

GAMTOS TYRIMŲ CENTRAS

TVIRTINU:

Gamtos tyrimų centro direktorius

Prof. habil. dr. Sigitas Podėnas

2024 m. lapkričio mėn. 08 d.

**PROJEKTAS ĮGYVENDINTAS PAGAL ŽEMĖS ŪKIO, MAISTO ŪKIO,
ŽUVININKYSTĖS IR KAIMO PLĖTROS 2023–2027 METŲ MOKSLINIŲ TYRIMŲ
IR EKSPERIMENTINĖS PLĖTROS FINANSAVIMO TAISYKLES**

**SELIAVŲ IR SYKŲ ĮVEISIMO EFEKTYVUMO ĮVERTINIMAS IR
REKOMENDACIJŲ DĖL TOLESNIŲ ŠIŲ ŽUVŲ IŠTEKLIŲ ATKŪRIMO
GALIMYBIŲ PARENGIMAS**

ATASKAITA

2024



Foto: J. Dainys

Tyrimo vadovas dr. Linas Ložys

VILNIUS

Vykdytojų sąrašas

vyriaus. m. d. L. Ložys

vyr. m. d. Ž. Pūtys

vyr. m. d. A. Kaupinis

m. d. E. Bukelskis

vyr. m. d. J. Dainys

vyr. laborantas U. Paliukėnas

vyr. laborantas N. Dvareckas

vyr. laborantė I. Dmytrieva

vyr. inž. D. Levickienė

laiv. kap. R. Rimkus

biologė I. Šostakienė

TURINYS

ĮVADAS	3
1. METODAI, TYRIMŲ OBJEKTAS IR VIETOS	4
2. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA	26
3. SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, ĮŽUVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS	29
3.1 Įžuvinimas	29
3.2 Eksploatavimas	37
3.3 Seliaviniai ežerai	44
4. TYRIMO REZULTATAI IR APTARIMAS	50
4.1 Fiziko-cheminiai ir eutrofikaciniai rodikliai	50
4.2 Tiriamų ežerų tinkamumo seliavoms ir sykams vertinimas	74
4.3 Ichtologinio tyrimo rezultatai	84
4.4 Optimalių sąlygų kriterijai seliaviniams ežerams	96
4.5 Verslinės ir mėgėjiškos žvejybos poveikis seliavų ištekliams	105
4.6 Sykų įžuvinimo efektyvumo įvertinimas	107
5 IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	109
6 NAUDOTA LITERATŪRA	113

IVADAS

Anksčiau vyravo nuomonė, kad seliavų ir/arba sykų veisimas Lietuvos ežeruose su jau esamomis seliavų ir sykų populiacijomis yra neefektyvus. Tačiau dalis seliavų ir sykų dirbtinio veisimo buvo vykdoma ežeruose, kuriuose šių žuvų populiacijų nebuvo. Žvejai mėgėjai pastaraisiais metais sėkmingai žvejoja seliavas ir/arba sykus ežeruose, kur anksčiau šių žuvų nebuvo ir kur jos galėjo būti įveistos tik dirbtinai. Kadangi šiuose ežeruose įveisimo efektyvumas nebuvo vertinamas, tikslinga iširti ežerus kuriuose istoriškai nebuvo seliavų ir/arba sykų, bet juose šios žuvys buvo įveistos dirbtinai. Atsižvelgiant į tyrimo rezultatus bus įvertintas tolimesnio seliavų ir sykų dirbtinio veisimo tikslingumas Lietuvos ežeruose ir nustatyti potencialiai tinkamiausi ežerai ir pateiktos rekomendacijos.

Šio projekto tikslas yra įvertinti seliavų ir sykų įveisimo efektyvumą ir pateikti rekomendacijas dėl tolesnių šių žuvų išteklių atkūrimo galimybių.

Darbui iškelti šie uždaviniai:

1. Nustatyti ežerus kuriuose iki dirbtinio veisimo seliavomis ir/arba sykais šių žuvų nebuvo;
2. Iširti tokių ežerų (reprezentatyvios imties) seliavų ir sykų populiacijas, nustatyti fizinius - cheminius šių vandens telkinių parametrus;
3. Atlikti ežerų, kuriuose dėl dirbtinio veisimo atsirado gyvybingos seliavų ir sykų populiacijos ir ežerų, kuriuose dirbtinis veisimas rezultatų nedavė, palyginamąją analizę;
4. Atlikti įveisimo rezultatų stebėseną ežeruose, kuriuose vykdoma verslinė žvejyba ir ežeruose, kuriuose nevykdoma verslinė žvejyba, bet mėgėjai intensyviai žvejoja seliavas;
5. Remiantis tyrimų rezultatais įvertinti seliavų ir sykų dirbtinio veisimo Lietuvos ežeruose tikslingumą ir pasiūlyti prioritetinių ežerų, kuriuose gali būti įveisiamos seliavos ir sykai, sąrašą tolesniems įveisimo darbams atlikti.

1. METODAI, TYRIMŲ OBJEKTAS IR VIETOS

Tiriamos rūšys

Sykinės žuvys (*Coregonus*), priskiriamos sykinių žuvų pošeimiui (*Coregoninae*), lašišinių žuvų šeimai (*Salmonidae*). Lietuvoje gyvena trys šios genties atstovai: seliava (*Coregonus albula* (Linnaeus,1758)), sykas (*Coregonus lavaretus* (Linnaeus,1758)), peledė (*Coregonus peled* (Gmelin,1789)).

Seliava

Paplitusi Vidurio ir Šiaurės Europoje. Gyvena Baltijos jūros baseino ežeruose, gyvena kai kuriuose Vokietijos, Lenkijos, Didžiosios Britanijos ežeruose, aptinkamos Volgos aukštupio ežeruose, retesnės Kolos pusiasalyje, rytuose paplitusios iki Čiukotkos. Suomijos įlankoje paplitusi anadrominė seliavų forma, o šiauriausioje Botnijos įlankos dalyje į šiaurę iki maždaug 69° – jūrinė. Įžuvintos Vokietijos ir Lenkijos ežeruose ir vandens talpyklose.

Lietuvoje gyvena giliuose šaltavandeniuose ežeruose (daugiau nei 70), daugiausia mezotrofiniuose, kuriuose yra ledynmečio reliktnių vėžiagyvių. Ežerams eutrofikuojantis seliavos išnyksta, nes padaugėja biogeninių medžiagų priedugnyje, pablogėja dujinis režimas, pažemėja vandens lygis.

Minta planktoniniais vėžiagyviais, stambesni individai įvairiais dugno bestuburiais, vasarą kartais skraidančiais vabzdžiais krentančiais į vandenį. Užauga iki 48 cm, 1 kg, gyvena iki 10 metų. Įprastai stebimos 18-20 cm ir 50-90 g.

Subręsta 2-3 metų amžiaus. Neršia lapkričio-gruodžio mėn., kai vandens $t \leq 4-5^{\circ}\text{C}$. Neršia 1,5-3 m, o esant dideliame vėjui 10-15 m gylyje, ant smėlėto, žvirgždėto, retai ant dumblėto dugno, kur gausu moliuskų (dreisėnų), arba ant povandeninių augalų (elodėjų). Vislumas - 0,8-20 tūkst. ikrių. Jie dugniniai. Embrionai vystosi iki balandžio mėn., apie 130 parų, 180 laipsniadienių.

Rūšis nėra tikslingai saugoma Lietuvoje ar pagal ES Buveinių direktyvą. Lietuvoje, pagal 2021 m. mėgėjiškos žvejybos taisyklių redakciją, leistinas pagauti dydis ar žvejybos laikas nėra ribojamas, pagaunamam kiekiui yra taikomos bendros laimikio svorio ribojimų nuostatos (5 kg). Tiesa, gaudant seliavas (kaip ir stintas) galima naudoti iki 12 kabliukų, tačiau visos kitų rūšių žuvys turi būti nedelsiant paleidžiamos.

Sykas

Paplitęs Šiaurės pusrutulyje nuo Alpių regiono Vakarų Europoje iki Aliaskos ir Šiaurės Amerikos. Būna labai daug įvairių sėslių ir praeivių formų, kurios skiriasi kūno sandara ir gyvenimo būdu.

Lietuvoje ežerinis sykas įrašyta į Lietuvos raudonąją knygą. Jūrinis sykas gyvena Baltijos jūroje, neršti migruoja į Kuršių marias, ežerinis sykas – gyvena Platelių ežere. Eilėje Lietuvos ežerų išvinta įvairių formų ežerinių sykų.

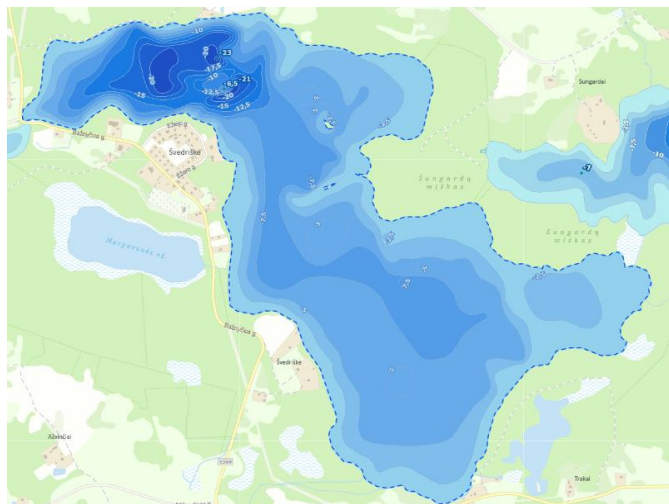
Minta planktoniniais vėžiagyviais, dugno bestuburiais. Užauga iki 73 cm, 10 kg. Jūrinis sykas Lietuvoje užauga iki 55 cm ir daugiau nei 2 kg, Plateliuose – iki 52 cm ir 2,4 kg, įprastai 30-40 cm ir 600-800 g.

Praeiviai sykai subręsta 4 metų, pasiekę 27 cm ilgį. Sykų nerštas Kuršių mariose trunka 2 – 3 savaites – dažniausiai nuo lapkričio vidurio iki marių užšalimo gruodžio pirmoje pusėje. Europiniai sykai yra litofilinės žuvys, ikrus neršiančios vakare ir naktį negiliuose priekrantės vandenyse, švariame smėlingame-žvirgždingame dugne, apie 1,1 - 2,3 m gylyje, esant 0,5-7 °C vandens temperatūrai. Vislumas – iki 100 tūkst. ikrų.

Ežerinis sykas subręsta 4-5 metų, 27-29 cm ilgio, 200-300 g svorio. Neršia lapkričio-gruodžio mėnesiais ant smėlėto dugno. Vislumas – 6-17 tūkst. ikrų.

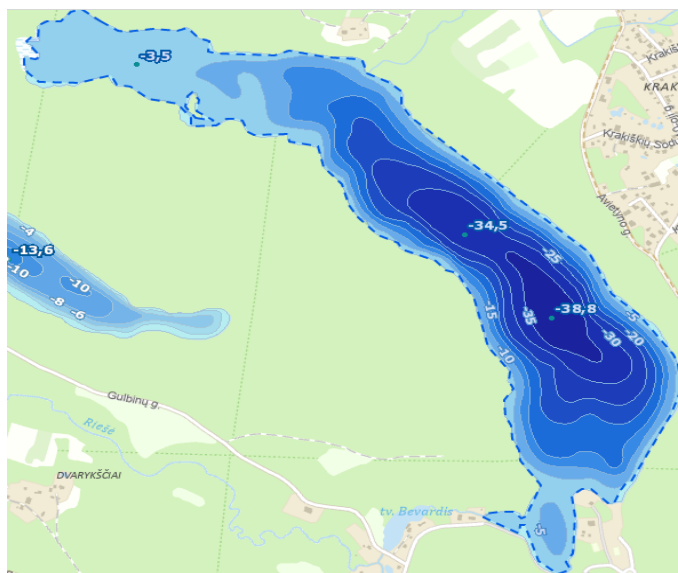
Rūšies populiacija gyvenanti Platelių ežere yra ledynmečio reliktas, įtraukta į Lietuvos Raudonąją knygą (Lietuvos Respublikos saugomų gyvūnų, augalų ir grybų rūšių sąrašą). Rūšis perkelta į Verniejaus ir Spindžiaus ežerus. Rūšis saugoma pagal ES Buveinių direktyvą (V priedas). Sykų mėgėjiškai žvejybai ežeruose ir kt. vidaus vandenyse reikalinga įsigyti žvejo mėgėjo kortelę. Pagal mėgėjiškos žvejybos taisyklių jūroje 2022 m. redakciją, draudžiama gaudyti mažesnius nei 36 cm sykus, pagauti daugiau nei 1 vnt.

Ažvinčio ežeras yra Ignalinos rajono savivaldybės teritorijoje, Utenos apskrityje. Šio ežero plotas 263,8 ha. Vidutinis gylis 5,7 m ir didžiausias gylis 23 m. Ežero tūris – 15,2 mln. m³. Baseino plotas 17,6 km². Ežero paviršiaus altitudė 164,5 m. Žuvingumo tipas – karšinis. Seliavos išuvintos vieną kartą 1995 m. Verslinė žvejyba nevyksta. Mėgėjiškos žvejybos duomenų nėra.



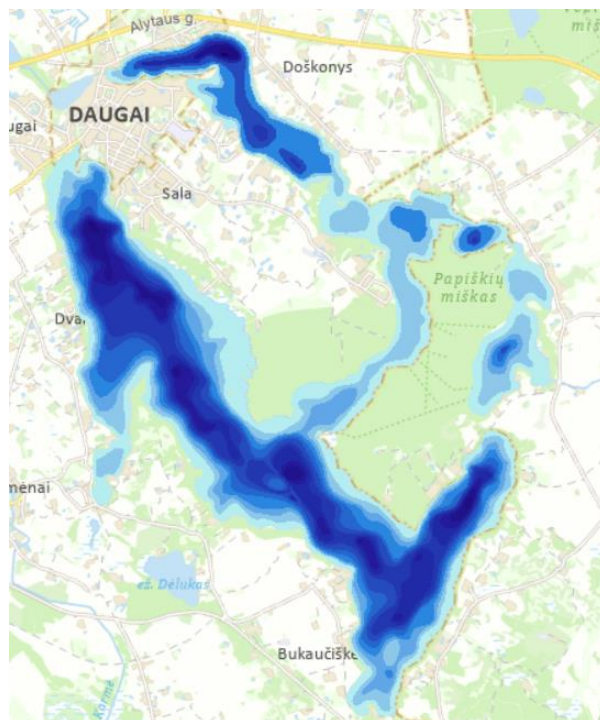
1.3 pav. Ažvinčio ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

Balsio arba Kryžiočių ežeras yra Vilniaus savivaldybės teritorijoje, Vilniaus apskrityje. Ežeras rininės kilmės. Šio ežero plotas 56 ha. Vidutinis gylis 15,2 m ir didžiausias gylis 38,8 m. Ežero tūris – 8,0 mln. m³. Baseino plotas 3,3 km². Ežero paviršiaus altitudė 113,7 m. Ežerą maitina į jį įtekantis Nerventuko upelis, o iš jo išteka upelis į Riešę. Žuvingumo tipas – karšinis. Balsyje pagaunami: kuojos, aukšlės, lynai, karšiai, plakiai, lydekos, ešeriai, pūgžliai, karosai, upėtakai, uncuriai, vėžiai. Seliavos išuvintos buvo paskutinį kartą 2017 m. Taip pat Balsyje buvo išuvinti syka, paskutinį kartą 2017 m. o pirmą kartą 2011 m. Verslinė žvejyba nevyksta, yra žinoma, kad vyksta intensyvi mėgėjiška žvejyba.



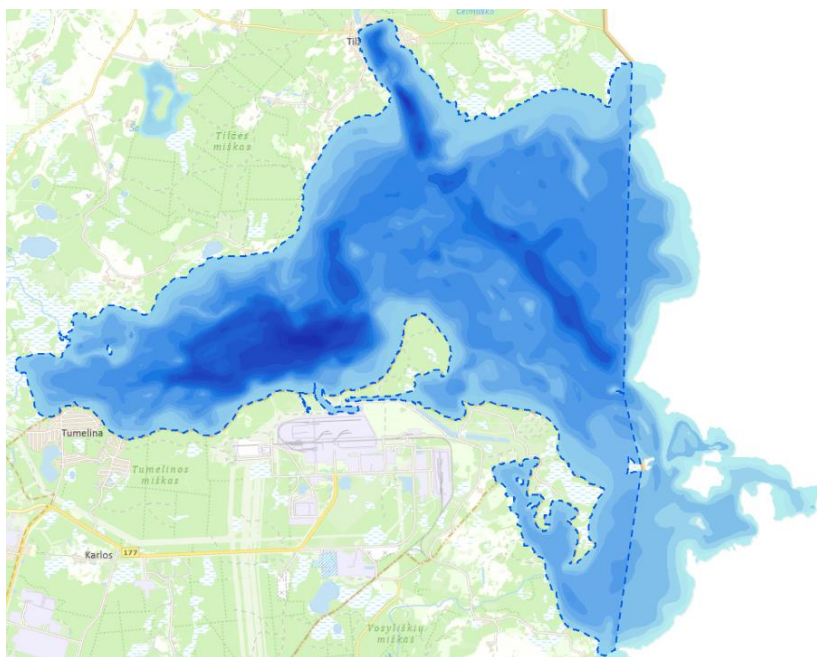
1.4 pav. Balsio ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

Didžiulis arba **Daugų** ežeras yra Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje, Merkio baseine, prie Daugų. Plotas 910,8 hektaro. Paviršiaus altitudė 127,5 metro. Didžiausias gylis 44,0 m, vidutinis gylis 13,2 metro. Didžiulio baseino plotas 58 km², o tūris 0.13 km³. Kranto linijos ilgis 42 kilometrai. Turi 10 salų. Į ežerą įteka Abista, Neveigla ir 10 mažesnių bevardžių upelių. Išteka Abista. Žuvingumo tipas - seliavinis. Didžiulyje gyvena lydekos, starkiai, ešeriai, šamai, karpiai, lynai, karšiai, sidabriniai karosai, kuojos, uncuriai, vėgėlės, aukšlės, plakiai, stintos, sykai ir seliavos. Ežere buvo išžuvintos seliavos 1997 ir 2009 metais. Sykai buvo išžuvinti 2006, 2009-2011, 2013-2017, 2021-2023 metais. Vyksta seliavų verslinė žvejyba, taip pat mėgėjiška žvejyba.



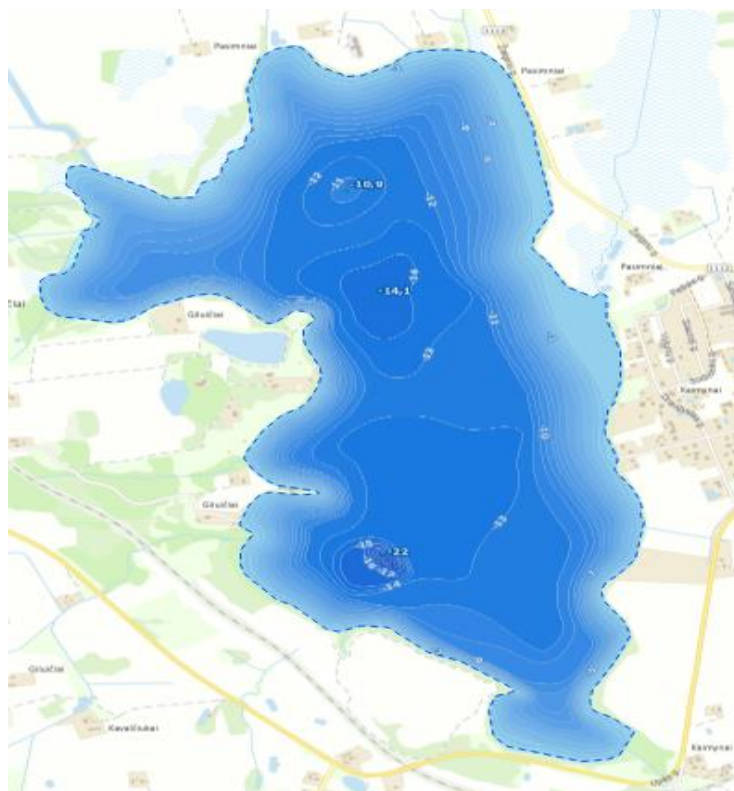
1.7 pav. Didžiulio (Daugų) ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt)

Drūkšių ežeras yra Ignalinos rajono ir Zarasų rajono savivaldybių teritorijoje. Šio ežero plotas yra 4480 ha. Vidutinis gylis 8,2 m ir didžiausias gylis 33,3. Ežero tūris – 370 mln m³. Baseino plotas 470 km². Ežero Paviršiaus altitudė 141,6 m. Į ežerą įteka 11 upelių (didesnieji – Apyvardė, Smalva, Gulbinė, Ričia, Karosinė), o iš jo išteka Prorva. Žuvingumo tipas - stintinis – seliavinis. Drūkšių ežere aptinkama 11 rūšių žuvys: karšis, paprastoji aukšlė, plakis, seliava, karpis, lydeka, pūgžlys, ešeris, kuoja, raudė, lynas ir paprastasis kirtiklis. Seliavos buvo pirmą kartą išžuvintos 2005 m., o paskutinį kartą 2017 m., tuo tarpu sykai buvo nebuvo išžuvinti. Verslinė žvejyba vyksta. Taip pat vyksta mėgėjiška žvejyba.



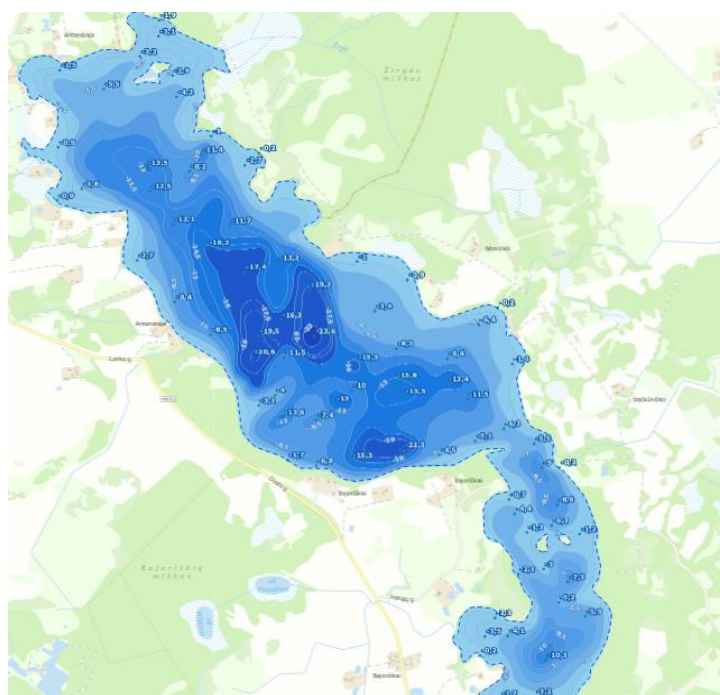
1.8 pav. Drūkšių ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

Giluičio arba Giluičių ežeras yra Alytaus rajono savivaldybės teritorijoje, Alytaus apskrityje. Šio ežero plotas 388,6 ha. Vidutinis gylis 9,1 m ir didžiausias gylis 22 m. Ežero tūris – 19,5 mln. m³. Baseino plotas 34,8 km². Ežero paviršiaus altitudė 92,3 m. Į Giluitį įteka Giluitė ir Ylyčia, o išteka Simnyčia. Žuvingumo tipas – seliavinis. Pagaunamos: kuojos, ešeriai, lydekos, lynai, karšiai, seliavos, plakiai, karpiai, vėgėlės, karosai, raudės, aukšlės, pūgžliai. Įžuvinti tiek sykai, tiek seliavos. Pirmą kartą seliavos įžuvintos 2012 m., sykai 1993 m. Paskutinį kartą sykai įžuvinti 2017 m. Verslinė žvejyba nevyksta. Mėgėjiškos žvejybos duomenų nėra.



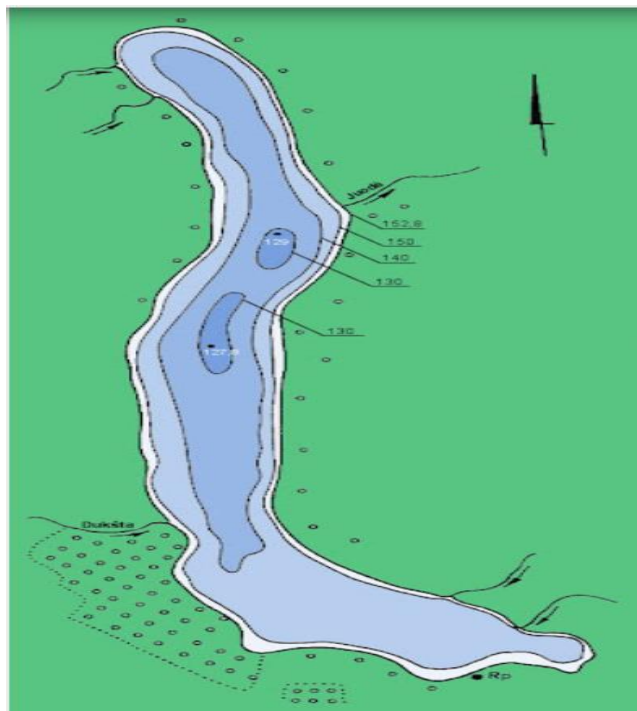
1.11 pav. Giluičio ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

Indrajų ežeras yra Utenos rajono savivaldybės teritorijoje, Utenos apskrityje. Ežeras rininės kilmės. Šio ežero plotas 300,2 ha. Vidutinis gylis 8,4 m ir didžiausias gylis 23,8 m. Ežero tūris – 22,4 mln. m³. Baseino plotas 63,2 km². Ežero paviršiaus altitudė 137,8 m. Dugnas duobėtas. Įteka keturi upeliai, o išteka Indraja. Žuvingumo tipas – seliavinis. Seliavos ir sykai nebuvo įžuvinti. Verslinė seliavų žvejyba vyksta, paskutinį kartą 2020 m., pirmą kartą 2013 m. Taip pat yra žinoma, kad vyksta mėgėjiška žvejyba.



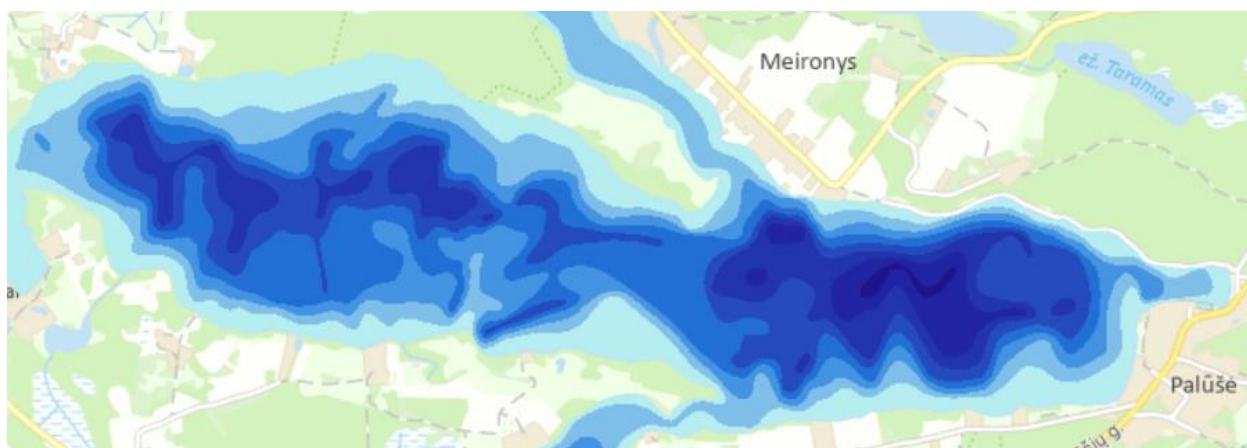
1.12 pav. Indrajų ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

Karvio ežeras yra Vilniaus rajono savivaldybės teritorijoje, Vilniaus apskrityje. Ežeras rininės kilmės. Šio ežero plotas 58,7 ha. Vidutinis gylis 10,9 m ir didžiausias gylis 24,9 m. Baseino plotas 12,1 km². Ežero paviršiaus altitudė 153,3 m. Į jį įteka Juodė ir dar vienas upelis, o iš jo išteka Dūkšta. Žuvingumo tipas – karpinis. Tiek seliavos, tiek sykai buvo išžuvinti. Sykai paskutinį kartą buvo išžuvinti 2013 m. Seliavos pirmą kartą buvo išžuvintos 2011 m., o paskutinį kartą 2017 m. Verslinė žvejyba nevyksta. Mėgėjiškos žvejybos duomenų nėra.



1.13 pav. Karvio ežero batimetrinis žemėlapis (www.zemelapis.lt).

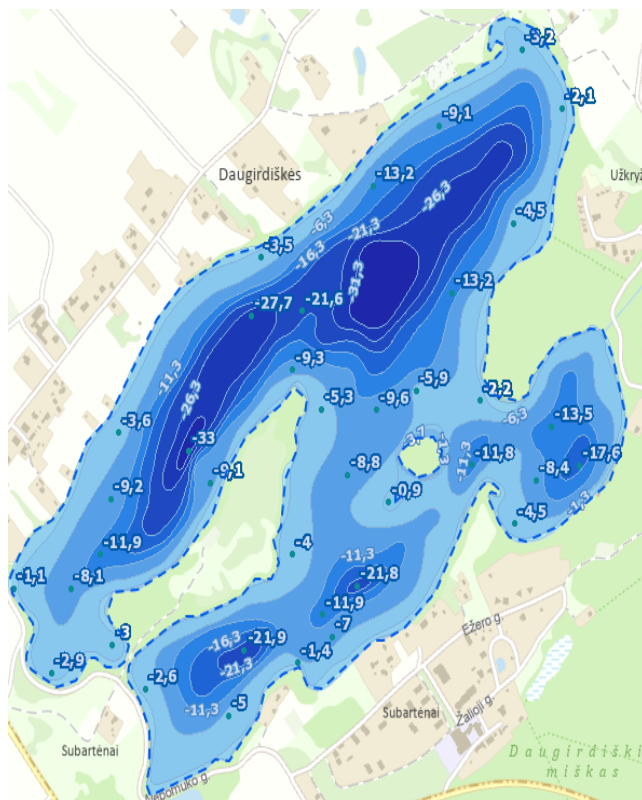
Lūšiai yra ežeras Ignalinos rajono savivaldybės teritorijoje, 4 km į pietvakarius nuo Ignalinos, Aukštaitijos nacionaliniame parke. Plotas 390,9 ha. Ilgis (iš šiaurės vakarų į pietryčius) 6,2 km, didžiausias plotis 1,1 kilometro. Paviršiaus altitudė 138,1 metro. Didžiausias gylis 37,0 m (rytiėje dalyje), vidutinis gylis 13,9 metro. Baseino plotas 465 km². Kranto linijos ilgis 16,4 kilometro. Lūšiai priklauso Žeimenos baseinui. Į ežerą įteka trys bevardžiai upeliai, bet taip pat jis yra susijungęs su trimis ežerais: Asalnų, Šakarvų, Lūškyščių. Žuvingumo tipas – seliavinis. Jame gyvena lydekos, ešeriai, lynai, kuojos, seliavos, sykai. Seliavos jame buvo išžuvintos 1994, 1998-2002, 2004, 2015-2017 metais, o sykai 1997, 2000, 2015-2016 metais. Vyksta seliavų ir stintų verslinė žvejyba.



1.14 pav. Lūšių ežero batimetrinis žemėlapis (www.zemelapis.lt).

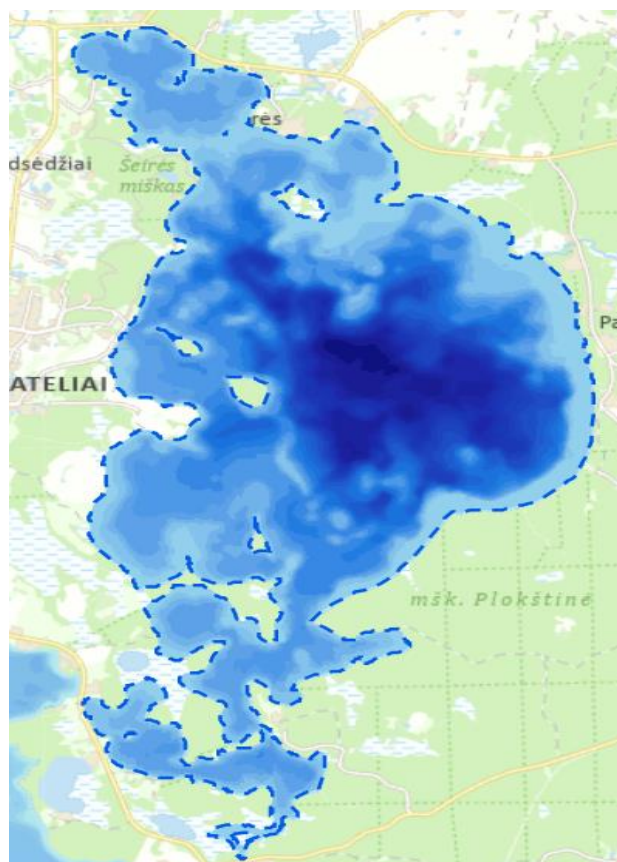
Monio arba Daugirdiškių ežeras yra Elektrėnų savivaldybės teritorijoje, Vilniaus apskrityje. Ežeras rininės kilmės - susidaręs siaurame duburyje, rinoje. Šio ežero plotas 102,5 ha. Vidutinis gylis 13,2 m ir didžiausias gylis 33 m. Ežero tūris – 9,2 mln. m³. Baseino plotas 18,9 km². Ežero paviršiaus altitudė 149,5 m. Dugnas sapropelingas molis. Ežerą maitina į jį įtekantis upelis iš Monaičio ežero, o iš jo išteka Luknios intakas (Strėvos baseinas). Žuvingumo tipas – seliavinis. Monyje pagaujami: ešeriai, karšiai, lydekos, lynai, seliavos ir kiti. Seliavos ir sykai nebuvo įžuvinti. Verslinė žvejyba čia nevyksta. Taip pat žinoma, kad vyksta intesyvi mėgėjiška žvejyba.

1.15 pav. Monio ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

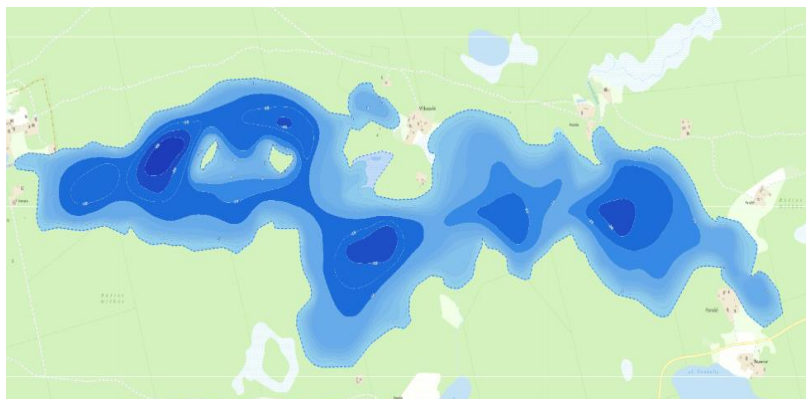


Platelių ežeras yra Plungės rajono savivaldybės teritorijoje, 14 km į šiaurę nuo Plungės, Žemaitijos nacionaliniame parke. Plotas 1216 ha. Ilgis (iš šiaurės į pietus) 8,4 km, didžiausias plotis 3,3 kilometro. Paviršiaus altitudė 146,48 metro. Didžiausias gylis 46 m, vidutinis gylis 11,4 metro. Kranto linija 20,5 kilometrų ilgio. Tūris 0,125 km³. Baseino plotas 45,6 km². Į Platelių ežerą įteka 17 upelių (didesnieji – Juodupis, Kunigupis, Salupis), išteka Babrungas. Ežeras priklauso Minijos baseinui. Žuvingumo tipas – seliavinis. Jame gyvena reliktinės seliavos ir sykai, taip pat lydekos, storkiai, ešeriai, šamai, karpiai, lynai, karšiai, sidabriniai karosai, kuojos, ungučiai, vėgėlės, aukšlės. Seliavos ežere buvo įžuvintos tik 1997 metais. Vyksta seliavų verslinė žvejyba.

1.16 pav. Platelių ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

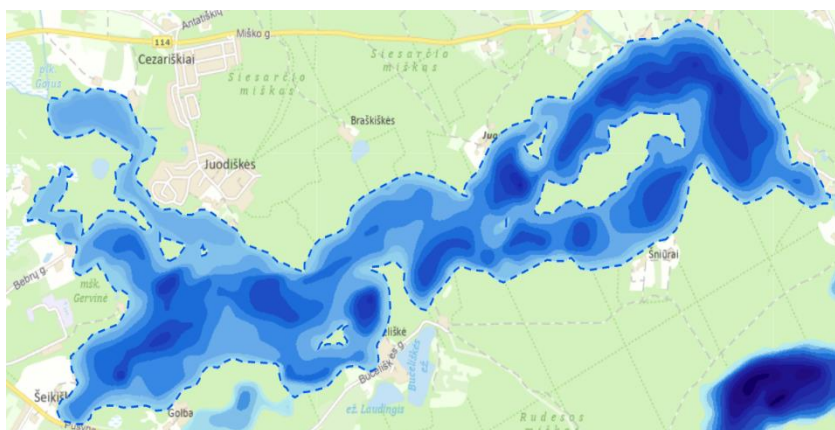


Rašios ežeras yra Švenčionių rajono savivaldybės teritorijoje, Vilniaus apskrityje. Ežeras rininės kilmės. Šio ežero plotas 179 ha. Vidutinis gylis 8,1 m ir didžiausias gylis 25 m. Ežero tūris – 19,8 mln. m³. Baseino plotas 16 km². Ežero paviršiaus altitudė 145 m. Dugnas padengtas dumbliu. Žuvingumo tipas – seliavinis. Rašioje pagaunamos: lydekos, ešeriai, plakiai, aukšlės, pūgžliai, lynai, raudės, seliavos, karšiai, kuojos, karosai. Ižuvintas seliavomis ir sykais nebuvo. Verslinė žvejyba nevyksta. Mėgėjiškos žvejybos duomenų nėra.



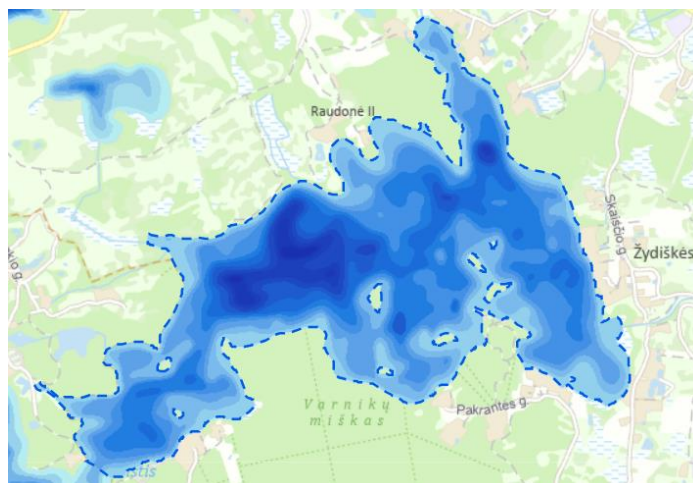
1.17 pav. Rašios ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

Siesarties ežeras yra Molėtų rajono savivaldybės teritorijoje, Utenos apskrityje. Ežeras rininės kilmės. Šio ežero plotas 546 ha. Vidutinis gylis 11,3 m, didžiausias gylis 37,8 m. Ežero tūris – 48,7 mln. m³. Baseino plotas 177,7 km². Ežero paviršiaus altitudė 145,7 m. Žuvingumo tipas – stintinis. Ižuvintas buvo tik seliavomis vieną kartą 2006 m. Verslinė žvejyba vyksta tiek seliavų, tiek stintelių. Mėgėjiška žvejyba vyksta nedideliu intensyvumu.



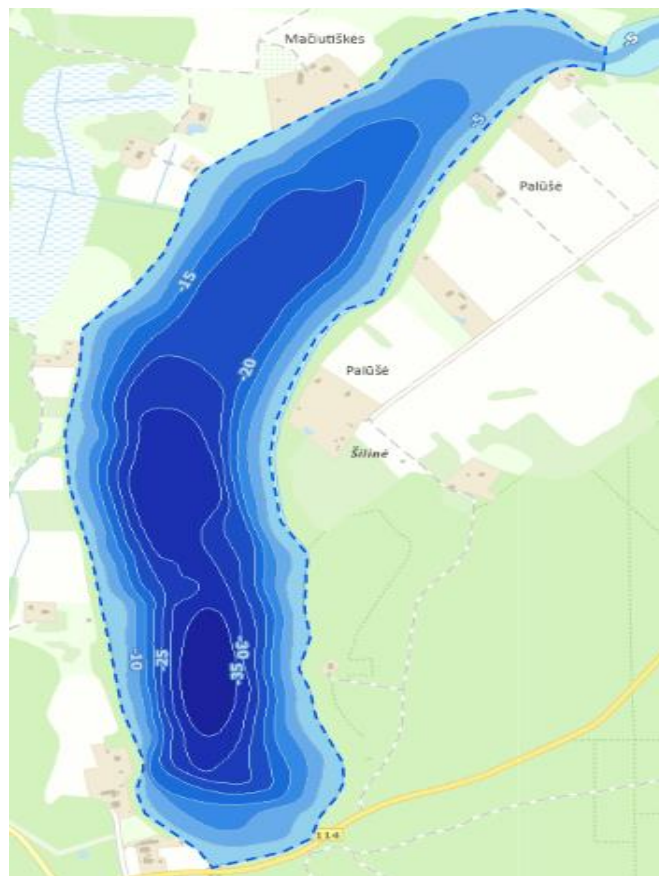
1.18 pav. Siesarties ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

Skaistis yra Trakų rajono savivaldybės teritorijoje, 1,5 km į šiaurės rytus nuo Trakų. Plotas 282 hektarai. Ilgis (iš pietvakarių į šiaurės rytus) 3,4 km, didžiausias plotis 2,1 kilometro. Paviršiaus altitudė 148,4 metro. Didžiausias gylis 32 m, vidutinis gylis 9,8 metro. Ežeras rininės kilmės. Baseino plotas 85,1 km². Kranto linijos ilgis 14 km. Pietvakariuose apie 200 m pločio sąsiauriu Skaistis jungiasi su Galvės ežeru. Skaistis priklauso Neries baseinui. Į ežerą įteka Epušės upelis ir 4 bevardžiai upeliai. Išteka bevardis upelis. Žuvingumo tipas – seliavinis. Ežere gyvena lydekos, ešeriai, lynai, karšiai, kuojos, unguviai, aukšlės. Seliavos buvo įžuvintos 1998-2001, 2003, 2024 metais, o sykaai buvo įžuvinti 1998-1999, 2003-2004 metais. Ežere vyksta seliavų verslinė žvejyba.



1.19 pav. Skaisčio ežero batimetris žemėlapis (www.geoportal.lt).

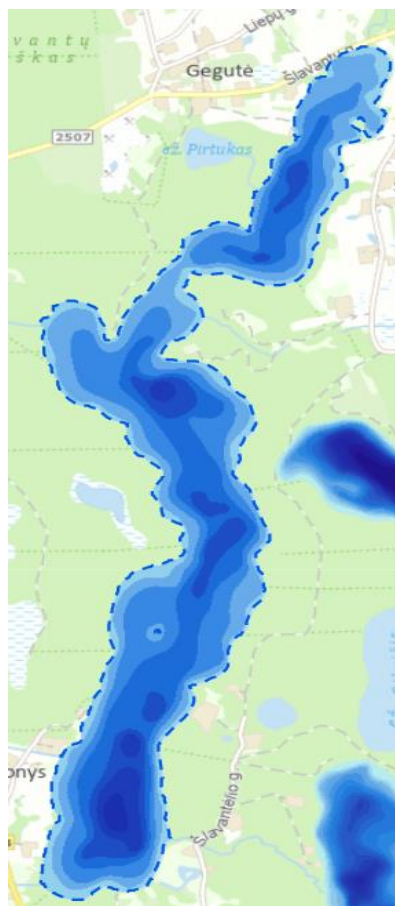
Šakarvų ežeras yra Ignalinos rajono savivaldybės teritorijoje, Utenos apskrityje. Ežeras rininės kilmės. Šio ežero plotas 79,5 ha. Vidutinis gylis 16,5 m ir didžiausias gylis 40 m. Ežero tūris – 32,2 mln. m³. Baseino plotas 495,3 km². Ežero paviršiaus altitudė 138,5 m. Šakarvai jungiasi su Lūšių ežeru. Taip pat iš jo išteka upelis į Žeimenio ežerą. Žuvingumo tipas – seliavinis. Seliavos buvo paskutinį kartą įžuvintos 2015 m. Taip pat Šakarvuose buvo įžuvinti sykaai, paskutinį kartą 2017 m., o pirmą kartą 1998 m. Verslinė seliavų ir stintelių žvejyba vyksta, paskutinį kartą 2021m. Mėgėjiškos žvejybos duomenų nėra.



1.20 pav. Šakarvų ežero batimetris žemėlapis (www.geoportal.lt).

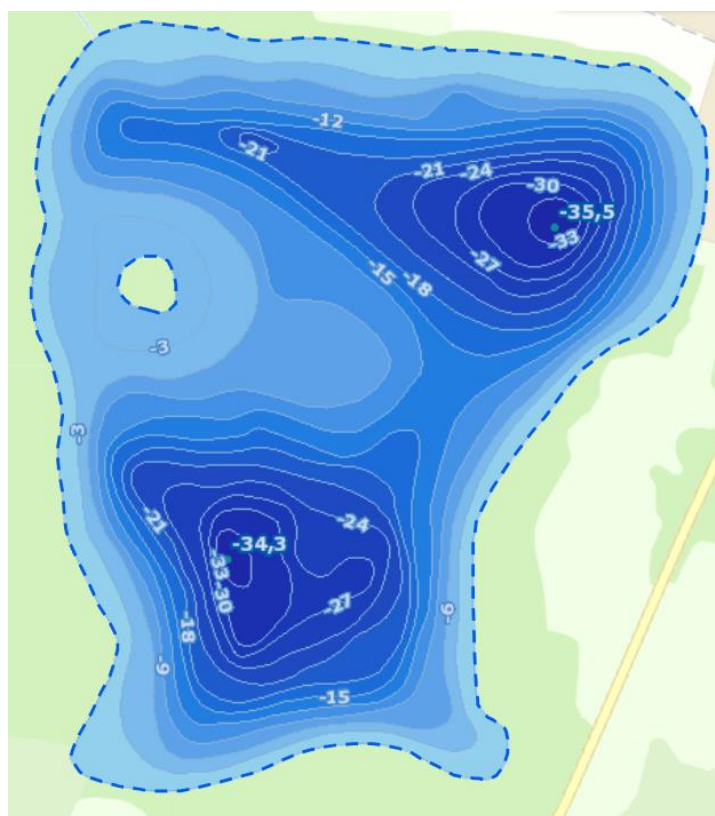
Šlavanto ežeras yra Lazdijų rajono savivaldybės teritorijoje. Šio ežero plotas yra 187,3 ha. Vidutinis gylis 16,5 m ir didžiausias gylis 28,8 m. Ežero tūris - 19 mln. m³. Baseino plotas 45,0 km². Ežero Paviršiaus altitudė 123,7 metro. Į Šlavanta įteka Spartas (Iš Sparto ežero), išteka Murgų upelis į Šlavantėlio ežerą. Žuvingumo tipas – seliavinis. Verslinė seliavų žvejyba vyksta, paskutinį kartą 2022 m. Mėgėjiškos žvejybos duomenų nėra.

1.21 pav. Šlavanto ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).



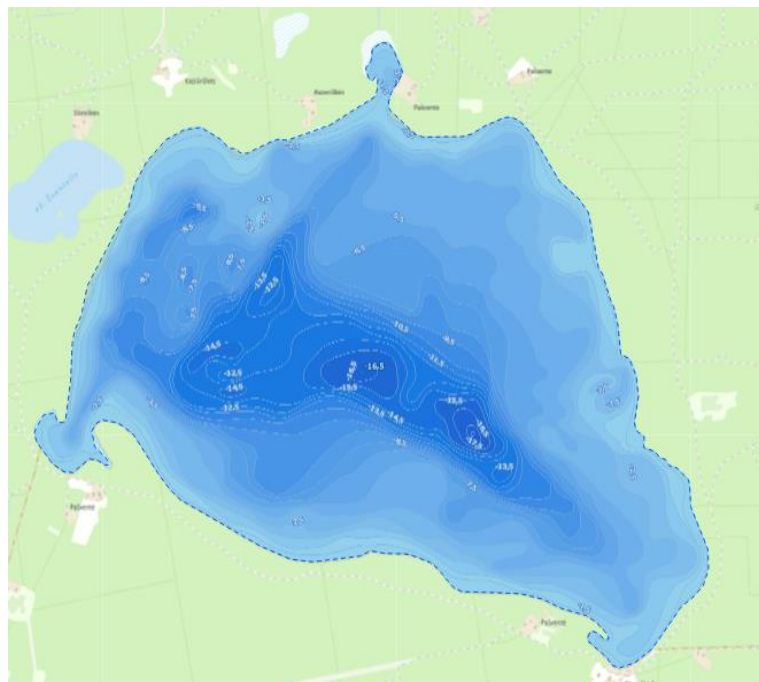
Šulininkų (Pervalonių) ežeras yra trakų rajone. Šio ežero plotas yra 26.2 ha. Vidutinis gylis 12.4 m ir didžiausias gylis 35.5 m. Ežero tūris - 2.87 mln. m³. Ežero paviršiaus altitudė 152 m. Ežeras nutekantis. Žuvingumo tipas - seliavinis. Seliavos išžuvintos vieną kartą 1998 m. Verslinė žvejyba vyko tik 2001 m. Vyksta intensyvi mėgėjiška žvejyba.

1.22 pav. Šulininkų ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

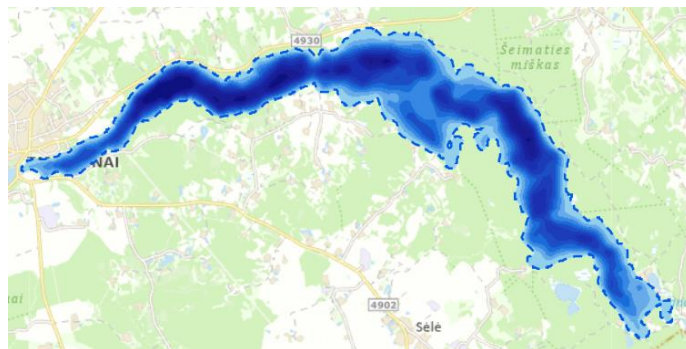


Švento ežeras yra Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje, Utenos apskrityje. Šio ežero plotas 439,7 ha. Vidutinis gylis 6,4 m ir didžiausias gylis 18,2 m. Ežero tūris – 27,1 mln. m³. Baseino plotas 15,8 km². Ežero paviršiaus altitudė 157,9 m. Dugnas duobėtas, jį dengia dumblingas sapropelis. Žuvingumo tipas – seliavinis. Seliavos buvo įžuvintos paskutinį kartą 2000 m. Verslinė seliavų žvejyba vyksta. Paskutinį kartą 2019 m., pirmą kartą 2013 m. Mėgėjiškos žvejybos duomenų nėra.

1.23 pav. Švento ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).



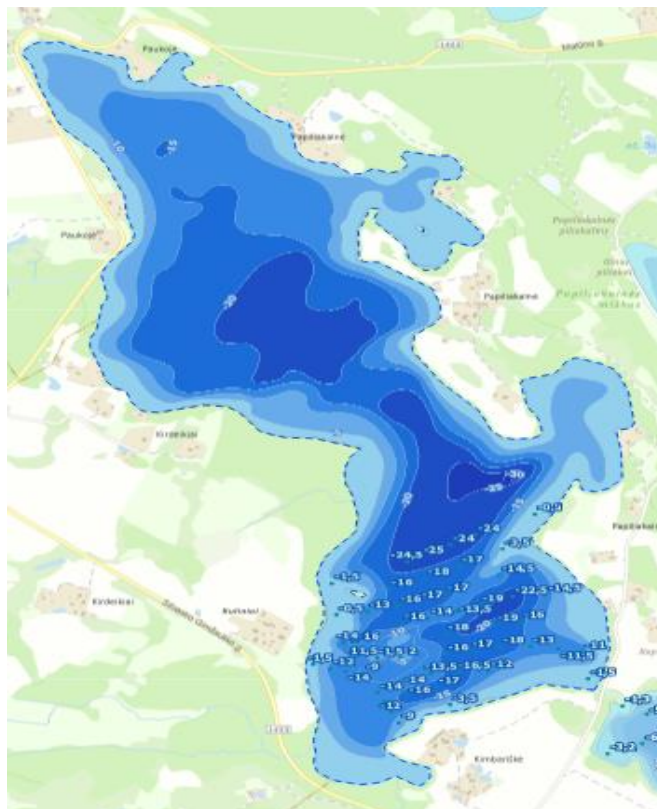
Tauragnas yra ežeras Utenos rajono savivaldybės teritorijoje, į rytus nuo Tauragnų. Plotas 503,3 hektaro. Ilgis 9,5 km, didžiausias plotis 1,1 kilometro. Paviršiaus altitudė 164,8 metro. Didžiausias gylis 62,5 m (ežero vakarinėje dalyje), vidutinis gylis 18,4 metro. Baseino plotas 73,6 km². Tūris 0,0956 km³. Tauragnas priklauso Žeimenos baseinui. Ežeras maitinamas požeminių šaltinių, todėl vandens lygis jame mažai svyruoja. Kranto linija vingiuota, jos ilgis 24,3 km. Įteka 6 bevardžiai upeliai, o išteka Tauragna. Žuvingumo tipas – seliavinis. Ežere gyvena lydekos, ešeriai, šamai, lynai, karšiai, kuojos, unguniai, vėgėlės, seliavos, stintos, aukšlės, plakiai. Seliavos buvo įžuvintos 1995-2001, 2003-2005, 2011-2014, 2016-2017 metais, o sycai – 2001, 2011, 2015-2017 metais. Ežere vyksta seliavų ir stintų verslinė žvejyba. Mėgėjiška žvejyba vyksta.



1.24 pav. Tauragno ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

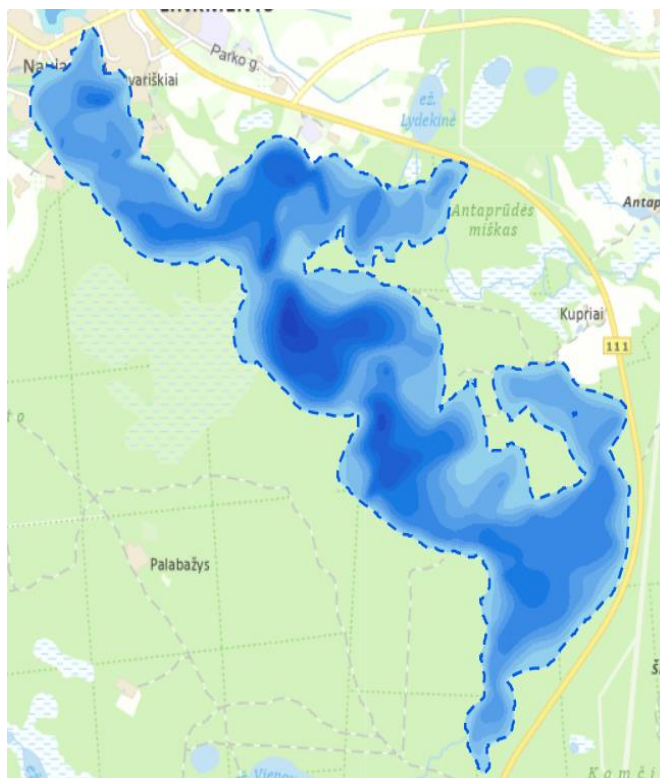
Ūkojo ežeras yra Ignalinos rajono savivaldybės teritorijoje, Utenos apskrityje. Ežeras rininės kilmės. Šio ežero plotas 193,6 ha. Vidutinis gylis 11,3 m ir didžiausias gylis 30,5 m. Ežero tūris – 17,9 mln. m³. Baseino plotas 126,6 km². Ežero paviršiaus altitudė 138,2 m. Dugnas duburiuotas. Ežerą maitina į jį įtekantis upeliai Pakasa ir Gėlainė, o iš jo išteka Novena į Alksno ežerą. Žuvingumo tipas – seliavinis. Seliavos buvo pirmą kartą išžuvintos 2001 m., o paskutinį kartą 2017 m. Taip pat Ūkojyje buvo išžuvinti sykai, paskutinį kartą 2017 m. o pirmą kartą 2004 m. Verslinė žvejyba čia vyksta. Taip yra žinoma, kad vyksta mėgėjiška žvejyba.

