovinė aukšlė	9,1	7,4	8	1	3	24	4	32
25	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Srovinė aukšlė	6,7	5,6	4	1	5	20	6	24
26	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Srovinė aukšlė	6,4	5,4	3	1	5	15	6	18

27	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Srovinė aukšlė	9	7,4	7	1	5	35	6	42
28	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Srovinė aukšlė	7,5	6	4	1	4	16	5	20
29	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Srovinė aukšlė	8	6,5	5	1	4	20	5	25
30	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Srovinė aukšlė	5,6	4,6	2	1	5	10	6	12
31	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Srovinė aukšlė	6,3	5,4	3	1	5	15	6	18
32	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Srovinė aukšlė	6,6	5,5	3	1	5	15	6	18
33	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Gružlys	11,5	9,5	12	1		0	1	12
34	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Gružlys	11,8	10	14	1		0	1	14
35	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Gružlys	11,5	9,4	13	1		0	1	13
36	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Gružlys	11,1	9,3	11	1		0	1	11
37	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Gružlys	8,6	7,4	7	1		0	1	7
38	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Gružlys	9,7	8,4	10	1		0	1	10
39	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Gružlys	7,6	6,5	5	1		0	1	5
40	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Ešerys	8,2	7	5	1	12	60	13	65
41	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Ešerys	7,5	6	9	1	13	117	14	126
42	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Ešerys	7,4	6,2	9	1	13	117	14	126
43	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Ešerys	7,1	6	8	1	13	104	14	112
44	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Ešerys	6,5	5,6	5	1	13	65	14	70
45	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Ešerys	7,5	6,2	5	1	13	65	14	70
46	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Ešerys	8,5	7	6	1	12	72	13	78
47	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Ešerys	7,5	6,6	7	1	13	91	14	98
48	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Ešerys	7,3	6,1	8	1	13	104	14	112
49	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Ešerys	7,7	6,2	9	1	13	117	14	126
50	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Kuoja	10	8,2	14	1	1	14	2	28
51	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Kuoja	10,2	8,5	14	1		0	1	14
52	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Kuoja	11,2	9	16	1	1	16	2	32
53	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Kuoja	11,7	9,4	18	1		0	1	18
54	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Lydeka	31,4	25,5	261	1		0	1	261
55	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Šližys	11,5	10	12	1		0	1	12
56	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Šližys	11,7	10,2	13	1		0	1	13

57	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Strepetyš	6	5	2	1		0	1	2
58	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Aukšlė	13,3	11	19	1		0	1	19
59	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Aukšlė	13,5	11,1	20	1		0	1	20
60	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	P. Aukšlė	12	9,9	14	1		0	1	14
61	2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko tv.	Rainė	5,4	4,5	1	1		0	1	1
62	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Lydeka	22,3	19,7	61	1	1	61	2	122
63	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Lydeka	22,5	19,9	72	1		0	1	72
64	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Lydeka	21,7	19,3	60	1		0	1	60
65	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Lydeka	22,1	19,5	68	1		0	1	68
66	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	P. Aukšlė	11,4	9,7	11	1		0	1	11
67	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	P. Aukšlė	11,2	9,6	10	1		0	1	10
68	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	P. Aukšlė	11,5	9,8	11	1		0	1	11
69	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	P. Aukšlė	10,9	9,5	9	1		0	1	9
70	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Srovinė aukšlė	3	2,7	1	1	2	2	3	3
71	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Srovinė aukšlė	3,2	2,8	1	1		0	1	1
72	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Srovinė aukšlė	2,5	2,1	1	1	2	2	3	3
73	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Ešerys	13,1	11,2	24	1		0	1	24
74	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Ešerys	12,7	10,8	19	1		0	1	19
75	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kartuolė	4,5	3,7	2	1		0	1	2
76	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kartuolė	4,7	3,7	2	1		0	1	2
77	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kartuolė	4,7	3,6	2	1		0	1	2
78	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kartuolė	5,3	4,4	2	1		0	1	2
79	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kartuolė	4,6	3,7	2	1		0	1	2

80	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kartuolė	4,3	3,5	2	1		0	1	2
81	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kartuolė	4,2	3,4	1	1		0	1	1
82	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	12,2	10,3	17	1		0	1	17
83	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	10,7	9,1	11	1		0	1	11
84	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	9,7	8,1	9	1		0	1	9
85	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	9,8	8,1	9	1		0	1	9
86	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	10,6	9	10	1		0	1	10
87	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	10,3	9	10	1		0	1	10
88	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	11	9,4	12	1		0	1	12
89	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	10,1	8,9	9	1		0	1	9
90	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	3,5	3,1	1	1		0	1	1
91	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	3,4	3,1	1	1		0	1	1
92	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	3,5	3	1	1		0	1	1
93	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Gružlys	3,5	3,1	1	1		0	1	1
94	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kuoja	5,3	4,3	2	1	2	4	3	6
95	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kuoja	5,5	4,4	2	1		0	1	2
96	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kuoja	5,5	4,3	2	1		0	1	2
97	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kuoja	5	4	2	1	2	4	3	6
98	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kuoja	5,1	4,2	1	1		0	1	1
99	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Kuoja	5,6	4,5	2	1	2	4	3	6
100	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Šapalas	3,5	3	1	1		0	1	1
101	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	Šližys	9,9	8,4	9	1		0	1	9

