Gamtos tyrimų centras
Akademijos g. 2, LT-08412 Vilnius, sekretoriatas@gamtc.lt;
įm. kodas 302470603; www.gamtostyrimai.lt

Lietuvos hidrobiologų draugija
Akademijos g. 2, LT-08412 Vilnius, hidrobiologai@gmail.com;
įm. kodas 191709343; www.hidrobiologai.lt

ŽUVŲ IŠTEKLIŲ ĮVERTINIMO VALSTYBINIUOSE VIDAUS VANDENS TELKINIUOSE 2023–2025 M., ŽUVŲ IŠTEKLIŲ NAUDOJIMO IR ATKŪRIMO PLANŲ 2023-2028 M. PARENGIMO PASLAUGŲ PIRKIMO SUTARTIS

(Sutartis Nr. VPS-58, registracijos data 2023-06-21)

I TARPINĖ ATASKAITA

Vilnius, 2023-12-14

TURINYS

ĮVADAS 3
TYRIMŲ OBJEKTAS IR METODAI 4
REZULTATAI 11
1. Alovė 11
2. Ančia 15
3. Didžiulis (Dusmenų ež.) 19
4. Drūkšiai 24
5. Dūkštas 28
6. Galvė 32
7. Ilmėdas 36
8. Kampuolis 40
9. Kaviškis 44
10. Kiaunas 48
11. Kiementas 52
12. Mosėdžio tv. 56
13. Neveiglas 60
14. Obelija 64
15. Riešė 68
16. Rubikių ež. 72
17. Seirijis 76
18. Širvio ežeras 80
19. Skaistis 85
20. Švenčius 89
21. Šventas 93
22. Veisiejis 96
Literatūros sąrašas 101
1 priedas. EHMI rodikliai ir jų vertės 103
2 priedas. Vėžių rūšinė sudėtis ir gausumas 104
3 priedas. EŽI rodikliai ir jų vertės 105
4 priedas. Žuvų išteklių būklės indekso vertės 2009-2020 ir 2023 m. 106
5 priedas. EŽI vertės 2009-2020 ir 2023 m. 107
6 priedas. Rekomendacijos dėl seliavų verslinės žvejybos 2023 m. tirtuose ežeruose, kuriuose gyvena seliava 108

ĮVADAS

Šis darbas yra parengtas įgyvendinant Gamtos tyrimų centro ir VšĮ Lietuvos hidrobiologų draugijos (veikiančių pagal jungtinės veiklos sutartį) 2023 m. birželio 21 d. sutartį Nr. VPS-58 su Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija dėl žuvų išteklių įvertinimo valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose 2023–2025 m., žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planų 2023-2028 m. parengimo paslaugų.

Pagrindinis paslaugų tikslas – atlikti žuvų tyrimus sutarties techninėje specifikacijoje nurodytuose valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose ir įvertinti žuvų bendrijų rodiklius, kurie apibūdina tirtų vandens telkinių žuvų išteklius ir ekologinę būklę.

Vykdant sutartyje numatytas veiklas, pirmaisiais sutarties užduočių įgyvendinimo metais (2023 m.) žuvų bendrijų tyrimai buvo atlikti 22-se valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose. Tirtuose vandens telkiniuose nustatyta žuvų rūšinė sudėtis, kiekvienos rūšies individų gausumas ir biomasė laimikyje kiekvienu individualiu specifinio ilgio, aukščio ir diametro žvejybos įrankiu ar jo segmentu. Atsižvelgiant į kiekvieno žvejybos įrankio selektyvumą tam tikros rūšies ar tam tikro dydžio individų atžvilgiu ir specifines vandens telkinio charakteristikas buvo apskaičiuotas kiekvienos rūšies individų gausumas ir biomasė telkinio ploto vienete, metinės produkcijos duomenys, plėšriųjų, kitų vertingų bei menkaverčių žuvų santykis bendrijose ir kiti žuvų rodikliai, apibūdinantys vandens telkinio žuvų išteklių būklę. Kiekviename vandens telkinyje taip buvo vykdyti ir vėžių rūšinės sudėties bei gausumo tyrimai.

Kiekvienos žuvų rūšies gausumas ir biomasė buvo įvertinti ir kitu būdu, juos perskaičiuojant standartizuotai žūklės pastangai specialiais selektyviais tinklais. Šie duomenys toliau buvo naudoti ekologinių grupių bei kitų specifinių žuvų rodiklių apskaičiavimui, pagal kuriuos buvo apskaičiuotas ežero žuvų indeksas (EŽI), kurio paskirtis – nustatyti ežerų kategorijos natūralių vandens telkinių ekologinės būklės arba labai pakeistų vandens telkinių ekologinio potencialo klasę pagal žuvų rodiklius.

Tam, kad įvertinti vandens telkinių žuvų bendrijose vykstančius pokyčius, kiekviename vandens telkinyje pagal tyrimo duomenis apskaičiuoti žuvų išteklių būklės rodikliai, o taip pat ir telkinių ekologinę būklę nusakantys rodikliai buvo palyginti su šiais, apskaičiuotais pagal ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų duomenis tiek individualių rodiklių, tiek ir juos integruojančių būklės indeksų lygmenyje.

Kartu buvo vykdomos ir kitos veiklos, suteikiančios papildomos informacijos apie žuvų išteklių būklės ar telkinių ekologinės būklės kaitą galimai sąlygojančias priežastis: surinkta informacija apie kiekviename vandens telkinyje vykdytą žuvų įveisimą, specializuotos žvejybos sąlygas ir deklaruotus laimikius, telkinių hidromorfologines sąlygas, ekologinę būklę pagal kitų kokybės elementų rodiklių vertes.

Kai kuriuose iš 2023 m. tirtų vandens telkinių yra nustatytos specialios žvejybos sąlygos: vykdoma mėgėjų žvejyba telkinių ekologinei būklei pagerinti, organizuota intensyviai veisiamų lydekų ir sterkų limituota žvejyba, limituota sykų žvejyba, arba limituota kitų rūšių ar kitokio pobūdžio limituota žvejyba. Tačiau skirtingu būdu eksploatuojamų ežerų žuvų išteklių būklė ir jos kaita galės būti palyginta, taip pat ir žuvų įveisimo efektyvumas galės būti įvertintas tik tuomet, kai bus ištirti visi sutartyje numatyti valstybiniai vidaus vandens telkiniai. Todėl ši informacija ir rekomendacijos žvejybos reguliavimui bei žuvų įveisimo strategijai bus pateikta galutinėje ataskaitoje.

TYRIMŲ OBJEKTAS IR METODAI

Žuvų išteklių tyrimai ir vėžių tyrimai vykdyti vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. rugsėjo 25 d. įsakymo Nr. D1-767 „Dėl žuvų išteklių tyrimų vidaus vandenyse tvarkos aprašo patvirtinimo“ priedu „Žuvų išteklių tyrimų metodika“ (galiojanti suvestinė redakcija). 2023 m. tirtų valstybinių vidaus vandens telkinių sąrašas yra pateiktas 1 lentelėje.

1 lentelė. 2023 m. tirtų vandens telkinių sąrašas.

Eil. Nr.	Vandens telkinio kodas	Telkinio pavadinimas	Savivaldybė	Telkinio plotas (ha)
1	10030540	Alovės ežeras	Alytaus r.	79.7
2	10030001	Ančia	Lazdijų r.	451.1
3	11040126	Didžiulis (Dusmenų ež.)	Trakų r.	192.7
4	50040100	Drūkšiai	Ignalinos r., Zarasų r.	3627.9
5	12230012	Dūkštas	Ignalinos r.	498.0
6	12030201	Galvė	Trakų r.	371.6
7	12131528	Ilmėdas	Molėtų r.	83.7
8	12130282	Kampuolis	Švenčionių r.	51.1
9	10030077	Kaviškis	Lazdijų r.	78.6
10	12140338	Kiaunas	Ignalinos r.	67.7
11	12232129	Kiementas	Molėtų r.	102.0
12	20050100	Mosėdžio I tvenkinys	Skuodo r.	53.8
13	11040132	Neveiglas	Alytaus r.	64.5
14	10040570	Obelija	Alytaus r., Lazdijų r.	575.1
15	12030111	Riešė	Vilniaus r.	86.4
16	12241553	Rubikių ežeras	Anykščių r.	953.1
17	10030210	Seirijis	Lazdijų r.	511.1
18	12040470	Širvio ežeras	Vilniaus r.	87.9
19	12030202	Skaistis	Trakų r.	286.2
20	10031139	Švenčius	Kaišiadorių r.	52.6
21	12140419	Šventas	Švenčionių r.	62.3
22	10040071	Veisiejis	Lazdijų r.	706.1

Kiekvienu tinklu, kiekvienu skirtingo akies diametro tinklo segmentu sugautos žuvys buvo atskirai rūšiuojamos, skaičiuojamos, matuojamos bei pasveriamos. Vertingesnių žuvų rūšių amžiaus nustatymui, iš dalies to pat ilgio grupės individų paimti žvynai.

I. Žuvų išteklių dydžio ir būklės nustatymas

Ištekliams įvertinti, tyrimų duomenys buvo grupuojami ir analizuojami 3 pagrindiniais etapais:

1. Faktiniai žuvų laimikiai atrankiniais statomaisiais, standartiniais statomaisiais ar specializuotais seliaviniais tinklais buvo grupuojami pagal tyrimuose naudotų tinklų akies diametrą, kiekvieno diametro tinklais sugautas žuvų rūšis ir kiekvienos žuvų rūšies individų kūno ilgį.

2. Faktiniai skirtingo amžiaus bei kūno dydžio žuvų gausumas ir biomasė buvo perskaičiuojami į gausumą ir biomasę ploto vienete (ha) vadovaujantis Metodika.

3. Remiantis skirtingo akies diametro tinklais sugautų, skirtingo kūno dydžio žuvų gausumo ir biomasės rodikliais bei jų proporcijomis ir taikant atitinkamus korekcijos koeficientus skirtingų rūšių žuvų biomasė buvo perskaičiuojama į leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų bendrą produkciją, o iš pastarosios paskaičiuojama eksploatuotina produkcija (produkciją, kuri gali būti išgaudyta nedarant žalos žuvų ištekliams), o taip pat seliavų verslinė produkcija.

Pagal nurodytų etapų metu nustatytus žuvų populiacijų struktūrą ir gausą charakterizuojančius rodiklius buvo apskaičiuoti žuvų išteklių būklės rodikliai ir indeksas, charakterizuojantis bendrą ežero žuvų išteklių būklę.

1. Duomenų grupavimas. Visų rūšių žuvys, kurioms mėgėjų ar verslinės žvejybos taisyklės yra numatyti minimalūs dydžiai, buvo grupuojamos į tris pagrindines grupes: leidžiamo sužvejoti dydžio žuvis („V“ žuvys; visi didesnio kūno ilgio nei žvejyboje minimalus dydis individai), mažesnio dydžio, tačiau 1 ar 2 metų bėgyje leidžiamą sužvejoti dydį pasieksiančias žuvis („NV“ žuvys; 1-2 metais jaunesnės, nei taisyklėse nurodytą minimalų dydį pasiekę individai) ir jauniklius („juv.“ žuvys; visos už NV individus jaunesnės žuvys). Toks žuvų grupavimas pagal kūno ilgį bei amžių leidžia atskirai įvertinti (1) esamus leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų išteklius, (2) 1-2 metų bėgyje šį dydį priaugsiančių žuvų išteklius ir (3) išteklių pasipildymo potencialą. Į dydžio grupes žuvys buvo skirstomos pagal viso kūno ilgį (su uodeginiu peleku; L, cm). Prieš priskiriant juv., NV ir V grupėms, žuvų individai savo ruožtu buvo suskirstyti į 2,5 cm intervalo ilgio grupes. Atitinkamai, į aukščiau minėtas juv., NV ir V grupes žuvys buvo suskirstytos pagal priklausymą vienai ar kitai ilgio grupei.

Suskirsčius žuvis į grupes buvo apskaičiuotas bendras juv., NV ar V grupės žuvis gaudančio tinklo ilgis, o pagal pastarąjį apskaičiuotas apžvejotas ežero plotas, kuriame sugautos vienos ar kitos grupės žuvys.

Duomenys apie tinklų akies diametro intervalą, kurio ribose efektyviausiai gaudomos skirtingų rūšių juv., NV ir V grupių žuvys bei skirtingoms grupėms priskiriamų žuvų ilgio grupių intervalą yra pateikti 2 lentelėje. Lentelėje taip pat pateikiama informacija apie galiojančiose Mėgėjų žvejybos taisyklėse ir / arba Verslinės žvejybos taisyklėse (toliau – Taisyklės) nurodytą minimalų leidžiamų sužvejoti žuvų dydį (Taisyklėse ilgiui skiriantis, pateiktas didesnis minimalus ilgis).

2 lentelė. Tinklų akies diametro intervalai, kurių ribose efektyviausiai gaudomos skirtingų rūšių juv., NV ir V grupių žuvys, skirtingoms grupėms priskiriamų žuvų ilgio grupių intervalai bei Taisyklėse nurodytas minimalus žuvų ilgis.

Rūšis	**juv.**		**NV**		**V**		**Minimalus kūno ilgis Taisyklėse (L, cm)**
	Tinklo akies diametras (mm)	Ilgio grupės (L, cm)	Tinklo akies diametras (mm)	Ilgio grupės (L, cm)	Tinklo akies diametras (mm)	Ilgio grupės (L, cm)	
Kuoja	14-18	≤14	18-25	16-19	25-40	≥21	18
Ešerys	14-18	≤14	18-25	16-19	25-50	≥21	18
Raudė	14-18	≤14	18-25	16-19	25-50	≥21	18
Lydeka	18-25	≤31	25-40	34-49	40-70	≥51	50
Lynas	18-25	≤21	25-40	24-29	40-70	≥31	30
Sterkas	18-25	≤34	25-40	36-46	40-70	≥49	46
Karosas	18-25	≤14	25-40	16-21	40-70	≥24	22
Sykas	18-25	≤29	25-40	31-36	40-70	≥39	36
Karšis	18-30	≤21	30-50	24-34	≥50	≥36	35
Seliava	≤18	≤16	14-18	19	18-25	≥21	19
Šamas	22-45	≤51	45-60	54-74	≥60	≥76	75
Salatis	18-30	≤44	30-50	46-51	≥50	≥54	55
Plakis	14-30						
Pūgžlys	14-18						
Pap. aukšlė	14-18						
Stinta	10-14						
Vėgėlė	14-40*						49

* Ežeruose leidžiamo sužvejoti dydžio vėgėlės žuvų laimikiuose statomaisiais tinklais pasitaiko labai retai, dažniausiai sugaunami pavieniai, skirtingo dydžio jaunikliai, todėl efektyviai gaudančio tinklo bendras ilgis kiekvieno konkretaus vėgėlių laimikio atveju buvo nustatomas individualiai.

Tais atvejais, kuomet nurodyto intervalo akies diametro tinklais konkrečiai grupei priskirtų individų nesugauta, tačiau jų pasitaikė kito (šalia esančio, tinklo akies diametro didėjimo ar mažėjimo kryptimi) akies diametro tinkluose, bendro apžvejoto ploto nustatymui pastarojo akies diametro tinklų ilgis buvo pridedamas prie intervale nurodyto akytumo tinklų bendro ilgio. Tais atvejais, kada atitinkamos grupės individai pasitaikydavo ne šalia esančiame kito akies diametro tinklo segmente (didėjimo ar mažėjimo linkme), bet per 1 ar kelias naudotų tinklų akies diametro kategorijas nutolusių tinklų segmentuose, bendro apžvejoto ploto nustatymui buvo sumuojami efektyvaus gaudymo

intervale nurodyto akytumo tinklų segmentų ilgiai, kito akytumo segmentų (kuriais sugautos žuvys) ilgiai ir nedaugiau kaip 1 „tarpinio“, šalia efektyviai gaudančių tinklų esančio segmento ilgis.

2. Žuvų gausumo ir biomasės apskaičiavimas. Žuvų gausumas ir biomasė nustatyta pagal patvirtintą metodiką (*Valstybės žinios, 2012-09-29*) naudojant šias formules:

$$N = n /(p \times k); \quad B = B /(p \times k)$$

Kur: *N* – tam tikros rūšies žuvų gausumas (vnt./ha); *n* – tam tikros rūšies sužvejotų žuvų kiekis vienetais; *B* – tam tikros rūšies žuvų biomasė (kg/ha); *B* – tam tikros rūšies sužvejotų žuvų biomasė (kg); *p* – apžvejotas vandens telkinio plotas (ha); *k* – žvejojimo efektyvumo koeficientas (0,1–0,3).

Apžvejotas telkinio plotas *p* apskaičiuojamas tinklo ilgį padalinant iš 1000.

Apskaičiuojant šioje ataskaitoje aprašytų telkinių žuvų išteklius, kiekvienos rūšies, kiekvienos grupės žuvis gaudančių tinklų ilgis buvo nustatomas individualiai, laikantis grupavimo ir apjungimo procedūrų, aprašytų skyrelyje „*I. Duomenų grupavimas*“. Taip pat, išteklių apskaičiavimui beveik visais atvejais buvo naudojamas toks pats, „0,1“ dydžio žvejojimo efektyvumo koeficientas. Didesnis koeficientas panaudotas tik pavieniais atvejais, kuomet: (1) tam tikro akies diametro tinklais sugautas konkrečios žuvų rūšies laimikis buvo neproporcingai (dešimtimis kartų) didesnis nei greta esančiame, tik šiek tiek didesnio ar mažesnio akies diametro tinklo segmente; (2) tam tikros grupės individų skaičius laimikyje buvo neproporcingai (dešimtimis kartų) didesnis, nei kitos grupės individų skaičius greta esančiame, tik šiek tiek mažesnio akies diametro tinklo segmente; (3) tam tikros rūšies V grupės individų laimikius sudarė išvien ar beveik išvien (>90%) itin stambios žuvys, kurių individualus svoris yra didesnis kaip atitinkamos rūšies V grupės individų svorio 75-a procentilė Lietuvos ežeruose. Tokių individų gausmas vandens telkiniuose yra natūraliai mažas, todėl yra didesnė atsitiktinio, o ne dėsningo sugavimo tikimybė.

3. Žuvų išteklius apibūdinančių rodiklių apskaičiavimas. Apskaičiuotas žuvų gausumas ir biomasė ploto vienete buvo koreguojami atsižvelgiant į telkinio tipą. Bendrieji ežerų skirstymo į minėtus tipus kriterijai (*TAR, 2016-08-09, Nr. 21813*) yra pateikti 3 lentelėje, o 4 lentelėje nurodyti korekcijos koeficiento dydžiai (rūšies gyvensenai tinkama ežero dalis), kurie buvo naudojami kiekvienos žuvų rūšies gausumui ir biomasei perskaičiuoti atsižvelgiant į ežero tipą

Kiekvienos rūšies, kiekvienos grupės žuvų absoliuti produkcija ploto vienete (ha) apskaičiuota žuvų biomasę ploto vienete (B kg/ha) dalinant iš 10, t.y. laikantis prielaidos, kad nedarant ženklesnės įtakos žuvų ištekliams gali būti sunaudota iki 10% biomasės. Toliau produkcija buvo koreguojama atsižvelgiant į žuvų rūšį bei atitinkamų rūšių leidžiamo sužvejoti dydžio (V) ir šio dydžio nepasiekusių (NV) žuvų gausumo proporcijas:

1. Kuomet V/NV santykis buvo ≤0,5, V produkcija neperskaičiuota.
2. Kuomet V/NV santykis yra > 0,5, koeficientas, iš kurio dauginta V žuvų produkciją, apskaičiuotas pagal formulę: 1-(V/NV-0,5). Kuomet V/NV yra >1, aukščiau nurodytos formulės naudojimui V/NV prilyginamas 1. Perskaičiuojant leidžiamo sužvejoti dydžio seliavų produkciją pagal V/NV individų santykį buvo naudojamas didesnis, 0,6 dydžio koeficientas.
3. Kuomet sugauti tik V individai, bet nesugauta nei vieno juv. ar NV individo, tada V produkcija perskaičiuota ją dauginant iš 0,25. Tik seliavų V produkcijai perskaičiuoti naudotas 0,6 dydžio koeficientas, nepriklausomai nuo to, ar sugauti V ir NV, ar tik V grupės individai.
4. Kada NV nesugauta, bet yra juv. grupės individai, tuomet V produkcija dauginta iš 0,375, išskyrus seliavas, kurių produkcijai perskaičiuoti naudotas 0,6 dydžio koeficientas.
5. Kada leidžiamo sužvejoti dydžio individų apskritai nesugauta, būsima eksploatuotina produkcija apskaičiuota NV produkciją dauginant iš 0,25, o seliavoms – iš 0,3.
6. Kuomet nesugauta nei V, nei NV grupės žuvų (yra tik jaunikliai), leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų produkcija neapskaičiuojama (prilyginama „0“).
7. Žuvų rūšims, kurių individai į juv., NV ir V grupes neskirstyti (Taisyklėse nėra numatytas minimalus dydis) produkcijai P kg/ha perskaičiuoti į „leidžiamo sužvejoti dydžio“ žuvų produkcija buvo naudojamas standartinio 0,7 dydžio koeficientas.
9. Kuomet V grupės žuvų biomasė buvo daugiau kaip 4 kartus mažesnė nei NV, V produkcija buvo didinama dauginant iš koeficiento, apskaičiuojamo pagal formulę: $0,25/(B_V/B_{NV})$, kur B_V –

leidžiamo sužvejoti dydžio individų biomasė, o B_{VN} – neleidžiamo sužvejoti dydžio individų biomasė.

Iš tokiu būdu apskaičiuotos leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų produkcijos (ar bendros produkcijos, jeigu žuvies kūno dydžio apribojimas netaikomas) buvo apskaičiuota eksploatuotina produkcija, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų produkciją dauginant iš koeficiento „0,5“, „0,25“ arba „0,9“. Daugumos žuvų rūšių eksploatuotinai produkcijai apskaičiuoti naudotas „0,5“ dydžio koeficientas laikantis prielaidos, kad gali būti išgaudyta nedaugiau kaip 50% leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų (likusi dalis skirta žuvimi mintančiai faunai, t.p. nuostoliai dėl kitų veiksnių). Tik ešerių, kuojų ir plakių „V“ produkcijai apskaičiuoti naudotas „0,25“ dydžio koeficientas, kadangi pastarųjų dažniausiai išgaudomi gerokai didesnio nei leistino sužvejoti kūno ilgio individai (reali eksploatuotina produkcija yra mažesnė). Atitinkamai, seliavų, sykų bei vėgėlių eksploatuotinai produkcijai apskaičiuoti naudotas „0,9“ dydžio koeficientas, kadangi seliavos yra trumpaamžės, jau trečiais gyvenimo metais neršiančios žuvys, o vėgėlių žvejai mėgėjai ežeruose kol kas sugauna nedaug.

3 lentelė. Ežerų skirstymo į tipus kriterijai

Kriterijai:	**1 / polimiktiniai**		**2 / stratifikuoti**	**3 / gilūs stratifikuoti**
Vidutinis gylis (m)	≤3	>3	>3	*n**
Maksimalus gylis (m)	*n**	<11	11-30	>30

* „*n*“ - kriterijus nenaudojamas

4 lentelė. Korekcijos koeficiento („naudingo“ ežero ploto) vertės, taikytos žuvų gausumui ir biomasei perskaičiuoti skirtingų tipų ežeruose.

Rūšis	**Poly**	**Strat**	**Gstrat**
Kuoja	0,6	0,5	0,4
Ešerys	0,6	0,5	0,4
Pūgžlys	0,6	0,5	0,4
Pap. aukšlė	0,6	0,5	0,4
Lydeka	0,5	0,3	0,2
Karšis	0,5	0,3	0,2
Sterkas	0,5	0,3	0,2
Šamas	0,5	0,3	0,2
Plakis	0,5	0,3	0,2
Karpis	0,5	0,3	0,2
Lynas	0,4	0,2	0,1
Salatis	0,4	0,2	0,1
Raudė	0,4	0,2	0,1
Karosas	0,4	0,2	0,1
Seliava*		(0,1)	(0,2)
Sykas*		(0,1)	(0,2)
Stinta*		(0,1)	(0,2)
Vėgėlė*		(0,1)	(0,2)

* stenoterminėms žuvims korekcijos koeficiento dydis kiekviename ežere buvo nustatytas atskirai, atsižvelgiant į didesnio kaip 17 m. gylio akvatorijos apimamą telkinio ploto dalį

Žuvų išteklių būklės indeksas apskaičiuotas remiantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. rugsėjo 25 d. įsakymo Nr. D1-767 „Dėl žuvų išteklių tyrimų vidaus vandenyse tvarkos aprašo patvirtinimo“ priedu „Žuvų išteklių tyrimų metodika“. Kada apskaičiuota indekso reikšmė buvo >0,65, žuvų išteklių būklė laikyta gera, 0,64-0,55 intervale išteklių būklė laikyta kintančia iš geros į vidutinę, 0,54-0,45 – vidutine, 0,44-0,35 – prasta, <0,35 – bloga.

II. Telkinio ekologinės būklės nustatymas pagal žuvų rodiklius

Ežerų ir tvenkinių ekologinei būklei/ekologiniam potencialui pagal žuvų rodiklius nustatyti buvo apskaičiuotas ežero žuvų indeksas (EŽI) (*TAR 2016-08-09, i. k. 2016-21814*). Prieš apskaičiuojant EŽI, žuvų rūšių, kurios nebuvo sugautos selektyviais tinklais bet sugautos statomaisiais tinklais laimikiai standartizuoti perskaičiuojant žūklės pastangai 4-iais selektyviais tinklais. Taip pat, tirti telkiniai buvo priskirti tipams remiantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gegužės 23 d. įsakymu Nr. D1-256 (*TAR, 2016-08-09, Nr. 21813*) (žr. 2 lentelę).

EŽI naudojami žuvų rodikliai ir jų verčių kaitos ribos skirtingos ekologinės būklės/potencialo klasėse yra pateiktos 5 lentelėje (pagal: *Virbickas, T., Stakėnas, S. 2016*). EŽI ekologinės kokybės santykio (EKS) nustatymui, kiekvienas iš apskaičiuotų žuvų rodiklių buvo transformuotas į EKS skalę. Rodiklių, išskyrus obligatines rūšis ir nevietinių-translokuotų rūšių santykinę biomasę transformacija į ekologinės kokybės santykį (EKS) vykdoma pagal žemiau pateiktas formules:

1 - Plakis Q% ir Bentofagai_Sp Q% rodikliams:

EKS = (X-Xmax)/(Xet-Xmax), kur X – nustatyta vertė, Xet – etaloninė vertė, Xmax – teorinė maksimali vertė;

2 - Kuoja Qvid., Ešerys N%, Ešerys_Steno Q% rodikliams:

EKS = X/Xet, kur X – nustatyta vertė, Xet – etaloninė vertė.

Obligatinių rūšių ir nevietinių-translokuotų, buveinės degradacijai atsparių (tolerantinių) rūšių santykinės biomasės rodiklių transformacija į EKS apibūdinta 6 ir 7 lentelėse. Šių rodiklių EKS yra ne apskaičiuojamas, o nustatomas pagal lentelėse pateiktas rodiklių išmatuotas vertes (tam tikrą rodiklio vertę atitinka tam tikra EKS vertė, arba rodiklis nenaudojamas).

5 lentelė. Žuvų rodikliai ir jų kaitos ribos būklės klasėse.

Ežerų tipai	**Rodikliai**	**Etaloninė vertė / (maksimali vertė)**	**Būklės klasės**				
			1	**2**	**3**	**4**	**5**
1 (polimiktiniai)	Plakis Q% [1]	1.5 / (30)	<4	4-10	11-18	19-25	>25
	Bentofagai_Sp Q% [2]	10 / (70)	<20	20-34	35-46	47-60	>60 (0)
	Ešerys N% [3]	30	>25	25-18	17-10	9-5	<5
	Obligatinės rūšys [4]	6	6	5	4	<4	<4
	Neviet_Tole rūšys Q%[5]	0	-	-	<1	1-5	>5
2 (stratifikuoti)	Kuoja Qvid. [6]	60	>50	50-35	34-24	23-15	<15
	Plakis Q%	1 / (30)	<2.5	2.5-8	9-16	17-25	>25
	Bentofagai_Sp Q%	7 / (70)	<16	16-30	29-44	45-60	>60 (0)
	Ešerys_Steno Q% [7]	35	>30	30-18	17-10	9-5	<5
	Obligatinės rūšys	6	6	5	4	<4	<4
	Neviet_Tole rūšys Q%	0	-	-	<1	1-5	>5
3 (gilūs stratifikuoti)	Kuoja Qvid.	60	>50	50-35	34-24	23-15	<15
	Bentofagai_Sp Q%	4 / (65)	<12	12-26	27-40	41-55	>55 (0)
	Ešerys_Steno Q%	40	>35	35-25	24-15	14-5	<5
	Obligatinės rūšys	8	8-7	6-5	4	<4	<4
	Neviet_Tole rūšys Q%	0	-	-	<1	1-5	>5

EŽI rodiklių aprašas:

1 Plakis Q% - plakių santykinė biomasė ;

2 Bentofagai_Sp Q% - plakių, karšių ir pūgžlių santykinė biomasė;

3 Ešerys N% – ešerių santykinis gausumas;

4 Obligatinės rūšys: POLY ežeruose - Aukšlė, Raudė, Lydeka, Lynas, Ešerys, Kuoja; S ežeruose - Seliava, Aukšlė, Raudė, Lydeka, Ešerys, Kuoja; GS ežeruose - Seliava, Stinta, Vėgėlė, Aukšlė, Raudė, Lydeka, Ešerys, Kuoja;

5 Neviet_Tole rūšys Q% - bendra sidabrinio karoso, karpio bei kitų nevietinių, buveinės degradacijai atsparių (tolerantinių) rūšių individų santykinė biomasė (%) bendrijoje;

6 Kuoja Qvid. – vidutinė kuojos individo biomasė (g);

7 Ešerys_Steno Q% - ešerių ir stenoterminių rūšių (seliava, stinta, sykas, vėgėlė) santykinė biomasė

6 lentelė. Obligatinių rūšių EKS vertė priklausomai nuo ežere aptiktų obligatinių rūšių skaičiaus.

		Obligatinių rūšių skaičius			
Ežero tipas	1 (POLY)	6	5	4	<4
	2 (S)	6	5	4	<4
	3 (GS)	8-7	6-5	4	<4
Obligatinių rūšių EKS		1	-	0,2	0

Pastaba: jeigu kuri nors iš obligatinių žuvų rūšių tyrimų metu nesugauta, tačiau yra žinoma, kad ji ežere tikrai gyvena, ji yra pridedama prie kitų rūšių nustatant obligatinių žuvų rūšių EKS rodiklį.

7 lentelė. Nevietinių ir translokuotų rūšių santykinės biomasės (Q%) EKS vertės.

Nevietinių ir translokuotų rūšių individų santykinės biomasės (Q%) rodiklis				
Q%	0%, arba laimikyje per SŽP tik 1 individas	<1%	1-5%	≥5%
EKS	- (rodiklis nenaudojamas)*	0,5	0,2	0

* - rodiklis naudojamas tik tada, kai per standartizuotą žūklės pastangą 8 selektyviais tinklais sugaunamas daugiau kaip 1 individas.

Rodiklio EKS vertei esant >1 ar <0 (neigiama vertė; 1 grupės rodikliai), rodiklio vertė yra prilyginama atitinkamai „1“ arba „0“.

Ežero žuvų indeksas (EŽI) yra visų rodiklių EKS vidurkis. EŽI indekso kaitos ribos skirtingose būklės klasėse yra pateiktos 8 lentelėje.

8 lentelė. EŽI vertės skirtingos ekologinės būklės/potencialo klasėse.

Ežero žuvų indeksas (EŽI)					
Ekologinė būklė/potencialas	**L. gera(-s)**	**Gera(-s)**	**Vidutinė(-is)**	**Bloga(-s)**	**L. bloga(-s)**
EŽI vertė	1,00-0,87	0,86-0,61	0,60-0,37	0,36-0,18	0,17-0,00

III. Telkinio hidromorfologinių sąlygų nustatymas

Tyrinėtų telkinių hidromorfologinių sąlygų nustatymui buvo įvertinti vandens lygį ir apykaitą, kranto linijos pakeitimus, kranto eroziją, pakrančių augmeniją bei grunto sudėtį apibūdinantys rodikliai. Nustatytos rodiklių vertės (balų sistemoje) naudotos ežero hidromorfologinio indekso (EHMI) apskaičiavimui. Visi matavimai ir indekso apskaičiavimas atlikti remiantis originaliu EHMI apskaičiavimo aprašu (*Nemuno, Lielupės, Ventos ir Dauguvos upių baseinų rajonų valdymo planų, priemonių programų ir kitų reikiamų dokumentų vandensaugos tikslams nustatyti parengimas ir atnaujinimas. 2015)*. Rodikliai bei jų klasifikavimas pagal poveikio stiprumą (vertinimo balai) yra pateikti 9 lentelėje.

Ežero hidromorfologinis indeksas yra visų rodiklių balų suma. Indekso vertės transformacija į 0-1 skalę atliekama pagal formulę:

EHMI = (maksimali balų suma –rodiklių balų suma)/(maksimali balų suma – minimali balų suma); kur: maksimali balų suma = 19, minimali balų suma = 3

EHMI vertės skirtingos būklės/potencialo klasėse (*TAR, 2016-08-09, Nr. 21814*) yra pateiktos 10 lentelėje.

9 lentelė. Ežero hidromorfologinio indekso (EHMI) apskaičiavime naudojami hidromorfologinių kokybės elementų rodikliai ir jų apibūdinimas.

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Ežerų ekologinės būklės pagal hidromorfologinių kokybės elementų rodiklius apibūdinimas	Vertinimo balai
1	Hidrologinis režimas	Vandens tūris ir jo dinamika	Vandens lygis ir apykaita	Nėra nenatūralios prigimties vandens lygio pokyčių (lygis nesukeltas, nepažemintas, vanduo nepaimamas, nuotėkis nereguliuojamas), arba nėra žmogaus veiklos poveikio, dėl kurio galėtų pasikeisti vandens lygis ar apykaita.	1
				Vandens lygis pakeltas, bet nuotėkis natūralizuotas.	2
				Vandens lygis pakeltas, bet vandens lygis ir apykaita periodiškai nereguliuojami (reguliavimas atliekamas tik hidrotechninių įrenginių eksploatavimo saugumui užtikrinti).	3
				Vandens lygis pakeltas, yra nenatūrali vandens lygio kaita dėl ant ežero įrengtos HE veiklos, arba vandens lygis ir (ar) apykaita periodiškai reguliuojamas dėl kitų priežasčių, tačiau vandens apykaitos pobūdžio pokytis dėl reguliavimo yra <10%; arba: vandens lygis pažemintas, bet lygio pokytis yra mažesnis kaip 1 m, arba ežero ploto pokytis yra <10%	4
				Vandens lygis pažemintas, lygio pokytis didesnis kaip 1 m arba ežero ploto pokytis >10%; arba: vandens apykaitos pobūdžio pokytis dėl lygio reguliavimo yra >10%	5
2	Morfologinės sąlygos	Kranto struktūra	Natūralios pakrančių augmenijos juostos ilgis	Natūralios pakrančių augmenijos ir (ar) miško juosta apima ne mažiau kaip 70 % ežero kranto linijos.	1
				apima 70-30 % ežero kranto linijos.	2
				apima 29-5 % ežero kranto linijos.	3
				apima <5 % ežero kranto linijos.	5
			Kranto linijos pakeitimai	Kranto linija yra natūrali (netiesinta, nesutvirtinta krantinėmis) arba pokyčiai apima < 5 % ežero kranto linijos.	0
				Pakeista 5-25% kranto linijos	1
				Pakeista 26-50% kranto linijos	2
				Pakeista >50% kranto linijos	3
			Kranto erozija	Nėra nenatūralios kilmės veiksnių (vandens lygio sukėlimo ar kaitaliojimo, nukasimo, ištrypimo, kt.) sukeltos krantų erozijos, arba eroduota <5% ežero kranto linijos.	0
				Dėl nenatūralios kilmės veiksnių eroduota 5-25% kranto linijos	1
				Dėl nenatūralios kilmės veiksnių eroduota 26-50% kranto linijos	2
				Dėl nenatūralios kilmės veiksnių eroduota a >50% kranto linijos	3
3		Grunto sudėtis	Vyraujantis gruntas priekrantėje	Vyrauja švarus, kietas gruntas (žvyras ir/ar smėlis).	1
				Gruntas mišrus: uždumblėjęs smėlis ir (ar) žvyras ir (ar) molis, arba – kietas gruntas padengtas plonu dumblo sluoksniu.	2
				Gruntas – dumblas.	3

10 lentelė. EHMI vertės skirtingos ekologinės būklės/potencialo klasėse.

Ežero hidromorfologinis indeksas (EHMI)			
Ekologinė būklė/potencialas	**Labai gera(-s)**	**Gera(-s)**	**Prastesnė(-is) nei gera(-s)**
EHMI vertė	1,00-0,91	0,90-0,80	<0,80

IV. Vėžių rūšinės įvairovės ir gausumo tyrimai

Vėžių gausumas buvo vertinamas gaudant bučiukais. Siekiant patikrinti didesnį plotą, atstumai tarp bučiukų buvo 20–30 m, gaudymui parenkant 2–4 atkarpas. Masalui naudota šviežia vietinė žuvis (kuoja, plakis, ešerys). Pastatyti bučiukai laikyti per naktį. Sugauti vėžiai sumatuoti ir suskirstyti į ilgio grupes. Bendras gausumas vertintas tyrimo pastangos vienetui ir išreikštas santykiniu gausumo indeksu (SGp) – vėžių kiekiu 1 bučiukui per naktį. Gausumo vertinimas: SGp>5 – populiacija gausi, SGp=2-5 – populiacija vidutinio gausumo, SGp <2 – populiacija negausi.

REZULTATAI

1. Alovė

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Alovė priklauso Nemuno mažųjų intakų baseinui. Ežeras rininės kilmės, ištįsęs iš pietryčių į šiaurės vakarus. Krantai žemi, kai kur pelkėti, pakrantėje driekiasi siaura medžių ir krūmų juosta. Atabradas siauras, apaugęs ištisine, gilesnėse įlankose stipriai išplatėjančia nendrių juosta. Vandens skaidrumas mažas, povandeninė augmenija menkai išsivysčiusi, vyrauja plūdurlapiai makrofitai. Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblingas smėlis, įlankose, o taip pat gilesnėje ežero dalyje - dumblas. Į ežerą įteka Raudona upelė ir A-1, o iš šiaurrytinio galo išteka Alovė. Vandens apykaitos greitis vidutinis, siekia ~87% per metus. Pagal maksimalaus ir vidutinio gylio rodiklius priskiriamas polimiktinių ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Nemuno m. int.	4,4	2,5	79,7	Alytaus raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero vandens lygis ir apykaita nereguliuoti, tačiau natūrali augmenija apyežerėje daug kur sunaikinta, pakrantė urbanizuojama, išlikusios >50 m pločio medžių juostos fragmentai dengia apie 28% ežero pakrantės. Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblingas smėlis ir dumblas. Ežero kranto linija nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių nėra. EHMI indekso vertė – 0,81 vis dar atitinka geras hidromorfologines sąlygas. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 8 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 1.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas, išskyrus V grupės sterko laimikius. Jiems taikytas „0,3“ dydžio koeficientas, kadangi V grupę sudarė vien tik itin stambūs individai, kurių individualūs svoriai yra didesni nei V grupės sterkų svorio 75 procentilė Lietuvos ežeruose. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių žuvų tarpe, individų amžinė įvairovė yra santykinai didelė karšio laimikiuose, kuriuos sudarė 7 amžinių grupių žuvys ir vidutinė sterko laimikiuose, kuriuose pasitaikė 4 amžinių grupių žuvys. Kitų vertingesnių žuvų laimikius sudarė tik 1 ar 2 amžinių grupių individai (1.2 lentelė).

Ežero žuvų bendrijoje vyrauja kuoja ir plakis, kartu sudarantys apie 88% bendro žuvų skaičiaus ir ~55% biomasės. Kitų, vertingesnių žuvų (karšis, ešerys, sterkas, lydeka, karosas) santykinis gausumas yra nedidelis, kartu paėmus sudaro tik apie 7% bendro visų žuvų skaičiaus, tačiau jų biomasė apima beveik pusę (43%) bendros žuvų biomasės (1.1 pav. A ir B). Iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių vertingų žuvų biomasė kartu paėmus sudaro apie 27% visos ežero žuvų bendrijos biomasės, didžioji jos dalis yra sterko (10,9%), lydekos (7,9%) ir karšio (7,5%) (1.1 pav. C). Ešerio laimikiuose pasitaikė tik jaunikliai, V grupės individų išvis nesugauta (B_{VD} – 0%), jų biomasė ežere turėtų būti labai maža. Kuojos populiacijoje taip vyrauja smulkūs individai, laimikius sudarė išvien juv ir NV grupių žuvys. Bendra vertingų žuvų rūšių produkcija sudaro ~ 61% visos, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių žuvų bei žuvų, kurių minimalus ilgis žvejyboje neribojamas produkcijos, tačiau didžiąją jos dalį sudaro sterko ir karšio produkcija (P_{VD}, atitinkamai, 31,3 ir 21,6%) (1.1 pav. D). Iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių lydekų ir karosų santykinės ir absoliučios metinės produkcijos rodikliai yra kur kas mažesni, o ešerio – artimi „0“.

1.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	5	69	0.08	0.6	375	5.2					
Lydeka	NV	2	3761	0.26	0.5	39	73.7	0.25	1.8	147	0.9	73
Sterkas	juv	5	695	0.2	0.5	125	17.4					
	NV	3	1269	0.12	0.5	125	52.9					
	V[2]	6	20094	0.33	0.5	30	101.5	1.00	10.1	809	5.1	404
Karšis	juv	20	1239	0.30	0.5	333	20.7					
	NV	10	1556	0.16	0.5	313	48.6					
	V	6	5027	0.36	0.5	83	69.8	1.00	7.0	556	3.5	278
Sid. karosas	NV	1	223	0.12	0.4	33	7.4					
	V	1	470.5	0.255	0.4	16	7.4	1.00	0.7	59	0.4	29
Kuoja	juv	288	7928	0.16	0.6	10800	297.3					
	NV	34	1545	0.12	0.6	1700	77.3	0.25	1.9	154	0.5	38
Plakis		271	6728	0.24	0.5	5646	140.2	0.70	9.8	782	2.5	195
Pūgžlys		13	176	0.08	0.6	975	13.2	0.70	0.9	74	0.46	37
					Viso:	20594	932		32.4	2581	13.3	1056
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**169**	**252**		**19.7**	**1571**	**9.9**	**786**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1; *Pastaba: V grupės sterko gausai apskaičiuoti naudotas didesnis, „0,3“ žvejojimo efektyvumo koeficientas;*

[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

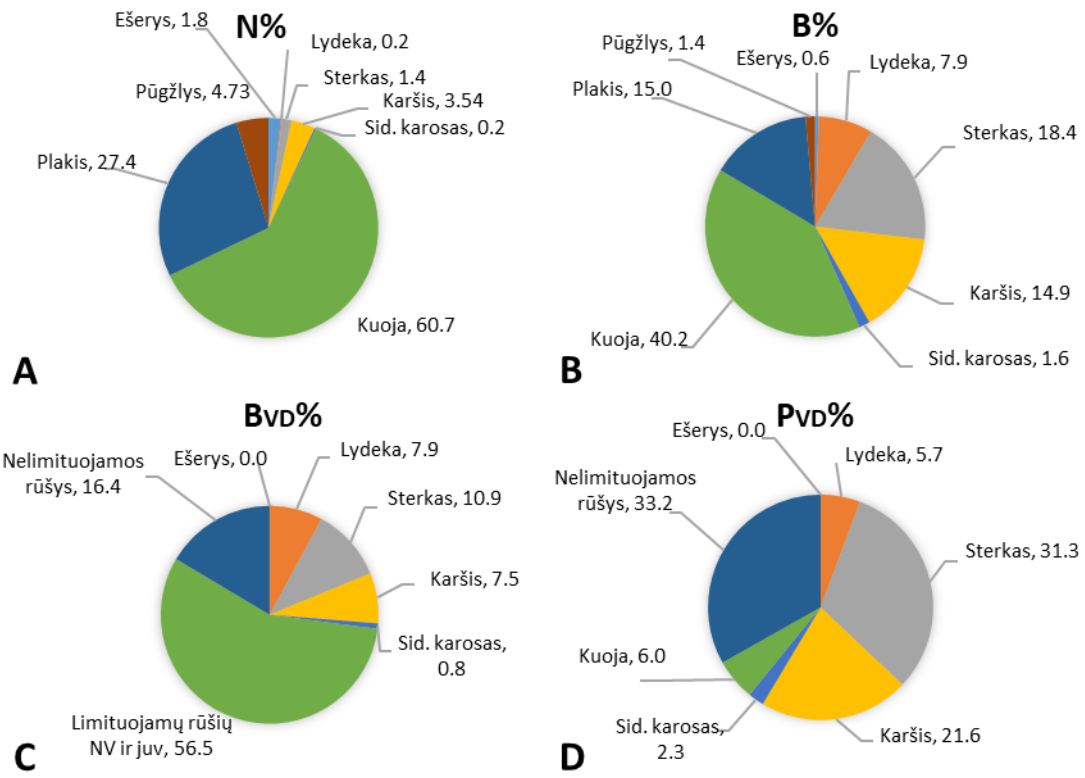
1.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**								
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+
Karšis	L, cm	12.7	14.7	21.6	24.7		37.3	40.5		47.8
	B, g	26	36	117	165		627	826		1496
Lydeka	L, cm					50.8		71.8		
	B, g					870		2891		
Ešerys	L, cm		11.1							
	B, g		14							
Sterkas	L, cm	15.2		35.2			67.7	71.4		
	B, g	28		376			2968	3730		

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Alovės ež. žuvų bendrija buvo tirta 2013 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2013)*. Tuo metu laimikius sudarė 7 rūšių žuvys. Skirtingai nei 2023 m., 2013 m. žuvų laimikiuose nebuvo lydekų, sterkų ir sidabrinių karosų, tačiau pasitaikė paprastųjų karosų ir lynų.