1.25 pav. Ūkojo ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).



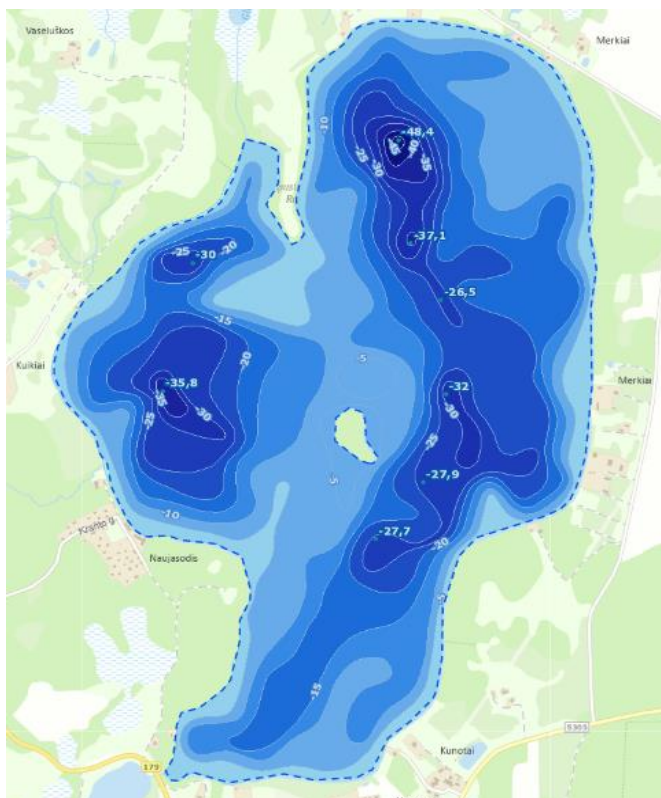
Ūsiai yra ežeras Ignalinos rajono savivaldybės teritorijoje, 12 km į pietvakarius nuo Ignalinos, apie 1 km į pietryčius nuo Linkmenų. Plotas 256,5 hektaro. Ilgis (iš šiaurės vakarų į pietryčius) 3,8 km, didžiausias plotis 1,3 kilometro. Paviršiaus altitudė 148 metrai. Didžiausias gylis 23,3 m, vidutinis gylis 7,8 metro. Baseino plotas 31,6 km². Kranto linijos ilgis 15,1 km. Šiaurės vakaruose Ūsiai jungiasi su Žiezdro ežeru. Ūsiai priklauso Žeimenos baseinui. Ūsiai priklauso Aukštaitijos nacionaliniam parkui. Į ežerą įteka 4 bevardžiai upeliai ir išteka Baltelė. Žuvingumo tipas – seliavinis. Sugaunamos lydekos, ešeriai, lynai, karšiai, seliavos. Ežere seliavos buvo išžuvintos 2016 metais. Vyksta seliavų verslinė žvejyba.

1.26 pav. Ūsių ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).



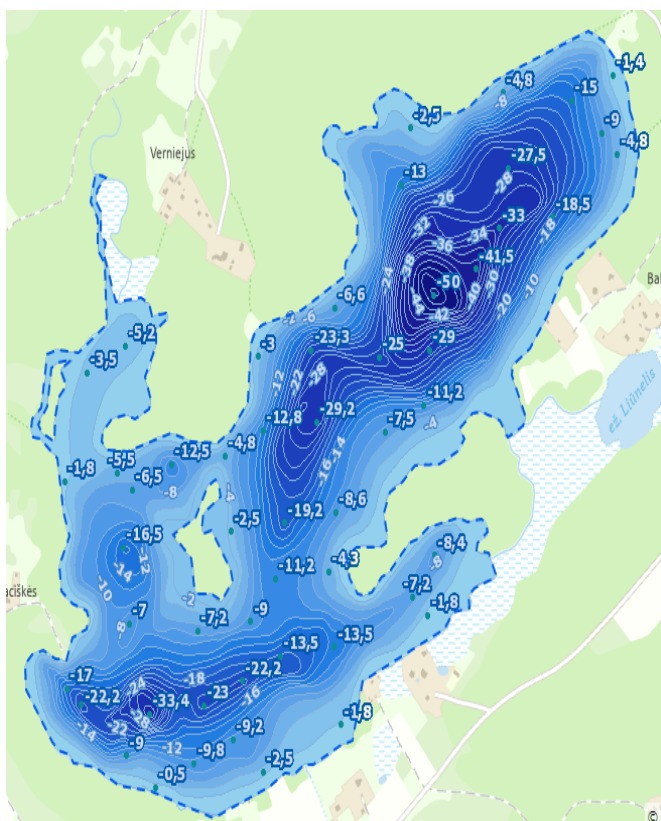
Vencavo ežeras yra Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje, Utenos apskrityje. Ežeras rininės kilmės. Šio ežero plotas 226,8 ha. Vidutinis gylis 13,9 m ir didžiausias gylis 48,4 m. Ežero tūris – 28,0 mln. m³. Baseino plotas 11,3 km². Ežero paviršiaus altitudė 159,1 m. Iš Vencavo išteka Rudinė. Žuvingumo tipas – seliavinis. Vencave pagaunami: lydekos, ešeriai, kuojos, raudės, karosai, plakiai, karpiai, lynai, aukšlės. Įžuvintas buvo sykas. Pirmą kartą 2011 m., paskutinį kartą 2020 m. Verslinė žvejyba vyksta tiek seliavų, tiek stintelių. Stintele pagavo paskutinį kartą 2010 m. Seliavas pagavo pirmą kartą 2010 m., o paskutinį kartą 2020 m. Mėgėjiškos žvejybos duomenų nėra.

1.27 pav. Vencavo ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).



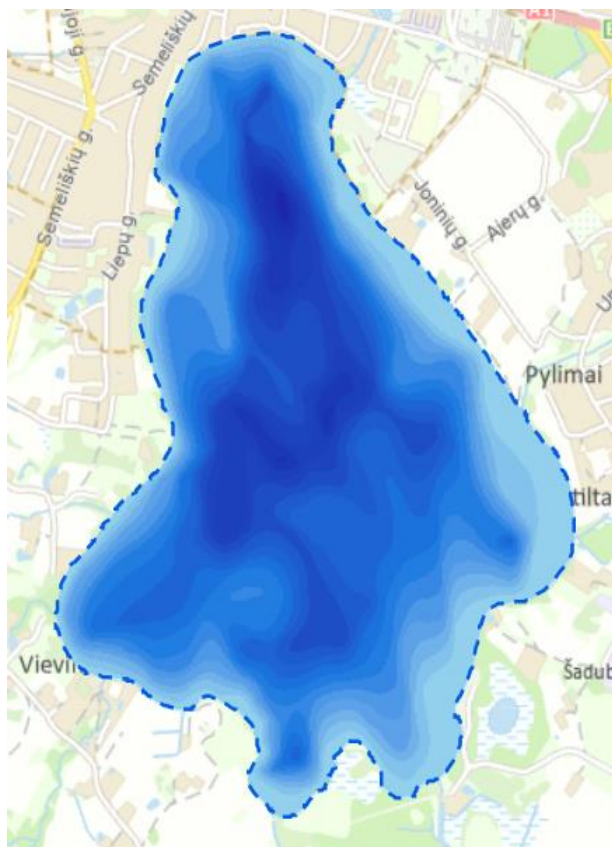
Verniejaus ežeras yra Trakų rajono savivaldybės teritorijoje, Vilniaus apskrityje. Ežeras rininės kilmės - susidaręs siaurame duburyje, rinoje. Šio ežero plotas 95,9 ha. Vidutinis gylis 12,5 m ir didžiausias gylis 52,2 m. Ežero tūris – 12,1 mln. m³. Baseino plotas 9,2 km². Ežero paviršiaus altitudė 131,3 m. Dugnas dumblėtas. Ežerą maitina į jį įtekantis du upeliai, o iš jo išteka požeminis upelis į Sienio ežerą. Žuvingumo tipas – seliavinis. Verniejuje pagaunami: ešeriai, lydekos, plakiai, kuojos, karšiai, karosai, lynai, šamai ir pasitaiko stintų. Seliavos buvo pirmą kartą įžuvintos 1998 m., o paskutinį kartą 2001 m. Taip pat Verniejuje buvo įžuvinti sykai, paskutinį kartą 2017 m. o pirmą kartą 1991 m. Verslinė žvejyba čia nevyksta. Taip pat yra žinoma, kad vyksta intensyvi mėgėjiška žvejyba.

1.28 pav. Verniejaus ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).



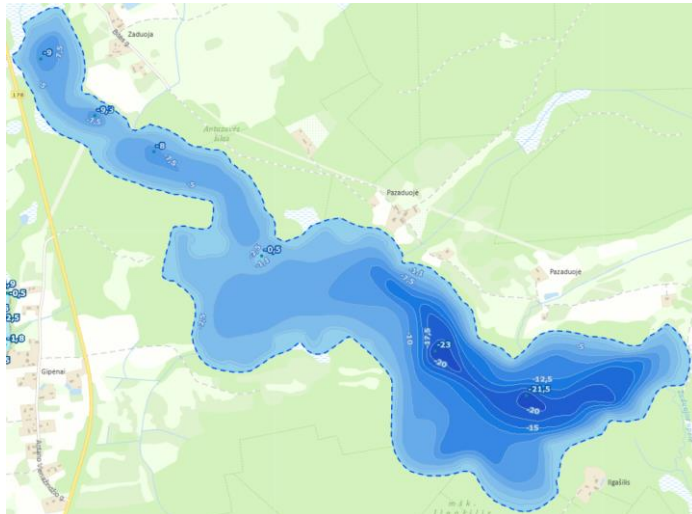
Vievio ežeras yra Elektrėnų savivaldybės teritorijoje, Vievio miesto pietiniame pakraštyje. Plotas 294,5 hektaro. Ilgis (iš šiaurės į pietus) 2,7 km, didžiausias plotis 1,9 kilometro. Paviršiaus altitudė 112,6 metro. Didžiausias gylis 33 m (šiaurinėje dalyje), vidutinis gylis 12,9 metro. Baseino plotas 26,2 km². Priklauso Neries baseinui. Tūris 0,0376 km³. Kranto linija vingiuota, jos ilgis 8,15 kilometro. Įteka 8 bevardžiai upeliai, o išteka Pylimas. Žuvingumo tipas – seliavinis. Jame gyvena lydekos, ešeriai, šamai, karpiai, lynai, kuojos, ungučiai, vėgėlės. Ežere seliavos buvo išžuvintos 2013-2015, 2023 metais. Jame vyksta seliavų verslinė žvejyba.

1.29 pav. Vievio ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).



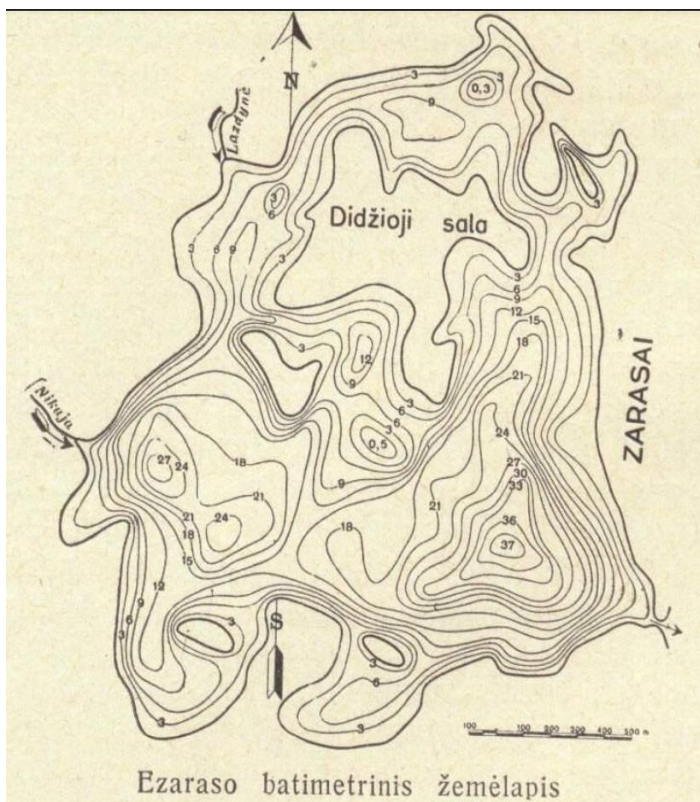
Zaduojo ežeras yra Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje, Utenos apskrityje. Šio ežero plotas 137,2 ha. Vidutinis gylis 6,7 m ir didžiausias gylis 23 m. Ežero tūris 8.05 mln. m³. Baseino plotas 37,1 km². Ežero paviršiaus amplitudė 99,9 m. Per ežerą teka Zaduoja (į Sartų ežerą), įteka dar keli upeliai. Žuvingumo tipas – karšinis. Seliavos ir syškai nebuvo išžuvinti. Verslinė žvejyba nevyksta, mėgėjiškos žvejybos duomenų nėra.

1.30 pav. Zaduojo ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

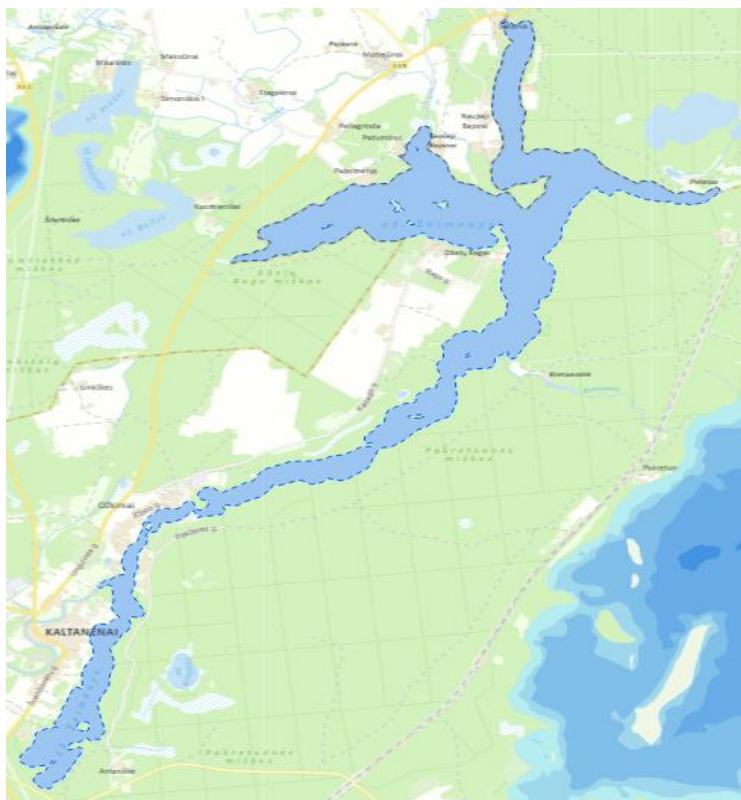


Zaraso ežeras yra Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje, Utenos apskrityje. Šio ežero plotas 323,4 ha. Vidutinis gylis 11,5 m ir didžiausias gylis 36,6 m. Baseino plotas 198,3 km². Ežero paviršiaus altitudė 130,58 m. Dugnas dengia sapropelingas dumblas. Ežerą maitina į jį įtekantis upelis Nikajus, Lazdinis (Akle), o iš jo išteka Petruniškė. Žuvingumo tipas – stintinis. Seliavos ir syakai nebuvo išžuvinti. Verslinė žvejyba vyksta tiek seliavų, tiek stintelių, paskutinį kartą seliavas pagavo 2020 m., o pirmą kartą 2010 m. Stinteles paskutinį kartą 2017 m. Mėgėjiškos žvejybos duomenų nėra.

1.31 pav. Zaraso ežero batimetrinis žemėlapis (Nuotraukų achiyas).

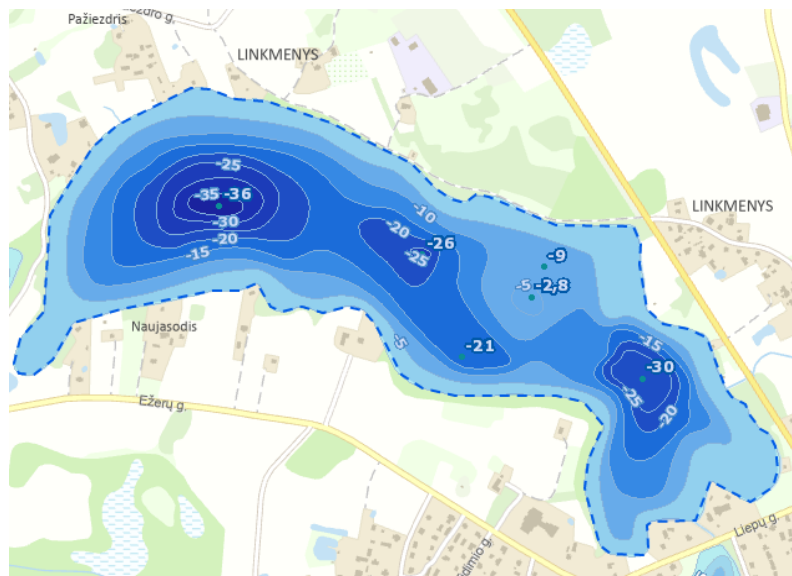


Žeimenio ežeras yra Švenčionių rajono savivaldybės teritorijoje, Vilniaus apskrityje. Ežeras rininės kilmės. Šio ežero plotas 436,3 ha. Vidutinis gylis 6,9 m ir didžiausias gylis 23,5 m. Baseino plotas 771,2 km². Ežero paviršiaus altitudė 138,3 m. Dugnas pakaitomis mainosi tarp seklumos ir duburių. Ežerą maitina Laukupė, Kretuona ir Jaurupė, o iš jo išteka Žeimeną. Žuvingumo tipas – seliavinis. Ežere pagaunamos 14 rūšių žuvys: lydekos, lynai, karšiai, ešeriai, kuojos, raudės, karosai, plakiai, unguriai, aukšlės, pūgžliai, stintos, meknės, vėgėlės, Ladogos ežero seliavos (ripusai), lašišos, šlakiai, vaivorykštiniai upėtakiai. Tiek seliavos, tiek syakai išžuvinti buvo. Paskutinį kartą išžuvintos seliavos buvo 2015 m., o pirmą kartą buvo 2001 m. Sykai paskutinį kartą buvo 2017 m. Verslinė žvejyba nevyksta. Mėgėjiškos žvejybos duomenų nėra.



1.32 pav. Žeimenio ežero žemėlapis (www.geoportal.lt).

Žiezdro ežeras yra Ignalinos savivaldybės teritorijoje (Linkmenų seniūnija), Utenos apskrityje. Ežeras rininės kilmės (užima rinos dalį). Šio ežero plotas 62 ha. Vidutinis gylis 11,3 m ir didžiausias gylis 36 m. Ežero tūris – 7,0 mln. m³. Baseino plotas 15,4 km². Ežero paviršiaus altitudė 148,1 m. Ežerą maitina į jį įtekantis du upeliai, o iš jo išteka upelis į Ūsių ežerą. Seliavos ir sykai nebuvo išžuvinti. Verslinė žvejyba čia nevyksta. Mėgėjiškos žvejyba nedidelio intensyvumo.

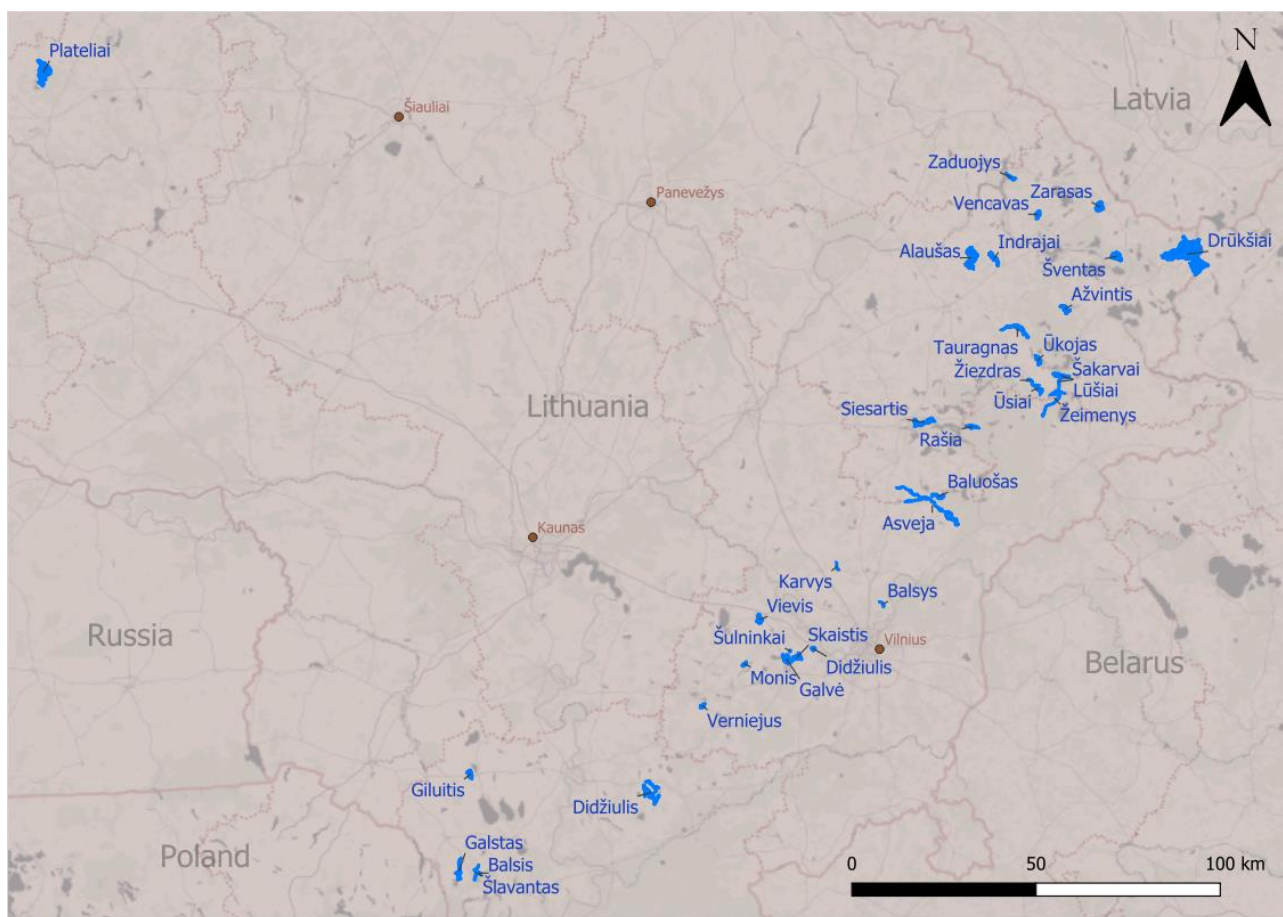


1.33 pav. Žiezdro ežero batimetrinis žemėlapis (www.geoportal.lt).

Tiriamų ežerų savybės, atranka, tyrimai ir duomenų analizė

Duomenys apie žuvingumo tipą ir ežere gyvenančias žuvų rūšis paimti iš ankstesnių ichtiologinių tyrimų (Bukelskis ir kt. 2012, Virbickas ir kt. 2013, 2018, 2023). Duomenys apie seliavų ir sykų išžuvinimą gauti iš Žuvininkystės tarnybos prie Lietuvos Respublikos Žemės ūkio ministerijos. Duomenys apie verslinę žvejybą gauti iš Aplinkos ir Žemės ūkio ministerijų. Duomenys apie mėgėjišką žvejybą surinkti iš socialinių tinklų žvejų mėgėjų forumų. Ežerų žemėlapiai ir batimetriniai žemėlapiai panaudoti iš tinklapių www.geoportal.lt, www.zemelapis.lt. Duomenys apie ežerų geografinius ir hidrologinius duomenis paimti iš Visuotinės lietuvių enciklopedijos (www.vle.lt).

Ežerai 2022-2024 m. tyrimui (1.34 pav., 1.1 lent.) buvo atrinkti pagal keturis kriterijus: 1) ar vyksta intensyvus verslinės ir mėgėjiškos žvejybos eksploatavimas; 2) ar buvo fiksuotas seliavų žuvinimas; 3) vykdytas išžuvinimas, tačiau ežere nevyksta verslinė ar mėgėjiška žvejyba ir nėra duomenų apie išžuvinimą populiacijų gyvybingumą; 4) atsižvelgiant į ankstesnių metu tyrimus/apžvalgas apie seliavinių ežerų seliavų populiacijų būklę. Iš viso tyrimai buvo vykdomi 33 ežeruose.



1.34 pav. 2022-2024 m. tirti ežerai.

Atrinktų tiriamų ežerų vandens kokybinių parametų matavimas rugpjūčio-rugsėjo mėnesiais, kai ežeruose stebima vandens stratifikacija ir aukšta temperatūra, siekiant įvertinti galimybes sykinėms žuvims išgyventi tokiu kritiniu laikotarpiu bei darant prielaidą, jog įžuvinimo sėkmė ar nesėkmė greičiausiai ir nulemiama būtent šiuo kritiniu laikotarpiu.

Vandens temperatūra ir ištirpęs deguonis vandens stulpe nuo vandens paviršiaus iki 29 m 2022 m. ir iki 50 m. gylio 2023-2024 m. buvo matuojamas 1 m intervalais naudojant Aquaread Aquaprobe Ap-5000 mobilų matavimo prietaisą su atitinkamais elektrodais (AQUAREAD water monitoring instruments, Jungtinė Karalystė). Vandens skaidrumas matuotas standartinio Secchi disko pagalba. Chlorofilo-a koncentracijai nustatyti vandens mėginiai buvo imami vandens stulpe nuo vandens paviršiaus iki 7 m gylio naudojant tokiems mėginiams standartiškai paimti naudojamu vamzdžio tipo prietaisu. Chlorofilo-a koncentracija mėginiuose buvo nustatoma naudojant AlgaeLabAnalyser fluorimetą (bbe Moldaenke GmbH, Vokietija).

Ežerų vandens tūriai buvo paskaičiuojami naudojant ežerų batimetrijos GIS duomenis programa ArcGIS pro. Tirtų ežerų batimetriniai duomenys naudoti vandens tūrių apskaičiavimui gauti iš Valstybinės Įmonės „GIS-Centras“.

Remiantis Elliott & Bell (2011), Fiszer ir kt. (2012), Kangur ir kt. (2020), Hamrin (1986), Lilja ir kt. (2013), Marszelewski ir Solarczyk (2011), seliavoms optimalios sąlygos yra kai temperatūra ≤ 18 °C ir deguonies koncentracija ≥ 2 mg/l. Suboptimaliomis sąlygomis laikyta yra kai temperatūra >18 - ≤ 20 °C ir deguonies koncentracija ≥ 1 - ≤ 2 mg/l, kritinės sąlygos - kai temperatūra >20 °C ir deguonies koncentracija <1 mg/l. Šiuos vandens parametrų tinkamumo kriterijus seliavoms patvirtino ir šio tyrimo rezultatai, nors kai kurie tyrėjai nurodo siauresnes optimalių sąlygų ribas (Winfield ir kt. 2004, Dembinski 1971, George ir kt. 2006, Eichler 1940, EIFAC 1969, Potapova 1978, Ohlberge 2008, Mehner ir kt. 2010).

Sykams tinkamo gyvenimo sąlygų vandens tūriai buvo paskaičiuoti laikant kad: optimalios sąlygos - temperatūra 4-10°C ir ištirpęs deguonis ≥ 4.6 mg/l, stresinės sąlygos - temperatūra 10,1-22,9°C ir/arba ištirpęs deguonis 2-4,5 mg/l ir mirtinos sąlygos yra kai temperatūra ≥ 23 °C, arba ištirpęs deguonis <2 mg/l. (Ohlberger ir kt. 2008, Mehner ir kt. 2010, Edsall ir Rottiers 1976, Karjalainen 2015, Bernotas 2002).

Gylyje iki 29 m 2022 m. ir iki 50 m 2023-2024 m. buvo išskirti vandens sluoksniai pagal sąlygų tinkamumą seliavoms ir sykams. Buvo apskaičiuoti kiekvieno sluoksnio tūris, įvertinta jų santykinė dalis pagal gylį ir tūrį.

Ichtiologinis tyrimas buvo vykdytas liepos-rusėjo mėnesiais esant išreikštai terminiai stratifikacijai. Seliavų tyrimui naudotas 7 skirtingų akių dydžių 12 m aukščio tinklų rinkinys (10, 14, 16, 18, 22, 24 ir 26 mm, nuo mazgo iki mazgo), 2024 m. papildomai naudotas 20 mm tinklas. Sykų tyrimui naudoti 6 m aukščio 40, 50 ir 60 mm akių dydžio tinklų rinkinys. Tinklai buvo statomi vakare prieš saulėlydį ir traukiami ryte išaušus. Pagautos žuvys buvo išmatuojamos 1 mm tikslumu (bendras ilgis TL ir standartinis ilgis SL, sykų ir seliavų ir ilgis ir iki uodegos šakutės pagrindo FL) bei pasveriamos 1 g tikslumu. Esant dideliame gausumui, seliavos buvo suskirstomos 2,5 cm ilgio grupėmis, suskaičiuojamos ir pasveriamos bendrai kiekvienos grupės žuvys. Seliavų ir sykų amžiaus nustatymui ir augimo vertinimui buvo imami otolitai. Seliavos buvo imamos po 10 vnt. 2,5 cm ilgio grupėje, išmatuojamos ir pasveriamos bei nustatoma lytis.

Statistinėje duomenų analizėje naudotas kritinis reikšmingumo p lygmuo lygus 0,05. Ežerų grupavimui naudota klasterinė analizė. Skirtumų analizei naudoti t testas, vienfaktorinė ANOVA. Ryšių analizei naudota koreliacija. Ežerų hidrologinių ir morfometrinių rodiklių įtakos seliavų gausumui įvertinti taikyta pagrindinių komponentų analizė (*principal component analysis*, PCA). Statistinės analizės atliktos naudojant R 4.3.3 programinį paketą (<https://cran.r-project.org/>).

1. METODAI, TYRIMŲ OBJEKTAS IR VIETOS

1.1 lentelė. 2022-2024 m. tirti ežerai (* pagaunomos ir stintos, ** - verslinė žvejyba yra vykusi, bet pagauti labai nedideli laimikiai).

Nr.	Ežero pavadinimas	Plotas (ha)	Gylis, m		Verslinė žvejyba	Įžuvinimas	
			Vidutinis	Maksimalus	Verslinė	Seliavos	Sykai
1	Alaušas	1077,5	11,9	42	+	-	+
2	Asveja	1013,1	14,9	50,2	+*	+	+
3	Ažvintis	263,8	5,7	23	-	+	-
4	Balsys	56	15,2	38,8	-	+	+
5	Baltis (Balsis)	45,8	13,1	37,5	**	-	-
6	Baluošai (Švenčionių raj.)	254	12,5	27,5	**	+	-
7	Didžiulis (Daugai)	900,7	13,2	44	+	-	+
8	Drūkšiai	4480	8,2	33,3	+	+	-
9	Galvė	371,6	13,6	46,8	+		+
10	Galstas	388,6	14,4	50	+*	-	-
11	Giluitis	235,1	9,1	22	-	+	+
12	Indrajai	300,2	8,4	23,8	+	-	-
13	Karvys	58,7	10,9	24,9	-	+	+
14	Lūšiai	355,7	13,9	37	+*	+	+
15	Monis	102,5	13,2	33	-	+	-
16	Plateliai	1207,5	11,4	48	+	-	-
17	Rašia	179	8,1	25	+	-	-
18	Siesartis	546	11,3	37,8	+*	+	-
19	Skaistis	288,7	9,8	32	+	+	+
20	Šakarvai	79,5	16,5	40	+*	+	+
21	Šlavantas	187,3	16,5	28,8	+	-	-
22	Šulininkai	26,2	12,4	35,5	**	+	-
23	Šventas (Zarasų raj.)	439,7	6,4	18,2	+	+	-
24	Tauragnas	506,6	18,7	60,5	+*	+	+
25	Ūkojas	193,6	11,3	30,5	+	+	+
26	Ūsiai	270,4	7,8	23,3	+	+	-
27	Vencavas	226,8	13,9	48,4	+*	-	+
28	Verniejus	95,9	12,5	52,2	-	+	+
29	Vievis	301,3	12,9	33	+	+	+
30	Zaduojs	137,2	6,7	23	-	-	-
31	Zarasas	323,4	11,5	36,6	+*	-	-
32	Žeimenys	436,3	6,9	23,5	-	+	+
33	Žiezdras	62	11,3	36	-	-	-

2. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA

Akstesnių seliavų ir sykų tyrimų Lietuvoje detaliau apžvalgą atliko A. Kaupinis (2005). Lietuvoje seliavas tyrinėjo J. Maniukas (Maniukas 1957), B. Bagdžius (Bagdžius 1962), E. Skorupskas (Skorupskas 1973, 1974, 1979a, 1979b), P. Sinevičius (Sinevičius 1975, 1977). Apgintos dvi biologijos mokslų kandidatinių disertacijos (Skorupskas 1974; Sinevičius, 1975). E. Skorupskas (Skorupskas 1974) ištyrė morfologinius skirtumus tarp Alaušo, Baluošo, ir Vievio ežerų seliavų bei palygino jas su Onegos ežero seliavomis. Jis nustatė, jog ežeruose, kurie skiriasi savo hidrologinėmis, hidrocheminėmis ir seliavų mitybos ypatybėmis, susiformuoja savitos seliavų populiacijos su specifinėmis morfologinėmis ir biologinėmis savybėmis. P. Sinevičius (Sinevičius 1975) ištyrė Dusios ežero seliavos biologiją ir nustatė, kad šio ežero seliavos morfologiškai skiriasi nuo Onegos ežero seliavų. Taip pat jis tyrė Dusios ežero seliavų reprodukciją ir embriogenezę, aprašė gonadų brandimo (oogenezės ir spermatogenezės) stadijas, nustatė visumo priklausomybę nuo seliavų augimo, įmitimo. Tais klausimais publikuoti ir kitų autorių straipsniai (Orlova ir Sinevičius 1967; Virbickas ir Žukaitė 1989; Pernaravičiūtė ir kt. 1997; Balkuvienė ir Kesminas 1998). Pastarojo straipsnio autoriai (Balkuvienė ir Kesminas 1998) tyrė seliavų augimą Dusios, Platelių, Dringio, Tauragno ir Baluošo ežeruose. Šių tyrimų duomenimis seliavų augimas skirtinguose ežeruose nevienodas: greičiausiai seliavos auga Tauragno ir Baluošo ežeruose, lėčiausiai – Platelių ežere. Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakulteto Zoologijos katedroje iš seliavų tyrimų apginti keli diplominiai darbai. Dusios ežero seliavų reprodukciją tyrė P. Sinevičius (Sinevičius 1967), šio ežero seliavų mitybą – D. Laskauskaitė (Laskauskaitė 1969). R. Gicevičius tyrinėjo Baltųjų Lakajų seliavas (Gicevičius 1971), o O. Jasiulienė – Baluošo (Jasiulienė 1971). G. Ignatavičius tyrė Dringio, Erzvetų, Ilgų ir Rašių ežerų seliavas ir nustatė, kad šiuose ežeruose seliavų augimas yra skirtingas, kaip ir įmtimas. Jis ištyrė, jog patinų ir patelių santykis yra nevienodas ir kinta nuo 1:3 iki 1:8, taip pat apskaičiavo šių ežerų seliavų vislumą bei baltymų, lipidų ir vandens kiekį raumenyse (Ignatavičius 1992). 2005 m. apginta daktaro disertacija apie sykų ir seliavų vidurūšinę morfologinę ir genetinę įvairovę (Kaupinis 2005). 2006 paskelbti straipsniai apie Galvės ir Giluičio ežerų tyrimus, kuriuose įvertinama seliavų ir sykų būklės ir įžuvinimo sėkmingumas (Bukelskis ir kt 2006, Bukelskis ir Kaupinis 2006). Dusios ežero seliavų populiacijos būklę įvertino P. Sinevičius (2006).

Daugiausiai tirti Platelių ir Vištyčių ežerų sykai. Platelių ežero ichtiofauna pradėta tyrinėti 1904 m. Maskvos universiteto profesorius N. Zografas (Zograf 1907) pateikė duomenis apie šio ežero žuvų bendriją. Platelių syko morfometriniai tyrimai bei biologinių indeksų aprašymas atlikti gana seniai (Maniukas 1957; Bagdžius 1958; Bagdžius ir Maniukas 1960). Tuo metu buvo iširta ir syko mitybinė bazė (Gasiūnas 1958). Gana išsamiai Lietuvoje gyvenančių sykų formų morfometriniai požymiai,

biologijos ypatybės, kiti populiaciniai indeksai aprašyti knygoje Lietuvos retosios žuvys (LRŽ 1992). Nuo 1990 m. parengta programa sykų išteklių atkūrimui Lietuvos ežeruose. Pagal šią programą ištirtas ežerų tinkamumas syko introdukcijai, aprašytas įvairių Lietuvoje gyvenančių sykų formų morfometrinių požymių palyginimas, bei atliktas įžuvinimo įvertinimas (Milerienė 1998; Bukelskis ir Repečka 2003).

2011 metais atlikta studija „Žuvų populiacijų būklė kai kuriuose Rytų Lietuvos ežeruose“ (vadovas E. Bukelskis). 2012 metais pagal sutartį su Nacionaline mokėjimo agentūra prie žemės ūkio ministerijos „Žemės ūkio ir žuvininkystės mokslinių tyrimų ir taikomosios veiklos vykdymas“ 2012 metais buvo ištirti ir nustatyti seliavų ir kitų žuvų rūšių biologiniai ištekliai seliaviniuose Lietuvos ežeruose (Plateliuose, Dusioje, Asalnuose, Ūkojuje, Bebrusuose, Alnyje) ir įvertinta dabartinė šių žuvų populiacijų būklė. Įvertinti žuvinimo rezultatus tirtuose seliaviniuose ežeruose, parengtos rekomendacijos dėl verslinės seliavų žvejybos reglamentavimo, atlikta seliavų ir sykų genetinė analizė. Buvo nustatyti seliavų ištekliai dešimtyje ežerų ir įvertinti ankstesnių metų žuvinimo darbų rezultatai bei galimybė seliavų išteklius panaudoti verslinei žvejybai, identifikuotos sykinių žuvų populiacijų savybės pagal mitochondrinę DNR, pateiktos rekomendacijos tolesniam sykinių žuvų žuvinimo darbų planavimui.

Nuo 2012 metų Lietuvos vykdomas paviršinių vandens telkinių žuvų išteklių monitoringas. 2013 metais vykdyti tyrimai tema „Žuvų išteklių įvertinimas valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose“, 2015 metais buvo atlikti moksliniai tyrimai tema „Žuvų išteklių įvertinimas Zarasų ir Molėtų „Žvejybos rojui“ priklausančiuose vandens telkiniuose, žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planų 2015–2020 m. parengimas“. Vykdytojas atliko Molėtų r. Stirnių, Baltųjų Lakajų, Juodųjų Lakajų, Siesarties, Rudesos, Bebrusų, Galuonų, Kertuojų, Išnarų ežerų ir Zarasų r. Luodžio, Luodykščio, Asavo, Ūparto, Zalvės ežerų, Antalieptės tvenkinio, Šventosios upės atkarpa tarp Luodžio ežero ir Antalieptės marių ir tarp Antalieptės marių ir Sartų ežero, Šventosios tvenkinio, Sartų ežero žuvų išteklių būklės įvertinimą. Aprašyta kiekvieno tiriamo vandens telkinio fizinė ir biologinė charakteristika, nustatyti žuvų išteklių gausumo, biomasės, matmeninės (amžinės) ir rūšinės struktūros, metinės produkcijos duomenys, plėšriųjų, kitų vertingų bei menkaverčių žuvų santykį bendrijose, leistiną sugauti dydį pasiekusių žuvų proporcijas populiacijose. Nustatyti kiekvieno tiriamo vandens telkinio žuvų išteklių būklės indeksą, remiantis 2007 m. Lietuvos hidrobiologų draugijos ataskaita „Mėgėjiškos žūklės poveikio žuvų populiacijoms ir bendrijoms įvertinimas ir žuvų išteklių būklės vertinimo metodikos parengimas“, buvo pateiktos išvados apie kiekvieno tiriamo vandens telkinio žuvų išteklių būklę, jos pokytį lyginant su ankstesnių tyrimų duomenimis ir ateities prognozes. Taip pat surinkti ir susisteminti duomenys apie tiriamuose vandens telkiniuose per paskutinius 3 metus vykdytą įžuvinimą ir pateiktos išvados apie įžuvinimo

efektyvumą, nurodant jo įtaką konkrečių žuvų rūšių populiacijoms. Įvertintas mėgėjų ir verslinės žvejybos poveikis tiriamų vandens telkinių žuvų išteklių būklei, pateiktos rekomendacijos dėl žuvininkystės reglamentavimo kiekviename nurodytame vandens telkinyje atskirai (verslinės ar limituotos žvejybos tiriamuose vandens telkiniuose vykdymo tikslingumo, specialių verslinės ir mėgėjų žvejybos reglamentavimo priemonių poreikio). Be to, buvo atlikta kiekvieno tiriamo vandens telkinio vėžių rūšinės sudėties ir populiacijų būklės analizė ir pateiktos apibendrintos išvados apie visų tiriamų vandens telkinių vėžių išteklius. Ataskaitoje pateikti kiekvieno tiriamo vandens telkinio žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planai 2015-2020 m. juose nurodant kiek vienetų ir kokio amžiaus žuvų rūšių tam tikrais metais turėtų būti suleista į konkretų vandens telkinį, siekiant užtikrinti gerą žuvų išteklių būklę;

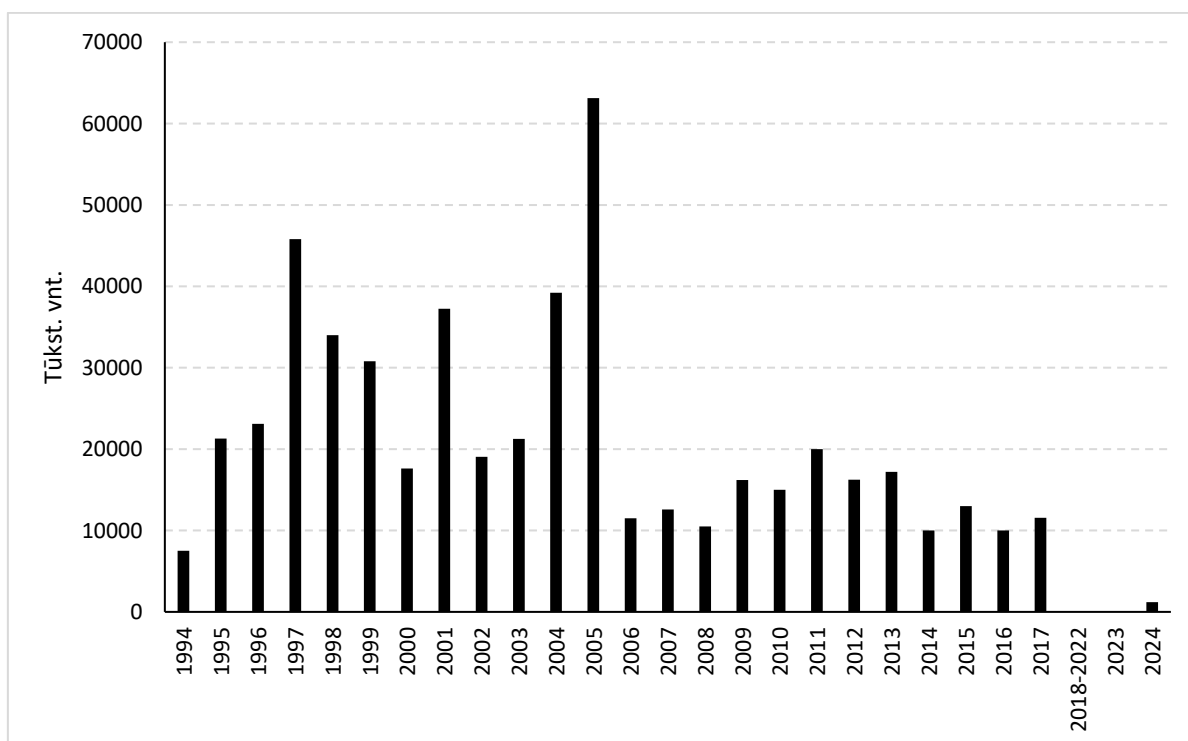
2015 metais pradėta vykdyti studija „Žuvų išteklių įvertinimo valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose, žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planų 2015–2020 m. parengimas“. Joje pateikta: kiekvieno tiriamo vandens telkinio fizinė ir biologinė charakteristika, nustatyti žuvų išteklių gausumo, biomasės, matmeninės (amžinės) ir rūšinės struktūros, metinės produkcijos duomenys, plėšriųjų, kitų vertingų bei menkaverčių žuvų santykį bendrijose, leistiną sugauti dydį pasiekusių žuvų proporcijas populiacijose. Nustatyti kiekvieno tiriamojo vandens telkinio žuvų išteklių būklės indeksą, remiantis 2007 m. Lietuvos hidrobiologų draugijos ataskaita „Mėgėjiškos žūklės poveikio žuvų populiacijoms ir bendrijoms įvertinimas ir žuvų išteklių būklės vertinimo metodikos parengimas“. Pateiktos išvados apie kiekvieno tiriamo vandens telkinio žuvų išteklių būklę, jos pokytį lyginant su ankstesnių tyrimų duomenimis ir ateities prognozes. Surinkti ir susisteminti duomenys apie tiriamuose vandens telkiniuose per paskutinius 3 metus vykdytą įžuvinimą ir pateiktos išvados apie įžuvinimo efektyvumą, nurodant jo įtaką konkrečių žuvų rūšių populiacijoms. Įvertintas mėgėjų ir verslinės žvejybos poveikis tiriamų vandens telkinių žuvų išteklių būklei, pateiktos rekomendacijos dėl žuvininkystės reglamentavimo. Atlikta kiekvieno tiriamo vandens telkinio vėžių rūšinės sudėties ir populiacijų būklės analizė ir pateiktos apibendrintos išvados apie visų tiriamų vandens telkinių vėžių išteklius. Pateikti kiekvieno tiriamo vandens telkinio žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planai 2015-2020 m. juose nurodant kiek vienetų ir kokio amžiaus žuvų rūšių tam tikrais metais turėtų būti suleista į konkretų vandens telkinį, siekiant užtikrinti gerą žuvų išteklių būklę. 2018 m. parengta mokslinių tyrimų projekto „Žuvų išteklių įvertinimo valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose, žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planų 2017–2021 m. parengimas“ ataskaita (Virbickas 2018).

3. SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, ĮŽUVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS

3.1 Įžuvinimas

3.1.1 Seliava

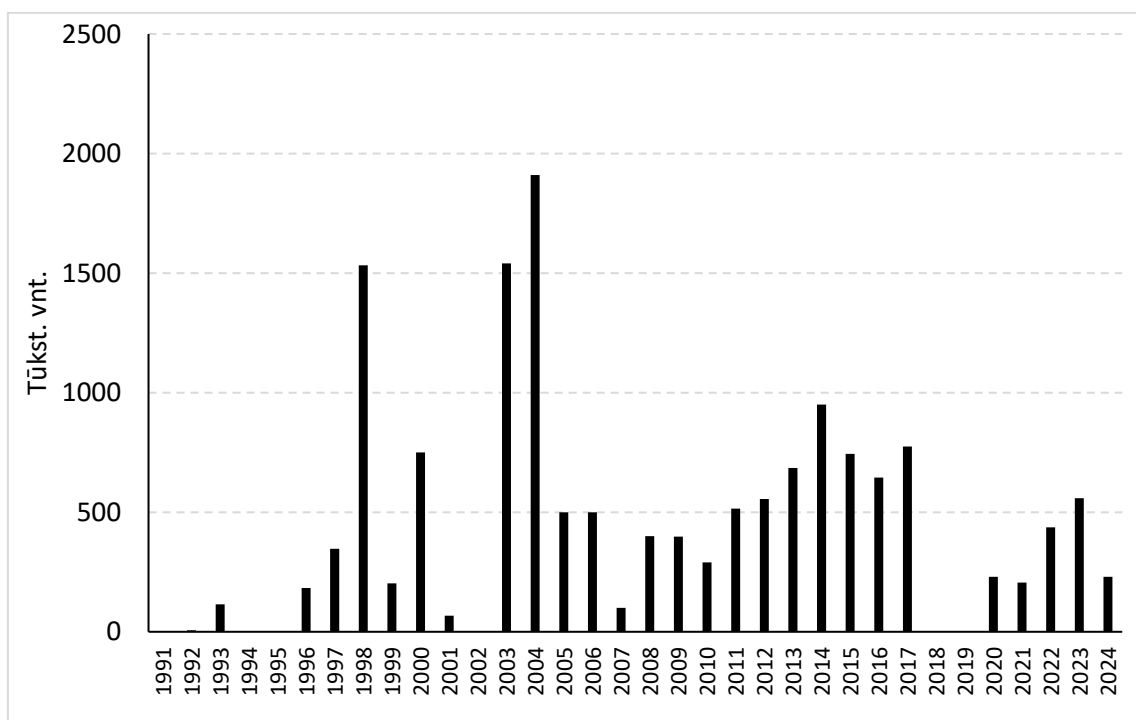
Pagal Žuvininkystės tarnybos prie Lietuvos Respublikos ministerijos pateiktus duomenis seliavų įžuvinimai 1994-2024 m. vykdyti 52 Lietuvos ežeruose (3.1-3.2 lent.). Per šį laikotarpį iš viso įžuvininta daugiau nei 525 mln. seliavų. Vidutiniškai buvo įžuvinama po 19449 tūkst. vnt. kasmet. Rekordiška daug seliavų įžuvininta 2005 metais, kai į Lietuvos ežerus išleista 63120 tūkst. vnt. jauniklių. Vėlesniais metais įžuvinimo intensyvumas ženkliai sumažėjo ir 2006-2017 m. laikotarpiu buvo išleidžiama vidutiniškai po 13650 tūkst. vnt. seliavų jauniklių kasmet, o po 2017 metų nedideliu kiekiu įžuvininti buvo tik Vievio ežeras 2023 m. ir dar 6 ežerai 2024 m. (3.1 pav., 3.1-3.2 lent.). Įžuvinimų intensyvumu iš visų ežerų išsiskiria Tauragno (Utenos r.) ežeras. Per visą laiką į jį išleista 14,2% viso įžuvininto seliavų kiekio, 10,9 % įžuvinintų seliavų kiekio per visą laiką išleista į Dusios (Lazdijų r.) ežerą, tuo tarpu į kitus ežerus išleista vidutiniškai po 1,5% visų įžuvinamų seliavų.



3.1 pav. Lietuvos ežerų kasmetinis įžuvinimas seliavomis 1994-2024 m. (tūkst. vnt.).

3.1.2 Sykas

Pagal Žuvininkystės tarnybos prie Lietuvos Respublikos ministerijos pateiktus duomenis sykų įžuvinimai 1991-2024 m. vykdyti 34 Lietuvos ežeruose (3.3-3.4 lent.). Per šį laikotarpį iš viso įžuvinta 15375 tūkst. įvairių gyvenimo stadijų sykų. Vidutiniškai buvo įžuvinama po 496 tūkst. vnt. kasmet. Rekordiškai daug sykų įžuvinta 2004 metais, kai į Lietuvos ežerus išleista beveik 2 milijonai įvairių gyvenimo stadijų sykų. Vėlesniais metais įžuvinimo intensyvumas sumažėjo ir 2005-2023 m. laikotarpiu buvo išleidžiama vidutiniškai po 499 tūkst. vnt. sykų lervučių ir įvairaus amžiaus jauniklių kasmet. 2018 ir 2019 metais vidaus vandens telkinių įžuvinimas sykais nebuvo vykdomas (3.2 pav.; 3.3-3.4 lent.). Įžuvinimų intensyvumu iš visų ežerų išsiskiria Dusios (Lazdijų r.) ežeras. Per visą laiką į jį išleista 21 % viso įžuvinto sykų kiekio, taip pat intensyviai buvo įžuvinamas Daugų ežeras. Tuo tarpu į kitus ežerus išleista vidutiniškai po 2 % visų įžuvinamų sykų.



3.2 pav. Lietuvos ežerų įžuvinimas sykais 1991-2024 m. (tūkst. vnt.).

3. SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, JŪVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS

3.1 lentelė. Lietuvos ežerų jūvinimas seliavomis 1994-2023 m. (tūkst. vnt.).

	Ežeras	Plotas (ha)	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2023	2024	
1	Aisetas	505,7						1000	1000	1000				2000	1000		5500			4000		5000	2000						
2	Akmena	276,5				500	4500	2000	1000	1000																			
3	Alnis	100,6						500	500																				
4	Ančia	422,6																										200	
5	Asalnai	263,5																						2500					
6	Asveja	1013,1				4000	3000	3000	1000	2000	500	4000	8000	7000															
7	Aviris	136,8																		1000									
8	Ažvintis	263,8		4000																									
9	Balsys	56																							1000	1000		200	
10	B. Lakajai	670,2								1000		500																	
11	Baltis	75,6		500				1000	500	500																			
12	Baluošai	254				1000	2000	3000	1000						1500													200	
13	Baluošas	442,2	1000	3000	3000	4000	3000		2000	4750	3500	4000	10000	5000								1000							
14	Bebrusai	367,9												7000						4000									
15	Daugų	912,7				7000												16200											
16	Dringis	725,9	1000	300	5000	5000			2000	5000	5560		3000									3000							
17	Drūkšiai	4226,7												31800										3000	2000	2000			
18	Dusia	2337		5000	5000	7000	2000	2000	1260	2000	2500	2751	10211		3000	12592				2000									
19	Erzvėtas	206,4		1000	3100	3300	1000	2000																					
20	Galadusis	160,6																								560			
21	Galūnas	591,4				3000																							
22	Galvė	388,2			2000		4500	1300																					
23	Gilutis	235,1																			1250								
24	Ilgai	135		1000			0																						
25	J. Lakajai	430,8					1000	1000	1000	2000																			
26	Karvys	58,7																		500					1000	1000			
27	Lūšiai	406,4	1000				4500	3000	1000	2000	2000		3000										2000	2000	2000				
28	Monaitis	50,8																										100	
29	Monis	102,5																										200	
30	Pakasas	146,8								1500	1000	1000																	
31	Parsvėtas	87,4								1500	1000	1000																	
32	Peršokšnai	206,7						2000	1000	1000		1000											2000		1000	1000			
33	Plateliai	1205				3000																							
34	Pravalas	262,4	1000	1000																									
35	Ružas	219,2	3500																										
36	Sartai	1332						2000		2000	1000																		
37	Siesartis	546													4000														
38	Škaistis	296,3					3000	2000	1000	1000		1000																300	
39	Spindžius	106,7																				300							
40	Stirniai	891																		1000									
41	Sugardas	122,8		3000																									
42	Šakarvai	79,5								1000														1000					
43	Šulininkų	26,1				500																							
44	Šventas (Zar. r.)	439,7						500	368																				
45	Tauragnas	512,7		2000	5000	8000	3000	3000	2000	5000		4000	5000	10320						3500	10000	7000	3000		1000	3000			
46	Ūkojas	193,6								1000	1000	2000												1000	1000	1000			

3. SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, ĮŽUVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS

	Ežeras	Plotas (ha)	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2023	2024
47	Ūsiai	261,5																							1000			
48	Vėlukštis	8,6		500																								
49	Verniejus	95,9					1000	1000	1000	1000																		
50	Vievis	291,8																			900	3000	2000			100		
51	Vištytis	1971					1000	500																				
52	Žeimenys	436,3								1000	1000				2000		5000		15000	4000	5000			1500				

3.2 lentelė. Lietuvos ežerų įžuvinimas seliavomis 1994-2024 m. (tūkst. vnt.).