102	2015.09.22	Šventoji	Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	P. Kūjagalvis	7,3	6,4	6	1		0	1	6
103	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	6,9	6	3	1	7	21	8	24
104	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	7,6	6,6	4	1	6	24	7	28
105	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	7,4	6,5	4	1	6	24	7	28
106	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	6,3	5,3	3	1	7	21	8	24
107	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	8,3	7,2	5	1	5	25	6	30
108	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	7,7	6,7	4	1	6	24	7	28
109	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	7,1	6,2	3	1	6	18	7	21
110	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	7,1	5,8	3	1	6	18	7	21
111	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	7,6	6,6	4	1	6	24	7	28
112	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	6,2	5,3	3	1	7	21	8	24
113	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	5,4	4,6	2	1	8	16	9	18
114	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	6,4	5,4	3	1	7	21	8	24
115	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	6,5	5,5	3	1	7	21	8	24
116	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	3,3	2,7	1	1	8	8	9	9
117	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Rainė	6,1	5,1	3	1	7	21	8	24
118	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Kuoja	5,2	4,3	2	1	2	4	3	6
119	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Kuoja	6,1	5	3	1	2	6	3	9
120	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Kuoja	6,5	5,5	3	1	1	3	2	6
121	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Kuoja	6,1	4,9	3	1	2	6	3	9
122	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Kuoja	7,1	5,7	4	1		0	1	4
123	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Kuoja	5,5	4,5	2	1	2	4	3	6
124	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Kuoja	5,1	4,1	2	1	2	4	3	6
125	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Kuoja	5,8	4,7	2	1	2	4	3	6
126	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Kuoja	5,4	4	2	1	2	4	3	6
127	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Kuoja	6	5	3	1	2	6	3	9
128	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Mažoji nėgė	11		4	1	3	12	4	16
129	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Gružlys	8,6	7,2	6	1	5	30	6	36
130	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Gružlys	8,8	7,5	7	1	5	35	6	42

131	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Gružlys	8,7	7,2	6	1	5	30	6	36
132	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Gružlys	7,8	6,7	5	1	5	25	6	30
133	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Gružlys	8,3	7	5	1	5	25	6	30
134	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Gružlys	8,3	7	5	1	5	25	6	30
135	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Gružlys	8,2	6,8	5	1	5	25	6	30
136	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Gružlys	8,1	6,7	5	1	5	25	6	30
137	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Gružlys	7,3	6,2	4	1	5	20	6	24
138	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Gružlys	7,2	6,2	4	1	6	24	7	28
139	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Šližys	10,3	9,1	8	1		0	1	8
140	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Šližys	11,3	9,7	12	1		0	1	12
141	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Šližys	9,2	8,1	7	1	1	7	2	14
142	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Šližys	5,3	4,5	2	1	1	2	2	4
143	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Šližys	9,3	8,1	7	1	1	7	2	14
144	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Šližys	8	7,1	6	1		0	1	6
145	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Šližys	9	7,7	7	1	1	7	2	14
146	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Šližys	9,3	8	7	1	1	7	2	14
147	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Šližys	5,5	4,6	2	1	1	2	2	4
148	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Šližys	10,7	9,5	9	1		0	1	9
149	2015.09.28	Obelis	a. Bubių tv. (ž. Šėtos)	Lydeka	29	25,4	161	1		0	1	161
150	2015.09.28	Obelis	ž. Bubių (t. Lifosa)	Ešerys	18,7	16,5	74	1		0	1	74
151	2015.09.28	Obelis	ž. Bubių (t. Lifosa)	Ešerys	18,8	16,5	79	1		0	1	79
152	2015.09.28	Obelis	ž. Bubių (t. Lifosa)	Šližys	14,3	12,6	26	1		0	1	26
153	2015.09.28	Obelis	ž. Bubių (t. Lifosa)	Šližys	13,6	12	26	1		0	1	26
154	2015.09.28	Obelis	ž. Bubių (t. Lifosa)	Šližys	12,7	11,1	20	1		0	1	20
155	2015.09.28	Obelis	ž. Bubių (t. Lifosa)	Šližys	8,7	7,5	7	1		0	1	7
156	2015.09.28	Obelis	ž. Bubių (t. Lifosa)	Šližys	7	6	5	1		0	1	5
157	2015.09.28	Obelis	ž. Bubių (t. Lifosa)	Šližys	8,7	7,6	7	1		0	1	7
158	2015.09.28	Obelis	ž. Bubių (t. Lifosa)	Šližys	12,5	11	19	1		0	1	19
159	2015.09.28	Obelis	ž. Bubių (t. Lifosa)	Šližys	13	11,5	23	1		0	1	23
160	2015.09.28	Obelis	ž. Bubių (t. Lifosa)	Šližys	9	7,9	8	1		0	1	8