Lyginant su 2013 m. duomenimis, žuvų bendrijoje įvyko dideli pokyčiai. Vertingų žuvų rūšių eksploatuotina produkcija ežere išaugo daugiau 6 kartus: nuo 1,5 kg/ha/m. 2013 m. iki 9,9 kg/ha/m. 2023 m. (1.3 lentelė). Kuojų bei kitų žuvų rūšių, kurių dydis žvejyboje neribojamas, eksploatuotina produkcija, atvirkščiai, 3-5 kartus sumažėjo. Vertingų žuvų eksploatuotina produkcija, 2013 m. sudariusi tik 13% bendros eksploatuotinos produkcijos, 2023 m. jau siekė ~74%. Tuo tarpu bendros visų žuvų rūšių eksploatuotinos produkcijos pokyčiai kur kas mažesni – nuo 11,5 kg/ha/m. 2013 m. iki 13,3 kg/ha/m. 2023 m. Kitaip sakant, bendras ežero produktyvumas padidėjo nereikšmingai, tačiau labai stipriai pakito vertingų ir mažesnės vertės žuvų rūšių balansas žuvų bendrijoje. Vienintelis neigiamas pokytis – visiškai sunykę ešerio ištekliai. Tačiau ir 2013 m. ešerių santykinis gausumas siekė tik 2,9% (2023 m. – 1,8%; žr. 1.1 pav. A), o V grupės individų biomasė sudarė tik 1,4% bendros visų žuvų biomasės.



1.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklės indekso vertės taip pat rodo, kad bendra ežero žuvų išteklių būklė reikšmingai pagerėjo. 2013 m. buvusi bloga (indekso vertė – 0,15), 2023 m. ji jau tapo artima vidutinei (indekso vertė – 0,42) (1.4 lentelė). Ežere labai išaugo vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė, daugiau kaip 2 kartus padidėjo vidutinis individo svoris bendrijoje, nuo 0,1 iki 1,6% padidėjo santykinis plėšriųjų žuvų gausumas. Plėšrūnų santykinė biomasė, 2013 m. siekusi tik 1,4%, 2023 m. jau sudarė ~26% bendros ežero žuvų biomasės. Tačiau didžiąją plėšrūnų biomasės dalį sudaro stambių sterkų biomasė, o mažesnio kūno dydžio plėšriųjų žuvų gausa vis tiek išlieka santykinai maža. Smulkių sterkų gausumas ežere yra pernelyg mažas, kad mitybos grandinėje galėtų kompensuoti sunykusius ešerio išteklius.

1.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2013 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**		**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**	
	2013	2023	2013	2023
Ešerys	33.0	0.0	0.8	0.0
Lydeka	-	73.7	-	0.9
Sterkas	-	101.5	-	5.1
Karšis	0.0	69.8	0.4*	3.5
Lynas	8.3	-	0.1	-
Pap. karosas	4.6	-	0.2	-
Sid. karosas	-	7.4	-	0.4
Viso vertingų	**45.9**	**252.4**	**1.5**	**9.9**
Kuoja ir raudė	*110.6*	*0*	*2.8*	*0.5**
Neribojamos rūšys	*385.7*	*153.4*	*7.2*	*2.9*
VISO	***542.2***	***405.8***	***11.5***	***13.3***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

1.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2013 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2013 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	0.1	0.022	1.6	0.310
Vidutinis individo svoris (g)	18	0.200	45	0.503
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	1.9	0.029	27.1	0.416
Lydekų / Sterkų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*0*	*0.000*	*4*	*0.500*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.500*	*1*	*0.083*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*5*	*0.500*	*7*	*0.500*
Amžinės sudėties rodiklis		0.333		0.428
Išteklių būklės indeksas		**0.15**		**0.42**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, paskutinių 5 metų laikotarpiu (2018-2022 m.) žuvys į ežerą nebuvo įveistos. Dar ankstesniu laikotarpiu įvesimas paskutinį kartą vykdytas 2014-2015 m., buvo įveista 2,5 tūkst. šiųmečių sterkų ir 0,5 tūkst. šiųmečių lydekų. Abiejų rūšių žuvys aptiktos ežere vykdant tyrimus 2023 m. Visi sugauti individai yra jaunesni nei 2014-2015 m. įvesimo generacija ir yra natūralios reprodukcijos palikuonys.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Alovės ežere vėžių nesugauta. Seniau (1964 m.) buvo plačiažnyplių vėžių populiacija.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indeksą, Alovės ežero ekologinė būklė yra bloga (EŽI – 0,211), tačiau tai atitinka pagal kitų kokybės elementų rodiklių vertes nustatytą ekologinę būklę, įvardintą 3-iojo UBR valdymo ciklo planuose. Nuo etaloninės vertės labiausiai nukrypęs ešerio santykinio gausumo rodiklis, taip pat pernelyg maža įvairovė indikatorinių žuvų rūšių, kurios turėtų gyventi šio tipo ežeruose (žr. 3 Priedą). Ankstesniu laikotarpiu Alovės ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius buvo vertinta 2013 metais. Tuo metu situacija buvo dar blogesnė, ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius atitiko tik labai blogos ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,144).

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2013 m. vykdytų tyrimų duomenimis, pagerėjo tiek ežero žuvų išteklių būklė, tiek ir ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius. Ežere atsikūrė lydekos ištekliai, didelę bendros produkcijos dalį sudaro ežere anksčiau negyvenęs sterkas, sumažėjo smulkiųjų karpinių žuvų gausa ir padidėjo vidutinis individo svoris žuvų bendrijoje. Blogesnės būklės tapo tik ešerio ištekliai, tačiau jo santykinis gausumas buvo labai mažas ir 2013 m. Dvigubai mažesniu nei turėtų būti išlieka ir indikatorinių žuvų rūšių, kurios turėtų gyventi bent geros ekologinės būklės polimiktiniuose ežeruose, skaičius. Remiantis 3-iojo UBR valdymo ciklo planuose informacija, ežeras vis dar gali būti veikiamas istorinės (vidinės) taršos. Tačiau atsižvelgiant į 2013-2023 m. pokyčių trendą tikėtina, kad, ežero valdymui išliekant tokiu pačiu, žuvų išteklių būklė ir ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius turėtų ir toliau gerėti. Ežere galioja specialios mėgėjų žvejybos taisyklės, taikomos kaip priemonė ekologinei būklei gerinti, todėl tikslesnės prognozės galės būti pateiktos tik atlikus tyrimus visoje ežerų grupėje ir palyginus rezultatus.

2. Ančia

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Nemuno mažųjų intakų baseinui. Ežeras ledyninės kilmės, ištįsęs šiaurės – pietų kryptimi. Šiaurinės ežero dalies krantai nuolaidūs ar vidutinio statumo, Vakaruose ir Pietuose - statūs. Šiaurinės ežero dalies apyežerėje vyrauja dirbami laukai, pievos, šiaurinis ir šiaurės vakarų krantai urbanizuotas. Pietinės ežero dalies krantus dengia miškas. Atabradas siauras, fragmentiškai apaugęs nendrėmis ir meldais. Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis ir žvyras. Vandens skaidrumas vidutinis, ~ 3,8 m Seki gylio, tačiau šilčiausiu metų laikotarpiu sumažėja. Į šiaurinę ežero dalį atiteka Šlavantėlės upelis, o iš pietinės dalies išteka Baltosios Ančios upė, tačiau vandens apykaitos greitis nėra didelis (86% per metus). Pagal maksimalaus gylio rodiklį Ančios ežeras priskirtinas stratifikuotų ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas seliaviniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Nemuno m. int.	26	9,3	451,1	Lazdijų raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero hidromorfologinės charakteristikos artimos natūralioms. Vandens lygis ir apykaita nereguliuoti, miškai supa apie 74% ežero pakrantės. Ežero kranto linija nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių beveik nėra (tik pavienės, trumpos atkarpėlės ties kai kuriomis stovyklavietėmis). EHMI indekso vertė – 1,0 atitinka labai geras hidromorfologines sąlygas. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 9 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 2.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių žuvų rūšių laimikiuose individų amžinė įvairovė yra didžiausia ešerių laimikiuose, kuriuos sudarė net 11 amžinių grupių žuvys. Santykinai didelė ir karšių amžinių grupių įvairovė (6 grupės), vidutinė – sterkų amžinių grupių įvairovė (4 grupės). Tik lynų laimikiuose buvo tik vienos amžinės grupės žuvys (2.2 lentelė).

Ežere dominuojančios žuvų rūšys yra kuoja ir ešerys, sudarantys, atitinkamai, 74% ir 14% bendro žuvų skaičiaus ir 61% bei ~23% biomasės. Kitų, vertingesnių žuvų (lydeka, karšis, lynas) santykinis gausumas yra mažas (1,6%), biomasė taip pat sudaro tik apie septintadalį (13,6%) bendros biomasės (2.1 pav. A ir B). Iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių vertingų žuvų (ešerys, lydeka, karšis, lynas) biomasė kartu paėmus sudaro apie 29% visos ežero žuvų bendrijos biomasės, tačiau didžioji jos dalis yra ešerio (2.1 pav. C). Dar apie 35% žuvų bendrijos biomasės sudaro V grupės kuojų biomasė. Bendra vertingų žuvų rūšių produkcija apima apie 29% visos, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių žuvų bei žuvų, kurių minimalus ilgis žvejyboje neribojamas, produkcijos. Didžiąją jos dalį sudaro ešerio ir karšio produkcija (2.1 pav. D). Iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių lydekų, o ypač - lynų metinės produkcijos rodikliai yra maži.

Ančios ežeras pagal žuvininkystės tipą yra priskirtas seliaviniams ežerams, tačiau 2023 m. vykdytų tyrimų metu seliavų neaptikta nei giliojoje (12-22 m), nei vidutinio gilumo (8-15 m) ežero dalyse.

2.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	17	285	0.10	0.5	850	14.3					
	NV	3	207	0.14	0.5	107	7.4					
	V	39	11966	0.52	0.5	375	115.1	0.50	5.8	2595	1.4	649
Lydeka	juv	1	115	0.14	0.3	21	2.5					
	NV	2	615	0.15	0.3	40	12.3					
	V	1	835	0.40	0.3	8	6.3	1.00	0.6	286	0.3	143
Karšis	juv	1	85	0.20	0.3	15	1.3					
	NV	2	399	0.21	0.3	29	5.7					
	V	4	5621	0.33	0.3	36	51.1	0.50	2.6	1153	1.3	576
Lynas	V	1	566	0.34	0.2	6	3.4	0.25	0.1	38	0.04	19
Kuoja	juv	98	1829	0.10	0.5	4900	91.5					
	NV	46	1898	0.14	0.5	1643	67.8					
	V	35	12815	0.30	0.5	583	213.6	1.00	21.4	9635	5.3	2409
Raudė	juv	3	31	0.10	0.2	60	0.6					
	NV	2	77	0.14	0.2	29	1.1					
	V	1	108	0.30	0.2	7	0.7	1.00	0.1	32	0.04	16
Pap. aukšlė		7	129	0.10	0.5	350	6.5	0.70	0.5	204	0.2	102
Plakis		26	397	0.25	0.3	312	4.8	0.70	0.3	150	0.1	38
Pūgžlys		5	57	0.10	0.5	250	2.9	0.70	0.2	90	0.10	45
					Viso:	*9621*	*609*		*31.4*	*14183*	*8.9*	*3997*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**425**	**176**		**9.0**	**4072**	**3.1**	**1387**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;

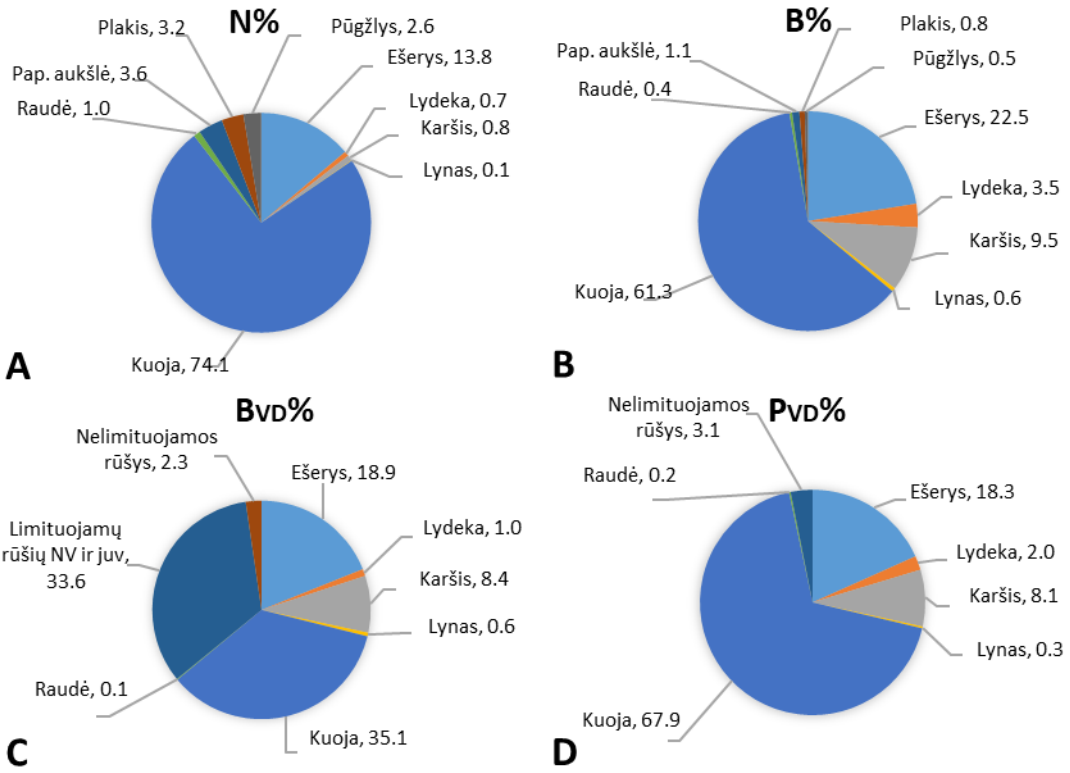
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

2.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**												
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	-	18+
Karšis	L, cm			22.0	24.0		31.2	38.0	40.9					67.0
	B, g			85	117		282	529	715					3663
Lydeka	L, cm	26.5	37.5		52.0									
	B, g	115	315		835									
Ešerys	L, cm	8.8	12.3	13.8	17.2	20.2	23.9	26.8	31.0	33.3	34.5	39.0		
	B, g	5	16	29	48	86	148	228	372	466	547	769		
Lynas	L, cm							34.0						
	B, g							566						



2.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Ančios ež. žuvų ištekliai tirti 2014-2015 ir 2017-2018 m. (*Žuvų išteklių... 2016; Žuvų išteklių... 2018).* Žuvų laimikius 2014-2015 ir 2023 m. sudarė tų pačių 9-ių rūšių žuvys, ir tik 2017-2018 m. papildomai sugautos dvi rūšys – seliava ir šamas, kurių neaptikta nei anksčiau, nei vėliau vykdytų tyrimų metu.

Didžiausi žuvų išteklių pokyčiai įvyko tarp 2014-2015 ir 2017-2018 m. Šiuo laikotarpiu bendra eksploatuotina žuvų produkcija Ančios ežere išaugo apie 3 kartus (nuo 3,7 iki 11,9 kg/ha/m.), o vertingų žuvų eksploatuotina produkcija – net 6 kartus (nuo 1,3 iki 7,9 kg/ha/m.). Padidėjo visų vertingų žuvų rūšių – ešerio, lydekos, karšio ir lyno leidžiamo sužvejoti dydžio individų biomasė ir eksploatuotina produkcija. Didėjo, nors ir mažesniu mastu, ir mažiau vertingų žuvų biomasės ir produkcijos rodikliai (2.3 lentelė). Tačiau 2023 m. lydekos, karšio ir lyno leidžiamo sužvejoti dydžio individų biomasė ir eksploatuotina produkcija vėl sumažėjo, nors visumoje ir išliko aukštesne, nei buvo 2014-2015 m. laikotarpiu. Tik ešerio produkcijos rodikliai išliko tokiais pačiais, kaip ir 2017-2018 m.

Seliavų Ančios ežere žuvų laimikiuose pasitaikė tik 2017-2018 m., tačiau ir tuo metu jų gausumas buvo mažas, apskaičiuota eksploatuotina produkcija siekė tik apie 0,28 kg/ha/m. Pagal batimetrinius planus (https://www.geoportal.lt/geoportal/-/batimetriniai-zemelapiai-geoportal-lt-zemelapiu-narsykleje), didesnio kaip 20 m gylio akvatorijų bendras plotas ežere yra labai mažas (mažiau kaip 20 ha). Taip pat, pagal valstybinio monitoringo metu išmatuotas fizikinių-cheminių kokybės elementų vertės, Ančios ežero ekologinė būklė yra prastesnė nei absoliučios daugumos kitų Lietuvos ežerų, kuriuose gyvuoja seliavų populiacijos. Ežero vandens skaidrumo rodikliai šiltuoju metų laikotarpiu atsiduria ties geros / vidutinės ekologinės būklės riba, giliausiose ežero dalyse didėja deguonies deficito tikimybė. Abu šie veiksniai gali lemti tai, kad seliavų ištekliai Ančios ežere yra maži, o individų gausa jautriai reaguoja į išorės veiksnius.

2.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2014-2015, 2017-2018 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**			**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**		
	2014-2015	2017-2018	2023	2014-2015	2017-2018	2023
Ešerys	27.7	112.8	115.1	0.69	1.41	1.4
Lydeka	4.4	47.7	6.3	0.05	2.39	0.3
Šamas	-	0.0	-	-	0.06*	-
Karšis	20.2	127.7	51.1	0.51	3.19	1.3
Lynas	6.3	21.5	3.4	0.08	0.54	0.04
Seliava	-	5.5	-	-	0.28	-
Viso vertingų	58.6	319.8	175.9	1.34	7.87	3.1
Kuoja ir raudė	*73.9*	*261.8*	*214.3*	*1.83*	*3.44*	*5.4*
Neribojamos rūšys	*18.8*	*32.4*	*14.1*	*0.6*	*0.55*	*0.4*
VISO	***151.3***	***614.0***	***404.3***	***3.73***	***11.86***	***8.9***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

Pagal žuvų išteklių būklės indekso sudedamųjų rodiklių vertes, Ančios ežero žuvų išteklių būklė klasifikuotina kaip gera (2.4 lentelė). Ežere pakankamai didelis plėšriųjų žuvų santykinis gausumas ir vidutinis individo svoris žuvų bendrijoje, gana didelė ir bendra indikatorinių žuvų rūšių amžinių grupių įvairovė laimikiuose. Tik vertingų, V grupės žuvų santykinė biomasė yra perpus mažesnė, nei turėtų būti. Lyginant su ankstesniais laikotarpiais, plėšriųjų žuvų santykinis gausumas ežere yra pats didžiausias, tačiau V grupės žuvų santykinės biomasės ir amžinių grupių įvairovės rodikliai tapo mažesniais, nei 2017-218 m. laikotarpiu. Nepaisant to, bendra žuvų išteklių būklė išlieka kur kas geresne, nei buvo prieš 8-9 metus (2014-2015 m.).

2.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2014-2015, 2017-2018 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2014-2015 m.**		**2017-2018 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	0.8	0.165	4.1	0.820	4.6	0.924
Vidutinis individo svoris (g)	36	0.401	62.5	0.695	63	0.699
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	14.7	0.226	36.4	0.56	28.5	0.439
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*1*	*0.167*	*4*	*0.667*	*3*	*0.5*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*10*	*0.667*	*11*	*0.917*	*11*	*0.917*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*7*	*0.700*	*16*	*1.0*	*6*	*0.6*
Amžinės sudėties rodiklis		0.567		0.861		0.672
Išteklių būklės indeksas		**0.34**		**0.73**		**0.68**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, valstybės lėšomis žuvys į ežerą paskutinį kartą buvo įveistos 2014-2015 m., buvo įveista 0,65 tūkst. šiųmečių lydekų ir 1,7 tūkst. šiųmečių šamų. Iki 2021 m. antrojo ketvirčio ežero žvejybos plotai buvo išnuomoti tad 2016-2020 m. žuvys į ežerą turėjo būti įveisiamos pagal patvirtintą planą, kuriame buvo numatyta 2016, 2017, 2019 ir 2020 m. kasmet įveisti po ~1,3 tūkst. šiųmečių lydekų, o 2018 m. ~2,5 tūkst. šiųmečių šamų. Tyrimų metu šamų ežere sugauta tik 2018 m., o sugautas individas savo amžiumi atitiko 2014 m. vykdyto šamų įveisimo generaciją. Lydekų laimikius 2023 m. sudarė trijų amžinių grupių individų, tačiau vyravo 1-2 metų amžiaus jaunikliai, kurie yra natūralios reprodukcijos palikuonys (po 2020 m. lydekos į ežerą nebeįveisiamos). Lyginant su 2017-2018 m. tyrimų duomenimis, 2023 m. lydekų ištekliai ežere sumažėjo. Tai gali būti iš dalies susiję su nutrauktu jų įveisimu.

Versliniai laimikiai, jų palyginimas su tyrimų duomenimis, rekomendacijos specializuotai žvejybai

Remiantis verslinės žvejybos laimikių suvestinėmis, specializuota seliavų žvejyba ežere vykdyta 2009, 2010, 2015 ir 2022 m. 2009 metais deklaruotas seliavų laimikis siekė 167 kg, 2010 m. – 155 kg, 2015 m. – tik 45 kg. 2014-2015 m. vykdytų tyrimų metu seliavų ežere išvis nebuvo sugauta, jų sankaupų nebuvo aptikta ir su hidroakustiniu įrenginiu, o 2017 ir 2018 m. seliavų eksploatuotina produkcija Ančios ežere vėl siekė ~140 kg. Pagal 2022 m. informaciją, seliavų laimikis Ančios ežere siekė 129 kg, tačiau sekančiais, 2023 metais vykdytų tyrimų metu seliavų vėl neaptikta, t.y. kartojasi situacija, kad po specializuotos seliavų žvejybos sekančiais metais seliavų nelieka eksperimentinės žvejybos laimikiuose. Visa tai rodo, kad seliavos ištekliai ežere yra maži ir nestabilūs, tikėtina – dėl nelabai palankių aplinkos sąlygų. Siekiant apsaugoti išteklius bei atsižvelgiant į populiarėjančią seliavų žvejybą mėgėjų žvejybos įrankiais, dėl mažo išteklių dydžio seliavų žvejyba versliniais įrankiais ežere nebeturėtų būti vykdoma.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Ančios ežere aptikta gausi rainuotųjų vėžių populiacija (SGp – 3,3). L = 69±6,1 mm, vyravo vidutinio dydžio (61–90 mm) vėžiai, kurie sudarė 44 proc. (2 priedas). Seniau čia gyveno plačiažnypliai vėžiai, išnyko apie 1998–2000 m.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso rodiklius, Ančios ež. ekologinė būklė šiuo metu atitinka labai geros ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,959) (3 priedas). Visų rodiklių vertės atitinka ar beveik atitinka etalonines, išskyrus indikatorinių žuvų rūšių skaičiaus rodiklį. Ankstesniais, 2014 ir 2018 m. ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius atitiko geros ekologinės būklės kriterijus (EŽI atitinkamai 0,770 ir 0,778), tad ekologinė būklė pagal EŽI 2023 m. tapo geresne viena būklės klase.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su ankstesniu laikotarpiu paskutinį kartą (2017-2018 m.) vykdytų tyrimų rezultatais, Ančios ež. žuvų išteklių būklė visumoje nepakito ir išlieka gera. Kiek labiau sumažėjo tik lydekos ištekliai, tai gali būti susiję su nuo 2020 m. nebevykdomu jų įveisimu. Seliavos ištekliai ežere yra maži, todėl jų apsaugos tikslais specializuotos seliavų žvejybos rekomenduotina nebevykdyti. 2023 m. duomenimis, ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius (EŽI) atitinka labai geros ekologinės būklės kriterijus ir yra viena būklės klase geresnė, nei buvo ankstesniu laikotarpiu. Atsižvelgiant aukščiau apibūdintas kaitos tendencijas tikėtina, kad ežero žuvų išteklių būklė bei ekologinė būklė išliks gera ir ateityje.

3. Didžiulis (Dusmenų ež.)

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Merkio baseinui. Krantai žemi, visą ežerą supa Dusmenų žemapelkė. Atabradai platūs, apaugę plačia, tankia nendrių ir kitų helofitų juosta. Didžiąją ežero dalį supa miškai ir tik šiaurinėje pakrantėje priartėja pievos ir dirbami laukai. Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblas, centrinėje ežero dalyje vidutinis dumblo sluoksnio storis siekia ~6 m. Vandens skaidrumas mažas (<1 m Seki gylio), todėl povandeninių makroftų esama tik seklioje priekrantėje. Į ežerą suteka trys bevardžiai upokšniai ir Dusmenos upė, kuri iš pietinės dalies toliau nuteka į Varėnės upę. Vandens apykaita ežere yra greita, apie 299% per metus. Pagal maksimalaus ir vidutinio gylio rodiklius priskiriamas polimiktinių ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Merkio	5,5	2,0	192,7	Trakų raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero hidromorfologinės charakteristikos negali būti laikomos natūralioms, kadangi ežeras yra patvenktas, jo vandens lygis dirbtinai pakeltas. Kranto linija nemodifikuota, intensyvesnės nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių šiuo metu taip pat nėra.. Visą ežerą supa miškai, natūrali augmenija dengia beveik 100% ežero pakrantės. Vyraujantis gruntas – dumblas dengia visą ežero duburį. EHMI indekso vertė – 0,75 yra mažesnė už slenkstinę vertę, kuomet telkinio hidromorfologinė būklė dar galėtų būti laikoma gera. Prastesnę nei gera hidromorfologinę būklę nulemia vandens lygio pakeitimai ir didelės dumblo akumuliacijos. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 10 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 3.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas išskyrus karoso laimikius. Jiems taikytas „0,3“ dydžio koeficientas, kadangi laimikį sudarė tik V grupės individai, kurių beveik visi buvo sugauti tik vieno, tam tikro diametro tinklais. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių žuvų tarpe, individų amžinė įvairovė yra didelė tik karšio ir sterko laimikiuose, kuriuos sudarė, atitinkamai, 8 ir 6 amžinių grupių žuvys. Kitų vertingų žuvų rūšių laimikiuose buvo 2-3 amžinių grupių individai (3.2 lentelė).

3.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Lydeka	V	3	4962	0.33	0.5	45	75.2	0.25	1.9	362	0.9	181
Sterkas	juv	12	1692	0.24	0.5	250	35.3					
	NV	22	16080	0.42	0.5	262	191.4					
	V	12	17608	0.33	0.5	182	266.8	0.81	21.5	4143	10.7	2071
Karšis	juv	210	7763	0.24	0.5	4375	161.7					
	NV	48	12964	0.38	0.5	632	170.6					
	V	6	3861	0.50	0.5	60	38.6	1.10	4.3	822	2.1	411
Lynas	V	2	1769	0.45	0.4	18	15.7	0.25	0.4	76	0.20	38
Pap. karosas	V[2]	21	18099	0.45	0.4	62	53.6	0.25	1.3	258	0.7	129
Kuoja	juv	113	2212	0.16	0.6	4238	83.0					
	NV	45	2312	0.16	0.6	1688	86.7					
	V	1	71	0.12	0.6	50	3.6	6.11	2.2	418	0.5	104
Raudė	juv	2	20	0.08	0.4	100	1.0					
Pap. aukšlė		38	780	0.08	0.6	2850	58.5	0.70	4.1	789	2.0	395
Plakis		720	15732	0.40	0.5	9000	196.7	0.70	13.8	2653	3.4	663
Pūgžlys		4	68	0.08	0.6	300	5.1	0.70	0.4	69	0.18	34
					Viso:	*24111*	*1443*		*49.8*	*9589*	*20.9*	*4027*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**367**	**450**		**29.4**	**5661**	**14.7**	**2830**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1; *Pastaba: V grupės karoso gausai apskaičiuoti naudotas didesnis, „0,3“ žvejojimo efektyvumo koeficientas;*

[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

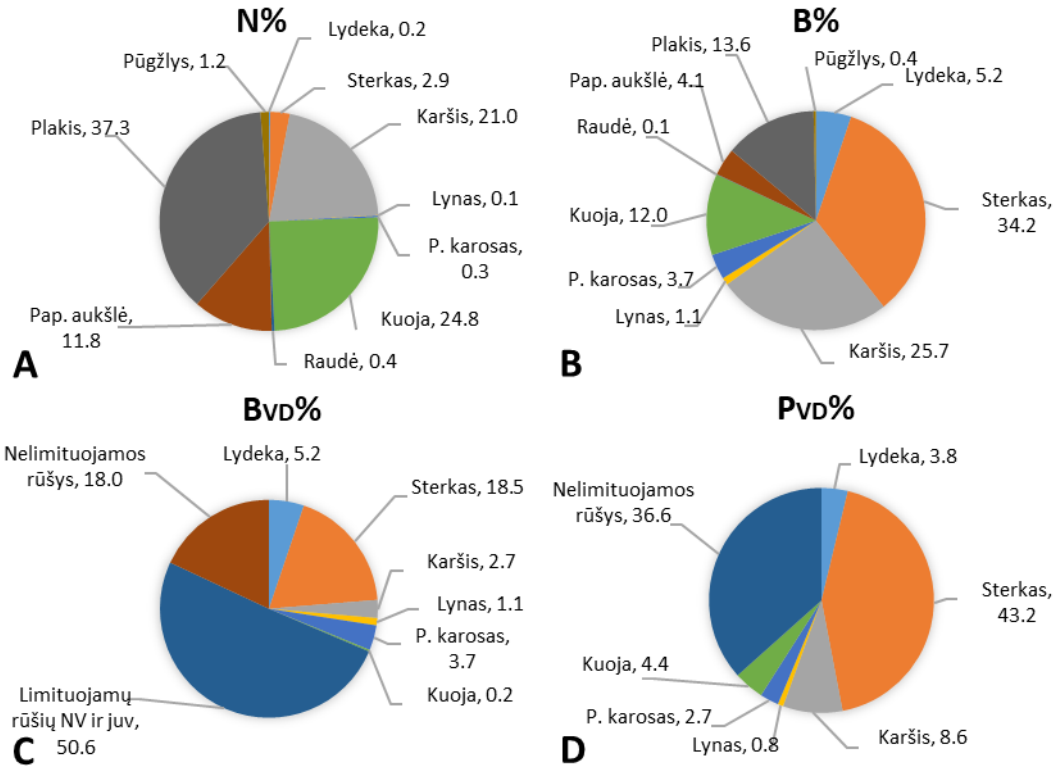
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

3.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		Amžius (metai)										
		0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Karšis	L, cm		12.1	15.2	19.4	22.3	26.4	33.4	40.5		47.6	
	B, g		21	35	77	107	192	354	679		991	
Pap. karosas	L, cm							27.0	32.1	34.2		
	B, g							474	811	992		
Lydeka	L, cm						57.5	65.2				
	B, g						1186	1888				
Sterkas	L, cm	10.1		33.3	43.1	48.4		66.4	73.0			
	B, g	6		303	707	1091		2684	3556			
Lynas	L, cm									36.6		42.1
	B, g									728		1041

Ežero žuvų bendrijoje didžiausias gausumas yra plakio, kuojos ir karšio. Šių rūšių individai panašiomis proporcijomis sudaro apie 83% viso žuvų skaičiaus, dar ~12% visų žuvų yra paprastoji aukšlė. Karšis išlieka viena dominuojančių rūšių ir pagal biomasę, tačiau didžiausia santykinė biomasė yra sterko, siekianti ~34% bendros visų rūšių žuvų biomasės (3.1 pav. A ir B). Iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių vertingų žuvų (sterkas, lydeka, pap. karosas, karšis, lynas) biomasė kartu paėmus sudaro apie 31% visos ežero žuvų bendrijos biomasės, tačiau didžioji jos dalis yra sterko (3.1 pav. C). Likusios žuvų biomasės didžiąją dalį formuoja karšio ir sterkos jaunikliai bei NV grupės individai. Sterkas išsiskiria ir pagal V grupės žuvų produkcija, sudarydamas apie 43% iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių žuvų bei žuvų, kurių dydis žvejyboje nereguliuojamas bendros produkcijos (3.1 pav. D). Iš kitų vertingų žuvų rūšių kiek didesnė yra tik karšio santykinė produkcija.



3.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Didžiulio ež. žuvų ištekliai tirti 2013 ir 2017 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2013; Žuvų išteklių... 2018).* Anksčiau vykdytų tyrimų metu žuvų laimikius sudarė tų pačių rūšių žuvys, kaip ir 2023 m. Vienintelė išimtis – 2023 m. ežere nebesugauta ešerių.

Lyginant tarpusavyje skirtingais metais atliktų tyrimų duomenis matyti, kad skirtingais laikotarpiais karšio ir lyno V grupės žuvų biomasė ir eksploatuotina produkcija šiek varijavo, tačiau išliko panašiame lygyje (3.3 lentelė). Sterko produkcija nuo 2013 iki 2017 m. padidėjo apie 6-7 kartus, 2023 m. šiek tiek sumažėjo, tačiau išliko panašiame lygyje kaip ir 2017 m. Lydekos eksploatuotinos biomasės ir produkcijos rodikliai, atvirkščiai, buvo didžiausi 2013 m., 2017 m. sumažėjo ~3 kartus, o 2023 m. vėl padidėjo, nors ir išlieka beveik perpus mažesniais, nei buvo 2013 m. Akivaizdūs kaitos 2013-2023 m. trendai yra tik ešerio ir paprastojo karoso išteklių dydžiuose. 2013 m. ešerio biomasė sudarė ~18% vertingų žuvų V grupės individų biomasės, 2017 m. laimikiuose pasitaikė tik pavieniai jaunikliai, o 2023 m. ešerių išvis nebesugauta. Tuo tarpu paprastojo karoso išteklių dydis kinta atvirkščiai proporcingai: V grupės individų biomasė ir eksploatuotina produkcija išaugo ~7 kartus, nuo 7,8 kg/ha ir 0,1 kg/ha/m. 2013 m. iki 53,6 kg/ha ir 0,7 kg/ha/m. 2023 m. (3.3 lentelė). Remiantis valstybinio monitoringo duomenimis, Didžiulio ež. ekologinė būklė pastaruoju laikotarpiu yra klasifikuojama kaip bloga. Labiausiai nuo etaloninių verčių yra nukrypę vandens skaidrumo ir fitoplanktono rodikliai, paskutiniuoju laikotarpiu labai išaugo ir bendrojo fosforo koncentracija. Todėl tikėtina, kad ešerio ir pap. karoso išteklių būklės pokyčiai gali būti susiję su pokyčiais ežero ekologinėje būklėje.

3.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2013, 2017 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**			**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**		
	2013	2017	2023	2013	2017	2023
Ešerys	65.2	0.0	-	0.9	0.0	-
Lydeka	134.2	41.3	75.2	1.7	0.5	0.9
Sterkas	73.7	482.6	266.8	1.8	12.1	10.7
Karšis	79.4	34.1	38.6	2.0	1.7	2.1
Lynas	8.5	26.0	15.7	0.1	0.3	0.2
Pap. karosas	7.8	15.3	53.6	0.1	0.2	0.7
Viso vertingų	368.9	599.3	449.9	6.6	14.8	14.7
Kuoja ir raudė	*56.5*	*4.3*	*3.6*	*0.8*	*0.2*	*0.5*
Neribojamos rūšys	*218.7*	*603.3*	*260.3*	*6.2*	*16.4*	*5.7*
VISO	***644.1***	***1206.9***	***713.7***	***13.6***	***31.4***	***20.9***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

Pagal žuvų išteklių būklės indekso sudedamųjų rodiklių vertes, Didžiulio ež. žuvų išteklių būklė 2023 m. yra tarpinė tarp vidutinės ir geros (3.4 lentelė). Ežere gana didelis plėšriųjų žuvų santykinis gausumas ir vidutinis individo svoris žuvų bendrijoje, gana didelė kai kurių indikatorinių žuvų rūšių amžinių grupių įvairovė laimikiuose. Tačiau vertingų, V grupės žuvų santykinė biomasė yra perpus mažesnė, nei turėtų būti. Nepaisant to, bendra išteklių būklė 2023 m. yra geriausia per visą 2013-2023 m. laikotarpį (3.4 lentelė). Lyginant su 2013 ir 2017 m., labiausiai išaugo santykinis plėšriųjų žuvų gausumas ir vidutinis individo svoris žuvų bendrijoje, ir tik vertingų, V grupės žuvų santykinė biomasė išlieka mažesne nei buvo 2013 m. Tai iš dalies galėjo nulemti sunykę ešerio ištekliai.

3.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2013, 2017 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2013 m.**		**2017 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	1.6	0.331	2.2	0.438	3.1	0.613
Vidutinis individo svoris (g)	53	0.587	34	0.376	60	0.665
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	35.6	0.550	30.0	0.462	31.2	0.480
Sterkų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*7*	*0.875*	*7*	*0.875*	*6*	*0.750*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*2*	*0.167*	*2*	*0.167*	*0*	*0.0*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*8*	*0.8*	*8*	*0.8*	*8*	*0.8*
Amžinės sudėties rodiklis		0.614		0.614		0.517
Išteklių būklės indeksas		**0.52**		**0.47**		**0.57**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2014-2022 m. laikotarpiu žuvys į Didžiulio (Dusmenų) ež. nebuvo įveisiamos.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Didžiulio (Dusmenų ež.) ežere vėžių nesugauta. Turimais duomenimis vėžių čia nebuvo aptikta ir anksčiau.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso (EŽI) rodiklių vertes, ežero ekologinė būklė yra bloga (EŽI – 0,302) (3 priedas). Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius buvo bloga ir ankstesniais, 2017 m. (EŽI – 0,290), o 2013 m. atitiko vidutinės būklės kriterijus (EŽI – 0,499). Remiantis 3-iojo UBR valdymo ciklo planuose pateikta informacija, ežero ekologinė būklė yra bloga ir pagal kai kurių kitų kokybės elementų rodiklių vertes. Tad įvertinimas pagal EŽI atitinka bendrą ekologinės būklės įvertinimą ir 2017 bei 2023 m. išlieka nepakitęs.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2013 ir 2017 m. vykdytų tyrimų rezultatais, bendra ežero žuvų išteklių būklė pakito nedaug ir yra artima vidutinei. Bendras visų rūšių plėšriųjų žuvų santykinis gausumas 2023 m. tapo šiek tiek didesniu nei buvo anksčiau, tačiau visiškai sunyko ešerio ištekliai, kurie ir 2017 m. buvo itin mažais. Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius taip pat išlieka tokia pačia (bloga) kaip ir 2017 m. Ežere galioja specialios mėgėjų žvejybos taisyklės, taikomos kaip priemonė ekologinei būklei gerinti. Atsižvelgiant į nustatytas tendencijas, žuvų išteklių būklės ar būklės pagal EŽI reikšmingesnių pokyčių tikimybė artimoje ateityje yra maža, tačiau tikslesnės prognozės galės būti pateiktos tik atlikus tyrimus visoje ežerų grupėje ir palyginus rezultatus.

4. Drūkšiai

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Dauguvos baseinui, Dysnos pabaseiniui. Krantai lėkšti, vietomis užpelkėję, apyežerėje vyrauja miškai. Atabradų plotis skirtingose ežero dalyse labai varijuoja, kinta nuo kelių dešimčių iki kelių šimtų metrų. Visu priekrantės perimetru driekiasi nendrynai, vietomis išplatėjantys iki 200-300 m. Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis, žvyras. Į ežero vakarinį galą įteka Smalvos upelis, o pietuose išteka Drūkša. Ant pastarosios ištakų, esančių Baltarusijos Respublikos teritorijoje, yra pastatyta užtvanka, todėl Drūkšių ežero vandens lygis yra pakeltas. Iki vandens lygio sukėlimo į ežero pietinį galą taip pat tekėjo ir Apyvardės upelis (šiuo metu prietakos per Apyvardę nebėra). Vandens apykaitos greitis nedidelis, vidutiniškai siekia apie 29% per metus. Vanduo skaidrus, todėl povandeninė makrofitų augmenija gana gerai išsivysčiusi. Pagal maksimalaus gylio rodiklį Drūkšių ež. priskirtinas gilių stratifikuotų ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas seliaviniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Dauguvos intakų	33,3	8.2	3627.9*	Ignalinos ir Zarasų raj.	2023

* - Lietuvos Respublikos teritorijoje

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero hidromorfologinės charakteristikos negali būti laikomos natūralioms, kadangi ežeras yra patvenktas. Ežero kranto linija fiziškai modifikuota tik ties Ignalinos AE, tačiau modifikuota kranto linijos dalis santykinai labai trumpa. Nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių šiuo metu nėra. Pakrančių augmenija yra natūrali didžiojoje ežero perimetro dalyje (~80%). Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis ir žvyras. EHMI indekso vertė - 0,88 atitinka gerų hidromorfologinių sąlygų kriterijus. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 12 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 4.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių žuvų tarpe, individų amžinė įvairovė yra gana didelė: lyno ir ešerio laimikius sudarė 8 amžinių grupių žuvys, karšio – 6, lydekos – 5 amžinių grupių žuvys. Mažiausia amžinių grupių įvairovė yra šamo ir trmpaamžės seliavos laimikiuose (4.2 lentelė).

Ežere gausiausios žuvys yra kuoja ir ešerys, kartu sudarantys ~69% bendro žuvų skaičiaus, dar apie 15% visų žuvų yra pūgžlys. Kuoja ir ešerys dominuoja ir pagal biomasę (74% bendros visų žuvų biomasės). Kitų žuvų tarpe kiek gausesnės yra stinta ir seliava, kurių santykinis gausumas siekia, atitinkamai, 5,5 ir 4,4% (4.1 pav. A ir B). Vertingų, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių (ešerys, lydeka, šamas, karšis, lynas, seliava) ir nelimituojamų (stinta) žuvų biomasė sudaro santykinai nedidelę visos žuvų biomasės dalį, siekiančią ~16%. Skirtingų rūšių santykinė biomasė gana panaši, varijuoja nuo 1.1 iki 4.3% (4.1 pav. C). Tuo tarpu V grupės kuojų biomasė sudaro apie ketvirtadalį visos ežero žuvų biomasės (B_{VD} - 29,6%). Kuojos produkcija ežere taip pat pati didžiausia ir sudaro net 64% bendros visų žuvų produkcijos. Vertingesnių žuvų rūšių santykiniai V grupės indivdų produkcijos rodikliai kur kas mažesni, priklausomai nuo rūšies kinta nuo 0,5 iki 7,9% (4.1 pav. D).