Nr.	Ežero pavadinimas	Plotas (ha)	Įžuvinimo metai	Įžuvinta (tūkst. vnt.).
1	Aisetas	505,7	1999-2001, 2005-2006, 2008, 2011, 2013-2014	22500
2	Akmena	276,5	1997-2001	9000
3	Alnis	100,6	1999-2000	1000
4	Ančia	422,6	2024	200
5	Asalnai	263,5	2015	2500
6	Asveja	1013,1	1997-2005	32500
7	Aviris	136,8	2011	1000
8	Ažvintis	263,8	1995	4000
9	Balsys	56	2016-2017, 2024	2200
10	Baltieji Lakajai	670,2	2001, 2003	1500
11	Baltis	75,6	1999-2001	2500
12	Baluošai	254	1997-2000, 2006, 2024	8700
13	Baluošas	442,2	1994-1999, 2000-2005, 2013	44250
14	Bebrusai	367,9	2005, 2011	11000
15	Daugų (Didžiulis)	912,7	1997, 2009,	23200
16	Dringis	725,9	1994-1997, 2000-2002, 2004, 2013	29860
17	Drūkšiai	4226,7	2005, 2015-2017	40800
18	Dusia	2337	1995-2004, 2006-2007, 2011	57314
19	Erzvētas	206,4	1995-1999,	10400
20	Galadusis	160,6	2017	560
21	Galuonas	591,4	1994	3000
22	Galvė	388,2	1996, 1998-1999	7800
23	Giluitis	235,1	2012	1250
24	Ilgai	135	1995	1000
25	Juodieji Lakajai	430,8	1998-2001	5000
26	Karvys	58,7	2011, 2016, 2017	2500
27	Lūšiai	406,4	1994, 1998-2002, 2004, 2015-2017	22500
28	Monaitis	50,8	2024	100
29	Monis	102,5	2024	200
30	Pakasas	146,8	2001-2003	3500
31	Parsvētas	87,4	2001-2003	3500
32	Peršokšnai	206,7	1999-2001, 2003, 2014, 2016-2017	9000
33	Plateliai	1205	1997	3000
34	Pravalas	262,4	1994-1995	2000
35	Ružas	219,2	1994	3500
36	Sartai	1332	1999, 2001-2002	5000
37	Siesartis	546	2006	4000
38	Skaistis	296,3	1998-2001, 2003	8000
39	Spindžius	106,7	2013	300
40	Stirniai	891	2011	1000
41	Sugardas/Sagardas/Sungardas	122,8	1995	3000
42	Šakarvai	79,5	2001, 2015	2000
43	Šulininkų	26,1	1998	500
44	Šventas (Zarasų)	439,7	1999-2000	868
45	Tauragnas	512,7	1995-2001, 2003-2005, 2011-2014, 2016-2017	78820
46	Ūkojas	193,6	2001-2003, 2015-2017	7000
47	Ūsiai	261,5	2016	1000
48	Vėlukštis/Vėlykštis	8,6	1995	500
49	Verniejus	95,9	1998-2001	4000
50	Vievis	291,8	2013-2015, 2023	6000
51	Vištytis	1971	1998-1999	1500
52	Žeimenys	436,3	2001-2002, 2006, 2008, 2010-2012, 2015	34500

3. SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, JŪVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS

3.2 lentelė. Lietuvos ežerų kasmetinis jūvinimas sykais 1991-2024 m. (tūkst. vnt.). Po pirmo / - žuvų amžius (0 - lervutės, 0+ - šiųmetukai, R - reproductoriai, OP - paauginti jaunikliai; po antro /- jūvinamų sykų kilmė: L - Lūšių sykas, P - Platelių sykas, V - Vištyčio sykas

Nr.	Ežero pavadinimas	Plotas (ha)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2003	2004	2005	2006
1	Aisetas	505,7															
2	Akmena	276,5						40/0+									
3	Alaušas	1073,4															
4	Alnis	100,6															
5	Antalieptės m.	1911															
6	Asalnai	263,5								550/0/L		150/0					
7	Asveja	1013,1				0,56/0/R	0,183/0+/R	1/R 142/0+	67/0+					17,2/0/P			
8	Balsys	56															
9	Balt. Lakajai	670,2															
10	Balt. Ančios	254,1															
11	Baluošai	254															
12	Bebrusai	367,9															
13	Bridvaišis	45,4															
14	Daugų	912,7															100/0p/P
15	Drabužis	53,4															
16	Dusia	2337													600/0/V	500/0p/V	400/0p/V
17	Galadusis	160,6															
18	Galvė	388,2												500/0/V 15,6/0+/V	500/0/V 10/0p/V		
19	Giluišis	16,7															
20	Giluitis	235,1			37,5/0+					680/0/P							
21	Karvys	58,7															
22	Luka	75,8												250/0/V			
23	Lūšiai	406,4							280/0/L			500/0					
24	Sartai	1332															
25	Skaistis	296,3								2,4/0+/L	200/0 2,5/0+			500/0/V	250/0/V		
26	Spindžius	106,7	1,8/0+	6/0+	77/0+									8/0+/P			
27	Šakarvai	79,5								300/0/L		100/0					
28	Tauragnas	512,7											67,5/0				
29	Totoriškių	190,3												250/0/V			
30	Ūkojas	193,6													550/0/V		
31	Vajuonis	230,1															
32	Vencavas	226,8															
33	Verniejus	95,9	0,19/0+,R	0,281/0+,R			0,802/R										
34	Žeimenys	436,3															

3. SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, JŪVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS

Nr.	Ežero pavadinimas	Plotas (ha)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2021	2022	2023	2024
1	Aisetas	505,7							40/0p/P			26/0p/P	50/0p/P					
2	Akmena	276,5							50/0p/P									
3	Alaušas	1073,4												90/0+/V				
4	Alnis	100,6										10/0p/V						
5	Antalieptės m.	1911	100/0p/V							270/0p/P	150/0p/P		260/0p/P	90/0+/V		15/0+/V	40/0+/V	
6	Asalnai	263,5																
7	Asveja	1013,1		100/0p/P								100/0p/P	100/0p/P					
8	Balsys	56					10/0p/P		10/0p/P									
9	Balt. Lakajai	670,2			50/0p/P													
10	Balt. Ančios	254,1						230/0p/V 60/0+/V										
11	Baluošai	254					100/0p/P											
12	Bebrusai	367,9						65/0p/P										
13	Bridvaišis	45,4		120/0p/P	110/0p/P													
14	Daugų	912,7			200/0p/V; 38/0+/V	180/0p/V; 60/0+/V	120/0p/V		100/0p/V	50/0p/V	25/0+/V	25/0p/V	20/0+/V		200/0p/V6 0+/V	400/0p/V; 18/0+/V	500/0p/V; 180+/V	
15	Drabužis	53,4							10/0p/P									
16	Dusia	2337		180/0p/V			60/0p/V		200/0p/V	600/0p/V	150/0+/V0 9/0p/V	200/0p/V1 0/0+/V	100/0p/V					230/0p/V
17	Galadusis	160,6											35/0p/V					
18	Galvė	388,2									100/0+/V		25/0p/V					
19	Giluišis	16,7							70/0p/V			25/0p/V						
20	Giluitis	235,1									25/0+/V		20/0+/V					
21	Karvys	58,7					10/0p/P		10/0p/P									
22	Luka	75,8																
23	Lūšiai	406,4									100/0+/P	50/0p/V						
24	Sartai	1332						200/0p/P	100/0p/P									
25	Skaistis	296,3																
26	Spindžius	106,7																
27	Šakarvai	79,5										15/0p/P	15/0p/P					
28	Tauragnas	512,7					130/0p/V				100/0+/V	90/0p/V	40/0p/V					
29	Totoriškių	190,3																
30	Ūkojas	193,6									50/0+/V	50/0p/V	25/0p/V					
31	Vajuonis	230,1							25/0p/P									
32	Vencavas	226,8					85/0p/P		25/0p/P	30/0p/P	35/0p/P	9/0p/P	20/0p/P	50/0+/V		3.5/0+/V	0.5/1/V	
33	Verniejus	95,9				50/0p/P			15/0p/P			15/0p/P	15/0p/P					
34	Žeimenys	436,3							30/0p/P			20/0p/P	40/0p/P					

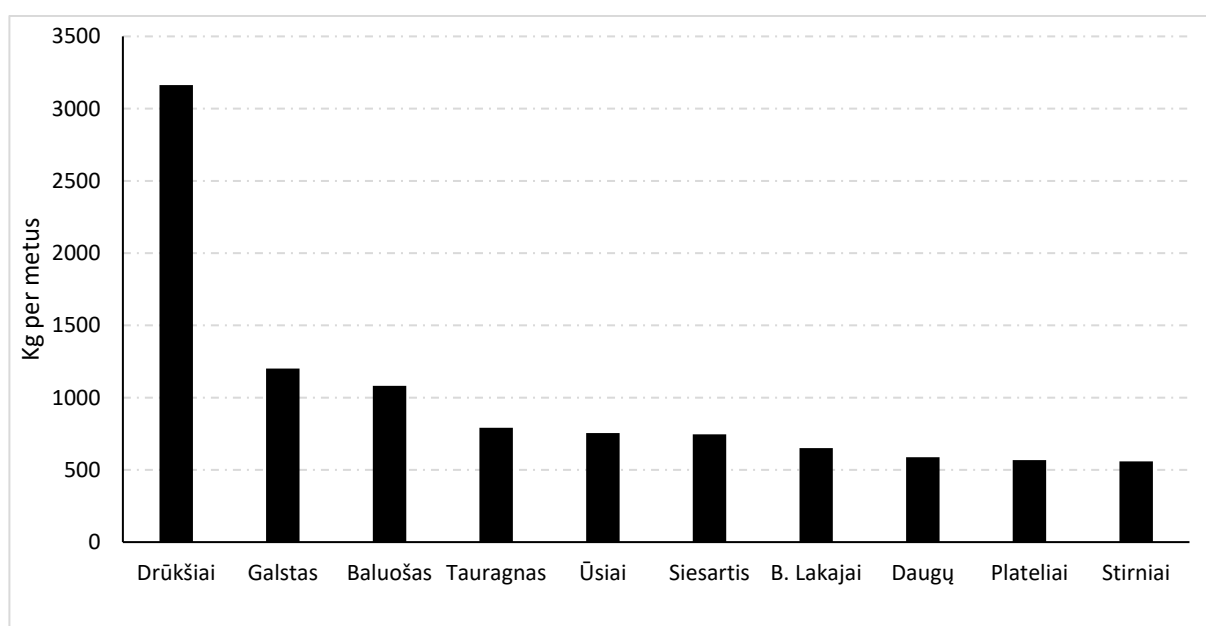
3.4 lentelė. Lietuvos ežerų įžuvinimas sykais 1991-2024 m. – bendras kiekis (tūkst. vnt.).

Nr.	Ežero pavadinimas	Plotas (ha)	Įžuvinimo metai	Įžuvinta (tūkst. vnt.).
1	Aisetas	505,7	2013, 2016-2017	116
2	Akmena	276,5	1996, 2013	90
3	Alaušas	1073,4	2020	90
4	Alnis	100,6	2016	10
5	Antalieptės m.	1911	2007, 2014-2015, 2017, 2022 - 2023	925
6	Asalnai	263,5	1998, 2000	700
7	Asveja	1013,1	1994-1997, 2003, 2016-2017	528
8	Balsys	56	2011, 2013, 2017	30
9	Balt. Lakajai	670,2	2009	50
10	Balt. Ančios	254,1	2012	290
11	Baluošai	254	2011	100
12	Bebrusai	367,9	2012	65
13	Bridvaišis	45,4	2008, 2011	230
14	Daugų	912,7	2006, 2009-2011, 2013-2017, 2021-2023	2060
15	Drabužis	53,4	2013	10
16	Dusia	2337	2004-2006, 2008, 2011, 2014-2017, 2024	3239
17	Galadusis	160,6	2017	35
18	Galvė	388,2	2003-2004, 2015, 2017	1151
19	Giluišis	16,7	2013, 2016	95
20	Giluitis	235,1	1993, 1998, 2015, 2017	762
21	Karvys	58,7	2011, 2013,	20
22	Luka	75,8	2003	250
23	Lūšiai	406,4	1997, 2000, 2015-2016	930
24	Sartai	1332	2012-2013	300
25	Skaistis	296,3	1998-1999, 2003-2004	955
26	Spindžius	106,7	1991-1993, 2003	92,8
27	Šakarvai	79,5	1998, 2000, 2016-2017	430
28	Tauragnas	512,7	2001, 2011, 2015-2017	428
29	Totoriškių	190,3	2003	250
30	Ūkojas	193,6	2004, 2015-2017	675
31	Vajuonis	230,1	2013	25
32	Vencavas	226,8	2011, 2013-2017, 2020, 2022-2023	258
33	Verniejus	95,9	1991-1992, 1995, 2010, 2013, 2016, 2017	96
34	Žeimenys	436,3	2013, 2016-2017	90

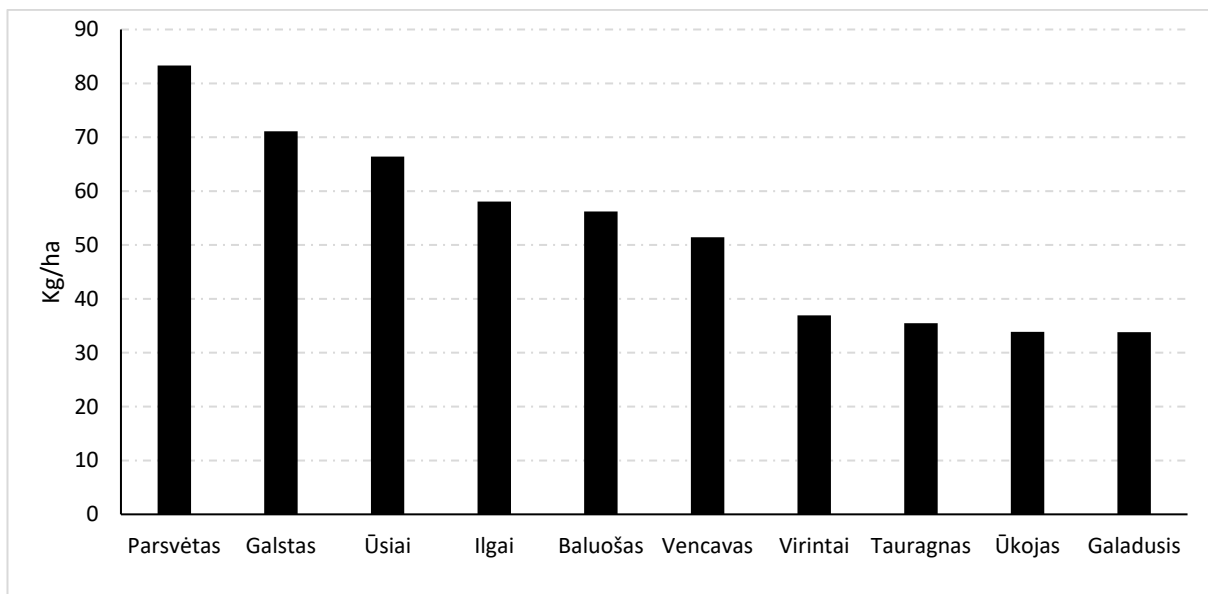
3.2 Eksploatavimas

Visuose 3.5 lentelėje nurodytuose 67 ežeruose 2001-2023 m. laikotarpiu pagauta 429,0 tonos seliavų, 1,8 tonos sykų ir 126 tonos stintų. Vidutiniškai per metus pagauta 19,5 tonos seliavų, 0,08 tonos sykų ir 5,6 tonos stintų. 2023 m. buvo nustatyti sumažinti verslinės seliavų žvejybos laimikių limitai, siekė apie 1 % ankstesnių metų kiekio. 2023 m. iš viso buvo sugauta 0,2 t seliavų, žvejyba buvo vykdoma 17 ežerų (2022 m. sugauta 20,4 t, žvejota 33 ežeruose). 2024-2025 nustatyti verslinės žvejybos limitai 38 ežeruose siekia kiek daugiau nei 14 per metus. Tai sudaro apie pusę vidutinių laimikių 2008-2022 m. laikotarpiu (28,8 t). Šiame darbe atsižvelgiama ir į stintų laimikius, kadangi yra manoma, jog gausios stintų populiacijos neigiamai veikia seliavas ir atvirksčiai – gausios seliavų populiacijos gali neigiamai veikti stintas. Vienas iš tokio poveikio mechanizmų – lervučių ar jauniklių išėdimas.

Seliavų žvejyboje išsiskyrė laimikiai 10-yje ežerų, kuriuose pagauta nuo 559 kg iki 3163 kg, vidutiniškai - 1010 kg per metus (3.3 pav.). Daugiausiai pagauta Drūkšių ežere – akivaizdu, jog ežero seliavų bendrija sėkmingai atsistatė uždarius Ignalinos atominę elektrinę ir tai lėmė gausius laimikius per pastaruosius ~10 metų. Kiti du ežerai, kuriuose daugiausiai per metus pagauta seliavų – Galstas ir Baluošas (3.3 pav.). Kita vertus, seliavų laimikiai ploto vienetui (ha) per visą 2001-2023 m. laikotarpį gausiausi buvo Parsvėto, Galsto ir Ūsių ežeruose (3.4 pav.). Drūkšiai į šį dešimtuką net nepatenka (21-as), kadangi seliavų išteklių buvo sumenkę dėl Ignalinos AE veiklos ir užtruko kol atsistatė ir pagausėjo tik pastarąjį dešimtmetį.

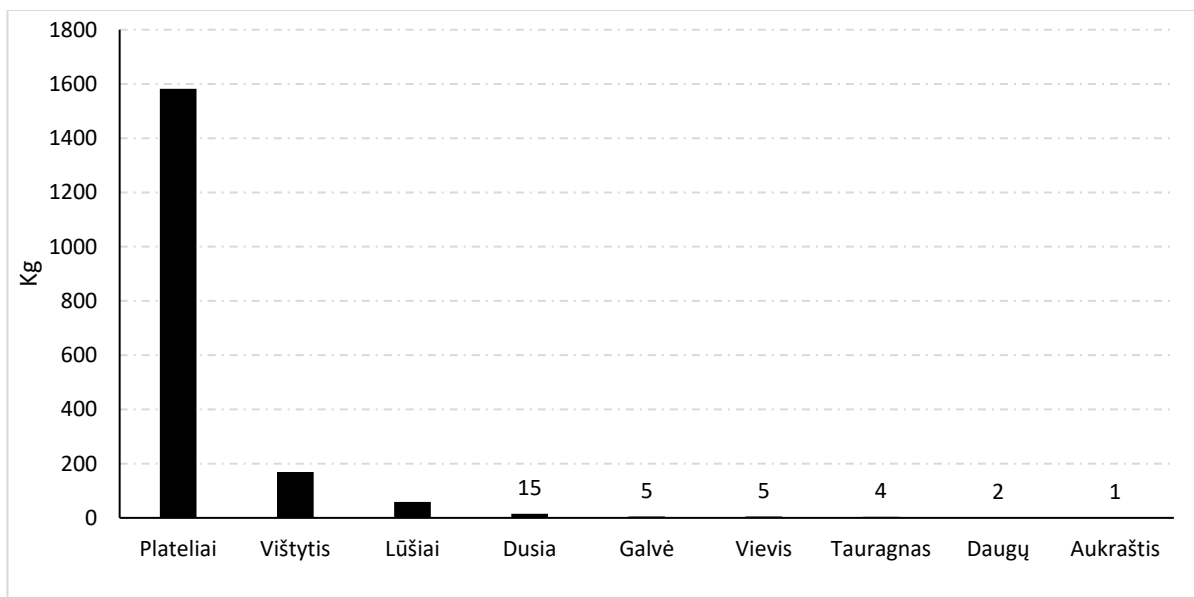


3.3 pav. Ežerai, kuriuose registruoti didžiausi vidutiniai metiniai seliavų laimikiai 2001-2023 m. laikotarpiu.



3.4 pav. Ežerai, kuriuose registruoti didžiausi seliavų laimikiai pagal ežero plotą 2001-2023 m. laikotarpiu.

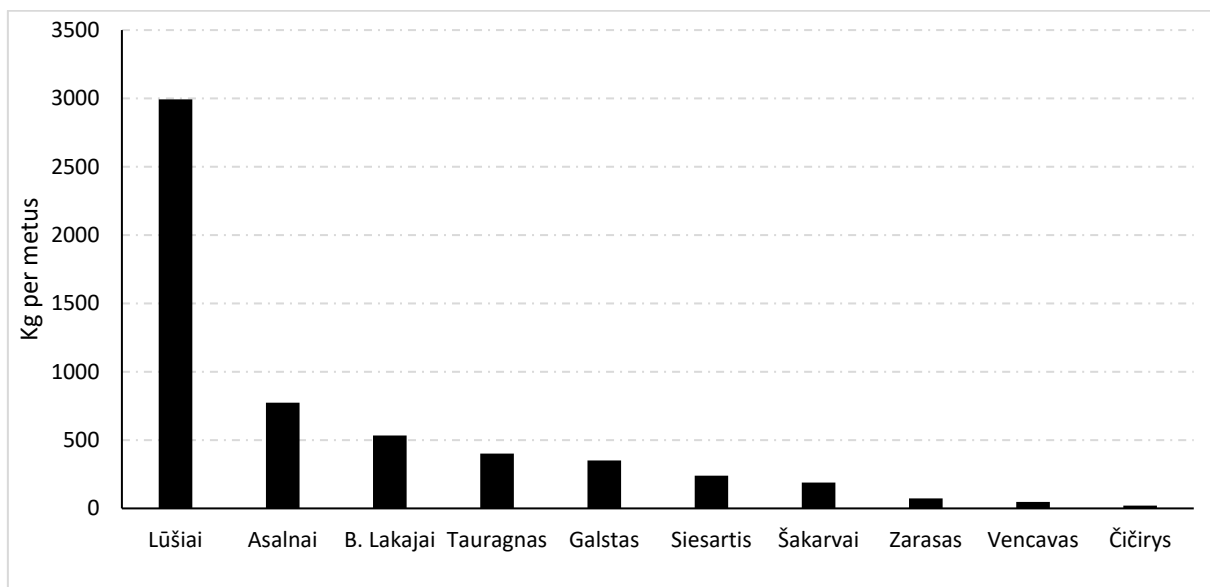
Sykų žvejybos laimikiuose išsiskiria tik 1 ežeras - Plateliai, kuriame per 2001-2023 m. laikotarpį pagauta 1582 kg sykų (2015 m.), šiek tiek pagauta Vištytyje – 169 kg ir Lūšiuose – 59 kg. Sykai verslinėje žvejyboje dar registruoti Dusios, Galvės, Vievio, Tauragno, Daugų ir Aukraščio ežeruose (3.5 pav.). Nuo 2016 m. sykų laimikiai verslinėje žvejyboje nebuvo registruoti.



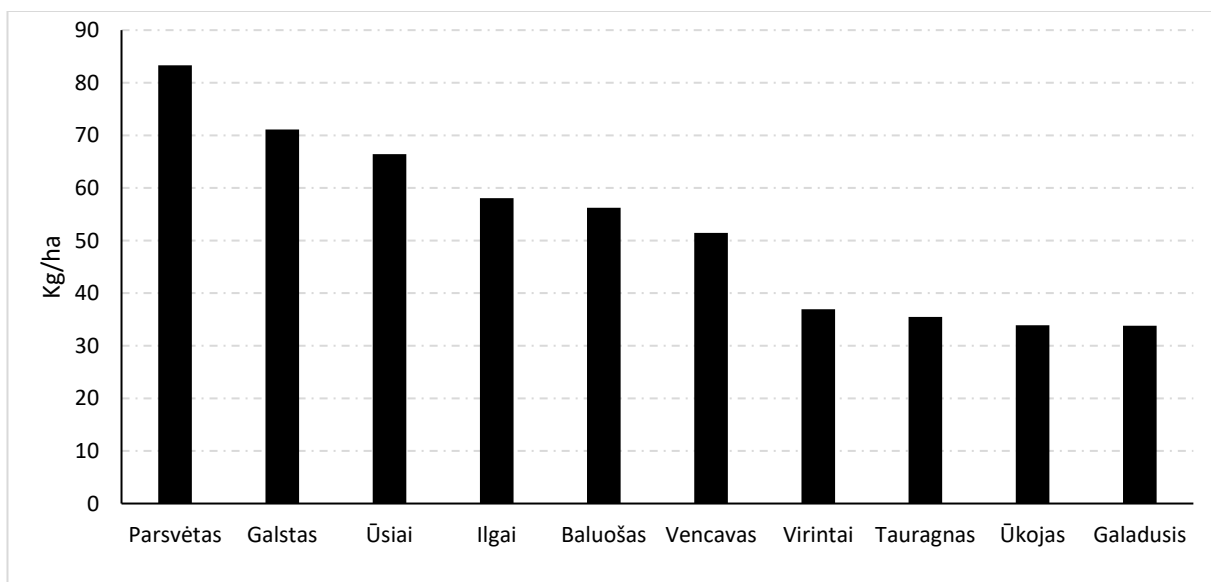
3.5 pav. Ežerai, kuriuose registruoti sykų laimikiai 2001-2023 m. laikotarpiu.

Stintų žvejybos laimikiuose išsiskiriančiuose 10-yje ežerų 2001-2023 m. pagauta vidutiniškai nuo 21 kg iki 2993 kg, vidutiniškai po 562 kg stintų per metus (3.6 pav.). Daugiausiai pagauta Lūšių ežere, kelis kartus mažiau Asalnų, Baltųjų Lakajų ežeruose, dar mažiau – Galste, Siesartyje, Tauragne, Šakarvų Zaraso, Vencavo ir Čičirio ežeruose (3.6 pav.).

Stintų laimikiai ir ežero ploto vienetui (ha) per visą 2001-2023 m. laikotarpį gausiausi buvo Lūšių ežere, beveik 4 kartus mažiau Asalnų ežere. Toliau pagal santykinę gausumą seka Baltieji Lakajai, Tauragnas, Galstas, Siesartis, Šakarvai, Zarasas, Vencavas ir Čičirys (3.7 pav.).



3.6 pav. Ežerai, kuriuose registruoti didžiausi vidutiniai metiniai stintų laimikiai 2001-2023 m. laikotarpiu.



3.7 pav. Ežerai, kuriuose registruoti didžiausi stintų laimikiai pagal ežero plotą 2001-2023 m. laikotarpiu.

3. SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, JŪVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS

3.5 lentelė. Seliavų, stintų ir sykų versliniai laimikiai (kg) Lietuvos ežeruose 2001-2023 m. (*2024 m. nustatyti limitai).

Nr.	Ežeras	Plotas (ha)	2001			2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008			2009			2010			2011		
			Seliava	Stinta	Sykas	Seliava	Stinta	Sykas	Seliava	Stinta	Sykas	Seliava	Stinta	Sykas	Seliava	Stinta	Sykas	Seliava	Stinta	Sykas	Seliava	Stinta	Sykas	Seliava	Stinta	Sykas	Seliava	Stinta	Sykas	Seliava	Stinta	Sykas			
1	Aisetas	505,7		40													15						48		3			34			58				
2	Akmėna	276,5	16					20						55									138		101			579			386				
3	Alaušai	262,6																										437			52				
4	Alaušas	1073,4						1380											420				1031		236			662			871				
5	Alnis	100,6																										219			143				
6	Ančia	422,6																					49		167			155							
7	Arinas	375,4																																	
8	Asalnai	263,5	216			118																35		828		390		59	1240		13	435			
9	Asveja	1013,1									95		9			9						19	4						140			150			
10	Aukraštis	40,74			1			9				4																							
11	Aviris	136,8	76			35																										120			
12	Babrų	70						55				93																							
13	Balsis	45,76	6			2						16																			201		32		
14	B. Lakajai	670,2	40			4			3	178		3					23	160		64	595		69			197	2500	567	970	1288	745				
15	Baltis	75,6	1																							1									
16	Baluošai	254	91																		12	6													
17	Baluošas	442,2	1335				986							4	2								60		206			251			1116				
18	Bebrusai	367,9				1						172			7								253		297		10		418		361				
19	Čičirys	715																											23	90	1230				
20	Daugų	912,7	1551		1			1581	18															354		978		451			3213				
21	Dringis	725,9	263				316							1												5		24			5				
22	Drūkšiai	4226,7	241				8																	1				1			740				
23	Dusia	2337	116			15	273																												
24	Erzvėtas	206,4																																	
25	Galadusis	160,6																																460	
26	Galstas	388,6				86		128				74												1199		2847						4562			
27	Galvė	388,2												413		5															340		1219		
28	Gavys	125,8	76			83		78				159						125	3					279		34	3	163			220				
29	Ilgai	135	59									120												134		956		240			610				
30	Indrajai	300,2	188																																
31	J. Lakajai	430,8	39																					22		24									
32	Kamariškių	14,78										42																							
33	Kygio	8,8				3																													
34	Laumakio	13,76	1																																
35	Luokesai	105																						97		107			117			297			
36	Lūšiai	406,4	400	560	55	299	4933																	15		132	8765	4	220	6875	106	5035			
37	Makys	169,4																											283			43			
38	Margis	121,3																																	
39	Monaitis	50,8										69			21																				

3. SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, JŽUVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS

Nr.	Ežeras	Plotas (ha)	2012			2013			2014			2015			2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024*			
			Seljava	Sirta	Sykas	Seljava	Sirta	Sykas	Seljava	Sirta	Sykas	Seljava	Sirta	Sykas	Seljava	Sirta	Seljava	Sirta	Seljava	Sirta	Seljava	Sirta	Seljava	Sirta	Seljava	Sirta	Seljava	Sirta	Seljava	Sirta	Seljava	Sirta		
1	Aisetas	505,7	69			200									200		199		200		197		104		195		20		100					
2	Akmėna	276,5	141			1058			2020			341			509		63		78		102		163		157		119		3		150			
3	Alaušai	262,6																																
4	Alaušas	1073,4	378			1303			756			364			122		540		991		992		417		952		789		5		500			
5	Alnis	100,6	170			224																												
6	Ančia	422,6										45																129				70		
7	Arinas	375,4										5			500		8		3															
8	Asalnai	263,5	5	903		361	531		29	500					363	3450	338	1710	376	2011	350	1915	304	95	366	2640	366	1955	14	400	150			
9	Asveja	1013,1												576	1479	1	823		846		1373		1093		1064		1307		15		750			
10	Aukraštis	40,74																																
11	Aviris	136,8	401			205			152					130			133		119		62		218		159		100		26		75			
12	Babrų	70										428			245																			
13	Balsis	45,76				76																												
14	B. Lakajai	670,2	819			1217	255		1141			1117	1835		1200		1201	1959	1200	630	1200	442	1200		1200	1996	1200		12		600			
15	Baltis	75,6																																
16	Baluošai	254																																
17	Baluošas	442,2	2391			2490			1745					2262		2000		2000		2000		2000		2000		2000		1800			18	900		
18	Bebrusai	367,9	584			300			735					1012		306		350		13			4											
19	Čičirys	715	1078	380		824			885					665		750		944		391		355		281		150		106			650			
20	Daugų	912,7	3221			790			361	1	296				110		6				325		158		125									
21	Dringis	725,9				1193			1200					1200		1000		1000		1000		1000		1000		1000		1000		10		500		
22	Drūkšiai	4226,7	1969			5439			8877					19394		6075		6000		6000	2	6000		6000		6000		6000	1					
23	Dusia	2337													8933		124		66															
24	Erzvėtas	206,4																																
25	Galadusis	160,6	3512			581			13					175		300		33				184		140		31						75		
26	Galstas	388,6	556			2022			2066					1673		1800	366	1750	4565	1790	3045	1749		1718	80	1797		1799		18		900		
27	Galvė	388,2	156			294			307					167						396		124		95		71		283				150		
28	Gavyš	125,8	340			35																											125	
29	Ilgai	135	1056			751			607					274		596		600		598		600		85		172		379			200			
30	Indrajai	300,2	1793			1160			9					561		13						15		337				280			150			
31	J. Lakajai	430,8				77			117					140		146		51		16		450		440		448		430			225			
32	Kamariškių	14,78																																
33	Kygio	8,8																																
34	Laumakio	13,76																																
35	Luokesai	105	378			490			238						218		184		162		208		201		164		96				150			
36	Lūšiai	406,4	24	2185		995	4281		455	1021				1373	5521		1150	1832	1294	6357	1341	4909	1223	4688	1149	853	1210	5433	969	3722	24	1875	450	
37	Makys	169,4															398		398		391		386		400		395					200		
38	Margis	121,3	77			33			208					211		119		41		42		48		37		40		174		3		150		
39	Monaitis	50,8												60		4		10																
40	Pakalas	66,1	1																															
41	Parsvėtas	87,4	1022			1332			692						428		400		400		400		400		400		400		1				200	

3. SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, JŪVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS

Nr.	Ežeras	Plotas (ha)	2012			2013			2014			2015			2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024*	
			Selava	Srinta	Sykas	Selava	Srinta	Sykas	Selava	Srinta	Sykas	Selava	Srinta	Sykas	Selava	Srinta	Selava	Srinta	Selava	Srinta	Selava	Srinta	Selava	Srinta	Selava	Srinta	Selava	Srinta	Selava	Srinta	Selava	Srinta
42	Peršokšnai	206,7	354			306			130			237			196	300					275	242								150		
43	Plateliai	1205	3181			2883			1766					1582	755	1151	371		865	236	304			467		4,7		750				
44	Prūtas	463,4	5									1940			2083	1329	636	734	570										250			
45	Rašia	179	145														16															
46	Siesartis	546	312			1974	707		6	1335		698			1200	1137	1133	1197	1191		1114		1092					600				
47	Skaistis	296,3	82			274										160	65	74	81		133		400		3,7			200				
48	Snaigynas	210,3																														
49	Spindžius	106,7	130						157			248																				
50	Stirniai	891	757			469			850			850			1000	1000	1000	1000	997		1000		1000		10		500					
51	Sagardas	122,8	44			13			16			44			14	39	28	71	120		38											
52	Šakarvai	79,5													300	126	1316	123	1222	63	20	22	1000	12	795							
53	Šlavantas	187,6	145			293			27			315			381	230	244		188		231		230		204			100				
54	Šulininkų	26,1																														
55	Šventas (Ign. r.)	61				57																										
56	Šventas (Zar. r.)	439,7	41			239			256			56			41	47			5													
57	Tauragnas	512,7	777			520			3837			650			1400	1800	1240	763	1604	1128	1584	1263	1730	2182	1838	2474	18	1420	900			
58	Ūkojas	193,6				769			1121			1363			500	495	500	500	440		386		449		5		250					
59	Ūsiai	261,5	1004			759			1351			1632			1000	1000	1000	1000	1000		1000		1000					500				
60	Utenas	200	40			121																										
61	Vaisietis	89,7																														
62	Vajuonis	230,1				180			159			164			278	47			216													
63	Vencavas	226,8	271	555		1176			2217	180		1670			414	908	996	926	762				814		10		500					
64	Vievis	291,8	846		1	570			655			413			340	182	376	158	505		59		338				200					
65	Virintai	281,2													900	1987	1946	1991	40		1616		1910				1000					
66	Vištytis	1783	502			550			250			425			554		791		600	230	620						350					
67	Zarasas	323,4		166					35			80			352	537	357		325	19	333		60				350					

3.3 Seliaviniai ežerai

Pagal įvairius šaltinius, Lietuvoje yra žinomas 91 ežeras, kuriuose seliavos gyvena ar gyveno per pastaruosius kelis dešimtmečius (3.6 lent.). Dviejuose iš šių ežerų (Karvys, Balsys) seliavos anksčiau negyveno, jie buvo įžuvinti po 2010 m. Dar 4 ežeruose (Aukraštis, Kamariškių, Kygio, Laumakio) verslinės žvejybos statistikoje nurodomi labai nedideli seliavų laimikiai 2001-2004 m. be to, minimas nedidelis Gilūto ežeras (E. Bukelskis, asm. pr.). Pagal savo sąvybes (gylį, plotą) šie ežerai neatitinka minimalių sąlygų seliavoms ir į sąrašą jų neįtraukėme. Remiantis seliavų išteklių būklės pagal mokslinius tyrimus atliktais vertinimais nuo 2012 m. (T. Virbickas 2018, 2023; T. Virbickas 2022 (asm. per.), E. Bukelskis 2016 (asm. pr.); V. Rakauskas 2024, (asm. pr.)), taip pat ir šio tyrimo duomenimis, 15-oje iš šių ežerų seliavos išnyko arba greičiausiai išnyko. Dar 19-oje ežerų seliavų populiacijų būklė įvertinta kaip bloga. 34-iose ežeruose seliavų būklė įvertinta kaip gera.

Remiantis tyrimo duomenimis ir įvairių šaltinių vertinimu, galima tikėtis sėkmės įžuvinant seliavas į ne mažesnius kaip 25 ha ir ne mažesnio kaip 20 m didžiausio gylio ežerus. Iš 15 seliavinių ežerų, kurių maksimalus gylis nesiekė 20 m, pastarojo dešimtmečio vertinimų duomenimis 11-oje seliavos išnyko arba tikėtina kad išnyko, dar dviejuose būklė įvertinta kaip bloga. Tik viename iš šių ežerų seliavų būklė įvertinta kaip gera. Didelėje dalyje ežerų, kurių maksimalus gylis siekė nuo 20 iki 25 m, sąlygos taip pat nėra palankios seliavoms. Iš 20 tokių ežerų 10-yje seliavų būklė įvertinta kaip bloga, dar viename jos išnyko. Žinomų seliavinių ežerų sąrašė tik vieno ežero plotas yra mažesnis nei 25 ha – Giluišis. Dar 4 ežerų plotas nesiekia 50 ha. Potencialiai tinkamų seliavų išuvinimui ežerų sąrašė įtraukti ežerai, kurių maksimalus gylis yra ne mažesnis kaip 20 m, plotas – ne mažesnis kaip 25 ha (3.7 lent.). Šiame sąrašė neįtraukti žinomi seliaviniai ežerai (3.6 lent.) Tokių ežerų, kurių plotas yra ne mažesnis kaip 50 ha, yra 29. Dar 17 ežerų plotas yra mažiau nei 50 ha. 20-ies ežerų didžiausias gylis yra ne mažesnis kaip 25 m, šie ežerai galėtų būti prioritetiniais įžuvinant seliavomis. Kadangi trūksta dalies ežerų batimetrinių duomenų, sąrašas galėtų būti papildytas, ypač mažesnių nei 50 ha ploto. Taip pat galėtų būti tęsiamas įžuvinimas Balsio ežere (Vilniaus m.), kuriame iki įžuvinimo seliavos negyveno ir yra intensyviai eksploatuojamas žvejų mėgėjų. Į tinkamų įžuvinimui seliavomis telkinių sąrašą taip pat rekomenduojame įtraukti Antalieptės marias, kuriose seliavos anksčiau gyveno, bet pastarąjį dešimtmetį nebepagaunamos ir tikėtina, kad išnyko dėl nežinomų priežasčių. Įžuvinimas galėtų leisti atsikurti seliavų populiacijai jei telkinyje išliko tinkamos sąlygos. Taip pat, atsižvelgiant į maksimalų telkinio gylį (40,1 m), dugno struktūrą - duobes rytinėje ir vakarinėje dalyje esančias duobes (buvę ežerai) bei didelį plotą (303 ha), rekomenduotume įžuvinti Aukštadvario tvenkinį, jei išmatuotos hidrologinės sąlygos būtų tinkamos (žr. 15 darbo išvada).

3.6 lentelė. Seliaviniai ežerai, seliavų išteklių būklė, įžuvinimas (1994-2024 m.) ir versliniai laimikiai (2001-2023 m.).

Nr.	Ežeras	Plotas (ha)	Gylis (m)		Būklė (vertinimo laikas)	Įžuvinimas (tūkst. vnt.)		Versliniai laimikiai		Pastabos
			Vidutinis	Didžiausias		Iš viso	Tūkst./ha	Iš viso, t	kg/ha	
1	Aisetas	505,7	10,4	40	Vidutiniška (2016)	22500	44,5	1527	3,0	
2	Akmena	276,5	11,2	30,2	Vidutiniška, perekspluatuota (2018)	9000	32,5	6049	21,9	
3	Alaušai	262,6	6,2	16,2	Bloga (2016)			489	1,9	Verslinė žvejyba 2010-2011 m.
4	Alaušas	1073,4	11,9	42	Gera (2018)			12209	11,4	
5	Alnis	100,6	5,9	22	Vidutiniška (2016)	1000	9,9	756	7,5	Verslinė žvejyba 2010-2013
6	Ančia	422,6	9,3	26	Bloga (2023)	200	0,5	545	1,3	Vykdoma verslinė žvejyba
7	Antalieptės marios	1911	7,2	46	Išnyko (2016, 2024)	0				
8	Arinas	375,4	6,79	18,3	Bloga, galimai išnyko (2012, 2022)			516	1,4	
9	Asalnai	263,5	10	33	Būklė vidutiniška (2016)	2500	9,5	4531	17,2	
10	Asveja	1013,1	14,9	50,2	Gera (2023-2024)	32500	32,1	8613	8,5	
11	Aviris	136,8	9,6	32,8	Būklė vidutiniška (2016)	1000	7,3	1936	14,2	
12	Ažvintis	263,8	5,7	23	Bloga (2023)	4000	15,2			
13	Babrų	70	12	25,3	Vidutiniška (2022)			821	11,7	Verslinė žvejyba iki 2016
14	Balsys	56	15,2	38,8	Vidutiniška (2023-2024)	2200	39,3			Įžuvintas, anksčiau negyveno.
15	Balsis (Baltis)	45,76	13,1	37,5	Mažas gausumas (2023-2024)			333	7,3	Verslinė žvejyba iki 2013
16	Baltieji Lakajai	670,2	13,6	45	Gera (2016)	1500	2,2	14965	22,3	
17	Baltis	75,6	8	30,3	Gera (2016)	2500	33,1	2	0,03	
18	Baluošai	254	12,5	37,5	Vidutiniška (2023-2024)	8700	34,3	103	0,4	
19	Baluošas	442,2	10,7	33,1	Gera (2018)	44250	100,1	26664	60,3	
20	Bebrusai	367,9	7,3	24	Gera (2016)	11000	29,9	4823	13,1	
21	Čičirys	715	7,7	39,2	Gera (2016)			7682	10,7	
22	Daugų (Didžiulis)	912,7	13,2	44	Vidutiniška (2023-2024)	23200	25,4	13520	14,8	

SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, ĮŽUVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS

Nr.	Ežeras	Plotas (ha)	Gylis (m)		Būklė (vertinimo laikas)	Įžuvinimas (tūkst. vnt.)		Versliniai laimikiai		Pastabos
			Vidutinis	Didžiausias		Iš viso	Tūkst./ha	Iš viso, t	kg/ha	
23	Dringis	725,9	8,4	24	Gera (2016)	29860	41,1	11417	15,7	
24	Drūkšiai	4226,7	8,2	33,3	Gera (2023-2024)	40800	9,7	72745	17,2	
25	Dusia	2337	15,4	32,4	Bloga (2018, 2022)	57313,5	24,5	9512	4,1	
26	Dvarčiai	27,5	10,6	26,2	Gera (2016)					
27	Erzvētas	206,4	8,1	19	Bloga, galimai išnyko (2016, 2018)	10400	50,4	2	0,01	Įžuvintas 1995-1999 m. Verslinė žvejyba 2007 (2 kg).
28	Galadusis	160,6	5,9	55	Vidutiniška (2016)	560	3,5	5429	33,8	
29	Galstas	388,6	14,4	50	Vidutiniška (2023-2024)			27634	71,1	
30	Galuonas	591,4	5,5	17,6	Išnyko (2016, 2022)	3000	5,1			
31	Galvė	388,2	13,6	46,8	Gera (2016)	7800	20,1	3865	10,0	
32	Gavys	125,8	10,1	39	Gera (2016)			1592	12,7	Verslinė žvejyba iki 2013 m.
33	Giluišis	16,7	-	-	Vidutiniška (2016)					
34	Giluitis	235,1	9,1	22	Išnyko (2023)	1250	5,3			
35	Ilgai	135	11,7	35,5	Gera (2016)	1000	7,4	7837	58,1	
36	Ilmėdas	81,9	6,6	17,5	Išnyko (2023)					
37	Indrajai	300,2	8,4	23,8	Bloga (2023-2024)			4356	14,5	
38	Juodieji Lakajai	430,8	8,2	32,8	Gera (2016)	5000	11,6	2400	5,6	
39	Karvys	58,7	10,9	24,9	Bloga (2023-2024)	2500	42,6			Įžuvintas, anksčiau negyveno.
40	Kirneilis	62	5	15	Išnyko (2022)					
41	Linkmenas	75,7	4,6	9	Išnyko (2014, 2022)					
42	Luka	75,8	10,1	20,3	Vidutiniška (2016)					
43	Luodis	1320	6,7	18,4	Vidutiniška (2016)					
44	Luokesai	105	14,4	43,8	Gera (2016)			2957	28,2	
45	Lūšiai	406,4	13,9	37	Mažas gausumas (2023-2024)	22500	55,4	12379	30,5	
46	Makys	169,4	8,7	18	Gera (2016)			2694	15,9	
47	Margis	121,3	8,6	20,4	Gera (2018)			1033	8,5	
48	Metelys	1289,5	6,8	15	Išnyko (2022)					

SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, JŽUVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS

Nr.	Ežeras	Plotas (ha)	Gylis (m)		Būklė (vertinimo laikas)	Jžuvinimas (tūkst. vnt.)		Versliniai laimikiai		Pastabos
			Vidutinis	Didžiausias		Iš viso	Tūkst./ha	Iš viso, t	kg/ha	
49	Monaitis	50,8	9,6	25	Bloga (2016)	100	2,0	164	3,2	
50	Monis	102,5	13,2	33	Gera (2023-2024)	200	2,0			
51	Pakalas	66,1	6,2	20,5	Vidutiniška (2016)			88	1,3	Veršlinė žvejyba 2010-2012 m.
52	Pakasas	146,8	7,3	17	Bloga, galbūt išnyko (?)	3500	23,8			Jžuvintas 2001-2003
53	Parsvėtas	87,4	>11		Gera (2016)	3500	40,0	7282	83,3	
54	Peršokšnai	206,7	7,9	32,5	Vidutiniška (2016)	9000	43,5	3264	15,8	
55	Plateliai	1205	10,5	46	Gera (2023-2024)	3000	2,5	13051,7	10,8	
56	Prūtas	463,4	5,9	-	Gera (2016)			8257	17,8	
57	Rašia	179	8,1	25	Gera (2023-2024)			161	0,9	
58	Sągardas (Sungardas)	122,8	7,6	26,5	Vidutiniška (2016)	3000	24,4	529	4,3	
59	Samavas	545,3	5,9	12,7	Galimai išnyko (2016)					
60	Seirijis	501,2	7,9	19,2	Bloga, galimai išnyko (2023)					
61	Siesartis	546	11,3	37,8	Vidutiniška (2023-2024)	4000	7,3	17162	31,4	
62	Skaistis	296,3	9,8	32	Bloga (2023-2024)	8300	28,0	4655,7	15,7	
63	Snaigynas	210,3	7,6	24,9	Bloga (2016)			1	0,005	Veršlinė žvejyba 2001
64	Spindžius	106,7	10	24,5	Bloga (2016).	300	2,8	1631	15,3	Veršlinė žvejyba iki 2015
65	Stirniai	891	6,3	35,1	Gera (2016)	1000	1,1	12857	14,4	
66	Šakarvai	79,5	16,5	40	Bloga (2023-2024)	2000	25,2	647	8,1	
67	Šlavantas	187,6	11,3	28,8	Gera (2023-2024)			4559	24,3	
68	Šlavantėlis	55,6	9,4	28,1	Bloga (2016)					
69	Šulininkų	26,1	12,4	35,5	Gera (2023-2024)	500	19,2	20	0,8	Veršlinė žvejyba 2001
70	Šventas (Ignalinos raj.)	42,1	9,9	30	Vidutiniška (2016)			57	1,4	Veršlinė žvejyba 2013 (mažai).
71	Šventas (Zarasų raj.)	439,7	6,4	18,2	Bloga (2023-2024)	868	2,0	685	1,6	
72	Tauragnas	512,7	18,4	62,5	Vidutiniška (2023-2024)	74820	145,9	18194	35,5	
73	Totoriškių	190,3	10,1	20	Bloga (2014)					

SELIAVŲ IR SYKŲ IŠTEKLIAI, JŪVINIMAS IR EKSPLOATAVIMAS

Nr.	Ežeras	Plotas (ha)	Gylis (m)		Būklė (vertinimo laikas)	Jūvinimas (tūkst. vnt.)		Versliniai laimikiai		Pastabos
			Vidutinis	Didžiausias		Iš viso	Tūkst./ha	Iš viso, t	kg/ha	
74	Ūkojas	193,6	11,3	30,5	Gera (2023-2024)	7000	36,2	6561	33,9	
75	Ūsiai	261,5	7,8	23,3	Bloga (2023-2024)	1000	3,8	17369	66,4	
76	Utenas	200	8,5	21	Vidutiniška (2016)			321	1,6	Verstinė žvejyba iki 2013 m.
77	Vaisietis	89,7	9,7	29,8	Gera (2018)			14	0,2	Verstinė žvejyba 2004 (l. mažai).
78	Vajuonis	230,1	8,1	20	Gera (2016)			2040	8,9	
79	Veisiejis	440,1	6	33,8	Išnyko (2023)					
80	Vencavas	226,8	13,9	48,4	Vidutiniška (2023-2024)			11668	51,4	
81	Verniejus	95,9	12,5	52,2	Gera (2023-2024)	4000	41,7			
82	Vievis	291,8	12,9	33	Vidutiniška (2023-2024)	6000	20,6	6625	22,7	
83	Vilkinys	149,6	5,8	15,1	Išnyko					
84	Virintai	281,2	10,6	35,7	Gera (2016)			10390	36,9	-
85	Vištytis	1971	15,5	54	Gera (2018)	1500	0,8	7035	3,6	
86	Zaduojys	137,2	6,7	23	Bloga (2023-2024)					
87	Zarasas	323,4	11,5	36,6	Gera (2023-2024)			1737	5,4	
88	Žeimenys	436,3	6,9	23,5	Bloga (2023-2024)	34500	79,1			
89	Žiezdras	62	11,3	36	Gera (2023-2024)					
90	Žilmas	98,4	7,8	29	Išnyko (2018)					
91	Žirnajai	192,4	9,8	28,9	Gera (2018)					

3.7 lentelė. Ne mažesni nei 25 ha ir ne mažesnio didžiausio gylio nei 20 m ežerai, kuriuose negyvena seliavos (iki 50 ha ploto ežerai įtraukti tik tie, kurių didžiausias gylis yra žinomas). Paryškintu šriftu pažymėti tinkamiausi seliavų įžuvinimui ežerai.

Nr.	Ežeras	Plotas (ha)	Gylis (m)	
			Didžiausias	Vidutinis
1	Alksnaitis (Alksnas)	92,4	21,2	5,1
2	Asalnykštis	66,8	22,2	7,7
3	Balčių (Baltys) (Utenos raj.)	41,2	22,2	8,1
4	Baltys (Ignalinos raj.)	51,2	20,4	6,6
5	Berža	49,8	37,5	10,3
6	Bridvaišis	45,4	40	10,2
7	Drabužis	55,1	28,5	9,7
8	Dumblinis	35,4	24,3	11,2
9	Duriai	277,9	23	4
10	Gailintas	65,7	32,5	9,2
11	Galuonis	240,4	22	4,6
12	Gelužis	29,3	32	9,1
13	Gelvė	40,3	22,8	11,2
14	Gilius	37,0	23	
15	Glūkas	68,8	36,9	12,6
16	Grabuostas	67,3	21	5,4
17	Guostus	74,7	33,7	12,7
18	Ilgis (Alytaus raj.)	329,0	23,2	7,9
19	Ilgis (Ignalinos raj.)	34,7	29	13,5
20	Ilgys (Utenos raj.)	62,1	25,3	7,3
21	Juostinas	34,7	24,9	9,6
22	Kliepšių	38,2	21	7,3
23	Klykių	51,3	42,6	14,3
24	Ligajai	141,1	26,1	7
25	Liškiavis	60,0	21,2	7,2
26	Malkėstas	106,6	25	8,4
27	Naudoris	25,2	25	
28	Nečiūnai	65,9	43,5	11,6
29	Politiškių	33,6	41,4	10,7
30	Prapuntas	135,3	22,3	8,7
31	Rudesas	29,5	27	10,4
32	Sarių	79,2	22,3	6,8
33	Sartai	1332	20,9	5,7
34	Savistas	61,7	22	5,3
35	Smalvas	339,6	26,9	8,2
36	Stirtos	55,6	20,3	6,8
37	Svėdasas	122,4	24,7	5,9
38	Šiurpys	68,0	23,2	5,7
39	Uosis	46,6	27	
40	Ūstas	41,6	25,4	7,2
41	Vabalių	57,2	20,6	4,4
42	Veršiukas	42,1	24	8,7
43	Viesai	45,4	20,5	7,1
44	Vilnoja	65,7	33,7	6,7
45	Zalvas	50,4	21,8	7,9
46	Žiegas	87,4	20,3	6,7

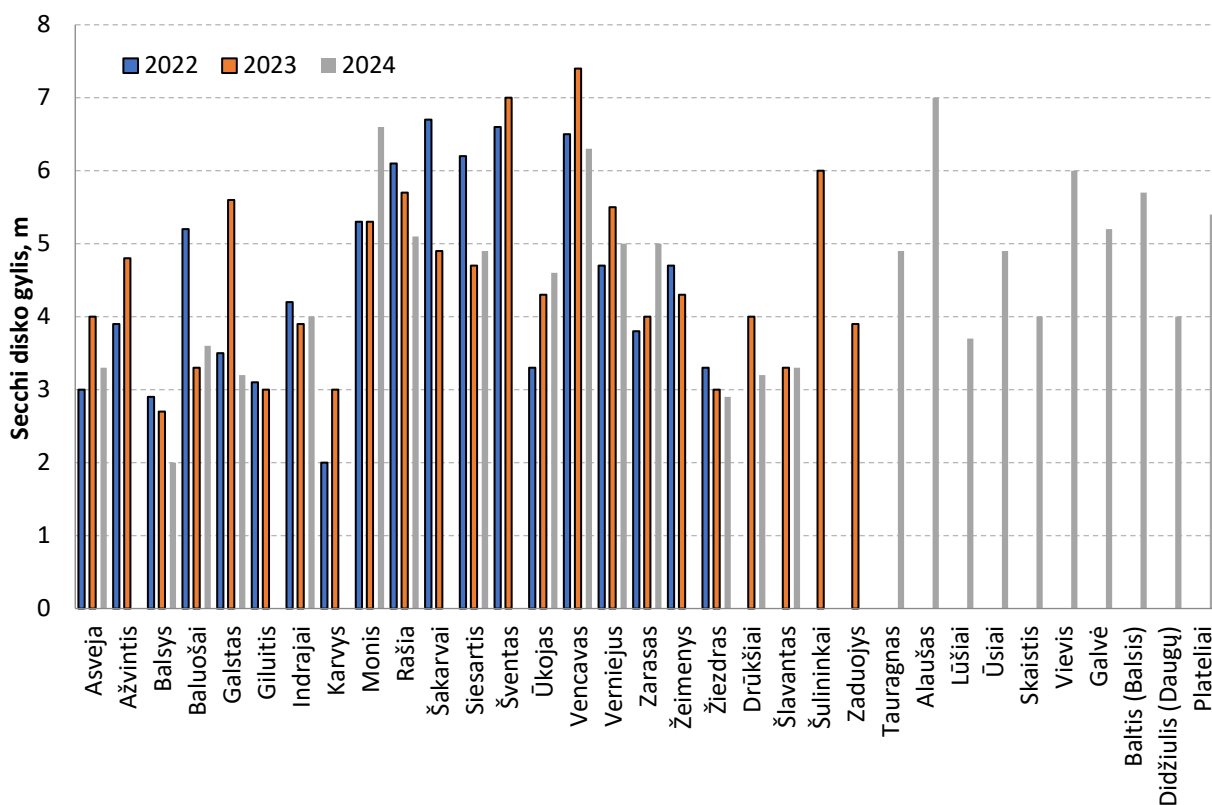
4. TYRIMO REZULTATAI IR APTARIMAS

4.1 Fiziko-cheminiai ir eutrofikaciniai rodikliai

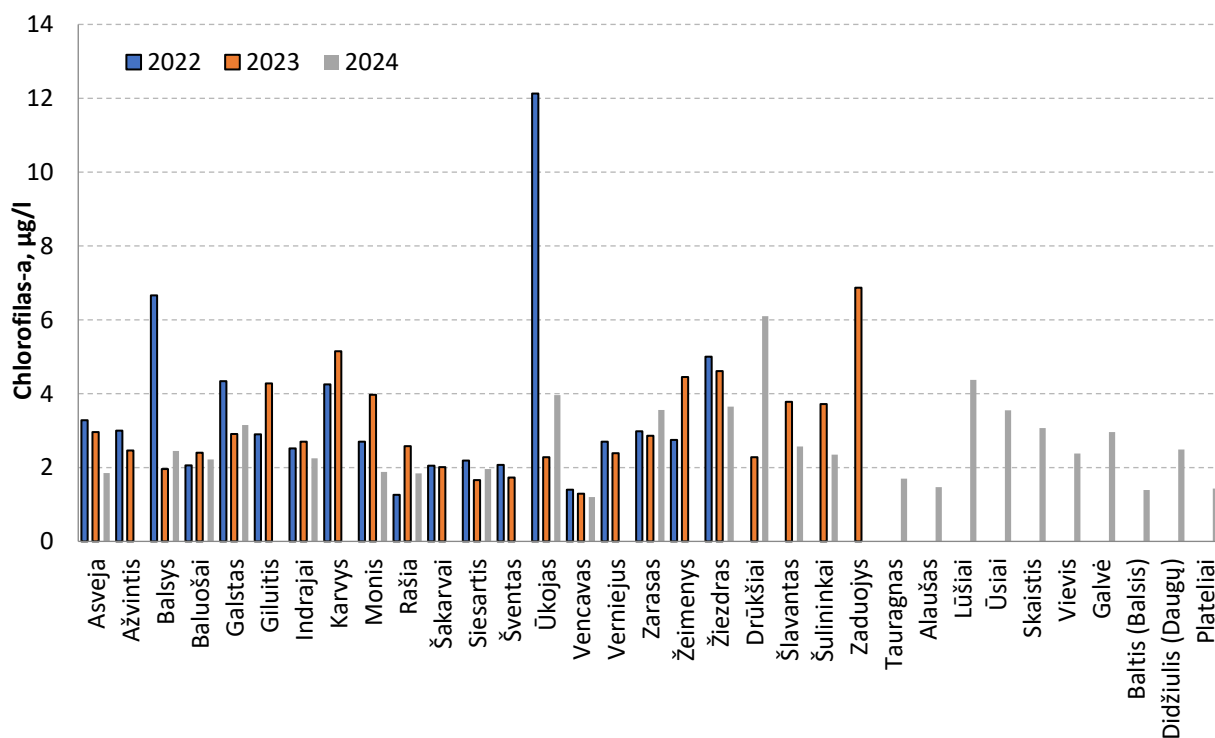
4.1.1 Secchi disko gylis ir chlorofilo a koncentracija

Yra gerai žinoma žuvų bendrijų kaita didėjant maistmedžiagių kiekiui vandens telkinyje, kai bendrijas su vyraujančiomis lašišinėmis ir sykinėmis žuvimis keičia bendrijos su dominuojančiais ešeriais ir lydekėmis, kurias atitinkamai keičia vyraujančių karpinių žuvų bendrijos (e.g. Jeppesen ir kt. 2000). Žinoma daug neigiamo eutrofikacijos poveikio sykinėms žuvims pavyzdžių (e.g. Godlewska ir kt. 2014). Toks poveikis aiškinamas dviem pirminiais mechanizmais – mažu ištirpusio deguonies kiekiu hipolimnionė ir nerštaviečių uždumblėjimu (Winfield 1991, Winfield ir kt. 2004). Dėl didėjančio maistmedžiagių kiekio vandenyje padidėja dumblių kiekis, jiems yrant sunaudojamas deguonis, kurio kiekiui nukritus iki 3 mg/l seliavų pasiskirstymas yra ribojamas (Dembinski 1971). Vienas iš rodiklių, atspindinčių maistmedžiagių kiekį vandenyje, yra chlorofilo a kiekis. Nuo vandenyje esančių dumblių kiekio priklauso vandens skaidrumas, matuojamas kaip Secchi disko gylis (Brezonic ir kt. 2019).