161	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Trispyglė dyglė	4,5	4	1	1	0	1	1	
162	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Trispyglė dyglė	4,6	4	1	1	0	1	1	
163	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Trispyglė dyglė	4,5	4	1	1	0	1	1	
164	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	P. Aukšlė	10,8	8,7	8	1	0	1	8	
165	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	P. Aukšlė	11,2	9	9	1	0	1	9	
166	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	P. Aukšlė	10,6	8,5	8	1	0	1	8	
167	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	P. Aukšlė	10,5	8,5	8	1	0	1	8	
168	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	P. Aukšlė	3,9	3,2	1	1	0	1	1	
169	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	P. Aukšlė	4	3,3	1	1	0	1	1	
170	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	P. Aukšlė	3,8	3,1	1	1	0	1	1	
171	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	P. Aukšlė	3,9	3,3	1	1	0	1	1	
172	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	P. Aukšlė	4,3	3,5	1	1	0	1	1	
173	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	P. Aukšlė	3,7	3	1	1	0	1	1	
174	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Šapalas	13,3	11,2	18	1	1	18	2	36
175	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Šapalas	14,6	12,1	29	1	0	1	29	
176	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Šapalas	13,7	11,5	23	1	1	23	2	46
177	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Šapalas	13,3	11,3	23	1	1	23	2	46
178	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Šapalas	13,9	11,5	24	1	1	24	2	48
179	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Šapalas	9,7	8	10	1	2	20	3	30
180	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Šapalas	9,8	8,3	8	1	2	16	3	24
181	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Šapalas	9,8	8,2	9	1	2	18	3	27
182	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Šapalas	9,3	8	8	1	2	16	3	24
183	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Šapalas	6,2	4,1	2	1	0	1	2	
184	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Devinspyglė dyglė	5,3	4,2	1	1	0	1	1	
185	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Strepetys	7,2	6	4	1	0	1	4	
186	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	14,5	12,2	37	1	3	111	3	148
187	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	10,7	8,9	18	1	4	72	5	90
188	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	13,3	11	23	1	3	69	4	92
189	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	13	10,7	26	1	3	78	4	104

190	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	12,3	9,7	18	1	3	54	4	72
191	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	9,1	7,5	7	1	1	7	2	14
192	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	8,9	7,3	7	1	1	7	2	14
193	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	10,4	8,6	14	1	4	56	5	70
194	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	9,3	7,8	8	1	1	8	2	16
195	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	5,2	4,3	2	1	1	2	2	4
196	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	5	4,1	2	1		0	1	2
197	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	5,2	4,3	2	1	1	2	2	4
198	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Kuoja	5,3	4,4	2	1	1	2	2	4
199	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Gružlys	5,5	4,37	2	1	5	10	6	12
200	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Gružlys	5,3	4,6	2	1	5	10	6	12
201	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Gružlys	4,1	3,4	1	1	6	6	7	7
202	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Gružlys	4,5	3,6	1	1	6	6	7	7
203	2015.09.28	Obelis	ž. Bublų (t. Lifosa)	Gružlys	4,3	3,5	1	1	6	6	7	7
204	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šapalas	24,5	20,2	158	1		0	1	158
205	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šapalas	16,8	14,5	51	1	3	153	4	204
206	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šapalas	16,7	14,4	48	1	3	144	4	192
207	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šapalas	16,7	14,3	47	1	3	141	4	188
208	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šapalas	15,9	13,6	40	1	2	80	3	120
209	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šapalas	11,3	9,7	15	1	2	30	3	45
210	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šapalas	15,8	13,7	38	1	2	76	3	114
211	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šapalas	9,7	8	8	1	1	8	2	16
212	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šapalas	11,2	9,3	13	1	2	26	3	39
213	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šapalas	9,2	7,5	7	1	1	7	2	14
214	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šližys	6,7	5,6	3	1	1	3	2	6
215	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šližys	8,7	7,5	6	1	1	6	2	12
216	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šližys	7,2	6	4	1	1	4	2	8
217	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šližys	6,6	5,5	3	1	1	3	2	6
218	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šližys	8,4	4,2	5	1	1	5	2	10
219	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šližys	7,1	5,9	4	1	1	4	2	8