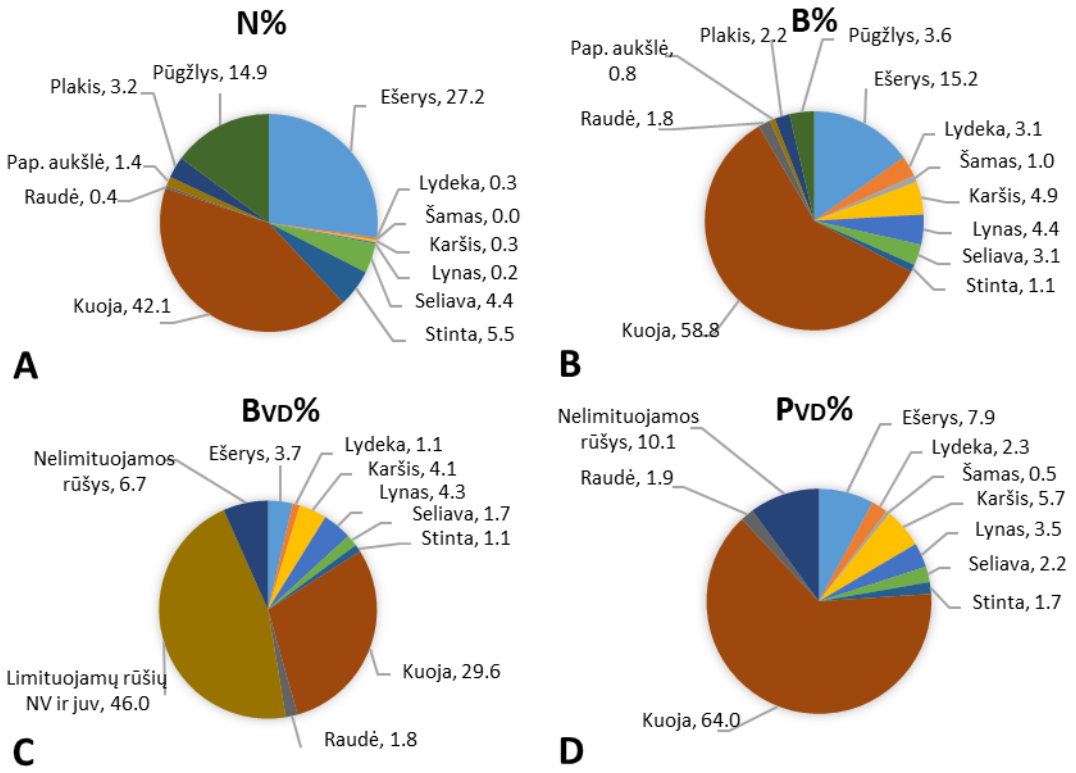
4.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	100	1678	0.13	0.4	3077	51.6					
	NV	38	2001	0.39	0.4	395	20.8					
	V	16	2939	0.51	0.4	125	23.1	1.00	2.3	8363	0.6	2091
Lydeka	juv	2	209	0.26	0.2	15	1.6					
	NV	3	1450	0.26	0.2	23	11.2					
	V	1	1716	0.51	0.2	4	6.7	1.00	0.7	2441	0.3	1221
Šamas	NV	1	1291	0.43	0.2	5	6.0	0.25	0.2	545	0.1	272
Karšis	juv	2	100	0.45	0.2	9	0.4					
	NV	3	674	0.32	0.2	19	4.3					
	V	4	6361	0.49	0.2	16	26.0	0.64	1.7	6055	0.8	3028
Lynas	juv	3	138	0.26	0.1	12	0.5					
	V	12	15553	0.57	0.1	21	27.3	0.38	1.0	3712	0.51	1856
Seliava	juv	27	218	0.17	0.2	318	2.6					
	NV	11	597	0.2	0.2	110	6.0					
	V	40	2829	0.5	0.2	160	11.3	0.60	0.7	2463	0.6	2217
Stinta		44	419	0.12	0.2	733	7.0	0.70	0.5	1773	0.4	1596
Kuoja	juv	88	1787	0.20	0.4	1805	36.7					
	NV	186	9573	0.26	0.4	2862	147.3					
	V	116	23740	0.51	0.4	910	186.2	1.00	18.6	67550	4.7	16888
Raudė	NV	1	80	0.26	0.1	4	0.3					
	V	9	2168	0.20	0.1	46	11.1	0.50	0.6	2017	0.3	1008
Pap. aukšlė		6	161	0.13	0.4	185	5.0	0.70	0.3	1258	0.2	629
Plakis		95	3157	0.45	0.2	422	14.0	0.70	1.0	3563	0.2	891
Pūgžlys		64	746	0.13	0.4	1969	23.0	0.70	1.6	5829	0.80	2915
					Viso:	13245	630		29.1	105570	9.5	34611
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	1060	101		7.0	25353	3.4	12280

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;
[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.
[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

4.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**												
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	-	15+
Karšis	L, cm		17.5		25.5	30.1			44.7		50.0	55.3		67.0
	B, g		50		160	257			1048		1564	1875		3663
Seliava	L, cm	10.9	21.3											
	B, g	8	71											
Lydeka	L, cm	22.3	33.9	41.4	49.7		64.0							
	B, g	60	227	410	736		1716							
Ešerys	L, cm	6.2	11.5	15.1	18.1	22.4	24.3	27.4		34.3				
	B, g	3	14	35	63	130	163	256		483				
Šamas	L, cm					59.0								
	B, g					1291								
Lynas	L, cm	10.7		19.6		37.1	39.6	41.9	46.0	47.2				57.8
	B, g	19		101		751	900	1076	1325	1556				2930



4.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu specializuoti Drūkšių ež. žuvų išteklių tyrimai vykdyti 2014 ir 2017 m. (Žuvų *tyrimai... 2014; Žuvų išteklių... 2018).* Visais laikotarpiais laimikius sudarė 11-12 rūšių žuvys. Lyginant su 2014 ir 2018 m., 2023 m. laimikiuose atsirado 2 žuvų rūšys, kurių anksčiau nebuvo sugauta: šamas ir stinta. Tačiau laimikiuose nebeliko sidabrinio karoso ir vėgėlės. Pastaroji rūšis pasitaikė tik 2014 m. vykdytų tyrimų metu.

Lyginant tarpusavyje skirtingais metais atliktų tyrimų duomenis, visu laikotarpiu mažiausiai kito karšio ištekliai. Šios rūšies V grupės individų biomasė kito siauriausiose, 30,7-45,1 kg/ha ribose (4.3 lentelė). Lyno V grupės indivių biomasė varijavo kiek daugiau, nuo 10,1 iki 34,1 kg/ha/m. Jo eksploatuotina produkcija padidėjo nuo 0,1 kg/ha/m. 2014 m. iki 0,9 kg/ha/m. 2017 m., gana panašia išlieka ir 2023 m. (0,5 kg/ha/m.). Plėšriųjų žuvų – lydekos ir ešerio V grupės individų biomasė ir eksploatuotina produkcija kito kur kas labiau. Šių rūšių produkcija, gana stipriai padidėjusi 2017 m., 2023 m. vėl nukrito iki verčių, artimų nustatytoms 2014 m. Tuo tarpu seliavos ir stintos biomasė ir eksploatuotina produkcija 2023 m. pasiekė pačias didžiausias vertes per palyginamąjį laikotarpį (4.3 lentelė). Seliavos laimikiuose labai kito ir individų vidutinis ilgis ir svoris. 2014 m. vykdytų tyrimų metu apie 67% viso seliavų laimikio sudarė individai, sugauti 20-24 mm diametro tinklais, o jų vidutinis ilgis siekė 19,8 cm, svoris – 73 g. 2017 m. vykdytų tyrimų metu seliavų laimikis 20-24 mm o taip pat 18 mm diametro tinklais sudarė tik 0,5% bendro seliavų laimikio, o vidutinis seliavų individų ilgis siekė tik 16,3 cm, svoris – 22 g. Tuo metu seliavų ištekliai buvo itin stipriai pereikvoti, išlikusią populiaciją sudarė beveik vien jaunikliai. 2023 m. seliavų individai, sugauti 18 ir 20-24 mm diametro tinklais jau sudarė ~46% viso laimikio, o jų vidutinis ilgis padidėjo iki 20,9 cm, svoris – 64 g. Tai rodo, kad seliavos ištekliai ežere atsikuria, tačiau jų eksploatuotina produkcija dar nesiekia daugumai Lietuvos seliavinių ežerų būdingos ~1.1-1.3 kg/ha/m. ribos. Stintos, kuri veikiant Ignalinos AE Drūkšių ežere buvo beveik išnykusi, biomasė 2023 m. siekė 7 kg/ha, kas rodo, kad šios rūšies ištekliai ežere taip pat atsikuria. Tikėtina, kad jie ir toliau didės.

4.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2014, 2017 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**			**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**		
	2014	2017	2023	2014	2017	2023
Ešerys	13.1	138.5	23.1	0.3	1.7	0.6
Lydeka	14.8	43.0	6.7	0.4	1.1	0.3
Šamas	-	-	0	-	-	0.1*
Karšis	36.0	45.1	30.7	0.9	1.1	0.8
Lynas	10.1	34.1	27.8	0.1	0.9	0.5
Sid. karosas	0.7	1.4	-	0.01	0.02	-
Seliava	2.2	0.2	11.3	0.1	0.0	0.6
Stinta	-	-	7	-	0.04	0.4
Vėgėlė	2.1	-	-	0.1	-	-
Viso vertingų	79.1	262.2	101.3	1.9	4.8	3.4
Kuoja ir raudė	*61.1*	*343.1*	*197.3*	*1.5*	*8.5*	*4.9*
Neribojamos rūšys	*34.5*	*92.0*	*41.9*	*0.9*	*3.0*	*1.2*
VISO	***174.7***	***697.3***	***340.6***	***4.3***	***16.3***	***9.5***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

Pagal žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertes, Drūkšių ež. žuvų išteklių būklė 2023 m. yra vidutinė (4.4 lentelė). Artimas optimalioms vertes atitinka tik indikatorinių rūšių amžinių grupių įvairovės rodikliai, sąlyginai nedaug nukrypęs ir vidutinio individų svorio rodiklis. Tačiau plėšriųjų žuvų santykinis gausumas yra nedidelis, jų biomasė taip pat sudaro tik ~8% visų žuvų biomasės. Lyginant su 2014 ir 2017 m. atliktų tyrimų rezultatais, bendra žuvų išteklių būklė visais tyrimų metais išlieka visiškai tokia pačia (indekso vertė – 0,45; 4.4 lentelė). Sudedamųjų indekso rodiklių verčių variacija taip pat nedidelė. Kiek labiau sumažėjo tik vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė, o padidėjo vidutinis individo svoris. Šie pokyčiai labiausiai susiję su didėjančia stambių kuojos individų santykine gausa ežere.

4.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2014, 2017 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2014 m.**			**2017 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt		Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	1.13	0.227		1.0	0.221	1.3	0.261
Vidutinis individo svoris (g)	38	0.422		38	0.421	48	0.528
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	23.4	0.360		18.8	0.289	16.1	0.248
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*4*	*0.667*		*5*	*0.833*	*5*	*0.833*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*8*	*0.667*		*11*	*0.917*	*8*	*0.667*
Karšių / Lynų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*10*	*1.0*		*9*	*0.9*	*8*	*0.8*
Amžinės sudėties rodiklis		0.778			0.883		0.767
Išteklių būklės indeksas		**0.45**			**0.45**		**0.45**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2016-2022 m. laikotarpiu į ežerą kasmet buvo įveisiamos lydekos ir šamai, o 2016 ir 2017 m. taip įleista ir seliavų (žr. xlsx priedą). Lydekų amžinių grupių įvairovė laimikiuose buvo didelė tiek 2023 m., tiek ir ankstesniais, 2017 ir 2017 m., dauguma individų savo amžiumi atitiko įveisimo generacijas. 2023 m. laimikiuose taip pat pasitaikė ir šamų, savo amžiumi atitinkančių 2018 m. vykdyto įveisimo generaciją. Anksčiau ežere vykdytų tyrimų metu šių žuvų nebuvo sugaunama.

Versliniai laimikiai, jų palyginimas su tyrimų duomenimis, rekomendacijos specializuotai žvejybai

Nuo 2017 m. ežerui nustatytas 6 tonų dydžio seliavų limitas. Remiantis verslinės žvejybos laimikių 2017-2022 m. suvestinėmis, limitas kasmet buvo išgaudomas, versliniais įrankiais išvis

nežvejota tik 2022 m., o taip pat ir pastaraisiais, 2023 m. Ankstesnių, 2017 m. vykdytų tyrimų duomenimis seliavų ištekliai ežere tuo metu buvo labai pereikvoti, laimikius sudarė beveik išvien seliavų jaunikliai, savo amžiumi atitinkantys generacijas, kurios išteklių atkūrimui į ežerą buvo įveistos 2015 ir 2016 m. (*Žuvų išteklių... 2018*). Nepaisant to, specializuota žvejyba buvo tęsiama, o 2018 ir 2019 m. laimikiuose turėjo vyrauti būtent įveisti individai, kadangi tuo metu jų kūno ilgis (L) jau turėjo siekti ~ 20 cm. Pastarųjų, 2023 metais vykdytų tyrimų duomenimis, seliavų išteklių būklė ežere yra gana gera, tačiau apskaičiuota eksploatuotina seliavų produkcija vis dar yra perpus mažesnė, nei nustatytas limitas. Atsižvelgiant į tai, kad specializuota seliavų žvejyba 2022 ir 2023 m. ežere nevykdyta, V dydžio individų gausa labai padidėjo tuo pačiu užtikrindama kur kas didesnes natūralios reprodukcijos apimtis ir jauniklių gausą sekančiais metais, gana didelis ir dabartinis 1+ amžiaus individų gausumas, saugi seliavų išteklių eksploatavimo riba 2024 m. turėtų siekti ~4 tonas, o 2025 m. jau turėtų pilnai atitikti buvusį 6 tonų dydžio limitą.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Drūkšių ežere aptikti tik rainuotieji vėžiai. Tyrimo metu nustatyta negausi populiacija (SGp – 0,2). L = 91±9,6 mm, vyravo stambūs (>90 mm) vėžiai, kurie sudarė 67 proc. (2 priedas). Iki 2016 m. dar pasitaikydavo pavieniai plačiažnypliai vėžiai.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso rodiklius Drūkšių ež. ekologinė būklė yra gera (EŽI – 0,82). Daugumos rodiklių vertės atitinka ar yra artimos etaloninėms, išskyrus ešerio ir stenoterminių žuvų santykinio gausumo vertę. Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius buvo gera ir 2017 m. (EŽI – 0,834), o 2014 m. atitiko netgi labai geros ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,910), būtent – dėl didesnės „ešerys_steno_B%“ rodiklio vertės. Šio rodiklio verčių variacija ežere gali būti susijusi su pokyčiais šios žuvų grupės išteklių eksploatavime, ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius visumoje yra stabili.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2014 ir 2017 m. vykdytų tyrimų rezultatais, bendra ežero žuvų išteklių būklė 2023 m. išlieka nepakitusia. Pagal žuvų išteklių būklės indekso vertę būklė yra itin stabili, visais tyrimų metais indekso vertė buvo tokia pati (0,45). Sudedamųjų indekso rodiklių įverčių variacija taip pat nedidelė. Stabili yra ir ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius. Ežero valdymui išliekant tokiu pačiu, žuvų išteklių būklė ir ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius turėtų išlikti stabilia ir ateityje.

5. Dūkštas

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Šventosios baseinui. Krantai neaukšti, rytuose ir pietuose – pelkėti. Atabradai platūs, beveik visu perimetru apaugę kintančio pločio nendrių juosta. Visą ežerą supa miškas. Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis, vietomis – su dumblo sąnašomis. Vandens skaidrus, gausu povandeninės augmenijos. Rytuose į ežerą įteka bevardis upelis, o vakaruose išteka Šventosios upė. Vandens apykaita ežere lėta, tik ~21% per metus. Pagal maksimalaus ir vidutinio gylio rodiklius priskiriamas polimiktinių ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Šventosios	10,5	5,4	519,9	Ignalinos raj.	2014-2015

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero hidromorfologinės charakteristikos atitinka natūralias. Vandens lygis ir apykaita nereguliuoti, natūrali augmenija dengia visą ežero pakrantę. Vyraujantis gruntas – smėlis, tik vietomis

padengtas plonu dumblo sluoksniu. Kranto linija nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos nėra. EHMI indekso vertė – 1,0 atitinka labai geras hidromorfologines sąlygas (1 Priedas).

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 9 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 5.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingų žuvų rūšių tarpe individų amžinė įvairovė yra santykinai didesnė karšio ir ešerio laimikiuose, kuriuos sudarė, atitinkamai, 7 ir 8 amžinių grupių žuvys. Lydekos ir lyno laimikiuose pasitaikė tik 2-3 amžinių grupių individai (5.2 lentelė)

5.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	53	917	0.12	0.6	2650	45.9					
	NV	16	832	0.24	0.6	400	20.8					
	V	6	2215	0.36	0.6	100	36.9	1.00	3.7	1838	0.9	460
Lydeka	NV	1	259	0.24	0.5	21	5.4					
	V	1	2197	0.38	0.5	13	29.3	0.86	2.5	1255	1.3	627
Karšis	juv	5	117	0.30	0.5	83	2.0					
	V	14	17937	0.42	0.5	167	213.5	0.38	8.0	3988	4.0	1994
Lynas	juv	3	62	0.24	0.4	50	1.0					
	V	2	3024	0.38	0.4	21	32.3	0.38	1.2	602	0.60	301
Kuoja	NV	58	3723	0.18	0.6	1933	124.1					
	V	132	17372	0.24	0.6	3300	434.3	0.50	21.7	10814	5.4	2704
Raudė	juv	6	110	0.12	0.4	200	3.7					
	NV	8	536	0.18	0.4	178	11.9					
	V	22	5165	0.24	0.4	367	86.1	0.50	4.3	2143	2.15	1072
Pap. aukšlė		1	27	0.12	0.6	50	1.4	0.70	0.1	47	0.0	24
Plakis		27	956	0.30	0.5	450	15.9	0.70	1.1	555	0.3	139
Pūgžlys		1	10	0.12	0.6	50	0.5	0.70	0.0	17	0.02	9
					Viso:	*10033*	*1065*		*42.7*	*21261*	*14.7*	*7328*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**301**	**312**		**15.4**	**7683**	**6.8**	**3382**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;

[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

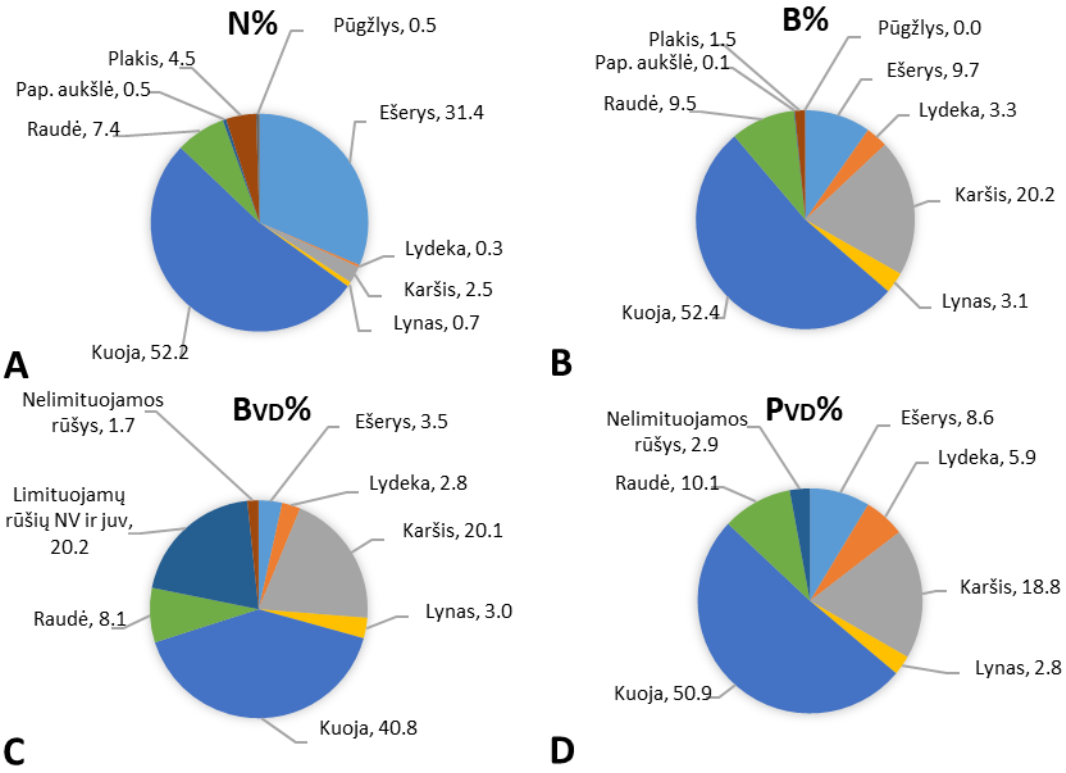
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

5.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**												
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+
Karšis	L, cm	10.8	17.1				38.2	43.9	47.8	50.7				59.2
	B, g	11	42				551	919	1160	1520				2390
Lydeka	L, cm		35.5				70.3							
	B, g		259				2197							
Ešerys	L, cm	7.1	11.9	15.2	17.8	21.1		27.7		34.5		40.6		
	B, g	4	16	38	57	104		260		583		881		
Lynas	L, cm	11.5								46.1	48.0			
	B, g	21								1284	1740			

Ežere didžiausias santykinis gausumas yra kuojos ir ešerio, šių rūšių individai sudaro beveik 84% visų žuvų. Kuoja dominuoja ir pagal biomasę (~52% bendros biomasės), dar apie 20% bendros biomasės yra karšio, po ~9,5-9,7% raudės ir ešerio (5.1 pav. A ir B). Vertingų, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių žuvų (ešerys, lydeka, karšis, lynas) biomasė sudaro ~29% visos žuvų biomasės, tačiau didžioji jos dalis yra karšio, o ešeriui, lynui ir lydekai tinka tik po ~3% (5.1 pav. C). Didžiausia santykinė produkcija ežere taip pat yra kuojos, siekianti beveik 51%. Vertingesnių žuvų rūšių V grupės individų tarpe santykiniai produkcijos rodikliai gana dideli yra karšio (~19%), o likusių žuvų rūšių tarpe, priklausomai nuo rūšies, kinta nuo 2,8 iki 8,6% (5.1 pav. D).



5.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Dūkšto ež. žuvų bendrija buvo tirta 2014-2015 m. (*Žuvų išteklių... 2016*). Tuo metu laimikius taip pat sudarė tų pačių 9 rūšių žuvys, kaip 2023 m.

Lyginant su ankstesnio laikotarpio duomenimis, bendra V grupės žuvų biomasė pakito nereikšmingai, o bendros eksploatuotinos produkcijos dydis išliko visiškai tokiu pačiu. Tačiau skirtingų rūšių lygmenyje pokyčiai gana dideli (5.3 lentelė). Ežere labai išaugo karšio V grupės biomasė ir eksploatuotina produkcija, tačiau nuo 2,6 kg/ha/m. iki 0,9 kg/ha/m. sumažėjo V grupės ešerių eksploatuotina produkcija, sumažėjo ir lyno produkcijos rodikliai. Tik lydekos produkcijos rodiklių pokyčiai santykinai nedideli, tačiau sumažėjimo taip pat esama. Tuo tarpu mažiau vertingų rūšių – kuojos ir raudės V grupės individų biomasė ir eksploatuotina produkcija, atvirkščiai, išaugo.

Pagal žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertes, Dūkšto ež. žuvų išteklių būklė 2023 m. yra kintanti tarp geros ir vidutinės (5.4 lentelė). Optimalias vertes ežere atitinka tik individo vidutinio svorio žuvų bendrijoje rodiklis ir, sąlyginai, ešerio bei karšio amžinių grupių įvairovės rodikliai, o kitų rodiklių nuokrypis nuo optimalių verčių jau yra gana didelis. Lyginant su ankstesniais, 2014-2015 m. vykdytų tyrimų rezultatais, ežero žuvų išteklių būklė visumoje pablogėjo. Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas, 2014-2015 m. ežere siekęs 7,2%, 2023 m. sumažėjo iki 1,3%, sumažėjo ir vertingų, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių žuvų santykinė biomasė. Žuvų išteklių būklės

indekso vertė, 2014-2015 m. siekusi 0,87, sumažėjo iki 0,57 (5.4 lentelė). Tai labiausiai susiję su stambių ešerių išteklių sumažėjimu ežere.

5.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2014-2015 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**		**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**	
	2014-2015	2023	2014-2015	2023
Ešerys	205.5	36.9	2.6	0.9
Lydeka	39.5	29.3	2.0	1.3
Karšis	68.8	213.5	1.7	4.0
Lynas	110.3	32.3	2.7	0.6
Viso vertingų	424.2	312.0	9.0	6.8
Kuoja ir raudė	*215.3*	*520.4*	*5.4*	*7.6*
Neribojamos rūšys	*12.2*	*17.8*	*0.3*	*0.3*
VISO	***651.7***	***850.2***	***14.7***	***14.7***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

5.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2014-2015 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2014-2015 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (%)	7.2	1.0	1.3	0.267
Vidutinis individo svoris (g)	98	1.0	106	1.0
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (%)	44.0	0.676	29.3	0.451
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*5*	*0.833*	*2*	*0.333*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*8*	*0.667*	*8*	*0.667*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*9*	*0.9*	*7*	*0.7*
Amžinės sudėties rodiklis		0.8		0.567
Išteklių būklės indeksas		**0.87**		**0.57**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2014-2022 m. laikotarpiu žuvys į Dūkšto ež. nebuvo įveisiamos.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Dūkšto ežere aptikti rainuotieji vėžiai. Sugauti tik 2 vėžiai (SGp – 0,1), abu – patinai, 78 ir 84 mm ilgio. Seniau čia gyveno plačiažnypliai vėžiai, tačiau išnyko apie 2000 m., tikėtina, dėl intensyvaus ežero žuvinimo unguriais.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso rodiklius, Dūkšto ež. ekologinė būklė šiuo metu atitinka labai geros ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,921) (3 priedas). Visų rodiklių vertės atitinka ar beveik atitinka etalonines, išskyrus ešerio santykinio gausumo rodiklį. Ankstesniais, 2014 m. ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius atitiko geros ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,786), tad ekologinė būklė pagal EŽI 2023 m. tapo geresne viena būklės klase.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2014-2015 m. vykdytų tyrimų rezultatais, bendra ežero žuvų išteklių būklė pablogėjo, pakito iš geros į tarpinę tarp geros ir vidutinės. Labiausiai tai susiję su plėšriųjų žuvų – lydekos, o ypač – V grupės ešerio gausos sumažėjimu. Kita vertus, smulkių ešerių (juv ir NV grupių individai) gausa ežere 2023 m. yra ~1,5 karto didesnė, nei buvo 2014-2015 m., todėl ir stambių ešerių

ištekliai ateityje turėtų padidėti. Atsižvelgiant į tai, bendra išteklių būklė ateityje turėtų išlikti stabilia (tarpine tarp geros ir vidutinės) arba šiek tiek pagerėti. Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius tapo viena būklės klase geresne, nei buvo 2014 m. Nesant žinomų reikšmingų rizikos veiksnių, ekologinė būklė pagal EŽI ir ateityje turėtų atitikti geros ar labai geros ekologinės būklės kriterijus.

6. Galvė

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Neries mažųjų intakų baseinui. Krantai nuolaidūs ar vidutinio statumo, pakrantėse vyrauja pievos, vietomis – nedideli išlikusio miško fragmentai. Pietinė pakrantė urbanizuota. Ežero dubens forma sudėtingos konfigūracijos, litoralinės zonos plotis skirtingose ežero dalyse labai varijuoja, ežere gana daug salų. Nendrynai ežero priekrantėje išsidėstę fragmentais, porečiai. Vanduo skaidrus, povandeninė makrofitų augmenija aptinkama ir >5 m gylyje Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis, žvirgždas, vietomis - akmenys. Ežeras protakomis jungiasi su dar 3 ežerais (Skaisčiu, Luka ir Totoriškių ež.). Vandens apykaitos greitis ežere lėtas, tik ~20% per metus. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas seliaviniams ežerams. Pagal maksimalaus gylio rodiklį Galvės ež. priskirtinas gilių stratifikuotų ežerų grupei.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Neries m. int.	46,8	13,6	361,1	Trakų raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero vandens lygis ir nuotėkis nereguliuoti, todėl hidrologinis režimas artimas natūraliam. Pietinės ežero dalies krantai sutvirtinti, ištiesinti įrengiant krantines ir prieplaukas, iš viso kranto linijos morfologijos pakeitimai apima ~6% ežero perimetro. Nenatūralios kilmės erozijos požymių nėra. Natūralios pakrantės augmenijos (miškų) fragmentai išlikę ~34% priekrantės. Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis ir žvyras, vietomis – akmenys. Pagal visus rodiklius, EHMI indekso vertė – 0,88 atitinka gerų hidromorfologinių sąlygų kriterijus. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 10 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 6.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), beveik visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Didesnis, „0,3“ gaudymo efektyvumo koeficientas naudotas tik juv grupės kuojos ir pūgžlio individų gausai apskaičiuoti, kadangi laimikis 14 mm akies diametro tinklų segmentuose buvo neproporcingai didelis lyginant su laimikiu šiek tiek didesnio diametro tinklų segmentuose. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių žuvų tarpe individų amžinių grupių įvairovė yra gana didelė lydekos laimikiuose, kuriuos sudarė 5 amžinių grupių individai. Ešerio ir karšio laimikiuose amžinių grupių įvairovė yra vidutinė (atitinkamai, 7 ir 5 amžinių grupių žuvys), o seliavų ir lynų laimikius sudarė tik 2 amžinių grupių žuvys (6.2 lentelė).

6.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	66	1245	0.07	0.4	3771	71.1					
	NV	27	1859	0.18	0.4	617	42.5					
	V	17	3219	0.39	0.4	174	33.0	1.00	3.3	1227	0.8	307
Lydeka	juv	1	65	0.105	0.2	19	1.2					
	NV	2	1227	0.105	0.2	38	23.4					
	V	2	5854	0.30	0.2	13	39.0	1.00	3.9	1450	2.0	725
Karšis	juv	3	94	0.18	0.2	34	1.1					
	NV	2	596	0.23	0.2	18	5.3					
	V	1	649	0.31	0.2	6	4.2	1.00	0.4	156	0.2	78
Lynas	V	2	1672	0.30	0.1	7	5.6	0.25	0.1	52	0.07	26
Seliava	juv	3	84	0.05	0.2	120	3.4					
	NV	4	176	0.05	0.2	160	7.0					
	V	1	56	0.305	0.2	7	0.4	4.79	0.2	65	0.2	59
Vėgėlė	NV	2	550	0.425	0.2	9	2.6	0.25	0.06	24	0.06	22
Kuoja	juv[2]	135	2683	0.07	0.4	2571	51.1					
	NV	77	3858	0.11	0.4	2933	147.0					
	V	40	9288	0.30	0.4	542	125.9	1.00	12.6	4680	3.1	1170
Raudė	juv	1	27	0.07	0.1	14	0.4					
	NV	1	65	0.11	0.1	10	0.6					
	V	11	4538	0.26	0.1	42	17.5	0.50	0.9	324	0.4	162
Plakis		8	745	0.21	0.2	76	7.1	0.70	0.5	185	0.1	46
Pūgžlys[2]		51	536	0.07	0.4	971	10.2	0.70	0.7	266	0.36	133
					Viso:	*12155*	*600*		*22.7*	*8428*	*7.3*	*2727*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**217**	**82**		**8.0**	**2974**	**3.3**	**1216**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1*; Pastaba: kuojos juv grupės ir pūgžlio individų gausai apskaičiuoti naudotas didesnis, „0,3“ žvejojimo efektyvumo koeficientas;*

[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

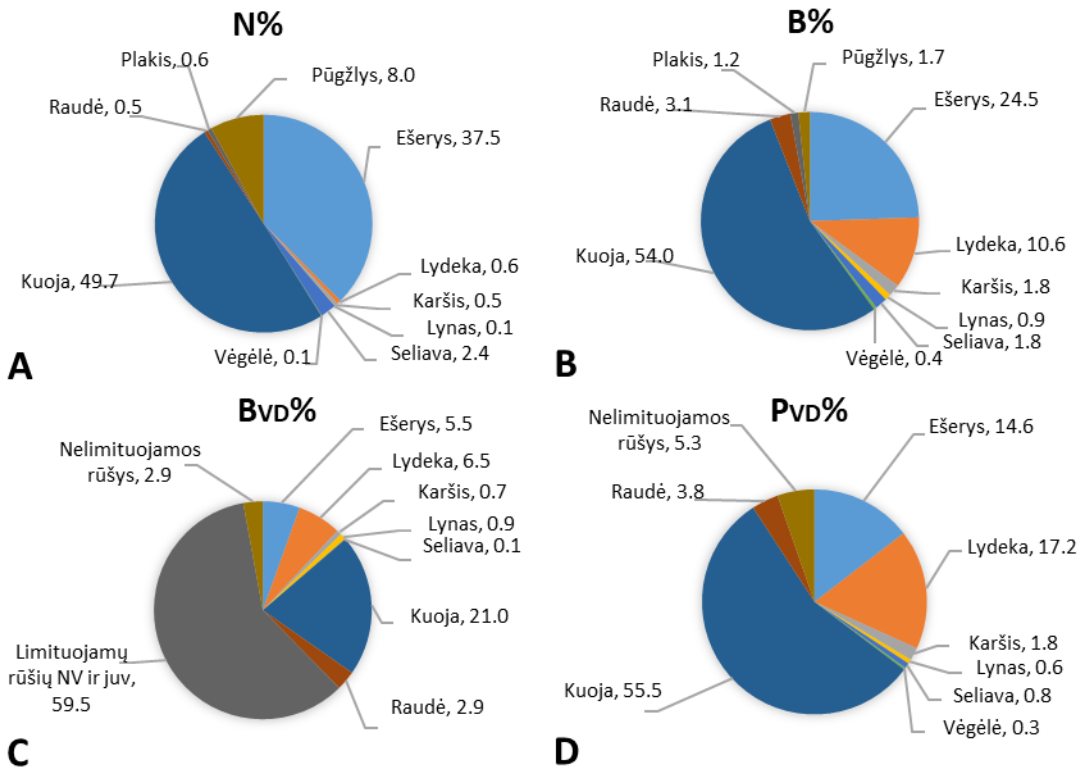
[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

6.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**									
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Karšis	L, cm	10.9	17.6		23.8		34.5	36.7			
	B, g	13	69		152		444	649			
Seliava	L, cm	15.2	18.0								
	B, g	20	42								
Lydeka	L, cm	21.3		37.2	49.2		72.1		82.3		
	B, g	65		346	881		1992		3862		
Ešerys	L, cm		11.1	15.6	19.0	21.7	24.2	26.1			36.0
	B, g		16	47	88	143	204	240			640
Lynas	L, cm					31.7		41.3			
	B, g					534		1138			

Ežere vyrauja kuoja ir ešerys, sudarydami, atitinkamai, 49,7 ir 37,5% bendro žuvų skaičiaus. Seliavos santykinis gausumas tyrimų metu siekė ~2,4%. Kuoja ir ešerys dominuoja ir pagal biomasę, tačiau gana didelė santykinė biomasė yra ir lydekos (10,6%) (6.1 pav. A ir B). Vertingų, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių žuvų rūšių (ešerys, lydeka, karšis, lynas, seliava) biomasė sudaro santykinai nedidelę visos žuvų biomasės dalį, siekiančią ~14%. Didžioji jos dalis yra lydekos (6,5%) ir ešerio (5,5%). Likusių vertingų rūšių V grupės žuvų santykinė biomasė siekia tik 0,1-0,9% (6.1 pav. C). Kuojos V grupės individų santykinė produkcija ežere yra didžiausia ir sudaro apie 55% bendros visų žuvų produkcijos, tačiau V grupės ešerio ir lydekos individų produkcija taip pat sudaro

gana didelę bendros produkcijos dalį, siekiančią beveik 32%. Seliavos santykinė produkcija tyrimų metu buvo maža ir sudarė tik ~0,8% bendros V grupės žuvų produkcijos (6.1 pav. D).



6.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Galvės ež. žuvų bendrija tirta 2012 m. (*Žuvų išteklių... 2013*) ir 2017 m. (*Žuvų išteklių... 2018*). 2012 m. laimikius sudarė 9-10 rūšių žuvys, beveik visos – tos pačios, kaip ir 2023 m. laimikiuose, išskyrus tai, kad ankstesniais laikotarpiais nebuvo sugauta vėgėlių, o 2023 m. laimikiuose nepasitaikė paprastųjų aukšlių.

Bendra vertingų žuvų rūšių eksploatuotina produkcija visais tyrimų laikotarpiais buvo nedidelė ir kito 2,0-4,1 kg/ha/m. ribose (6.3 lentelė). Vertingų žuvų rūšių tarpe labiausiai skirtingais metais kito lydekos eksploatuotina produkcija, kuri didžiausias vertes pasiekė 2023 m. Tuo tarpu lyno, karšio ir seliavos V grupės individų biomasė ir produkcija smarkiai padidėjo 2017 m., o 2023 m. vėl nukrito į 2012 m. lygį. V grupės ešerių biomasės ir eksploatuotinos produkcijos variacija yra sąlyginai mažiausia, nors ir pastebima tendencija, kad stambių ešerių biomasė (B_{VD}, kg/ha) visumoje yra linkusi mažėti. Eksploatuotina produkcija išlieka tokiame pačiame lygyje kaip ir ankstesniais metais, kadangi jos prieaugį užtikrina santykinai didelė jaunesnių amžinių grupių individų gausa.

Seliavos išteklių būklė Galvės ežere buvo geriausia 2017 m., t. y. praėjus daugiau kaip metams po laikino seliavų verslinė žūklės sustabdymo pereikvojus išteklius. Seliavos eksploatuotina produkcija, 2012 m. buvusi tik 0,3 kg/ha/m., 2017 m. padidėjo iki 1,0 kg/ha/m., o laimikius tyrimų metu sudarė net 5 amžinių grupių seliavos individai. Tačiau remiantis 2023 m. atliktų tyrimų rezultatais seliavos eksploatuotina produkcija vėl labai sumažėjo, o V grupės individų biomasė tapo labai maža net palyginus su 2012 m. (6.3 lentelė). Pagal laimikius, perskaičiuotus atsižvelgiant į žvejybos pastangą skirtingo akies diametro tinklais, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusios

seliavos 2023 m. rudenį turėjo sudaryti ne daugiau kaip 3% visos ežero seliavų populiacijos. Jaunesnių, smulkesnių individų gausa taip nėra tokia didelė, kad galėtų po metų užtikrinti pakankamai didelį V grupės seliavų prieaugį. Šie požymiai rodo, kad seliavos ištekliai ežere vėl gali būti pereikvojami.

Pagal žuvų išteklių būklės indekso sudedamųjų rodiklių vertes, bendra Galvės ež. žuvų išteklių būklė 2023 m. klasifikuotina kaip vidutinė, tačiau arti vidutinės / prastos būklės ribos (6.4 lentelė). Ežere labai maža vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė, kas gali būti susiję su didėjančia kuojų gausa, o taip pat smulkesnių individų įsivyravimu ešerio populiacijoje. Išties geros būklės yra tik lydekos ištekliai. Lyginant su 2017 m. atliktų tyrimų rezultatais, bendros išteklių būklės pokytis yra nereikšmingas, tačiau dar ankstesniais, 2012 m. išteklių būklė visumoje buvo geresnė, labiausiai – dėl didesnės V grupės ešerių gausos.

6.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2012, 2017 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**			**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**		
	2012	2017	2023	2012	2017	2023
Ešerys	49.5	41.0	33.0	0.6	0.5	0.8
Lydeka	12.7	-	39.0	0.3	-	2.0
Karšis	10.2	44.2	4.2	0.5	1.1	0.2
Lynas	9.5	59.2	5.6	0.2	1.5	0.07
Seliava	6.2	11.4	0.4	0.3	1.0	0.2
Vėgėlė	-	-	0	-	-	0.06*
Viso vertingų	88.0	155.8	82.2	2.0	4.1	3.3
Kuoja ir raudė	*19.1*	*132.4*	*143.4*	*0.5*	*2.0*	*3.6*
Neribojamos rūšys	*10.4*	*34.6*	*17.3*	*0.3*	*0.9*	*0.4*
VISO	***117.5***	***322.7***	***242.9***	***2.8***	***7.0***	***7.3***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

6.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2012, 2017 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2012 m.**		**2017 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	3.1	0.619	1.1	0.216	2.01	0.403
Vidutinis individo svoris (g)	42	0.462	58	0.641	49	0.548
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	30.5	0.469	31	0.485	13.7	0.211
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*5*	*0.833*	*0*	*0*	*5*	*0.833*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*9*	*0.75*	*7*	*0.583*	*7*	*0.583*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.6*	*10*	*1.0*	*5*	*0.5*
Amžinės sudėties rodiklis		0.728		0.523		0.639
Išteklių būklės indeksas		**0.57**		**0.47**		**0.45**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2016-2022 m. laikotarpiu į ežerą kasmet buvo įveisiamos paaugintos lydekos, o kas antrus metus ir unguriai. Taip pat, 2017 m. įleista ir paaugintų Vištyčio sykų (žr. xlsx priedą). Ankstesniais, 2017 m. vykdytų tyrimų metu lydekų Galvės ež. žuvų laimikiuose išvis nepasitaikė, tuo tarpu 2023 m. lydekų laimikius jau sudarė net 5 amžinių grupių individai. Tai netiesiogiai rodo, kad įveisimas turėjo poveikį ežero lydekų ištekliams.

Versliniai laimikiai, jų palyginimas su tyrimų duomenimis, rekomendacijos specializuotai žvejybai

2017-2018 m. ežerui nustatytas 400 kg dydžio, o 2019-2021 bei 2022 m. – 300 kg dydžio seliavų limitas. Remiantis verslinės žvejybos laimikių 2017-2022 m. suvestinėmis, 2017 m. ežere

nežvejota (ataskaita apie laimikius nepateikta). Būtent tais metais ežere vykdyti žuvų išteklių tyrimai, o apskaičiuota seliavų eksploatuotina produkcija siekė ~1,0 kg/ha/m. ir buvo didžiausia per visą palyginamąjį laikotarpį. Sekančiais, 2018 m. 400 kg dydžio seliavų limitas buvo pilnai išgaudytas, tačiau dar vėliau, 2019-2021 m. deklaruoti seliavų laimikiai nuolat mažėjo: 2019 m. deklaruota 123 kg, 2020 m. – 95 kg, o 2021 m. – tik 71 kg seliavų, tačiau tai galėjo būti susiję ir su mažesniu žvejybos intensyvumu. Ir tik 2022 m. seliavų limitas buvo beveik išgaudytas, deklaruotas 283 kg dydžio laimikis. Tačiau sekančiais, 2023 m. vykdytų tyrimų metu seliavų laimikius sudarė beveik išvien jaunikliai ar mažesnio nei minimalus žvejyboje kūno ilgio individai (NV grupė), o apskaičiuota eksploatuotina produkcija tesiekė 0,2 kg/ha/m (~60 kg). Tai šiek tiek stebina, nes ankstesnių tyrimų duomenys rodo, o ir pačio ežero charakteristikos leidžia manyti, kad 300 kg seliavų limitas atitinka saugią seliavų išteklių eksploatavimo ribą. Lygiai tokia pati situacija yra ir Skaisčio ežere (žr. 19 skyrių), kuris su Galvės ež. jungiasi sąsiauriu. Realiausiomis gali būti 2 priežastys: arba seliavos išteklių dydžiui poveikį daro vis labiau populiarėjanti seliavų žvejyba mėgėjiškais įrankiais, arba realus seliavų laimikis 2022 m. buvo gerokai didesnis už deklaruotą. Tačiau galimos ir kitos, su žvejyba nesusijusios priežastys. Tiksliam priežasties nustatymui reikėtų papildomų tyrimų, kurie ežere turėtų būti atliekami kasmet bent 3 metus iš eilės. Tačiau racionaliau būtų seliavų išgaudymo limitą bent kuriam laikui sumažinti trečdaliu (iki 200 kg). Tai turėtų apsaugoti seliavos išteklius jeigu jiems poveikį daro mėgėjų žvejyba ar jie yra sumažėję dėl kitų, su specializuota seliavų žvejyba nesusijusių priežasčių.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Galvės ežere aptikti rainuotieji vėžiai. Tyrimo metu nustatyta negausi populiacija (SGp – 0,5). L = 67±6,0 mm, vyravo vidutinio dydžio (61–90 mm) vėžiai, kurie sudarė 80 proc. (2 priedas). Plačiažnypliai vėžiai čia išnyko apie 2012 m. Gausi rainuotųjų vėžių populiacija buvo 2012–2014 m.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso rodiklius Galvės ež. ekologinė būklė yra gera (EŽI – 0,840). Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius atitiko geros ekologinės būklės kriterijus ir ankstesniais, 2017 m. (EŽI – 0,716) bei 2012 m. (EŽI – 0,804). Tai rodo, kad ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius yra stabili.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su ankstesniu laikotarpiu paskutinį kartą (2017 m.) vykdytų tyrimų rezultatais, Galvės ež. žuvų išteklių būklė nepakito ir išlieka vidutine. Atskirų indekso rodiklių vertės skirtingais metais kinta, bet tai gali būti susiję tiek su žuvų įveisimu, tiek ir su specializuota žvejyba, kurie gali atsverti vienas kito poveikį bendrai žuvų išteklių būklei. Jeigu ežero žuvų išteklių valdymas išliks tokiu pačiu, išteklių būklės pokytis ateityje mažai tikėtinas. Ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius taip pat turėtų išlikti nepakitusia.

7. Ilmėdas

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Žeimenos baseinui. Krantai daugiausia aukšti, tik šiaurės rytuose ir pietvakariuose lėkšti, kai kur supelkėję. Atabradų plotis skirtingo ežero dalyse varijuoja, yra kelios mažos salelės. Nendrynai priekrantėje fragmentiški, tačiau vietomis – platūs. Vakarinė ežero dalis siauru upeliu jungiasi su Jaurio ež., o pietrytinė dalis per pelkę tekančiu upeliu jungiasi su Stirnių ež. Ežero pratakumas mažas, tik ~17% Vanduo gana skaidrus, povandeninė makrofitų augmenija vietomis gerai išsivysčiusi. Pagal maksimalaus ir vidutinio gylio rodiklius priskirtinas stratifikuotų ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą buvo priskirtas seliaviniams ežerams, tačiau savo charakteristikomis labiau atitinka karšinio žuvininkystės tipo ežerus.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Žeimenos	17,5	6,6	83,7	Molėtų raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero vandens lygis ir apykaita nereguliuoti, tačiau natūrali augmenija apyežerėje daug kur sunaikinta, pakrantėje driekiasi siaura medžių juosta, platesnės, >50 m pločio medžių juostos fragmentai dengia apie 18% ežero pakrantės. Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblingas smėlis ir dumblas. Ežero kranto linija nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių nėra. EHMI indekso vertė – 0,81 vis dar atitinka geras hidromorfologines sąlygas. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 9 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 7.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių žuvų rūšių tarpe, didžiausia amžinių grupių įvairovė yra ešerio laimikiuose, kuriuos sudarė 11 amžinių grupių individai. Karšių sugauta 6, lynų – 4, šamų – 3 amžinių grupių žuvys. Mažiausia amžinių grupių įvairovė lydekos laimikiuose (7.2 lentelė).