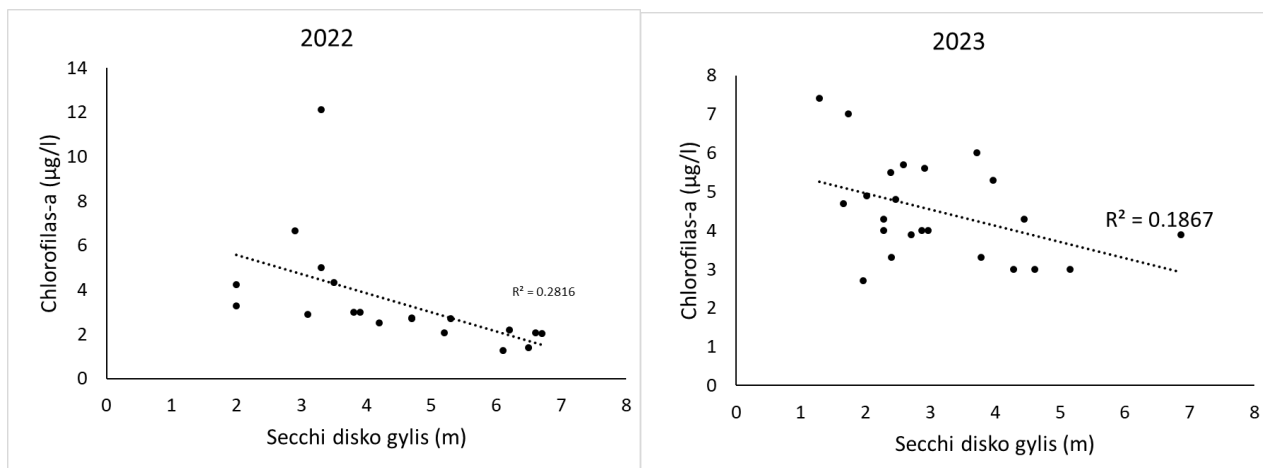
2022-2024 m. tirtuose ežeruose vandens skaidrumas (Secchi disko gylis, m) svyravo nuo 2 m Balsio (2024 m.) ir Karvio (2022 m.) ežeruose iki 7,4 m Vencavo (2023 m.) ežere, vidutiniškai siekė 4,5 m, vidutinis tirtų ežerų vandens skaidrumas skirtingais metais beveik nesiskyrė. Keturi iš tirtų ežerų pasižymėjo dideliu vandens skaidrumu, vidutinis Secchi gylis juose siekė 6 m ir daugiau. Balsio ir Karvio ežeruose Secchi gylis neviršijo 3 m. Chlorofilo a kiekis tirtuose ežeruose skyrėsi apie 10 kartų ir svyravo nuo 1,2 µg/l Vencavo iki 12,3 µg/l Ūkojyje, vidutiniškai siekė 3,07 µg/l. Mažiausias chlorofilo a kiekis nustatytas Vencavo ežere, toks jis buvo visais tyrimometais ir vidutiniškai siekė 1,3 µg/l (4.1 – 4.2 pav.). Palyginus su paskutiniu Lietuvos ežerų ekologinės būklės vertinimu, tirti ežerai pasižymėjo didesniu vandens skaidrumu ir mažesne chlorofilo a koncentracija. 2021 m. valstybinio ežerų monitoringe tirtuose ežeruose (63 ežerai) vidutinis Secchi disko gylis siekė 3,7 m, vidutinė chlorofilo a koncentracija buvo 11,47 µg/l (Aplinkos apsaugos agentūra 2021).



4.1 pav. Secchi disko gylis (m) 2022-2024 m. vasaros pabaigoje.



4.2 pav. Chlorofilo a koncentracija (µg/l) 2022-2024 m. vasaros pabaigoje.



4.3 pav. Chlorofilo a kiekio ($\mu\text{g/l}$) priklausomybė nuo vandens skaidrumo (Secchi disko gylis m) tirtuose ežeruose 2022-2023 m.

4.1.2 Vandens temperatūra ir deguonies koncentracija

2022-2024 m. rugpjūčio ir rugsėjo mėnesiais buvo išmatuota vandens temperatūra ir ištirpusio deguonies kiekis 33-uose ežeruose (4.4-4.39 pav.). Tirtuose ežerų stebėta gerai išreikšta terminė stratifikacija su aiškiai susiformavusiu termoklinu. 2023-2024 m. termoklinas vidutiniškai buvo susiformavęs 6,5 m. gylyje.

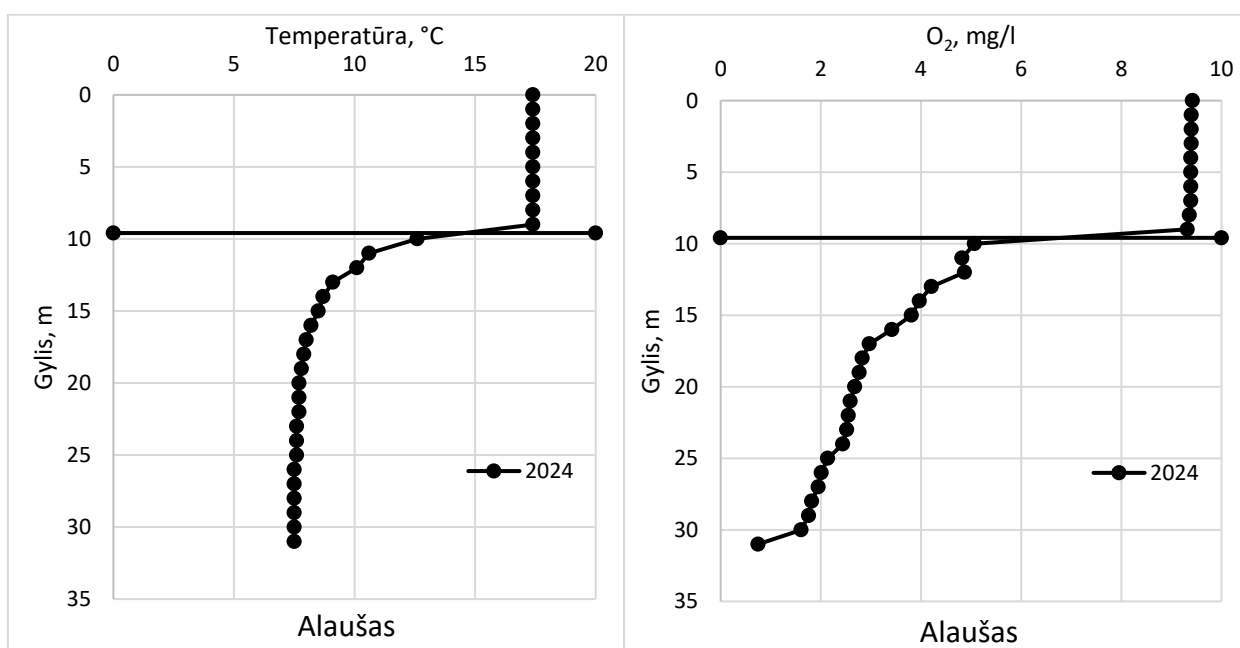
2022 m. tik palyginti sekliame Švento ežere nebuvo terminės stratifikacijos, mažiau išreikšta ji buvo ir Gilučio ežere, kur temperatūra gana nuosekliai mažėjo iki 10 m gylio. Ežeruose buvo susiformavęs epilimnionas nuo 3 m Karvio ežere iki 7 m Vencavo ežere. Hipolimnionas daugelyje ežerų susiformavo apie 11-12 m gylyje, kur nusistovėjo apie 5-6°C temperatūra, kiek aukštesnė ji buvo Ažvintyje (7-7,5°C) ir Indrajuose (apie 9°C). Palyginti sekliame Gilučio ežere priedugnio (10-14 m) vandens temperatūra siekė 11-12°C. Vertinant ištirpusio deguonies kiekį, 13-oje tirtų ežeruose stebėtas išreikštas metalimnioninis deguonies minimumas, trijuose ežeruose (Baluošų, Karvio ir Ūkojo) metalimnionas susiformavo hipoksinės (<2 mg/l) zonos, dar šešiuose – anoksinės zonos. Trijuose ežeruose (Balsio, Siesarties ir Šakarvų) apatiniame iš matuoto 29 m gylio sluoksnyje (hipolimnionas) nustatytos anoksinės zonos, Rašios, Ūkojo ir Švento ežeruose tokios zonos buvo siekė dugną. Karvio, Ažvinčio ir Indrajų ežeruose anoksinės zonos apėmė dalį epilimniono ir hipolimniono, tačiau gilesniuose sluoksniuose ištirpusio deguonies kiekis viršijo 2 mg/l. Baluošų ir Žiezdro ežeruose giliausioje matuoto sluoksnio dalyje (apie 3 m) nustatytos hipoksinės zonos. Kituose aštuoniuose ežeruose ištirpusio deguonies kiekis hipolimnionas viršijo 2 mg/l. Asvejoje, Galste, Monyje, Verniejuje ir Vencave visuose gyliuose ištirpusio deguonies kiekis viršijo 2 mg/l.

2023 m. tik palyginti sekliame Švento (Zarasų raj.) ežere terminė stratifikacijos buvo mažiau išreikšta. Termoklinas buvo susiformavęs vidutiniškai 6,45 m gylyje, nuo 4,85 m Karvio ežere iki 11,68 m Švento ežere. Daugelyje ežerų epilimnionas buvo susiformavęs iki 5-6 m gylio, Karvio, Verniejaus ir Žiezdro ežeruose iki 4 m, Švento ežere iki 11 m. Hipolimnionas vidutiniškai susiformavo apie 9 m gylyje (kiek sekliu nei 2022 m.), kur nusistovėjo apie 5-6°C temperatūra, kiek aukštesnė ji buvo Indrajų, Gilučio ir Drūkšių ežeruose (7-8,5°C) ir (apie 9°C). Palyginti sekliame Švento ežere priedugnio (13-17 m) vandens temperatūra siekė 13-14°C. Iš 23 tirtų ežerų epilimniono vandens temperatūra tik Indrajų ežere neviršijo kritinės seliavoms temperatūros (20°C) ribą. Vertinant ištirpusio deguonies kiekį, 5 tirtuose ežeruose stebėtas išreikštas metalimnioninis deguonies minimumas. Trijuose ežeruose (Karvio, Zaraso ir Žiezdro) metalimnionas susiformavo anoksinė zona.

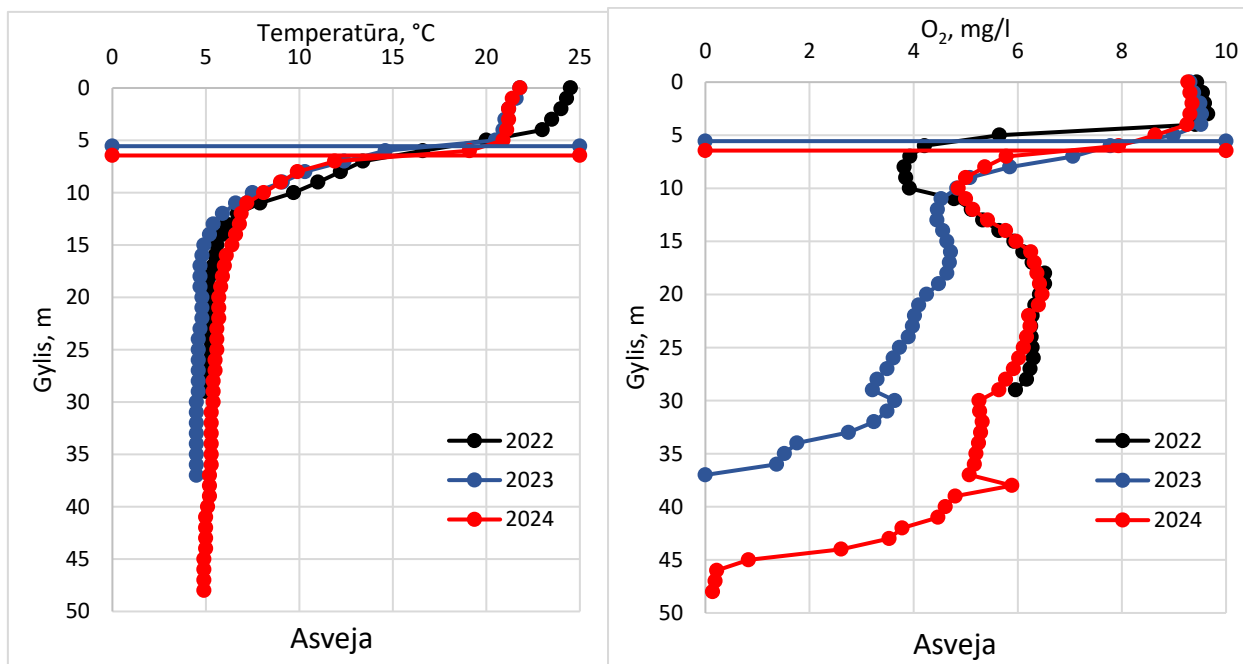
2024 m. visuose 26-iuose tirtuose ežeruose stebėta gerai išreikšta stratifikacija. Termoklinas buvo susiformavęs vidutiniškai 6,51 m gylyje, nuo 4,7 m Balsio ežere iki 10,81 m Platelių ežere. Kaip ir 2023 m., daugelyje ežerų epilimnionas buvo susiformavęs iki 5-6 m gylio, Balsio, Indrajų, Zaraso

ir Žiezdro ežeruose iki 4 m, Alaušo – iki 9 m, Platelių – iki 8 m. Hipolimnionas daugelyje ežerų susiformavo nuo 10-11 m gylio, kur nusistovėjo apie 5-6°C temperatūra. Aukštesnė priedugnio temperatūra buvo Drūkšių (9,8°C) ir Indrajų (apie 8,2°C) ežeruose.

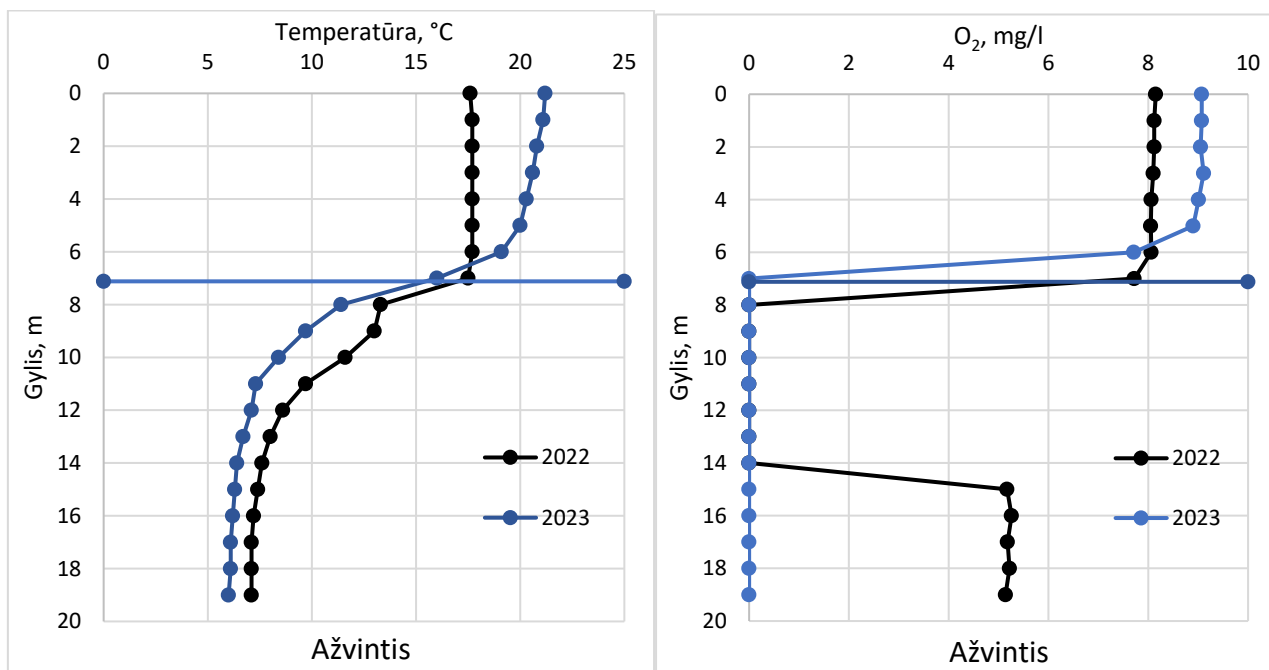
Iš visų 2024 m. tirtų ežerų epilimniono vandens temperatūra tik Verniejaus ir Alaušo ežeruose neviršijo kritinės seliavoms temperatūros (20°C) ribą, tačiau taip galėjo būti dėl vėlyvesnio matavimų laiko. Vertinant ištirpusio deguonies kiekį, 7 tirtuose ežeruose stebėtas išreikštas metalimnioninis deguonies minimumas. Trijuose ežeruose (Didžiulio, Zaraso ir Žiezdro) metalimnione susiformavo anoksinė zona.



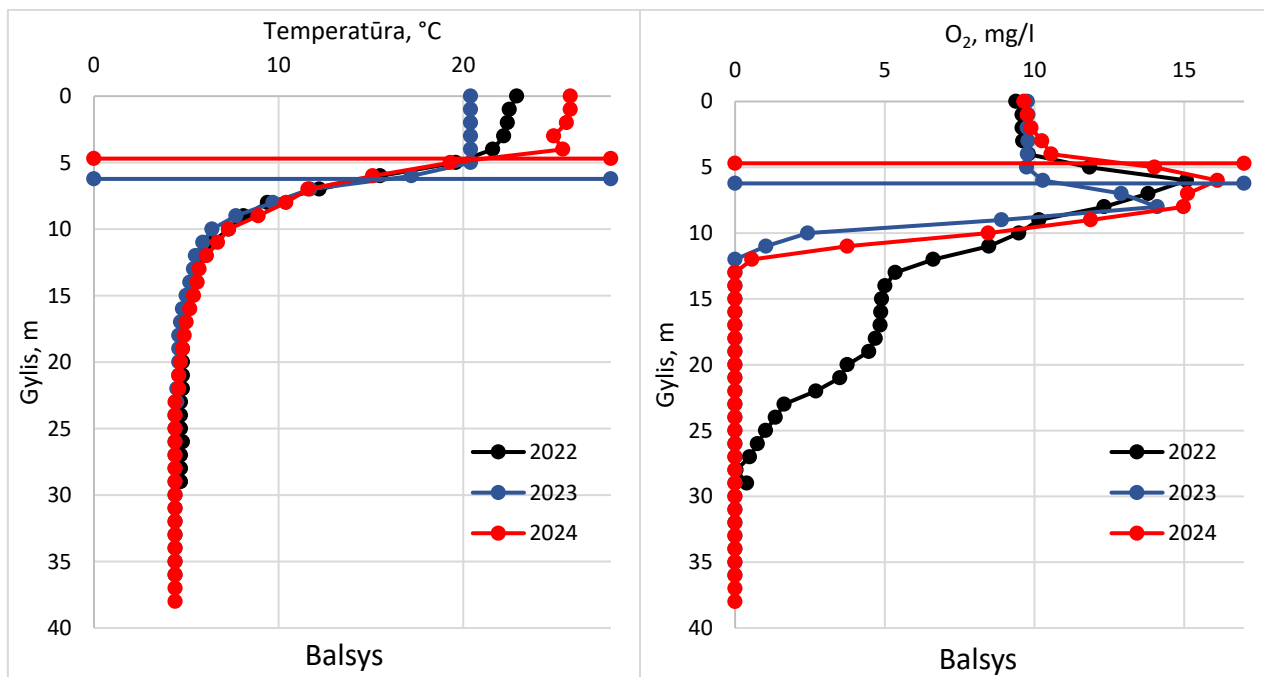
4.4 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Alaušo ežere 2024 m.



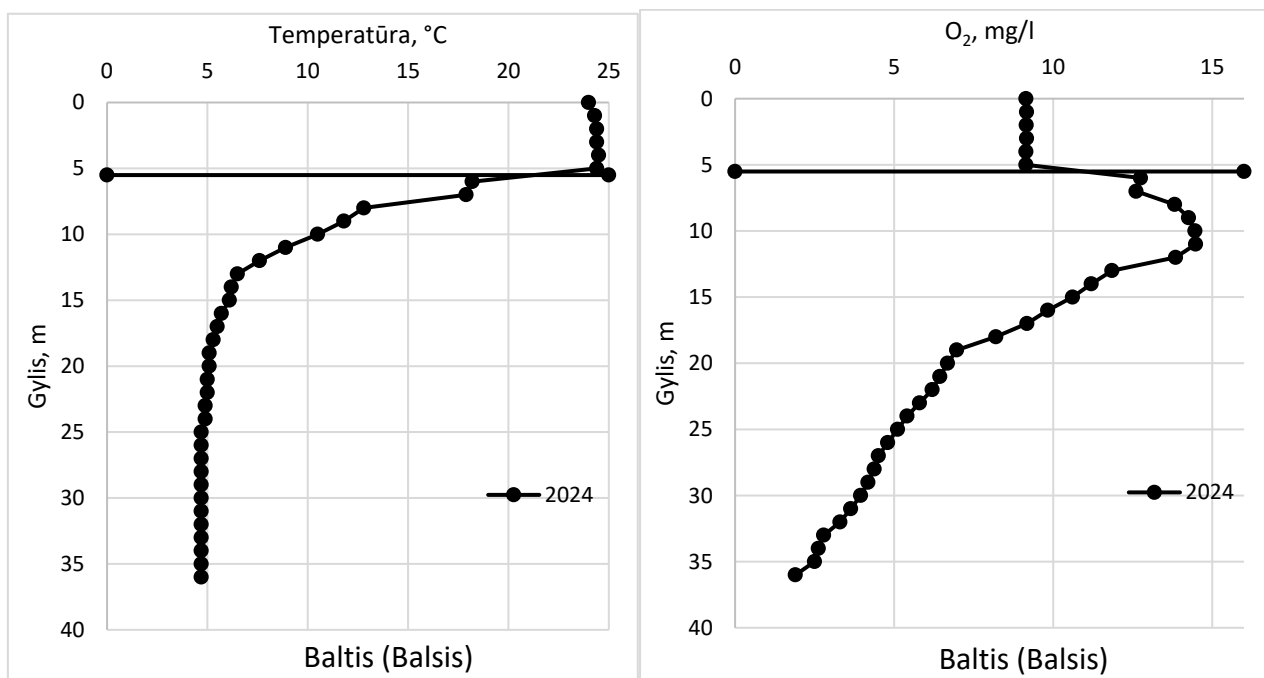
4.5 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Asvejos ežere 2022-2024 m.



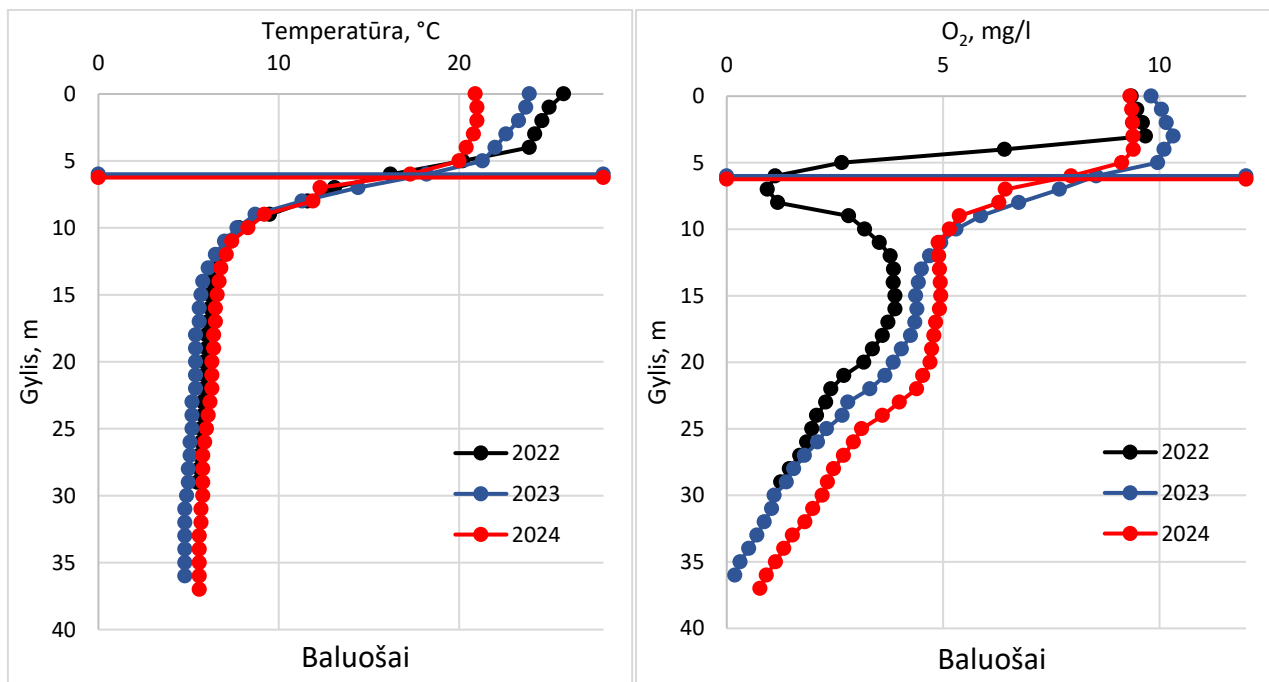
4.6 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Ažvinčio ežere 2022-2023 m.



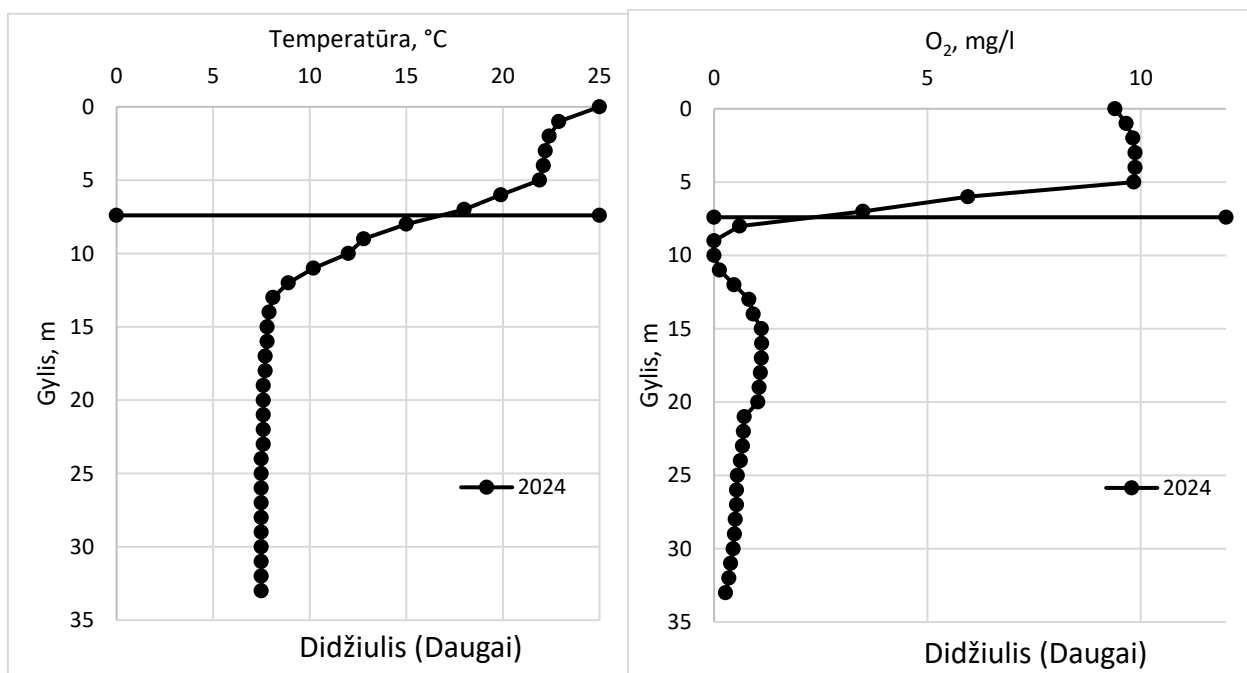
4.7 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Balsio ežere 2022-2024 m.



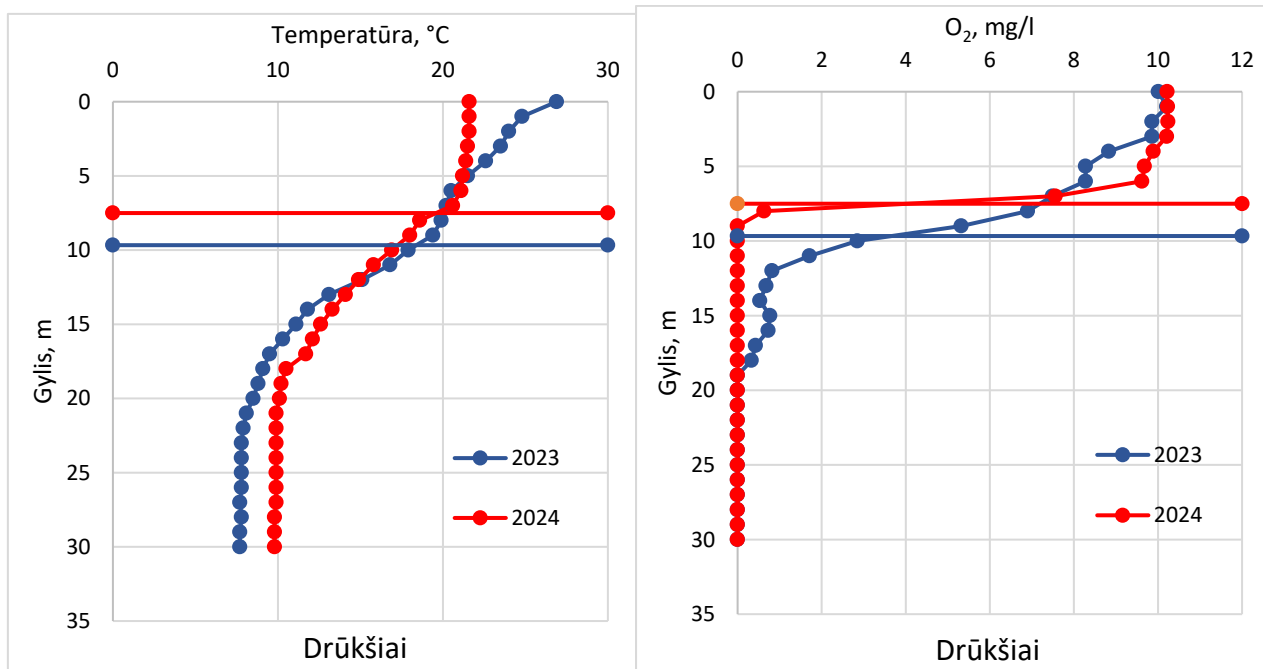
4.8 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Balčio (Balsio) ežere 2024 m.



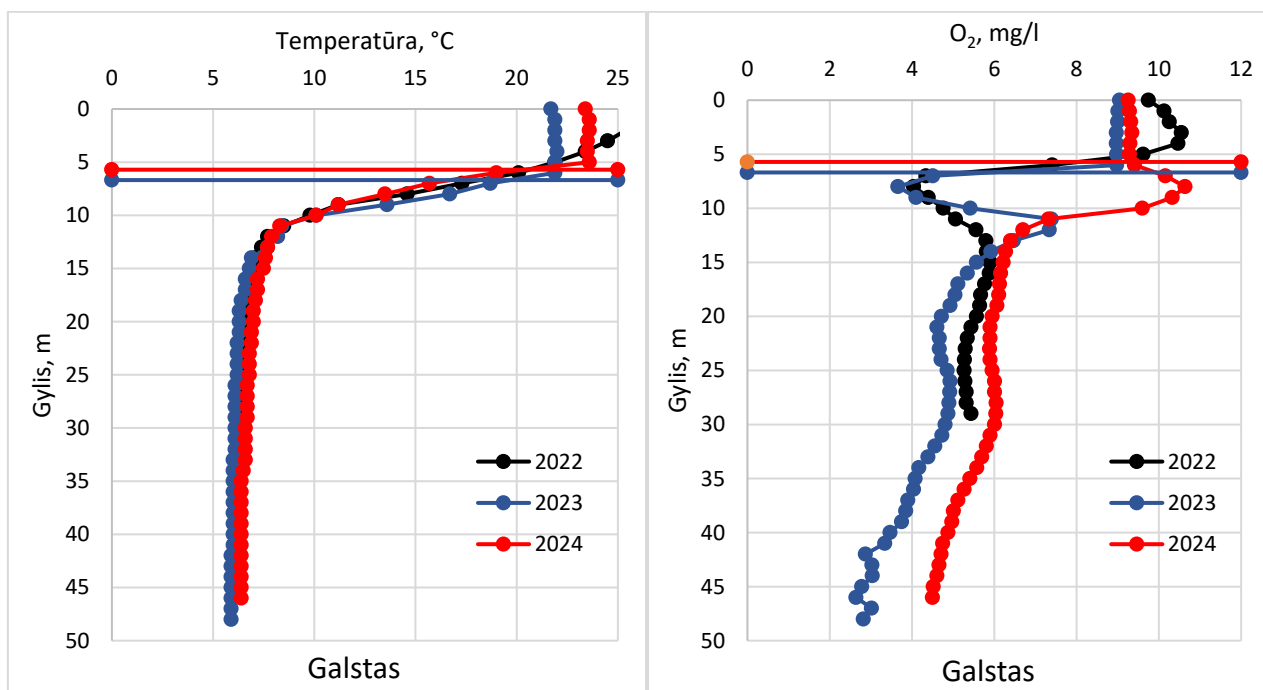
4.9 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Baluošų ežere 2022-2024 m.



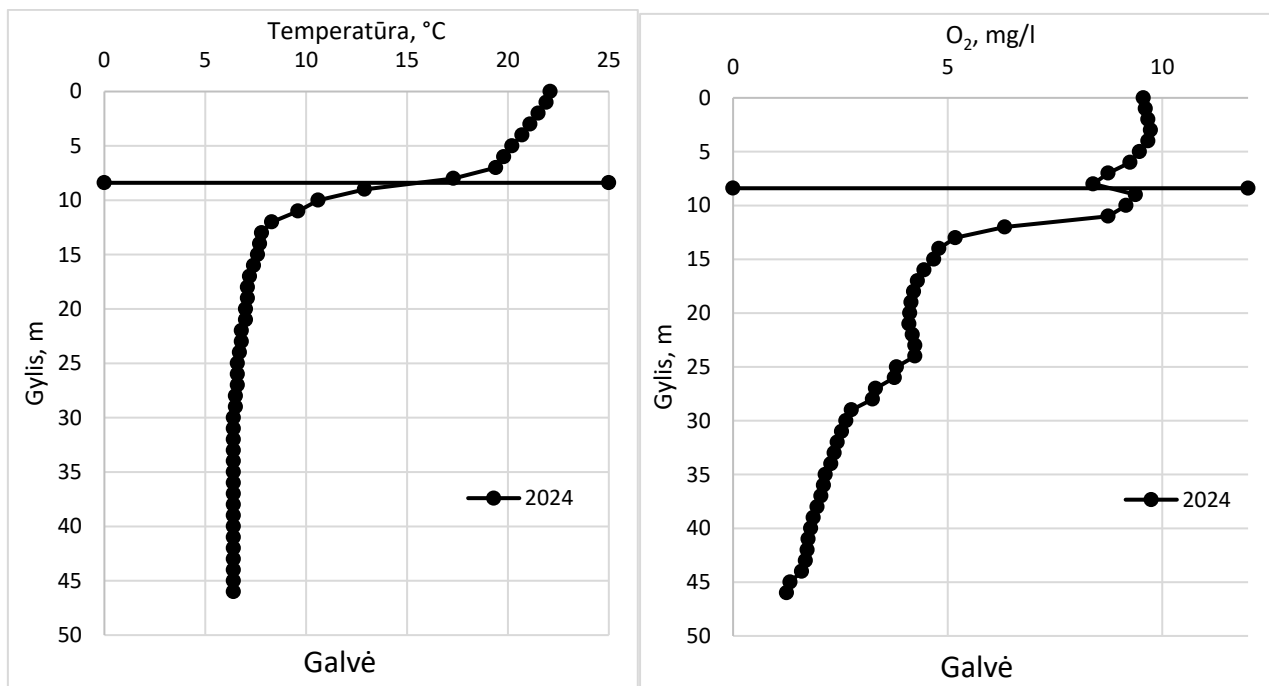
4.10 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Didžiulio (Daugų) ežere 2024 m.



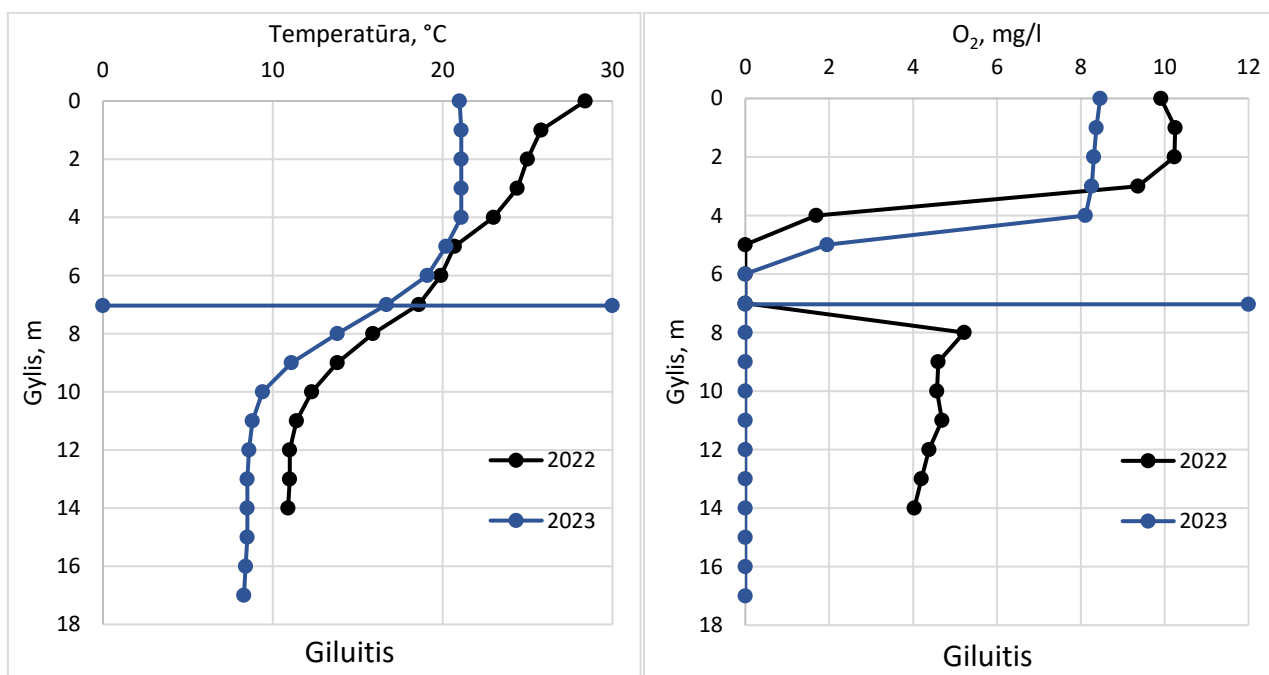
4.11 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Drūkšių ežere 2023-2024 m.



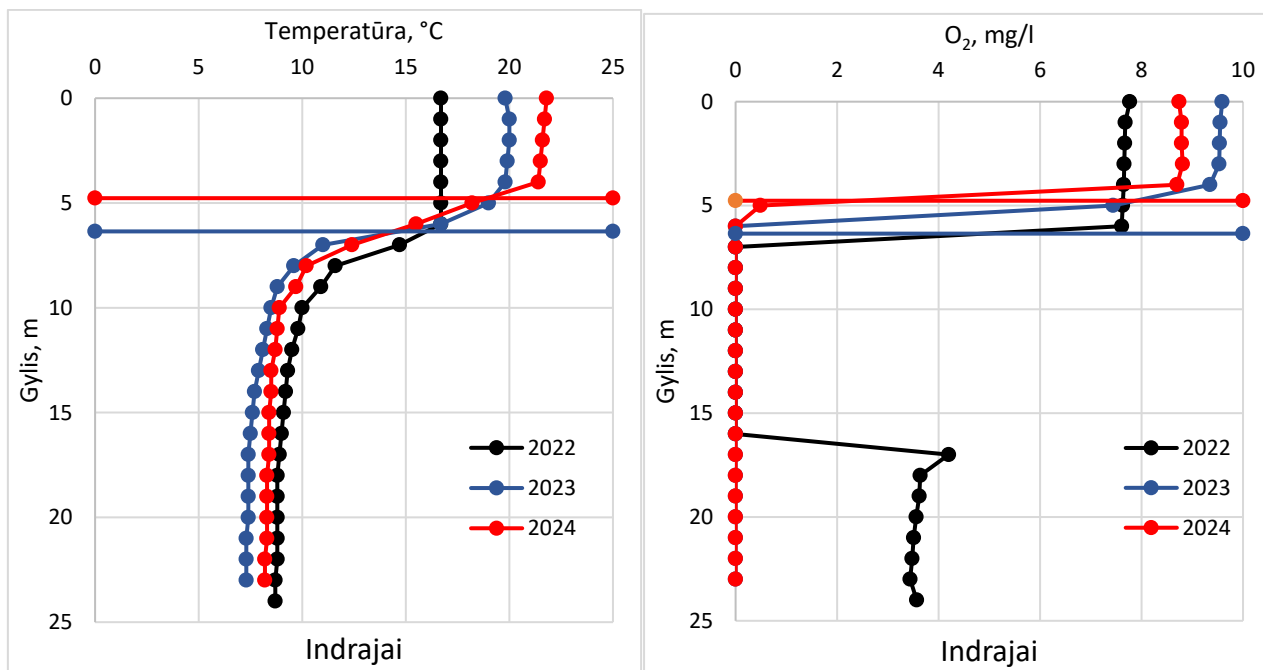
4.12 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Galsto ežere 2022-2024 m.



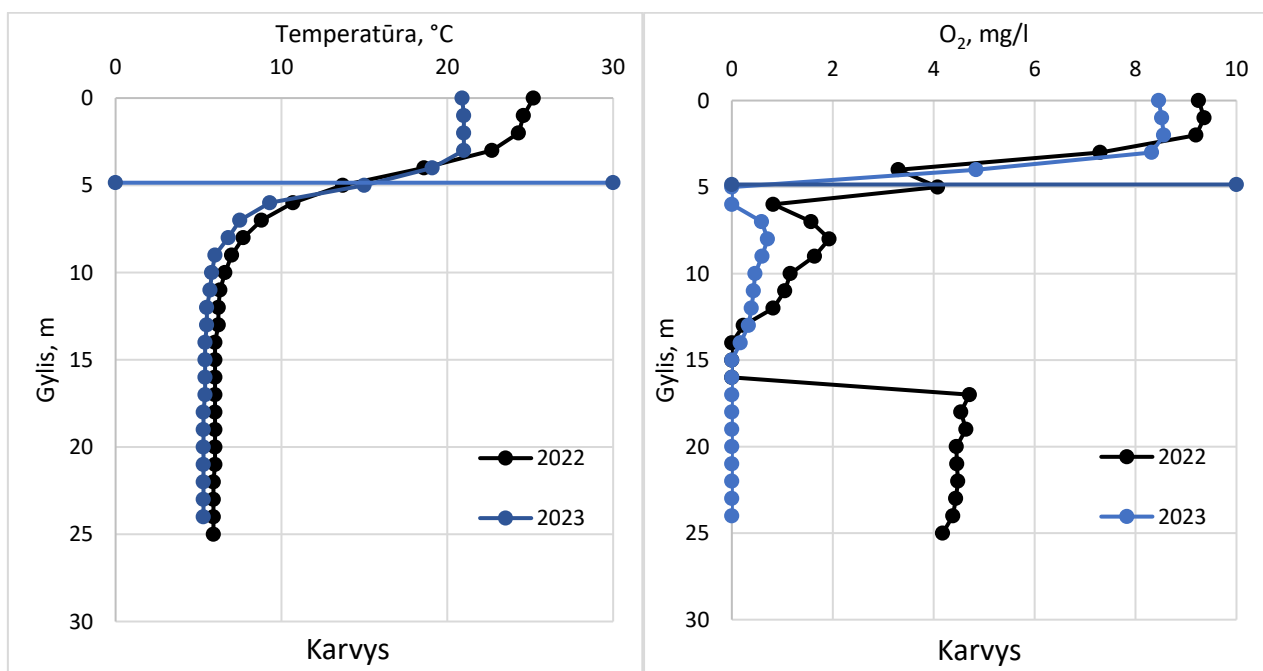
4.13 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Galvės ežere 2024 m.



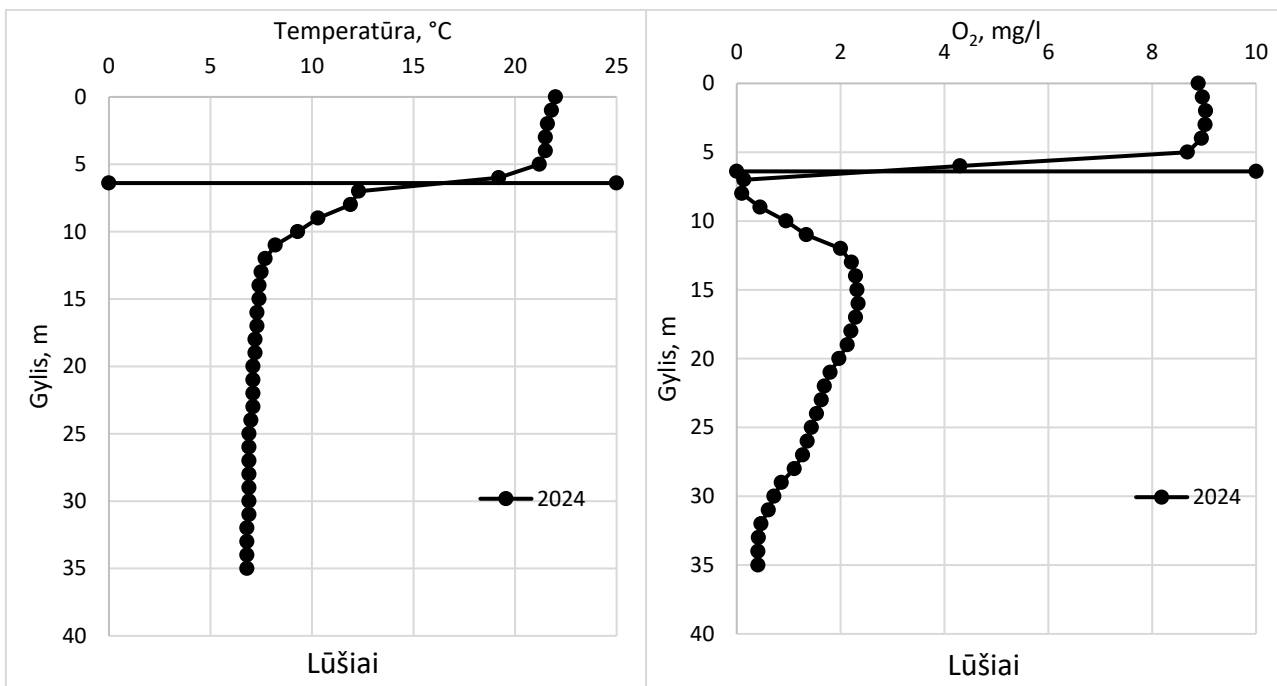
4.14 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Giluičio ežere 2022-2023 m.



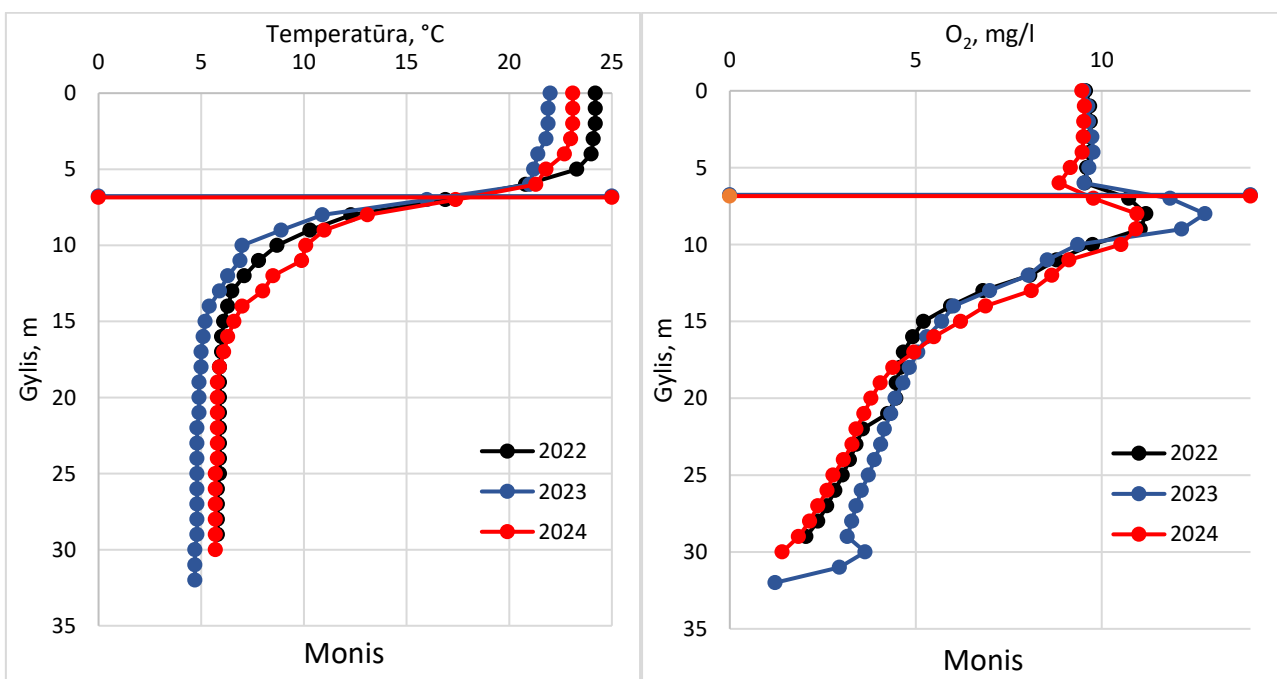
4.15 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Indrajų ežere 2022-2024 m.



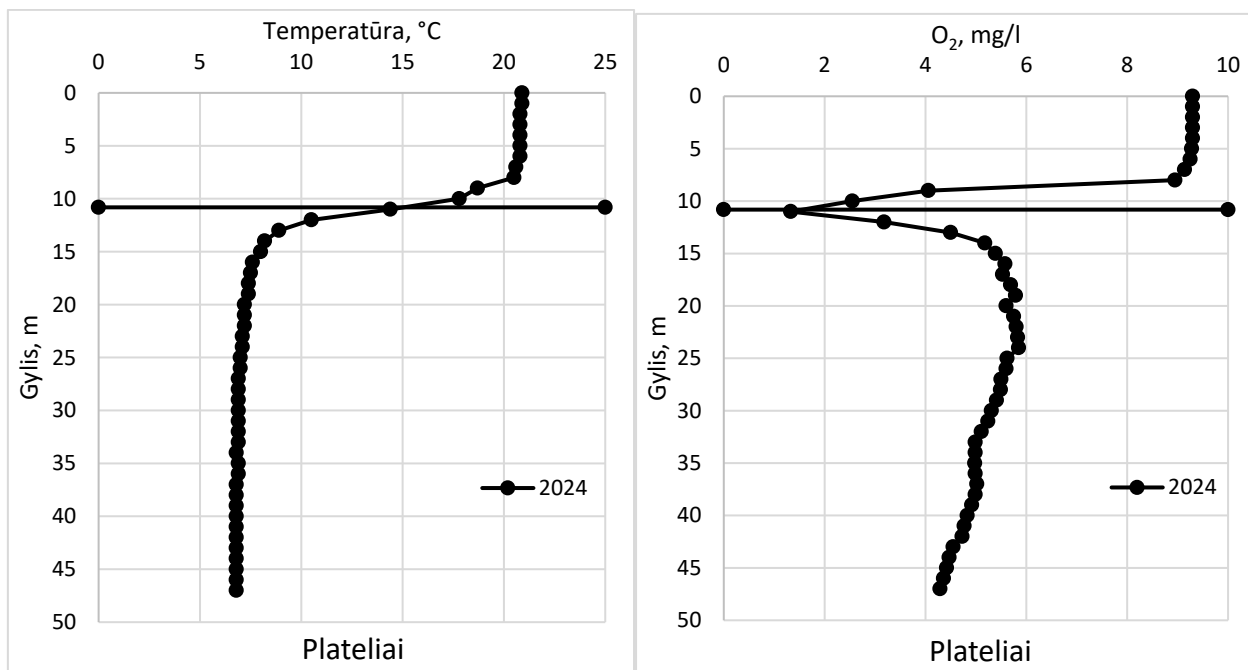
4.16 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Karvio ežere 2022-2023 m.