220	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Šližys	6,8	5,6	3	1	1	3	2	6
221	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Rainė	6,7	5,6	3	1	5	15	6	18
222	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Rainė	6,3	5,5	3	1	5	15	6	18
223	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Rainė	6,5	5,6	3	1	5	15	6	18
224	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Rainė	6,5	5,5	3	1	5	15	6	18
225	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Rainė	7,6	6,6	4	1	3	12	4	16
226	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Ešerys	14,8	12,6	37	1		0	1	37
227	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Gružlys	11,2	9,7	12	1		0	1	12
228	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Gružlys	5,5	4,7	2	1		0	1	2
229	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Gružlys	5,5	4,7	2	1		0	1	2
230	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Gružlys	5,4	4,6	2	1		0	1	2
231	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Gružlys	5,5	4,7	2	1		0	1	2
232	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Gružlys	5,6	4,7	2	1		0	1	2
233	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Gružlys	5,5	4,6	2	1		0	1	2
234	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Gružlys	5,5	4,7	2	1		0	1	2
235	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Srovinė aukšlė	9,5	7,8	8	1		0	1	8
236	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Srovinė aukšlė	10,8	9	11	1		0	1	11
237	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	P. Kūjagalvis	5,3	4,5	3	1		0	1	3
238	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Trispyglė dyglė	4	3,5	1	1		0	1	1
239	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Trispyglė dyglė	3,9	3,5	1	1		0	1	1
240	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Trispyglė dyglė	3,9	3,4	1	1		0	1	1
241	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	P. Aukšlė	14,3	12,3	28	1	1	28	2	56
242	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	P. Aukšlė	14,1	12	17	1	1	17	2	34
243	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	P. Aukšlė	14	12,1	24	1	1	24	2	48
244	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	P. Aukšlė	14,7	12,3	22	1	1	22	2	44
245	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	P. Aukšlė	13,5	11,2	17	1	2	34	3	51
246	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	P. Aukšlė	13,2	11,1	18	1	2	36	3	54
247	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	P. Aukšlė	13,1	11,1	16	1	2	32	3	48
248	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Strepetys	10,2	8,3	7	1	1	7	2	14
249	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Strepetys	10,7	8,7	8	1	1	8	2	16

250	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Strepetys	10,8	8,9	8	1	1	8	2	16
251	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Strepetys	10,7	9	9	1	1	9	2	18
252	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Strepetys	10,3	8,4	7	1	1	7	2	14
253	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Strepetys	11	9	9	1		0	1	9
254	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Strepetys	10,9	9	9	1	1	9	2	18
255	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Strepetys	10	8,1	7	1	1	7	2	14
256	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Strepetys	9,8	8	7	1		0	1	7
257	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Kuoja	9,3	7,6	7	1		0	1	7
258	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Kuoja	9,8	8,2	9	1		0	1	9
259	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Kuoja	9,7	8,2	9	1		0	1	9
260	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Kuoja	9,9	8,3	10	1		0	1	10
261	2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	Kuoja	9,1	7,5	7	1		0	1	7
262	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	22,6	19	116	1	2	232	3	348
263	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	26,1	21,5	174	1	2	348	3	522
264	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	25,3	21,4	169	1	2	338	3	507
265	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	22,5	19	120	1	2	240	3	360
266	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	15,6	13,1	32	1	3	96	4	128
267	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	15,2	12,4	33	1	3	99	4	132
268	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	15,7	13,3	35	1	3	105	4	140
269	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	22,7	19,3	117	1	2	234	3	351
270	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	15,5	12,4	36	1	3	108	4	144
271	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	16,1	13,2	40	1	3	120	4	160
272	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	15,9	13,3	40	1	3	120	4	160
273	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	13,3	11,2	22	1	3	66	4	88
274	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šapalas	10,7	8,7	13	1	3	39	4	52
275	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Lydeka	38,8	34	335	1		0	1	335
276	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Strepetys	6	4,9	2	1	1	2	2	4
277	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Strepetys	5,1	4,2	1	1	1	1	2	2
278	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Strepetys	6,3	5,3	2	1		0	1	2
279	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Strepetys	5,2	4,3	1	1	1	1	2	2

280	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Strepetys	6,9	5,4	3	1	1	3	2	6
281	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Strepetys	6,4	5,3	3	1	1	3	2	6
282	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Strepetys	6,3	5,2	2	1	1	2	2	4
283	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Strepetys	6,6	5,5	3	1	1	3	2	6
284	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Strepetys	4,9	4	1	1		0	1	1
285	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Strepetys	5	4	1	1	1	1	2	2
286	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Kuoja	19,7	16,3	89	1		0	1	89
287	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Kuoja	16	13,2	44	1		0	1	44
288	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Kuoja	15,9	13	42	1		0	1	42
289	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Kuoja	14,4	11,8	35	1		0	1	35
290	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Kuoja	14,3	11,7	33	1		0	1	33
291	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Gružlys	13,6	11,6	20	1		0	1	20
292	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Gružlys	9	7,6	7	1	2	14	3	21
293	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Gružlys	8,6	7,2	6	1	2	12	3	18
294	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Gružlys	8,9	7,5	6	1	2	12	3	18
295	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Lynas	21,3	18,3	130	1		0	1	130
296	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Karšis	19,7	15,6	87	1		0	1	87
297	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Karšis	20,1	16	92	1		0	1	92
298	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Ešerys	19,2	16,3	87	1		0	1	87
299	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Ešerys	6,5	5,5	3	1	1	3	2	6
300	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Ešerys	8,7	7,5	7	1	1	7	2	14
301	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Ešerys	9,1	7,6	8	1	1	8	2	16
302	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Ešerys	10,1	8,5	11	1	1	11	2	22
303	2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	Šližys	6,6	5,6	2	1		0	1	2
304	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Lydeka	34,7	31	258	1		0	1	258
305	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	21,2	18,3	105	1		0	1	105
306	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	20,8	18	99	1		0	1	99
307	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	5,6	4,7	2	1	6	12	7	14
308	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	11,3	9,7	13	1	3	39	4	52
309	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	5,7	4,6	2	1	6	12	7	14