7.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	13	228	0.08	0.5	813	14.3					
	NV	6	355	0.16	0.5	188	11.1					
	V	18	7419	0.29	0.5	310	127.9	0.50	6.4	535	1.6	134
Lydeka	NV	1	393	0.12	0.3	25	9.8					
	V	1	1833	0.24	0.3	13	22.9	1.00	2.3	192	1.1	96
Šamas	juv	1	496	0.29	0.3	10	5.1					
	NV	4	4070	0.17	0.3	71	71.8					
	V	1	2967	0.17	0.3	18	52.4	1.00	5.2	438	2.6	219
Karšis	juv	6	250	0.16	0.3	113	4.7					
	NV	10	3002	0.21	0.3	143	42.9					
	V	2	2165	0.17	0.3	35	38.2	1.00	3.8	320	1.9	160
Lynas	V	8	7040	0.28	0.2	57	50.3	0.25	1.3	105	0.6	53
Kuoja	juv	78	1485	0.08	0.5	4875	92.8					
	NV	83	4715	0.12	0.5	3458	196.5					
	V	50	8512	0.20	0.5	1250	212.8	1.00	21.3	1781	5.3	445
Raudė	juv	2	41	0.08	0.2	50	1.0					
	NV	5	288	0.16	0.2	63	3.6					
	V	3	1565	0.25	0.2	24	12.5	1.00	1.3	105	0.6	52
Pap. aukšlė		8	188	0.08	0.5	500	11.8	0.70	0.8	69	0.4	34
Plakis		26	472	0.08	0.3	975	17.7	0.70	1.2	104	0.3	26
					Viso:	*12989*	*1000*		*43.6*	*3649*	*14.6*	*1219*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**433**	**292**		**19.0**	**1590**	**7.9**	**661**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;

[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

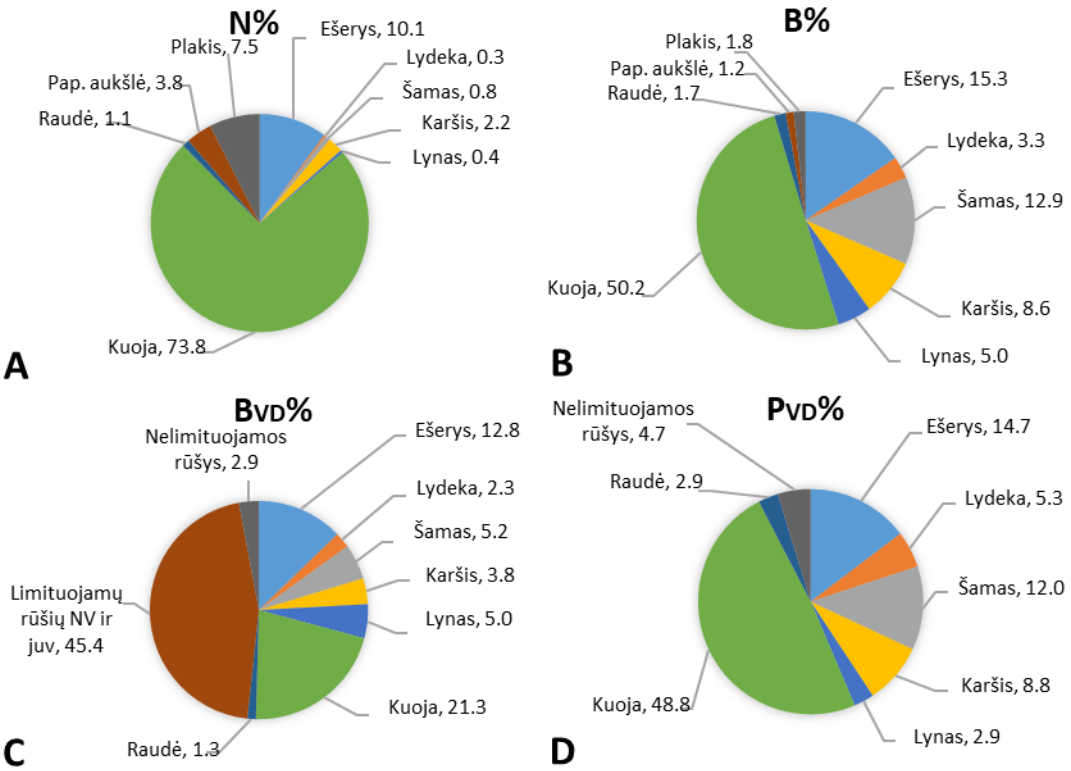
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

7.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		Amžius (metai)											
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Karšis	L, cm		15.8	19.0		29.7	32.3			42.0			50.5
	B, g		33	59		261	360			801			1364
Lydeka	L, cm			41.0			63.0						
	B, g			393			1833						
Ešerys	L, cm		11.5	15.0	18.0	19.0	22.3	26.5	29.0	30.7	33.3	36.5	39.0
	B, g		16	35	65	89	153	277	328	426	507	739	822
Šamas	L, cm			39.5	55.1		78.0						
	B, g			496	1018		2967						
Lynas	L, cm					33.0	35.5	40.0		45.5			
	B, g					543	688	1064		1386			

Pati gausiausia žuvų rūšis ežere yra kuoja, apimanti net 74% viso žuvų skaičiaus. Tačiau gana didelė bendros biomasės dalis – 31,5% tenka plėšriosioms žuvims ešeriui, šamui ir lydekai (7.1 pav. A ir B). Ešerys ir šamas iš kitų vertingų žuvų rūšių išsiskiria ir didžiausia santykine V grupės individų biomase bei produkcija, kartu paėmus sudarančią daugiau kaip ketvirtadalį visos eksploatuotinos produkcijos (7.1 pav. C ir D).



7.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Ilmėdo ež. žuvų bendrija buvo tirta 2012 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2012*). Tuo metu laimikiuose pasitaikė tik 6 rūšių žuvys, nesugauta lydekų, šamų ir paprastųjų aukšlių.

Lyginant su ankstesnio laikotarpio duomenimis, Ilmėdo ežero žuvų bendrija labai pakito. Iš vertingų žuvų rūšių anksčiau pasitaikė tik ešerys karšis ir lynas, tačiau ešerio ir karšio laimikiuose buvo vien tik jaunikliai arba nesubrendę, iki leidžiamo sužvejoti dydžio neužaugę individai. Smulkūs individai dominavo ir kuojos bei raudės laimikiuose. Bendra ežero žuvų eksploatuotina produkcija buvo itin maža, tik 1 kg/ha/m. Pastarųjų, 2023 m. tyrimų duomenys rodo, kad ežero žuvų biomasė ir

produkcija išaugo daugiau kaip 10 kartų (7.3 lentelė). Ešerio populiacijoje pradėjo vyrauti stambesni, vyresnio amžiaus individai, smarkiai išaugo V grupės lynų biomasė, atsirado stambių karšių, padidėjo lydekos ištekliai. Net ir kuojos laimikiuose 2023 m. dominavo kur kas stambesni individai, nei buvo 2012 m.

Pagal žuvų išteklių būklės indeksą, Ilmėdo ež. žuvų išteklių būklė 2023 m. tapo gera (7.4 lentelė). Ežere labai išaugo plėšriųjų žuvų gausa ir biomasė, daugiau kaip 2 kartus padidėjo vidutinis individo svoris žuvų bendrijoje, apie trečdalį bendros žuvų biomasės formuoja vertingos, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusios žuvys. Padidėjo ir individų amžinių grupių įvairovė, ypač – ešerio laimikiuose. Per 11 metų žuvų išteklių būklės indekso vertė padidėjo 4 kartus, o būklė pakito iš blogos į gerą.

7.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2012 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**		**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**	
	2012	2023	2012	2023
Ešerys	0	127.9	0.03*	1.6
Lydeka	-	22.9	-	1.1
Šamas	-	52.4	-	2.6
Karšis	0	38.2	0.2*	1.9
Lynas	7.7	50.3	0.4	0.6
Viso vertingų	7.7	291.7	0.6	7.9
Kuoja ir raudė	*0*	*225.3*	*0.3*	*5.9*
Neribojamos rūšys	*8.2*	*29.5*	*0.1*	*0.7*
VISO	***15.9***	***546.4***	***1.0***	***14.6***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

7.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2012 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2012 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (%)	0.0	0.0	3.4	0.687
Vidutinis individo svoris (g)	30	0.336	77	0.855
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (%)	4,9	0.075	29.2	0.449
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*0*	*0.0*	*24*	*0.333*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*3*	*0.25*	*11*	*0.917*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*4*	*0.40*	*6*	*0.600*
Amžinės sudėties rodiklis		0.217		0.617
Išteklių būklės indeksas		**0.16**		**0.65**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2014-2022 m. laikotarpiu žuvys į Ilmėdo ež. nebuvo įveisiamos.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Ilmėdo ežere aptikti rainuotieji vėžiai. Tyrimo metu nustatyta negausi populiacija (SGp – 1,0). L = 72±7,4 mm, vyravo vidutinio dydžio (61–90 mm) vėžiai, kurie sudarė 60 proc. (2 priedas). Seniau buvo gausi plačiažnyplių vėžių populiacija. Rainuotieji vėžiai atsirado apie 2011–2012 m. 2014 m. buvo labai gausi rainuotųjų vėžių populiacija, tuomet ir išnyko plačiažnypliai vėžiai.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso (EŽI) rodiklių vertes, ežero ekologinė būklė 2023 m. atitinka geros ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,844) (3 priedas), dalies žuvų rodiklių vertės jau yra artimos etaloninėms. Ankstesniais, 2012 m. ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius buvo bloga (EŽI – 0,350), daugumos rodiklių vertės buvo stipriai nukrypusios nuo etaloninių, ežere neaptikta kai kurių indikatorinių rūšių. Lyginant su 2012 m., 2023 m. ežero ekologinė būklė pagal EŽI tapo geresne dvejomis būklės klasėmis.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2012 m. vykdytų tyrimų rezultatais, ežere labai pagerėjo tiek žuvų išteklių būklė, tiek ir ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius. Pokytis abiem atvejais apima bent kelias būklės klases. Šiuo metu žuvų išteklių būklė bei ekologinė būklė pagal EŽI atitinka geros būklės kriterijus. Ežere galioja specialios mėgėjų žvejybos taisyklės, taikomos kaip priemonė ekologinei būklei gerinti, todėl tikslesnės tolimesnių pokyčių prognozės galės būti pateiktos tik atlikus tyrimus visoje ežerų grupėje ir palyginus rezultatus. Tačiau atsižvelgiant į nustatytas tendencijas tikėtina, kad būklė turėtų išlikti gera ir ateityje.

8. Kampuolis

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Žeimenos baseinui. Kranto linija labai vingiuota, krantai statūs, nužemėjantys tik rytiniame bei vakariniame ežero galuose. Visą ežerą supa miškas. Atabradai siauri, išplatėjantys tik įlankose, priekrantėje driekiasi siauri, fragmentiški nendrynai. Vandens skaidrumas mažas, todėl makrofitų augmenija gana skurdi, vyrauja plūdurlapiai augalai. Per ežerą prateka Sirgėlos upelis, taip pat įteka dar vienas bevardis intakas. Vandens apykaita greita, apie 430% per metus. Pagal maksimalaus gylio rodiklį ežeras priskiriamas stratifikuotų ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Žeimenos	12,3	3,9	51,1	Švenčionių raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero hidromorfologinės charakteristikos atitinka natūralias. Vandens lygis ir apykaita nereguliuoti, natūrali augmenija dengia visą ežero pakrantę. Vyraujantis gruntas – dumblas arba dumblingas smėlis, ir tik vietomis - smėlis. Kranto linija nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos nėra. EHMI indekso vertė – 0,94 atitinka labai geras hidromorfologines sąlygas (1 Priedas).

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 9 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 8.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių žuvų tarpe, individų amžinė įvairovė yra gana didelė tik karšio laimikiuose, kuriuos sudarė 8 amžinių grupių žuvys. Ešerių pasitaikė 6, o lydekų – 3 amžinių grupių individai (8.2 lentelė).

8.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	16	277	0.08	0.5	1000	17.3					
	NV	6	372	0.12	0.5	250	15.5					
	V	8	1582	0.26	0.5	154	30.4	0.88	2.7	138	0.7	34
Lydeka	NV	2	1078	0.22	0.3	27	14.7					
	V	1	1407	0.30	0.3	10	14.1	1.00	1.4	72	0.7	36
Karšis	juv	19	658	0.20	0.3	285	9.9					
	NV	6	1172	0.22	0.3	82	16.0					
	V	4	2681	0.26	0.3	46	30.9	0.94	2.9	148	1.4	74
Sid. karosas	V	1	233	0.3	0.2	7	1.6	0.25	0.0	2	0.0	1
Kuoja	juv	74	1444	0.08	0.5	4625	90.3					
	NV	63	2437	0.12	0.5	2625	101.5					
	V	2	228	0.12	0.5	83	9.5	2.67	2.5	130	0.6	32
Raudė	juv	8	116	0.08	0.2	200	2.9					
	NV	1	51	0.12	0.2	17	0.9	0.25	0.0	1	0.0	1
Pap. aukšlė		24	469	0.08	0.5	1500	29.3	0.70	2.1	105	1.0	52
Plakis		213	4067	0.20	0.3	3195	61.0	0.70	4.3	218	1.1	55
Pūgžlys		1	11	0.08	0.5	63	0.7	0.70	0.0	2	0.02	1
					Viso:	*14168*	*446*		*16.0*	*816*	*5.6*	*286*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**217**	**77**		**7.0**	**359**	**2.8**	**145**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;

[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

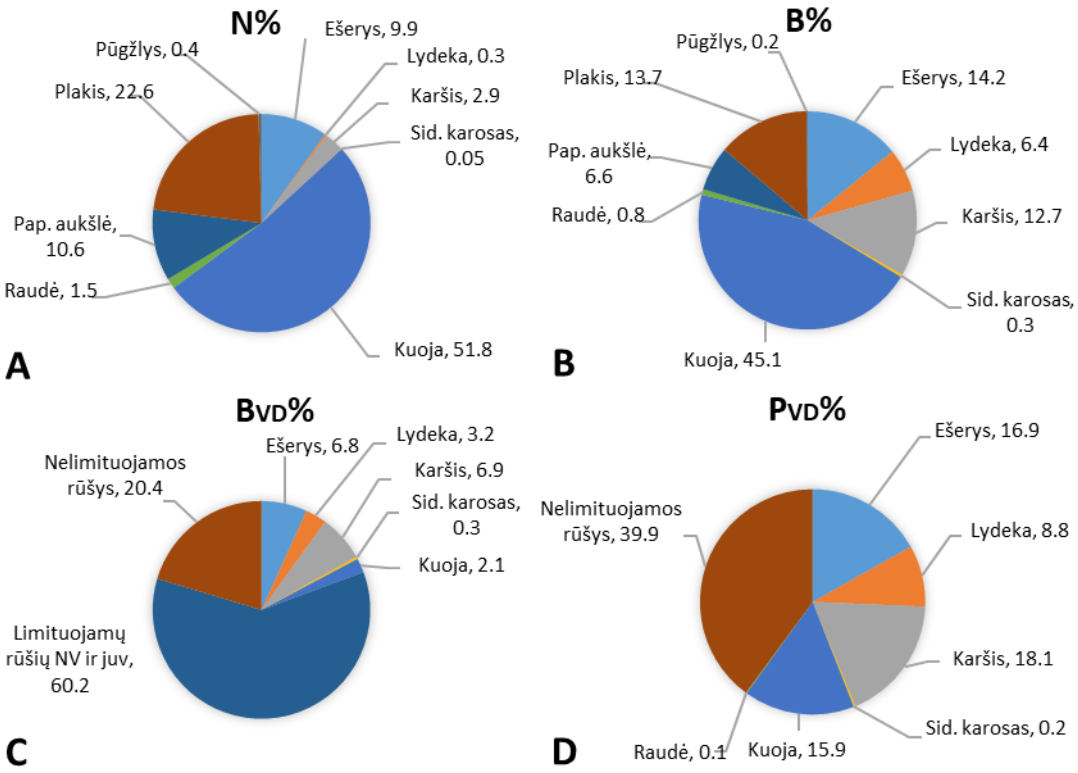
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

8.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**							
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Karšis	L, cm	11.6	17.0	21.0	26.7	30.2	35.5	39.7	43.4
	B, g	13	39	76	156	258	411	587	806
Lydeka	L, cm			42.8	48.0		61.1		
	B, g			454	624		1407		
Ešerys	L, cm		11.8	14.5	17.2	19.5	22.8		30.9
	B, g		16	28	51	85	136		384

Ežere vyrauja smulkiosios karpinės žuvys – kuoja, plakis ir paprastoji aukšlė, sudarančios beveik 85% visų žuvų skaičiaus ir 65% biomasės (8.1 pav. A ir B). Likusių rūšių tarpe santykinė biomasė kiek didesnė tik ešerio ir karšio. Iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių vertingų žuvų (ešerys, lydeka, karšis) biomasė sudaro tik ~17% bendros žuvų biomasės (8.1 pav. C). Žuvų rūšys, kurių dydis žvejyboje nereguliuojamas sudaro apie 40% bendros ežero žuvų eksploatuotinos produkcijos Dar apie 44% tenka vertingoms, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusioms žuvims, daugiausia – ešeriui ir karšiui (8.1 pav. D).



8.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Kampuolio ež. žuvų bendrija buvo tirta 2012 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2012*). Tuo metu laimikius sudarė 8 rūšių žuvys, visos – kaip ir 2023 m., tik nebuvo sugauta paprastųjų aukšlių.

Lyginant su ankstesnio laikotarpio duomenimis, ežere kelis kartus padidėjo V grupės ešerių biomasė, laimikiuose taip pat atsirado iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių lydekų ir karšių, kurių 2012 m. buvo sužvejoti tik jaunikliai ar nesubrendę individai, stambesni individai pasitaikė ir kuojos bei raudės laimikiuose (8.3 lentelė). Tačiau padidėjo ir žuvų, kurių dydis žvejyboje neribojamas biomasė, daugiausia – plakio. Tačiau bendra vertingų V grupės žuvų eksploatuotina produkcija, nors ir padidėjusi kelis kartus, vis tiek išlieka labai maža.

8.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2012 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**		**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**	
	2012	2023	2012	2023
Ešerys	6.7	30.4	0.2	0.7
Lydeka	0	14.1	0.1*	0.7
Karšis	0	30.9	0	1.4
Sid. karosas	1.7	1.6	0.02	0.02
Viso vertingų	8.4	77.0	0.3	2.8
Kuoja ir raudė	*0*	*9.5*	*0*	*0.6*
Neribojamos rūšys	*17.7*	*91.0*	*0.4*	*2.1*
VISO	***26.1***	***177.5***	***0.7***	***5.6***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

Pagal žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertes, Kampuolio ež. žuvų išteklių būklė 2023 m. yra prasta (8.4 lentelė). Nors bendra ežero žuvų biomasė ir produkcija lyginant su 2012 m. gerokai padidėjo, ežero žuvų bendrijoje vis tiek vyrauja smulkios žuvys, maža išlieka ir vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė, mažas ir plėšriųjų žuvų santykinis gausumas. Labiau padidėjo tik indikatorinių žuvų rūšių amžinių grupių įvairovės rodiklių vertės, kurios 2012 m. buvo itin mažomis. Tuo metu bendra ežero žuvų išteklių būklė pagal indekso vertę atitiko tik blogos išteklių būklės kriterijus.

8.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2012 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2012 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (%)	3.0	0.59	1.3	0.27
Vidutinis individo svoris (g)	21	0.235	32	0.35
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (%)	11.2	0.172	17.2	0.265
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*2*	*0.333*	*3*	*0.5*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*5*	*0.417*	*6*	*0.5*
Karšių/Lynų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*1*	*0.1*	*8*	*0.8*
Amžinės sudėties rodiklis		0.283		0.6
Išteklių būklės indeksas		**0.32**		**0.37**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2014-2022 m. laikotarpiu valstybės lėšomis žuvys į ežerą nebuvo įveistos. Iki 2018 m. pradžios ežero žvejybos plotai buvo išnuomoti, tad 2014-2017 m. žuvys į ežerą turėjo būti įveisiamos pagal patvirtintą planą, kuriame buvo numatyta kasmet įveisti po 0,237 tūkst. šiųmečių lydekų. Visos 2023 m. žuvų laimikiuose pasitaikiusios lydekos buvo jaunesnės už įveistąsias generacijas.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Kampuolio ežere vėžių nesugauta, tačiau tikėtina, kad yra rainuotųjų vėžių, nes jų populiacija aptikta susisiekiančiame Sirgėlio ežere.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso vertę, Kampuolio ež. ekologinė būklė 2023 m. yra vidutinė (EŽI – 0,921) (3 priedas). Daugumos indekso rodiklių vertės yra stipriai nukrypusios nuo etaloninių, tačiau tyrimų metu ežere aptiktos beveik visos indikatorinės žuvų rūšys, kurios turėtų būti šio tipo ežeruose. Ankstesniais, 2012 m. ežero ekologinė būklė buvo viena būklės klase blogesne ir atitiko tik blogos ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,240).

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2012 m. vykdytų tyrimų rezultatais, ežere padidėjo vertingų žuvų rūšių V grupės individų produkcijos rodikliai, o bendra išteklių būklė pakito iš blogos į prastą. Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius taip pat pagerėjo viena būklės klase ir tapo vidutine. Bendras pokyčių trendas yra teigiamas, todėl gali būti, kad būklė ir toliau gerės. Tačiau, atsižvelgiant į santykinai nedidelį pokyčių mastą per gana ilgą laikotarpį (11 metų), artimiausių kelių metų bėgyje reikšmingesni būklės pokyčiai mažai tikėtini

9. Kaviškis

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Nemuno mažųjų intakų baseinui. Šiaurinis ir pietinis ežero krantai statūs, rytinis ir vakarinis – nuolaidūs, rytinė pakrantė užpelkėjusi. Didesnę ežero perimetro dalį supa miškai, tik vakaruose vyrauja laukai ir sodybos. Ežero atabradai siauri, apaugę ištisiniais helofitų sąžalynais. Priekrantėje vyrauja smėlis, vietomis – dumblas, tačiau visa gilesnė ežero dalis ištisai nuklota dumblu. Vandens skaidrumas vidutinis, sumažėjantis vasaros metu, kuomet intensyviausiai vystosi fitoplanktonas. Makrofitų augmenijoje vyrauja mažesnį vandens skaidrumą toleruojantys plūdurlapiai augalai. Į ežerą vakaruose atiteka Brastos upelis, o iš vakarinės pakrantės į Veisiejo ež. nuteka Kaviškė. Vandens apykaitos greitis gana didelis, ~217% per metus. Pagal maksimalaus ir vidutinio gylio rodiklius Kaviškis priskiriamas stratifikuotiems ežerams. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Nemuno mažųjų int.	11,8	4,2	78,6	Lazdijų raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero vandens lygis ir nuotėkis nereguliuoti, todėl hidrologinis režimas artimas natūraliam. Ežero kranto linija fiziškai nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių nėra. Natūrali pakrantės augmenija (miškas) dengia ~62% priekrantės. Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis, vietomis – dumblas. Pagal visus rodiklius, EHMI indekso vertė – 0,88 atitinka gerų hidromorfologinių sąlygų kriterijus. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 8 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 9.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Žuvų amžinė įvairovė vertingesnių žuvų rūšių laimikiuose yra vidutinė: karšio laimikius sudarė 6 amžinių grupių, ešerio – 5, o lydekos – 3 amžinių grupių individai. Mažiausia amžinių grupių įvairovė lyno laimikiuose (9.2 lentelė).

Ežero žuvų bendrijoje vyrauja karpinės žuvys – kuoja, plakis ir karšis, sudarančios ~88% bendro žuvų skaičiaus ir ~59% biomasės. Ešerio santykinis gausumas mažas, tik ~7%, santykinė biomasė siekia ~14%. Dar apie 18% bendros biomasės yra lydekos (9.1 pav. A ir B). Iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių vertingų žuvų biomasė sudaro ketvirtadalį (25,3%) visos ežero žuvų biomasės. Ją panašiomis proporcijomis formuoja ešerio, lydekos ir lyno V grupės individai, tuo tarpu karšio laimikius sudarė išvien smulkūs, NV grupės individai ir jaunikliai (karšio B_{VD} – 0%) (9.1 pav. C). Bendra vertingų žuvų rūšių produkcija sudaro apie ~55% visos, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių žuvų produkcijos, didžiąją jos dalį sudaro ešerio ir lydekos produkcija (9.1 pav. D).

9.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	4	93	0.08	0.5	250	5.8					
	NV	1	98	0.12	0.5	42	4.1					
	V	4	1207	0.26	0.5	77	23.2	0.50	1.2	91	0.3	23
Lydeka	juv	1	189	0.12	0.3	25	4.7					
	NV	2	846	0.12	0.3	50	21.2					
	V	1	1626	0.30	0.3	10	16.3	1.00	1.6	128	0.8	64
Karšis	juv	53	1643	0.20	0.3	795	24.6					
	NV	10	2635	0.28	0.3	107	28.2	0.25	0.7	55	0.4	28
Lynas	V	4	3211	0.30	0.2	27	21.4	0.25	0.5	42	0.3	21
Kuoja	juv	29	499	0.08	0.5	1813	31.2					
	NV	6	312	0.12	0.5	250	13.0					
	V	1	106	0.16	0.5	31	3.3	1.00	0.3	26	0.1	7
Raudė	juv	5	74	0.08	0.2	125	1.9					
Pap. aukšlė		1	7	0.08	0.5	63	0.4	0.70	0.0	2	0.02	1
Plakis		117	2770	0.20	0.3	1755	41.6	0.70	2.9	229	0.7	57
					Viso:	*5419*	*241*		*7.3*	*574*	*2.5*	*200*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**114**	**61**		**4.0**	**317**	**1.7**	**135**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;

[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

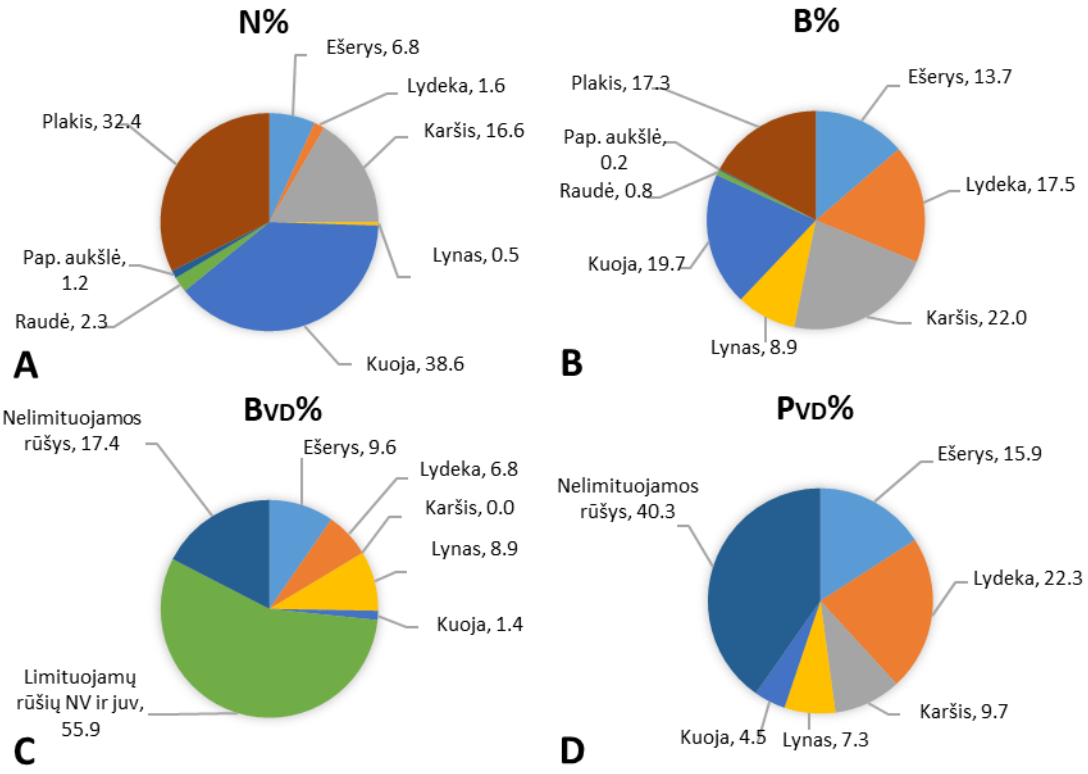
9.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**									
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Karšis	L, cm	10.8	15.5	19.0	24.5	28.5	34.8				
	B, g	14	39	79	176	276	549				
Lydeka	L, cm		32.0		40.8		61.9				
	B, g		189		426		1626				
Ešerys	L, cm		10.6	14.2		19.0	22.4				30.7
	B, g		15	32		98	158				446
Lynas	L, cm							34.8		46.4	
	B, g							622		1346	

<u>Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais</u>

Ankstesniu laikotarpiu Kaviškio ež. žuvų bendrija buvo tirta 2013 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2013*). Tuo metu laimikius sudarė 9 rūšių žuvys, visos – kaip ir 2023 m., tačiau laimikiuose būta ir pūgžlių.

Bendra žuvų eksploatuotina produkcija 2023 m. (2,6 kg/ha/m.) išliko beveik tokia pačia, kokia buvo 2013 m. (2,8 kg/ha/m.) (9.3 lentelė). Vertingų žuvų rūšių tarpe, mažiausiai kito V grupės lynų biomasė ir produkcija. Lydekos ir karšio produkcijos rodiklių vertės kito ženkliau, tačiau tai labiau susiję su stambesnių individų proporcijų laimikiuose pokyčiais (2013 m. laimikiuose visiškai nebuvo V grupės lydekų, o 2023 m. – karšių). Ežere taip pat sumažėjo stambesnių ešerių individų biomasė ir eksploatuotina produkcija, sumažėjo V grupės kuojų biomasė, tačiau kelis kartus padidėjo žuvų, kurių dydis žvejyboje neribojamas, daugiausia – plakio biomasė ir produkcija.



9.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

9.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2013 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**		**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**	
	2013	2023	2013	2023
Ešerys	85.4	23.2	0.8	0.3
Lydeka	0.0	16.3	0.2*	0.8
Karšis	20.9	0	0.8	0.4*
Lynas	14.3	21.4	0.2	0.3
Viso vertingų	120.7	60.9	2.0	1.7
Kuoja ir raudė	*15.5*	*3.3*	*0.4*	*0.1*
Neribojamos rūšys	*18.1*	*44.8*	*0.4*	*0.8*
VISO	***154.3***	***109.0***	***2.8***	***2.6***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

Pagal žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertes, Kaviškio ež. žuvų išteklių būklė 2023 m. klasifikuotina kaip vidutinė ir yra geresnė, nei buvo 2013 m. (9.4 lentelė). Ežere vidutines vertes atitinka indikatorinių žuvų rūšių amžinių grupių įvairovė, sąlyginai didelis plėšriųjų žuvų santykinis gausumas bei vidutinis individo svoris bendrijoje. Lyginant su 2013 m., pastaryjų dviejų rodiklių vertės padidėjo apie 2 kartus, tačiau vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė išlieka beveik tokia pačia, kokia buvo anksčiau vykdytų tyrimų metu.

9.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2013 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2013 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (%)	1.4	0.274	3.0	0.605
Vidutinis individo svoris (g)	26	0.289	45	0.499
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (%)	23.1	0.356	25.3	0.39
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*1*	*0.167*	*3*	*0.5*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*7*	*0.583*	*5*	*0.417*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*4*	*0.4*	*6*	*0.6*
Amžinės sudėties rodiklis		0.383		0.506
Išteklių būklės indeksas		**0.33**		**0.50**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2014-2015 m. į ežerą buvo įveista ~2,8 tūkst. paaugintų sterkų ir 0,65 tūkst. dvivasarių lynų, o 2020-2022 m. kasmet buvo įleista po 8 tūkst. paaugintų lydekų, 2020 papildomai įveista ir 0,4 tūkst. šiųmečių lydekų. 2023 m. vykdytų tyrimų metu sterkų ežere nesugauta. Lydekų amžinių grupių įvairovė buvo vidutinė, dalis jų savo amžiumi atitiko įveistąsias lydekų generacijas. Ankstesniais, 2013 m. vykdytų tyrimų metu lydekų amžinių grupių įvairovė laimikiuose buvo labai maža, todėl gali būti, kad vėliau vykęs lydekų įveisimas turėjo poveikį lydekos išteklių būklei.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Kaviškio ežere aptikti rainuotieji vėžiai. Tyrimo metu nustatyta negausi populiacija (SGp – 0,8). L = 70±6,0 mm, vyravo vidutinio dydžio (61–90 mm) vėžiai, kurie sudarė 88 proc. (2 priedas).

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indeksą, Kaviškio ežero ekologinė būklė yra vidutinė (EŽI – 0,374), tačiau tai atitinka pagal kitų kokybės elementų rodiklių vertes nustatytą ekologinę būklę, įvardintą 3-iojo UBR valdymo ciklo planuose. Daugumos indekso rodiklių vertės yra stipriai nukrypusios nuo etaloninių, tačiau tyrimų metu ežere aptiktos beveik visos indikatorinės žuvų rūšys, kurios turėtų būti šio tipo ežeruose. Ankstesniais, 2013 m. ežero ekologinė būklė pagal EŽI atitiko geros ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,689). Tas pat būdinga ir kitiems biologiniams kokybės elementams, t.y. ežero ekologinė būklė pagal jų rodiklius 2-ro UBR valdymo ciklo metu atitiko geros, o 3-io – jau vidutinės ekologinės būklės kriterijus. Tad žuvų rodikliai atspindi bendrąsias ežero ekologinės būklės kaitos tendencijas. Pažymėtina, kad 2023 m. vykdant tyrimus terminės stratifikacijos laikotarpiu, didesniame kaip 6 m gylyje žuvų neaptikta, kas netiesiogiai rodo, kad šiame gylyje vandenyje ištirpusio deguonies koncentracija gali būti labai maža.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2013 ir vykdytų tyrimų rezultatais, bendra ežero žuvų išteklių būklė pakito iš prastos į vidutinę. Nepaisant to, bendri ištekliai vis tiek išlieka labai mažais, pakito tik jų kokybinė sudėtis. Ežero ekologinės būklės pagal žuvų rodiklius pokytis yra priešingos krypties, ji pakito iš geros į vidutinę, remiantis 3-iojo UBR valdymo ciklo planuose pateikta informacija geros būklės kriterijų nebeatitinka ir daugumos kitų biologinių kokybės elementų vertės. Ežere vykstantys procesai gali būti susiję su vidine (istorine) tarša, kuri gali sustiprėti terminės stagnacijos metu gilesniuose sluoksniuose smarkiai sumažėjus deguonies koncentracijai. Esant tokiai situacijai tolimesnius ekologinės būklės pokyčius prognozuoti sunku, tačiau teigiamas žuvų išteklių būklės trendas leidžia manyti, kad ji ir ateityje turėtų gerėti ar bent neprastėti.

10. Kiaunas

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras yra Žeimenos baseine. Ežeras rininis, krantai lėkšti, vietomis pelkėti. Pakrantėse driekiasi pievos ir miško fragmentai, didesni miško masyvai pietvakarinės ežero dalies pakrantėje. Atabradai siauri, fragmentiškai apaugę siaura helofitų juosta, išplatėjančia vakarinėje ežero dalyje. Vanduo gana skaidrus, tačiau povandeninė augmenijos nėra gausu. Pietvakariuose iš Aiseto ežero įteka Aiseta, o iš rytinės dalies Kiauna. Vandens apykaitos greitis didelis, net 2062% per metus. Pagal maksimalaus ir vidutinio gylio rodiklius Kiaunas yra stratifikuotas ežeras. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Žeimenos	12,5	5,4	67,7	Ignalinos raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Kiauno hidrologinės charakteristikos negali būti laikomos natūraliomis, nes ežeras yra patvenktas. Ežero kranto linija fiziškai nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių šiuo metu nėra. Pakrančių augmenija yra natūrali didesnėje ežero perimetro dalyje (~60%). Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblingas smėlis, vietomis - dumblas. Pagal EHMI indekso vertę - 0,75 ežero hidromorfologinės sąlygos yra prastesnės nei geros (neatitinka gerų hidromorfologinių sąlygų kriterijų). Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 9 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 10.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visoms rūšims naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių rūšių žuvų tarpe individų amžinė įvairovė kiek didesnė tik ešerio laimikiuose (8 amžinių grupių žuvys). Likusių rūšių laimikiuose pasitaikė tik 1 ar 2 amžinių grupių žuvys (10.2 lentelė).

Ežero žuvų bendrijoje vyrauja kuojos, ešeriai ir plakiai, sudarantys, atitinkamai, 52,9%, 26,6% ir 15,4% visų žuvų, jų santykinė biomasė sudaro beveik 88% visos ežero žuvų biomasės (10.1 pav. A ir B). Iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių vertingų žuvų biomasės dalis bendroje biomasėje yra maža (13,8%), beveik visą ją sudaro ešerio biomasė (10.1 pav. C). Ešerio produkcija taip pat didžiausia ir siekia ~31% visos, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių bei nelimituojamo dydžio žuvų metinės produkcijos (10.1 pav. D). Likusių vertingų rūšių V grupės individų produkcija sudaro tik 6,6% bendros produkcijos.

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Kiauno ež. žuvų bendrija tirta 2015 m. (*Žuvų tyrimai... 2015*). Tuo metu žuvų laimikius sudarė tik 7 rūšių žuvys, nes nebuvo sugauta lynų ir raudžių.

Lyginant su 2015 m. atliktų tyrimų rezultatais, tiek vertingų žuvų rūšių, tiek ir bendra visų rūšių biomasė ir eksploatuotina produkcija labai sumažėjo (10.3 lentelė). Lydekos, karšio ir lyno produkcijos rodikliai kito nereikšmingai, nes šių rūšių produkcija kaip buvo, taip ir liko labai maža, laimikiuose vyravo iki leidžiamo sužvejoti dydžio neužaugę individai. Tačiau ežere labai stipriai sumažėjo V grupės ešerio ištekliai. Ešerio eksploatuotina produkcija, 2015 m. siekus 3,6 kg/ha/m., 2023 m. tesiekė 1,0 kg/ha/m. Šis sumažėjimas labiausiai ir lėmė vertingų žuvų rūšių išteklių dydžio pokytį.

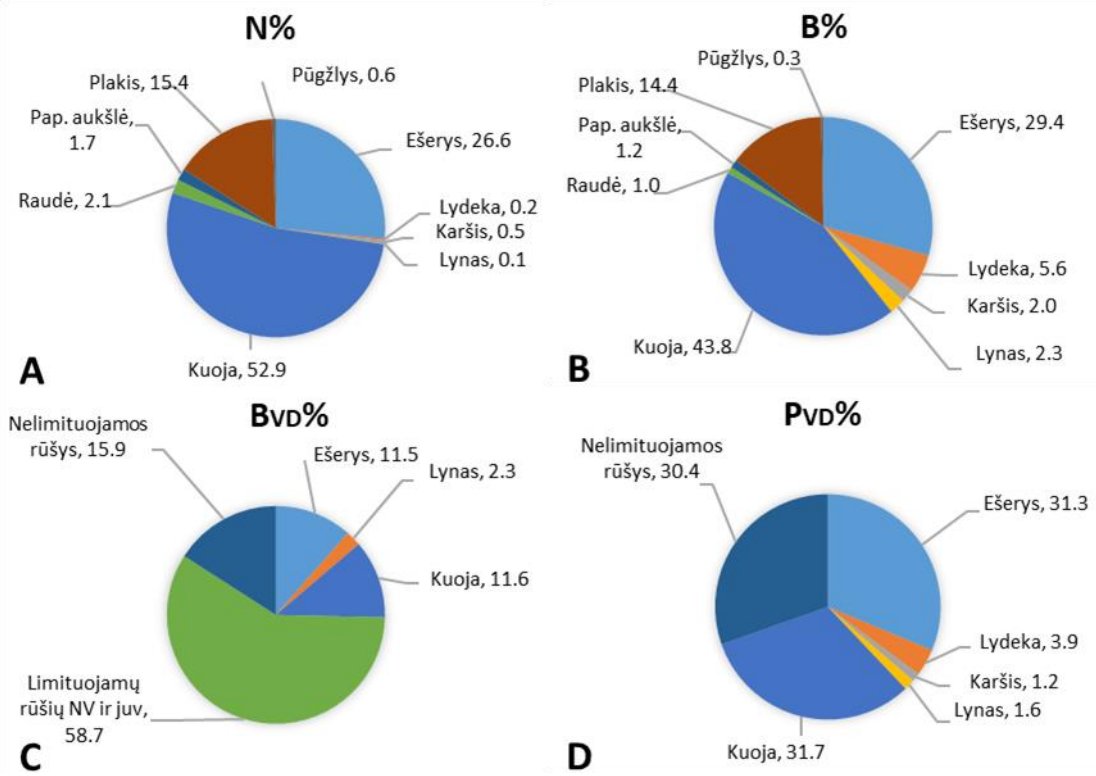
10.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	38	689	0.08	0.5	2375	43.1					
	NV	10	488	0.12	0.5	417	20.3					
	V	5	2276	0.28	0.5	89	40.6	1.00	4.1	275	1.0	69
Lydeka	NV	1	800	0.12	0.3	25	20.0	0.25	0.5	34	0.3	17
Karšis	juv	1	37	0.16	0.3	19	0.7					
	NV	2	379	0.18	0.3	33	6.3	0.25	0.2	11	0.1	5
Lynas	V	1	1335	0.33	0.2	6	8.1	0.25	0.2	14	0.1	7
Kuoja	juv	77	1393	0.08	0.5	4813	87.1					
	NV	15	649	0.12	0.5	625	27.0					
	V	7	987	0.12	0.5	292	41.1	1.00	4.1	278	1.0	70
Raudė	juv	9	141	0.08	0.2	225	3.5					
Pap. aukšlė		3	67	0.08	0.5	188	4.2	0.70	0.3	20	0.15	10
Plakis		111	3399	0.20	0.3	1665	51.0	0.70	3.6	242	0.9	60
Pūgžlys		1	19	0.08	0.5	63	1.2	0.70	0.1	6	0.04	3
					Viso:	*10833*	*354*		*13.0*	*879*	*3.6*	*241*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**95**	**49**		**4.9**	**333**	**1.4**	**98**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;
[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.
[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

10.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**											
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Karšis	L, cm		16.5		27.4								
	B, g		37		190								
Lydeka	L, cm				49.0								
	B, g				800								
Ešerys	L, cm		11.8	14.8	16.6	18.0		25.4	27.1		33.1		40.3
	B, g		16	34	52	67		173	300		498		808
Lynas	L, cm								45.0				
	B, g								1335				



10.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

10.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2015 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**		**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**	
	2015	2023	2015	2023
Ešerys	315.8	40.6	3.9	1.0
Lydeka	0	0	0.1*	0.3*
Karšis	0	0	0	0.1*
Lynas	-	8.1	-	0.1
Viso vertingų	315.8	48.7	4.1	1.4
Kuoja ir raudė	*2.8*	*41.1*	*1.5*	*1.0*
Neribojamos rūšys	*117.0*	*56.4*	*3.5*	*1.2*
VISO	***435.5***	***146.2***	***9.1***	***3.6***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

Remiantis 2023 m. atliktų tyrimų rezultatais, Kiauno ežero žuvų išteklių būklė yra bloga, žuvų išteklių būklės indekso vertė yra tik 0,28 (10.4 lentelė). Nuo optimalių verčių smarkiai nukrypusios visų indekso sudedamųjų rodiklių vertės, ir tik ešerio amžinių grupių įvairovė vis dar gali būti laikoma pakankamai didele. Lyginant su 2015 m. tyrimų rezultatais, labiausiai sumažėjo plėšriųjų žuvų santykinis gausumas ir vertingų, iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių žuvų santykinė biomasė. Šie pokyčiai yra tiesiogiai susiję su labai sunykusiais stambesnių ešerio ištekliais, kuris anksčiau buvo ežere dominuojančia rūšimi, gausumu ir biomase lenkiančia net ir smulkiųjų karpinių žuvų rūšis.

10.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2015 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2015 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (%)	2.9	0.584	1.1	0.211
Vidutinis individo svoris (g)	35	0.393	33	0.363
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (%)	30.3	0.467	13.8	0.212
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*1*	*0.167*	*1*	*0.167*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*9*	*0.75*	*8*	*0.667*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*1*	*0.1*	*2*	*0.2*
Amžinės sudėties rodiklis		0.339		0.344
Išteklių būklės indeksas		**0.45**		**0.28**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2014-2022 m. laikotarpiu žuvys į ežerą nebuvo įveisiamos.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Kiauno ežere vėžių nesugauta. Ankstesnio laikotarpio duomenų apie šiame ežere buvusius vėžius nėra.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indeksą, Kiauno ež. ekologinė būklė 2023 m. atitinka tik vidutinės ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,486). Ankstesniais, 2015 m. ežero būklė pagal žuvų rodiklius dar buvo gera (EŽI – 0,762). Pagrindinė būklės pokyčio pagal EŽI priežastis – beveik 5 kartus padidėjęs plakio santykinis gausumas, gana dideli pokyčiai ir kitų indekso rodiklių vertėse. Tik indikatorinių žuvų rūšinė įvairovė yra artima etaloninei. Remiantis 3-iojo UBR valdymo ciklo planuose pateikta informacija, geros būklės kriterijų neatitinka ir kitų tirtų biologinių kokybės elementų vertės, tačiau to priežastys nėra aiškios.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2013 vykdytų tyrimų rezultatais, bendra ežero žuvų išteklių būklė pakito iš vidutinės-prastos 2013 m. į blogą 2023 m. Daugiausia tai susiję su labai sumažėjusiais V grupės ešerio ištekliais. Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius taip pat pakito iš geros į vidutinę, kas iš dalies taip pat susiję su sumažėjusia bendra ešerio (t.t. smulkių individų) absoliučia ir santykine biomase. Bendras pokyčių trendas yra neigiamas, todėl, jeigu ežero valdymas ir toliau išliks tokiu pačiu, būklės pagerėjimo tikimybė yra maža.

11. Kiementas

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras yra Šventosios baseine. Krantai žemi, vietomis užpelkėję. Vakarinėje ežero pakrantėje išsidėstęs Giedraičių miestelis, kitur apyežerėje vyrauja dirbami laukai ir pievos, vietomis – su mažais miškelių intarpais. Atabradus platus, per visą priekrantę tęsiasi ištisinė, plati (vietomis – iki 50 m pločio) nendrių juosta. Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblingas smėlis, dumblas. Vandens skaidrumas vidutinis, sumažėjantis šilčiausiu metų laikotarpiu. Ežeras pratakus: rytuose į jį suteka Pagromėlės ir Gubesėlės upeliai bei dar keletas bevardžių intakų, o vakaruose išteka Zdoniškių upelis. Vandens apykaitos greitis gana didelis, ~198% per metus. Pagal maksimalaus rodiklį Kiementas priskiriamas polimiktiniams ežerams. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas lydekiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Šventosios	7,3	4	102,0	Molėtų raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero vandens lygis ir nuotėkis nereguliuoti, todėl hidrologinis režimas artimas natūraliam. Ežero kranto linija fiziškai nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių nėra. Natūrali pakrantės augmenija daug kur sunaikinta, išlikusio miško fragmentai dengia tik ~ 15% pakrantės. Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblingas smėlis ir dumblas. Pagal visus rodiklius, EHMI indekso vertė – 0,81 vis dar atitinka gerų hidromorfologinių sąlygų kriterijus. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 12 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 11.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visoms rūšims naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių rūšių žuvų amžinių grupių įvairovė gana didelė. Ešerio laimikius sudarė net 12 amžinių grupių individai, karšio – 7, lyno – 4 amžinių grupių žuvys. Amžinių grupių įvairovė maža tik lydekos ir sterko laimikiuose, kuriuos sudarė 1 ar 2 amžinių grupių individai (11.2 lentelė).