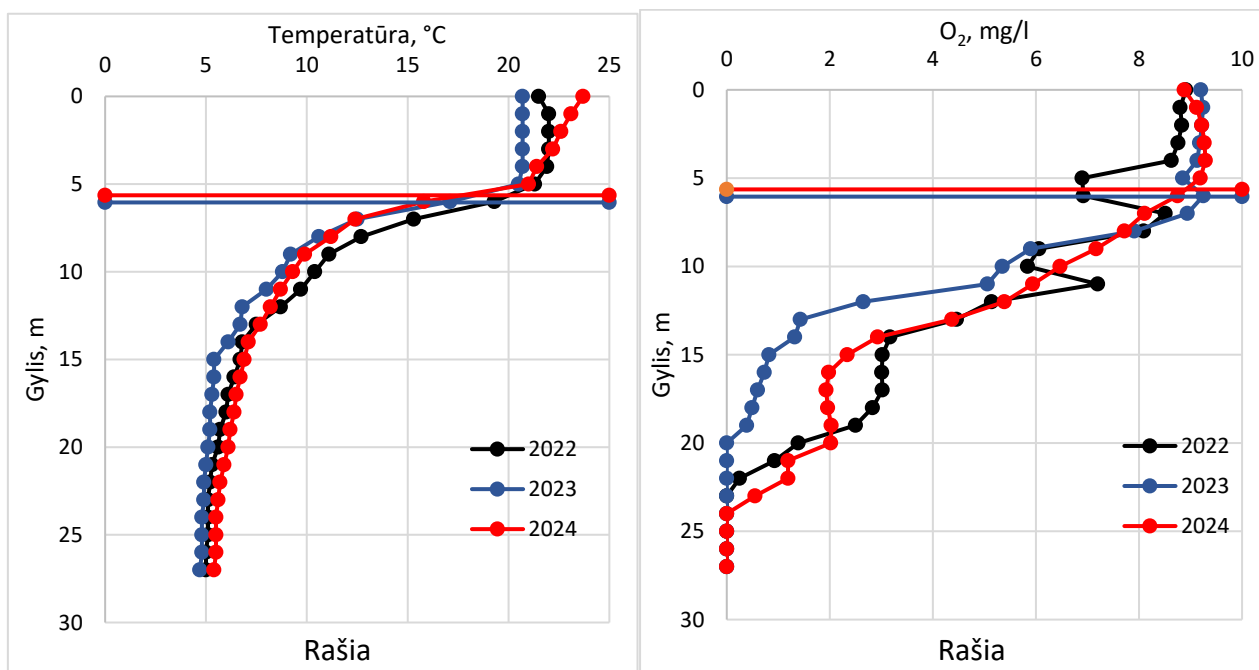
4.17 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Lūšių ežere 2024 m.



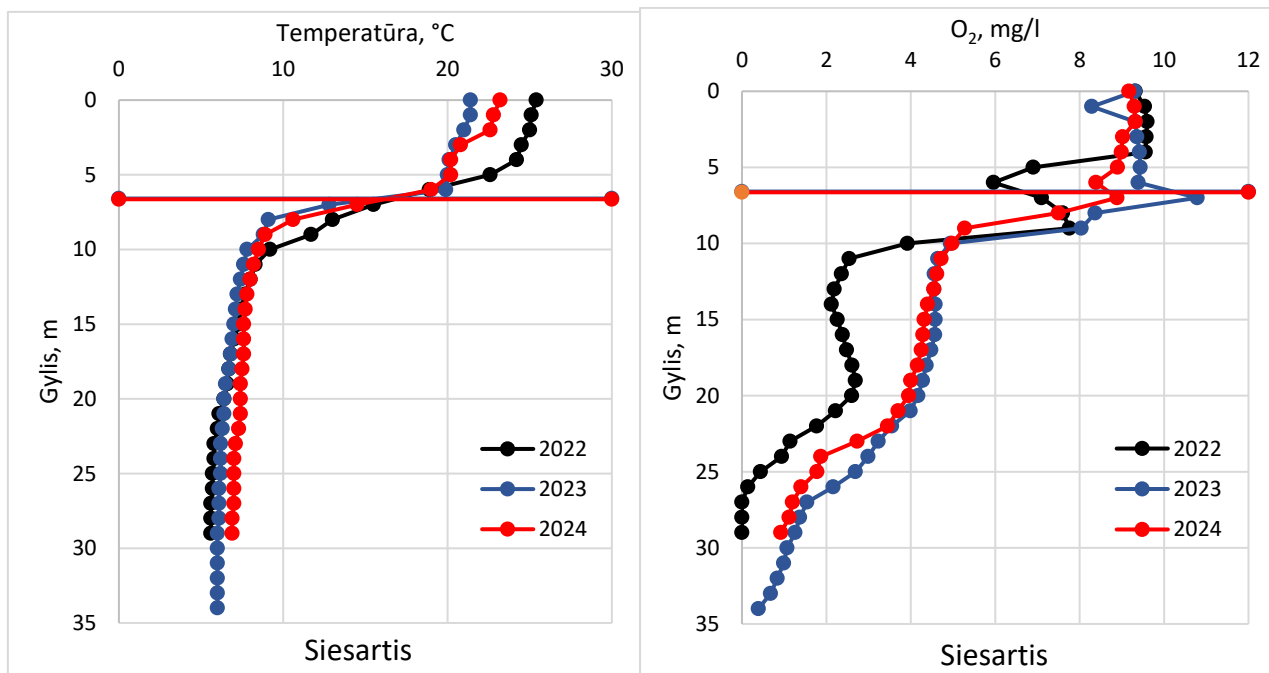
4.18 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Monio ežere 2022-2024 m.



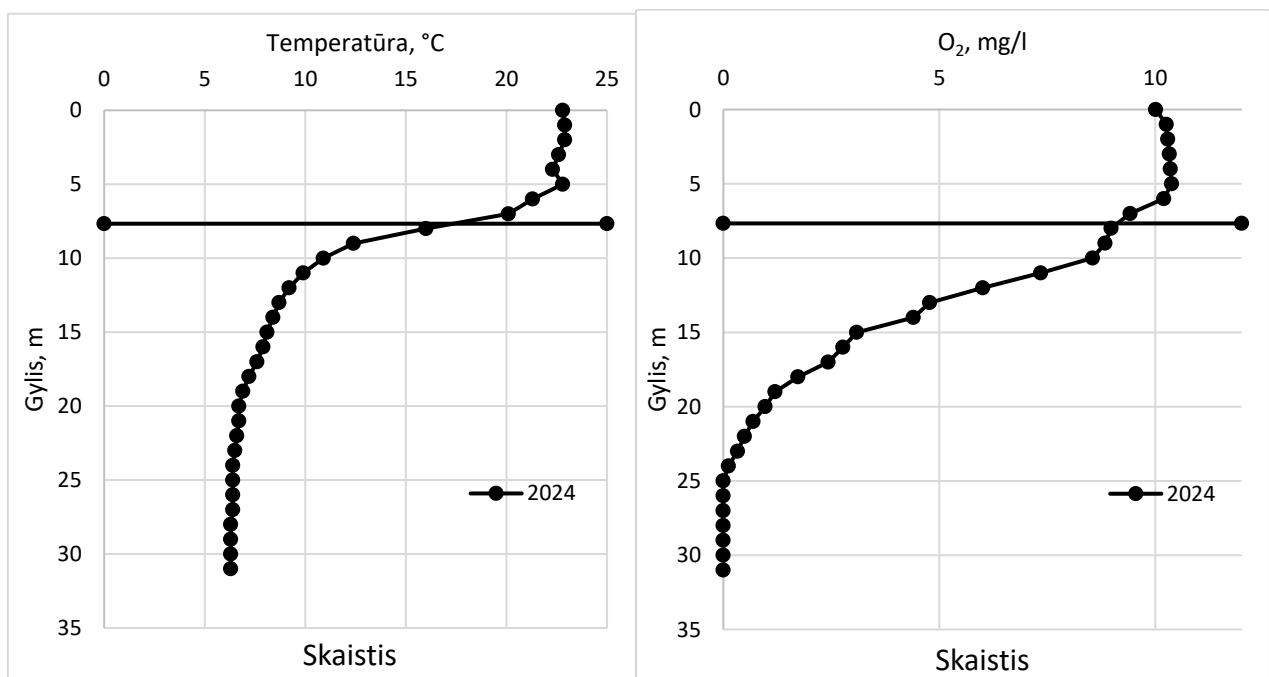
4.19 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Platelių ežere 2024 m.



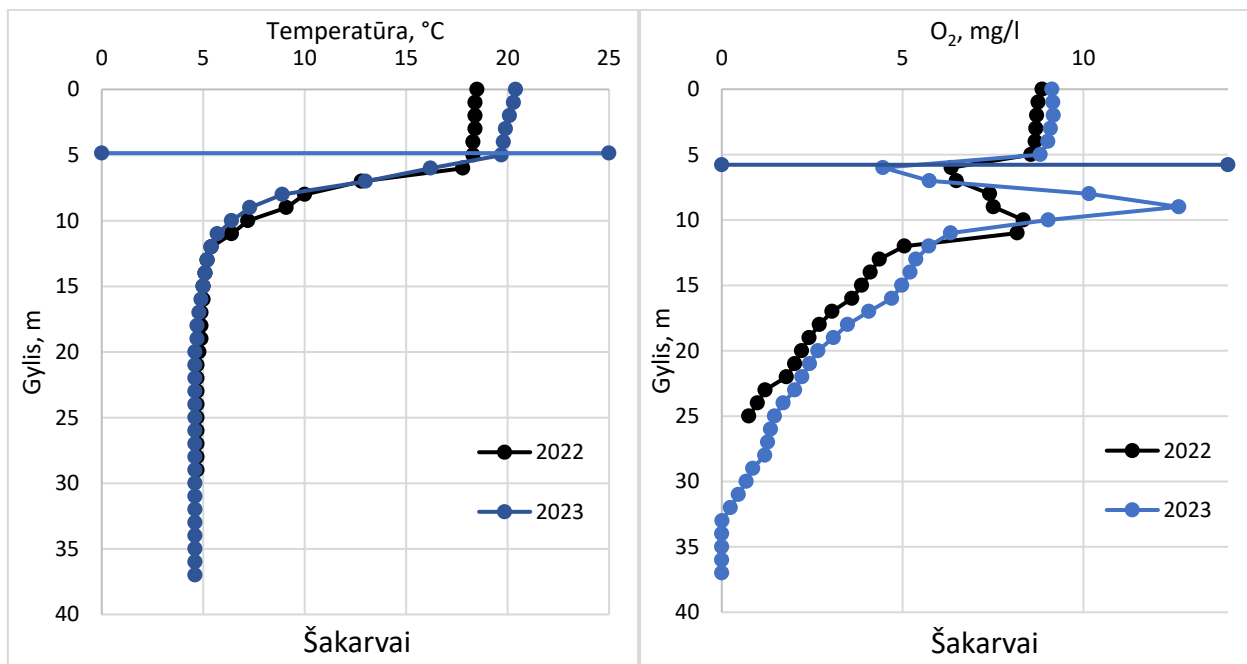
4.20 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Rašios ežere 2022-2024 m.



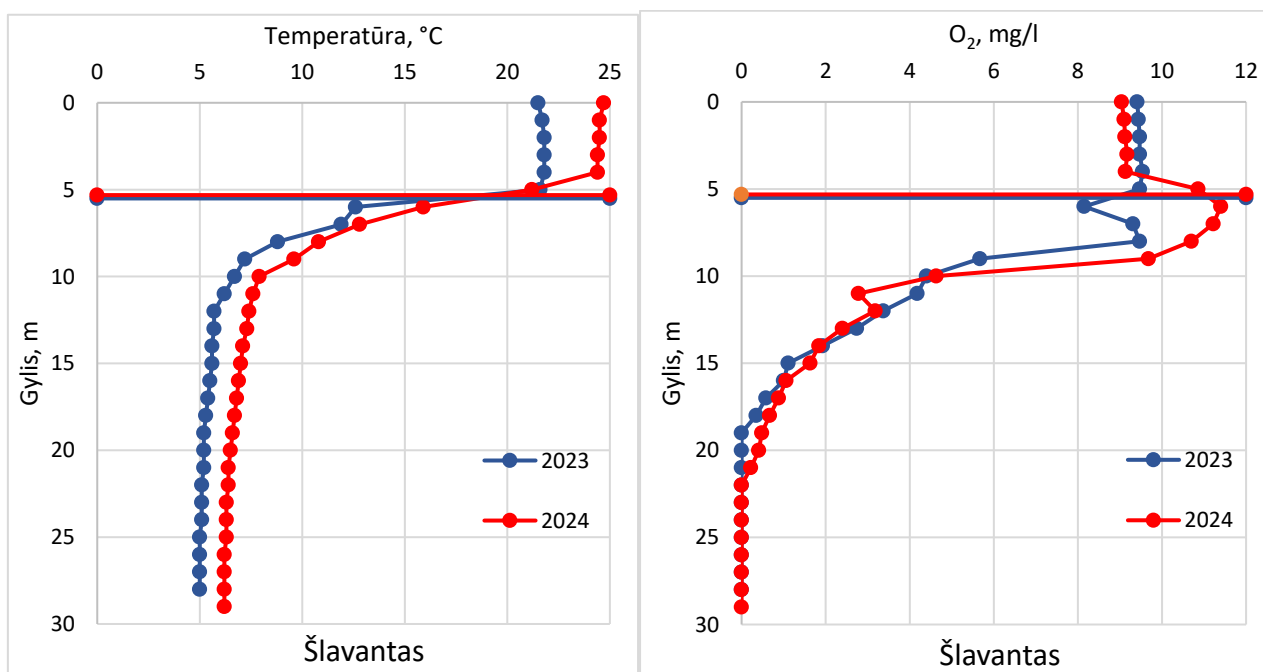
4.21 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Siesarties ežere 2022-2024 m.



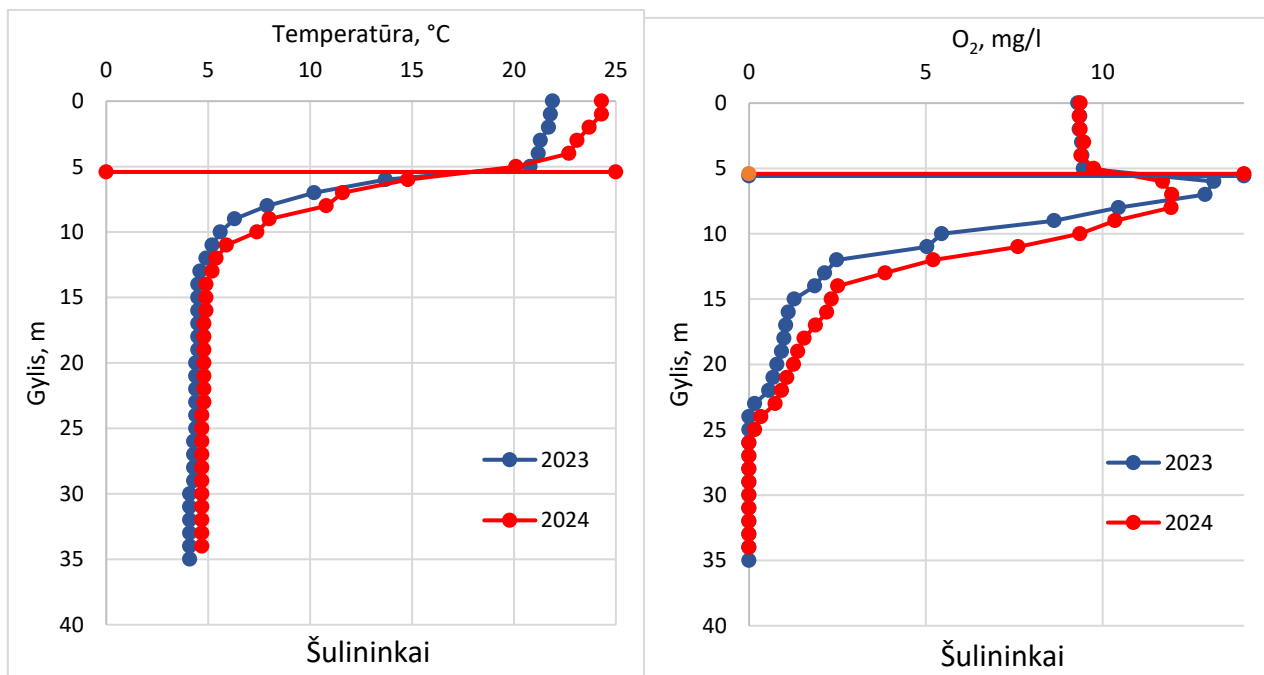
4.22 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Skaistis ežere 2024 m.



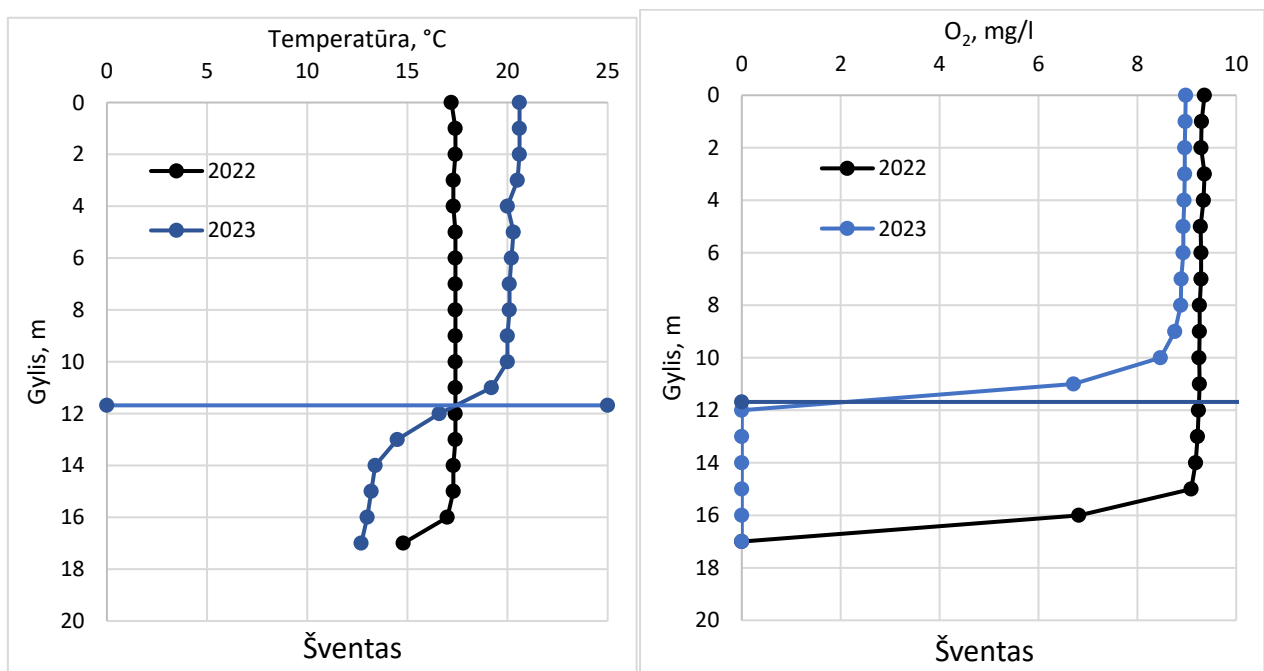
4.23 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Šakarvų ežere 2022-2023 m.



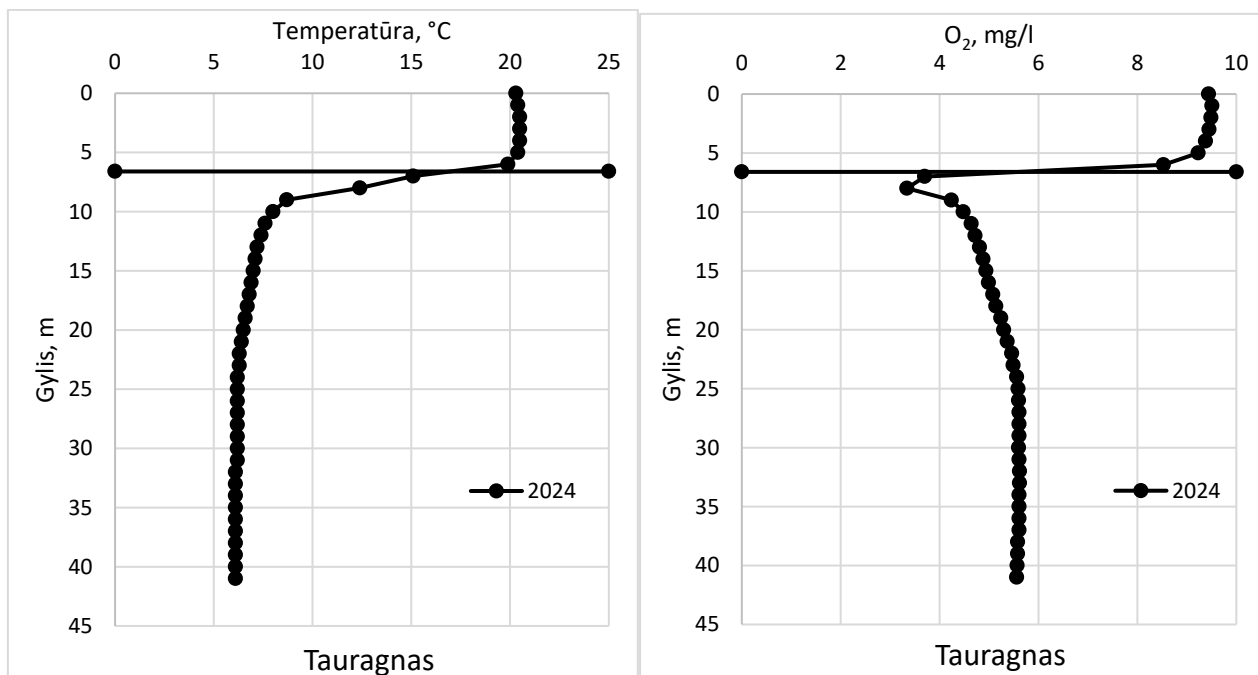
4.24 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Šlavanto ežere 2023-2024 m.



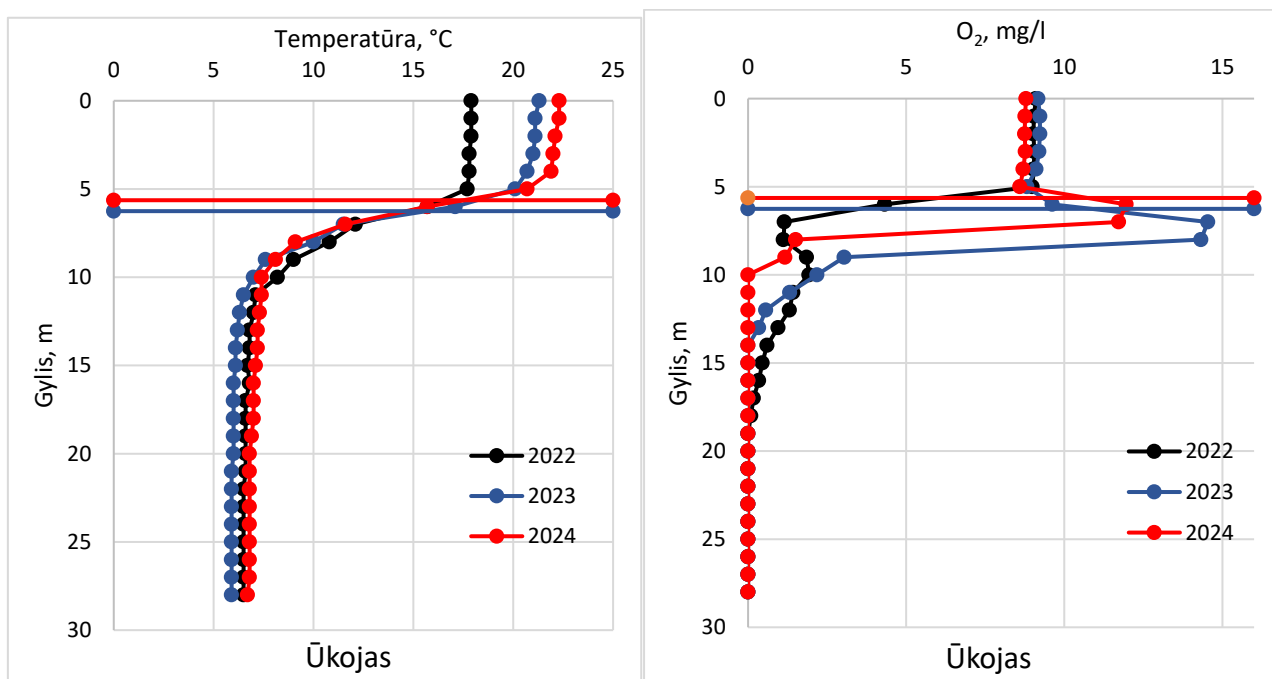
4.25 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Šulininkų ežere 2023-2024 m.



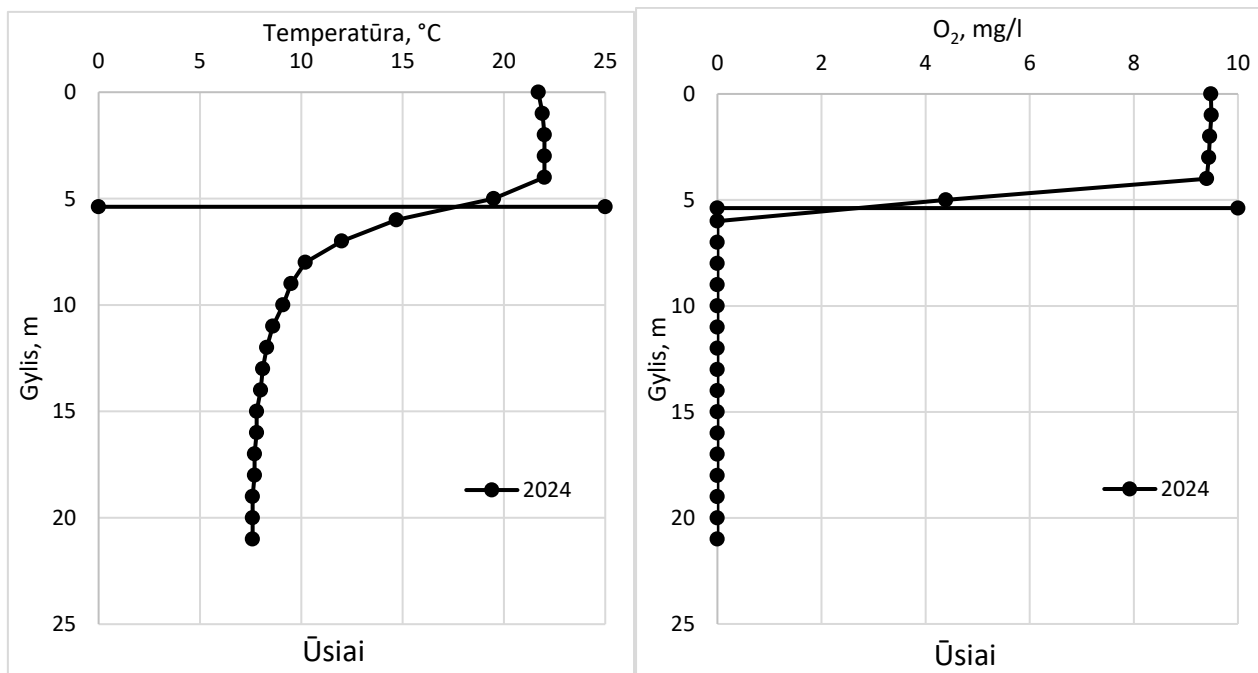
4.26 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Švento ežere 2022-2023 m.



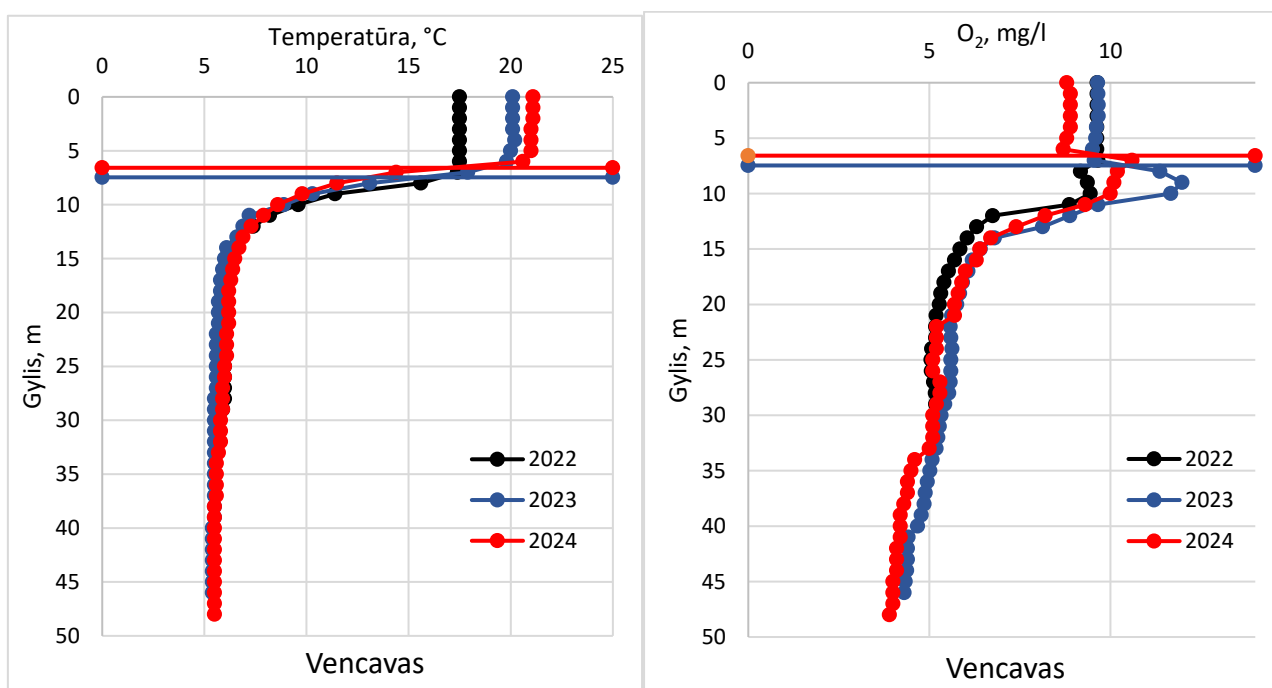
4.27 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Tauragno ežere 2024 m.



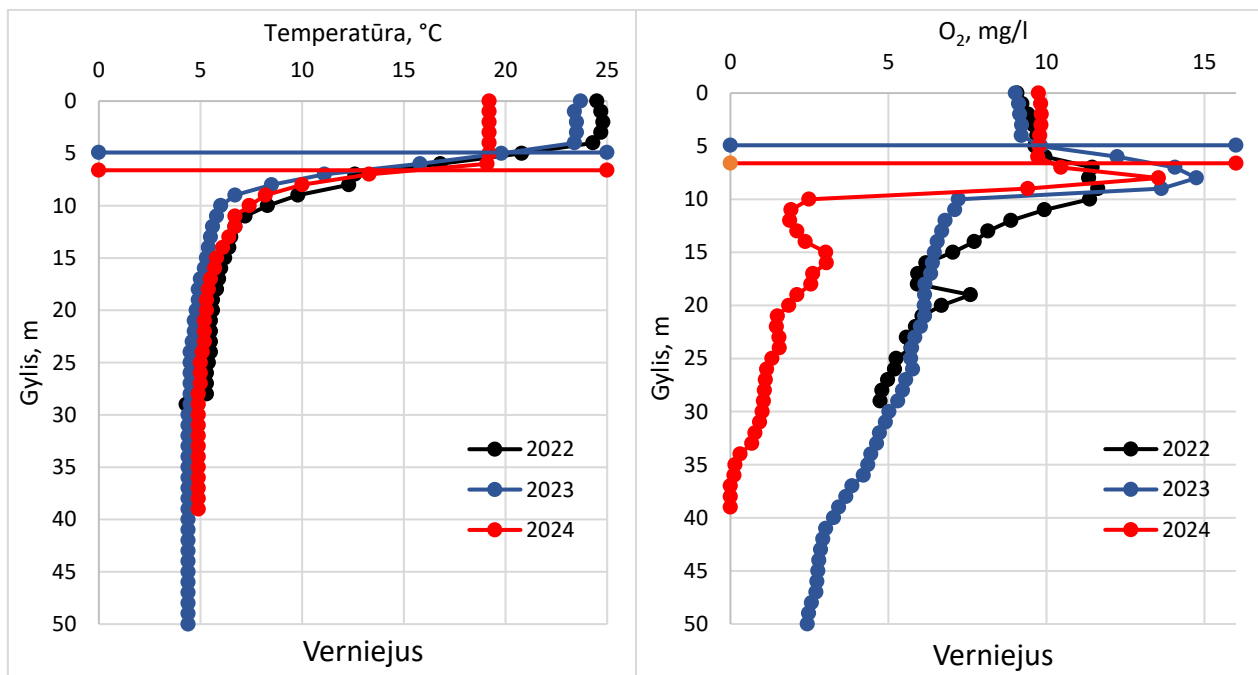
4.28 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Ūkojo ežere 2022-2024 m.



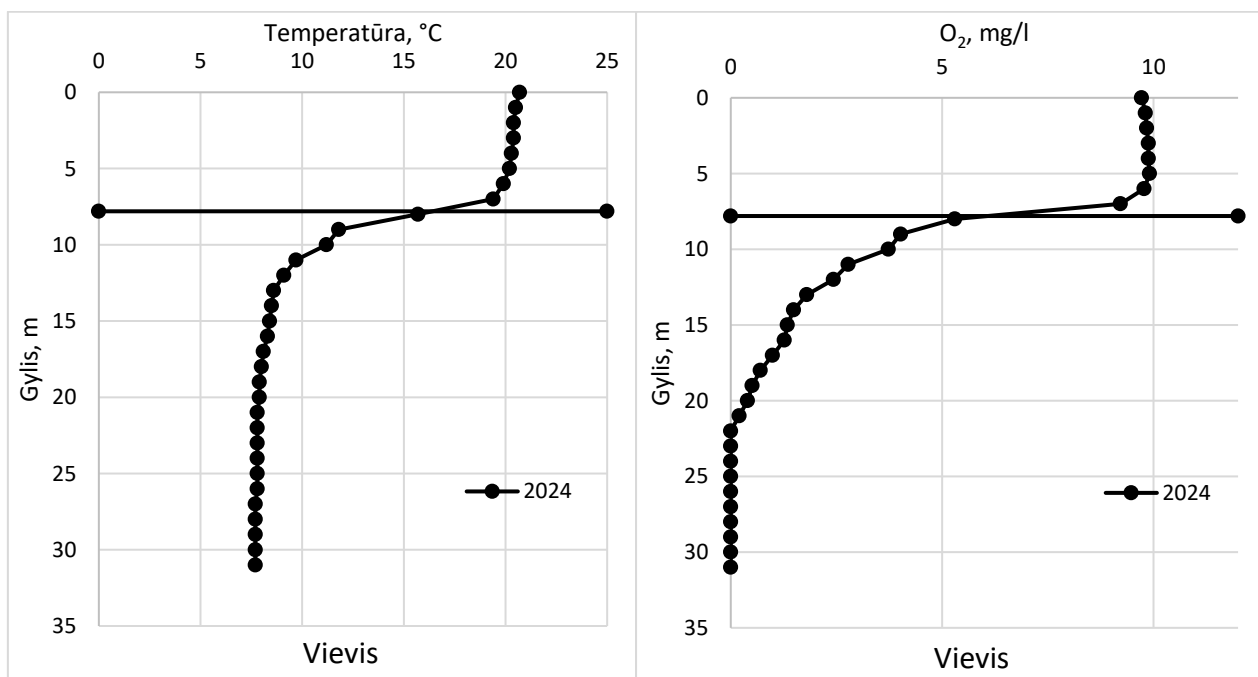
4.29 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Īšių ežere 2024 m.



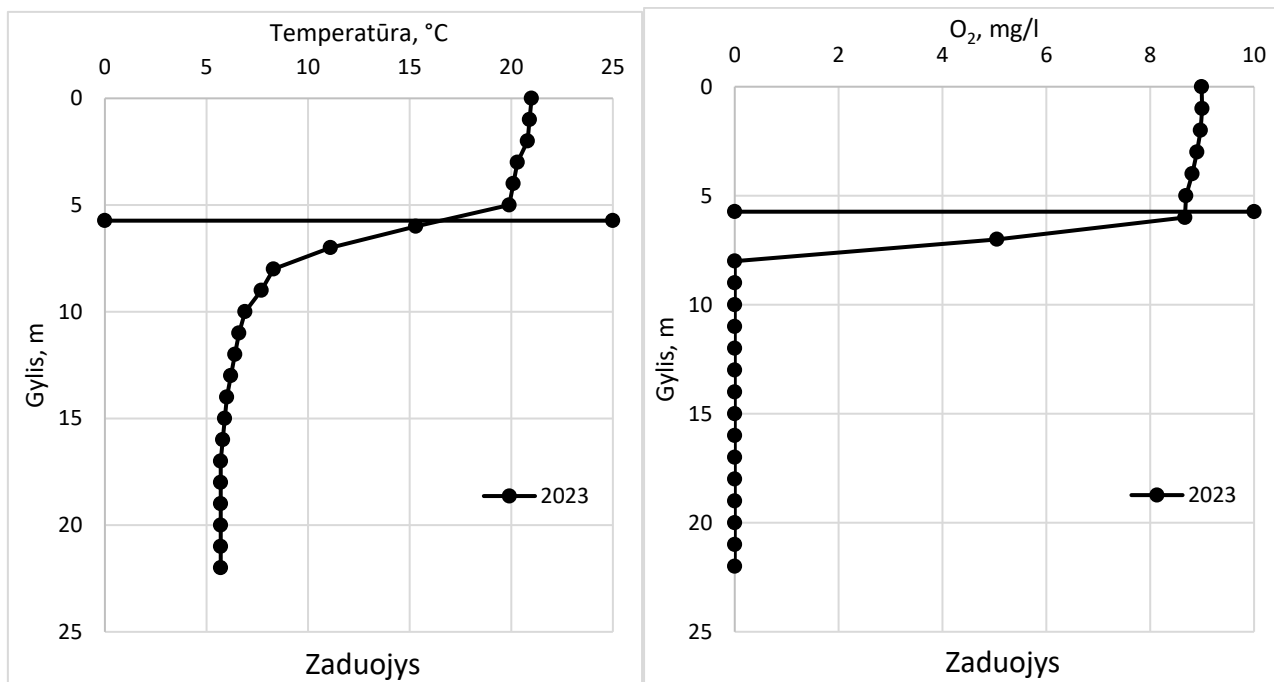
4.30 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Vencavo ežere 2022-2024 m.



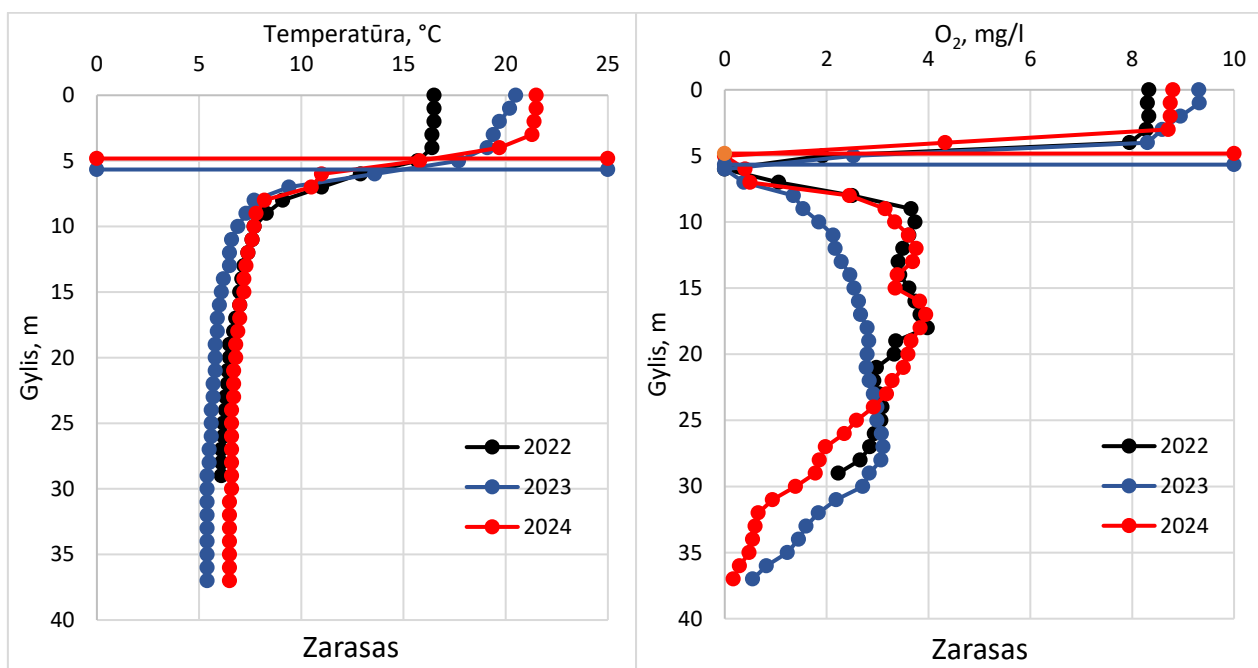
4.31 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Verniejaus ežere 2022-2024 m.



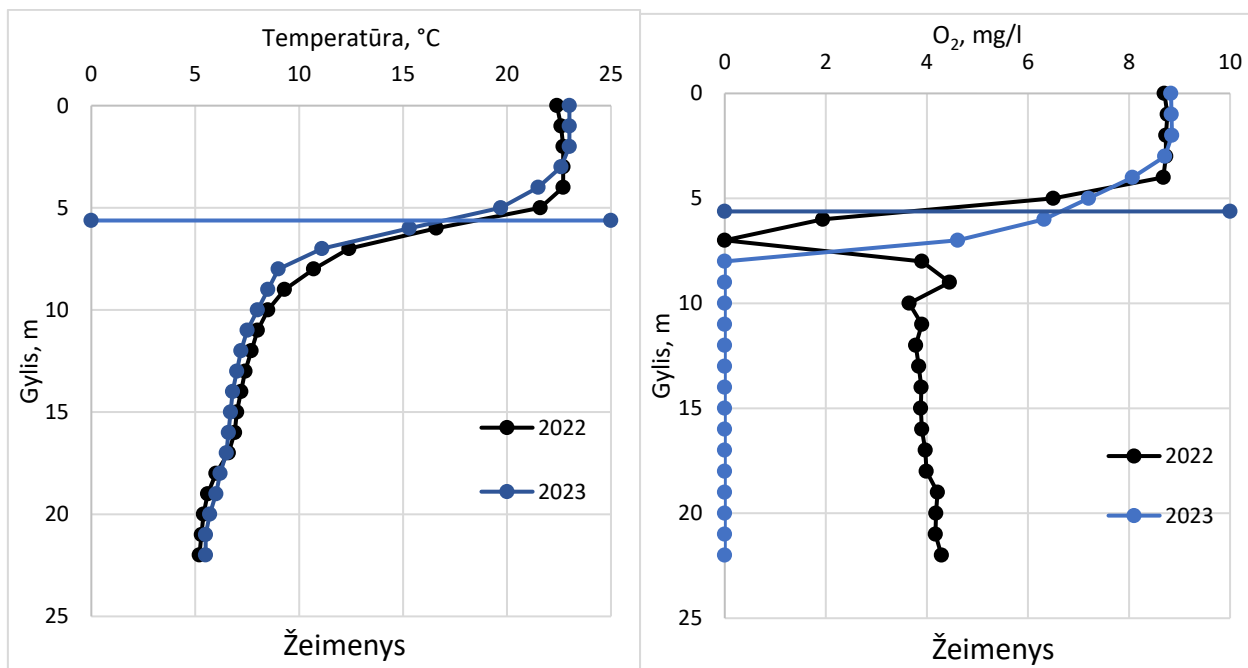
4.32 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Vievio ežere 2024 m.



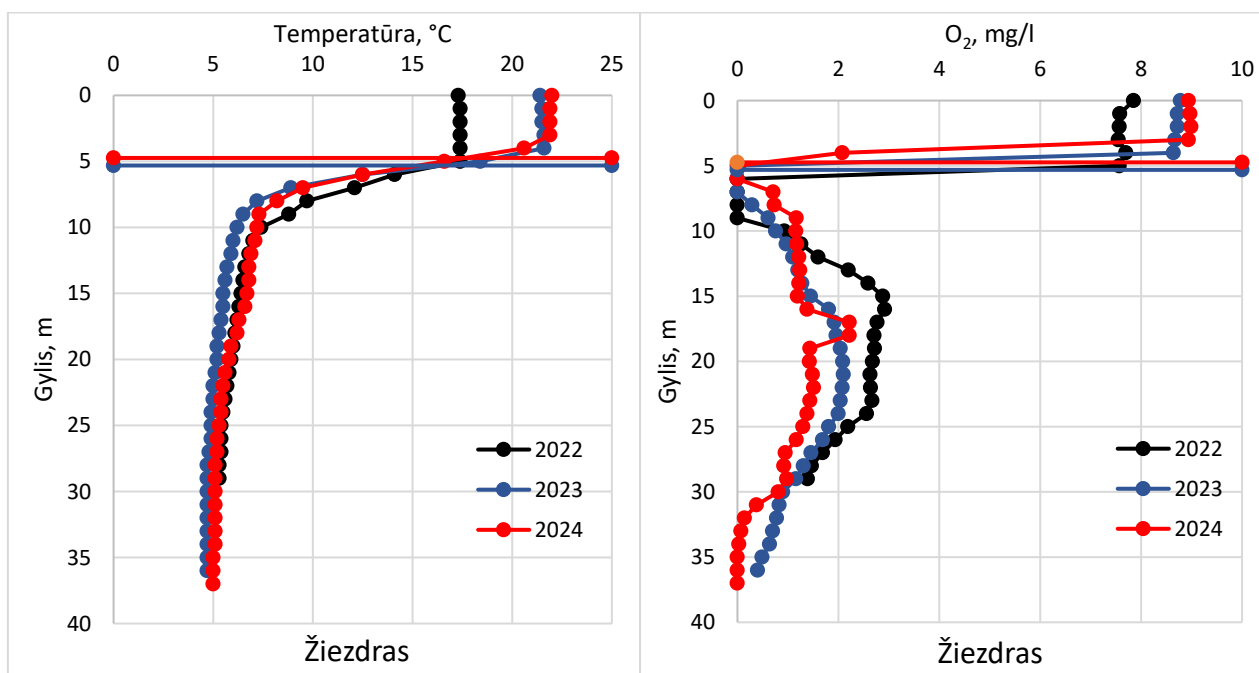
4.33 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Zaduojų ežere 2023 m.



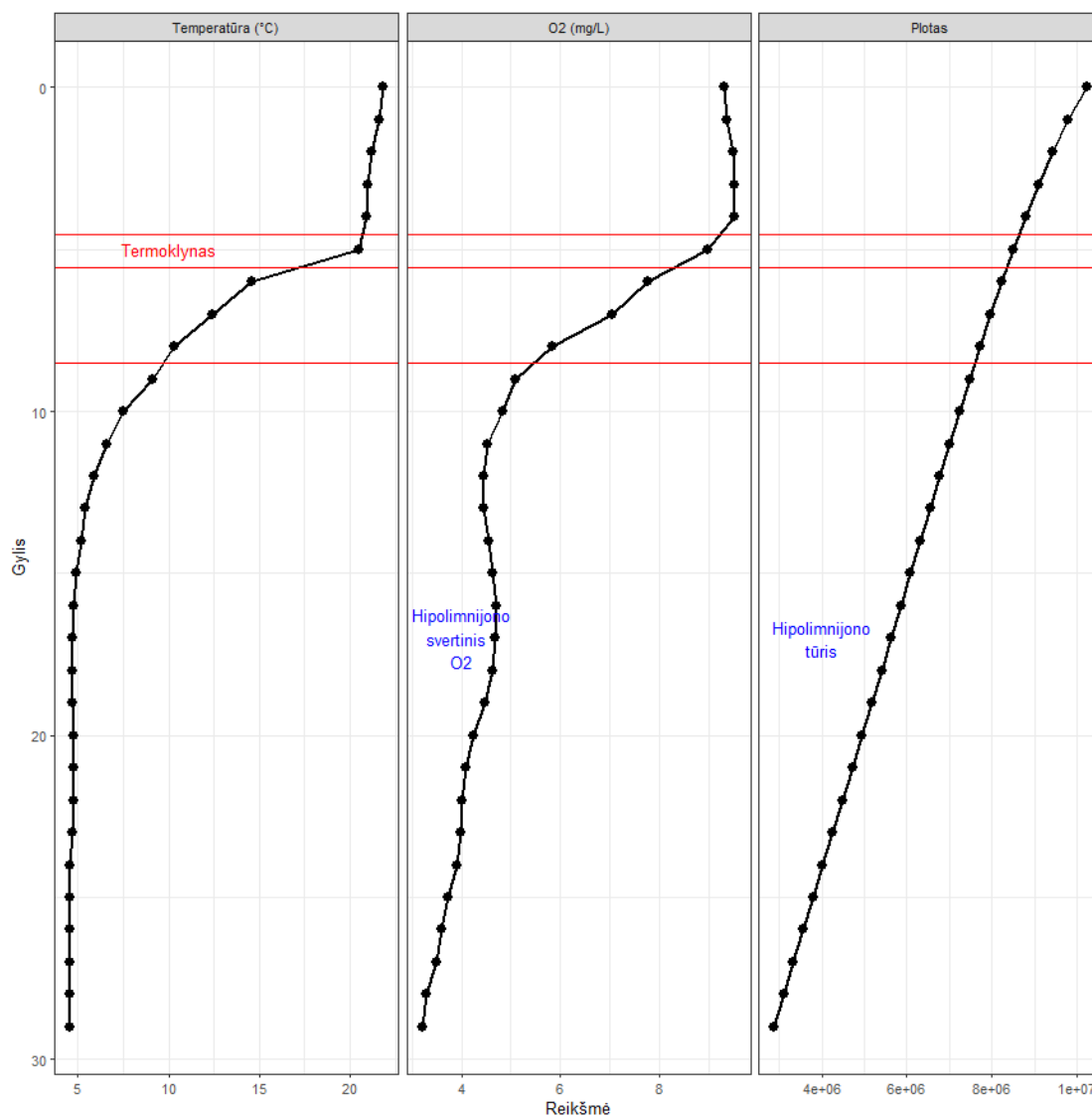
4.34 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Zarasų ežere 2022-2024 m.



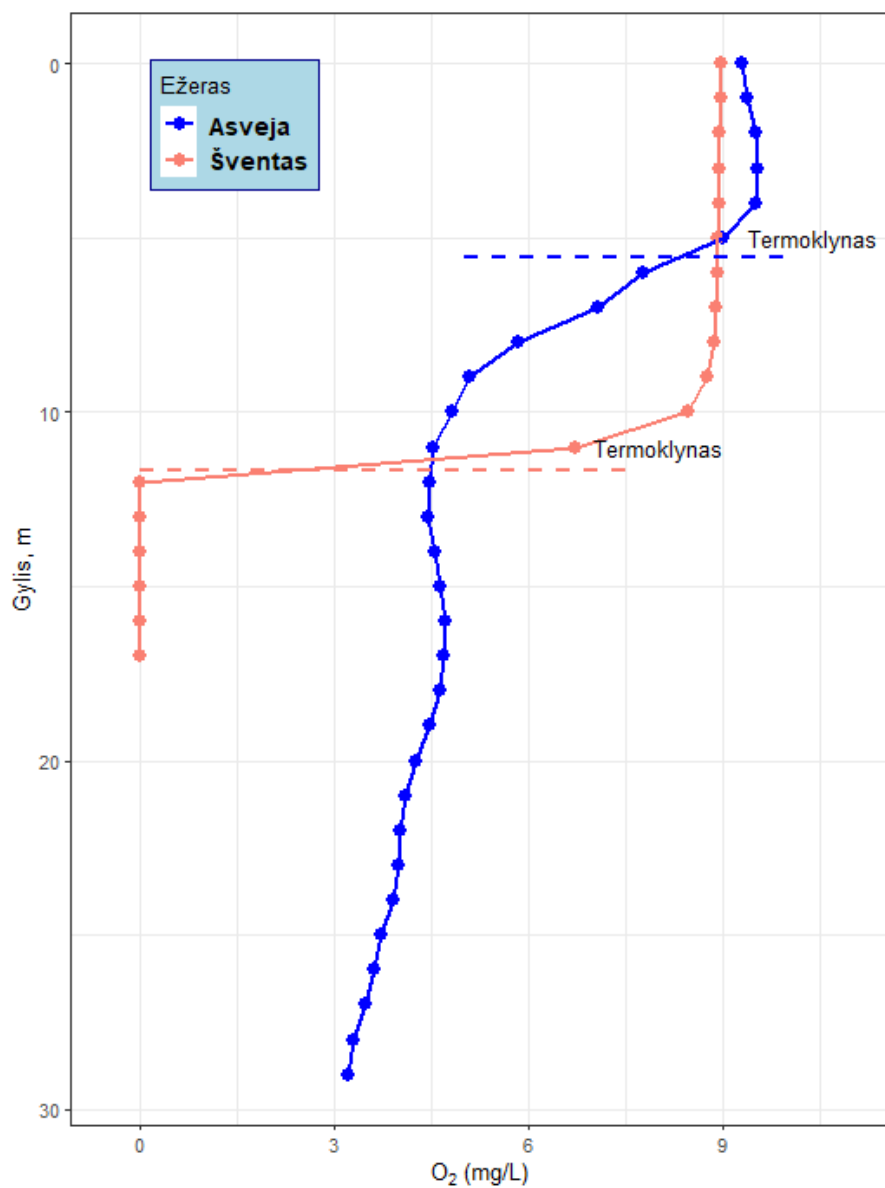
4.35 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Žeimenio ežere 2022-2023 m.



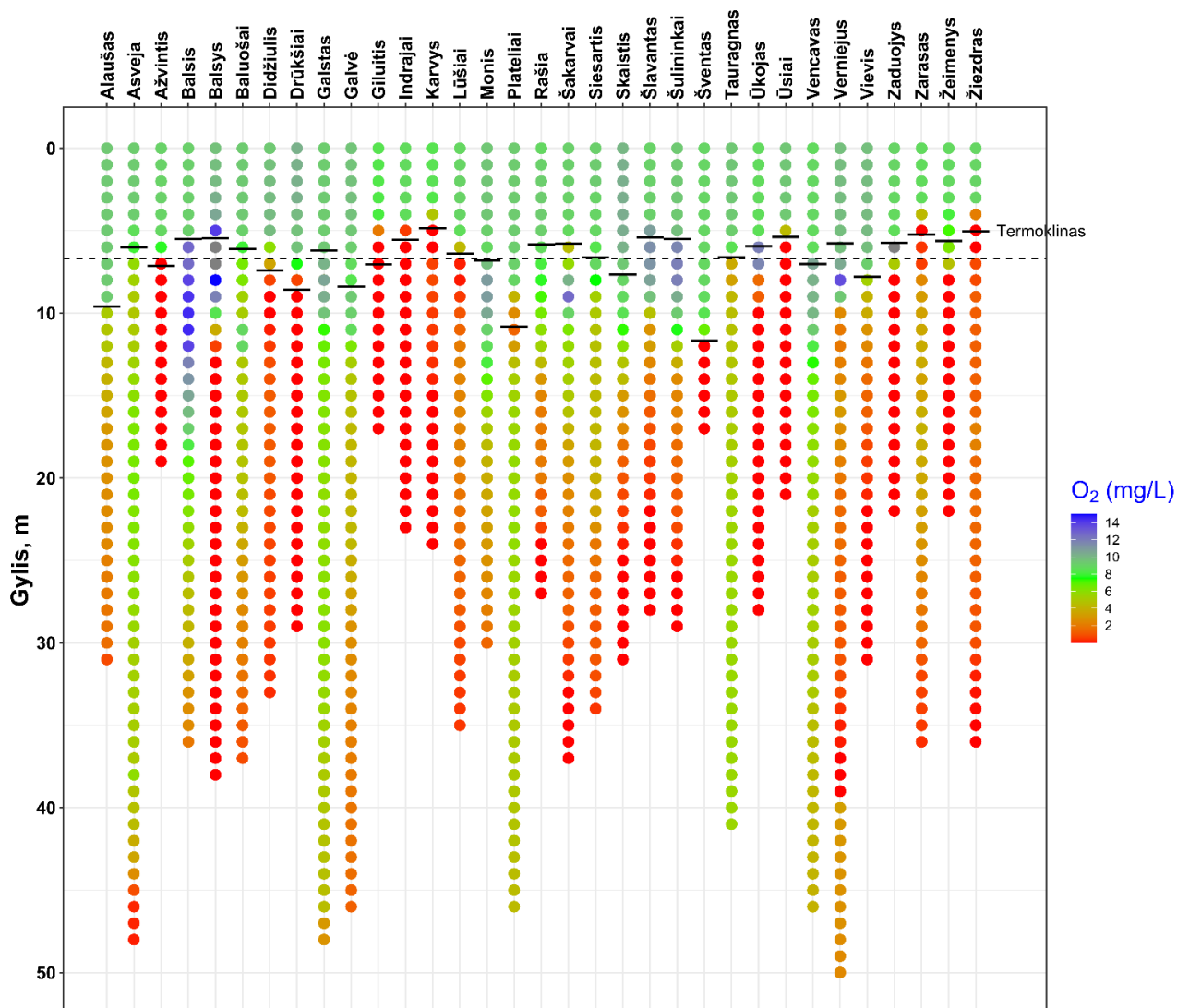
4.36 pav. Temperatūros (°C) ir ištirpusio deguonies (mg/l) profiliai bei termoklinas Žiezdro ežere 2022-2024 m.