310	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	6,7	5,7	3	1	6	18	7	21
311	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	6,7	5,6	3	1	6	18	7	21
312	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	10,7	9,3	10	1	4	40	5	50
313	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	6	5,1	3	1	6	18	7	21
314	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	5,3	4,5	2	1	6	12	7	14
315	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	4,5	3,5	1	1	6	6	7	7
316	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	4,5	3,7	1	1	6	6	7	7
317	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	4,7	4	1	1	6	6	7	7
318	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	4,6	3,9	1	1	6	6	7	7
319	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šapalas	4,5	3,6	1	1	6	6	7	7
320	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Ešerys	17,9	15,3	63	1		0	1	63
321	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Ešerys	18	15,5	67	1		0	1	67
322	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	P. Kūjagalvis	5	4,2	2	1		0	1	2
323	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	P. Kūjagalvis	5,5	4,6	2	1		0	1	2
324	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	P. Kūjagalvis	7,1	5,8	5	1		0	1	5
325	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	P. Kūjagalvis	7,2	6	5	1		0	1	5
326	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	P. Kūjagalvis	7	5,9	5	1		0	1	5
327	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	P. Kūjagalvis	7,2	6	5	1		0	1	5
328	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Gružlys	8,2	6,9	4	1	3	12	4	16
329	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Gružlys	13,3	11,3	19	1		0	1	19
330	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Gružlys	5,7	4,8	2	1	4	8	5	10
331	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Gružlys	6,1	5,2	3	1	4	12	5	15
332	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Gružlys	6,2	5,3	3	1	4	12	5	15
333	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Gružlys	6,6	5,7	4	1	4	16	5	20
334	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Gružlys	6,2	5,3	3	1	4	12	5	15
335	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Gružlys	6,3	5,3	3	1	4	12	5	15
336	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Gružlys	5,9	5	2	1	4	8	5	10
337	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Gružlys	6,7	5,9	4	1	4	16	5	20
338	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	P. Aukšlė	5,2	4,4	2	1		0	1	2
339	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šližys	11,9	10,4	14	1		0	1	14

340	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šližys	12,2	10,5	15	1		0	1	15
341	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šližys	11,7	10,3	13	1		0	1	13
342	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Šližys	11,6	10,3	13	1		0	1	13
343	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Kuoja	7	5,7	4	1		0	1	4
344	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Kuoja	7,2	6	3	1		0	1	3
345	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Kuoja	7,3	6	4	1		0	1	4
346	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Kuoja	7,2	5,9	4	1		0	1	4
347	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Kuoja	6,9	5,8	3	1		0	1	3
348	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Kuoja	6,6	5,7	3	1		0	1	3
349	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Kuoja	7,1	5,9	3	1		0	1	3
350	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Strepetys	10,5	8,7	12	1		0	1	12
351	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Trispyglė dyglė	4,7	4,3	2	1		0	1	2
352	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Rainė	7,2	6,2	3	1		0	1	3
353	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Rainė	7,2	6,1	3	1		0	1	3
354	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Rainė	4,5	3,9	1	1		0	1	1
355	2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	Rainė	4,7	4	1	1		0	1	1
356	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Lydeka	34,3	30,4	289	1		0	1	289
357	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Lydeka	33,7	29,6	255	1		0	1	255
358	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Lydeka	32	28	218	1		0	1	218
359	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Margasis upėtakis	28,7	25,31	176	1		0	1	176
360	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Kuoja	8,9	7,2	6	1		0	1	6
361	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Kuoja	8,2	6,7	5	1		0	1	5
362	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Kuoja	8,6	7	6	1		0	1	6
363	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Kuoja	9,5	7,8	6	1		0	1	6
364	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Kuoja	5,6	4,9	2	1		0	1	2
365	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Kuoja	4,6	3,7	1	1		0	1	1
366	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Kuoja	5,5	4,8	2	1		0	1	2
367	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Kuoja	5,2	4,6	2	1		0	1	2
368	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	15,5	12,9	36	1		0	1	36
369	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	14,8	12,4	34	1	1	34	2	68