Ežere didžiausias santykinis gausumas yra kuojos (48,0%), tačiau gana didelę dalį visų žuvų taip pat sudaro ešerys (~29%) ir plakis (~10%). Ešerio ir kuojos santykinė biomasė taip pat didžiausia, tačiau dar ~15% bendros žuvų biomasės yra karšio (11.1 pav. A ir B).

Vertingos, V grupės žuvys sudaro tik apie penktadalį (22,3%) visos žuvų biomasės, nes didžiąją bendros žuvų biomasės dalį formuoja limituojamu rūšių, daugiausia – karšio jaunikliai ir NV individai bei kuoja (11.1 pav. C). Tačiau vertingų žuvų rūšių iki leidžiamo sužvejoti dydžio individų produkcija sudaro beveik pusę (46%) bendros žuvų produkcijos. Didžioji jos dalis yra ešerio (25,5% bendros produkcijos) bei stambiųjų karpžuvių - karšio, lyno ir paprastojo karoso (11.1 pav. D).

11.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	110	1808	0.08	0.6	8250	135.6					
	NV	21	1427	0.20	0.6	630	42.8					
	V	30	10243	0.35	0.6	514	175.6	0.68	12.0	1225	3.0	306
Lydeka	NV	1	379	0.12	0.5	42	15.8	0.25	0.4	40	0.2	20
Sterkas	juv	4	158	0.16	0.5	125	4.9					
	NV	1	775	0.22	0.5	23	17.6	0.25	0.4	45	0.2	22
Karšis	juv	36	1418	0.20	0.5	900	35.5					
	NV	28	6452	0.21	0.5	667	153.6					
	V	2	1579	0.20	0.5	50	39.5	1.00	3.9	403	2.0	201
Lynas	juv	1	33	0.12	0.4	33	1.1					
	V	3	2769	0.20	0.4	60	55.4	0.38	2.1	212	1.0	106
Pap. karosas	NV	1	83	0.12	0.4	33	2.8					
	V	4	3434	0.27	0.4	59	50.9	0.50	2.5	259	1.3	130
Sid. karosas	V	1	623	0.27	0.4	15	9.2	0.25	0.2	24	0.1	12
Kuoja	juv	111	1894	0.08	0.6	8325	142.1					
	NV	201	10885	0.22	0.6	5482	296.9					
	V	66	7807	0.26	0.6	1523	180.2	1.00	18.0	1838	4.5	459
Raudė	juv	17	315	0.08	0.4	850	15.8					
	NV	4	237	0.16	0.4	100	5.9					
	V	2	720	0.29	0.4	28	9.9	1.00	1.0	101	0.5	51
Pap. aukšlė		10	210	0.08	0.6	750	15.8	0.70	1.1	112	0.6	56
Plakis		124	2845	0.20	0.5	3100	71.1	0.70	5.0	508	1.2	127
Pūgžlys		5	60	0.08	0.6	375	4.5	0.70	0.3	32	0.16	16
					Viso:	*31934*	*1482*		*47.0*	*4799*	*14.8*	*1507*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**698**	**331**		**21.6**	**2207**	**7.8**	**797**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;

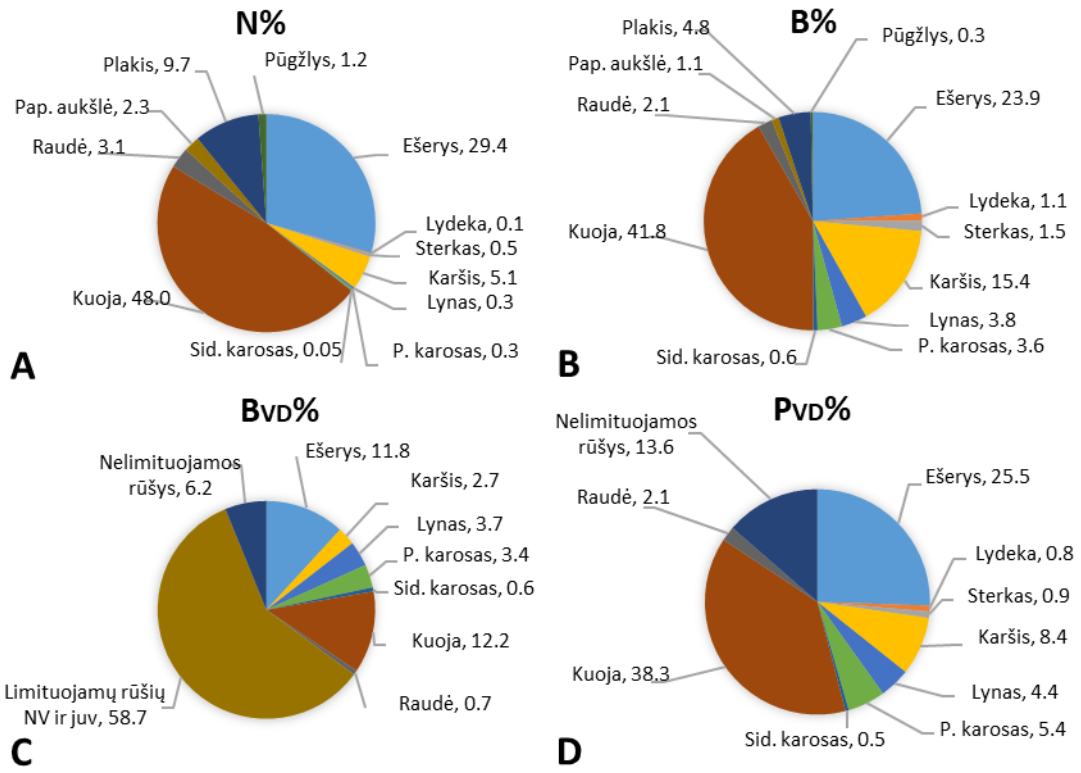
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

11.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**											
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Karšis	L, cm	11.6	14.9	18.4	26.4	29.1	30.8		41.5				
	B, g	15	35	61	183	238	321		790				
Pap. karosas	L, cm		16.5			31.3			38.5				
	B, g		83			621			1097				
Lydeka	L, cm			38.5									
	B, g			379									
Ešerys	L, cm	10.2	11.9	14.4	20.8	20.8	23.0	26.5	28.0	32.3	33.5	36.0	38.0
	B, g	11	18	34	131	124	161	221	309	428	478	591	718
Sterkas	L, cm	16.3		45.0									
	B, g	40		775									
Lynas	L, cm		14.0		30.0			39.0	44.0				
	B, g		33		384			1001	1384				



11.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Kiemento ež. žuvų bendrija tirta 2012 ir 2017 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2012; Žuvų išteklių... 2018*). Tuo metu žuvų rūšinė įvairovė laimikiuose buvo mažesnė, juos sudarė tik 8-ių, šiek tiek besiskiriančių rūšių žuvys. Nei 2012, nei 2017 m. laimikiuose nebuvo lydekų ir sterkų, kurių pasitaikė 2023 m.

Lyginant skirtingais metais atliktų tyrimų rezultatus tarpusavyje, didžiausias žuvų išteklių pokytis įvyko tarp 2012 ir 2017 m. Per šį laikotarpį vertingų žuvų rūšių V grupės individų biomasė ir eksploatuotina produkcija padidėjo apie 4–5 kartus, tačiau išaugo ir žuvų, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje nėra ribojamas, biomasė ir produkcija (11.3 lentelė). 2023 m. bendros vertingų žuvų rūšių V grupės individų biomasės ir eksploatuotinos produkcijos rodikliai išliko panašiais, kokiais buvo 2017 m., tačiau tam tikrą bendros produkcijos dalį jau formuoja ir lydeka bei sterkas, kurių ankstesniais metais vykdytų tyrimų metu išvis nebuvo sugauta. Kitų vertingų žuvų rūšių tarpe, karšio ir paprastojo karoso produkcijos rodikliai išliko panašiais, kokie buvo 2017 m., lyno – šiek tiek sumažėjo, o ešerio – atvirkščiai, padidėjo. Ešerio biomasės ir produkcijos rodikliai ežere didėjo visu laikotarpiu ir 2023 m. pasiekė didžiausias vertes. Lyginant su ankstesniais metais, 2023 m. ežere yra didesni ir kuojos bei raudės produkcijos rodikliai, kas gali būti susiję su didėjančia V grupės individų proporcija populiacijoje. Tuo tarpu smulkiųjų žuvų rūšių, kurių ilgis žvejyboje neribojamas, biomasė ir produkcija vėl sumažėjo iki 2012 m. lygio.

11.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2012, 2017 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**			**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**		
	2012	2017	2023	2012	2017	2023
Ešerys	60.6	127.3	175.6	1.2	1.6	3.0
Lydeka	-	-	0	-	-	0.2*
Sterkas	-	-	0	-	-	0.2*
Karšis	0	46.4	39.5	0	2.3	2.0
Lynas	12.9	93.0	55.4	0.3	2.3	1.0
Pap. karosas	0	148.1	50.9	0	1.9	1.3
Sid. karosas	6.8	-	9.2	0.1	-	0.1
Viso vertingų	80.3	414.8	330.6	1.6	8.1	7.8
Kuoja ir raudė	*9.6*	*15.9*	*190.1*	*0.6*	*1.7*	*5.0*
Neribojamos rūšys	*94.7*	*262.7*	*91.4*	*1.7*	*6.1*	*2.0*
VISO	***184.6***	***693.4***	***612.0***	***3.9***	***15.9***	***14.8***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

Pagal 2023 m. atliktų tyrimų rezultatus Kiemento ež. žuvų išteklių būklė yra vidutinė. Vidutines vertes atitinka plėšriųjų žuvų santykinio gausumo ir vidutinio individo svorio rodikliai, gana aukštos indikatorinių žuvų rūšių, ypač – ešerio amžinių grupių įvairovės rodiklių vertės, tačiau vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė vis dar išlieka mažesne, nei turėtų būti. Nepaisant to, 2023 m. Kiemento ež. žuvų išteklių būklė yra kur kas geresnė, nei buvo ankstesniais metais (11.4 lentelė). 2012 m. ji atitiko tik blogos, o 2007 m. – prastos išteklių būklės kriterijus. Lyginant 2012, 2017 ir 2023 m. apskaičiuotų rodiklių vertes tarpusavyje, per šį laikotarpį labiausiai išaugo vidutinis individo svoris žuvų bendrijoje bei indikatorinių žuvų rūšių amžinių grupių įvairovės rodikliai. Taip pat padidėjo ir plėšriųjų žuvų santykinė gausa. Tik vertingų rūšių V grupės žuvų santykinės biomasės rodiklio vertė išlieka maža tepakitusi, nes kartu su vertingu rūšių biomase padidėjo ir mažiau vertingų žuvų (labiausiai – kuojos) biomasė.

11.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2012, 2017 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

`Rodiklis	**2012 m.**		**2017 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	1.5	0.296	0.8	0.162	2.2	0.441
Vidutinis individo svoris (g)	25	0.282	36	0.394	46	0.516
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	15.1	0.232	25.8	0.396	22.3	0.343
Lydekų / Sterkų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*	*0.25*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*3*	*0.25*	*10*	*0.833*	*12*	*1.000*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*2*	*0.2*	*7*	*0.7*	*7*	*0.700*
Amžinės sudėties rodiklis		0.15		0.511		0.650
Išteklių būklės indeksas		**0.24**		**0.37**		**0.49**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo 2014-2022 m. suvestinėmis, į ežerą žuvys buvo įveistos tik 2016-2017 ir 2022 m.: 2016-2017 m. įveista po 10 tūkst. paaugintų lydekų, o 2022 m. įleista 3 tūkst. dvivasarių lynų. 2023 m. ežere sugautos lydekos buvo 3+ m. amžiaus, t.y. jaunesnės nei įveistosios generacijos. Lynai taip pat buvo kito amžiaus nei įveisti individai.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Kiemento ežere 2023 m. vėžių nesugauta. Jų nebuvo sugauta ir 2020 m. vykdytų tyrimų metu. Tačiau dar anksčiau, 2015 m. čia buvo vidutinio gausumo rainuotųjų vėžių populiacija, taip pat pasitaikydavo siauražnyplių vėžių. Todėl tikėtina, kad negausi rainuotųjų vėžių populiacija ežere yra išlikusi.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso (EŽI) rodiklių vertes, Kiemento ež. ekologinė būklė 2023 m. atitinka geros ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,833) (3 priedas). Ankstesniais, 2012 ir 2017 m. ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius buvo vidutinė (EŽI atitinkamai 0,469 ir 0,570). Lyginant skirtingais metais apskaičiuotas EŽI vertes matosi pastovus indekso vertės didėjimo trendas, t. y. būklės gerėjimas yra kryptingas, o ne atsitiktinio pobūdžio.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2012, 2017 ir 2023 m. vykdytų tyrimų rezultatus tarpusavyje matyti, kad ežero žuvų išteklių būklė pastoviai gerėja. 2012 m. buvusi bloga, 2023 m. ji tapo vidutine, nuosekliausiai didėjo vidutinio individų svorio žuvų bendrijoje ir indikatorinių žuvų amžinių grupių įvairovės rodikliai. Lygiai tokia pati pokyčio kryptis yra ir ežero ekologinėje būklė pagal žuvų rodiklius, kuri pakito iš vidutinės į gerą. Ežere galioja specialios mėgėjų žvejybos taisyklės, taikomos kaip priemonė ekologinei būklei gerinti, todėl tikslesnės tolimesnių pokyčių prognozės galės būti pateiktos tik atlikus tyrimus visoje ežerų grupėje ir palyginus rezultatus. Tačiau atsižvelgiant į nustatytas tendencijas tikėtina, kad žuvų išteklių būklė turėtų ir toliau gerėti, o ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius turėtų stabilizuotis (išlikti gera).

12. Mosėdžio tv.

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Mosėdžio tvenkinys įrengtas patvenkus Bartuvos upę ~77 km nuo jos žiočių, atsiveriančių į Baltijos jūrą. Tvenkinio krantai daugiausia neaukšti, tvenkinio pradžioje – užmirkę. Pietvakarinė tvenkinio pakrantė apaugusi siaura miško juosta, kitur vyrauja dirbami laukai. Šiaurinėje pakrantėje, šalia užtvankos, įrengtas paplūdimys. Šioje tvenkinio dalyje atabradai siauri, išplatėjantys pietų kryptimi, aukštutinėje tvenkinio dalyje, kur formuojasi ir didžiausi helofitų sąžalynai. Vyraujantis gruntas gilesnėje šiaurinėje dalyje – smėlis, žvyras, o pietuose, ties tvenkinio pradžia, dugnas nuklotas sąnašomis. Vanduo gana skaidrus, jo apykaita tvenkinyje labai greita, 2280% per metus. Pagal maksimalaus gylio rodiklį tvenkinys priskirtinas polimiktiniams vandens telkiniams. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams telkiniams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Bartuvos	5	2	53,8	Skuodo raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Tvenkinio vandens lygis ir apykaita nėra periodiškai reguliuojami (reguliavimas atliekamas tik hidrotechninių įrenginių eksploatavimo saugumui užtikrinti). Apie tvenkinį vyrauja dirbami laukai ir pievos, o išlikusio miško fragmentai dengia apie 17% pakrantės. Kranto linija pakeista ties pačia užtvanka (damba) ir įrengtu paplūdimiu, bet šis pakeitimas apima tik ~3% viso tvenkinio perimetro. Didesnio masto erozijos požymių nėra. Vyraujantis gruntas – smėlis ir žvyras, tik viršutinėje tvenkinio dalyje vyrauja dumblas. EHMI indekso vertė siekia tik 0,75, todėl tvenkinio ekologinis potencialas pagal hidromorfologinius rodiklius yra prastesnis nei geras (žr. 1 Priedą).

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 11 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 12.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), beveik visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Didesnis, „0,2“ gaudymo efektyvumo koeficientas naudotas tik juv grupės kuojos individų gausai apskaičiuoti, kadangi laimikis 14 mm akies diametro tinklų segmentuose buvo neproporcingai didelis lyginant su laimikiu šiek tiek didesnio diametro tinklų segmentuose. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių žuvų tarpe, individų amžinė įvairovė yra labai didelė ešerio ir karšio laimikiuose, kuriuos sudarė, atitinkamai, 11 ir 10 amžinių grupių žuvys. Penkių amžinių grupių individai pasitaikė paprastojo karoso laimikiuose, o likusių rūšių laikius sudarė 1-3 amžinių grupių žuvys (12.2 lentelė).

Mosėdžio tvenkinyje ~62% visų žuvų yra kuoja, tačiau jos biomasė sudaro tik ~31% bendros visų žuvų biomasės. Net 60,3% bendros biomasės sudaro vertingų rūšių žuvys (12.1 pav. A ir B). Žvejyboje minimalų kūno ilgį perkopusių, V grupės vertingų žuvų biomasė taip pat yra santykinai didelė ir sudaro apie 31% bendros biomasės, didžiąją jos dalį sudaro karšis, karosas ir ešerys (12.1 pav. C). Vertingų V grupės žuvų produkcija sudaro net 73% bendros tvenkinio žuvų produkcijos, joje pagrindinę dalį sudaro karšio, ešerio ir sterko produkcija (12.1 pav. D).

12.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	22	466	0.06	0.6	2200	46.6					
	NV	10	529	0.09	0.6	667	35.3					
	V	18	6377	0.33	0.6	327	115.9	1.00	11.6	1183	2.9	296
Lydeka	V	1	2894	0.33	0.5	15	43.8	0.25	1.1	112	0.5	56
Sterkas	juv	2	373	0.12	0.5	83	15.5					
	NV	1	548	0.09	0.5	56	30.4					
	V	2	5436	0.33	0.5	30	82.4	0.95	7.9	802	3.9	401
Šamas	juv	3	2000	0.18	0.5	83	55.6					
	NV	2	3644	0.24	0.5	42	75.9					
	V	1	2191	0.21	0.5	24	52.2	0.93	4.8	494	2.4	247
Karšis	juv	112	3404	0.15	0.5	3733	113.5					
	NV	12	3075	0.24	0.5	250	64.1					
	V	17	20678	0.36	0.5	236	287.2	0.56	16.0	1627	8.0	814
Lynas	V	5	4708	0.33	0.4	61	57.1	0.25	1.4	146	0.7	73
Pap. karosas	V	18	17427	0.39	0.4	185	178.7	0.25	4.5	456	2.2	228
Kuoja	juv[2]	448	7720.3	0.06	0.6	22400	386.0					
	NV	90	4051	0.12	0.6	4500	202.6					
	V	12	2041	0.21	0.6	343	58.3	1.00	5.8	595	1.5	149
Raudė	juv	16	282	0.08	0.4	800	14.1					
	NV	5	309	0.12	0.4	167	10.3					
	V	3	1082	0.24	0.4	50	18.0	1.00	1.8	184	0.90	92
Pap. aukšlė		2	47	0.06	0.6	200	4.7	0.70	0.3	34	0.2	17
Plakis		232	4001	0.15	0.5	7733	133.4	0.70	9.3	952	2.3	238
					Viso:	*44185*	*2082*		*64.5*	*6584*	*25.6*	*2609*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**878**	**817**		**47.2**	**4819**	**20.7**	**2114**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1; *Pastaba: kuojos juv grupės individų gausai apskaičiuoti naudotas didesnis, „0,2“ žvejojimo efektyvumo koeficientas;*

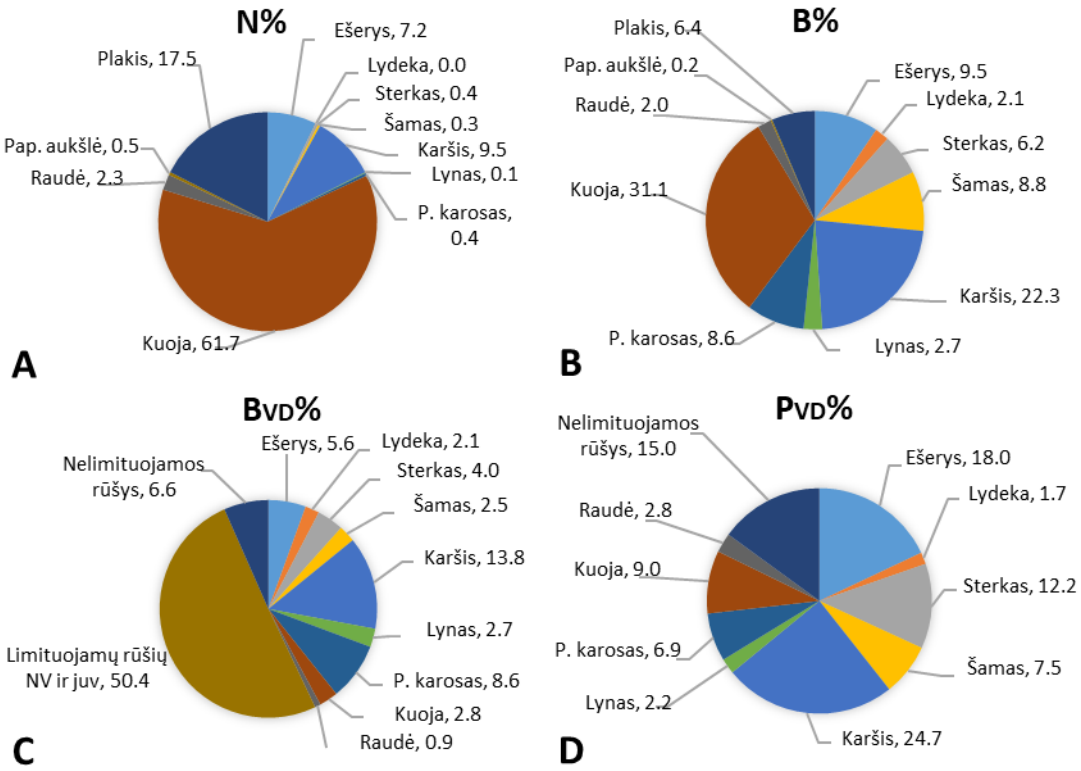
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

12.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		Amžius (metai)											
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Karšis	L, cm	12.6	16.5	20.1	27.7	33.6	37.5	44.5	47.1	50.1			55.2
	B, g	19	38	67	225	391	554	986	1154	1407			1813
Pap. karosas	L, cm					29.9	33.0	34.5	37.0	39.1			
	B, g					642	816	954	1169	1446			
Lydeka	L, cm							76.0					
	B, g							2894					
Ešerys	L, cm	10.4	11.9	14.7	16.8	18.6	22.9	26.8	29.5	31.5	35.8	38.0	
	B, g	12	19	31	51	68	155	253	349	454	622	797	
Sterkas	L, cm		28.9	40.7			67.1						
	B, g		187	548			2718						
Šamas	L, cm				48.0	70.3							
	B, g				667	1945							
Lynas	L, cm					35.1	41.7	45.2					
	B, g					667	1028	1319					



12.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu Mosėdžio tv. žuvų bendrija buvo tirta 2013 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2013).* Tuo metu laimikius sudarė tik 6 rūšių žuvys. Skirtingai nei 2023 m., nebuvo sugauta sterkų, šamų, lynų bei paprastųjų karosų.

Lyginant su ankstesnių metų duomenimis, vertingų, didesnio nei minimalus žvejyboje kūno ilgio žuvų biomasė bei eksploatuotina produkcija padidėjo beveik 4 kartus (12.3 lentelė). Kai kurios iš jų – sterkas ir šamas į tvenkinį buvo introdukuotos ir jų produkcijos dydis gali iš dalies priklausyti nuo žuvų įveisimo apimčių. Tačiau tvenkinyje taip pat padidėjo karšio produkcija, atsirado kitų vietinių žuvų rūšių, kurių 2013 m. išvis nebuvo sugauta - lydekos, lyno ir paprastojo karoso V grupės

individų. Mažiausiai pakito tik ešerio produkcijos rodikliai, o taip pat kuojos biomasė ir produkcija. Bendra vertingų žuvų rūšių eksploatuotina produkcija, 2013 m. siekusi 5,3 kg/ha/m., 2023 m. jau buvo 20,7 kg/ha/m. Net ir atmetus introdukuotų rūšių sterko ir šamo produkciją, ji vis tiek siektų 14,4 kg/ha/m., kas yra gerokai daugiau nei buvo 2013 m.

Pagal žuvų išteklių indekso rodiklių vertes, Mosėdžio tv. žuvų išteklių būklė 2023 m. yra tarpinė tarp vidutinės ir geros (12.4 lentelė). Tvenkinyje vis dar pernelyg mažas plėšriųjų žuvų santykinis gausumas, maža lydekų / sterkų amžinių grupių įvairovė, tačiau ešerio ir karšio amžinių grupių įvairovė praktiškai atitinka optimalias vertes. Taip pat, lyginant su 2013 m. labai padidėjo absoliučiai visų rodiklių, naudojamų žuvų išteklių būklės indeksui apskaičiuoti, vertės. Bendra žuvų išteklių būklė, 2013 m. buvusi bloga, 2023 m. tapo šiek tiek geresne nei vidutinė.

12.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2013 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**		**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**	
	2013	2023	2013	2023
Ešerys	97.8	115.9	2.4	2.9
Lydeka	-	43.8	-	0.5
Sterkas	-	82.4	-	3.9
Šamas	-	52.2	-	2.4
Karšis	114.5	287.2	2.9	8.0
Lynas	-	57.1	-	0.7
Pap. karosas	-	178.7	-	2.2
Viso vertingų	212.3	817.3	5.3	20.7
Kuoja ir raudė	*140.1*	*76.3*	*3.5*	*2.4*
Neribojamos rūšys	*24.8*	*138.1*	*0.6*	*2.5*
VISO	***377.2***	***1031.7***	***9.4***	***25.6***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

12.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2013 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2013 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (%)	0.6	0.112	1.5	0.299
Vidutinis individo svoris (g)	36	0.398	47	0.523
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (%)	21.0	0.323	39	0.604
Lydekų / Sterkų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*0*	*0.0*	*3*	*0.375*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*9*	*0.75*	*11*	*0.917*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.6*	*10*	*1.0*
Amžinės sudėties rodiklis		0.450		0.764
Išteklių būklės indeksas		**0.32**		**0.55**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo 2014-2022 m. suvestinėmis, vietinių rūšių žuvys į tvenkinį buvo įveistos tik 2014-2015 m.: įleista po 0,3 tūkst. šiųmečių lydekų ir šamų ir 1 tūkst. dvivasarių lynų. Taip pat, 2021 buvo įveista 1,2 tūkst. dvivasarių margųjų plačiakakčių. Lydekos, šamai ir lynai buvo žuvų laimikiuose vykdant tyrimus 2023 m., tačiau visi individai yra jaunesnio amžiaus nei įveistosios generacijos.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Mosėdžio tvenkinyje aptikti rainuotieji vėžiai. Tyrimo metu nustatyta negausi populiacija (SGp – 0,1). Sugauti tik 2 patinai 64 ir 85 mm ilgio. Nepatvirtintais duomenimis, apie 2015 m. rainuotųjų vėžių populiacija buvo gausi.

Tvenkinio ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso (EŽI) rodiklių vertes, tvenkinio ekologinė būklė 2023 m. atitinka geros ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,648) (3 priedas), tačiau pavienių žuvų rodiklių vertės dar gana stipriai nukrypę nuo etaloninių. Ankstesniais, 2013 m. tvenkinio ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius buvo tik vidutinė (EŽI – 0,490), tad 2023 m. tvenkinio ekologinė būklė pagal EŽI tapo geresne viena būklės klase.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2013 m. vykdytų tyrimų rezultatais, tvenkinio žuvų išteklių būklė labai pagerėjo ir iš blogos tapo vidutine / tarpine tarp vidutinės ir geros. Ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius taip pat pagerėjo viena būklės klase. Tvenkinyje galioja specialios mėgėjų žvejybos taisyklės, taikomos kaip priemonė ekologinei būklei gerinti, todėl tikslesnės tolimesnių pokyčių prognozės galės būti pateiktos tik atlikus tyrimus visoje vandens telkinių grupėje ir palyginus rezultatus. Tačiau bendras pokyčių trendas yra teigiamas, todėl tikėtina, kad būklė ir ateityje išliks gera.

13. Neveiglas

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Merkio baseinui. Ežeras ledyninės kilmės, krantai statūs, nužemėjantys tik šiauriniame bei pietiniame galuose, kranto linija labai vingiuota. Apie ežerą plyti pievos ir dirbami laukai, pakrantėje driekiasi siaura medžių ir krūmų juosta, vietomis pereinanti į mažus miško fragmentus. Atabradai siauri, apaugę siaura helofitų juosta, išplatėjančia įlankose ir ežero galuose. Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis, žvyras. Vanduo drumstas, per vasaros karščius labai suveši fitoplanktonas, todėl povandeniniai makrofitai želia tik mažame gylyje. Per ežerą prateka Abistos upė, įtekanti šiauriniame ir ištekanti pietiniame ežero gale, taip pat įteka keli bevardžiai intakai. Vandens apykaitos greitis gana didelis, ~210% per metus. Pagal maksimalaus ir vidutinio gylio rodiklius ežeras priskirtinas stratifikuotų ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Merkio	11,5	4,0	64,5	Alytaus raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Neveiglas yra patvenktas, todėl ežero hidrologinės charakteristikos negali būti laikomos natūraliomis. Ežero kranto linija fiziškai nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių šiuo metu nėra. Natūrali pakrančių augmenija daug kur sunaikinta, nedideli miško fragmentai dengia tik ~26% pakrantės. Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblingas smėlis, vietomis - dumblas. Pagal EHMI indekso vertę - 0,69 ežero hidromorfologinės sąlygos yra prastesnės nei geros (neatitinka gerų hidromorfologinių sąlygų kriterijų). Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 8 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 13.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visoms rūšims naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingų žuvų rūšių tarpe individų amžinių grupių įvairovė kiek didesnė tik sterko laimikiuose, kuriuos sudarė 5 amžinių grupių individai. Kitų vertingų žuvų rūšių laimikius sudarė tik 2-4 amžinių grupių žuvys (13.2 lentelė).

13.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

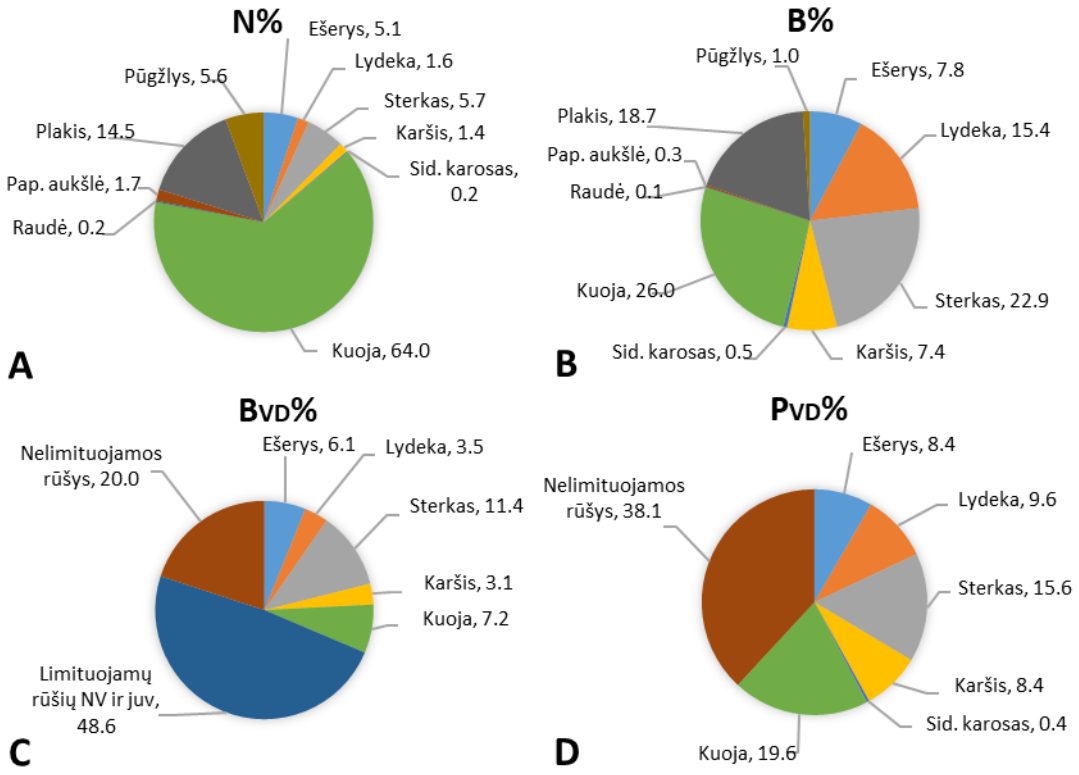
Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	1	16	0.06	0.5	83	1.3					
	NV	2	108	0.12	0.5	83	4.5					
	V	2	528	0.12	0.5	83	22.0	0.50	1.1	71	0.3	18
Lydeka	NV	2	1276	0.09	0.3	67	42.5					
	V	1	888	0.21	0.3	14	12.7	1.00	1.3	82	0.6	41
Sterkas	juv	9	1082	0.12	0.3	225	27.1					
	NV	1	554	0.12	0.3	25	13.9					
	V	2	2870	0.21	0.3	29	41.0	0.50	2.1	132	1.0	66
Karšis	juv	1	52	0.12	0.3	25	1.3					
	NV	1	424	0.09	0.3	33	14.1					
	V	1	882	0.24	0.3	13	11.0	1.00	1.1	71	0.6	36
Sid. karosas	V	1	204	0.21	0.2	10	1.9	0.25	0.0	3	0.02	2
Kuoja	juv	31	521	0.06	0.5	2583	43.4					
	NV	12	718	0.15	0.5	400	23.9					
	V	4	618	0.12	0.5	167	25.8	1.00	2.6	166	0.6	42
Raudė	juv	1	35	0.21	0.2	10	0.3					
Pap. aukšlė		1	12	0.06	0.5	83	1.0	0.70	0.1	5	0.04	2
Plakis		50	4682	0.21	0.3	714	66.9	0.70	4.7	302	1.2	75
Pūgžlys		5	67	0.09	0.5	278	3.7	0.70	0.3	17	0.1	8
					Viso:	*4925*	*358*		*13.2*	*849*	*4.5*	*290*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**139**	**87**		**5.6**	**359**	**2.5**	**162**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;
[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.
[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

13.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**									
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Karšis	L, cm		17.5			33.1	41.2				
	B, g		52			424	882				
Lydeka	L, cm				42.4	51.6					
	B, g				520	822					
Ešerys	L, cm		11.2			16.8	20.6				32.2
	B, g		16			54	96				432
Sterkas	L, cm	20.0	27.1	42.2	53.2	57.1					
	B, g	57	152	554	1262	1608					

Pagal santykinį gausumą ežero žuvų bendrijoje dominuoja kuoja, sudarantis 64% bendro visų žuvų skaičiaus, dar ~14,5% visų žuvų yra plakiai Tačiau abi šios rūšys sudaro mažiau kaip pusę bendros žuvų biomasės (44,6%), nes net 46% bendros biomasės yra sterko (22,9%), lydekos (15,4%) ir ešerio (7,8%) (13.1 pav. A ir B). Vertingų žuvų rūšių V grupės individų biomasė sudaro ~24% bendros ežero žuvų biomasės, didžioji jos dalis taip pat yra plėšriųjų žuvų – sterko, lydekos ir ešerio (13.1 pav. C). Šių plėšrūnų produkcija taip pat yra didžiausia vertingu žuvų rūšių tarpe, siekianti 33,6% bendros ežero žuvų produkcijos (13.1 pav. D).



13.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Neveiglo žuvų bendrija tirta 2012 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2012*). Tuo metu laimikius sudarė 8 rūšių žuvys. Skirtingai nei 2023 m., ežere nebuvo sugauta sterkų, lynų ir sid. karosų, tačiau laimikiuose pasitaikė lynų.

2012 m. vykdytų tyrimų metu laimikiuose ryškiai dominavo smulkios žuvys. Vertingų žuvų tarpe V grupės individų pasitaikė tik ešerio laimikiuose, ir netgi kuojos bei raudės laimikius sudarė tik jaunikliai ar smulkūs (NV grupės) individai. Didžiąją dalį ežero žuvų biomasės bei eksploatuotinos produkcijos sudarė žuvų rūšys, kurių minimalus dydis žvejyboje išvis neribojamas (paprastoji aukšlė, plakis ir pūgžlys). Vertingų žuvų rūšių eksploatuotina produkcija siekė tik 0,5 kg/ha/m. Praėjus vienuolikai metų, 2023 m. Neveiglo ež. žuvų išteklių sudėtis iš esmės pakito (13.3 lentelė). Vertingų žuvų rūšių, o taip pat ir kuojos laimikių sudėtyje atsirado stambesnių, V grupės individų, o bendra vertingų žuvų rūšių eksploatuotina produkcija padidėjo 5 kartus, iki 2,5 kg/ha/m. Tuo tarpu žuvų rūšių, kurių minimalus dydis žvejyboje išvis neribojamas biomasė ir produkcija atvirkščiai, daugiau kaip perpus sumažėjo. Bendra ežero žuvų eksploatuotina produkcija 2023 m. (4,5 kg/ha/m.) išliko beveik tokia pačia, kokia buvo 2012 m. (4,6 kg/ha/m.), tačiau 55,6% jos sudaro vertingų žuvų rūšių produkcija, kai tuo tarpu 2012 m. ji siekė vos 11%. Tad iš esmė pasikeitė ne tiek bendras išteklių dydis, kiek jų kokybė.

Pagal žuvų išteklių būklės indekso vertes Neveiglo ež. žuvų išteklių būklė 2023 m. jau gali būti laikoma artima gerai (13.4 lentelė). Nors dalies indikatorinių žuvų rūšių amžinių grupių įvairovės rodikliai bei V grupės vertingų žuvų santykinė biomasė dar gana stipriai nukrypę nuo optimalių verčių, plėšriųjų žuvų santykinio gausumo bei vidutinio individų svorio žuvų bendrijoje rodiklių vertės labai didelės. Lyginant su rodiklių vertėmis, nustatytomis 2012 m. akivaizdu, kad 2023 m. visų rodiklių vertės yra kelis kartus didesnės, o labiausiai išaugo plėšriųjų žuvų santykinis gausumas ir vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė. Pastarasis rodiklis 2012 m. duomenimis siekė tik 2,9%. Tuo metu bendra ežero žuvų išteklių būklė buvo bloga. Tačiau per 11 metų laikotarpį iki 2023 m. ji labai pagerėjo.

13.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2012 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**		**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**	
	2012	2023	2012	2023
Ešerys	17.1	22.0	0.4	0.3
Lydeka	-	12.7	-	0.6
Sterkas	-	41.0	-	1.0
Karšis	0	11.0	0.04*	0.6
Lynas	0	-	0.04*	-
Sid. karosas	-	0	-	0.02*
Viso vertingų	17.1	86.7	0.5	2.5
Kuoja ir raudė	*0*	*25.8*	*0.3*	*0.6*
Neribojamos rūšys	*115.0*	*71.6*	*3.8*	*1.4*
VISO	***132.1***	***184.1***	***4.6***	***4.5***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

13.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2012 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2012 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (%)	0.4	0.087	9.0	1.0
Vidutinis individo svoris (g)	22	0.250	73	0.809
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (%)	2.9	0.045	24.2	0.372
Lydekų / Sterkų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*0*	*0.0*	*5*	*0.625*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*5*	*0.417*	*4*	*0.333*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*1*	*0.1*	*3*	*0.3*
Amžinės sudėties rodiklis		0.172		0.419
Išteklių būklės indeksas		**0.14**		**0.65**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo 2014-2022 m. suvestinėmis, žuvys į ežerą buvo įveistos tik 2 kartus per laikotarpį: 2016 m. įleista 10,0 tūkst. paaugintų lydekų, o 2017 m. įveista 23,0 tūkst. paaugintų lydekų ir 1 tūkst. dvivasarių lynų. Lydekos buvo žuvų laimikiuose vykdant tyrimus 2023 m., tačiau visi individai buvo jaunesnio amžiaus nei įveistosios generacijos, o lynų išvis nesugauta.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Neveigo ežere aptikti rainuotieji vėžiai. Tyrimo metu nustatyta vidutinio gausumo populiacija (SGp – 1,2). L = 55±6,4 mm, vyravo smulkūs (31–60 mm) vėžiai, kurie sudarė 50 proc. (2 priedas). Seniau (1965 m.) buvo gausi plačiažnyplių vėžių populiacija.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso (EŽI) rodiklių vertes, ežero ekologinė būklė 2023 m. atitinka tik vidutinės ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,414) (3 priedas). Ekologinė būklė pagal EŽI išlieka tos pačios būklės klasės, kokia buvo 2012 m. ribose, tačiau EŽI skaitinė vertė 2012 m. buvo didesnė (EŽI – 0,583), daugiausia – dėl santykinai didesnių ešerio biomasės ir mažesnių plakio biomasės santykinių rodiklių verčių. Remiantis 3-io UBR valdymo ciklo planuose pateikta informacija, pagal kai kurių kitų kokybės elementų rodiklių vertes ežero ekologinė būklė taip pat yra vidutinė ar netgi bloga, todėl žuvų rodikliai tik patvirtina bendrą įvertinimą.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2012 m. vykdytų tyrimų rezultatais, ežero žuvų išteklių būklė labai pagerėjo ir iš blogos tapo artima gerai. Reikšmingai padidėjo tiek skirtingų žuvų rūšių V grupės individų, tiek bendrą visų vertingų žuvų rūšių biomasė ir produkcija. Tačiau ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius išlieka nepakitusia. Ežere galioja specialios mėgėjų žvejybos taisyklės, taikomos kaip priemonė ekologinei būklei gerinti, todėl tikslesnės tolimesnių pokyčių prognozės galės būti pateiktos tik atlikus tyrimus visoje vandens telkinių grupėje ir palyginus rezultatus. Atsižvelgiant į nustatytas tendencijas tikėtina, kad artimiausių kelių metų bėgyje žuvų išteklių būklė turėtų išlikti gera, tačiau pokyčiai mažai tikėtini ir ekologinėje būklėje pagal žuvų rodiklius.

14. Obelija

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Nemuno mažųjų intakų baseinui. Rytinėje pakrantėje krantai statūs, eroduoti dėl vyraujančio vakarų-rytų krypties bangavimo, vakarinėje – lėkštesni, vietomis užpelkėję. Šiaurinės ežero dalies apyežerėje vyrauja pievos ir dirbami laukai, o pietinės ežero dalies pakrantes vietomis dengia miško fragmentai. Rytinėje ežero pakrantėje nendrynai reti, fragmentiški, vakarinėje – ištisiniai, vietomis iki 50-70 m pločio, už nendrynų kai kur dar driekiasi lūgnių ar plūdžių sąžalynai. Vyraujantis gruntas – smėlis, žvyras. Vanduo vidutinio skaidrumo. Į ežerą įteka Karvinės upelis bei keli bevardžiai intakai, o iš šiaurinio ežero galo išteka Peršėkės upė, tačiau vandens apykaitos greitis labai mažas, tik ~ 35% per metus. Pagal maksimalaus gylio rodiklį priskirtinas polimiktinių ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Nemuno mažųjų int.	7,6	4,5	575,1	Alytaus raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežeras yra patvenktas, todėl jo hidrologinės charakteristikos negali būti laikomos natūraliomis. Miškas arba >50 m pločio medžių juosta dengia ~56% ežero pakrantės, daugiausia – pietinėje dalyje. Vyraujantis gruntas – smėlis. Ežero kranto linija nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių šiuo metu taip pat nėra. EHMI indekso vertė – 0,81 vis dar atitinka geras hidromorfologines sąlygas. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 9 rūšių žuvys. Viena jų (sidabrinis karosas) ežere laikytina atsitiktine. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 14.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių žuvų laimikiuose individų amžinė įvairovė yra gana didelė: ešerio ir karšio laimikiuose pasitaikė 8 amžinių grupių individai, lydekos laimikius sudarė net 6 amžinių grupių žuvys. Tik lyno laimikiuose amžinių grupių įvairovė yra maža (14.2 lentelė).