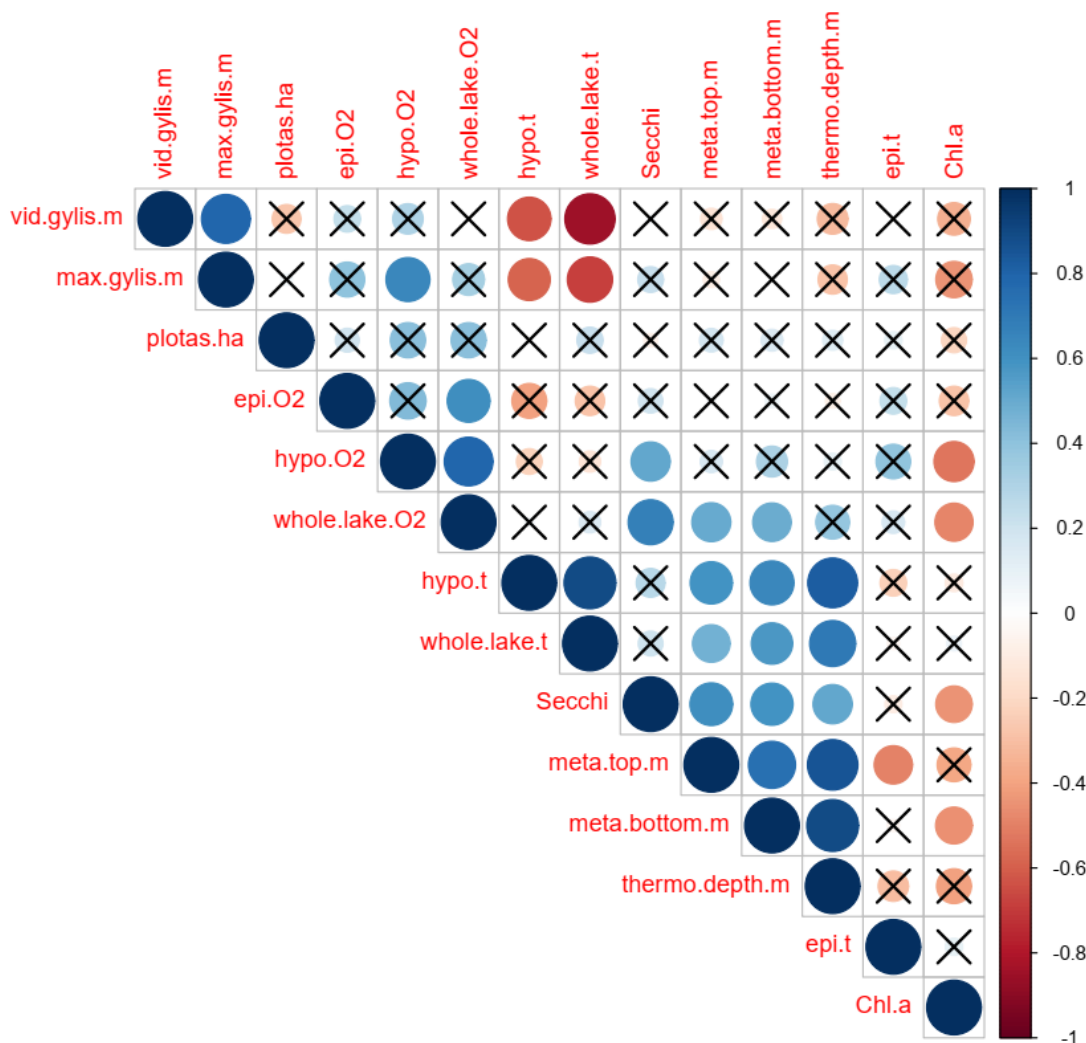
4.37 pav. Išmatuotų ežerų hidrologinių (stratifikacijos) parametų ir su jais susijusių rodiklių apskaičiavimo pavyzdys Asvejos ežere.



4.38 pav. Besiskiriančių pagal termoklino gylį ežerų deguonies koncentracijos priklausomybė nuo gylio.



4.39 pav. Tirtų ežerų terminis ir deguonies režimas. Punktyrine linija pažymėtas vidutinis termoklino gylis.



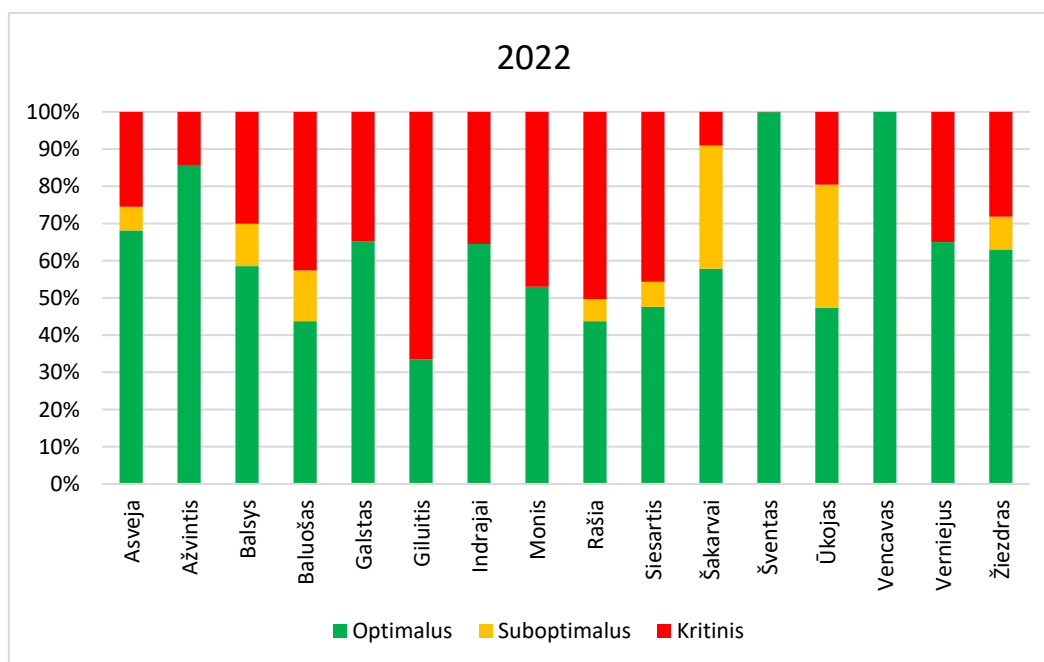
4.40 pav. Ežerų hidrologinių ir morfometrinių rodiklių tarpusavio koreliacijos, X pažymėtos nepatikimos koreliacijos ($p > 0,05$).

4.2 Tiriamų ežerų tinkamumo seliavoms ir sykams vertinimas

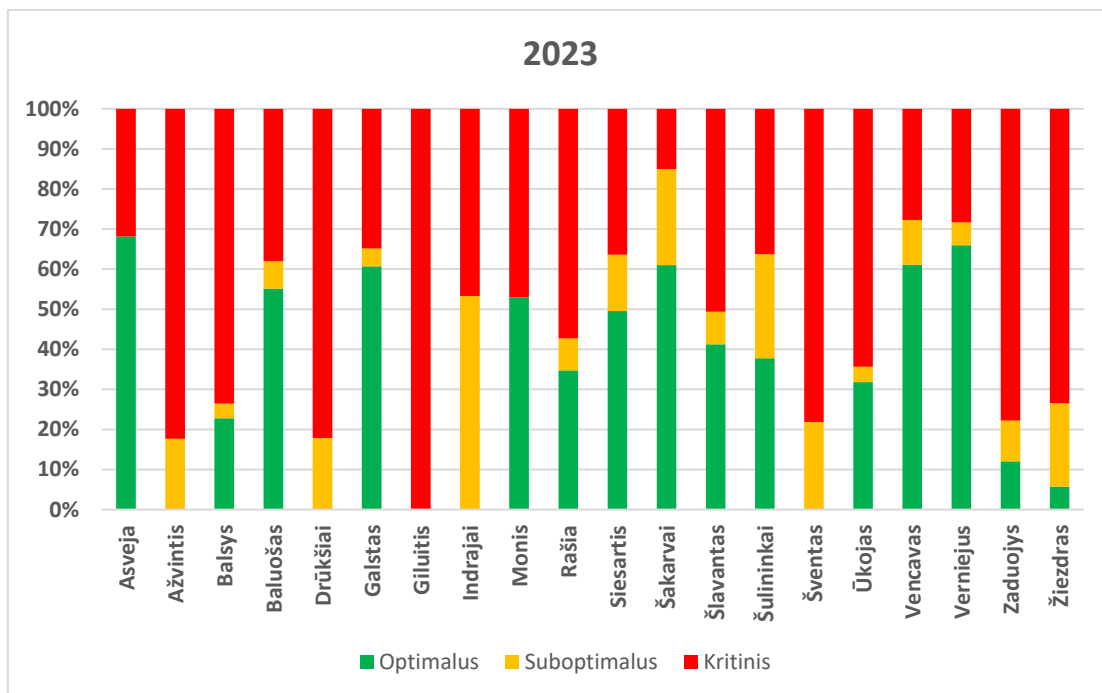
2023 ir 2024 m. deguonies ir temperatūros matavimai atlikti iki 50 m gylio, taigi turimi duomenys leidžia vertinti sąlygų tinkamumą sykinėms žuvims. Iš tirtų ežerų aštuoniuose (Baltyje, Galste, Galvėje, Monyje, Plateliuose, Tauragne, Vencave ir Verniejuje) priedugnio sluoksnyje buvo ne mažiau kaip 2 mg/l ištirpusio deguonies, geros sąlygos šiuose ežeruose stebėtos ir 2022 m. Palankiausios sąlygos pagal deguonies koncentraciją buvo Asvejos, Galsto, Platelių ir Tauragno ežeruose. Šiuose ežeruose net ir vasaros metu giliuose ežero sluoksniuose yra pakankamai deguonies, todėl sąlygos sykinėms ir kitoms šaltavandenėms žuvims yra labai geros.

Seliava

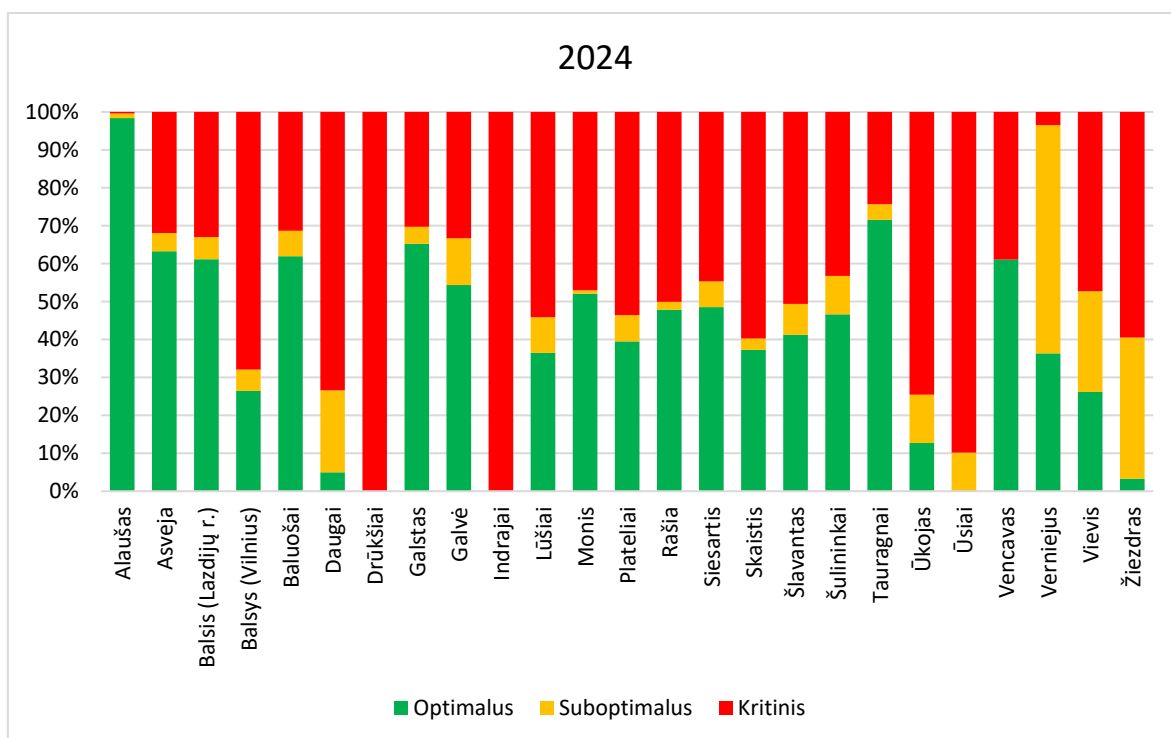
Vertinant sąlygų tinkamumą seliavoms (2023-2024 m.), didžiausia ežero vandens optimalių sąlygų tūrio dalis buvo Alaušo ežere (2024 m.). 2023 m. septyniuose ežeruose tokios sąlygos buvo daugiau nei pusėje viso vandens tūrio, 2024 m. tokių ežerų buvo 9, abejus tyrimo metus Sieserties ežero tokios sąlygos buvo beveik 50 % ežero tūrio. 2023 m. Gilučio ežero visame tūryje stebėtos kritinės sąlygos, daugiau nei 50 % vandens tūrio tokios sąlygos stebėtos dar 7 ežeruose. Dar keturiuose iš tirtų ežerų (Ažvintyje, Drūkšiuose, Indrajuose ir Švente) optimalios sąlygos seliavoms nebuvo nustatytos, Žiezdre jos sudarė labai nedidelę dalį, kiek daugiau nei 10 % vandens tūrio – Zadojo ežere. 2024 m. Drūkšių ir Indrajų ežerų visame tūryje stebėtos kritinės sąlygos, daugiau nei 50 % vandens tūrio tokios sąlygos stebėtos dar 7 ežeruose. Ūsių ežere optimalios sąlygos seliavoms taip pat nebuvo nustatytos, Žiezdre ir Dauguose jos sudarė labai nedidelę dalį, mažiau nei 10 % vandens tūrio, kiek daugiau – Ūkojo ežere. Didžiausias absoliutus optimalių sąlygų vandens tūris apskaičiuotas Alaušo, Asvejos, Tauragnų ir Platelių ežeruose (4.41-4.49 pav.).



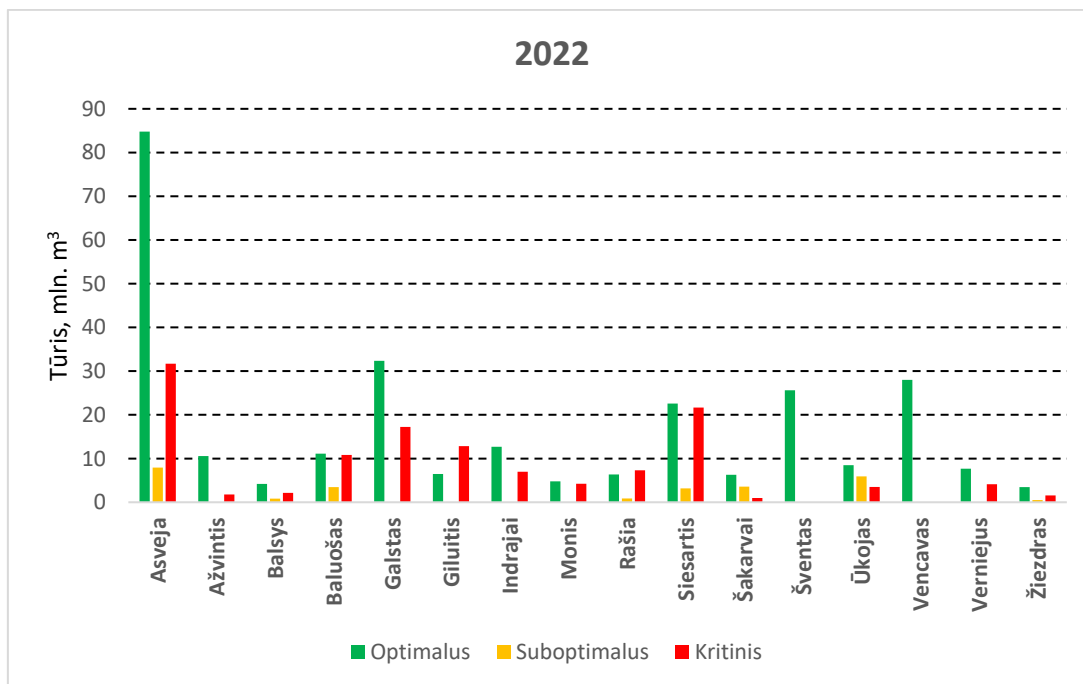
4.41 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą seliavoms vandens tūrio dalis (%) iki 29 m gylio 2022 m.



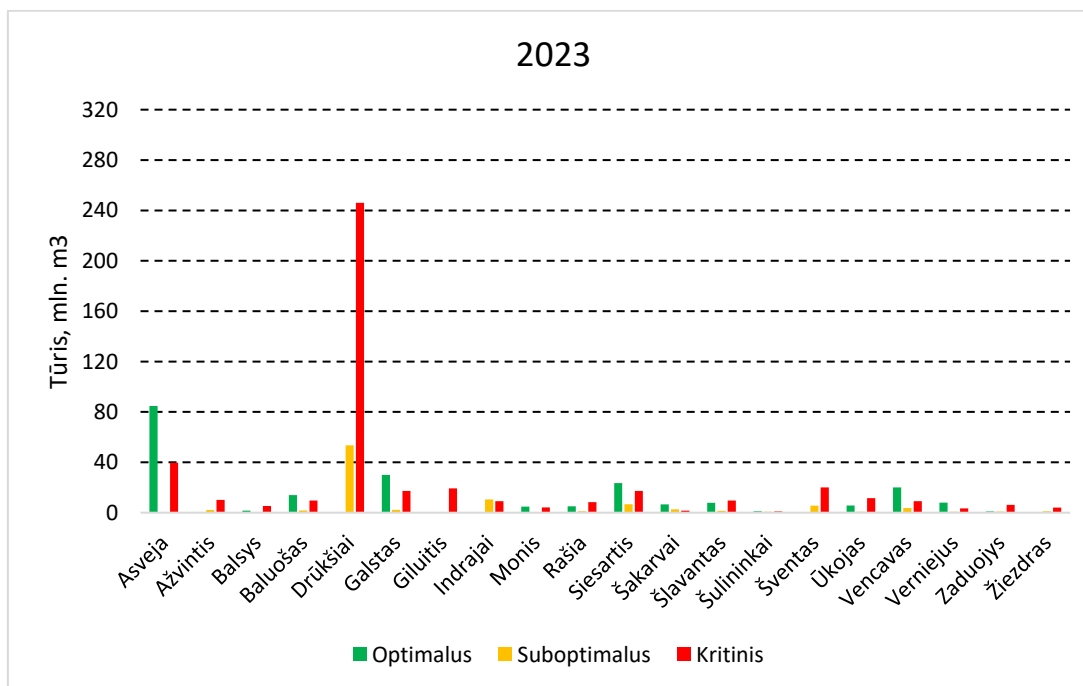
4.42 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą seliavoms vandens tūrio dalis (%) iki 50 m gylio 2023 m.



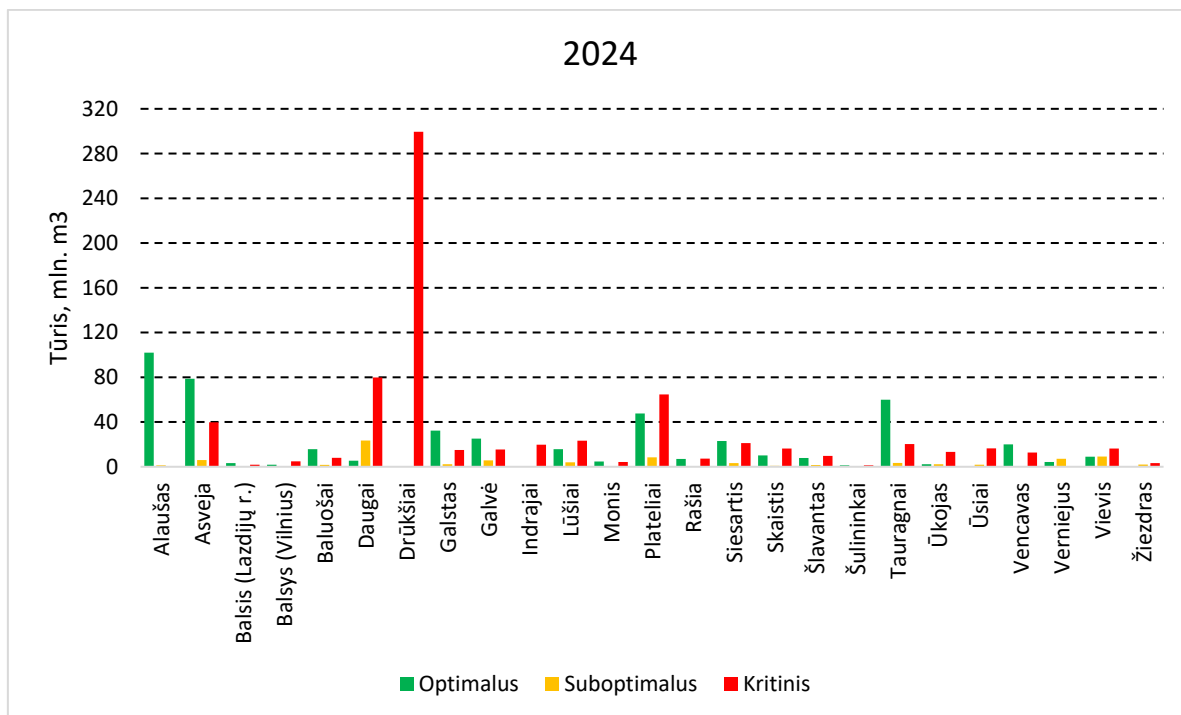
4.43 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą seliavoms vandens tūrio dalis (%) iki 60 m gylio 2024 m.



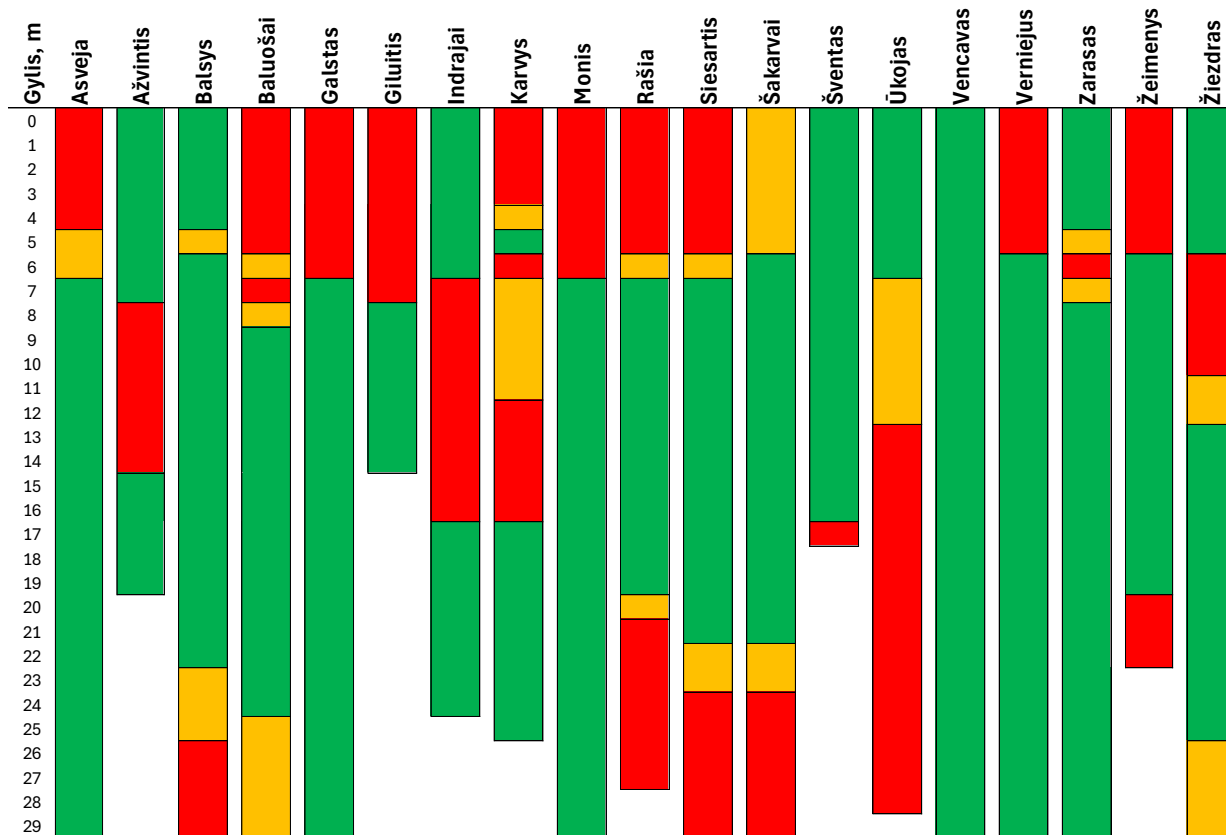
4.44 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą seliavoms vandens tūriai (mln. m³) iki 29 m gylio 2022 m.



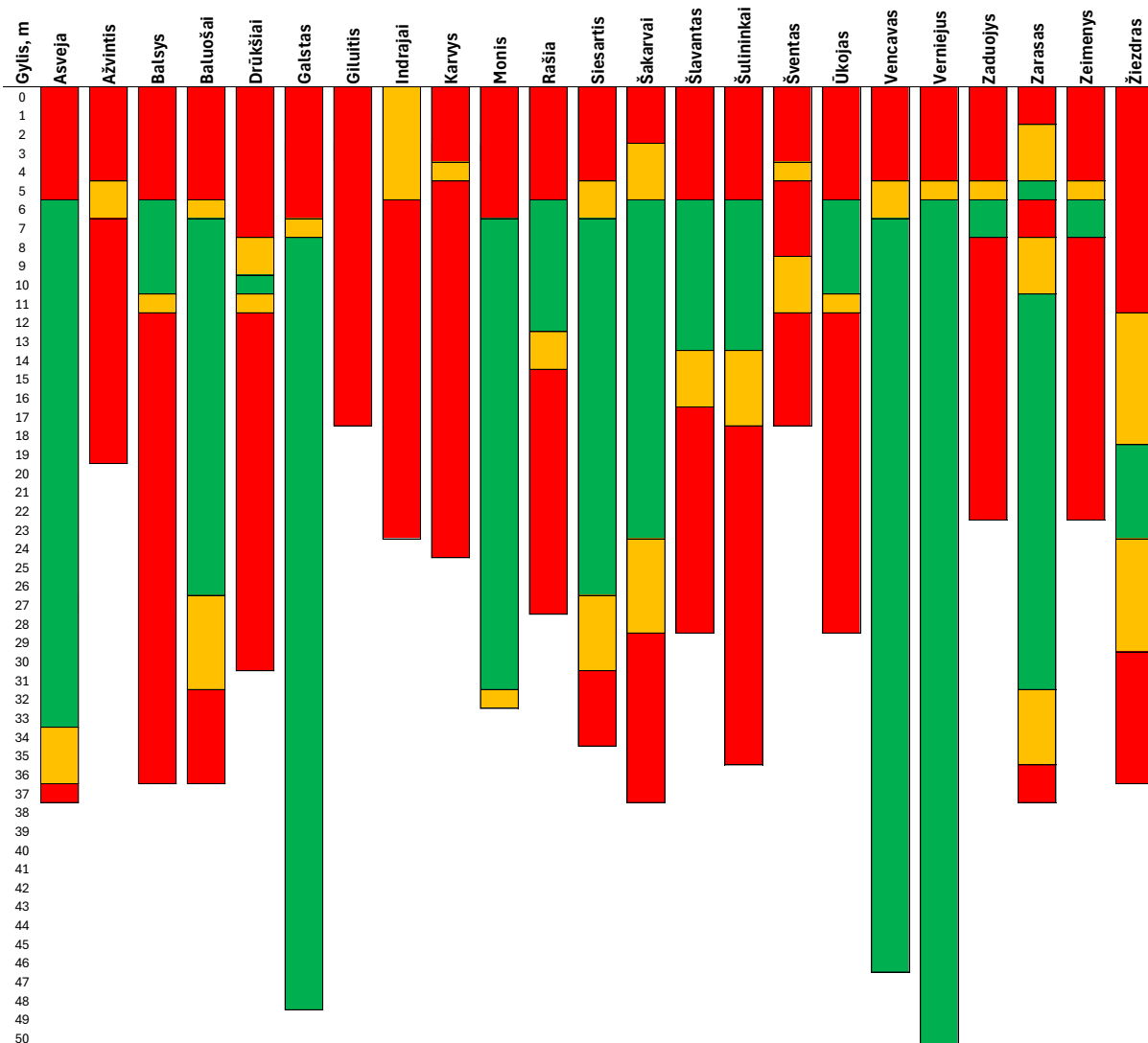
4.45 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą seliavoms vandens tūriai (mln. m³) iki 50 m gylio 2023 m.



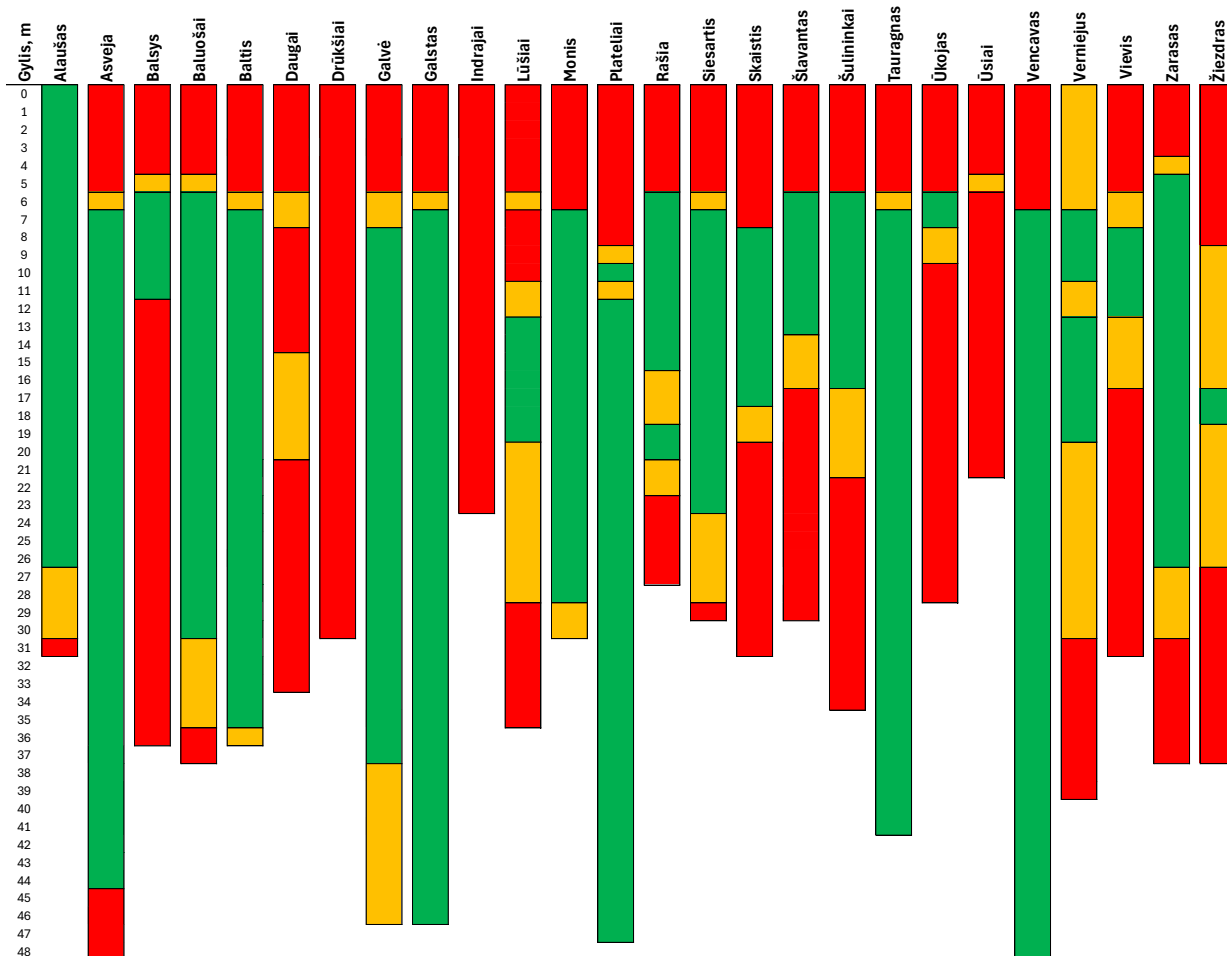
4.46 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą seliavoms vandens tūriai (mln. m³) iki 50 m gylio 2024 m.



4.47 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą seliavoms vandens profiliai iki 29 m gylio 2022 m.



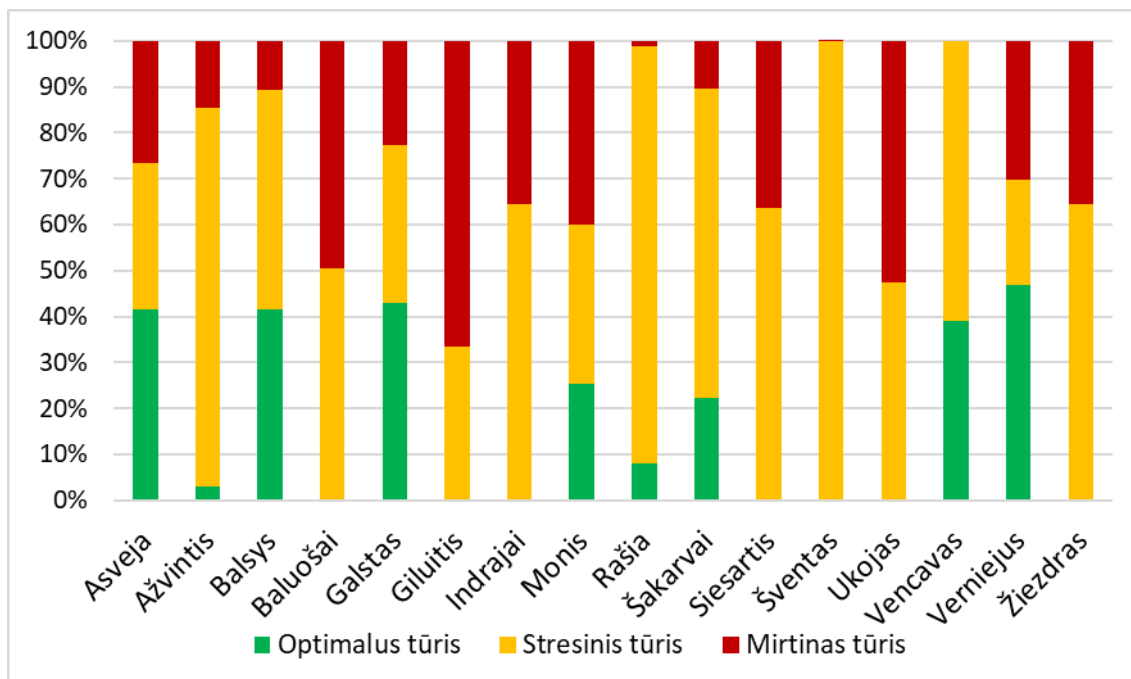
4.48 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą seliavoms vandens profiliai iki 50 m gylio 2023 m.



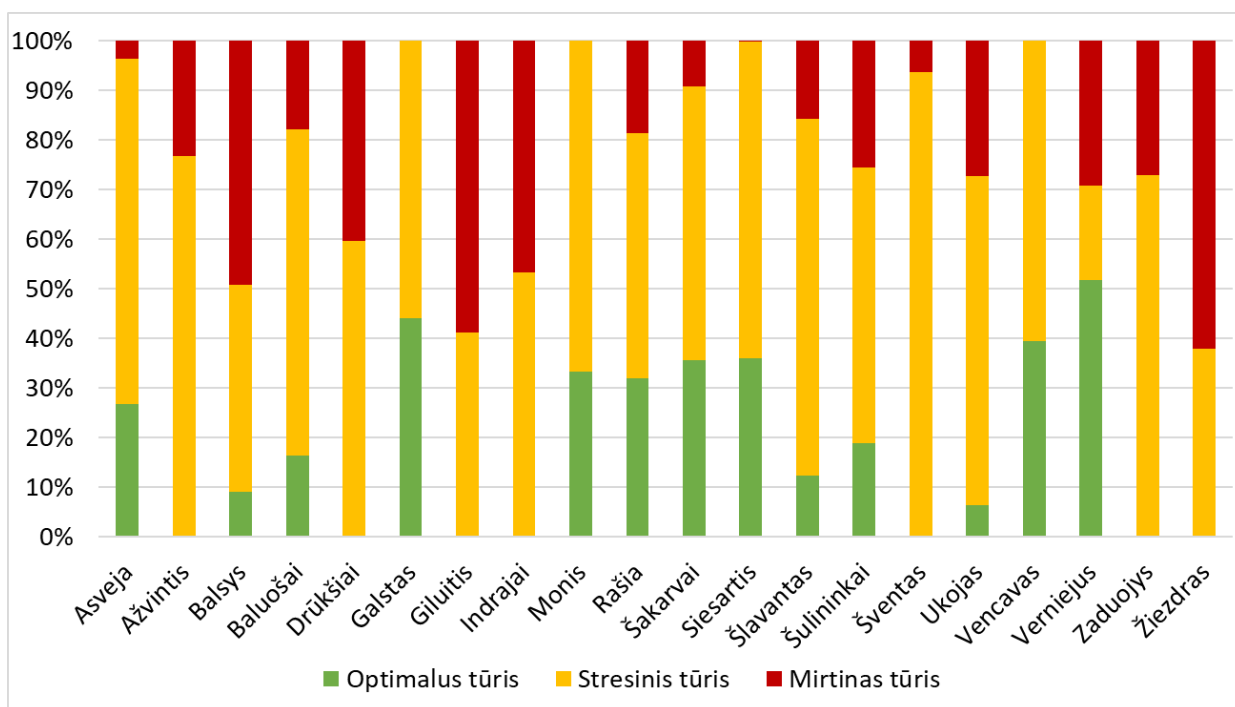
4.49 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą seliavoms vandens profiliai iki 50 m gylio 2024 m.

Sykas

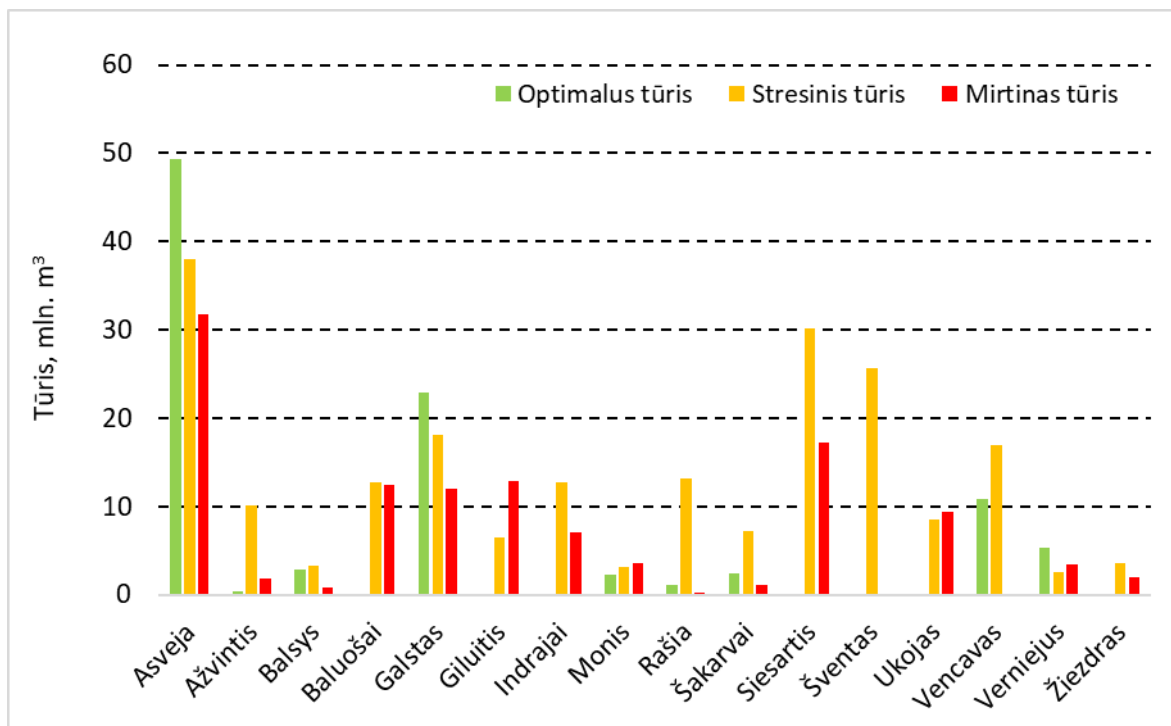
Vertinant sąlygų tinkamumą sykams, didžiausia ežero vandens optimalų sąlygų tūrio dalis, kiek daugiau nei pusė, buvo Verniejaus ežere, dar šešiuose ežeruose tokios sąlygos buvo daugiau nei trečdalyje viso vandens tūrio. Septyniuose iš tirtų ežerų (Ažvintyje, Drūkšiuose, Giluityje, Indrājuose, Švente, Zadojyje ir Žiezdre) optimalios sąlygos sykams nebuvo nustatytos, Balsio ir Ūkojaus ežeruose jos sudarė mažiau nei 10 % vandens tūrio, kiek daugiau – Šlavanto ir Baluošų ežeruose. Letalios sąlygos Žiezdro ir Giluičio ežeruose stebėtos daugiau nei 50 % vandens tūrio, kiek mažiau – Balsio, Indrąjū ir Drūkšių ežeruose (4.37, 4.41 pav.). Didžiausias absoliutus optimalių sykams sąlygų vandens tūris apskaičiuotas Asvejos, Galsto, Siesarties ir Vencavo ežeruose (4.39 pav.).



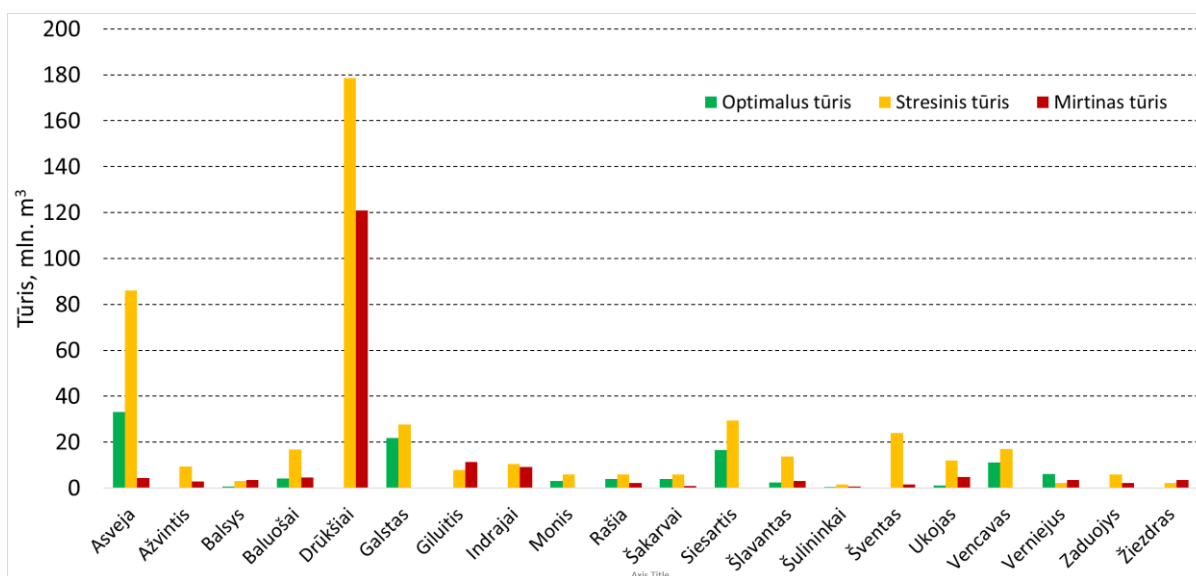
4.50 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą sykamis vandens tūrio dalis (%) iki 29 m gylio 2022 m.



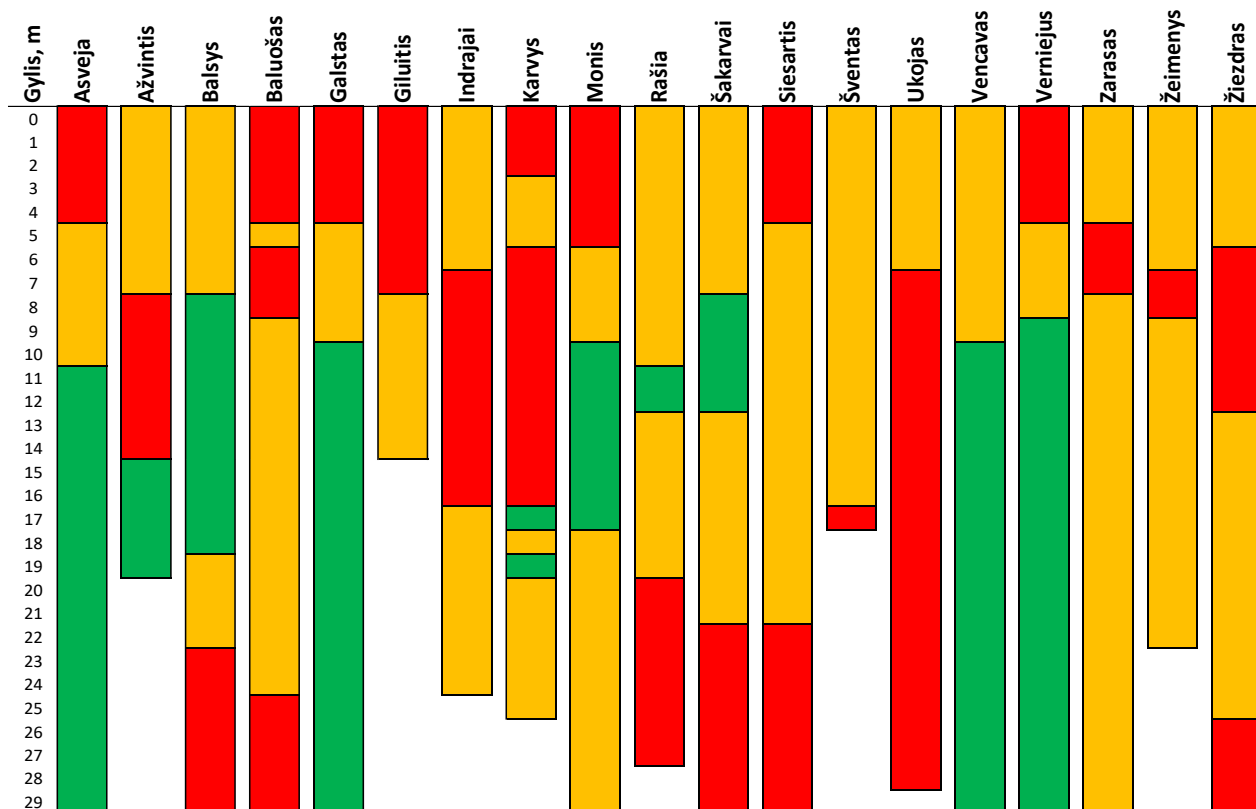
4.51 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą sykamis vandens tūrio dalis (%) iki 50 m gylio 2023 m.



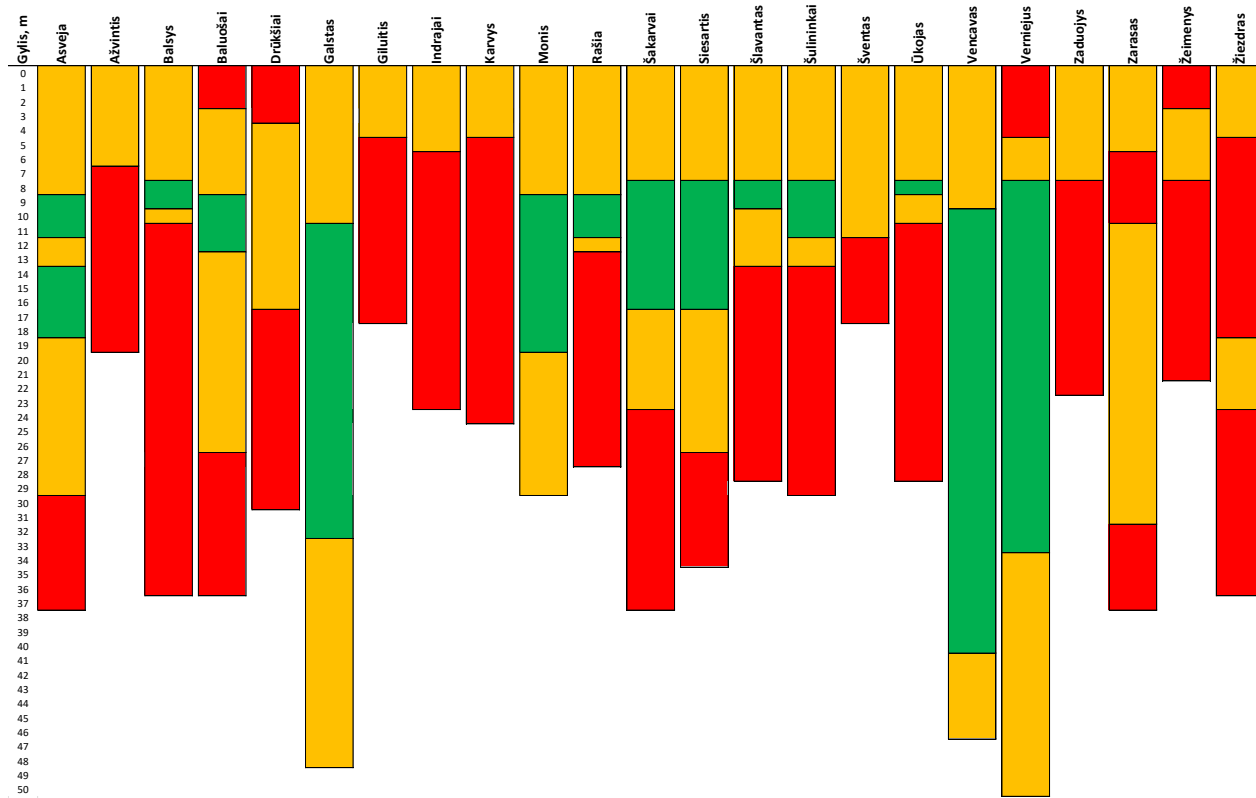
4.52 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą sykam vandens tūriai (mln. m³) iki 29 m gylio 2022 m.



4.53 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą sykam vandens tūriai (mln. m³) iki 50 m gylio 2023 m.



4.54 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą sykams vandens profiliai iki 29 m gylio 2022 m.



4.55 pav. Skirtingų sąlygų pagal tinkamumą sykams vandens profiliai iki 50 m gylio 2023 m.

4.3 Ichtiologinio tyrimo rezultatai

Tirti ežerai pasižymėjo dideliais skirtumais tiek pagal laimikių rūšinę sudėtį, tiek pagal žuvų gausumą (4.56 pav.). Dviejuose iš tirtų ežerų seliavų nebuvo sugauta (Zaduojsys, Giluitis). Daugumoje tirtų ežerų naudotų tinklų laimikiuose seliavos buvo vyraujanti žuvų rūšis ($\geq 50\%$). Atlikus tyrimo seliavinių tinklų komplektu sugautų laimikių (žuvų absoliutaus ir santykinio gausumo) klasterinę analizę, išsiskyrė 4 grupės ežerų (4.57 pav.). Didžiausią grupę sudarė 12 ežerų, kuriuose seliavos buvo negausios ar jų visai nebuvo sugauta. Trys ežerai (Verniejus, Šulninkai ir Drūkšiai) pasižymėjo vidutiniu seliavų gausumu, tačiau visuose ežeruose jos vyravo laimikiuose. Iš šios grupės Drūkšiai pasižymėjo didžiausiu tarp visų tirtų ežerų stintų gausumu. Trečią grupę sudarė ežerai su didžiausiu seliavų gausumu, jos visuose sudarė ne mažiau kaip 70 % visų žuvų laimikiuose, tarp jų Monio ežere buvo sugautos tik seliavos. Iš visų ežerų išsiskyrė Vencavas su negausiomis seliavomis ir stintomis bei gausiomis kuojomis ir pūgžliais.

Naudotu seliavinių tinklų komplektu sugautos seliavų ilgis (TL) siekė nuo 10 iki 30 cm, ilgio diapazonas apėmė praktiškai visas ilgio grupes išskyrus labai negausias ir ne visuose ežeruose aptinkamas stambias seliavas. Didžiausi seliavų laimikiai buvo sugauti 16 ir 18 mm akies dydžio tinklais, beveik tris kartus mažesni – 14 mm tinklais. (4.58 pav.). Ežerai labai skyrėsi vertinant seliavų pasiskirstymą pagal ilgio grupes (4.59 pav.). Tarp ežerų, kuriuose seliavų gausumas buvo didesnis, mažos, 10-12,5 cm ilgio seliavos gausesnės buvo Drūkšiuose bei Rašioje. Gausesnėmis didesnių ilgio grupių seliavomis pasižymėjo Asveja ir Baluošai. Tirti ežerai taip pat labai skyrėsi pagal seliavų gausumą ir vidutinį ilgį bei svorį (4.60, 4.61 pav.). Daugumoje ežerų, kuriuose buvo seliavos gausesnės (išskyrus Šulininkų, Švento ir Verniejaus), vidutinis patelių ilgis buvo patikimai didesnis nei patinų (4.62 pav.). Taip pat buvo skirtumas lyginant svorio priklausomybę nuo ilgio – didesnių nei 20 cm ilgio (FL) patinų svoris buvo mažesnis nei patelių (4.63, 4.64 pav.).

Siekiant išsiaiškinti kokie ežerų hidrologiniai ir morfometriniai rodikliai turėjo didžiausią reikšmę seliavų gausumui, buvo atlikta pagrindinių komponentų analizė (PCA, 4.65 pav.). Naudojant šią analizę buvo nustatyta, kurie ežerai pagal aplinkos kintamuosius rodiklius yra tinkamiausi gyventi seliavoms vertinant jų gausumą bendrai bei atskirose ilgio grupėse (4.66 pav.). Kaip aplinkos kintamieji rodikliai naudoti šie ežerų 1) hidrologiniai: epi.O2 (epilimniono deguonies koncentracija), whole.lake.O2 (ežero deguonies koncentracija), hypo.O2 (hipolimniono deguonies koncentracija), epi.t (epilimniono temperatūra), whole.lake.t (ežero temperatūra), hypo.t (hipolimniono temperatūra), thermo.depth.m (temoklyno gylis), meta.top.m (metalimniono viršus), meta.bottom.m (metalimniono apačia), Secchi (vandens skaidrumas), Chla (chlorofilo koncentracija),

ir 2) morfometriniai rodikliai: vid.gylis.m (vidutinis gylis), max.gylis.m (didžiausias gylis), plotas. ha. (ežero plotas).