370	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	14	11,7	24	1	1	24	2	48
371	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	13,7	11,5	23	1	2	46	3	69
372	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	14,7	12,4	29	1	1	29	2	58
373	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	13,9	11,7	27	1	1	27	2	54
374	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	14	11,7	25	1	2	50	3	75
375	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	13,8	11,6	24	1	2	48	3	72
376	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	9,7	8,2	6	1		0	1	6
377	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	5,4	4,6	2	1	1	2	2	4
378	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	6,3	5,2	2	1		0	1	2
379	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	6,1	5	2	1	1	2	2	4
380	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	5,9	4,8	2	1	1	2	2	4
381	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Šapalas	5,3	4,5	2	1	1	2	2	4
382	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	6,4	5,4	1	1	2	2	3	3
383	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	10,5	8,7	7	1	1	7	2	14
384	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	11,3	9,6	11	1		0	1	11
385	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	10,9	9,3	9	1		0	1	9
386	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	11,1	9,5	10	1	1	10	2	20
387	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	7,3	6,1	2	1	1	2	2	4
388	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	7,2	5,8	2	1	1	2	2	4
389	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	7,3	6	2	1	1	2	2	4
390	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	10,2	8,4	6	1	1	6	2	12
391	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	4,1	3,2	1	1		0	1	1
392	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	4	3	1	1		0	1	1
393	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	4,2	3,2	1	1		0	1	1
394	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	4,2	3,2	1	1		0	1	1
395	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Strepetys	4,1	3,1	1	1		0	1	1
396	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Ešerys	7,9	6,7	4	1		0	1	4
397	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Gružlys	10,9	9,3	11	1		0	1	11
398	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Gružlys	13,4	11,5	22	1		0	1	22
399	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Gružlys	11,2	9,5	12	1		0	1	12

400	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Gružlys	11	9,4	11	1		0	1	11
401	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Gružlys	11,2	9,6	13	1		0	1	13
402	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Gružlys	13,8	11,9	25	1		0	1	25
403	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Gružlys	11	9,3	10	1		0	1	10
404	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	P. Kūjagalvis	5,4	4,4	2	1		0	1	2
405	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	P. Kūjagalvis	6,8	5,8	4	1		0	1	4
406	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	P. Kūjagalvis	4,5	3,8	1	1		0	1	1
407	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	P. Kūjagalvis	4,6	3,9	1	1		0	1	1
408	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	P. Kūjagalvis	5,2	4,3	2	1		0	1	2
409	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	P. Kūjagalvis	5,5	4,5	2	1		0	1	2
410	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	P. Kūjagalvis	7	5,9	4	1		0	1	4
411	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	P. Kūjagalvis	6,7	5,6	3	1		0	1	3
412	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Saulažuvė	5,8	4,9	1	1		0	1	1
413	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Saulažuvė	5,9	4,9	1	1		0	1	1
414	2015.09.29	Jūra	a. Balskų (t. Gulbiškiais)	Saulažuvė	5,9	5	1	1		0	1	1
415	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	Margasis upėtakis	32,6	28,7	304	1		0	1	304
416	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	Margasis upėtakis	32,8	28,8	285	1		0	1	285
417	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	Gružlys	11,5	9,8	12	1		0	1	12
418	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	Rainė	6,8	5,9	3	1	1	3	2	6
419	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	Rainė	8,9	7,8	6	1		0	1	6
420	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	Rainė	7,4	6,3	3	1	1	3	2	3
421	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	Rainė	6,6	5,6	2	1	1	2	2	4
422	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	Rainė	6,4	5,5	2	1	1	2	2	4
423	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	Rainė	6,9	6	3	1	1	3	2	6
424	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	Rainė	6,6	5,6	2	1	1	2	2	4
425	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	Rainė	7,3	6,2	3	1	1	3	2	6
426	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	P. Kūjagalvis	8,7	7,3	9	1		0	1	9
427	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	P. Kūjagalvis	8,1	7	6	1		0	1	6
428	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	P. Kūjagalvis	8,8	7,4	10	1		0	1	10
429	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	P. Kūjagalvis	8,6	7,2	8	1		0	1	8

430	2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE	P. Kūjagalvis	7,9	6,9	6	1		0	1	6
431	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	6,2	5,3	3	1	4	12	5	15
432	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	6,3	5,4	3	1	4	12	5	15
433	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	7,1	6	4	1	3	12	4	16
434	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	7,5	6,4	4	1	3	12	4	16
435	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	7,3	6,3	4	1	3	12	4	16
436	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	5,3	4,5	2	1	5	10	6	12
437	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	5,6	4,7	2	1	5	10	6	12
438	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	7,3	6,4	3	1	3	9	4	12
439	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	5,1	4,5	2	1	5	10	6	12
440	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	9,2	7,7	6	1		0	1	6
441	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	7,2	6,3	4	1	3	12	4	16
442	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Rainė	6,5	5,6	3	1	4	12	5	15
443	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Šližys	10	8,4	9	1		0	1	9
444	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Šližys	10,2	8,5	10	1		0	1	10
445	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Šližys	10,4	8,9	11	1		0	1	11
446	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Šližys	10,3	8,8	10	1		0	1	10
447	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	P. Kūjagalvis	7,1	6	6	1		0	1	6
448	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	P. Kūjagalvis	7,3	6,1	6	1		0	1	6
449	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Trispyglė dyglė	3,1	2,8	1	1		0	1	1
450	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Gružlys	8,7	7,1	8	1		0	1	8
451	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Gružlys	8,2	6,8	6	1		0	1	6
452	2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	Gružlys	9,1	4,6	9	1		0	1	9