14.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	12	165	0.18	0.6	400	5.5					
	NV	14	838	0.30	0.6	280	16.8					
	V	19	4797	0.48	0.6	238	60.0	0.65	3.9	2248	1.0	562
Lydeka	NV	4	2437	0.36	0.5	56	33.8					
	V	5	9086	0.38	0.5	67	121.1	0.50	6.1	3484	3.0	1742
Karšis	juv	10	399	0.36	0.5	139	5.5					
	NV	6	1771	0.48	0.5	63	18.4					
	V	4	5347	0.36	0.5	56	74.3	0.61	4.5	2610	2.3	1305
Lynas	V	2	1851	0.38	0.4	21	19.7	0.25	0.5	284	0.2	142
Kuoja	juv	15	318	0.24	0.6	375	8.0					
	NV	92	5106	0.36	0.6	1533	85.1					
	V	99	19840	0.54	0.6	1100	220.4	0.78	17.3	9922	4.3	2480
Raudė	juv	3	66	0.12	0.4	100	2.2					
	NV	2	100	0.18	0.4	44	2.2					
	V	8	2856	0.30	0.4	107	38.1	0.50	1.9	1095	0.95	547
Pap. aukšlė		1	18	0.12	0.6	50	0.9	0.70	0.1	36	0.03	18
Plakis		35	1050	0.36	0.5	486	14.6	0.70	1.0	587	0.3	147
Pūgžlys		4	30	0.12	0.6	200	1.5	0.70	0.1	60	0.05	30
					Viso:	*5314*	*728*		*35.3*	*20326*	*12.1*	*6974*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**381**	**275**		**15.0**	**8625**	**6.5**	**3751**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;

[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

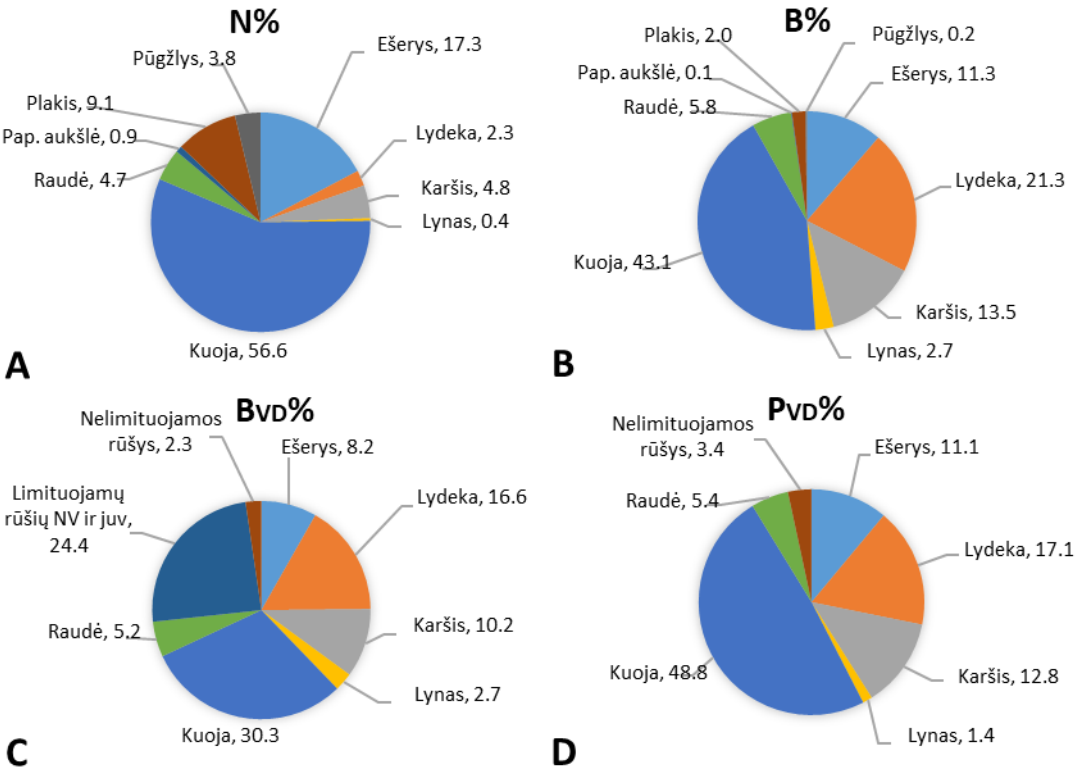
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

14.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**											
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Karšis	L, cm	10.8	18.7	21.1	28.7	34.6		44.2		52.7		58.1	
	B, g	10	54	77	210	430		1095		1596		2200	
Lydeka	L, cm		33.7	40.3	48.7	57.0	65.0	76.5					
	B, g		205	352	940	1140	1828	2462					
Ešerys	L, cm		11.7	16.9	19.4	23.1	25.5	28.5	30.9				41.8
	B, g		14	48	77	143	199	278	416				1117
Lynas	L, cm				32.8					48.3			
	B, g				486					1365			

Ežere santykinai gausiausios žuvų rūšys yra kuoja, ešerys ir plakis, sudarančios 83% visų žuvų. Kuojos santykinė biomasė taip pat pati didžiausia, tačiau antra pagal santykinės biomasės dydį yra lydeka (21,3%), gana didelė ir karšio bei ešerio santykinė biomasė (14.1 pav. A ir B). Vertingų, žvejyboje minimalų kūno ilgį peržengusių (V grupės) žuvų biomasė sudaro 37,8% visos ežero žuvų biomasės, didžioji jos dalis yra lydekos (16,6%), karšio (10,2%) ir ešerio (8,2%) (14.1 pav. C). Minėtų rūšių žuvys taip pat formuoja beveik visą vertingų žuvų rūšių produkciją, kuri sudaro 42,4% bendros ežero žuvų produkcijos (14.1 pav. D).



14.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Obelijos ež. žuvų bendrija buvo tirta 2011 m. ir 2017-2018 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2011; Žuvų išteklių... 2018*). Tuo metu laimikius sudarė 8-9 rūšių žuvys, beveik visos – tos pačios, kurios buvo aptiktos ir 2023 m., išskyrus tai, kad tik 2017 m. buvo sugautas šamas, o pūgžlys pasitaikė tik 2023 m. laimikiuose.

Lyginant skirtingais metais atliktų tyrimų rezultatus tarpusavyje, didžiausias skirtumas yra tarp 2011 ir 2017-2018 m. Per šį laikotarpį vertingų žuvų rūšių stambių individų biomasė ir eksploatuotina produkcija ežere padidėjo daugiau kaip 1,5 karto, labiausiai išaugo karšio ir lyno produkcijos rodikliai (14.3 lentelė). Tačiau ežere taip pat pagausėjo kuojų ir kitų smulkesnių žuvų rūšių, o lydekų biomasė ir produkcija, atvirkščiai, sumažėjo. Tik ešerio produkcijos rodikliai išliko beveik nepakitę. 2023 m. karšio ir lyno V grupės individų gausa, o taip pat bendra ežero žuvų produkcija šiek tiek sumažėjo, tačiau V grupės ešerių ir lydekų biomasė ir eksploatuotina produkcija pasiekė didžiausias vertes per visą palyginamąjį laikotarpį.

Pagal žuvų išteklių būklės indeksą, pastaraisiais, 2023 m. ežero žuvų išteklių būklė vertintina kaip gera (14.4 lentelė). Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas, vidutinis individo svoris, amžinių grupių įvairovė lydekos laimikiuose ežere yra didesni nei buvo 2011 ar 2017-2018 m. ir atitinka optimalias vertes. Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė taip pat tapo didesne nei buvo anksčiau vykdytų tyrimų metu. Per 2011-2023 m. laikotarpį ežero žuvų išteklių būklė pakito iš prastos 2011 m. iki vidutinės 2017-2018 m. ir geros 2023 m.

14.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2011, 2017-2018 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**			**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**		
	2011	2017-2018	2023	2012	2017-2018	2023
Ešerys	15.5	19.8	60	0.4	0.5	1.0
Lydeka	74.3	18.5	121.1	1.8	0.35	3.0
Šamas	-	0	-	-	0.2*	-
Karšis	0	124.0	74.3	0.8*	3.1	2.3
Lynas	68.7	144.6	19.7	1.7	3.6	0.2
Viso vertingų	158.5	306.9	275.1	4.7	7.8	6.5
Kuoja ir raudė	*37.1*	*336.6*	*258.5*	*1.5*	*4.8*	*5.3*
Neribojamos rūšys	*29.1*	*96.3*	*17.0*	*0.6*	*3.3*	*0.3*
VISO	***224.7***	***739.8***	***550.6***	***6.8***	***15.9***	***12.1***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

14.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2011, 2017-2018 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

`Rodiklis	**2011 m.**		**2017-2018 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	1.14	0.228	1.11	0.222	6.8	1.0
Vidutinis individo svoris (g)	39	0.434	68	0.760	137	1.0
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	23.5	0.362	27.2	0.419	37.8	0.581
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*5*	*0.833*	*2*	*0.333*	*6*	*1.0*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.5*	*6*	*0.5*	*8*	*0.667*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.5*	*12*	*1.0*	*8*	*0.8*
Amžinės sudėties rodiklis		0.644		0.611		0.822
Išteklių būklės indeksas		**0.42**		**0.50**		**0.85**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2016-2022 m. laikotarpiu į ežerą kasmet buvo įveisiamos paaugintos, o 2016, 2017 ir 2020 m. ir šiųmetės lydekos. Taip pat, 2016-2018 m. buvo įveisti paauginti, o 2018-2022 m. šiųmečiai sterkai, 2016 ir 2017 m. paauginti, o 2018 m. šiųmečiai šamai. 2023 m. vykdytų tyrimų metų lydekų amžinių grupių įvairovė laimikiuose buvo išties didelė, pasitaikė net 6 amžinių grupių individai, lydekų amžinių grupių įvairovė ir produkcija buvo pati didžiausia lyginant su 2011 m. bei 2017-2018 m. atliktų tyrimų rezultatais. Tačiau sterkų nebuvo sugauta nei vienais metais, kada buvo vykdyti tyrimai, o šamų pasitaikė tik 2018 m.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Obelijos ežere aptikti rainuotieji vėžiai. Tyrimo metu nustatyta negausi populiacija (SGp – 0,4). L = 58±10,6 mm, vyravo vidutinio dydžio (61–90 mm) vėžiai, kurie sudarė 60 proc. (2 priedas). Seniau čia gyveno plačiažnypliai vėžiai, kurie išnyko apie 1997 m.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso rodiklius Obelijos ež. ekologinė būklė 2023 m. yra ant pačios ribos tarp geros ir labai geros ekologinės būklės (EŽI – 0,865). Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius atitiko geros ekologinės būklės kriterijus ir ankstesniais, 2011 m. (EŽI – 0,730) bei 2018 m. (EŽI – 0,774), tačiau EŽI vertės skaitinė išraiška palaipsniui didėja.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant skirtingais metais atliktų tyrimų rezultatus tarpusavyje, matosi pastovus žuvų išteklių būklės gerėjimo trendas. 2011 m. buvusi bloga, žuvų išteklių būklė 2017-2018 m. tapo vidutine, o 2023 m. – gera. Palaipsniui didėjo visų indekso sudedamųjų rodiklių vertės, tačiau labiausiai augo plėšriųjų žuvų santykinis gausumas ir vidutinis individo svoris žuvų bendrijoje. Nedidelis gerėjimo trendas yra ir ežero ekologinėje būklėje pagal žuvų rodiklius. Jeigu ežero valdymas nesikeis, ežero žuvų išteklių ir ekologinė būklė turėtų išlikti gera ir ateityje.

15. Riešė

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Neries baseinui. Krantai daugiausia žemi ir pelkėti, kiek statesni ir sausesni tik rytinėje dalyje. Pietvakarinės ežero dalies pakrantės urbanizuojamos, kitur vyrauja laukai, didesnis miško masyvas išlikęs šiaurinėje pakrantėje. Ežeras seklus, atabradai ištisai apaugę nendrėmis ir meldais. Vandens skaidrumas nedidelis, sumažėjantis šilčiausiu metų laikotarpiu, todėl povandeninės augmenijos esama tik seklioje priekrantėje. Į ežerą įteka bevardis intakas, o šiaurrytinės dalies išteka Riešės upelis. Pagal maksimalaus gylio rodiklį Riešės ež. priskiriamas polimiktinių ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą buvo priskirtas karpiniams telkiniams, tačiau savo charakteristikomis atitinka karšinius ežerus.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Neries bas.	6	2,5	86,4	Vilniaus raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero vandens lygis ir nuotėkis nereguliuoti, todėl hidrologinis režimas artimas natūraliam. Ežero kranto linija fiziškai nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių nėra. Natūrali pakrantės augmenija daug kur sunaikinta, tačiau išlikęs miškas bei užpelkėjusio miško fragmentai dar dengia ~ 43% pakrantės. Rytinėje priekrantėje vyrauja smėlio ir žvyro gruntai, o visur kitur dugnas uždumblėjęs. Pagal visus rodiklius ežero hidromorfologinės sąlygos vis dar atitinka geros ekologinės būklės kriterijus (EHMI indekso vertė – 0,88). Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 8 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 15.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių rūšių žuvų amžinių grupių įvairovė yra didžiausia karšio laimikiuose, kuriuos sudarė 10 amžinių grupių individai. Ešerio ir starkio laimikiuose pasitaikė 5 amžinių grupių, o šamo – 3 grupių žuvys (15.2 pav.).

Ežero žuvų bendrijoje dauguma visų žuvų ir kuojos, sudarančios 76,4% bendro žuvų skaičiaus, tačiau jos santykinė biomasė yra mažesnė kaip 40%. Didesnę bendros visų žuvų biomasės dalį (52,8%) sudaro vertingesnių rūšių žuvys, daugiausia – karšis ir sterkas (15.1 pav. A ir B). Žvejyboje minimalų leistiną kūno ilgį peržengusių žuvų ežere yra santykinai nedaug, jos sudaro ~20% bendros ežero žuvų biomasės (15.1 pav. C). V grupės žuvų tarpe didžiausia produkcija yra karšio ir sterko (atitinkamai 34,2% ir 19,5%) (15.1 pav. D).

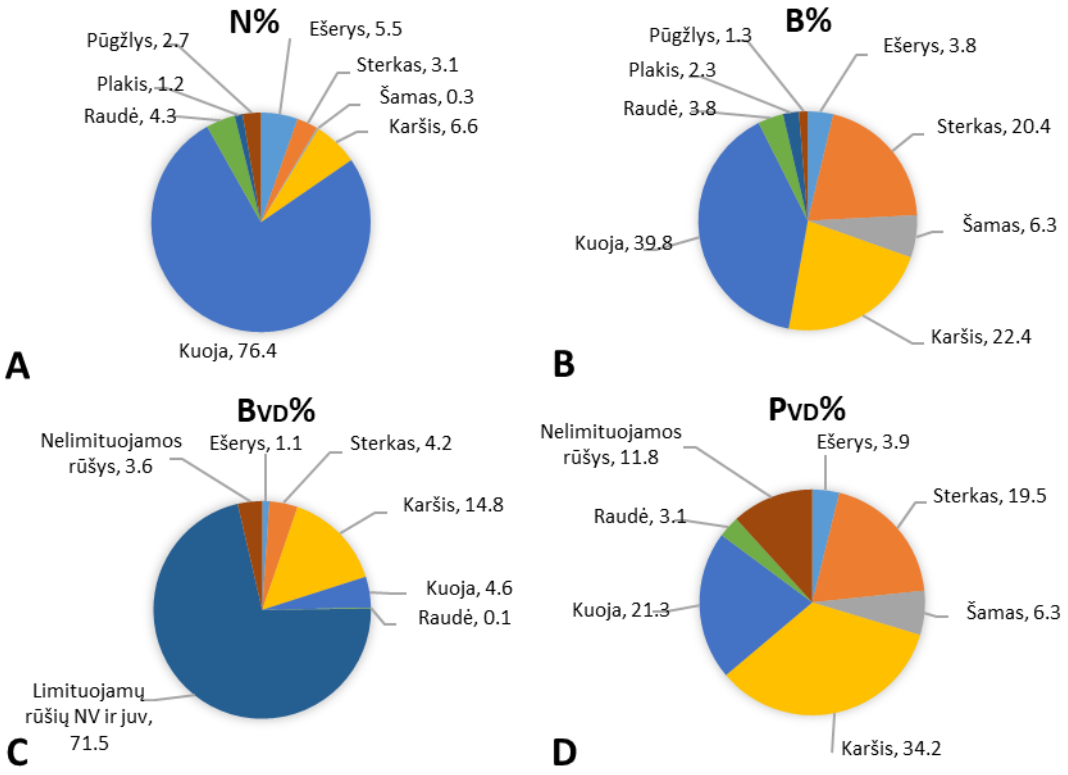
15.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	18	334	0.08	0.6	1350	25.1					
	NV	2	175	0.12	0.6	100	8.8					
	V	3	557	0.25	0.6	72	13.4	0.78	1.0	90	0.3	23
Sterkas	juv	29	4889	0.24	0.5	604	101.9					
	NV	11	5211	0.26	0.5	212	100.2					
	V	2	2524	0.24	0.5	42	52.6	1.00	5.3	454	2.6	227
Šamas	juv	1	372	0.19	0.5	26	9.8					
	NV	2	2326	0.17	0.5	59	68.4	0.25	1.7	148	0.9	74
Karšis	juv	53	2057	0.20	0.5	1325	51.4					
	NV	9	1813	0.21	0.5	214	43.2					
	V	12	7388	0.20	0.5	300	184.7	0.50	9.2	798	4.6	399
Kuoja	juv	246	4173	0.08	0.6	18450	313.0					
	NV	65	3368	0.16	0.6	2438	126.3					
	V	9	1150	0.12	0.6	450	57.5	1.00	5.8	497	1.4	124
Raudė	juv	9	244	0.08	0.4	450	12.2					
	NV	22	997	0.12	0.4	733	33.2					
	V	1	106	0.25	0.4	16	1.7	4.90	0.8	72	0.4	36
Plakis		13	1168	0.20	0.5	325	29.2	0.70	2.0	177	0.5	44
Pūgžlys		10	216	0.08	0.6	750	16.2	0.70	1.1	98	0.6	49
					Viso:	*27916*	*1249*		*27.0*	*2333*	*11.3*	*976*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**414**	**251**		**17.2**	**1490**	**8.4**	**723**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;
[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.
[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

15.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

		Amžius (metai)											
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Karšis	L, cm	12.4	14.5	19.3	25.6	27.5	30.8	36.8	40.3		48.5		52.0
	Q, g	20	28	63	156	226	291	474	643		1048		1431
Ešerys	L, cm		11.3	14.3	16.0	19.8	24.5						
	Q, g		15	32	65	118	216						
Sterkas	L, cm	22.7	28.4	33.9	40.0	54.0							
	Q, g	90	176	313	586	1262							
Šamas	L, cm			39.0	55.0	62.0							
	Q, g			372	940	1386							



15.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Riešės ež. žuvų bendrija tirta 2011 ir 2014 m. (*Žuvų tyrimai... 2011; 2014*). Anksčiau vykdytų tyrimų metu, kaip ir 2023 m., laimikius sudarė ešeriai, karšiai, kuojos, raudės, plakiai ir pūgžliai. Kitų rūšių žuvys laimikiuose pasitaikė tik skirtingais metais: sterkų sugauta tik 2014 ir 2023 m., lydekų – 2011 ir 2014 m., šamų – tik 2023 m., sidabrinių karosų – 2011 m., o karpių – tik 2014 m. (15.3 lentelė). Sterkai ir šamai į ežerą buvo introdukuoti, tuo tarpu karpio ištekliai kurį laiką buvo palaikomi tik dirbtinės žuvivaisos dėka.

2011 ir 2014 m. vietinių vertingų žuvų rūšių V grupės individų biomasė ir produkcija ežere buvo maža ir siekė atitinkamai ~59-71 kg/ha ir 1,9-2,5 kg/ha/m. Tačiau kurį laiką dirbtinai veisto karpio biomasė, atvirkščiai, 2014 m. buvo itin didelė, net ~288 kg/ha. Tuo metu karšio ištekliai ežere buvo labai sunykę, nes, kaip yra gerai žinoma, karpis išstumia karšį iš jam tinkamų buveinių ir nukonkuruoja dėl maisto išteklių. Nutraukus karpių dirbtinį veisimą ir sunykus jų bandai, karšio ištekliai ežere vėl atsikūrė. Karšio biomasė 2023 m. tapo didžiausia per palyginamąjį laikotarpį, o pagal V grupės individų santykinę biomasę ir produkciją karšis tapo dominuojančia rūšimi (15.3 lentelė). Kuomet ežere buvo itin daug karpių, buvo šiek tiek sumažėję ir ešerio ištekliai, tačiau pokytis santykinai nedidelis. Nutraukus karpio dirbtinį veisimą ir įveisus vietines plėšriąsias žuvis – sterką ir šamą, vietinių vertingų žuvų rūšių biomasė ir produkcija ežere labai išaugo ir, lyginant su 2011 ir 2014 m., padidėjo daugiau kaip 3 kartus, o didžiausias prieaugis, kaip minėta, buvo karšio ištekliuose. Labai sumažėjo tik lydekų gausa, 2023 m. vykdytų tyrimų metu jų išvis nesugauta. Tačiau išaugo kitos plėšriosios žuvies – sterko biomasė ir produkcija.

Pagal žuvų išteklių būklės indekso rodiklius, 2023 m. ežero žuvų išteklių būklė klasifikuotina kaip šiek tiek geresnė nei vidutinė (15.4 lentelė). Indikatorinių žuvų laimikiuose gana didelė amžinių grupių įvairovė, santykinai didelis ir plėšriųjų žuvų gausumas. Tik vidutinio individo svorio ir vertingų žuvų rūšių V grupės individų santykinės biomasės rodiklių vertės išlieka žemomis. Nepaisant to, šių, o ir kitų rodiklių vertės 2023 m. yra didesnės nei buvo nustatytos 2011 ir 2014 m.

Tuo metu pagal indekso vertes ežero žuvų išteklių būklė buvo bloga, o 2023 m. jau tapo geresne nei vidutinė.

15.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2011, 2014 ir 2023 metais.

Rūšis	Biomasė (Bv, kg/ha)			Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)		
	2011	2014	2023	2011	2014	2023
Ešerys	19.4	6.5	13.4	0.2	0.2	0.3
Lydeka	0	64.3	-	0.2*	1.6	-
Sterkas	-	0	52.6	-	0.7*	2.6
Šamas	-	-	0	-	-	0.9*
Karšis	34.5	0	184.7	1.4	0	4.6
Sid. karosas	4.9	-	-	0.1	-	-
(Karpis)	-	*(287.8)*	-	-	*(18.1)*	-
Viso vertingų**	58.8	70.7 *(358.5)*	250.7	1.9	2.5*(20.6)*	8.4
Kuoja ir raudė	*6.6*	*11.0*	*59.2*	*0.1*	*0.7*	*1.8*
Neribojamos rūšys	*1.1*	*27.6*	*45.4*	*0.1*	*0.9*	*1.1*
VISO*	***66.5***	***109.3 (397.1)***	***355.2***	***2.1***	***4.1 (22.1)***	***11.3***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę;
** - skliaustuose pateiktos vertės su karpio rodikliais

15.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2011, 2014 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

`Rodiklis	2011 m.		2014 m.		2023 m.	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	1.5	0.302	1.5	0.309	3.6	0.727
Vidutinis individo svoris (g)	26	0.290	32	0.358	45	0.497
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	18.6	0.286	16.4	0.252	20.1	0.309
Lydekų / Sterkų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*2*	*0.333*	*2*	*0.333*	*5*	*0.625*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*3*	*0.25*	*4*	*0.333*	*5*	*0.417*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.6*	*2*	*0.2*	*10*	*1.0*
Amžinės sudėties rodiklis		0.394		0.289		0.681
Išteklių būklės indeksas		**0.32**		**0.30**		**0.55**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos 2016-2022 m. įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2016-2017 ir 2020-2022 m. į ežerą kasmet buvo įveisiamos paaugintos lydekos, o 2016-2017 m. kasmet taip pat buvo įveisiami paauginti sterkai ir šamai. Taip pat, 2016, 2018 ir 2019 m. į ežerą įleista ungurių. 2023 m. vykdytų tyrimų metu laimikiuose buvo įvairių amžinių grupių sterkų ir šamų, tačiau visi – jaunesni nei 2016-2017 m. įveistosios generacijos. Sterkų buvo sugauta ir 2014 m. vykdytų tyrimų metu, tad jų ežere būta ir anksčiau. Tuo tarpu lydekų, atvirkščiai, 2023 m. išvis nesugauta, nors jos buvo laimikiuose ir 2014 m., ir 2011 m. vykdytų tyrimų metu.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Riešės ežere aptikti rainuotieji vėžiai. Gausumas labai mažas, sugauta tik 3 vėžiai, visi - vidutinio dydžio patinai. SGp – 0,1; L = 81±18,2 mm. Ankstesniais, 2015 ir 2020 m. vėžių šiame ežere nebuvo aptikta.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso rodiklius Riešės ež. ekologinė būklė 2023 m. yra vidutinė (EŽI – 0,455) ir išlieka tokia pačia, kokia buvo 2011 m. (EŽI – 0,389) bei 2014 m. (EŽI – 0,46). Atitikimą tik vidutinės ekologinės būklės kriterijams daugiausia lėmė labai mažos ešerio santykinio gausumo rodiklio vertės bei maža indikatorinių žuvų rūšine įvairovė. Remiantis 3-io UBR valdymo ciklo planuose pateikta informacija, dalies kitų kokybės elementų rodiklių vertės taip pat atitinka tik vidutinės ar net blogos ekologinės būklės kriterijus.

Apibendrinimas ir prognozės

Riešės ež. žuvų išteklių būklė 2023 m. yra daug geresnė už buvusią 2011 ir 2014 m. Ežere labai padidėjo tiek skirtingų rūšių, tiek ir bendra visų vertingų žuvų rūšių biomasė ir produkcija. Žuvų išteklių būklės pagerėjimas sutapo su karpio įveisimo nutraukimu, toliau veisiant tik vietines plėšriąsias žuvis. Tačiau ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius vis dar išlieka nepakitusia. Ežere galioja specialios mėgėjų žvejybos taisyklės, taikomos kaip priemonė ekologinei būklei gerinti, todėl tikslesnės tolimesnių pokyčių prognozės galės būti pateiktos tik atlikus tyrimus visoje vandens telkinių grupėje ir palyginus rezultatus.

16. Rubikių ež.

Pagrindinės charakteristikos ir ežero tipas

Ežeras priklauso Šventosios baseinui. Kranto linija labai vingiuota, duburys smarkiai raižytas, ežere esama 17 salų, kurių didžiausia – daugiau kaip 13 ha ploto. Krantai daugiausia neaukšti, lėkšti, kai kur pelkėti. Apyežerėje vyrauja pievos ir dirbami laukai, kuriuos nuo ežero skiria siaura medžių juosta arba maži miško fragmentai. Atabradai platūs, apaugę ištisine nendrių juosta. Vanduo vidutinio skaidrumo, todėl didesniame gylyje povandeninė augmenija gana skurdi. Rubikių ežeras protakomis susijungęs su dar trimis ežerais. Į ežerą suteka keturi upeliai ir dar keli bevardžiai intakai, o iš į vakarus labiausiai nutolusios įlankos išteka Anykšta, tačiau vandens apykaitos greitis nedidelis, ~55% per metus. Pagal maksimalaus ir vidutinio gylio rodiklį Rubikių ežeras priskirtinas stratifikuotų ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Šventosios	16,1	5,7	953,1	Anykščių raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežeras yra patvenktas, todėl jo hidrologinės charakteristikos negali būti laikomos natūraliomis, tačiau morfologinės charakteristikos sąlyginai natūralios. Maži miškeliai arba >50 m pločio medžių juosta dengia ~47% ežero pakrantės, daugiausia – šiaurės rytų ir pietinėje dalyse. Vyraujantis gruntas – smėlis ir molis, gilesnėse įlankose esama dumblo. Ežero kranto linija nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių šiuo metu taip pat nėra. EHMI indekso vertė – 0,81 atitinka geras hidromorfologines sąlygas. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 8 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 16.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visoms rūšims naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingų žuvų rūšių laimikiuose individų amžinė įvairovė išties didelė: lydekos laimikiuose pasitaikė 4 amžinių grupių žuvys, sterko – 6, o karšio – 9 amžinių grupių žuvys. Tačiau didžiausia įvairovė buvo ešerio laimikiuose, kuriuos sudaro 1-14 metų amžiaus, t. y. net 14-os amžinių grupių individai (16.2 lentelė).

16.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

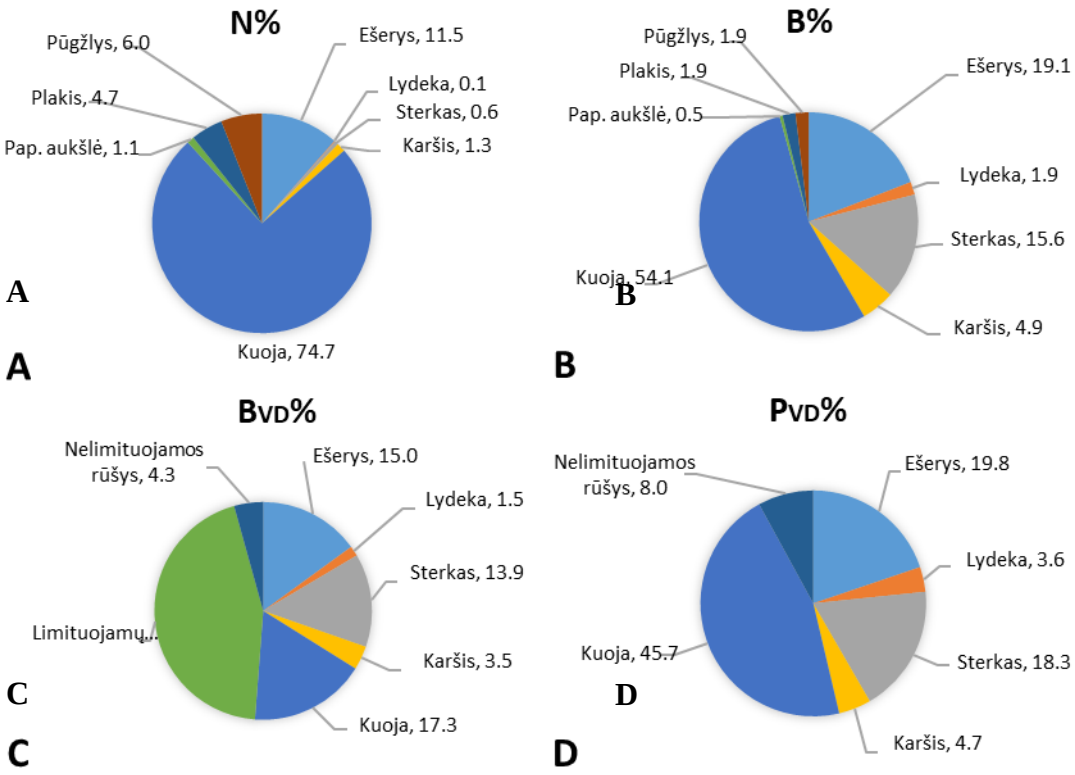
Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	100	1788	0.24	0.5	2083	37.3					
	NV	14	840	0.32	0.5	219	13.1					
	V	79	36914	1.00	0.5	395	184.6	0.50	9.2	8796	2.3	2199
Lydeka	NV	2	613	0.36	0.3	17	5.1					
	V	2	3690	0.60	0.3	10	18.5	0.90	1.7	1583	0.8	791
Sterkas	juv	2	366	0.32	0.3	19	3.4					
	NV	6	4061	0.67	0.3	27	18.2					
	V	17	34128	0.6	0.3	85	170.6	0.50	8.5	8132	4.3	4066
Karšis	juv	28	695	0.40	0.3	210	5.2					
	NV	8	2033	0.51	0.3	47	12.0					
	V	10	8695	0.60	0.3	50	43.5	0.50	2.2	2072	1.1	1036
Kuoja	juv	370	6852	0.16	0.5	11563	214.1					
	NV	239	11473	0.24	0.5	4979	239.0					
	V	146	31976	0.75	0.5	973	213.2	1.00	21.3	20318	5.3	5079
Pap. aukšlė		8	180	0.16	0.5	250	5.6	0.70	0.4	375	0.20	188
Plakis		147	3132	0.40	0.3	1103	23.5	0.70	1.6	1567	0.4	392
Pūgžlys		68	1150	0.24	0.5	1417	24.0	0.70	1.7	1598	0.84	799
					Viso:	*23446*	*1231*		*46.6*	*44440*	*15.3*	*14550*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**540**	**417**		**21.6**	**20582**	**8.5**	**8092**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;
[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.
[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

16.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

		Amžius (metai)													
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+
Karšis	L, cm	11.0	14.4	17.0	24.0	27.9	32.0	37.3	42.4	47.7					
	Q, g	16	29	45	134	218	343	487	833	1097					
Lydeka	L, cm		33.4	40.5	50.0			86.0							
	Q, g		219	394	763			2927							
Ešerys	L, cm	9.7	11.4	14.0	17.0	20.0	22.8	27.1	29.6	31.8	33.3	34.9	37.4	39.8	42.3
	Q, g	8	16	30	56	91	140	247	336	446	518	581	700	873	1010
Sterkas	L, cm	20.5	31.5	39.6	49.9	59.5				86.0					
	Q, g	69	297	546	1190	2022				7100					

Ežero žuvų bendrijoje pagal gausumą dominuojanti žuvų rūšis yra kuoja, kuriai tenka ~75% bendro visų rūšių žuvų skaičiaus, o iš kitų rūšių santykinis gausumas kiek didesnis yra tik ešerio. Šių rūšių žuvų biomasė ežere taip pat didžiausia, tačiau dar beveik 16% bendros biomasės yra sterko (16.1 pav. A ir B). Iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių vertingų žuvų – ešerio, lydekos, sterko ir karšio biomasė kartu paėmus sudaro apie 34% visos ežero žuvų bendrijos biomasės, didžioji jos dalis taip pat tenka ešeriui ir sterkui (16.1 pav. C). Vertingų žuvų rūšių tarpe šių dviejų plėšriųjų žuvų produkcija taip pat yra didžiausia. Tačiau didžiausią bendros produkcijos dalį V grupės žuvų tarpe vis tiek formuoja kuoja (16.1 pav. D).



16.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Rubikių ež. žuvų bendrija buvo tirta 2015 m. (*Žuvų išteklių... 2016*). Tuo metu laimikius sudarė 11 rūšių žuvys. Laimikiuose būta fitofilinių, makrofitų sąžalynams pirmenybę teikiančių žuvų – lynų, paprastųjų karosų ir raudžių, kurių 2023 m. laimikiuose nebepasitaikė.

Lyginant su 2015 m. duomenimis, bendra vertingų V grupės žuvų produkcija 2023 m. yra šiek tiek didesnė. Daugumos rūšių biomasės ir produkcijos pokyčiai nelaikytini reikšmingais, tačiau ežere labai išaugo V grupės sterkų biomasė ir eksploatuotina produkcija. Tuo tarpu kuojos, o taip pat kitų, smulkesnių žuvų rūšių, kurių dydis žvejyboje neribojamas, biomasė ir produkcija, atvirkščiai, sumažėjo. Kitaip sakant, nors bendra žuvų biomasė ir eksploatuotina produkcija lyginant su 2015 m. šiek tiek sumažėjo, vertingų žuvų rūšių produkcijos rodikliai padidėjo (16.3 lentelė). Tik lyno ir paprastojo karoso ištekliai ežere, panašu, mažėja. Jų produkcija buvo maža ir 2015 m,. tačiau 2023 m. šių rūšių žuvų išvis nebesugauta.

Aukščiau minėti bendrieji žuvų išteklių pokyčiai gerai atsispindi ir žuvų išteklių būklės indekso vertėse (16.4 lentelė). 2015 m. duomenimis indekso vertė tesiekė 0,37, kas atitiko tik prastos išteklių būklės kriterijus. Tuo tarpu 2023 m. išteklių būklė jau yra išties pagerėjusi. Lyginant su praėjusiais metais smarkiai išaugo vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė, beveik perpus padidėjo vidutinis individo svoris. Taip pat, kelis kartus didesniu tapo ir plėšriųjų žuvų santykinis gausumas. Ir tik indikatorinių žuvų rūšių amžinių grupių įvairovės rodiklių vertės išliko panašiomis, kokiomis buvo 2015 m., kadangi ir tuo metu amžinių grupių įvairovė buvo pakankamai didelė. Bendra žuvų išteklių būklė, 2015 m. buvusi prasta, 2023 m. jau yra klasifikuotina kaip tarpinė tarp vidutinės ir geros, t.y. pagerėjo daugiau kaip viena būklės klase.

16.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2015 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**		**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**	
	2015	2023	2015	2023
Ešerys	108.6	184.6	2.2	2.3
Lydeka	23.6	18.5	0.6	0.8
Sterkas	21.4	170.6	1.1	4.3
Karšis	66.1	43.5	1.7	1.1
Lynas	17.8	-	0.2	-
Pap. karosas	2.6	-	0.03	-
Viso vertingų	240.1	417.1	5.8	8.5
Kuoja ir raudė	*459.6*	*213.2*	*11.5*	*5.3*
Neribojamos rūšys	*131.8*	*53.1*	*3.1*	*1.5*
VISO	***831.5***	***683.4***	***20.4***	***15.3***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

16.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2015 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2015 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (%)	0.6	0.119	2.4	0.471
Vidutinis individo svoris (g)	28	0.312	52	0.583
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (%)	12.0	0.185	33.9	0.521
Lydekų / Sterkų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*5*	*0.625*	*4*	*0.667*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*11*	*0.917*	*14*	*1.0*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*10*	*1.0*	*9*	*0.9*
Amžinės sudėties rodiklis		0.847		0.856
Išteklių būklės indeksas		**0.37**		**0.61**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2014-2022 m. laikotarpiu žuvys valstybės lėšomis į Rubikių ež. nebuvo įveisiamos. Iki 2023 m. antrojo ketvirčio, ežero žvejybos plotai buvo išnuomoti. Žuvys į ežerą turėjo būti įveisiamos pagal patvirtinta planą, kuriame numatyta į ežerą kasmet įveisti po 188 tūkst. lydekų lervučių. 2023 m. lydekų laimikiuose individų amžinė įvairovė buvo gana didelė, visi jie savo amžiumi atitiko įveistąsias generacijas.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Rubikių ežere vėžių nesugauta. Nepatvirtintais duomenimis, pavieniai vėžiai ežere pasitaiko, tačiau jų rūšis nežinoma.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso rodiklius, Rubikių ež. ekologinė būklė 2023 m. atitinka geros ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,732) (3 priedas). Ankstesniais, 2015 m. ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius taip pat buvo gera (EŽI – 0,630), tad ekologinė būklė pagal EŽI išlieka nepakitusia.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2015 m. vykdytų tyrimų rezultatais, bendra ežero žuvų išteklių būklė pagerėjo, pakito iš prastos į tarpinę tarp geros ir vidutinės. Daugiausia tai susiję su padidėjusiais sterko ištekliais ir sumažėjusia smulkiųjų karpinių žuvų gausa. Tikėtina, kad bendra išteklių būklė ateityje turėtų išlikti stabilia (tarpine tarp geros ir vidutinės) arba šiek tiek pagerėti. Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius kaip buvo, taip ir išlieka gera, ir artimiausių metų bėgyje neturėtų pakisti

17. Seirijis

Pagrindinės charakteristikos ir tvenkinio tipas

Ežeras priklauso Nemuno mažųjų intakų baseinui. Krantai žemi, pietinėje dalyje pelkėti, apaugę siaura medžių juosta, vietomis pereinančia į miško fragmentus. Už medžių juostos driekiasi dirbami laukai ir pievos, šiaurinė ir vakarinė pakrantės urbanizuojamos. Atabradas platus, apaugęs nendrėmis ir meldais. Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis, žvyras, giliau - dumblas. Vanduo skaidrus, povandeninė augmenija gana gerai išsivysčiusi. Šiaurėje į ežerą įteka Sągavo upelis, o pietuose išteka Seira, tačiau vandens apykaita ežere lėta, tik ~29% per metus. Pagal maksimalaus gylio rodiklį Seirijis priskirtinas stratifikuotų ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskiriamas seliaviniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Nemuno maž. int.	19,2	7,95	511,1	Lazdijų raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero vandens lygis ir nuotėkis nereguliuoti, todėl hidrologinis režimas artimas natūraliam. Ežero kranto linija fiziškai nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių nėra. Natūrali pakrantės augmenija daug kur sunaikinta, tačiau platesnės kaip 50 m medžių juostos bei miško fragmentai dar dengia ~ 68% pakrantės. Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis ir žvyras. Pagal visus rodiklius, EHMI indekso vertė – 0,94 atitinka labai gerų hidromorfologinių sąlygų kriterijus (1 Priedas), tačiau įrenginėjamos sodybos ir lieptai vis labiau darko ežero pakrantę.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 9 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 17.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visoms rūšims naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingų žuvų rūšių laimikiuose individų amžinių grupių įvairovė vidutinė: lydekų pasitaikė 3 amžinių grupių, karšių – 4, ešerių – 6 amžinių grupių žuvys. Mažiausia amžinių grupių įvairovė lyno laimikiuose (17.2 lentelė).

Ežero žuvų bendrijoje dominuoja kuoja, sudaranti 77,7% bendro žuvų skaičiaus ir 60,3% biomasės. Iš kitų žuvų rūšių santykinai didesnis gausumas yra tik ešerio, o biomasė – ešerio, karšio ir lydekos (17.1 pav. A ir B). Šių trijų rūšių V grupės individų biomasė panašiomis proporcijomis sudaro apie 27,4% visos ežero žuvų biomasės ir 37,4% produkcijos, tačiau didžiąją dalį ežero žuvų produkcijos vis tiek sudaro kuojos produkcija (17.1 pav. C ir D).

17.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	7	131	0.10	0.5	350	6.6					
	NV	8	336	0.19	0.5	211	8.8					
	V	6	2144	0.32	0.5	94	33.5	1.00	3.4	1712	0.8	428
Lydeka	juv	1	128	0.14	0.3	21	2.7					
	NV	1	391	0.19	0.3	16	6.2					
	V	1	4426	0.34	0.3	9	39.6	0.93	3.7	1890	1.8	945
Karšis	juv	1	71	0.19	0.3	16	1.1					
	V	3	5376	0.33	0.3	27	48.9	0.38	1.8	937	0.9	468
Lynas	juv	1	13	0.19	0.2	11	0.1					
	V	1	1002	0.34	0.2	6	6.0	0.38	0.2	115	0.1	57
Kuoja	juv	92	1656	0.14	0.5	3286	59.1					
	NV	55	3030	0.19	0.5	1447	79.7					
	V	56	10398	0.40	0.5	700	130.0	1.00	13.0	6643	3.2	1661
Raudė	juv	2	33	0.10	0.2	40	0.7					
	NV	1	45	0.14	0.2	14	0.6					
	V	1	420	0.32	0.2	6	2.6	1.00	0.3	134	0.1	67
Pap. aukšlė		3	61	0.10	0.5	150	3.1	0.70	0.2	109	0.1	55
Plakis		23	944	0.24	0.3	288	11.8	0.70	0.8	422	0.2	106
Pūgžlys		6	97	0.10	0.5	300	4.9	0.70	0.3	174	0.2	87
					Viso:	*6991*	*446*		*23.7*	*12135*	*7.6*	*3873*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**136**	**128**		**9.1**	**4653**	**3.7**	**1899**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;

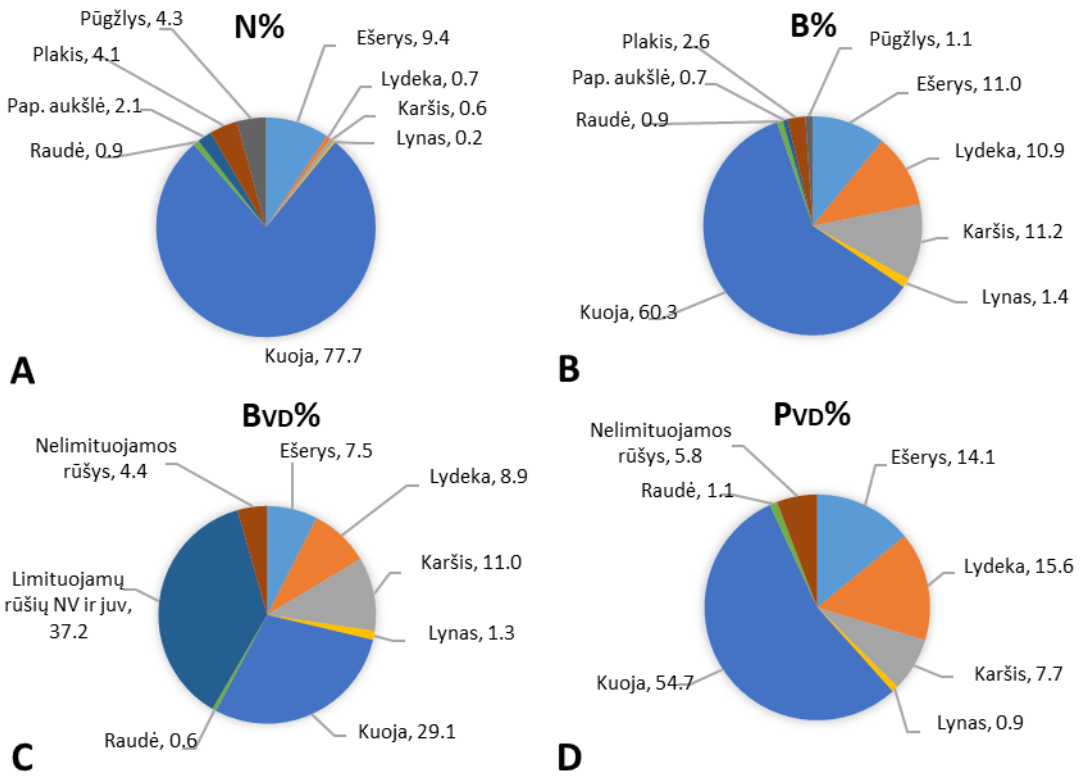
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

17.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

		Amžius (metai)												
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+
Karšis	L, cm		19.0						45.0			53.0		56.0
	Q, g		71						1061			1879		2436
Lydeka	L, cm	28.5		41.5					86.0					
	Q, g	128		391					4426					
Ešerys	L, cm		11.6	15.6	18.0		24.3				35.2	40.0		
	Q, g		16	39	55		175				619	827		
Lynas	L, cm	10.0							42.0					
	Q, g	13							1002					



17.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu žuvų išteklių tyrimai Seirijo ež. buvo atlikti 2013 ir 2015 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2013*; *Žuvų išteklių... 2016 m.).* Tuo metu laimikius sudarė 10-11 rūšių žuvys. Skirtingai nei 2023 m., 2013 ir 2015 m. laimikiuose būta seliavų, o 2013 m. buvo sugauta ir paprastųjų karosų.