Nustatyta, kad didžiausią teigiamą reikšmę seliavų gausumui turėjo hipolimniono deguonies koncentracija, kuo ji didesnė, tuo seliavų populiacija buvo gausiausia. Didžiausią neigiamą reikšmę iš matuotų aplinkos veiksnių turėjo chlorofilo koncentracija, nustatyta neigiama priklausomybė tarp seliavų gausumo ir chlorofilo koncentracijos. Taip pat šie du svarbiausi veiksniai patikimai neigiamai koreliavo tarpusavyje (4.40 pav.). Kuo didesnė buvo chlorofilo koncentracija, tuo mažesnė buvo deguonies koncentracija hipolimnionė. Didesnė chlorofilo koncentracija rodo ir didesnę organikos kiekį vandenyje, kuriai suskaidyti reikalingas deguonis, todėl deguonies sumažėja hipolimnionė dėl organinių medžiagų skaidymo.

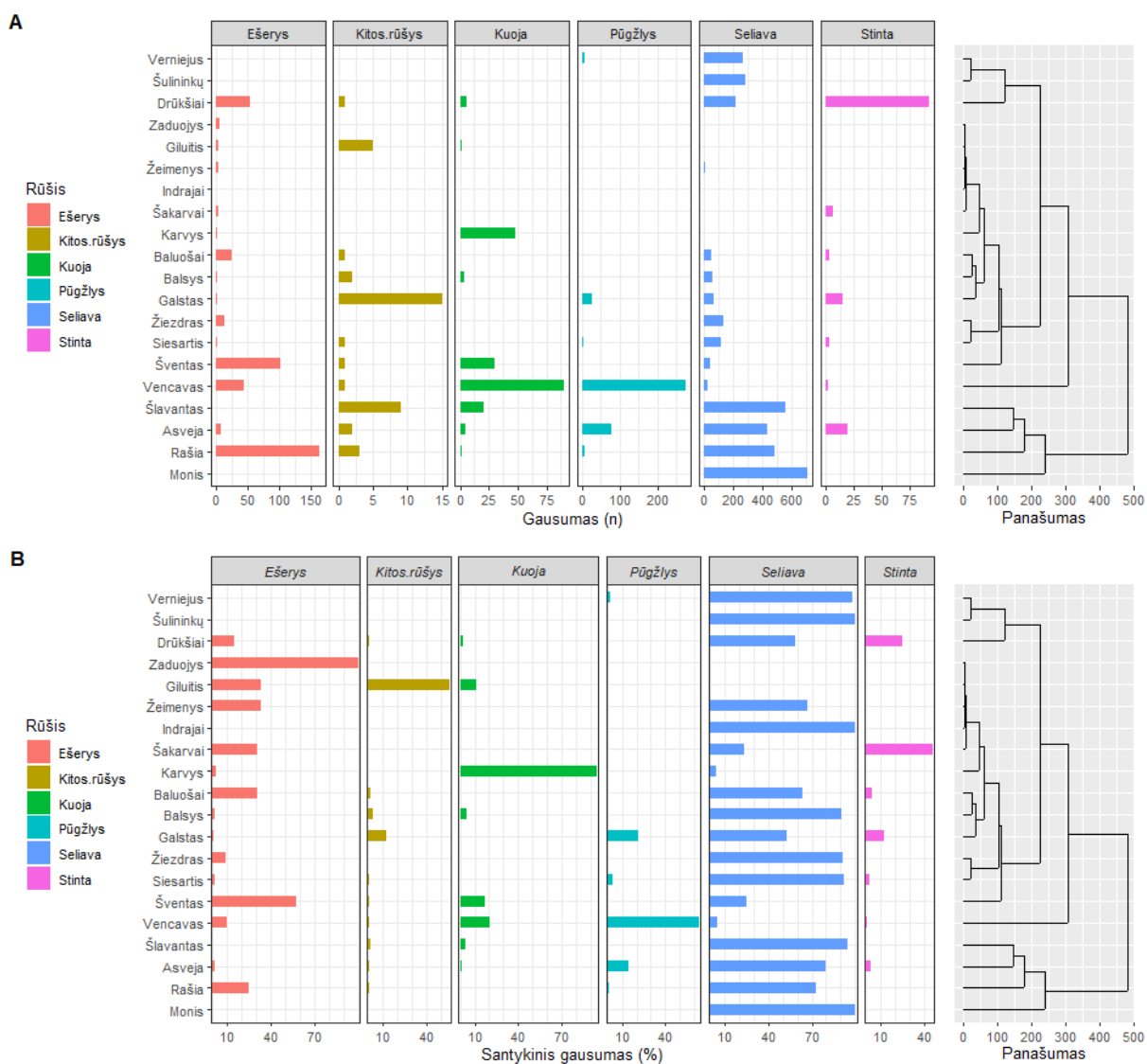
Su deguonies koncentracija hipolimnionė stipriausiai koreliavo seliavų ilgio grupės, kuriose buvo didžiausias seliavų gausumas (19 ir 21 ilgio grupės, kurios atitinka 17,5-20 cm ir 20,1 – 22,5 cm ilgio (TL) intervalus). Nustatyta, kad šiųmetukių seliavų (0+ amžiaus, 10,1-12,5 cm ilgio) gausumas mažiausiai koreliavo su deguonies koncentracija hipolimnionė, o labiausiai teigiamai koreliavo su termoklino ir metalimniono gyliais. Manome, kad jos laikosi labiau paviršiniuose sluoksniuose ir (arba) mažesniuose gyliuose nei vyresnių amžinių grupių seliavos. Tai rodo ir tai, kad su termoklino gyliu teigiamai koreliavo ir ešerio bei kuojos gausumas, šios rūšys pasirenka šiltesnius vandenį lyginant su antrametėmis ir vyresnėmis seliavomis.

Labiausiai tinkamos hidrologinės sąlygos seliavoms buvo Vencavo, Monio, Asvejės, Baluošo, Verniejaus, Platelių ir Galsto ežeruose (4.39 pav.). Minėtuose ežeruose seliavos yra gausios ir (arba) užauga stambesnės nei kituose tirtuose ežeruose. Prasčiausios sąlygos seliavoms buvo Gilučio, Zadojo, Karvio, Ūkojo bei Žeimenio ežeruose. Seliavos juose labai negausios arba, tikėtina, visai išnykusios (Gilučio ežere), šiuose ežeruose santykinai didelės chlorofilo a koncentracijos ir maža deguonies koncentracija hipolimnionė.

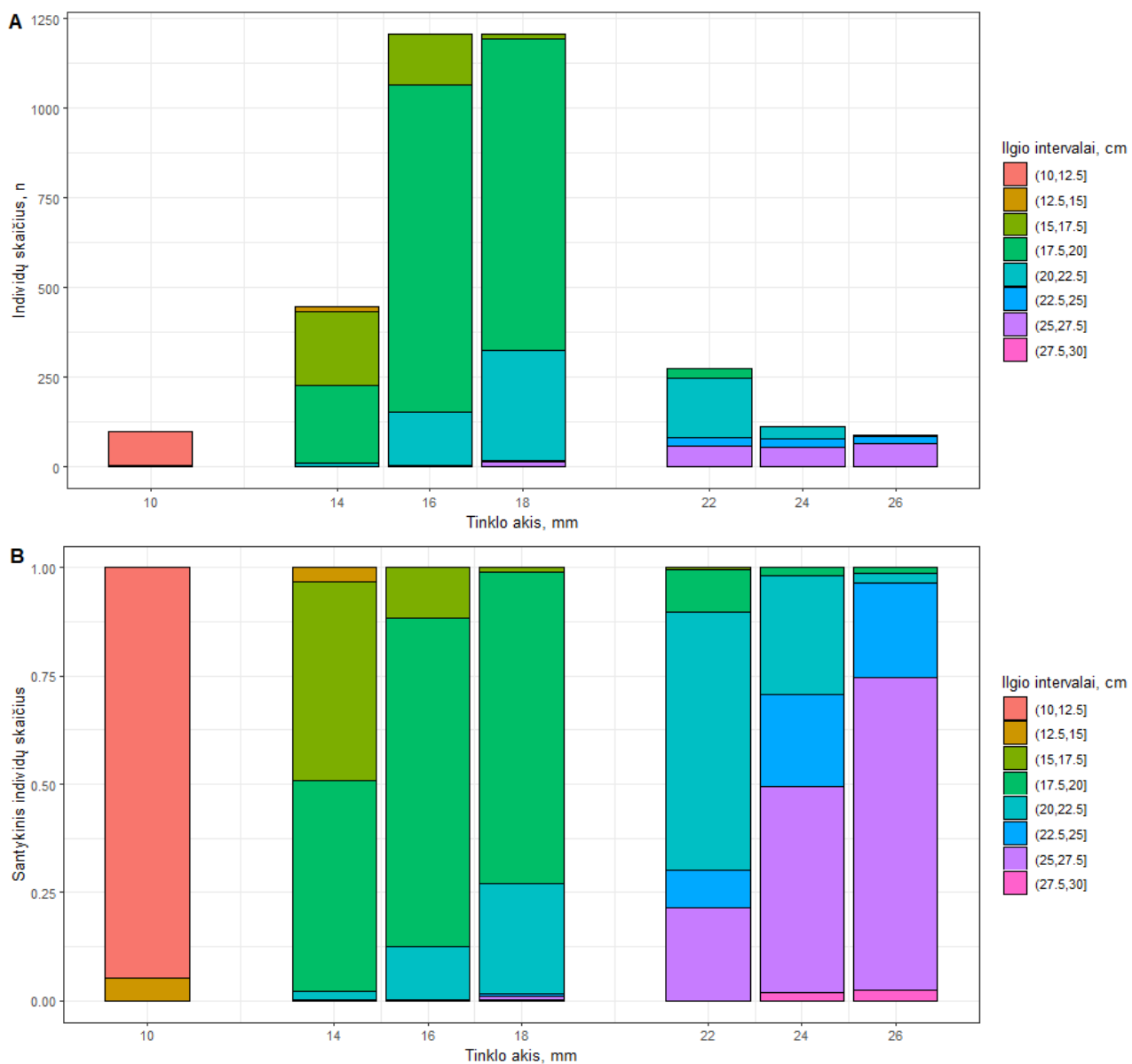
Iš visų tirtų ežerų, didesni sykų laimikiai buvo tik Platelių ežere. Jame buvo pagauta tiek jaunikių, tiek subrendusių sykų. Dar 10 ežerų buvo pagauti pavieniai sykų individai. Kadangi nebuvo pagauta gausesnių jaunų amžinių grupių sykų, nėra patikimų duomenų, kad tirtuose ežeruose įžuvinti sykai būtų sėkmingai išneršę ir juose būtų susikūrusio gyvybingos populiacijos.



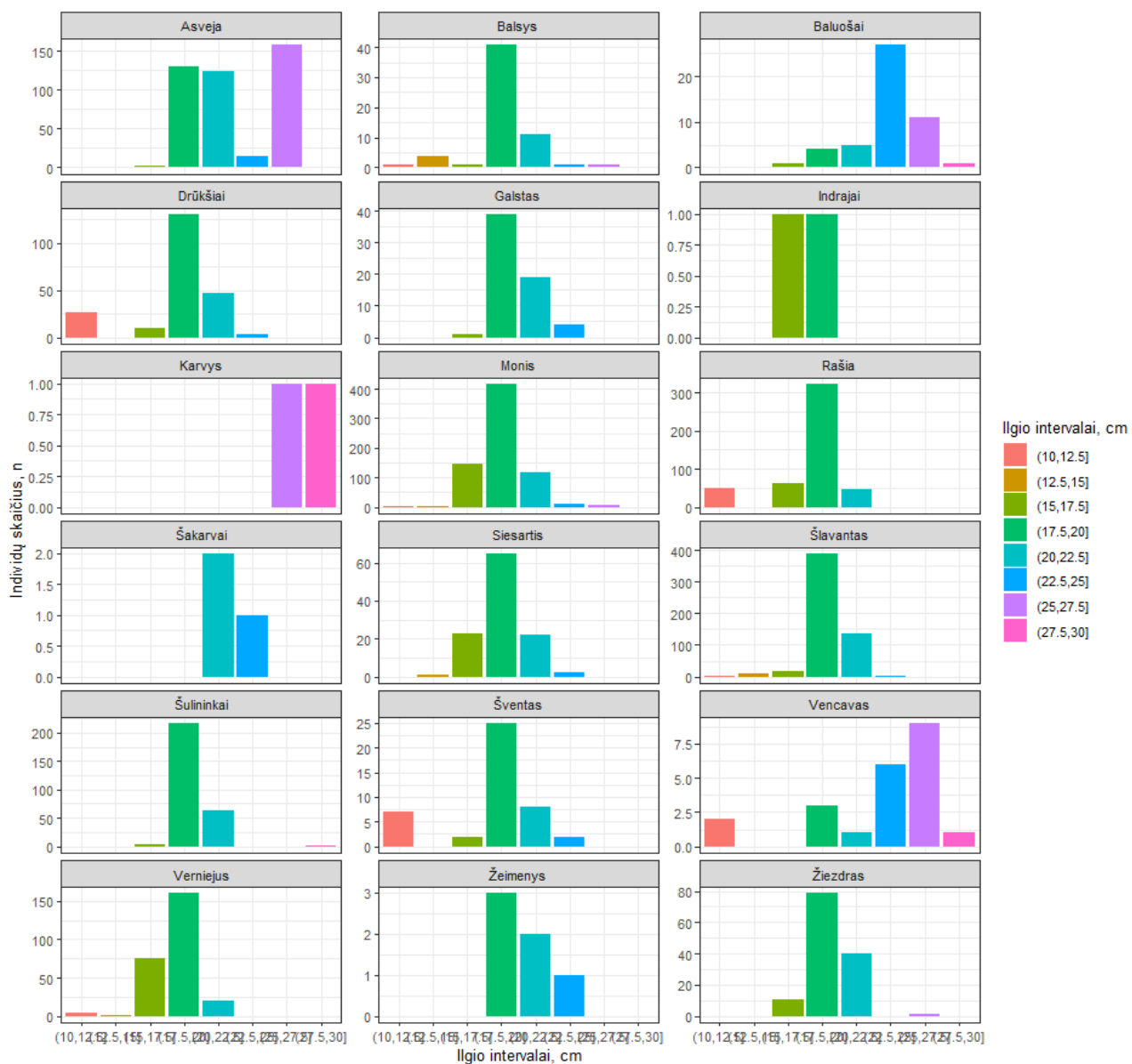
4.56 pav. Atskirų rūšių žuvų absoliutus gausumas skirtinguose ežeruose seliaviniuose tinkluose.



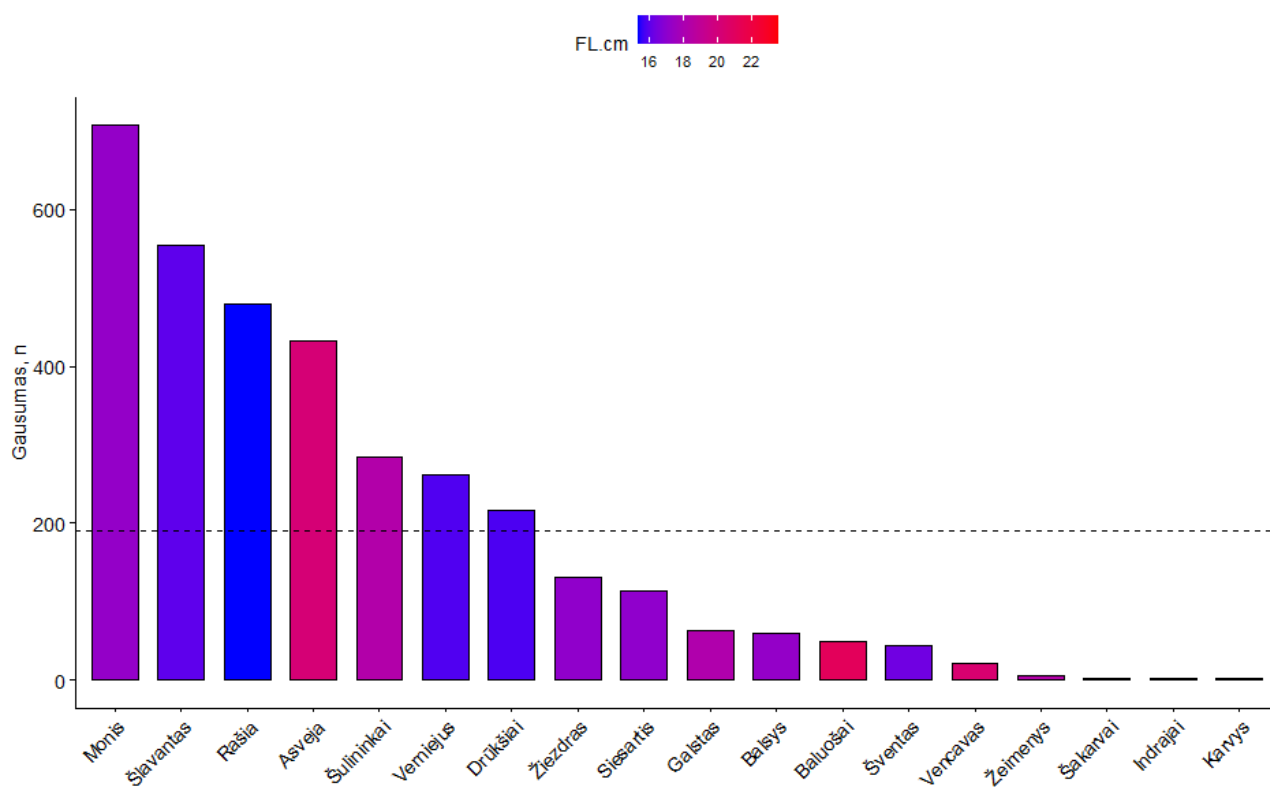
4.57 pav. Tirtų ežerų sugrupavimas pagal seliavų ir penkių gausiausių žuvų rūšių absoliutų (A) ir santykinį (B) gausumą naudojant klasterinę analizę.



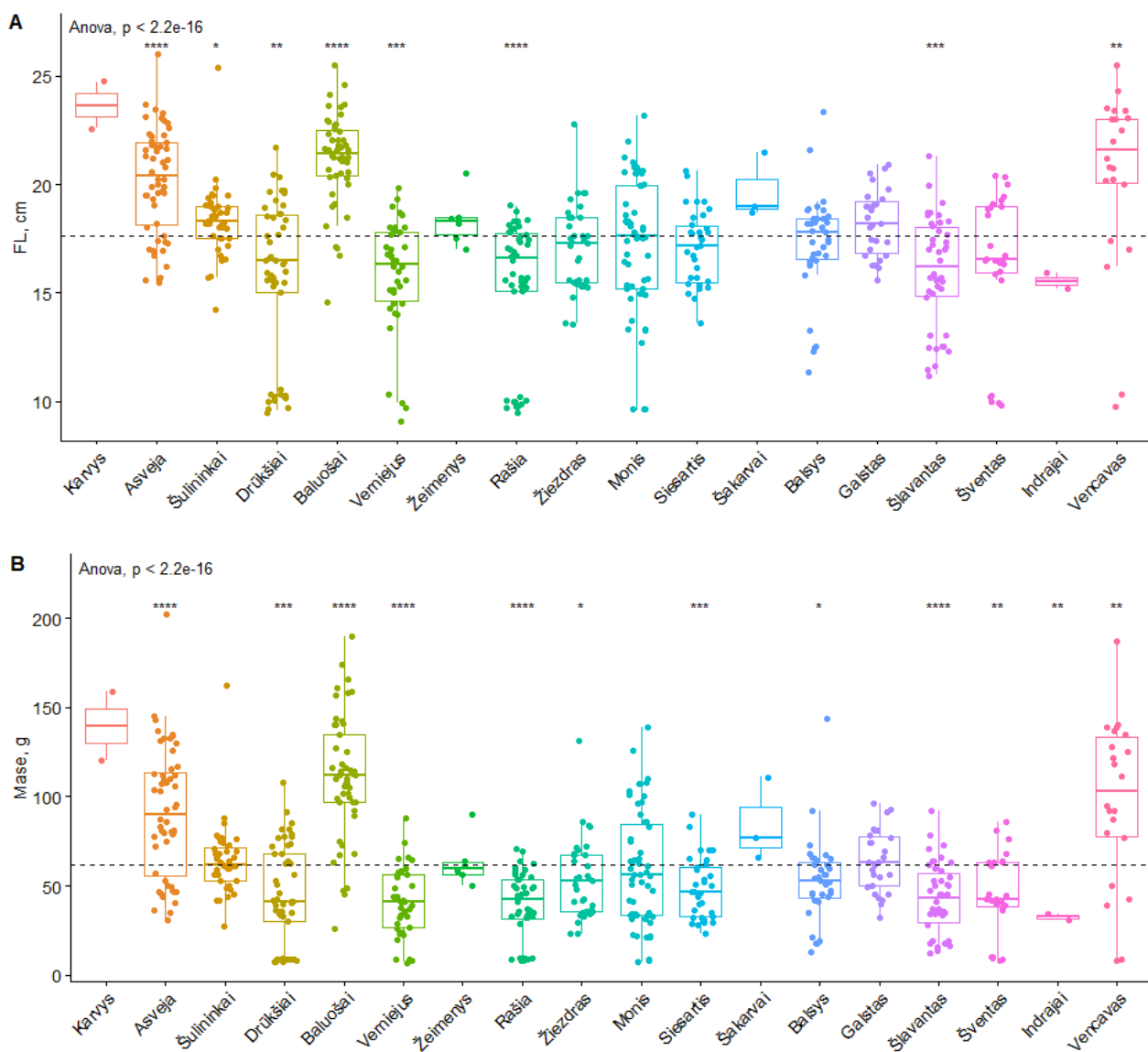
4.58 pav. Seliavų absoliutus (A) ir santykinis (B) gausumas skirtingose ilgio (TL, cm) grupėse įvairaus aptarmos tinkluose.



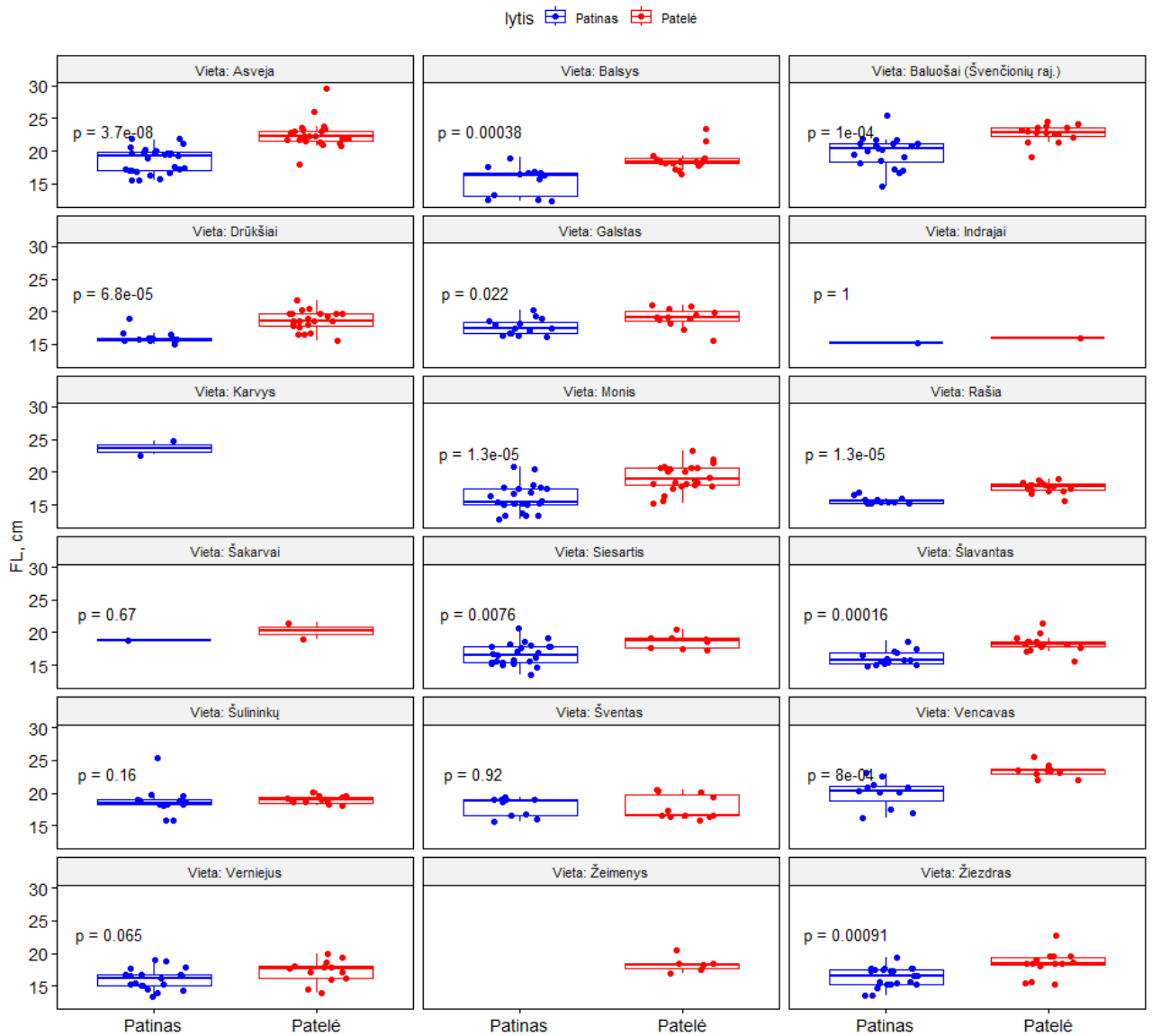
4.59 pav. Seliavų absoliutus gausumas skirtingose ilgio (TL, cm) grupėse atskiruose ežeruose.



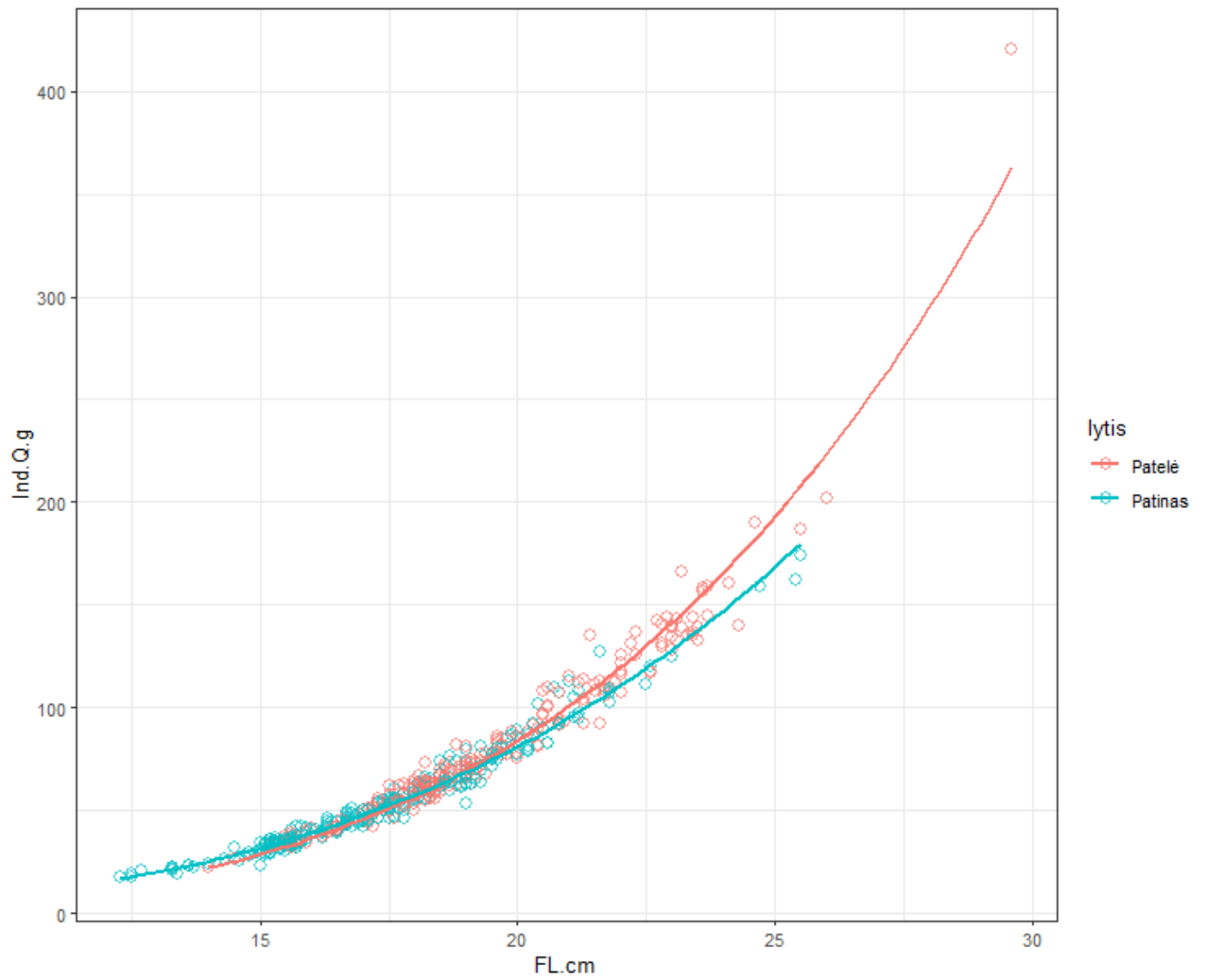
4.60 pav. Absolūtus seliavų gausumas ir vidutinis ilgis (FL, cm) tirtuose ežeruose. Punktyrinė linija žymi vidutinį seliavų gausumą.



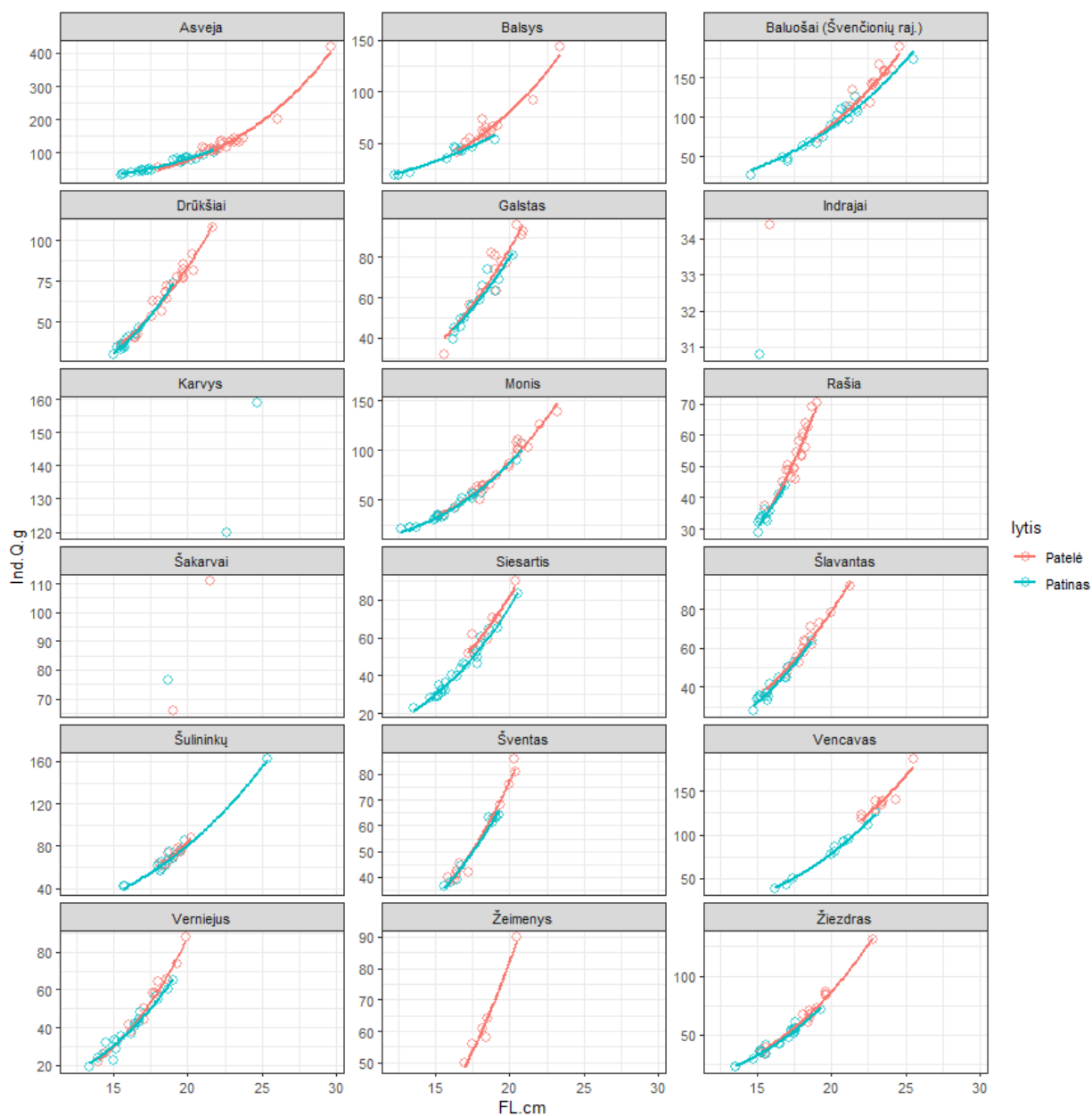
4.61 pav. Seliavų ilgio (A) ir masės (B) skirtumai atskiruose ežeruose pagal t-testą. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; **** $p < 0,0001$. Punktyrinė linija žymi vidutinį seliavų ilgį (FL, cm) arba vidutinę individo masę.



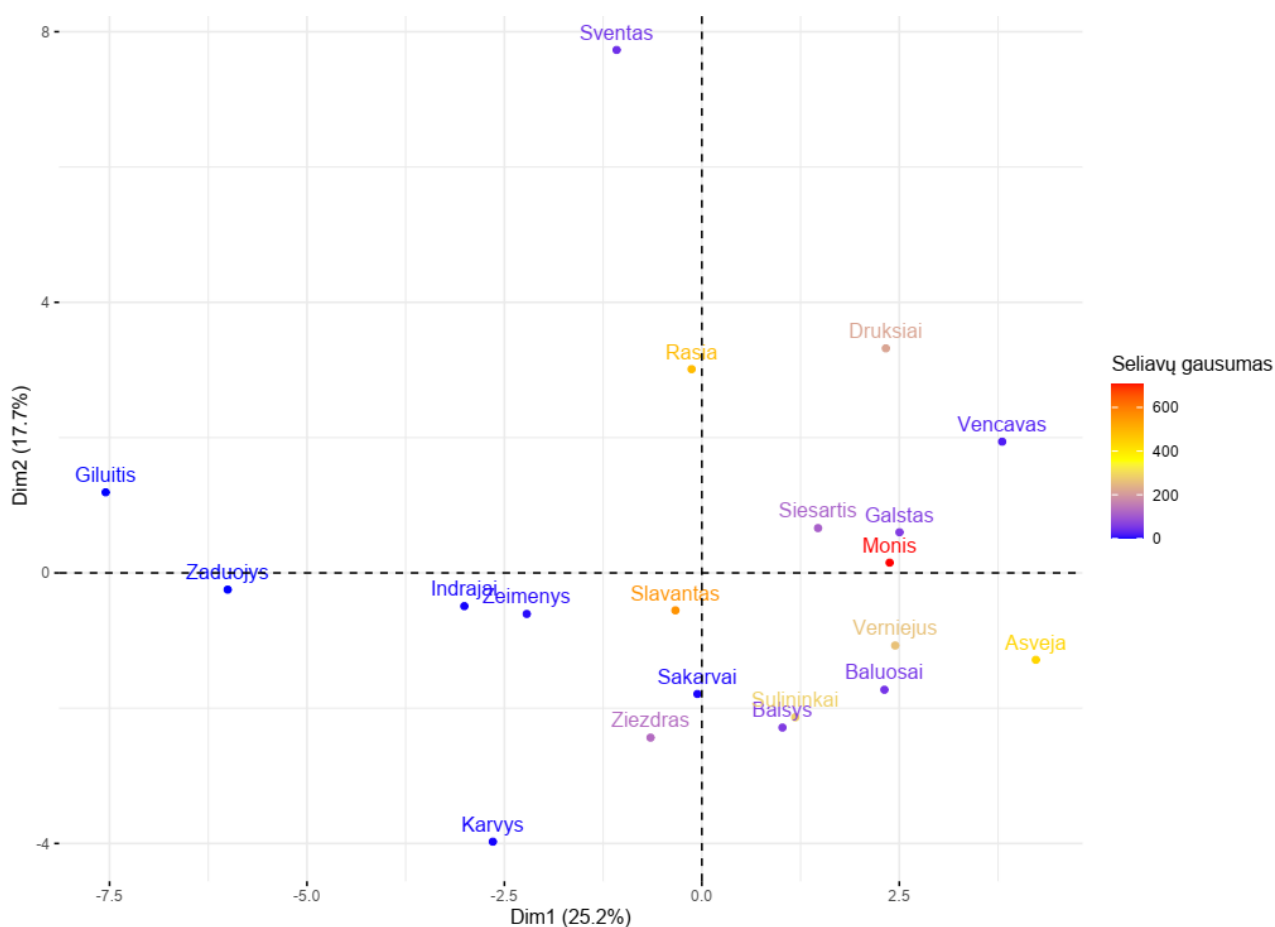
4.62 pav. Skirtumai tarp seliavų patinų ir patelių (t-testas) pagal kūno ilgį (FL, cm) skirtinguose ežeruose.



4.63 pav. Seliavų svorio priklausomybė nuo ilgio (FL, cm).



4.64 pav. Seliavų masės priklausomybė nuo ilgio (FL, cm) atskiruose ežeruose.



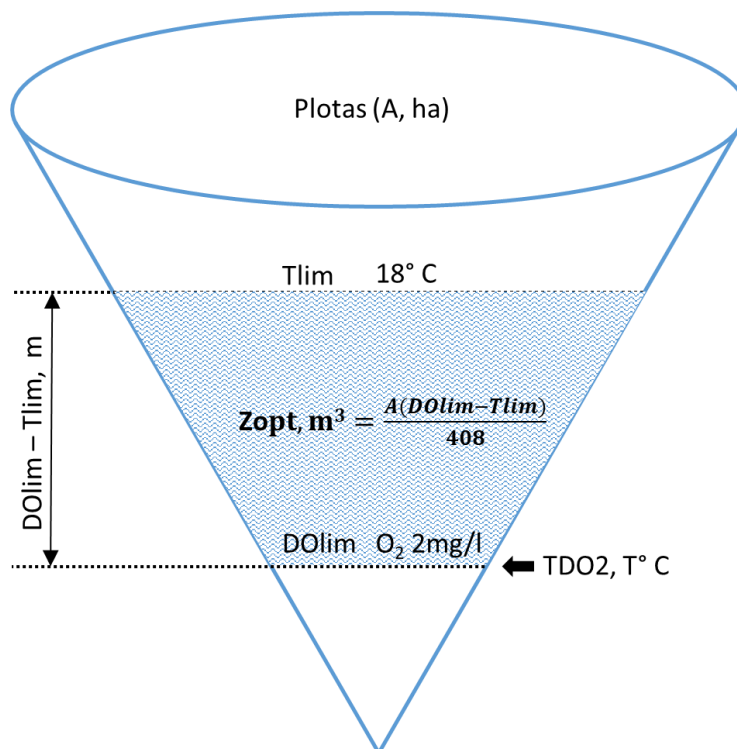
4.66 pav. Ežerų pasiskirstymas pagal ežerų hidrologinius ir morfometrinius rodiklius bei skirtingų žuvų rūšių gausumą, seliavų gausumą atskirose ilgio grupėse ir seliavų dydį pagrindinių komponentių (PCA) analizėje

4.4 Optimalių sąlygų kriterijai seliaviniams ežerams

Išanalizavus seliavų gausumą ir biomasę tirtuose ežeruose, nustatėme, kad seliavoms optimalios sąlygos yra kai ištirpusio deguonies koncentracija yra ne mažesnė nei 2 mg/l, o temperatūra neviršija 18 °C, tokios optimalios sąlygos nustatytos ir Lenkijos ežeruose (Marszelewski ir Solarczyk 2011). Pagal šiuos kriterijus klasifikuojant ežerus buvo naudoti trys rodikliai (4.67 pav.): 1) vandens sluoksnis tarp deguonies koncentracijos 2 mg/l ir temperatūros 18 °C (D_{olim}-T_{lim}), matuojamas metrais; 2) temperatūros (°C), kuri yra 2 mg/l deguonies koncentracijos zonoje (TDO2) ir 3) optimalus tūris, kuris apskaičiuotas pagal formulę:

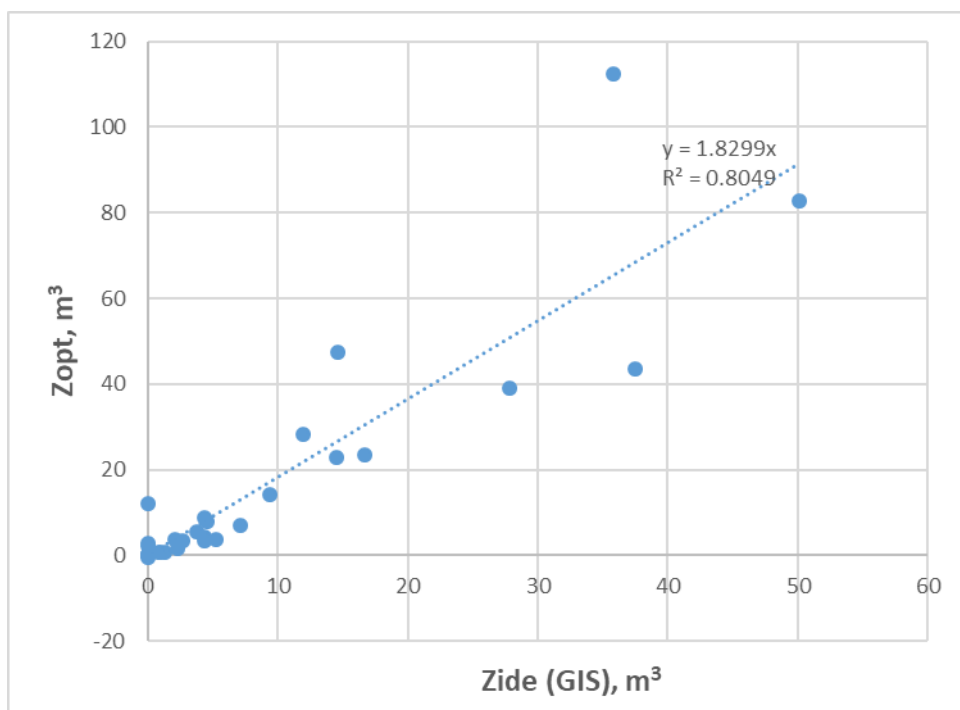
$$Z_{opt}, \text{mln. m}^3 = \frac{Z(D_{olim} - T_{lim})}{408}$$

Z_{opt} – optimalus tūris seliavoms gyventi (mln. m³); A – ežero plotas (ha); DO_{lim}-T_{lim} - vandens sluoksnis tarp deguonies koncentracijos 2 mg/l ir temperatūros 18 °C (m); 408 - dydis, kuris konvertuoja ha į metrus, taip pat sumažina tūrį atmetant epilimniono sluoksnį.



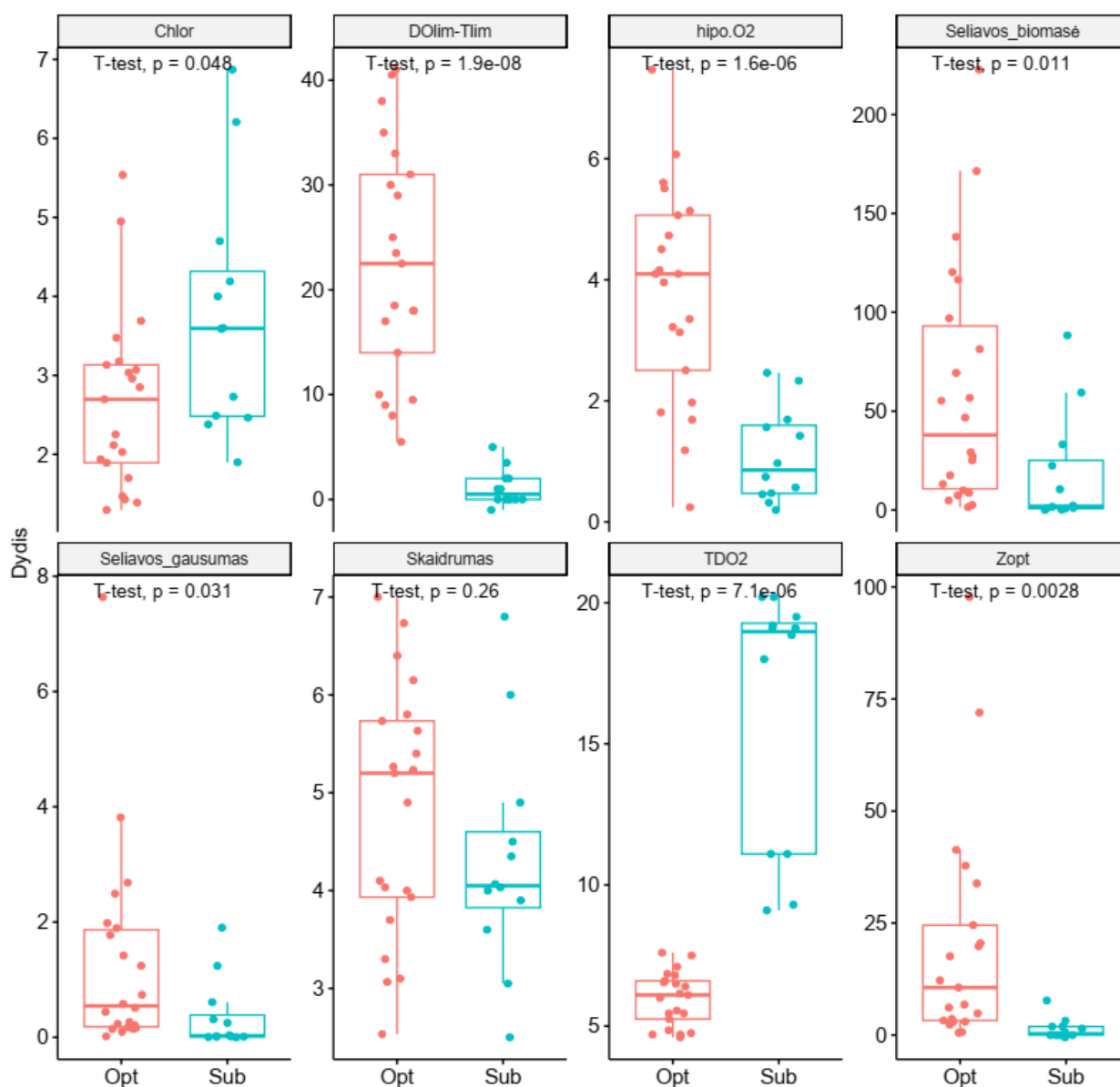
4.67 pav. Schematinis ežero vaizdas ir rodiklių apskaičiavimo principas.

Nustatyta, kad apskaičiuotas optimalus tūris pagal formulę gerai koreliuoja su idealiu tūriu, kuris apskaičiuotas pagal ežero morfometriją naudojant GIS programinę įrangą, determinacijos koeficientas ($R^2=0,8$) (4.68 pav.).



4.68 pav. Regresijos lygtis ir koreliacija tarp optimalaus tūrio (Z_{opt}), apskaičiuoto pagal formulę ir apskaičiuoto pagal ežero morfometriją naudojant GIS programinę įrangą (Z_{ide}).

Ežeruose, kurie pagal šiuos rodiklius buvo priskirti prie optimalių sąlygų seliavoms ežerų, patikimai buvo didesnė ir seliavų biomasė bei gausumas (t-testas, $p < 0,05$) (4.69 pav.). Taip pat optimalių sąlygų ežerai pasižymėjo patikimai mažesniu chlorofilo kiekiu, bei didesniu deguonies kiekiu hipolimnione.



4.69 pav. Skirtumai tarp ežerų pagal seliavų kiekį bei matuotus parametrus ir apskaičiuotus rodiklius. Chlor – chlorofilo koncentracija, $\mu\text{g/l}$, DOLim-Tlim - vandens sluoksnis tarp deguonies koncentracijos 2 mg/l ir temperatūros 18 °C (m), hipo.O2 – deguonies koncentracija hipolimnione, Seliavos_biomasė – seliavų biomasė vienai pastangai, Seliavos_gausumas – seliavų gausumas vienai pastangai, Skaidrumas – Secchi gylis m, TDO2 - temperatūra (°C), kuri yra 2 mg/l deguonies koncentracijos zonoje, Zopt – optimalus tūris, mln.m³.

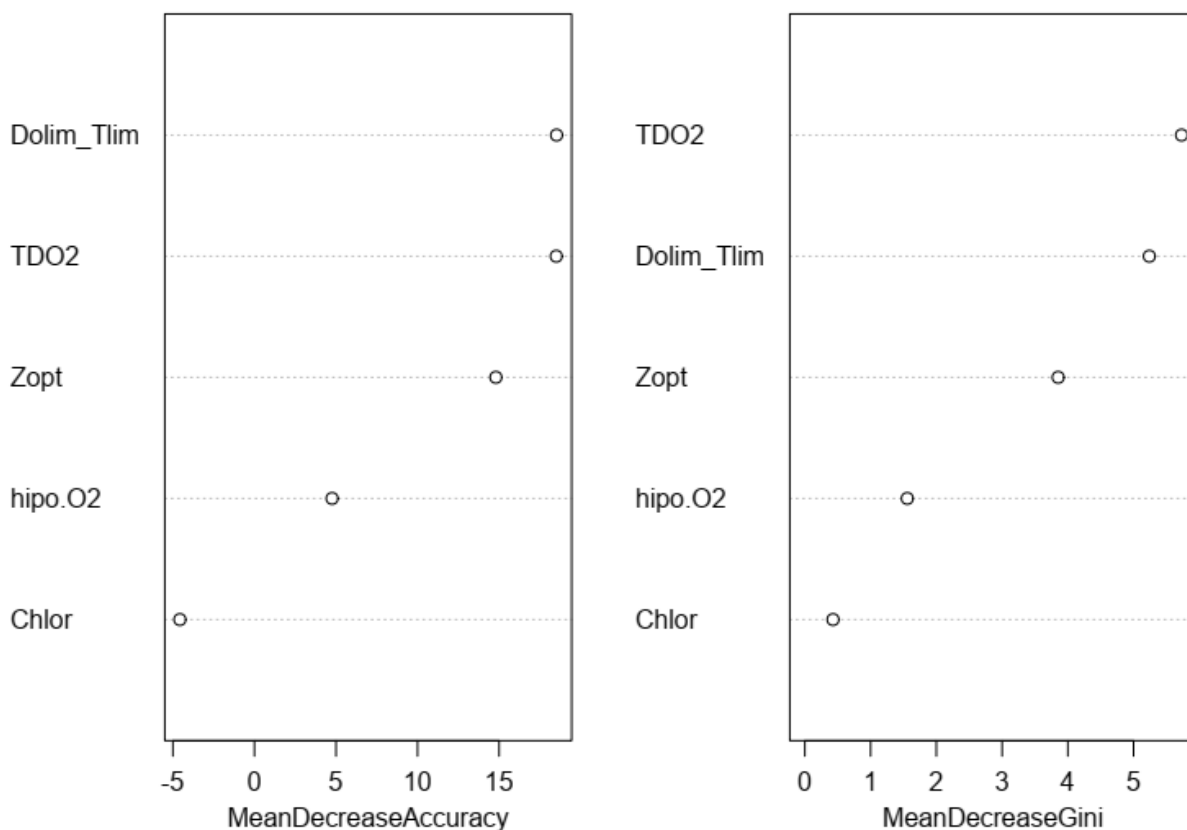
Išanalizavus išmatuotų ežerų parametų ir apskaičiuotų rodiklių tarpusavio koreliacijas bei koreliacijas su seliavų gausumu ir biomase, nustatyta, kad optimalių sąlygų rodikliai labai gerai koreliuoja su seliavų kiekiu ežeruose, kuriuose yra suboptimalios sąlygos. Galima teigti, kad šie rodikliai gerai apibūdina pokyčius ežeruose, kai optimalios sąlygos keičiasi į suboptimalias (4.70

pav.). Ežeruose, kuriuose yra optimalios sąlygos vasaros stratifikacijos metu, seliavų gausumą gali apspręsti kiti veiksniai: mitybinė bazė ir seliavų verslinė ir (ar) mėgėjiška žvejyba.



4.70 pav. Išmatuotų ežerų parametų ir apskaičiuotų rodiklių tarpusavio koreliaciją bei koreliaciją su seliavų gausumu ir biomase.

Iš matuotų vandens parametų ir apskaičiuotų optimalių sąlygų rodiklių didžiausią reikšmę atskiriant ežerus su optimaliomis sąlygomis nuo ežerų, kuriuose sąlygos suboptimalios ar kritinės, turi Dolim-Tlim ir TDO2 rodikliai (4.71.pav).

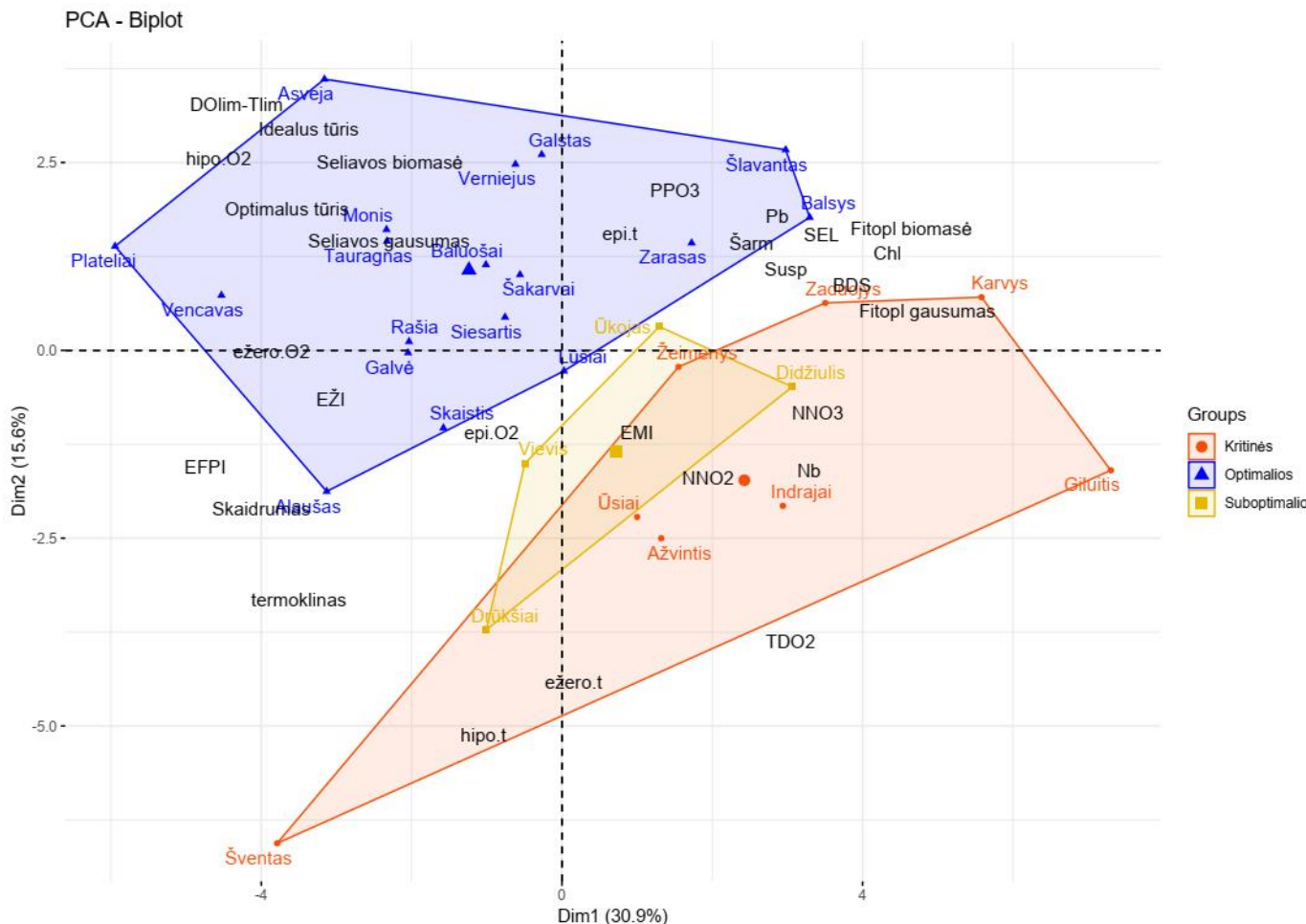


4.71 pav. Parametrų ir rodiklių reikšmingumas atskiriant ežerus su optimaliomis sąlygomis nuo ežerų, kuriuose sąlygos suboptimalios ar kritinės reikšmingumas naudojant atsitiktinio miško klasifikatorių.