5 PRIEDAS. Aplinkos duomenys

Data	Upė	Stotis	apgydytas ilgis	apgydytas plotis	apgydytas plotas	upės plotis	vid.gylis	sr.greitis	augalija	gruntas	vaga	krantų augalija	Tipas
2015.09.29	Babrungas	a. Godingos HE tv.	100	3	300	5,0	0,3	0,6	1	gargždas, akmenys, smėlis	natūrali	siauros medžių juostos abipus vagos	3
2015.09.29	Babrungas	ž. Godingos HE kanalo	140	5	700	7,0	0,5	1,4	5	akmenys, gargždas	natūrali; visa minkšta grunto frakcija nuplauta	augmenija artima natūraliai	3
2015.09.29	Jūra	a. Balskų HE (t. Gulbiškiais)	130	3	390	12,0	0,3	0,5	50	gargždas, akmenys	natūrali, gruntas padengtas siūliniais dumbliais	augmenija artima natūraliai	3
2015.09.29	Jūra	ž. Balskų HE	200	4	800	20,0	0,4	0,4	80	gargždas, akmenys	natūrali, gruntas padengtas siūliniais dumbliais	augmenija artima natūraliai	5
2015.09.28	Obelis	a. Bublių	120	3	360	5	0,3	0,2	75	smėlis, gargždas, dumblas (~40%)	natūrali, gruntas padengtas dumbliu	pavieniai medžiai abipus vagos	3
2015.09.28	Obelis	ž. Bublių tv. (ties Lifosa)	110	4	440	6,0	0,5	0,2	80	smėlis, gargždas, dumblas (~70%)	natūrali, gruntas padengtas dumbliu	siauros medžių juostos abipus vagos	3
2015.09.28	Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)	120	6	720	9,0	0,3	0,3	15	gargždas, žvyras	natūrali	augmenija artima natūraliai	3
2015.09.28	Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)	110	4	440	10,0	0,4	0,3	70	gargždas, žvyras	natūrali	siauros medžių juostos abipus vagos	5
2015.09.22	Šventoji	aukščiau Kavarsko	355	5	1775	35,0	0,6	0,6	90	žvyras, akmenys, smėlis	natūrali	augmenija artima natūraliai	5
2015.09.22	Šventoji	žemiau Kavarsko, ties Paberže	480	3	1440	40,0	1,0	0,5	65	žvyras, smėlis	natūrali	augmenija artima natūraliai	5

Tyrimų stotis	Apgaudyta, m			Tyrimų vietos hidrologiniai parametrai						
	ilgis	plotis	plotas	upės plotis	vid.gylis	sr.greitis	augalija	gruntas	vaga	kita info
Aukščiau Bartkuškio HE	200	4	800	4,5	0,6	0,5	30	žvirgždas, smėlis, dumblas (<25%)	natūrali	abipus upės siaura medžių/krūmų juosta
Žemiau Bartkuškio HE	210	3	630	7	1,2	0,6	15	smėlis, žvyras	natūrali	ripalė siaura abipus
Aukščiau Motiejūnų HE	190	4	760	6	0,5	0,6	5	gargždas, smėlis, akmenys	natūrali	ripalė artima natūraliai
Žemiau Motiejūnų HE	220	3	660	9	0,6	0,4	60	žvyras, gargždas, apneštas dumbliu (>50%)	natūrali	pavieniai krūmai (ripalė sunaikinta)
Aukščiau Jundeliškių HE	200	7	1400	12	0,4	0,6	70	gargždas, smėlis, akmenys	natūrali	ripalė artima natūraliai
Žemiau Jundeliškių HE	220	8	1760	20	0,5	0,7	60	gargždas, smėlis, akmenys	natūrali	ripalė artima natūraliai
Aukščiau Lakinskių HE	180	6	1080	12	0,4	0,7	80	gargždas, žvyras, smėlis	natūrali	ripalė siaura abipus
Žemiau Lakinskių HE	190	5	950	8	0,8	0,6	80	gargždas, akmenys	natūrali	ripalė siaura vienoje pusėje, kitoje - sunaikinta
Aukščiau Antanavo HE	230	8	1840	20	0,7	0,6	85	žvyras, gargždas, smėlis	natūrali	ripalė fragmentiška abipus
Žemiau Antanavo HE	250	8	2000	17	0,3	0,4	50	gargždas, smėlis, padengtas dreisenomis (>50%)	netiesinta, bet krantai eroduoja	ripalė fragmentiška abipus