Vertingų žuvų rūšių suaugusių individų biomasė ir produkcija ežere buvo didžiausia 2015 m. (17.3 lentelė). Tuo metu buvo labiau padidėję stambesnių karšių ir ešerių ištekliai, kiek didesniais buvo ir seliavos produkcijos rodikliai. Tokiame pačiame lygyje kaip ir 2013 m. išliko tik lynų ištekliai. Lydekos eksploatuotinos produkcijos dydis 2013 ir 2015 m. taip pat išliko nepakitęs, tik 2013 m. laimikyje buvo vien tik V grupės individai, o 2015 m. vyravo jaunesnės, NV grupės žuvys. Pastaraisiais, 2023 m. bendra žuvų biomasė ir produkcija ežere vėl sumažėjo. Per visą palyginamąjį laikotarpį mažiausiais tapo stambių ešerių ir lynų ištekliai, iki 2013 m. lygio vėl sumažėjo karšio produkcijos rodikliai. Ir tik didesnio nei žvejyboje leistinas minimalus dydžio lydekų eksploatuotina produkcija pasiekė santykinai didžiausią vertę, o smulkiųjų žuvų, kurių dydis žvejyboje neribojamas biomasė ir produkcija, atvirkščiai, labai sumažėjo (17.3 lentelė).

2023 m. skirtinguose gyliuose statytuose kintančio akies diametro žvejybos įrankiuose nepasitaikė nei viena seliava, nors 2013 ir 2015 m. laimikiuose būta įvairaus amžiaus individų. Pagal valstybinio monitoringo duomenis, paskutiniu laikotarpiu ežero vandenyje buvo viršyta slenkstinė bendrojo fosforo koncentracija ir ežeras pateko į geros ekologinės būklės neatitinkančių vandens telkinių grupę. Fosforo koncentracijos didėjimas yra susijęs su vienos ar kitos prigimties tarša, kuri galėjo būti viena iš priežasčių, sąlygojusi reikšmingą seliavos išteklių sumažėjimą.

Pagal žuvų išteklių būklės indeksą, ežero žuvų išteklių būklė 2023 m. vertintina kaip vidutinė ir visumoje atitinka būklę, buvusią 2015 m. (17.4 lentelė). Nors vidutinis individo svoris žuvų bendrijoje 2023 m. yra didžiausias per palyginamąjį laikotarpį, vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio

žuvų santykinė biomasė tapo šiek tiek mažesne, nei buvo 2015 m. Taip pat šiek tiek sumažėjo ir indikatorinių žuvų rūšių amžinių grupių įvairovė. Nepaisant to, žuvų išteklių būklė 2023 m., kaip ir 2015 m., yra kur kas geresnė nei buvo 2013 m., kuomet pagal indekso rodiklius ji buvo bloga, o ypač mažas buvo plėšriųjų žuvų santykinis gausumas.

17.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2013, 2015 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**			**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**		
	2013	2015	2023	2013	2015	2023
Ešerys	40.1	158.0	33.5	1.0	2.0	0.8
Lydeka	41.4	9.3	39.6	0.5	0.5	1.8
Karšis	36.8	89.2	48.9	0.9	2.2	0.9
Lynas	63.8	63.5	6.0	1.6	1.6	0.1
Pap. karosas	1.9	-	-	0.1	-	-
Seliava	4.7	10.8	-	0.3	0.6	-
Viso vertingų	188.7	330.7	128.0	4.4	6.8	3.7
Kuoja ir raudė	*113.1*	*212.7*	*132.6*	*2.9*	*5.4*	*3.4*
Neribojamos rūšys	*66.4*	*43.5*	*19.7*	*2.1*	*1.1*	*0.5*
VISO	***368.1***	***586.9***	***280.3***	***9.4***	**13.3**	***7.6***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę;

17.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2013, 2015 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

`Rodiklis	**2013 m.**		**2015 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	0.6	0.126	1.8	0.365	2.0	0.400
Vidutinis individo svoris (g)	36	0.401	58	0.639	64	0.709
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	18.0	0.277	31.8	0.489	28.7	0.441
Lydekų / Sterkų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*1*	*0.167*	*2*	*0.333*	*3*	*0.5*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*7*	*0.583*	*10*	*0.833*	*6*	*0.5*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.6*	*6*	*0.6*	*4*	*0.4*
Amžinės sudėties rodiklis		0.450		0.589		0.467
Išteklių būklės indeksas		**0.31**		**0.52**		**0.50**

Žuvų įveisimo apimtys

Iki 2018 m. trečiojo ketvirčio ežero žvejybos plotai buvo išnuomoti. Žuvys turėjo būti įveisiamos pagal patvirtintą planą, kuriame buvo numatyta kasmet įveisti po ~1,26 tūkst. šiųmečių lydekų. Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, valstybės lėšomis žuvys į ežerą 2014-2022 m. laikotarpiu nebuvo įveisiamos, todėl pasibaigus nuomos sutarčiai, nuo 2018 m. dirbtinai išveistos žuvys į ežerą nebebuvo įleidžiamos. Nepaisant to, 2023 m. vykdytų tyrimų metu lydekų absoliutus gausumas ir amžinių grupių įvairovė buvo didesnė nei ankstesniais, 2013 ir 2015 m.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Seirijo ežere aptikti rainuotieji vėžiai. Tyrimo metu nustatyta vidutinio gausumo populiacija (SGp – 2,3). L = 77±4,9 mm, vyravo vidutinio dydžio (61–90 mm) vėžiai, kurie sudarė 86 proc. (2 priedas). Seniau čia gyveno plačiažnypliai vėžiai, kurie paskutinį kartą sugauti 2015 m. kartu su rainuotaisiais vėžiais.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso rodiklius, Seirijo ež. ekologinė būklė 2023 m. atitiko geros ekologinės būklės kriterijus (EŽI – 0,777) (3 priedas). Ankstesniais, 2015 m. ežero ekologinė būklė pagal EŽI taip pat buvo gera (EŽI – 0,836), tačiau 2013 m. – labai gera (EŽI – 0,93). Lyginant skirtingais metais nustatytas EŽI vertes tarpusavyje matosi EŽI skaitinės vertės mažėjimo trendas. Jis yra susijęs tik su vieno EŽI rodiklio – ešerio ir stenoterminių žuvų (seliavos) santykinės biomasės mažėjimu. Pagal 3-jo UBR valdymo ciklo planuose pateiktą informaciją, ežere bendrojo fosforo koncentracija yra didesnė nei geros / vidutinės ekologinės būklės slenkstinė vertė ir ežeras buvo priskirtas rizikos telkinių grupei. Tik geros ekologinės būklės kriterijus atitiko ir BDS_7 rodiklio vertė, nors 2-jo UBR valdymo ciklo metu bendrojo fosforo ir BDS_7 vertės atitiko netgi labai geros būklės kriterijus. Šios tendencijos rodo, kad ežero ekologinė būklė blogėja, kas atsispindi ir neigiamame EŽI verčių trende.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su ankstesniu laikotarpiu paskutinį kartą (2015 m.) vykdytų tyrimų rezultatais, bendra Seirijo ež. žuvų išteklių būklė visumoje nepakito ir išlieka vidutine, tačiau bendras vertingų žuvų rūšių V grupės individų išteklių dydis sumažėjo. Reikšmingiausias sumažėjimas yra seliavos ištekliuose, šiek tiek sumažėjo ir ešerio amžinių grupių įvairovė. Pavienių žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės bei dalies vertingų rūšių produkcijos rodikliai vėl tapo panašiais į šiuos, buvusius 2013 m., kuomet išteklių būklė buvo bloga. Lyginant su ankstesniais metais sumažėjo ir ežero ekologinę būklę atspindinčio EŽI vertės, nors būklė išlieka gera. Abiem atvejais esama neigiamo pokyčio požymių, bet jie dar nėra reikšmingi. Todėl labiausiai tikėtina, kad būklė artimoje ateityje išliks tokia pačia arba tik šiek tiek pablogės.

18. Širvio ežeras

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Neries mažųjų intakų baseinui. Krantai žemi, daug kur supelkėję, kiek sausesni tik šiaurės rytuose. Visa šiaurinė, vakarinė ir dalis pietinės pakrantės apaugusi mišku, kitur plyti dirbami laukai, rytinėje pusėje yra gyvenvietė. Ežeras seklus, tačiau makrofitų augmenijos juosta siaura, tik pačioje priekrantėje. Rytinėje priekrantėje vyraujantis gruntas yra smėlis, o ties užpelkėjusiais krantais dugnas visur nuklotas dumblu. Ežero vandens skaidrumas, ankščiau buvęs labai mažu, paskutiniu laikotarpiu tapo vidutiniu. Į ežerą suteka 6 upeliai, o pietvakariuose į Musės ež. nuteka Volgos upelis. Vandens apykaita ežere gana greita, ~ 637% per metus. Pagal maksimalaus gylio rodiklį Širvio ež. priskiriamas polimiktinių ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Neries maž. int.	3	1,4	87,9	Vilniaus raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero vandens lygis yra pakeltas, todėl hidrologinės charakteristikos negali būti laikomos natūraliomis. Tačiau didžiąją ežero pakrantės dalį (~70%) vis dar dengia natūralus miškas ir pelkė. Ežero kranto linijos modifikacijos požymių esama tik šiaurinėje pakrantėje, tačiau jos apima <5% kranto linijos. Nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių šiuo metu nėra. Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblas ir smėlis. EHMI indekso vertė – 0,81 vis dar atitinka geras hidromorfologines sąlygas (žr. 1 Priedą).

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 10 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 18.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha) visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių rūšių žuvų tarpe, individų amžinė įvairovė yra didelė ešerio ir karšio laimikiuose, kuriuos sudarė atitinkamai 10 ir 8 amžinių grupių žuvys. Lydekos amžinių grupių įvairovė vidutinė (3 grupės), o sterkų, šamų ir lynų pasitaikė tik kurio nors vieno amžiaus individai (18.2 lentelė).

Ežere didžiausias santykinis gausumas yra kuojos, ešerio ir plakio, kartu sudarančių 81,5% visų ežero žuvų. Kuoja ir ešerys išlieka dominantais ir pagal biomasę, tačiau santykinai didelę bendros biomasės dalį (23,6%) sudaro karšis (18.1 pav. A ir B). Bendra vertingų žuvų rūšių didesnio nei žvejyboje minimalus kūno ilgio individų biomasė santykinai nedidelė, sudaro penktadalį (20,4%) visos žuvų biomasės, bent pusė jos yra ešerio (18.1 pav. C). Ešerio V grupės individų produkcija ežere taip pat didžiausia, gana didelė ir karšio bei lydekos santykinė produkcija. Tačiau didžiąją bendros produkcijos dalį (41,6%) ežere formuoja nelimituojamos rūšys – plakis, pūgžlys ir paprastoji aukšlė (18.1 pav. D)

18.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	212	3558	0.08	0.6	15900	266.9					
	NV	24	1516	0.16	0.6	900	56.9					
	V	59	16447	0.36	0.6	983	274.1	0.50	13.7	1205	3.4	301
Lydeka	NV	2	1183	0.15	0.5	67	39.4					
	V	4	5165	0.28	0.5	71	92.2	0.50	4.6	405	2.3	203
Sterkas	V	1	3779	0.24	0.5	21	78.7	0.25	2.0	173	1.0	87
Šamas	juv	1	612	0.22	0.5	23	13.9					
	NV	1	970	0.14	0.5	36	34.6	0.25	0.9	76	0.4	38
Karšis	juv	162	11187	0.27	0.5	3000	207.2					
	NV	131	18820	0.29	0.5	2259	324.5					
	V	3	2862	0.14	0.5	107	102.2	1.00	10.2	898	5.1	449
Lynas	juv	1	87	0.12	0.4	33	2.9					
Kuoja	juv	474	9744	0.08	0.6	35550	730.8					
	NV	82	2777	0.16	0.6	3075	104.1					
	V	2	428	0.19	0.6	63	13.5	1.93	2.6	229	0.7	57
Pap. aukšlė		64	1114	0.08	0.6	4800	83.6	0.70	5.8	514	2.9	257
Plakis		548	7189	0.20	0.5	13700	179.7	0.70	12.6	1106	3.1	276
Pūgžlys		74	1108	0.08	0.6	5550	83.1	0.70	5.8	511	2.9	256
					Viso:	*86138*	*2688*		*58.2*	*5118*	*21.9*	*1924*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**1183**	**547**		**31.4**	**2758**	**12.3**	**1078**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;

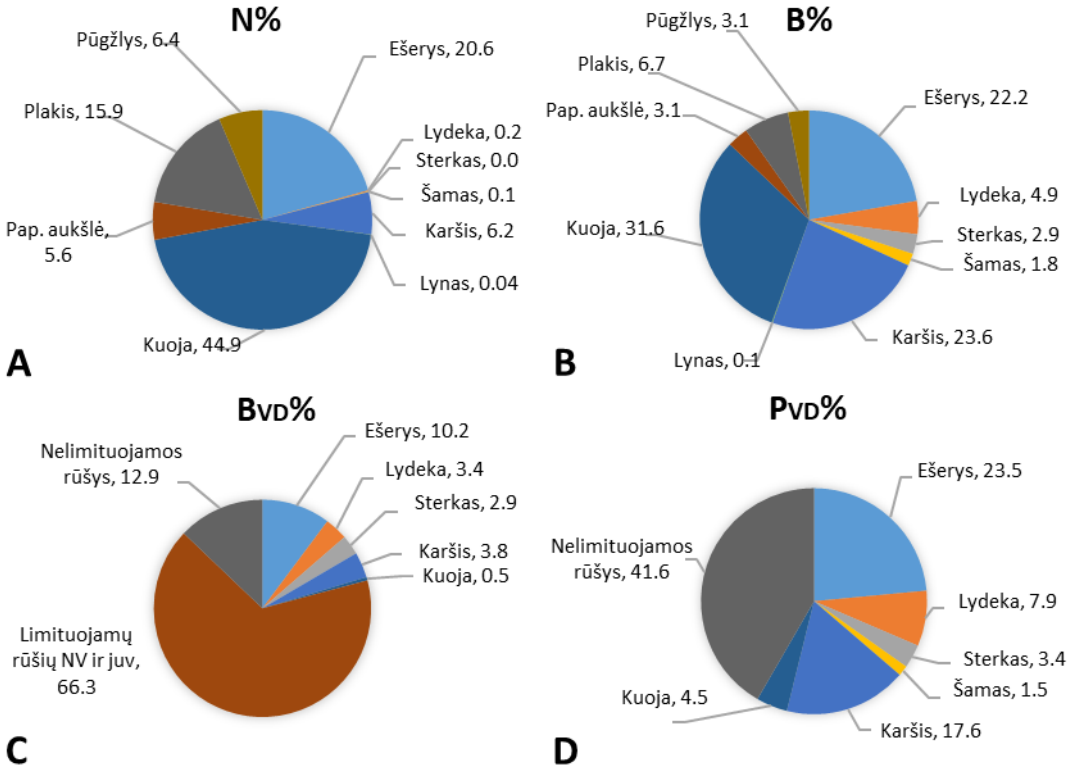
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

18.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		Amžius (metai)												
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+
Karšis	L, cm	10.5	15.9	20.2	24.1	26.8	29.6			40.5				50.0
	B, g	10	34	75	133	187	254			738				1387
Lydeka	L, cm				44.0	56.0	61.0							
	B, g				592	1158	1691							
Ešerys	L, cm		11.5	14.2	16.3	20.1	22.1	25.3	28.1	30.6	33.1	35.3		
	B, g		16	31	50	102	138	226	302	394	508	615		
Sterkas	L, cm							77.0						
	B, g							3779						
Šamas	L, cm				50.3									
	B, g				791									
Lynas	L, cm			18.0										
	B, g			87										



18.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu ežero žuvų bendrija tirta 2009 ir 2014 m. (Ichtiofaunos tyrimai... 2009; *Žuvų tyrimai... 2014*). 2009 m. laimikius sudarė 8 rūšių, o 2014 m. – 11 rūšių žuvys. Skirtingai nei 2023 m., 2009 ir 2014 m. laimikiuose būta sidabrinių, o 2014 m. – ir paprastųjų karosų. Taip pat, 2014 m. buvo sugauta ir raudžių. Tačiau šamas ir lynas laimikiuose atsirado tik 2023 m., sterkas – 2014 ir 2023 m.

Lyginant skirtingais metais atliktų tyrimų rezultatus tarpusavyje, didžiausias pokytis ežero žuvų ištekliuose įvyko tarp 2009 ir 2014 m., kuomet vertingų žuvų rūšių eksploatuotina produkcija padidėjo ~6 kartus, nuo 1,8 iki 11,0 kg/ha/m. (18.3 lentelė). Ežere labai išaugo lydekos ir introdukuoto sterko ištekliai, padvigubėjo V grupės ešerio biomasės ir produkcijos rodikliai. Maža išliko tik karšio eksploatuotina produkcija. 2023 m. ešerio V grupės individų biomasė ir produkcija dar padidėjo,

tačiau labiausiai išaugo karšio ištekliai, vertingų žuvų rūšių tarpe karšis tapo vienu iš dominantų. Pakankamai dideliais išliko ir lydekos bei sterko produkcijos rodikliai, nors jie ir yra šiek tiek mažesni, nei 2014 m. Vertingų žuvų rūšių dalis bendroje visų žuvų rūšių eksploatuotinoje produkcijoje pakito nuo 15% (1,8 iš 11,7 kg/ha/m.) 2009 m. iki 38% (11,0 iš 28,9 kg/ha/m.) 2014 m., o 2023 m. pasiekė 56% (12,3 iš 21,9 kg/ha/m.) t.y. sudarė daugiau kaip pusę eksploatuotinos produkcijos (18.3 lentelė).

Keičiantis ežero žuvų bendrijos struktūrai ir sudėčiai, atitinkamai kito ir žuvų išteklių būklės indekso vertė. Visų indekso sudedamųjų rodiklių vertės laipsniškai didėjo, t.y. 2009 m. buvusios mažiausiomis, 2023 m. visų pagrindinių rodiklių vertės tapo didžiausiomis (18.4 lentelė). Nepaisant to, 2023 m. bendra žuvų išteklių būklė vis tiek išlieka prasta, nors ir pakito iš 2009 m. buvusios blogos būklės. Ežere vis dar labai didelė smulkiųjų karpinių žuvų, ypač – plakio ir juv grupės kuojos gausa (žr. 18.1 lentelę), todėl santykinio plėšriųjų žuvų gausumo bei kitų santykinių indekso rodiklių vertės vis dar yra pernelyg mažos.

18.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2009, 2014 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**			**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**		
	2009	2014	2023	2009	2014	2023
Ešerys	40.8	95.2	274.1	1.0	2.4	3.4
Lydeka	0	160.8	92.2	0.1*	4.0	2.3
Sterkas	-	100.4	78.7	-	2.5	1.0
Šamas	-	-	0	-	-	0.4*
Karšis	14.6	0	102.2	0.7	0.3*	5.1
Lynas	-	-	0	-	-	0
Pap. karosas	-	10.3	-	-	0.3	-
Sid. karosas	0	39.6	-	0	0.5	-
Viso vertingų	55.4	406.3	547.3	1.8	10.0	12.3
Kuoja ir raudė	*3.4*	*0*	*13.5*	*2.3*	*0.3**	*0.7*
Neribojamos rūšys	*336.1*	*617.3*	*346.4*	*7.6*	*17.6*	*8.9*
VISO	***394.8***	***1023.6***	***907.2***	***11.7***	**27.9**	***21.9***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę;

18.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2009, 2014 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

`Rodiklis	**2009 m.**		**2014 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	0.2	0.031	0.6	0.123	1.4	0.279
Vidutinis individo svoris (g)	19	0.216	24	0.271	31	0.347
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	4.5	0.069	18.5	0.284	20.4	0.313
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*1*	*0.167*	*5*	*0.833*	*3*	*0.5*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*7*	*0.583*	*8*	*0.667*	*10*	*0.833*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.6*	*4*	*0.4*	*8*	*0.8*
Amžinės sudėties rodiklis		0.450		0.633		0.711
Išteklių būklės indeksas		**0.19**		**0.33**		**0.41**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2016, 2017, 2021 ir 2022 m. į ežerą buvo įveistos paaugintos lydekos, o 2016 ir 2017 m. paauginti šamai (žr. xlsx priedą). 2023 m. vykdytų tyrimų metu laimikiuose buvo abiejų rūšių individai, tačiau beveik visi – natūralaus neršto palikuonys (amžius neatitinka įveisimo generacijų).

Nepaisant to, įveisimas laikytinas efektyviu, kadangi anksčiau šamų Širvio ežere niekuomet nebuvo sugauta.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Širvio ežere aptikti rainuotieji ir siauražnypliai vėžiai. Abiejų rūšių populiacijos negausios. Rainuotųjų vėžių – SGp – 0,6; L = 76±5,6 mm, vyravo vidutinio dydžio (61–90 mm) vėžiai, kurie sudarė 67 proc. Siauražnyplių vėžių – SGp – 0,8; L = 97±7,2 mm, vyravo stambūs (>90 mm) vėžiai (2 priedas).

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso (EŽI) rodiklių vertes, ežero ekologinė būklė 2023 m. atitinka geros ekologinės būklės kriterijus, nors ir yra ties geros / vidutinės ekologinės būklės riba (EŽI – 0,605) (3 priedas). Ankstesniais, 2014 ir 2009 m. nustatytos EŽI vertės atitiko tik blogos ar vidutinės ekologinės būklės kriterijus (EŽI atitinkamai 0,350 ir 0,408). Lyginant su ankstesnio laikotarpio duomenimis, 2023 m. kur kas artimesnėmis etaloninėms tapo dviejų EŽI rodiklių vertės: plakio santykinės biomasės (reikšmingai sumažėjo) ir ešerio santykinio gausumo (reikšmingai padidėjo). Nors pagal 3-jo UBR valdymo ciklo planuose pateikta informaciją ežero ekologinė būklė pagal kai kurių kokybės elementų rodiklių vertes klasifikuojama kaip bloga, pagal žuvų rodiklių vertes 2023 m. ji tapo reikšmingai geresne.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant 2019, 2014 ir 2023 m. vykdytų tyrimų rezultatus matyti, kad žuvų išteklių būklė palaipsniui gerėja, nors 2023 m. vis dar klasifikuotina kaip prasta. Būklės gerėjimas atsispindi visų žuvų išteklių būklės indekso rodiklių verčių pokyčiuose. Taip pat didėjo ir absoliuti vertingų žuvų rūšių V grupės individų biomasė ir produkcija, kuri, 2009 m. sudariusi tik 15% bendros visų žuvų rūšių eksploatuotinos produkcijos 2023 m. jau siekė 56% bendros produkcijos. Reikšmingai pagerėjo ir ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir 2023 m. pirmą kartą per palyginamąjį laikotarpį tapo gera. Ežere galioja specialios mėgėjų žvejybos taisyklės, taikomos kaip priemonė ekologinei būklei gerinti, todėl tikslesnės tolimesnių pokyčių prognozės galės būti pateiktos tik atlikus tyrimus visoje vandens telkinių grupėje ir palyginus rezultatus. Tačiau bendras pokyčių trendas yra akivaizdžiai teigiamas ir, tikėtina, tokiu išliks ateityje.

19. Skaistis

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Neries mažųjų intakų baseinui. Krantai vidutinio statumo ar statūs, pietuose, pietvakariuose bei šiaurėje – miškingi, kitur vyrauja pievos ir krūmynai. Atabradai daugiausia siauri, priekrantėje nendrynai fragmentiški, tačiau įlankose pereina į ištisinius, vietomis - gana smarkiai išplatėjančius masyvus. Ežero priekrantėje vyrauja kieti, žvyro-smėlio gruntai. Vanduo skaidrus, todėl seklesnėse vietose povandeninė augmenija gana gerai išsivysčiusi. Į ežerą suteka tik keli bevardžiai upeliai, o pietvakariuose Skaistis plačiu, 200 m. pločio sąsiauriu jungiasi su Galvės ež. Vandens apykaitos greitis vidutinis, apie 85% per metus. Pagal maksimalaus gylio rodiklį Skaistis priskirtinas giliųjų stratifikuotų ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskiriamas seliaviniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Žeimenos	39	10,1	124,8	Ignalinos raj.	2020

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero hidromorfologinės sąlygos artimos natūralioms. Vandens lygis ir apykaita nereguliuoti, išlikę miškai arba >50 m pločio medžių juosta supa apie 86% ežero pakrantės. Vyraujantis gruntas priekrantėje – žvyras ir smėlis. Ežero kranto linija nemodifikuota, nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių nėra.. EHMI indekso vertė – 1,0 atitinka labai geras hidromorfologines sąlygas. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 10 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 19.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), beveik visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Didesnis, „0.3“ gaudymo efektyvumo koeficientas naudotas tik V grupės lydekos ir syko gausai perskaičiuoti. Visi sykai buvo tik vieno, tam tikro diametro tinklų segmente, tuo tarpu V grupės lydekų laimikyje vyravo itin stambūs individai, kurių individualus svoris yra didesnis kaip V grupės individų svorio 75-a procentilė Lietuvos ežeruose. Tokių individų gausmas vandens telkiniuose yra natūraliai mažas, todėl didesnė atsitiktinio, o ne dėsningo sugavimo tikimybė. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių žuvų rūšių tarpe, individų amžinė įvairovė didžiausia ešerio laimikiuose, kuriuos sudarė 7 amžinių grupių žuvys. Amžinių grupių įvairovė sąlyginai didelė ir karšio bei lydekos laimikiuose, kuriuos sudarė atitinkamai 6 ir 4 amžinių grupių individai. Kitų rūšių laimikiuose buvo tik 1 ar 3 amžinių grupių individai (19.2 lentelė).

Ežere vyrauja kuoja, sudaranti ~76% bendro žuvų skaičiaus ir 66% biomasės. Iš vertingų žuvų rūšių kiek gausesnis tik ešerys, kurio tiek santykinis gausumas, tiek ir biomasė siekia ~13-14% (19.1 pav. A ir B). Likusių vertingų žuvų rūšių santykinis gausumas mažas, o santykinė biomasė kiek didesnė tik karšio. Iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių vertingų žuvų biomasė kartu paėmus sudaro 22,4% visos ežero žuvų bendrijos biomasės, didžioji jos dalis yra ešerio (8,0%) ir karšio (7,2%) (19.1 pav. C). Bendra vertingų žuvų rūšių produkcija sudaro apie trečdalį (30%) visos iki leidžiamo sužvejoti dydžio užaugusių ir nelimituojamų žuvų rūšių produkcijos, didžioji jos dalis yra ešerio, karšio ir lydekos. Seliava tyrimų metu sudarė tik 0,2% bendros žuvų biomasės ir produkcijos (19.1 pav. D).

19.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	15	305	0.09	0.4	706	14.4					
	NV	12	535	0.13	0.4	384	17.1					
	V	13	3339	0.31	0.4	166	42.7	1.00	4.3	1223	1.1	306
Lydeka	NV	1	430	0.128	0.2	16	6.7					
	V	3	14958	0.56	0.2	4	17.8	1.00	1.8	510	1.0	255
Karšis	juv	3	111	0.17	0.2	36	1.3					
	NV	2	271	0.19	0.2	21	2.9					
	V	8	9670	0.50	0.2	32	38.5	0.50	1.9	551	0.9	275
Lynas	V	5	4844	0.50	0.1	10	9.7	0.25	0.2	69	0.1	35
Seliava	V	1	101	0.24	0.2	8	0.8	0.60	0.1	14	0.1	13
Sykas	V	3	2894	0.195	0.2	10	9.9	0.60	0.6	170	0.5	153
Kuoja	juv	107	2006	0.09	0.4	5035	94.4					
	NV	63	2658	0.17	0.4	1504	63.5					
	V	57	15225	0.31	0.4	730	194.9	1.00	19.5	5577	4.9	1394
Raudė	juv	1	26	0.09	0.1	12	0.3					
	NV	4	248	0.13	0.1	32	2.0					
	V	5	994.6	0.23	0.1	22	4.3	0.82	0.4	102	0.2	51
Plakis		26	617	0.21	0.2	248	5.9	0.70	0.4	118	0.1	29
Pūgžlys		12	138	0.09	0.4	565	6.5	0.70	0.5	130	0.2	65
					Viso:	*9540*	*534*		*29.6*	*8464*	*9.0*	*2576*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**230**	**119**		**8.9**	**2537**	**3.7**	**1037**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1; **Pastaba: V grupės lydekos ir syko gausai perskaičiuoti naudotas „0,3“ žvejojimo efektyvumo koeficientas;**

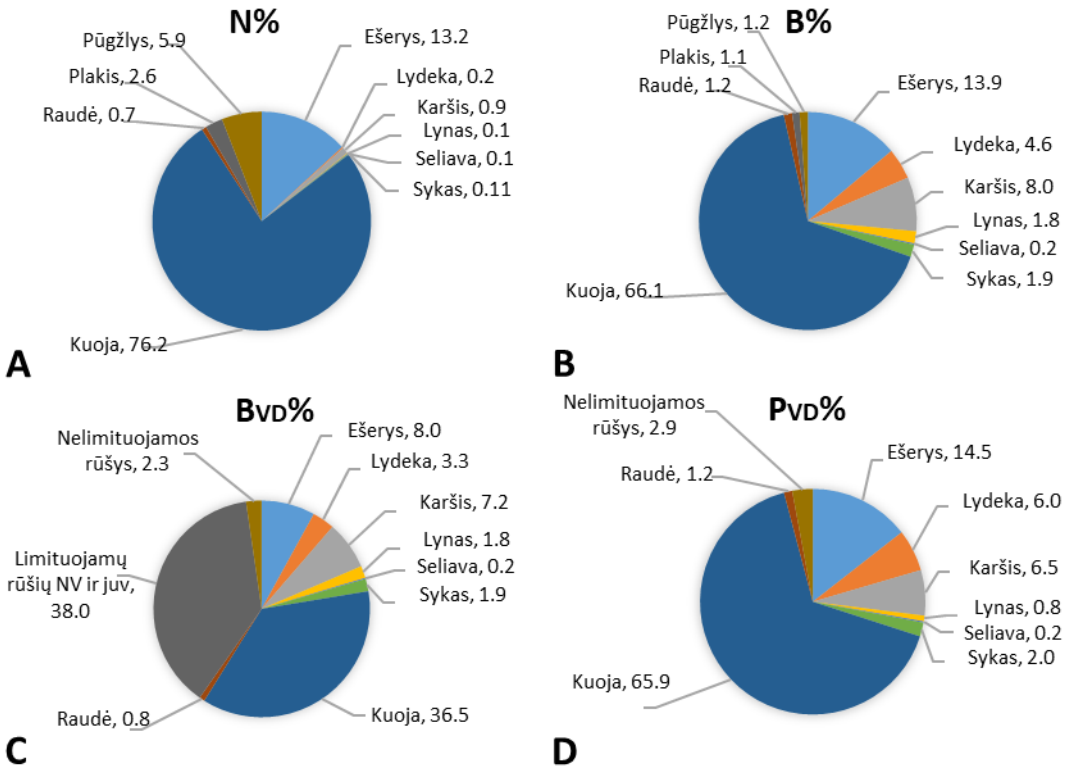
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

19.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**													
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+
Karšis	L, cm		16.6		24.7		35.9	40.4				50.2	54.2		
	B, g		37		136		507	702				1452	1851		
Seliava	L, cm			24.7											
	B, g			101											
Sykas	L, cm								46.0						
	B, g								965						
Lydeka	L, cm			40.0	50.4			77.0							114.0
	B, g			430	824			3134							11000
Ešerys	L, cm	10.7	12.4	15.4	19.0	20.5		27.2	30.4						
	B, g	11	19	33	72	88		261	367						
Lynas	L, cm					36.7	40.1	42.9							
	B, g					727	931	1128							



19.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Skaisčio ež. žuvų bendrija buvo tirta 2012 m. ir 2017-2018 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2012; Žuvų išteklių... 2018*). Žuvų rūšinis sąstatas laimikiuose buvo toks pat, kaip ir 2023 m., išskyrus tai, kad 2012 m. nesugauta pūgžlių, 2017-2018 m. – sykų, o 2023 m. – paprastųjų aukšlių.

Vertingų žuvų rūšių V grupės individų bendra biomasė ir eksploatuotina produkcija 2012 m. buvo šiek tiek mažesnė, nei 2017-2018 bei 2023 m., labiausia – dėl mažesnių ešerio ir karšio išteklių (19.3 lentelė). Pastarųjų rūšių produkcijos rodikliai, padidėję 2017-2018 m., išliko beveik identiškais ir 2023 m. Lydekos biomasė ir produkcija 2023 m. tapo didesne, nei ankstesniais metais, tačiau seliavos ištekliai, buvę gana dideliais 2017-2018 m., 2023 m. vėl nukrito į 2012 m. lygį. Tad bendra vertingų žuvų eksploatuotina produkcija išliko panašia į šią, kuri buvo 2017-2018 m.

Pagal žuvų išteklių būklės indekso vertę, Skaisčio ež. žuvų išteklių būklė 2023 m. išlieka beveik tokia pačia, kokia buvo 2017-2018 m. Labai panašiomis išliko ir indekso sudedamųjų rodiklių vertės, išskyrus tai, kad 2023 m. šiek tiek padidėjo plėšriųjų žuvų santykinis gausumas, tačiau sumažėjo indikatorinių žuvų rūšių amžinių grupių įvairovė (19.4 lentelė). Pagal žuvų išteklių būklės indekso vertę, ežero žuvų išteklių būklė 2023 m. yra vidutinė, t.y. tokia pati, kokia buvo ir 2017-2018 m., tačiau geresnė nei buvo 2012 m. Tuo metu išteklių būklė buvo bloga pagal beveik visus indekso rodiklius.

19.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2012, 2017-2018 ir 2023 metais.

Rūšis	Biomasė (Bv, kg/ha)			Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)		
	2012	2017-2018	2023	2012	2017-2018	2023
Ešerys	23.5	85.5	42.7	0.6	1.1	1.1
Lydeka	10.4	10.1	17.8	0.5	0.3	0.9
Karšis	11.6	37.9	38.5	0.3	1.0	1.0
Lynas	12.3	8.0	9.7	0.3	0.1	0.1
Seliava	1.7	16.2	0.8	0.2	0.9	0.1
Sykas	10.4	-	9.9	0.2	-	0.5
Viso vertingų	69.9	170.2	119.5	2.1	3.4	3.7
Kuoja ir raudė	*37.6*	*193.3*	*199.2*	*1.3*	*4.2*	*5.0*
Neribojamos rūšys	*36.4*	*16.8*	*12.4*	*1.2*	*0.3*	*0.3*
VISO	***143.9***	***380.3***	***331.0***	***4.6***	**7.9**	***9.0***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę;

19.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2012, 2017-2018 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

`Rodiklis	2012 m.		2017-2018 m.		2023 m.	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	0.5	0.100	1.5	0.307	1.9	0.389
Vidutinis individo svoris (g)	29	0.318	50	0.557	56	0.621
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	10.0	0.153	25.9	0.398	22.4	0.344
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*2*	*0.333*	*3*	*0.5*	*4*	*0.667*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.5*	*11*	*0.917*	*7*	*0.583*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.6*	*10*	*1.0*	*6*	*0.6*
Amžinės sudėties rodiklis		0.478		0.806		0.617
Išteklių būklės indeksas		**0.26**		**0.52**		**0.49**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo suvestinėmis, 2016-2019 ir 2021-2022 m. į ežerą kasmet buvo įveisiamos paaugintos lydekos, 2018 ir 2020-2022 m. – ir šiųmetės lydekos, o 2016, 2020 ir 2022 m. įveisti unguriai (žr. xlsx priedą). Lyginant su ankstesniais, 2012 ir 2017-2018 m. vykdytų tyrimų rezultatais, lydekų amžinių grupių įvairovė ir eksploatuotina produkcija 2023 m. buvo pati didžiausia, laimikiuose buvo tiek įveisimo generacijas amžiumi atitinkančių, tiek ir gerokai vyresnių individų.

Versliniai laimikiai, jų palyginimas su tyrimų duomenimis, rekomendacijos specializuotai žvejybai

2017-2022 m. laikotarpiu ežerui buvo nustatytas 400 kg dydžio seliavų limitas. 2017-2021 m. bėgyje nei vienais metais jis nebuvo pilnai išgaudomas: 2017 m. deklaruotas seliavų laimikis buvo 160 kg, 2018 m. – 65 kg, 2019 m. – 84 kg, 2020 m. – 74 kg, 2021 m. – 133 kg. 2017 ir 2018 m. vykdytų tyrimų metu seliavų išteklių būklė buvo gera, o bendra eksploatuotina produkcija, įskaičiuojant atitinkamais metais deklaruotą išgaudytą seliavų kiekį, visumoje atitiko nustatytą 400 kg dydžio limitą. 2022 m. seliavų limitas buvo pilnai išgaudytas, deklaruotas 400 kg dydžio laimikis. Tačiau sekančiais, 2023 m. įvairiuose gyliuose bei naudojant skirtingo diametro tinklus vykdytų tyrimų metu seliavų aptikta itin mažai, nors specializuota seliavų žvejyba tais metais nevykdyta. Apskaičiuota eksploatuotina seliavos produkcija buvo tik 0,1 kg/ha/m., o tai atitinka 2012 m. buvusią situaciją, kuomet seliavos ištekliai buvo drastiškai pereikvoti. Tai stebina, nes ankstesnių tyrimų duomenys rodo, o ir pačio ežero charakteristikos leidžia manyti, kad 400 kg seliavų limitas atitinka saugią seliavų išteklių eksploatavimo ribą. Lygiai tokia pati situacija yra ir Galvės ežere (žr. 6 skyrių), kuris su Skaisčio ež. jungiasi sąsiauriu ir iš esmės sudaro vientisą ežerą, nes šaltesniu metų laikotarpiu

seliavos bei kitos žuvys gali laisvai migruoti iš vieno ežero į kitą. Realiausiomis tokio reikšmingo seliavos išteklių sumažėjimo priežastys gali būti dvi: arba seliavos išteklių dydžiui poveikį daro vis labiau populiarėjanti seliavų žvejyba mėgėjiškais įrankiais, arba realus seliavų laimikis 2022 m. buvo gerokai didesnis už deklaruotą. Tačiau galimos ir kitos, su žvejyba nesusijusios priežastys. Tiksliam priežasties nustatymui reikėtų papildomų tyrimų, kurie ežere turėtų būti atliekami kasmet bent 3 metus iš eilės. Tačiau racionaliau būtų seliavų išgaudymo limitą bent kuriam laikui sumažinti per pusę. Tai turėtų apsaugoti seliavos išteklius jeigu jiems poveikį daro mėgėjų žvejyba arba jeigu jie yra sumažėję dėl kitų, su specializuota seliavų žvejyba nesusijusių priežasčių.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Skaisčio ežere aptikti rainuotieji vėžiai. Tyrimo metu nustatyta negausi populiacija (SGp – 0,7). L = 70±4,9 mm, vyravo vidutinio dydžio (61–90 mm) vėžiai, kurie sudarė 86 proc. (2 priedas).

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso rodiklius Skaisčio ež. ekologinė būklė yra gera (EŽI – 0,784). Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius atitiko geros ekologinės būklės kriterijus ir ankstesniais, 2018 m. (EŽI – 0,797) bei 2012 m. (EŽI – 0,768). Tai rodo, kad ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius yra stabili.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su ankstesniu laikotarpiu paskutinį kartą (2017 m.) vykdytų tyrimų rezultatais, Skaisčio ež. žuvų išteklių būklė nepakito ir išlieka vidutine. Atskirų indekso rodiklių vertės skirtingais metais kinta, bet tai gali būti susiję tiek su žuvų įveisimu, tiek ir su specializuota žvejyba, kurie gali atsverti vienas kito poveikį bendrai žuvų išteklių būklei. Jeigu ežero žuvų išteklių valdymas išliks tokiu pačiu, išteklių būklės pokytis ateityje mažai tikėtinas. Ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius taip pat turėtų išlikti nepakitusia.

20. Švenčius

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Nemuno mažųjų intakų baseinui. Vyrauja vidutinio statumo krantai, tik šiaurės vakaruose ir pietryčiuose žemesni, užpelkėję. Aplink ežerą vyrauja dirbami laukai ir pievos, didesni miško fragmentai išlikę pietryčių pakrantėje. Ežeras seklus, tačiau atabradas siauras, padengtas dumblingu smėliu, apaugęs siaura ir tankia helofitų juosta, išplatėjančia ežero galuose. Vandens skaidrumas mažas, todėl povandeninė augmenija gilesnėje ežero dalyje skurdi. Į ežerą įteka Vadrė ir dar 4 bevardžiai intakai, o iš šiaurinio galo išteka Alšia. Vandens apykaitos greitis vidutinis, ~113% per metus. Pagal vidutinio gylio rodiklį Švenčius priskiriamas polimiktinių ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas lydekiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Nemuno maž. int.	4,2	2,6	52,6	Kaišiadorių raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero vandens lygis ir nuotėkis nereguliuoti, todėl hidrologinis režimas artimas natūraliam. Ežero kranto linija visumoje nemodifikuota, nedidelių fizinės modifikacijos požymių yra tik trumpoje (<5% kranto linijos) atkarpoje rytinėje pakrantėje. Nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių nėra. Natūrali augmenija dalyje pakrantės sunaikinta, tačiau platesnės kaip 50 m medžių juostos bei miško fragmentai dar dengia ~ 44% pakrantės. Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblingas smėlis ir dumblas. Pagal visus rodiklius, EHMI indekso vertė – 0,88 atitinka gerų hidromorfologinių sąlygų kriterijus (1 Priedas).

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 8 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 20.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių rūšių žuvų amžinė įvairovė visumoje yra maža. Amžinių grupių skaičius kiek didesnis tik ešerio laimikiuose, kuriuos sudarė 6 amžinių grupių individai. Likusių rūšių pasitaikė tik 2-3 amžinių grupių žuvys (20.2 lentelė).

20.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	20	330	0.08	0.6	1500	24.8					
	NV	6	263	0.16	0.6	225	9.9					
	V	7	2650	0.30	0.6	140	53.0	0.88	4.7	245	1.2	61
Lydeka	NV	1	544	0.160	0.5	31	17.0					
	V	2	3677	0.20	0.5	50	91.9	0.50	4.6	242	2.3	121
Šamas	juv	4	1602	0.26	0.5	77	30.8					
	NV	1	1366	0.26	0.5	19	26.3	0.25	0.7	35	0.3	17
Lynas	V	2	2350	0.30	0.4	27	31.3	0.25	0.8	41	0.4	21
Kuoja	juv	152	2854	0.08	0.6	11400	214.1					
	NV	47	1858	0.16	0.6	1763	69.7					
	V	6	1229	0.12	0.6	300	61.5	1.00	6.1	323	1.5	81
Raudė	juv	3	70	0.08	0.4	150	3.5					
	NV	2	84	0.12	0.4	67	2.8	0.25	0.1	4	0.04	2
Plakis		414	11462	0.24	0.5	8625	238.8	0.70	16.7	879	4.2	220
Pūgžlys		37	1083	0.12	0.6	1850	54.2	0.70	3.8	199	1.9	100
					Viso:	*26223*	*929*		*37.4*	*1968*	*11.8*	*622*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**217**	**176**		**10.7**	**562**	**4.2**	**220**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;

[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

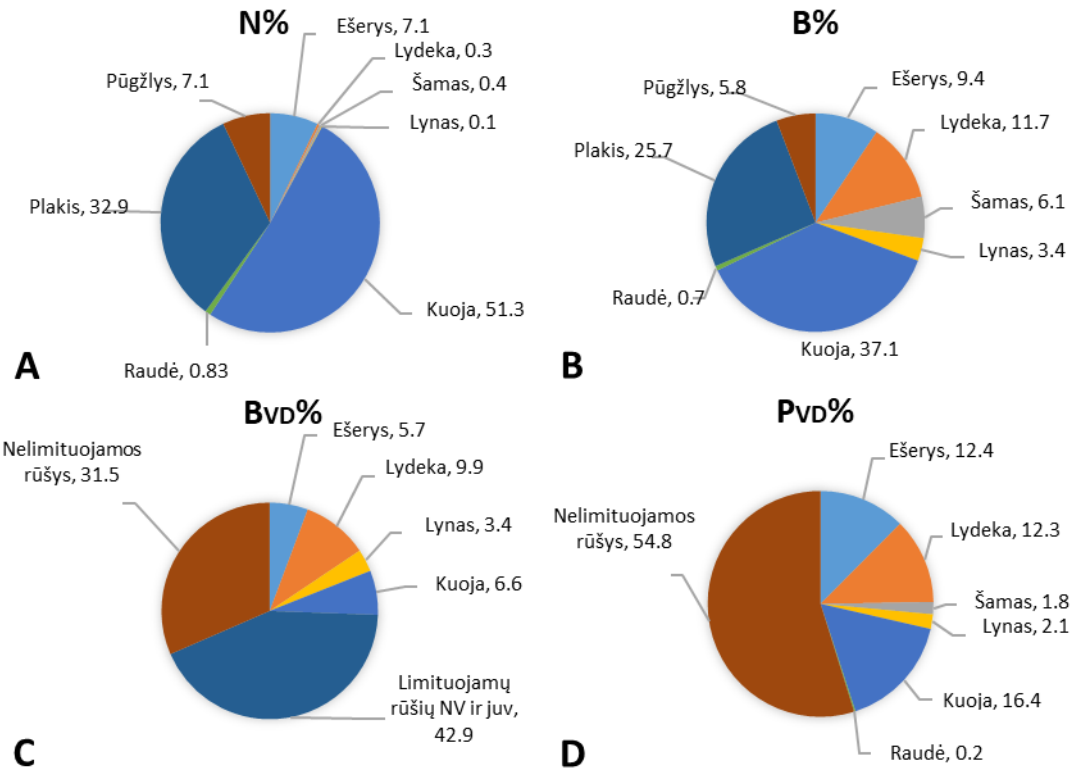
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

20.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		**Amžius (metai)**										
		2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Lydeka	L, cm		43.6			66.5						
	B, g		544			1839						
Ešerys	L, cm	12.2	14.2	15.3	19.3	22.7						39.8
	B, g	16	26	32	79	137						983
Šamas	L, cm		35.2	48.9	57.1							
	B, g		252	850	1366							
Lynas	L, cm								37.7		43.0	
	B, g								979		1371	

Ežero žuvų bendrijoje vyrauja kuoja ir plakis, kartu sudarantys ~84% bendro žuvų skaičiaus ir ~63% bendros biomasės. Iš kitų rūšių santykinai gausesnis tik ešerys ir pūgžlys (20.1 pav. A ir B). Tačiau ežere santykinai didelė lydekos biomasė, siekianti 11,7% bendros žuvų biomasės. Vertingų žuvų rūšių V grupės individų biomasė sudaro tik 19% bendros ežero žuvų biomasės, beveik pusė jos (9,9%) taip pat yra lydekos (20.1 pav. C). Lydeka kartu su ešeriu sudaro ir didžiąją dalį bendros vertingų žuvų produkcijos, tačiau smulkiosios rūšys, pagrinde – plakis sudaro daugiau kaip pusę bendros V grupės individų ir nelimituojamų rūšių produkcijos (20.1 pav. D).