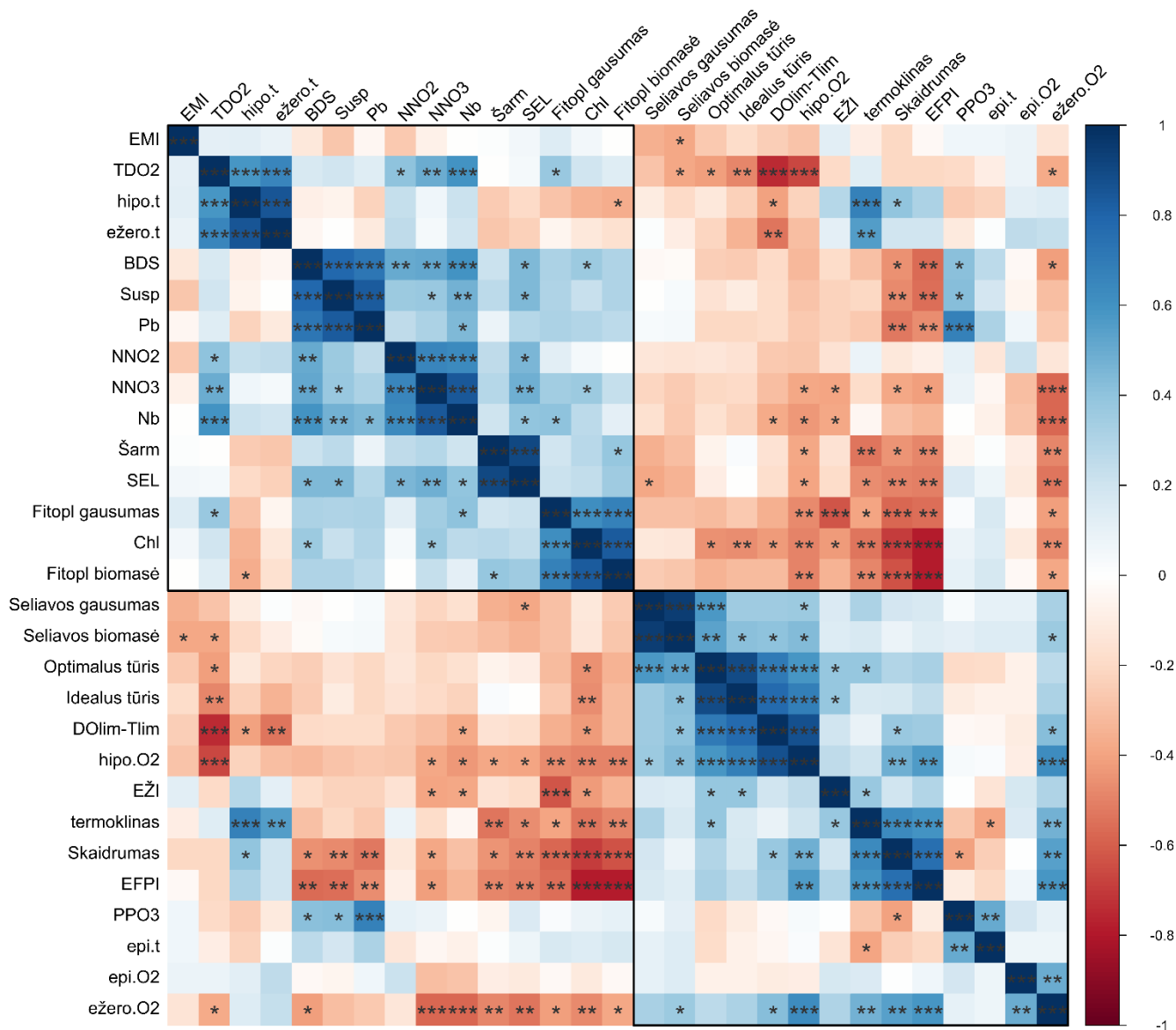
Ežerai, kuriuose yra optimalios sąlygos seliavoms, turi DOLim-Tlim ne mažesnę nei 5 m, o TDO2 ne didesnę nei 10° C, tačiau dalis ežerų, kuriuose gyvena seliavos, neatitinka šių rodiklių. Tokie ežerai turi didelį plotą, todėl seliavos gali išgyventi, nes yra sąlyginai didelis optimalaus vandens tūris, todėl jei DOLim-Tlim ir TDO2 rodikliai neatitinka optimalių sąlygų kriterijų, optimalus tūris (Zopt) turėtų būti ne mažesnis nei 1,5 mln. m³.

Analizuojant šių rodiklių koreliacijas su įvairiais ežerų parametrais, buvo panaudoti Lietuvos ežerų monitoringo duomenys (<https://aaa.lrv.lt/>). Nustatyta, kad matuoti ežerų parametrai ir apskaičiuoti rodikliai teigiamai koreliuoja su parametrais, kurie rodo gerą ežerų ekologinę būklę ir neigiamai su tais, kurie charakterizuoja blogą ežerų ekologinę būklę (4.72, 4.73 pav.). Pagrindinių komponentių analizėje pagal pirmas dvi komponentes, kurios variacijos paaiškina daugiausiai, naudojant apskaičiuotus rodiklius optimalioms sąlygoms įvertinti ir monitoringo duomenis, ežerai, kuriems būdingos optimalios sąlygos seliavoms gyventi, aiškiai atsiskyrė nuo ežerų, kuriems būdingos suboptimalios arba kritinės sąlygos. Prasčiausios sąlygos – Giluičio, Karvio, Zaduojų,

Ažvinčio ežeruose, geriausias – Asvejos, Platelių, Vencavo, Monio, Tauragno ežeruose. DOLim-Tlim, TDO2, Zopt rodikliai, kurie naudojami apibūdinti optimalias sąlygas, koreliuoja ir su seliavų gausumu ir EŽI (ežero žuvų indeksu), taigi jie charakterizuoja ir kitoms žuvims tinkamas sąlygas.

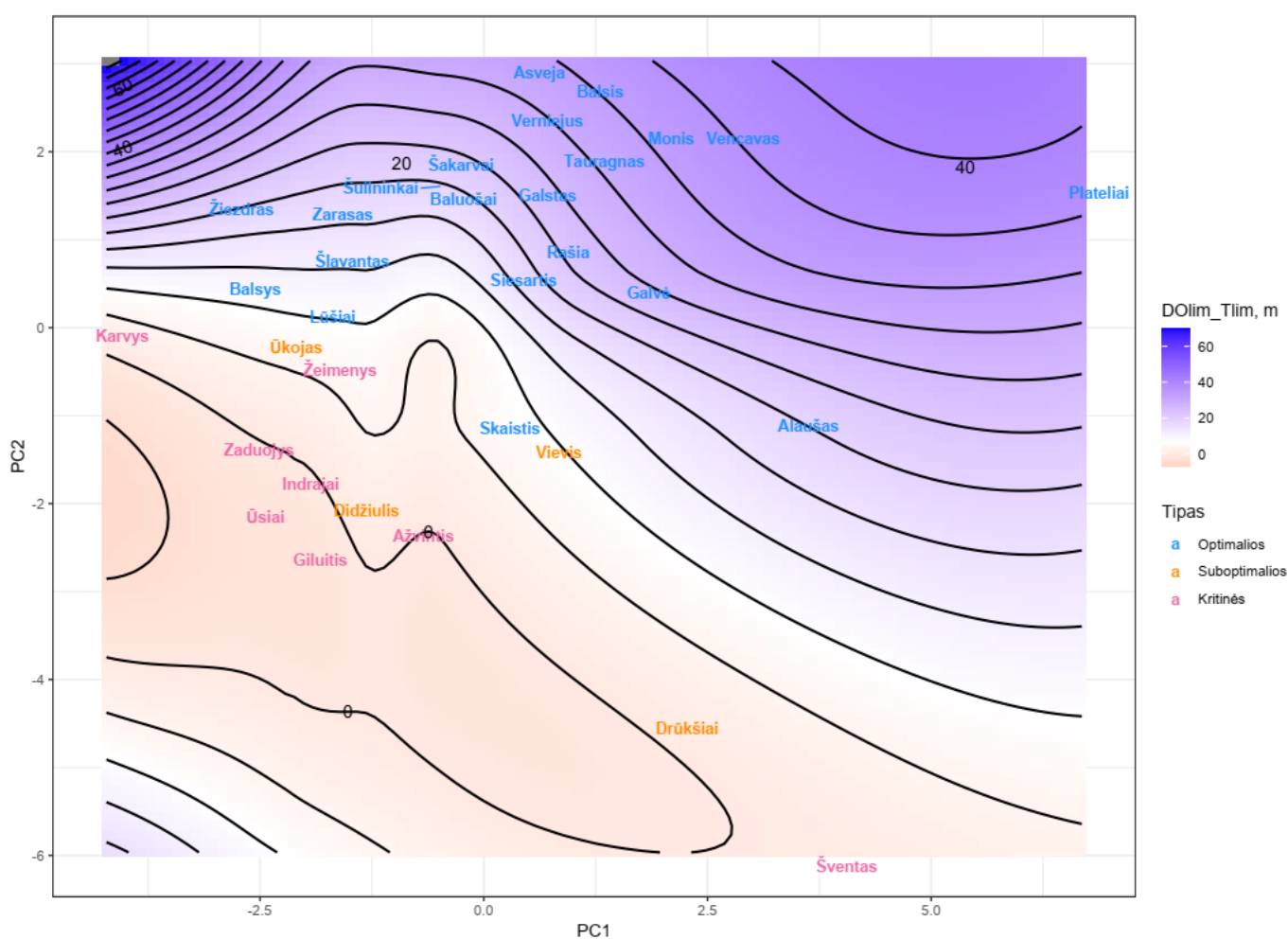


4.72 pav. Ežerų sugrupavimas pagrindinių komponentų analizėje pagal ežerų monitoringo bei mūsų tyrimais nustatytus parametrus. epi.O2 - epilimniono deguonies koncentracija, ežero.O2 - ežero deguonies koncentracija, hipo.O2 - hipolimniono deguonies koncentracija, epi.t - epilimniono temperatūra, ežero.t - ežero temperatūra, hipo.t - hipolimniono temperatūra, termoklinas - temoklino gylis, Skaidrumas – Secchi gylis, Chl - chlorofilo a koncentracija, PPO3 – fosfatų koncentracija, Pb – bendrojo fosforo koncentracija, NNO2 – nitritų koncentracija, NNO3 – nitratų koncentracija, Nb – bendrojo azoto koncentracija, BDS – biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras, Susp - suspenduotos (skendinčios) medžiagos, SEL - savitasis elektrinis laidis, Šarm – šarmingumas, EFPI - ežero fitoplanktono indeksas, EMI - ežero makrobestuburių indeksas, EŽI - ežero žuvų indeksas, DOLim-Tlim - vandens sluoksnis tarp deguonies koncentracijos 2 mg/l ir temperatūros 18 °C (m), hipo.O2 – deguonies koncentracija hipolimnionė, Seliavos_biomase – seliavų biomase vienai pastangai, Seljavos_gausumas – seliavų gausumas vienai pastangai, TDO2 - temperatūra (° C), kuri yra 2 mg/l deguonies koncentracijos zonoje, optimalus tūris – optimalus tūris, mln.m³.

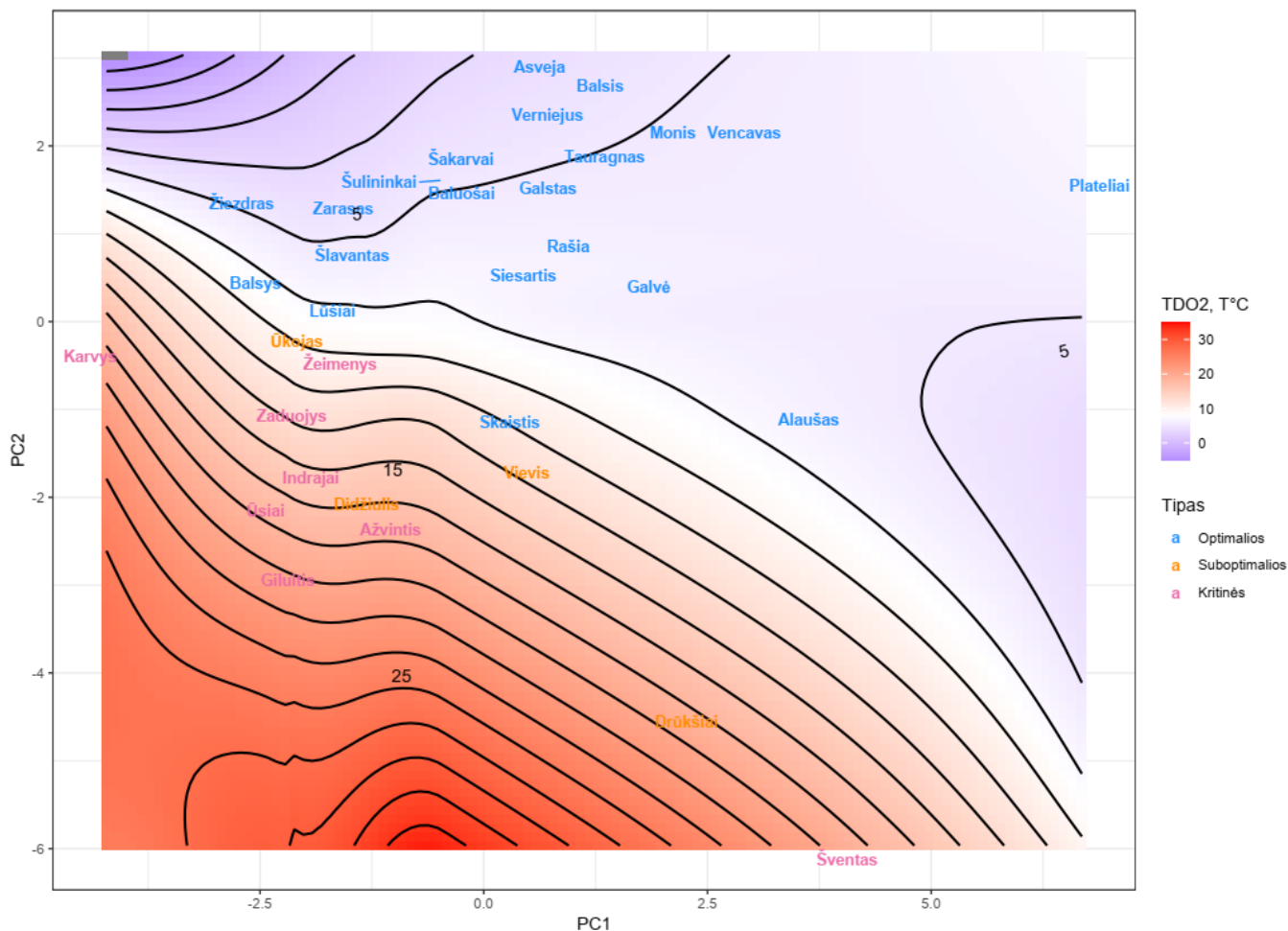


4.73 pav. Koreliacijos dydis tarp ežerų monitoringo parametrų ir mūšų apskaičiuotų rodiklių. Žvaigždutėmis pažymėtos patikimos koreliacijos: * - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,001. Parametrų ir rodiklių žymėjimų paaiškinimai po 4.72 paveikslu.

Skirstant ežerus pagal sąlygų tinkamumą seliavoms buvo panaudotos pagrindinių komponentių pirmųjų dviejų ašių reikšmės ežerų tarpusavio atstumams nustatyti ir pavaizdavus DOLim-Tlim ir TDO2 rodiklius, gerai matosi skirtumai tarp ežerų pagal optimalių sąlygų reikšmes. Visuose ežeruose, kuriose optimalus vandens sluoksnis (DOLim-Tlim) yra mažiau nei 5 m, gali būti priskiriami prie suboptimalių arba kritinių sąlygų ežerų. Temperatūra gylyje, kur deguonies koncentracija yra ne mažiau nei 2 mg/l, optimalių sąlygų ežeruose yra mažiau nei 10 °C (4.74, 4.75 pav).



4.74 pav. Ežerų pagal sąlygų tinkamumą seliavoms sugrupavimas panaudojus pagrindinių komponentių pirmųjų dviejų ašių reikšmes ir pavaizdavus DOLim-Tlim rodiklį.

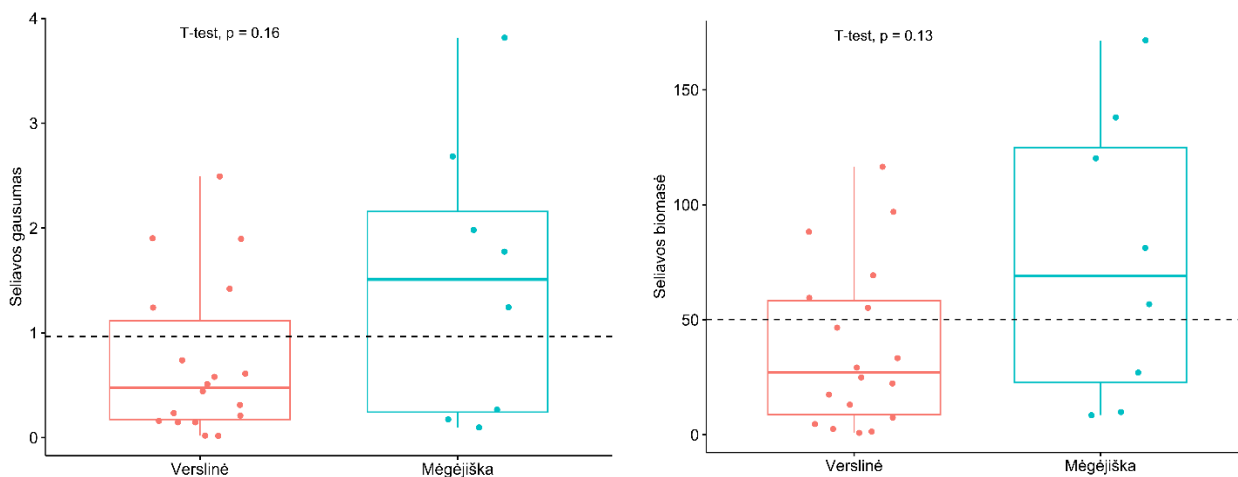


4.75 pav. Ežerų pagal sąlygų tinkamumą seliavoms sugrupavimas panaudojus pagrindinių komponentių pirmųjų dviejų ašų reikšmes ir pavaizdavus TDO2 rodiklį.

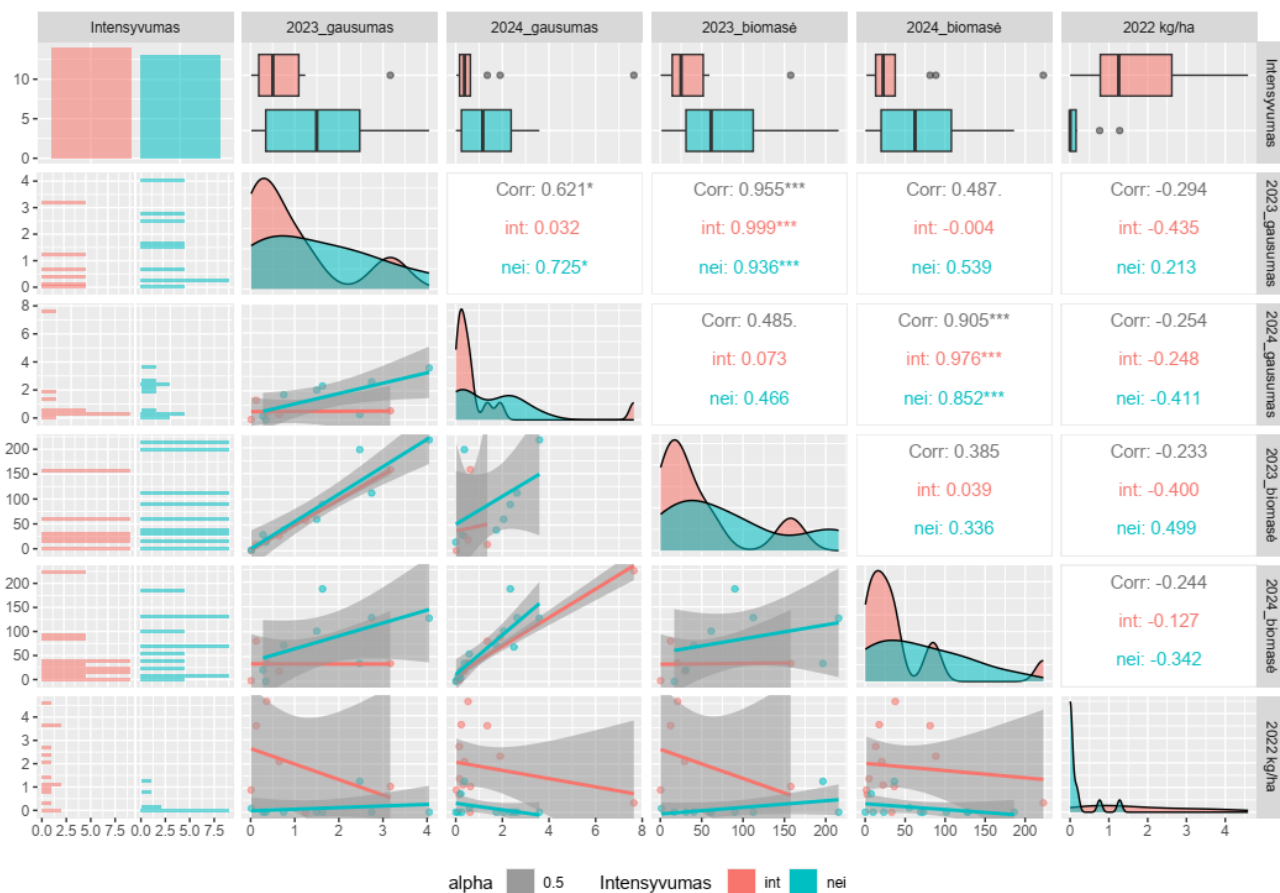
4.5 Verslinės ir mėgėjiškos žvejybos poveikis seliavų ištekliams

Palyginus ežerus, kuriuose vykdoma specializuota seliavų žvejyba, ir ežerus, kuriuose seliavos gaudomos tik mėgėjiškai, pagal seliavų gausumą ir biomasę, nustatyta, kad ežeruose, kur nevyksta verslinė žvejyba, seliavų ištekliai yra didesni, bet skirtumas nepatikimas (4.76 pav.). Prie ežerų, kuriuose nevyksta verslinė žvejyba, buvo priskirti tie ežerai, kuriuose ne mažiau kaip penkis metus nebuvo vykdoma specializuota seliavų žvejyba.

Apskaičiavus koreliacijas tarp verslinės žvejybos intensyvumo 2022 metais ir seliavų gausumo bei biomasės, buvo nustatyta neigiama priklausomybė (4.77 pav.). Suskirsčius ežerus pagal verslinės žvejybos intensyvumą (kg/ha) į dvi grupes (kur didesnis ir kur mažesnis nei 10 kg/ha verslinės žvejybos intensyvumas), paaiškėjo, jog intensyvios žvejybos ežeruose (>10 kg/ha) neigiamas poveikis seliavų gausumui matomas sekančiais metais ($R=-0.44$), o mažiau intensyvios žvejybos ežeruose poveikis matomas po dviejų metų ($R=-0.41$).



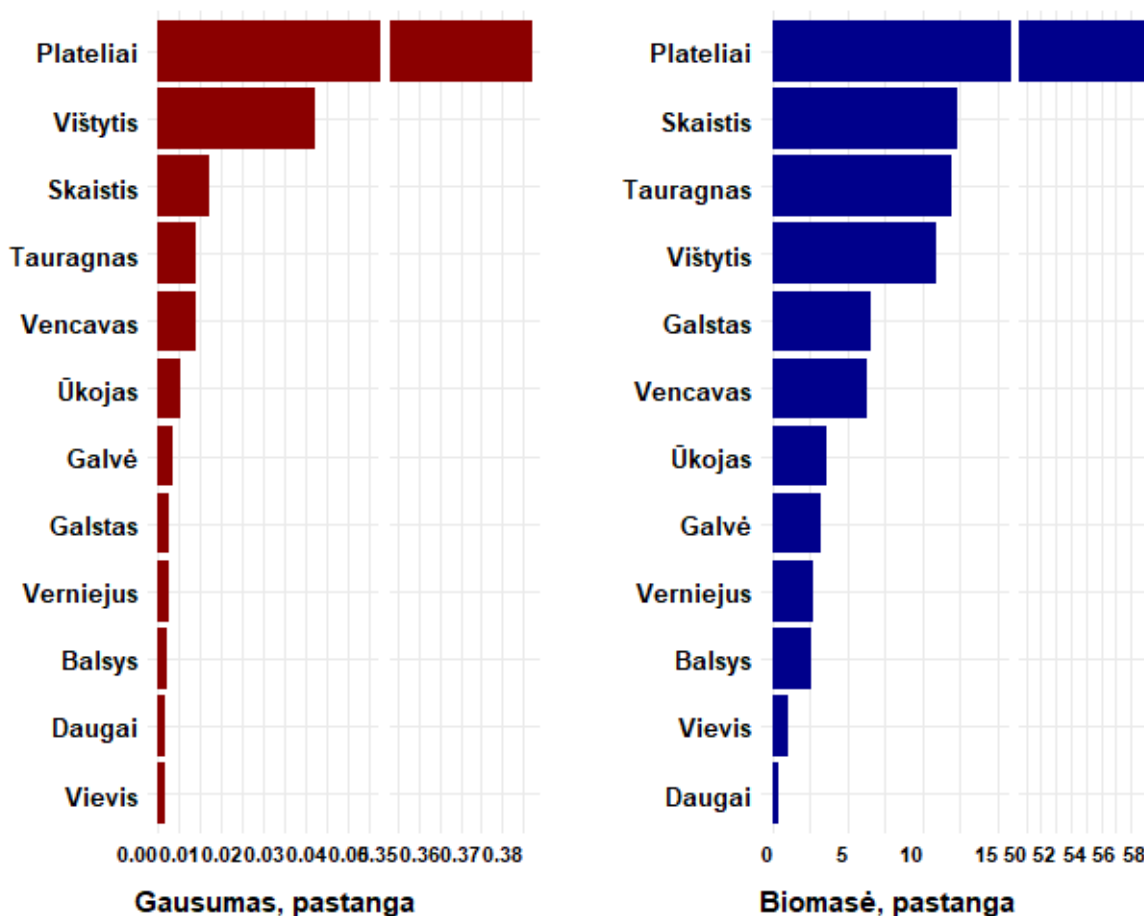
4.76 pav. Skirtumai pagal seliaivos gausumą ir biomasę tarp tirtų ežerų, kuriuose vykdoma specializuota seliaivų žvejojimas, ir ežerų, kuriuose seliaivos gaudomos tik mėgėjiškai. Punktyrinė linija žymi vidutinį seliaivų gausumą ir biomasę tirtuose ežeruose.



4.77 pav. Koreliacija tarp seliaivų kiekio (gausumo ir biomasės) 2023 ir 2024 metais ir verslinės žvejojimo intensyvumo 2022 metais.

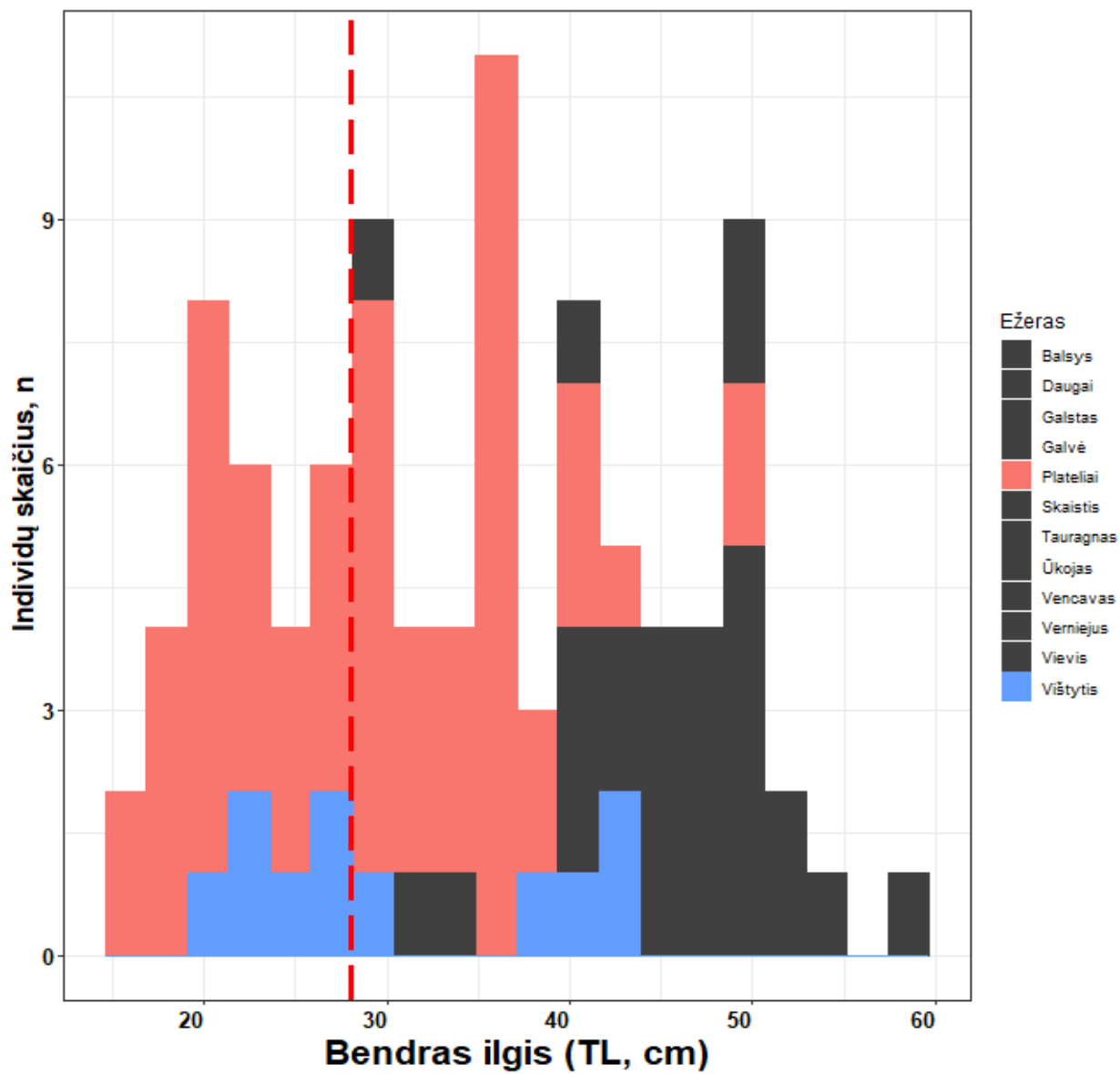
4.6 Sykų žuvinimo efektyvumo įvertinimas

Atlikus tyrimus, nustatyta, kad syko geriausia populiacijos būklė yra Platelių ežere (4.78 pav.). Vištyčio ežere sykų populiacijos būklę sunku įvertinti, nes tik nedidelė dalis yra Lietuvos teritorijoje, tačiau Vištytyje sykas irgi yra gausesnis nei kituose ežeruose, kuriuose buvo žuvinama pastaraisiais dešimtmečiais.



4.78 pav. Sykų gausumas ir biomasė tirtuose ežeruose.

Išanalizavus sykų ilgių struktūrą, nustatyta, kad tik Platelių ir Vištyčio ežeruose mažesni nei 28 cm ilgio (TL) jauni individai yra dažni populiacijose (4.79 pav.). Kituose tirtuose ežeruose įžuvinti sykai išgyvena, bet jų reprodukcija arba nėra efektyvi arba nevyksta, nes dominuoja tik pakankami dideli individai, kurių ilgis siekia 40 cm ir daugiau. Iš tyrimų rezultatų galima daryti išvadą, kad nesant pakankamam jaunikių kiekiui, natūraliai besidauginančių sykų populiacijų susiformavimas yra mažai tikėtinas.



4.79 pav. Sykų populiacinė ilgio struktūra tirtuose ežeruose.

5 IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Sykų žuvinimo darbai Lietuvos vidaus vandens telkiniuose pradėti vykdyti 1991 m., o seliavų - 1994 m. Seliavų žuvinimas vykdytas platesniu mastu (jos žuvintos 52 ežeruose) ir didesnėmis apimtimis (viso žuvinta 525 mln. seliavų). Sykų žuvinimas vykdytas 34 skirtinguose ežeruose, į kuriuos iš viso išleista daugiau nei 15 mln. sykų lervučių bei įvairaus amžiaus jauniklių. Nuo 2018 metų Lietuvos vidaus vandens telkiniuose žuvinta tik 1,3 mln. seliavų, o syakai ir toliau nuosekliai dirbtinai veisiami ir žuvinami.
2. 67 ežeruose 2001-2023 m. laikotarpiu pagauta 429 tonos seliavų ir 1,8 tonos sykų (vid. 19,5 ir 0,08 t). Daugiausiai seliavų pagauta Drūkšių, apie tris kartus mažiau - Galsto ir Baluošo ežeruose. Laimikiai ploto vienetai (ha) buvo gausiausi Parsvėto, Galsto ir Ūsių ežeruose. Sykų žvejyba labai menka, kiek gausesniais laimikiais išsiskiria tik vienas ežeras – Plateliai, šiek tiek pagauta Vištytyje ir Lūšiuose, verslinėje statistikoje syakai registruoti dar 6-uose ežeruose. Nuo 2016 m. sykų laimikiai verslinėje žvejyboje nebuvo registruoti.
3. Lietuvoje yra žinomas 91 ežeras, kuriuose seliavos gyvena ar gyveno per pastaruosius kelis dešimtmečius. 15-oje iš šių ežerų seliavos išnyko arba greičiausiai išnyko. Dar 19-oje ežerų seliavų populiacijų būklė įvertinta kaip bloga, 34-iuose ežeruose seliavų būklė įvertinta kaip gera.
4. Atliekant šį tyrimą, 2022-2024 m., buvo tiriami 33 ežerai. Juose vandens skaidrumas (Secchi disko gylis, m) svyravo nuo 2 iki 7,4 m, vidutiniškai siekė 4,5 m. Chlorofilo-a kiekis tirtuose ežeruose skyrėsi apie 10 kartų ir svyravo nuo 1,2 µg/l Vencave iki 12,3 µg/l Ūkojyje, vidutiniškai siekė 3,07 µg/l. Palyginus su paskutiniu Lietuvos ežerų ekologinės būklės vertinimu (2021 m.), tirti ežerai pasižymėjo didesniu vandens skaidrumu ir mažesne chlorofilo a koncentracija.
5. Vandens temperatūra ir ištirpusio deguonies kiekis buvo matuojamas rugpjūčio ir rugsėjo mėnesiais. Tirtuose ežerų stebėta gerai išreikšta terminė stratifikacija su aiškiai susiformavusiu termoklinu. 2023-2024 m. termoklinas vidutiniškai buvo susiformavęs 6,5 m. gylyje. Vertinant ištirpusio deguonies kiekį, 2022 m. 13 tirtų ežerų stebėtas išreikštas metalimnioninis deguonies minimumas, 2023 m. tokių ežerų buvo 5, 2024 – 7. 2022 m. šešiuose ežeruose metalimnionine susiformavo anoksinė zona, 2023 ir 2024 – trijuose.
6. Vertinant sąlygų tinkamumą seliavoms, didžiausia ežero vandens optimalių sąlygų tūrio dalis buvo Alaušo ežere. 2023 m. septyniuose ežeruose tokios sąlygos buvo daugiau nei pusėje viso vandens tūrio, 2024 m. tokių ežerų buvo 9. Gilučio ežero visame tūryje stebėtos kritinės sąlygos, daugiau nei 50 % vandens tūrio tokios sąlygos stebėtos dar 7 ežeruose. Dar keturiuose iš tirtų ežerų (Ažvintyje, Drūkšiuose, Indrājuose ir Švente) optimalios sąlygos seliavoms nebuvo nustatytos.

Didžiausias absoliutus optimalių sąlygų vandens tūris apskaičiuotas Alaušo, Asvejės, Tauragnų ir Platelių ežeruose.

7. Vertinant sąlygų tinkamumą sykamams, didžiausia ežero vandens optimalų sąlygų tūrio dalis, kiek daugiau nei pusė, buvo Verniejaus ežere, dar šešiuose ežeruose tokios sąlygos buvo daugiau nei trečdalyje viso vandens tūrio. Septyniuose iš tirtų ežerų optimalios sąlygos sykamams nebuvo nustatytos. Didžiausias absoliutus optimalių sąlygų vandens tūris apskaičiuotas Asvejės, Galsto, Siesarties ir Vencavo ežeruose.

8. Daugumoje tirtų ežerų seliavos buvo vyraujanti žuvų rūšis ($\geq 50\%$), dviejuose iš tirtų ežerų seliavų nebuvo sugauta (Zaduojsys ir Giluitis). Atlikus klasterinę analizę, išsiskyrė 4 grupės ežerų. Didžiausią grupę sudarė 12 ežerų, kuriuose seliavos buvo negausios ar jų visai nebuvo sugauta. Trys ežerai pasižymėjo vidutiniu seliavų gausumu, tačiau visuose jos vyravo laimikiuose. Trečią grupę sudarė ežerai su didžiausiu seliavų gausumu, jos visuose sudarė ne mažiau kaip 70 % visų žuvų laimikiuose.

9. Didžiausi seliavų laimikiai buvo sugauti 16 ir 18 mm akytumo tinklais, beveik tris kartus mažesni – 14 mm tinklais. Tirti ežerai labai skyrėsi vertinant seliavų pasiskirstymą pagal ilgio grupes, seliavų gausumą ir vidutinį ilgį bei svorį. Daugumoje ežerų vidutinis patelių ilgis buvo patikimai didesnis nei patinų. Taip pat buvo skirtumas lyginant svorio priklausomybę nuo ilgio – didesnių nei 20 cm ilgio (FL) patinų svoris buvo mažesnis nei patelių.

10. Pagal pagrindinių komponentų analizės rezultatus, nustatyta, kad didžiausią teigiamą reikšmę seliavų gausumui turėjo hipolimniono deguonies koncentracija. Didžiausią neigiamą reikšmę iš matuotų aplinkos veiksnių turėjo chlorofilo koncentracija. Taip pat šie du svarbiausi veiksniai patikimai neigiamai koreliavo tarpusavyje. Su deguonies koncentracija hipolimnionė stipriausiai koreliavo didžiausio gausumo seliavų ilgio grupės. Šiūmetukių seliavų gausumas mažiausiai koreliavo su deguonies koncentracija hipolimnionė, o labiausiai teigiamai koreliavo su termoklino ir metalimniono gyliais.

11. Labiausiai tinkamos hidrologinės sąlygos seliavoms buvo Vencavo, Monio, Asvejės, Baluošo, Verniejaus, Platelių ir Galsto ežeruose. Prasčiausios sąlygos seliavoms buvo Giluičio, Zaduojo, Karvio, Ūkojo bei Žeimenio ežeruose. Seliavos juose buvo labai negausios arba, tikėtina, visai išnykusios (Giluičio ežere), šiuose ežeruose santykinai didelės chlorofilo-a koncentracijos ir maža deguonies koncentracija hipolimnionė.

12. Ežeruose, kur nevyksta verslinė žvejyba, seliavų ištekliai yra didesni, bet skirtumas statistiškai nėra patikimas. Intensyvios žvejybos ežeruose (laimikiai >10 kg/ha) neigiamas poveikis seliavų gausumui stebimas sekančiais metais ($R=-0.44$), o mažiau intensyvios žvejybos ežeruose poveikis stebimas po dviejų metų ($R=-0.41$).

13. Rekomenduojame, kur seliavų gausumas labai mažas ar mažesnis nei optimalus pagal ežero savybes nevykdyti verslinės žvejybos kol seliavų populiacijos neatsistatys šiuose ežeruose: Alaušo, Ūsių, Šakarvų, Galvės, Skaisčio, o Lūšių, Tauragno, Galsto ir Asvejos ežeruose sumažinti seliavų verslinės žvejybos intensyvumą.
14. Remiantis šio tyrimo duomenimis ir įvairių mokslinių šaltinių vertinimu, rekomenduojame įžuvinant seliavas į ne mažesnius kaip 25 ha ir ne mažesnio kaip 20 m didžiausio gylio ežerus, kuriuose seliavos negyvena ar negyveno anksčiau. Prioritetiniais įžuvinant seliavomis turėtų būti ežerai, kurių didžiausias gylis yra ne mažesnis kaip 25 m. Taip pat galėtų būti tęsiamas įžuvinimas Balsio ežere, į kurį buvo sėkmingai introdukuotos seliavos, ir kuriame vyksta intensyvi megėjiška žvejyba. Į tinkamų įžuvinimui seliavomis telkinių sąrašą taip pat rekomenduojame įtraukti Antalieptės marias, kuriose prieš patvenkimą seliavos gyveno. Atsižvelgiant į ežerų morfologinius parametrus ir valstybinio monitoringo duomenis seliavų introdukcijai galėtų būti tinkami Aukštadvario tvenkinys bei Beržos, Bridvaišio, Gailinto, Glūko, Guostaus, Klykių, Malkėsto, Politiškių ir Smalvo ežerai.
15. Iki šiol seliavos buvo žuvinamos į ežerus neturint aiškių kriterijų. Tyrimo metu nenustatyta patikimos priklausomybės tarp įžuvinamų seliavų kiekio ir seliavų gausumo ežeruose. Dalyje žuvinamų ežerų sąlygos seliavoms gyventi buvo netinkamos. Atsižvelgiant į šio tyrimo rezultatus, siūlome keisti seliavų išteklių valdymo strategiją: tuose ežeruose, kur seliavos natūraliai neršia, bet populiacijos nėra gausios, seliavų išteklius atkurti ribojant arba stabdant verslinę žvejybą, o tuose ežeruose, kuriose seliavos introdukuojamos, atlikti vandens parametrų matavimus šilčiausiu metų laiku (rugpjūčio mėn.) ir jie turėtų atitikti šiuos kriterijus: a) vandens sluoksnis tarp deguonies koncentracijos 2 mg/l ir 18 °C temperatūros (DOLim-Tlim) turėtų būti ne mažesnis nei 5 m; b) temperatūra gylyje, kur yra deguonies koncentracija 2 mg/l (TDO2) ne didesnė nei 10 °C; arba c) optimalus tūris (Zopt) turėtų būti ne mažesnis nei 1,5 mln. m³.
16. Rekomenduojame kas 2-3 metus atlikti ichtiologinius tyrimus tuose ežeruose, kuriuose sykinės žuvis įžuvinamos ir tuose, kuriuose gaudomi reproduktoriai, kad būtų galima įvertinti įžuvinimo efektyvumą ir poveikį sykinių žuvų populiacijoms.
17. Iš visų tirtų ežerų, didesni sykų laimikiai buvo tik Platelių ežere. Jame buvo pagauta tiek jauniklių, tiek subrendusių sykų. Dar 10 ežerų buvo pagauti pavieniai sykų individai. Kadangi nebuvo pagauta gausesnių jaunų amžinių grupių sykų, nėra patikimų duomenų, kad tirtuose ežeruose įžuvininti sykai būtų sėkmingai išneršę ir juose būtų susikūrusio gyvybingos ir besidauginančios populiacijos. Ežeruose įžuvininti sykai išgyvena, bet jų reprodukcija arba nėra efektyvi arba nevyksta, nes dominuoja tik pakankami dideli individai, kurių ilgis siekia daugiau nei 40 cm. Nesant pakankamam jauniklių kiekiui, natūraliai besidauginančių sykų populiacijų susiformavimas yra mažai tikėtinas.

Atsižvelgiant į tai, rekomenduojame peržiūrėti sykų įžuvinimo ir išteklių eksploatavimo strategijas, sudarant prielaidas įžuvintus sykus žvejoti mėgėjiškai ežeruose, kuriuose nėra natūralių populiacijų ir įžuvinti sykai nesidaugina. Jei būtų priimtas sprendimas tęsti sykų įžuvinimo programas, sykų įžuvinimas galėtų būti tęsiamas Dusios, Vencavo bei Galvės ežeruose, kur yra tikimybė susiformuoti besidauginančioms populiacijoms arba turėtų būti leidžiama mėgėjiška žvejyba. Įžuvinant sykus, šiuose ežeruose neturėtų būti vykdoma verslinė žvejyba. Sykų įžuvinimas galėtų būti tęsiamas ir Balsio ežere (Vilniaus m.), tačiau turėtų būti leidžiama mėgėjiška žvejyba – šis ežeras intensyviai eksploatuojamas žvejų mėgėjų ir galėtų būti vertinamas (pvz., kartu su Galve) kaip tokia įžuvinimo ir mėgėjiškos žvejybos strategija veikia Lietuvoje.

18. Rekomenduojame ežeruose kuriuose gyvena natūralios sykų populiacijos ir siekiant jas apsaugoti arba kuriuose bandoma suformuoti naują natūraliai besidauginančią sykų populiaciją, nevykdyti verslinės seliavų žvejybos taip apsaugant sykų jaunikius.

6 NAUDOTA LITERATŪRA

- Aplinkos apsaugos agentūra. 2021. Valstybinio ežerų monitoringo duomenys. <https://aaa.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/vanduo/upes-ezerai-ir-tvenkiniai/valstybinis-upiu-ezeru-ir-tvenkiniu-monitoringas/ezeru-ir-tvenkiniu-monitoringo-rezultatai>.
- Bagdžius B. 1962. Seliava – vertingiausias mūsų ežerų planktofagas. Žuvininkystė vidaus vandenyse, 1: 15–23.
- Bagdžius B. 1958. – Багджюс Б.К. Сиг озера Плателяй и воспроизводство его запасов. Тр. АН ЛитССР, Сер В., 4 (16): 237–247.
- Bagdžius B., Maniukas J. 1960. Žuvininkystės vystymo kai kuriuose Lietuvos TSR ežeruose klausimu. LTSR MA darbai, B ser., 2 (22):77–91.
- Balkuvienė G., Kesminas V. 1998. Seliavos – *Coregonus albula* (L.) augimas Baluošo, Dringio, Dusios, Tauragno ir Platelių ežeruose. Žuvininkystė Lietuvoje, III (2): 97–110.
- Brezonik, P. L., R. W. Bouchard Jr., J. C. Finlay, C. G. Griffin, L. G. Olmanson, J. P. Anderson, W. A. Arnold, and R. Hozalski. 2019. Color, chlorophyll a, and suspended solids effects on Secchi depth in lakes: implications for trophic state assessment. Ecological Applications 29(3):e01871. 10.1002/eap.1871
- Bukelskis E., Aukštikalnienė R., Kaupinis A., Zeleniūtė V., Umbrasaitė V., Bukelskis D. 2012. Seliavinių ežerų ichtiofaunos tyrimai. Seliavų ir sykų genetinio polimorfizmo įvertinimas pagal mitochondrinę DNR bei rekomendacijų žuvininkystei parengimas. Projekto ataskaita. Vilnius, 156 p.
- Bukelskis E., Kaupinis A. 2006. Gilučio ežero tyrimai 1996-2005 metais. Žuvininkystė Lietuvoje, VI: 165-171.
- Bukelskis E., Kaupinis A., Milerienė E., Ivanauskienė L., Vaitkevičienė G., Valančiauskaitė V. 2006. Galvės ežero hidrobiologiniai tyrimai. Žuvininkystė Lietuvoje, VI: 150-164.
- Bukelskis E., Repečka R. 2003. Distribution and biological characteristics of whitefish in the lakes of Lithuania. Lake ecosystems: biological processes, antropogenic transformation, water quality. Materials of II Intern. Sci. Conf. Minsk–Naroch.
- Dembinski, W. 1971. Vertical distribution of vendace *Coregonus albula* L. and other pelagic fish species in some Polish lakes. Journal of Fish Biology, 3(3), 341–357.
- Edsall T. A., Rottiers D. V. 1976. Temperature tolerance of young-of-the-year lake whitefish, *Coregonus clupeaformis*. Journal of the Fisheries Board of Canada, 33(1): 177-180.
- Eichler H. 1940. Ein bemerkenswertes Maränensterben. Z. Fisch, 38: 387-390.
- E. I. F. A. C. 1969. Water quality criteria for European freshwater fish—water temperature and inland fisheries. Water Research, 3(9): 645-662.
- Elliott J. A., Bell V. A. 2011. Predicting the potential long-term influence of climate change on vendace (*Coregonus albula*) habitat in Bassenthwaite Lake, UK. Freshwater Biology, 56(2): 395-405.
- Fiszer, M., Przybył, A., Andrzejewski, W., Mazurkiewicz, J., Golski, J., Przybylska, K. & Runowski, S. (2012). Effects of eutrophication on vendace, *Coregonus albula* (L.). I. Limnological characteristics of selected lakes in Wielkopolska. Fisheries & Aquatic Life, 20(2), 85-95.
- Gasiūnas J. 1958. Platelių ežero syko maisto bazė ir jos rekonstrukcijos klausimas. LTSR MA mokslo darbai, B ser., 3 (15).
- George D. G., Bell V. A., Parker J., Moore R. J. 2006. Using a 1-D mixing model to assess the potential impact of year-to-year changes in weather on the habitat of vendace (*Coregonus albula*) in Bassenthwaite Lake, Cumbria. Freshwater Biology, 51(8): 1407-1416.
- Gicevičius R. 1971. Baltųjų Lakajų ežero seliava (*Coregonus albula* L.). Diplominis darbas, Vilniaus universitetas: 48.
- Godlewska, M., Doroszczyk, L., Długoszewski, B., Kanigowska, E., & Pyka, J. 2014. Long-term decrease of the vendace population in Lake Pluszne (Poland)—result of global warming, eutrophication or both? Ecohydrology & Hydrobiology, 14(1), 89–95.

- Hamrin, S. F. (1986). Vertical distribution and habitat partitioning between different size classes of vendace, *Coregonus albula*, in thermally stratified lakes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 43(8), 1617-1625.
- Ignatavičius G. 1992. Dringio, Eerzveto, Ilgų ir Rašių ežerų seliavų populiacijų tyrimai. Diplominis darbas, Vilniaus universitetas: 46.
- Jasiulienė O. 1971. Baluošo ežero seliava (*Coregonus albula* L.). Diplominis darbas, Vilniaus universitetas: 55 p.
- Jeppesen, E., Jensen, J., Søndergaard, M., Lauridsen T., and Landkildehus, F. 2000. Trophic structure, species richness and biodiversity in Danish lakes: changes along a phosphorus gradient. Freshwater Biology 45, 201–218.
- Kangur, K., Ginter, K., Kangur, A., Kangur, P. & Möls, T. (2020). How did the late 1980s climate regime shift affect temperature-sensitive fish population dynamics: case study of Vendace (*Coregonus albula*) in a large north-temperate lake. Water, 12(10), 2694
- Kaupinis A. 2005. Lietuvos ežerų sykinių žuvų vidurūšinė morfologinė ir genetinė įvairovė. Daktaro disertacija. Vilnius, 163 p.
- Laskauskaitė D. 1969. Dusios ežero seliavos mityba. Vilniaus universitetas.
- Lilja, J., Jurvelius, J., Rahkola-Sorsa, M., Voutilainen, A. & Viljanen, M. (2013). Diel vertical movements: warm water does not prevent vendace (*Coregonus albula* (L.) from tracking zooplankton. Advanc. Limnol, 64(1), 153-169.
- LRŽ, 1992. – Lietuvos retosios žuvys. Virbickas J. – moksl. red. Vilnius: 151.
- Maniukas J. 1957. Kai kurie duomenys apie LTSR ežerų lašišines žuvis. Lietuvos TSR MA darbai, B ser. 3 (11): 153–166.
- Marszelewski, W. & Solarczyk, A. (2011). Changes in the oxygen regime of lakes and their effect on pelagic ichthyofauna. Fish management in a variable water environment, 167.
- Milerienė E. 1998. Platielių ežero sykas. Žuvininkystė Lietuvoje, III (2): 83–96.
- Orlova A., Sinevičius P. 1967. – Орлова А., Синявичюс П. Рост ряпушки в некоторых озёрах Литвы. Тр. науч. конф. молодых учёных – биологов и биохимиков Литовской ССР. Вильнюс.
- Pernaravičiūtė B., Balkuvienė G., Bernotas E. 1997. – Пернаравичюте Б., Балкувене Г., Бярнотас Э. Влияние гидрофизических факторов на рост ряпушки *Coregonus albula* (L.) в озёрах Литвы. В кн. 2-й съезд гидроэкол. общ. Украины: 177–178.
- Potapova O. 1978. Vendace *Coregonus albula* L. Nauka, Moscow. 135.
- Ohlberger J., Staaks G., Petzoldt T., Mehner T., & Hölker F. 2008. Physiological specialization by thermal adaptation drives ecological divergence in a sympatric fish species pair. Evolutionary Ecology Research, 10(8): 1173-1185.
- Sinevičius P. 2006. Išsaugokime seliavas (*Coregonus albula* (L.)) Dusios ežere. Žuvininkystė Lietuvoje, VI: 172-174.
- Sinevičius P.J. 1977. – Синявичюс П.Ю. Ряпушка (*Coregonus albula* L.) оз Дуся. В кн. Гидробиологические исследования озёр Дуся, Галстас, Шлавантас, Обялия. Вильнюс: 221–229.
- Sinevičius P.J. 1975. – Синявичюс П.Ю. Биология и состояния запасов ряпушки оз. Дуся Литовской ССР. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ленинград: 24.
- Skorupskas E. 1973. Seliava ir racionalus ežerų panaudojimas. Vilnius: 99. 149.
- Skorupskas E.F. 1974. – Скорупскас Э.Ф. Ряпушка озёр Алаушас, Балуошас и Вевис Литовской ССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Вильнюс: 20.
- Skorupskas E.F. 1979a. – Скорупскас Э.Ф. Морфологическая, биологическая и промысловая характеристика ряпушки озёр Алаушас, Балуошас и Вевис Литовской ССР (1. Морфологическая характеристика). Тр. АН ЛитССР. Сер. В., 2 (86): 79–88.
- Skorupskas E.F. 1979b. – Скорупскас Э.Ф. Морфологическая, биологическая и промысловая характеристика ряпушки озёр Алаушас, Балуошас и Вевис Литовской ССР (2. Темпы линейного и весового роста и возрастной состав стад). Тр. АН ЛитССР. Сер. В., 4 (88):

- Virbickas T., Kesminas V., Leliūna E., Steponėnas A., Repečka R., Skrupskelis K., Levickienė D., Rimkus R., Kontautas A., Nika N., Ruginis T., Bagdonas K. 2013. Ichtiofaunos tyrimai bei ekologinės būklės pagal žuvų rodiklius įvertinimas Lietuvos upėse ir ežeruose. Projekto ataskaita. Vilnius, 76 p.
- Virbickas T., Skrupskelis K., Bukelskis E., Steponėnas A., Kesminas V., Kontautas A., Rakauskas V. 2018. Žuvų išteklių įvertinimo valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose, žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planų 2017–2021 m. parengimas. Projekto ataskaita. Vilnius, 289 p.
- Virbickas T., Skrupskelis K., Steponėnas A., Kesminas V., Kontautas A., Rakauskas V. 2023. Žuvų išteklių įvertinimo valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose 2023-2025 m., žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planų 2023–2028 m. parengimas. Projekto ataskaita. Vilnius, 108 p.
- Virbickas J., Žukaitė E. 1987. – Вирбицкас Ю., Жукайте Э. О зависимости численности сиговых и корюшковых в ихтиоценозах от мочностей низкотемпературных зон и уровней эвтрофирования. Биологические ресурсы водоемов Балтийского моря, 1987: 31–32.
- VLE. Visuotinė lietuvių enciklopedija (www.vle.lt).
- Winfield, I. J. 1991. Threats To the Lake Fish Communities of the U.K. Arising From Eutrophication and Species Introductions. Netherlands Journal of Zoology, 42(2), 233–242.
- Winfield, I. J., Fletcher, J. M., & James, B. J. 2004. Conservation ecology of the vendace (*Coregonus albula*) in Bassenthwaite Lake and Deerwent Water, U.K. Annales Zoologici Fennici, 41, 155–164.
- Zograf N. J. 1907. – Зограф. Н.Ю. Рыболовство и рыбоводство в Северо-западном крае. Отчет экспедиции. Москва.

SUDERINTA:

(Tyrimų priežiūros komisijos pirmininkas)

(Vardas, Pavardė)

(Data)

\