6 priedas

		Mažoji nėgė	Lydeka	Laiša	Margasis upėtakis	Karšis	Kuoja	Lynas	Kartuolė	Rainė	Gružlys	Paprastoji aukšlė	Srovinė aukšlė	Saulažuvė	Šapalas	Strepetys	Šližys	Ešerys	Paprastasis kūjagalvis	Trispyglė dyglė	Devinspyglė dyglė	Viso rūšių	
Upė	Tyrimų stotis / rūšys																						
Babrungas	a. Godingos HE tv.				+					+	+								+				4
Babrungas	ž. Godingos HE kanalo									+	+						+		+	+			5
Jūra	a. Balskų HE (t. Gulbiškiais)		+		+		+				+			+	+	+		+	+				9
Jūra	ž. Balskų HE		+				+			+	+	+			+	+	+	+	+	+			11
Obelis	a. Bublį	+	+				+			+	+						+						5
Obelis	ž. Bublį tv. (ties Lifosa)						+				+	+			+	+	+	+		+	+		9
Šušvė	a. Angirių (t. Pajiesliu)		+			+	+	+			+				+	+	+	+					9
Šušvė	ž. Angirių (a. Josvainių)						+			+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		11
Šventoji	aukščiau Kavarsko		+	+			+			+	+	+	+		+	+	+	+	+				12
Šventoji	žemiau Kavarsko, ties Paberže		+				+		+		+	+	+		+		+	+	+				10

Rūšis	Karšis		Srovinė aukšlė		Paprastoji aukšlė		Šližys		Paprastasis kūjagalvis		
	N, ind./100m 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	N, ind./100m ²	B, g/100m ²	
Tyrimų stotis											
Babrun gas a. Godingos HE								1,7	13,00		
Babrun gas ž. Godingos HE kanalo						1,3	13,33	0,7	4,00		
Jūra a. Balskų (t. Gulbiškiais)								2,7	6,33	1,0	
Jūra ž. Balskų HE					0,3	0,67	1,3	18,33	2,0	8,00	
Obelis a. Bublų tv. (ž. Šėtos)					0,0	0,00	5,3	33,00		0,3	
Obelis ž. Bublų (t. Lifosa)					3,3	13,00	3,0	47,00			
Šušvė a. Angirių (t. Pajiesliu)	0,7	59,67					0,3	0,67		0,3	
Šušvė ž. Angirių (a. Josvainių)			0,7	6,33	5,7	111,67	4,7	18,67	0,3	1,00	
Šventoji aukščiau Kavarsko tv.			18,0	80,33	1,0	17,67	0,7	8,33	12,3	77,00	
Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže			2,3	2,33	1,3	13,67	0,3	3,00	0,3	2,00	
Rūšis	Gružlys		Mazoji nėgė		Saulažuvė		Šapalas		Strepetys		Ešerys
Tyrimų stotis	N, ind./100m 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	N, ind./100m ²	B, g/100m ²	N, ind./100m ²
Babrun gas a. Godingos HE	0,3	4,00									
Babrun gas ž. Godingos HE kanalo	1,0	7,67									
Jūra a. Balskų (t. Gulbiškiais)	2,3	34,67			1,0	1,00	9,3	#####	7,3	28,67	0,3
Jūra ž. Balskų HE	15,0	51,67					29,3	#####	0,3	4,00	0,7
Obelis a. Bublų tv. (ž. Šėtos)	20,3	#####	1,3	5,33							
Obelis ž. Bublų (t. Lifosa)	11,0	15,00					7,3	#####	0,3	1,33	0,7
Šušvė a. Angirių (t. Pajiesliu)	3,3	25,67					15,7	#####	6,0	11,67	3,0
Šušvė ž. Angirių (a. Josvainių)	2,7	8,67					9,7	#####	5,3	42,00	0,3
Šventoji aukščiau Kavarsko tv.	2,3	24,00					1,0	82,33	0,3	0,67	46,0
Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	4,0	30,33					0,3	0,33			0,7
Rūšis	Kartuolė		Kuoja		Lašiša		Margasis upėtakis		Lynas		Devinspyglė dyglė
Tyrimų stotis	N, ind./100m 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	N, ind./100m ²	B, g/100m ²	N, ind./100m ²
Babrun gas a. Godingos HE							0,7	#####			
Babrun gas ž. Godingos HE kanalo											

Jūra a. Balskų (t. Gulbiškiais)			2,7	10,00			0,3	58,67			
Jūra ž. Balskų HE			2,3	8,00							
Obelis a. Bublų tv. (ž. Šėtos)			9,0	22,33							
Obelis ž. Bublų (t. Lifosa)			12,7	#####							0,3
Šušvė a. Angirų (t. Pajiesliu)			1,7	81,00					0,3	43,33	
Šušvė ž. Angirų (a. Jovainių)			1,7	14,00							
Šventoji aukščiau Kavarsko tv.			2,0	30,67	3,0	33,00					
Šventoji žemiau Kavarsko, ties Paberže	2,3	4,33	4,0	7,67							