20.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Švenčiaus ež. žuvų bendrija tirta 2012 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2012*). Tuo metu laimikiuose buvo tik 6 rūšių žuvys. Skirtingai nei 2023 m., nebuvo sugauta šamų, lynų ir raudžių, tačiau pasitaikė sidabrinių karosų.

Lyginant su ankstesnio laikotarpio duomenimis, Švenčiaus ež. žuvų išteklių struktūra ir sudėtis šiek tiek pakito. Ežere labai sumažėjo stambesnių, V grupės ešerių ištekliai, nebesugauta sidabrinių karosų, tačiau kelis kartus padidėjo minimalų žvejyboje ilgį peržengusių lydekų biomasė ir eksploatuotina produkcija, laimikiuose atsirado lynų ir į ežerą introdukuotų šamų. Taip pat, lyginant su 2012 m., 2023 m. mažesne tapo smulkiųjų karpinių žuvų, daugiausia – plakio biomasė. Todėl, nors bendra visų žuvų rūšių biomasė ir produkcija 2023 m. yra mažesnė, nei buvo 2012 m., vertingų žuvų rūšių eksploatuotina produkcija išliko beveik tokio paties dydžio (20.3 lentelė).

Pagal žuvų išteklių būklės indekso vertes, bendra ežero žuvų išteklių būklė nepakito. Tiek 2012 m., tiek 2023 m. ji balansavo ties prastos / blogos išteklių būklės riba. Tarp tyrimų praėjus daugiau 10 metų, vidutinio individo svorio bei vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinės biomasės vertės išliko beveik tokiomis pat. Kiek didesnis skirtumas tik tame, kad ežere sumažėjo santykinis plėšriųjų žuvų gausumas (daugiausia – dėl sumažėjusių V grupės ešerių išteklių), tačiau ežere atsikuria indikatorinės rūšies – lyno ištekliai ir padidėjo kai kurių indikatorinių žuvų rūšių amžinių grupių įvairovė (20.4 lentelė).

20.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2012 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**		**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**	
	2012	2023	2012	2023
Ešerys	269.7	53.0	3.4	1.2
Lydeka	30.2	91.9	0.4	2.3
Šamas	-	0	-	0.3*
Lynas	-	31.3	-	0.4
Sid. karosas	16.0	-	0.2	-
Viso vertingų	315.9	176.3	4.0	4.2
Kuoja ir raudė	*82.4*	*61.5*	*2.1*	*1.5*
Neribojamos rūšys	*517.7*	*292.9*	*9.3*	*6.1*
VISO	***916.0***	***530.7***	***15.4***	***11.8***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

20.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2012 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2012 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (%)	2.1	0.411	1.2	0.242
Vidutinis individo svoris (g)	34	0.376	35	0.394
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (%)	19.7	0.303	19.0	0.292
Lydekų / Šamų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*1*	*0.167*	*3*	*0.5*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*9*	*0.75*	*6*	*0.5*
Lynų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*0*	*0.0*	*2*	*0.2*
Amžinės sudėties rodiklis		0.308		0.400
Išteklių būklės indeksas		**0.35**		**0.33**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo 2014-2022 m. suvestinėmis, žuvys į ežerą nebuvo įveisiamos.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Švenčiaus ežere vėžių nesugauta. Ankstesnio laikotarpio duomenų apie šiame ežere buvusius vėžius nėra.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso (EŽI) rodiklių vertes, ežero ekologinė būklė 2023 m. yra bloga (EŽI – 0,328) (3 priedas). Ankstesniais, 2012 m. ji buvo netgi labai bloga (EŽI – 0,14). Tais metais nesugauta kai kurių indikatorinių rūšių, kurios jau buvo aptiktos 2023 m. Remiantis 3-io UBR valdymo ciklo planuose pateikta informacija, pagal kai kurių kitų kokybės elementų rodiklių vertes ežero ekologinė būklė taip pat yra bloga, todėl žuvų rodikliai tik patvirtina bendrą įvertinimą.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2012 m. vykdytų tyrimų rezultatais, ežero žuvų išteklių būklė išlieka beveik nepakitusia ir balansuoja ties prastos / blogos išteklių būklės riba. Nekinta bei bloga išlieka ir ekologinė būklė pagal EŽI. Ežere galioja specialios mėgėjų žvejybos taisyklės, taikomos kaip priemonė ekologinei būklei gerinti, todėl tikslesnės tolimesnių pokyčių prognozės galės būti pateiktos tik atlikus tyrimus visoje vandens telkinių grupėje ir palyginus rezultatus. Tačiau atsižvelgiant į nustatytas tendencijas mažai tikėtina, kad artimiausių kelių metų bėgyje įvyktų reikšmingesni pokyčiai.

21. Šventas

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Žeimenos baseinui. Krantai žemi, pelkėti, sausesni ir statesni tik pietinėje ežero pakrantėje. Didžiąją ežero dalį supa miškai, tik rytuose ir pietryčiuose pievos, dirbami laukai ir gyvenvietė. Atabradai vidutinio pločio, apaugę ištisine, tankia nendrių juostą, už kurios vietomis veši lūgnės, daugiausia – ežero galuose. Vandens skaidrumas mažas (iki 1 m). Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblingas smėlis ir dumblas. Per ežerą prateka Šventelės-Dėmės upė, ežero vandnes apykaitos greitis didelis, siekia apie 631% per metus. Pagal maksimalaus gylio rodiklį priskiriamas polimiktinių ežerų grupei. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Žeimenos	7,3	2,4	62,3	Švenčionių raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Ežero vandens lygis yra pakeltas, todėl hidrologinės charakteristikos negali būti laikomos natūraliomis. Natūralus miškas, tik vietomis pereinantis į mažus miško fragmentus dengia apie 64% ežero pakrantės. Ežero kranto linijos modifikacijos požymių esama tik šiaurės vakarų pakrantėje, tačiau ji apima <5% kranto linijos. Nenatūralios prigimties krantų erozijos požymių šiuo metu nėra. Vyraujantis gruntas priekrantėje – dumblas ir smėlis. Pagal EHMI indekso vertę (0,75) ežero hidromorfologinės sąlygos yra prastesnės nei geros (žr. 1 Priedą).

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 9 rūšių žuvys. Vertingesnių rūšių žuvų tarpe, amžinių grupių įvairovė yra gana didelė ešerio ir karšio laimikiuose, kuriuos sudarė 7-8 amžinių grupių žuvys. Lydekos laimikiuose buvo tik to paties amžiaus žuvys (21.1 lentelė).

Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 21.2 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Ežere gausu smulkiųjų karpinių žuvų – kuojų, plakių, paprastųjų aukšlių, sudarančių 80,6% bendro žuvų skaičiaus. Kuojos biomasė ežere taip pat didžiausia, o vertingų rūšių žuvys, daugiausia – ešerys ir karšis sudaro apie trečdalį (33,6%) bendros žuvų biomasės (21.1 pav. A ir B). Karšio ir kuojos populiacijose vyrauja jaunikliai bei iki leidžiamo sužvejoti dydžio dar neužaugę individai, todėl limituojamų rūšių žuvų jauniklių bei nesubrendusių individų santykinė biomasė siekia daugiau kaip >71%. Vertingų žuvų rūšių V grupės individų santykinė biomasė labai maža, kartu paėmus sudaro tik ~8% bendros ežero žuvų biomasės (21.1 pav. C). Didžiąją ežero bendros žuvų produkcijos dalį (65%) sudaro žuvų rūšių, kurių dydis žvejyboje neribojamas, produkcija, o iš vertingų rūšių žuvų kiek didesnė V grupės individų produkcija yra tik ešerio ir karšio (21.1 pav. D).

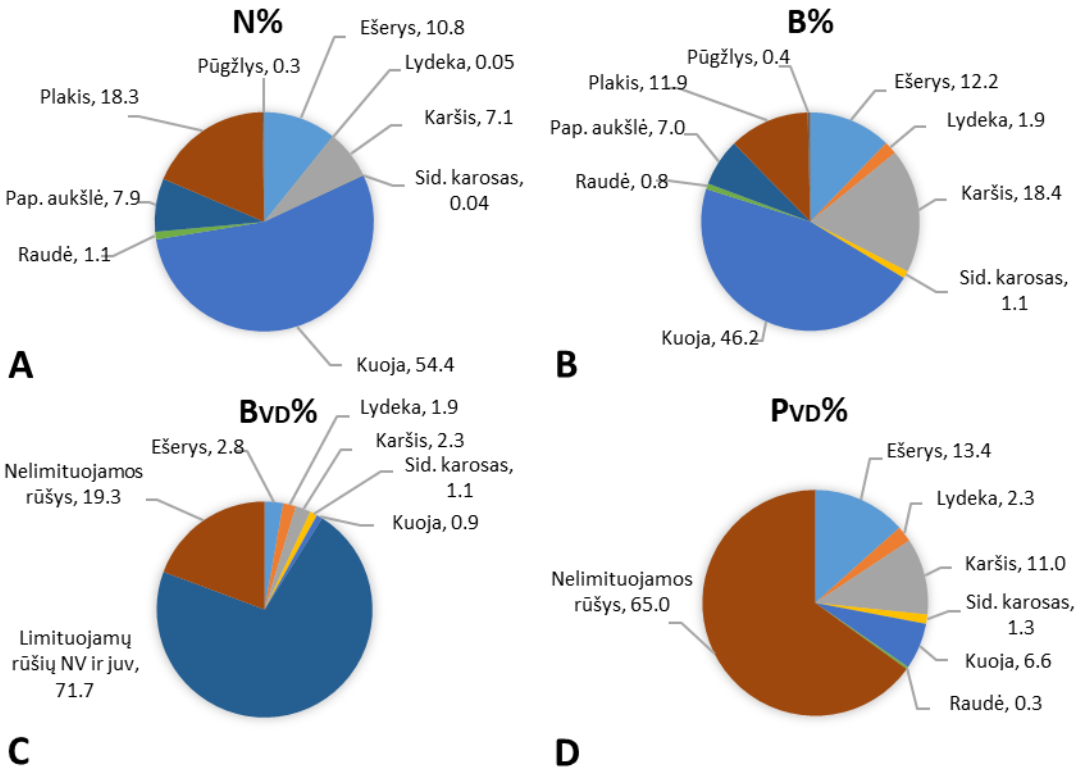
21.1 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		Amžius (metai)							
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Karšis	L, cm	11.4	16.1	20.3	24.0	29.0	34.8	38.8	41.4
	B, g	12	35	71	120	235	357	574	742
Lydeka	L, cm					53.8			
	B, g					1014			
Ešerys	L, cm	11.7	14.7	16.7	18.8	22.4	26.0	30.9	
	B, g	15	28	46	67	118	212	391	

21.2 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	48	895	0.08	0.6	3600	67.1					
	NV	6	360	0.12	0.6	300	18.0					
	V	4	838	0.20	0.6	120	25.1	1.00	2.5	157	0.6	39
Lydeka	V	1	1014	0.30	0.5	17	17.2	0.25	0.4	27	0.2	13
Karšis	juv	108	4101	0.24	0.5	2250	85.4					
	NV	9	1435	0.12	0.5	375	59.8					
	V	2	1316	0.32	0.5	31	20.6	1.00	2.1	128	1.0	64
Sid. karosas	V	1	639	0.255	0.4	16	10.0	0.25	0.3	16	0.13	8
Kuoja	juv	377	7177	0.12	0.6	18850	358.9					
	NV	27	996	0.12	0.6	1350	49.8					
	V	1	158	0.12	0.6	50	7.9	1.58	1.2	78	0.3	19
Raudė	juv	7	100	0.08	0.4	350	5.0					
	NV	2	77	0.12	0.4	67	2.6	0.25	0.1	4	0.03	2
Pap. aukšlė		39	844	0.08	0.6	2925	63.3	0.70	4.4	276	2.2	138
Plakis		273	4300	0.20	0.5	6825	107.5	0.70	7.5	469	1.9	117
Pūgžlys		2	70	0.12	0.6	100	3.5	0.70	0.2	15	0.1	8
					Viso:	*37226*	*902*		*18.8*	*1169*	*6.6*	*409*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**184**	**73**		**5.3**	**327**	**2.0**	**124**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;
[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;
[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.
[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).



21.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu ežero žuvų bendrija buvo tirta 2014 m. (*Žuvų tyrimai... 2014).* Tuo metu laimikius taip pat sudarė 9 rūšių žuvys, tačiau rūšinis sąstatas nebuyo visai identiškas. Tuo metu laimikiuose pasitaikė ne sidabriniai, o paprastieji karosai, taip pat nesugauta pūgžlių, bet būta lynų.

Lyginant su 2014 m. duomenimis, bendri žuvų ištekliai ežere 2023 m. yra mažesni. Tai daugiausia susiję su kelis kartus sumažėjusia V grupės lydekų biomase ir eksploatuotina produkcija, kadangi kitų vertingų žuvų rūšių V grupės produkcijos rodikliai iš esmės nepakito (ešerys), buvo ir anksčiau mažais (lynas ir karosas), arba 2023 m. tapo netgi didesniais (karšis) (21.3 lentelė). Sumažėjus lydekų ištekliams, ežere padidėjo smulkiųjų žuvų rūšių, kurių dydis žvejyboje neribojamas, biomasė ir produkcija. Todėl vertingų žuvų rūšių eksploatuotinos produkcijos dalis bendroje žuvų produkcijoje pakito iš 66,7% 2014 m. iki 30,3% 2023 m.

Pagal žuvų išteklių būklės indeksą, bendra ežero žuvų išteklių būklė, dar 2014 m. balansavusi ant prastos / blogos būklės ribos, 2023 m. jau yra tikrai bloga (21.4 lentelė). Tai daugiausia lėmė dėl lydekų išteklių sunykimo sumažėjęs plėšriųjų žuvų santykinis gausumas ir, ežere ženkliai pagausėjus smulkių karpžuvių, sumažėjusi vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė Tuo tarpu amžinės sudėties rodiklio vertė bei vidutinis individo svoris bendrijoje išliko beveik nepakitę.

21.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2014 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**		**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**	
	2014	2023	2014	2023
Ešerys	18.9	25.1	0.5	0.6
Lydeka	96.9	17.2	4.8	0.2
Karšis	0	20.6	0.2*	1.0
Lynas	21.8	-	0.3	-
Pap. karosas	5.2	-	0.3	-
Sid. karosas	-	10.0	-	0.1
Viso vertingų	142.9	72.9	6.0	2.0
Kuoja ir raudė	*10.0*	*7.9*	*0.4*	*0.3*
Neribojamos rūšys	*148.7*	*174.3*	*2.6*	*4.2*
VISO	***301.5***	***255.1***	***9.0***	***6.6***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę

21.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2014 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

Rodiklis	**2014 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (%)	1.5	0.296	0.4	0.074
Vidutinis individo svoris (g)	26	0.293	24	0.269
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (%)	22.3	0.344	8.1	0.124
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*3*	*0.5*	*1*	*0.167*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.5*	*7*	*0.583*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*4*	*0.4*	*8*	*0.800*
Amžinės sudėties rodiklis		0.467		0.517
Išteklių būklės indeksas		**0.35**		**0.25**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo 2014-2022 m. suvestinėmis, žuvys į ežerą nebuvo įveisiamos.

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Švento ežere vėžių nesugauta. Ankstesnio laikotarpio duomenų apie šiame ežere buvusius vėžius nėra.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso (EŽI) rodiklių vertes ežero ekologinė būklė 2023 m. yra vidutinė (EŽI – 0,466) (3 priedas) ir išlieka tokia pačia, kokia buvo ankstesniais, 2014 m. (EŽI – 0,429). Remiantis 3-io UBR valdymo ciklo planuose pateikta informacija, pagal kai kurių kitų kokybės elementų rodiklių vertes ežero ekologinė būklė taip pat yra vidutinė ar netgi bloga, todėl žuvų rodikliai tik patvirtina bendrą įvertinimą.

Apibendrinimas ir prognozės

2023 m. ežero žuvų išteklių yra bloga. Ankstesniais, 2014 m. ji dar buvo klasifikuotina kaip prasta. Ežere dar labiau sumažėjo plėšriųjų žuvų santykinis gausumas ir dar labiau išaugo smulkiųjų karpžuvių biomasė. Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius nekinta ir išlieka vidutine. Ežere galioja specialios mėgėjų žvejybos taisyklės, taikomos kaip priemonė ekologinei būklei gerinti, todėl tikslesnės tolimesnių pokyčių prognozės galės būti pateiktos tik atlikus tyrimus visoje vandens telkinių grupėje ir palyginus rezultatus. Tačiau atsižvelgiant į nustatytas tendencijas mažai tikėtina, kad artimiausių kelių metų bėgyje ekologinė būklė pagal EŽI ar žuvų išteklių būklė reikšmingiau pakistų.

22. Veisiejis

Pagrindinės charakteristikos ir telkinio tipas

Ežeras priklauso Nemuno mažųjų intakų baseinui. Šiuo metu ežero plotas yra 706,1 ha, tačiau anksčiau jo plotas buvo apie 440 ha. Ežeras išsiliejo užtvenkus Niedos upę (pastačius Kapčiamiesčio HE) ir ežero vandens lygiui pakilus daugiau kaip 2,5 m. Šiuo metu vidutinis ežero gylis yra 6 m., o didžiausias gylis – 33,8 m. Kranto linija labai vingiuota, daug giliai į sausumą įsiterpiančių įlankų, ežere yra 13 salų. Krantai daug kur aukšti, gana statūs, apaugę miškais, tik šiaurinės ežero dalies pakrantėse priartėja pievos ir dirbami laukai. Litoralė siaura, vietomis fragmentiškai, o vietomis – ištisai apaugusi nendrėmis. Į ežerą įteka 5 upeliai, o iš pietinės dalies išteka Niedos upė. Vandens apykaita ežere gana greita, apie 162% per metus. Vandens skaidrumas vidutinis, sumažėjantis šilčiausiu metų laikotarpiu. Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis, tačiau gilesniuose ežero duburiuose dugnas padengtas storu dumblo sluoksniu. Pagal maksimalaus gylio rodiklį Veisiejo ežeras po vandens lygio sukėlimo atitinka giliųjų stratifikuotų ežerų kriterijus. Pagal žuvininkystės tipą priskirtas karšiniams ežerams.

Baseinas	Didžiausias gylis, m	Vidutinis gylis, m	Plotas, ha	Savivaldybė	Tyrimų metai
Nemuno maž. int.	33,8	6	706,1	Lazdijų raj.	2023

Hidromorfologinės sąlygos

Iš ežero ištekančioje Niedos upėje yra pastatyta užtvanka ir įrengta hidroelektrinė. To pasekmėje vandens lygis ežere buvo sukeltas daugiau kaip 2,5 m, o veikiant HE lygis ir vandens nuotėkis periodiškai kinta. Ežero krantai daug kur statūs, todėl, veikiant HE ir kintant vandens lygiui yra eroduojami, erozijos paveikta gali būti iki 50% ežero kranto linijos. Tačiau pati ežero kranto linija nėra kaip nors kitaip fiziškai modifikuota. Ežeras telkšo miškingoje vietovėje, natūralus miškas dengia ~86% ežero pakrantės. Vyraujantis gruntas priekrantėje – smėlis. Tačiau gilesnė ežero duburio dalis padengta storu dumblo sluoksniu. Pagal EHMI indekso vertę (0,69) ežero hidromorfologinės

sąlygos yra prastesnės nei geros. Duomenys apie sudedamųjų EHMI rodiklių vertes yra pateikti 1 Priede.

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje, gausumas, biomasė ir produkcija

Tyrimų metu sugautos 10 rūšių žuvys. Duomenys apie žuvų gausumą, biomasę, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją ir eksploatuotiną produkciją bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 22.1 lentelėje. Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienete (ha), visais atvejais naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti Priede MS Excel formatu.

Vertingesnių rūšių žuvų laimikiuose amžinių grupių įvairovė yra vidutinė. Karšio laimikius sudarė 6 amžinių grupių, ešerio – 5, lydekos – 4 amžinių grupių žuvys. Lyno ir šamo laimikius sudarė tik 1-2 amžinių grupių žuvys (22.2 lentelė).

22.1 lentelė. Pagal faktinius laimikius (N (vnt.) ir B (g)) apskaičiuotas individų gausumas ir biomasė ploto vienete (N (vnt./ha) ir B (kg/ha)), leidžiamo sužvejoti dydžio individų metinė produkcija (Pvd) ir eksploatuotina metinė produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt)	B (g)	Apg. plotas (ha)	K_1[1]	N (vnt./ha)[2]	B (kg/ha)[2]	K_2[3]	Pvd. (kg/ha)[4]	Pvd (kg)	Peks. (kg/ha)[5]	Peks. (kg)
Ešerys	juv	8	176	0.12	0.4	267	5.9					
	NV	2	118	0.18	0.4	44	2.6					
	V	7	3012	0.30	0.4	93	40.2	0.50	2.0	1418	0.5	354
Lydeka	juv	1	110	0.18	0.2	11	1.2					
	NV	2	900	0.240	0.2	17	7.5					
	V	1	1074	0.38	0.2	5	5.7	1.00	0.6	404	0.3	202
Šamas	juv	1	675	0.3	0.2	7	4.5					
Karšis	juv	15	631	0.30	0.2	100	4.2					
	NV	5	1112	0.30	0.2	33	7.4					
	V	2	1714	0.36	0.2	11	9.5	1.00	1.0	672	0.5	336
Lynas	NV	1	397	0.18	0.1	6	2.2					
	V	2	1034	0.38	0.1	5	2.8	0.54	0.1	105	0.1	53
Kuoja	juv	60	1153	0.12	0.4	2000	38.4					
	NV	33	1719	0.18	0.4	733	38.2					
	V	8	1986	0.24	0.4	133	33.1	1.00	3.3	2337	0.8	584
Raudė	juv	1	14	0.12	0.1	8	0.1					
	NV	1	74	0.18	0.1	6	0.4	0.25	0.0	7	0.01	4
Pap. aukšlė		1	15	0.12	0.4	33	0.5	0.70	0.0	25	0.02	12
Plakis		78	4894	0.48	0.2	325	20.4	0.70	1.4	1008	0.4	252
Pūgžlys		6	81	0.12	0.4	200	2.7	0.70	0.2	133	0.09	67
					Viso:	*4005*	*227*		*8.6*	*6086*	*2.6*	*1852*
					Viso leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų:	**115**	**58**		**3.7**	**2600**	**1.3**	**945**

[1] K_1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas;

[2] apskaičiuota pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejojimo efektyvumo koeficientas) * K_1;

[3] K_2 – V ir NV dydžio žuvų santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

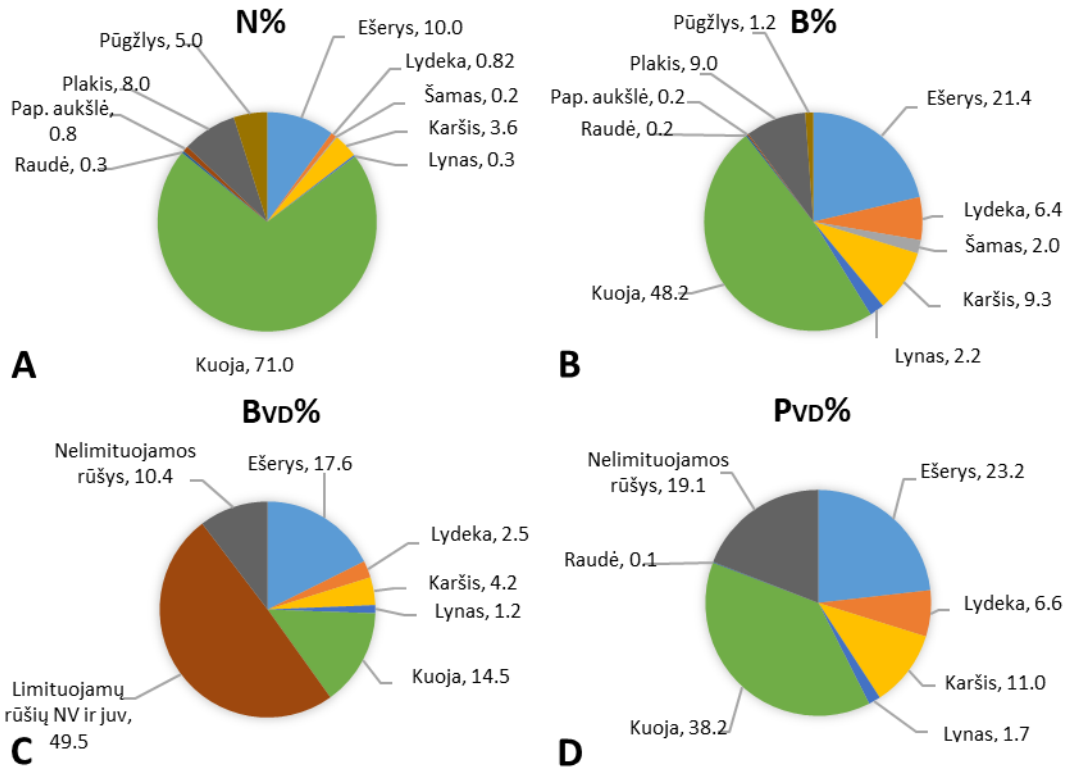
[4] metinė Pvd (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę: Pvd (kg/ha) = B (kg/ha) / 10 * K_2.

[5] skirtingų žuvų rūšių metinė Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų metinę Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“, „0,5“ arba „0,9 (žr. skyrių „Metodika“).

22.2 lentelė. Tyrimų metu sugautų vertingesnių žuvų individų amžius, vidutinis kūno ilgis ir svoris.

Rūšis		Amžius (metai)											
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Karšis	L, cm		14.0	18.6	24.7	30.1			41.2				
	B, g		28	71	166	308			857				
Lydeka	L, cm	25.8	39.2		42.1	56.4							
	B, g	110	387		513	1074							
Ešerys	L, cm		11.5	14.6	17.2			25.6				31.8	34.9
	B, g		17	38	59			232				482	676
Šamas	L, cm				46.5								
	B, g				675								
Lynas	L, cm							28.9	32.3				
	B, g							397	517				

Veisiejo ež. žuvų bendrijoje kuoja sudaro 71% bendro žuvų skaičiaus, o iš kitų rūšių kiek gausesni yra tik ešerys (10,0%) ir plakis (8,0%). Santykinė biomasė taip pat yra didžiausia kuojos, ešerio ir plakio, likusių rūšių tarpe kiek didesnė ji tik karšio (22.1 pav. A ir B). Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų bendra biomasė sudaro 25,6% bendros ežero žuvų biomasės ir 42,5% produkcijos, tačiau didžioji jos dalis (17,6% bendros biomasės ir 23,2% produkcijos) yra ešerio. Iš kitų vertingų rūšių žuvų kiek didesni tik karšio biomasės ir produkcijos rodikliai (22.1 pav. C ir D).



22.1 pav. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas N% (**A**) ir biomasė B% (**B**), leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių individų ir likusių žuvų santykinė biomasė Bvd% (**C**) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių žuvų santykinė produkcija Pvd% (**D**).

Žuvų išteklių būklė ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Ankstesniu laikotarpiu Veisiejo ež. žuvų bendrija buvo tirta 2011 ir 2015-2016 m. (*Ichtiofaunos tyrimai... 2011*; *Žuvų išteklių... 2016).* 2015-2016 m. laimikius sudarė tų pačių 10-ies rūšių žuvys, kaip ir 2023 m., tuo tarpu 2011 m. žuvų rūšinė įvairovė laimikiuose buvo mažesnė (8 rūšys), nebuvo sugauta šamų ir lydekų.

Per palyginamąjį laikotarpį vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų ištekliai ežere stipriai kito. Mažiausiais jie buvo 2011 m., kuomet vertingų žuvų V grupės individų biomasė siekė tik 16,6 ka/ha, o eksploatuotina produkcija – vos 0,7 kg/ha/m. (22.3 lentelė). 2015-2016 m. žuvų ištekliai buvo labai padidėję. Tuo metu per palyginamąjį laikotarpį didžiausias vertes pasiekė tiek vertingų, tiek ir kitų žuvų rūšių produkcijos rodikliai. Ežere labiausiai padidėjo ešerio ištekliai, nemažą bendros biomasės ir produkcijos dalį sudarė šamas, kurio anksčiau ežere nebuvo sugauta, atsikūrė lydekos ištekliai. 2023 m. bendra žuvų biomasė ir produkcija vėl sumažėjo, tačiau išliko dvigubai didesne, nei buvo 2011 m. Laimikiuose sumažėjo V grupės lynų, karšių ir šamų (šamų pasitaikė tik <50 cm ilgio individai, kurie dar laikytini jaunikliais), taip pat sumažėjo ir kuojos gausa. Tačiau ešerio ir lydekos išteklių dydis išliko beveik nepakitę, t.y. išliko tokiame pačiame lygmenyje, kaip ir 2015-2016 m. Skirtumas tik tas, kad lydekos laimikiuose vidutinis individo svoris 2023 m. yra mažesnis, o ešerio – didesnis, nei 2015-2016 m.

Išteklių būklės kaita atsispindi ir žuvų išteklių būklės indekso vertėse, pagal kurias bendra Veisiejo ež. žuvų išteklių būklė kito nuo blogos 2011 m. iki vidutinės ar kintančios į gerą 2015-2016 ir 2023 m. (22.4 lentelė). 2011 m. buvo itin maži plėšriųjų žuvų santykinio gausumo ir vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinės biomasės rodikliai, laimikiuose išvis nebuvo kai kurių indikatorinių žuvų rūšių. 2015-2016 m. labai padidėjo visų rodiklių vertės, išskyrus vidutinio individų svorio rodiklį, kadangi išaugo ne tik stambių žuvų, bet ir jų jauniklių bei smulkiųjų žuvų rūšių gausa. 2023 m. vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė išliko tokia pačia, kaip ir 2015-2016 m, tačiau padidėjo plėšriųjų žuvų santykinis gausumas ir, sumažėjus smulkių žuvų gausai, vidutinis individo svoris. Tik amžinės sudėties bendrasis rodiklis tapo mažesniu, nei buvo 2015-2016 m. Bendra išteklių būklė 2015-2016 ir 2023 m. gana yra panaši, kadangi indekso vertės pokytis nedidelis (22.4 lentelė).

22.3 lentelė. Žuvų rūšių, kurių minimalus kūno ilgis žvejyboje yra ribojamas leidžiamo sužvejoti dydžio individų bei likusių rūšių (kurių ilgis neribojamas) individų biomasė ir eksploatuotina produkcija 2011, 2015-2016 ir 2023 metais.

Rūšis	**Biomasė (Bv, kg/ha)**			**Produkcija (Pekspl, kg/ha/m.)**		
	2011	2015-2016	2023	2011	2015-2016	2023
Ešerys	6.8	51.3	40.2	0.2	0.6	0.5
Lydeka	-	7.3	5.7	-	0.4	0.3
Šamas	-	30.0	0	-	0.6	0
Karšis	7.6	27.6	9.5	0.4	1.4	0.5
Lynas	2.2	20.8	2.8	0.1	0.4	0.1
Viso vertingų	16.6	137.1	58.2	0.7	3.3	1.3
Kuoja ir raudė	*17.8*	*68.5*	*33.1*	*0.4*	*1.7*	*0.8*
Neribojamos rūšys	*17.9*	*24.9*	*23.6*	*0.6*	*0.7*	*0.5*
VISO	***52.3***	***230.5***	***114.9***	***1.7***	**5.7**	***2.6***

* - apskaičiuota pagal NV grupės individų biomasę;

22.4 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės 2011, 2015-2016 ir 2023 m. (Nst – nustatyta vertė; Nst/Opt – nustatytos ir optimalios vertės santykis).

`Rodiklis	**2011 m.**		**2015-2016 m.**		**2023 m.**	
	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt	Nst	Nst/Opt
Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)	0.6	0.117	1.3	0.259	3.3	0.665
Vidutinis individo svoris (g)	34	0.378	37	0.406	57	0.630
Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė	7.7	0.119	24.8	0.382	25.6	0.394
Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	*0*	*0.0*	*4*	*0.5*	*4*	*0.667*
Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*6*	*0.5*	*11*	*0.917*	*6*	*0.5*
Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	*7*	*0.7*	*10*	*1.0*	*5*	*0.5*
Amžinės sudėties rodiklis		0.400		0.861		0.556
Išteklių būklės indeksas		**0.25**		**0.48**		**0.56**

Žuvų įveisimo apimtys

Remiantis Žuvininkystės tarnybos prie LR žemės ūkio ministerijos įgyvendinto žuvų įveisimo 2014-2022 m. suvestinėmis, 2015 m. į ežerą buvo įveista šiųmečių, o 2017, 2020, 2021 ir 2022 m. paaugintų lydekų, 2014 ir 2018 m. į ežerą buvo įveisti šiųmečiai šamai, o 2017 m. – šiųmečiai sterkai (žr. xlsx priedą). 2023 m. vykdytų tyrimų metu lydekų amžinė įvairovė buvo gana didelė, laimikiuose buvo jauniklių, amžiumi atitinkančių įveistąsias generacijas. Taip pat pasitaikė ir natūralaus neršto šamų jauniklių (jaunesni nei įveistos generacijos).

Vėžių ištekliai ir jų būklė

Veisiejų ežere 2023 m. sugauta tik rainuotieji vėžiai. Rasta vidutinio gausumo populiacija (SGp – 1,8). L = 73±3,4 mm, vyravo vidutinio ilgio vėžiai (61–90 mm), kurie sudarė 71 proc. (2 priedas). Ankstesniais, 2020 m. ežero pietinėje dalyje buvo aptikti ir pavieniai plačiažnypliai vėžiai, nors ilgą laiką buvo manoma, kad jie šiame ežere išnyko. Tačiau jų gausumas ežere turėtų būti labai mažas.

Ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius ir jos pokytis lyginant su ankstesniu laikotarpiu atliktų tyrimų rezultatais

Pagal ežero žuvų indekso (EŽI) rodiklių vertes, Veisiejo ež. ekologinė būklė 2023 m. yra vidutinė (EŽI – 0,554) (3 priedas). Tokia pačia ji buvo ir ankstesniais, 2015-2016 ir 2011 m. (EŽI atitinkamai 0,520 ir 0,510). Pagal 3-io UBR valdymo ciklo planuose pateiktą informaciją, ežero ekologinė būklė yra vidutinė ir pagal kai kurių kitų kokybės elementų rodiklių vertes, todėl įvertinimas pagal žuvų rodiklius tik patvirtina bendrą ekologinės būklės įvertinimą. Pažymėtina, kad 2023 m. vykdant tyrimus terminės stratifikacijos laikotarpiu, didesniame kaip 7 m gylyje žuvų neaptikta, kas netiesiogiai rodo, kad šiame gylyje vandenyje ištirpusio deguonies koncentracija gali būti labai maža.

Apibendrinimas ir prognozės

Lyginant su 2011, 2016 ir 2023 m. vykdytų tyrimų rezultatus tarpusavyje matyti, kad ežero žuvų išteklių būklė pastoviai gerėjo. 2011 m. buvusi bloga, 2016 m. ji tapo vidutine, o 2023 m. – tarpine tarp vidutinės ir geros. Didėjo beveik visų indekso sudedamųjų rodiklių vertės, išskyrus amžinės įvairovės rodiklį, kuris didžiausiu buvo 2015-2016 m. Tuo tarpu ežero ekologinė būklė pagal žuvų rodiklius nekinta ir išlieka vidutine per visą palyginamąjį laikotarpį. Ežere galioja specialios mėgėjų žvejybos taisyklės, taikomos kaip priemonė ekologinei būklei gerinti, todėl tikslesnės tolimesnių pokyčių prognozės galės būti pateiktos tik atlikus tyrimus visoje ežerų grupėje ir palyginus rezultatus. Tačiau atsižvelgiant į nustatytas tendencijas tikimybė, kad artimiausių kelių metų bėgyje ekologinė būklė pagal EŽI reikšmingiau pakistų, yra labai maža. Reikšmingesnis žuvų išteklių būklės pokytis taip pat mažai tikėtinas, kadangi, net ir įvykus teigiamam poslinkiui žuvų išteklių kokybinėje sudėtyje, bendras vertingų žuvų rūšių V grupės individų išteklių dydis tapo mažesniu už buvusį 2016 m. ir sumažėjo amžinių grupių įvairovė.

Literatūros sąrašas

Ichtiofaunos tyrimai rytų Lietuvos ežeruose ir upėse. Vilniaus universiteto Ekologijos instituto 2009 m. ataskaita. Aplinkos ministerija.

Ichtiofaunos tyrimai rytų Lietuvos ežeruose ir upėse. Gamtos tyrimų centro 2010 m. ataskaita. Aplinkos ministerija.

Ichtiofaunos tyrimai bei ekologinės būklės pagal žuvų rodiklius įvertinimas Lietuvos upėse ir ežeruose. Gamtos tyrimų centro 2011 m. ataskaita. Aplinkos apsaugos agentūra.

Ichtiofaunos tyrimai bei ekologinės būklės pagal žuvų rodiklius įvertinimas Lietuvos upėse ir ežeruose. Gamtos tyrimų centro 2012 m. ataskaita. Aplinkos apsaugos agentūra.

Ichtiofaunos tyrimai bei ekologinės būklės pagal žuvų rodiklius įvertinimas Lietuvos upėse ir ežeruose. Gamtos tyrimų centro 2013 m. ataskaita. Aplinkos apsaugos agentūra.

Paviršinių vandens telkinių apibūdinimo ir būklės nustatymo metodikos atnaujinimas. 2015. Nemuno, Lielupės, Ventos ir Dauguvos upių baseinų rajonų valdymo planų, priemonių programų ir kitų reikiamų dokumentų vandensaugos tikslams nustatyti parengimas ir atnaujinimas. 4-oji tarpinė ataskaita, 1 priedas. Aplinkos apsaugos agentūra, Aplinkos ministerija. Vilnius.

TAR, 2016-08-09, Nr. 21813. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. rugpjūčio 4 d. įsakymas Nr. D1-534 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gegužės 23 d. įsakymo Nr. D1-256 „Dėl paviršinių vandens telkinių tipų aprašo ir paviršinių vandens telkinių tipų etaloninių sąlygų aprašo patvirtinimo“ pakeitimo.

TAR 2016-08-09, i. k. 2016-21814 . Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymas Nr. D-1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo**“** (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. rugpjūčio 4 d. įsakymo Nr. D1-533 redakcija).

TAR 2016-12-13, i. k. 2016-28807. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. balandžio 19 d. įsakymas Nr. 3D-354/D1-303 „Dėl žuvivaisos valstybiniuose vandens telkiniuose taisyklių patvirtinimo“ (*Suvestinė redakcija nuo 2019-06-21)*

Valstybės žinios, 2012-09-29, Nr. 113-5745. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. rugsėjo 25 d. įsakymas Nr. D1-767 „Dėl žuvų išteklių tyrimų metodikos patvirtinimo“ (galiojanti redakcija).

Valstybės žinios, 2013-01-05, Nr. 2-79. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2013 m. sausio 2 d. įsakymas Nr. D1-4 „Dėl vandens telkinių tvarkymo tipinių planų ir vandens telkinių pagal žuvininkystės vystymo kryptis sąrašų patvirtinimo“.

Virbickas, T., Stakėnas, S. 2016. Composition of fish communities and fish-based method for assessment of ecological status of lakes in Lithuania. Fisheries Research 173: 70-79.

Žuvų išteklių įvertinimas valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose. Lietuvos hidrobiologų draugijos 2013 m. ataskaita. Aplinkos ministerija.

Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius. Gamtos tyrimų centro 2014 m. ataskaita. Aplinkos apsaugos agentūra.

Žuvų tyrimai paviršiniuose telkiniuose ir jų ekologinės būklės įvertinimas pagal ichtiofaunos rodiklius. Gamtos tyrimų centro 2015 m. ataskaita. Aplinkos apsaugos agentūra.

Žuvų išteklių įvertinimas Zarasų ir Molėtų „Žvejybos rojui" priklausančiuose vandens telkiniuose, žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planų 2015–2020 m. parengimas. Lietuvos hidrobiologų draugijos 2015 m. ataskaita. Aplinkos ministerija.

Žuvų išteklių įvertinimas valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose, žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planų 2016-2020 m. parengimas. Lietuvos hidrobiologų draugijos 2016 m. tarpinė ataskaita. Aplinkos ministerija.

Žuvų išteklių įvertinimas valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose, kuriuose gyvena stinta ir/ar seliava, žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planų 2016-2020 m. parengimas. Lietuvos hidrobiologų draugijos 2018 m. II tarpinė ataskaita. Aplinkos ministerija

Žuvų išteklių įvertinimas valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose, kuriuose vykdoma verslinė žvejyba. Lietuvos hidrobiologų draugijos 2018 m. ataskaita. Aplinkos ministerija

Žuvų išteklių įvertinimas valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose, žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planų 2017-2021 m. parengimas. Gamtos tyrimų centro 2018 m. galutinė ataskaita. Aplinkos ministerija.

1 priedas. EHMI rodikliai ir jų vertės

Ežero hidromorfologinio indekso (EHMI) apskaičiavime naudojami hidromorfologinių kokybės elementų rodiklių vertės, vertes atitinkantys balai bei šių balų pagrindu apskaičiuotos EHMI EKS vertės

Telkinio kodas	Tyrimo vietos kodas	Telkinio pavadinimas	Telkinio pobūdis (NVT/LPVT)	Vandens lygis ir apykaita (1)	EHMI balai	Miško dengiama pakrantės dalis (%)	EHMI balai	Pakeista kranto linijos dalis (%)	EHMI balai	Eroduota kranto linijos dalis (%)	EHMI balai	Vyraujantis gruntas priekrantėje (2)	EHMI balai	EHMI (EKS)
LT110030540	LTL192	Alovės ežeras	Natūralus	nat	1	28	3	<5	0	<5	0	d, s	2	**0.81**
LT110030001	LTL195	Ančia	Natūralus	nat	1	74	1	<5	0	<5	0	s, ž	1	**1**
LT111040126	LTL274	Didžiulis (Dusmenų ež.)	Natūralus	R	3	100	1	<5	0	<5	0	d	3	**0.75**
LT550040100	LTL526	Drūkšiai	Natūralus	R	3	80	1	<5	0	<5	0	s, ž	1	**0.88**
LT112230012	LTL313	Dūkštas	Natūralus	nat	1	100	1	<5	0	<5	0	s	1	**1**
LT112030201	LTL168	Galvė	Natūralus	nat	1	34	2	6	1	<5	0	ž, s	1	**0.88**
LT112131528	LTL351	Ilmėdas	Natūralus	nat	1	18	3	<5	0	<5	0	s, d	2	**0.81**
LT112130282	LTL526	Kampuolis	Natūralus	nat	1	100	1	<5	0	<5	0	s, d	2	**0.94**
LT110030077	LTL395	Kaviškis	Natūralus	nat	1	62	2	<5	0	<5	0	s	1	**0.94**
LT112140338	LTL334	Kiaunas	Natūralus	R	3	60	2	<5	0	<5	0	s, d	2	**0.75**
LT112232129	LTL450	Kiementas	Natūralus	nat	1	15	3	<5	0	<5	0	s, d	2	**0.81**
LT220050100	LTL262	Mosėdžio tv.	LPVT	tv.	3	17	3	<5	0	<5	0	s, ž	1	**0.75**
LT111040132	LTL457	Neveiglas	Natūralus	R	3	26	3	<5	0	<5	0	s, d	2	**0.69**
LT110040570	LTL247	Obelija	Natūralus	R	3	56	2	<5	0	<5	0	s	1	**0.81**
LT112030111	LTL165	Riešė	Natūralus	nat	1	43	2	<5	0	<5	0	s, ž, d	2	**0.88**
LT112241553	LTL10	Rubikių ežeras	Natūralus	R	3	47	2	<5	0	<5	0	s, m	1	**0.81**
LT110030210	LTL193	Seirijis	Natūralus	nat	1	68	2	<5	0	<5	0	s, ž	1	**0.94**
LT112040470	LTL451	Širvio ežeras	Natūralus	R	3	70	1	<5	0	<5	0	s, d	2	**0.81**
LT112030202	LTL136	Skaistis	Natūralus	nat	1	86	1	<5	0	<5	0	ž, s	1	**1.00**
LT110031139	LTL144	Švenčius	Natūralus	nat	1	44	2	<5	0	<5	0	d, s	2	**0.88**
LT112140419	LTL446	Šventas	Natūralus	R	3	64	2	<5	0	<5	0	s, d	2	**0.75**
LT110040071	LTL237	Veisiejis	Natūralus	R HE	4	86	1	<5	0	<50	2	s	1	**0.69**

(1) nat – hidrologinis režimas natūralus; R – vandens lygis reguliuotas; tv – tvenkinys; R_HE – vandens lygis reguliuotas ir įrengta hidrolektrinė.

(2) d – dumblas, m – molis, s – smėlis, ž – žvyras.

2 priedas. Vėžių rūšinė sudėtis ir gausumas

Telkinio kodas	Vandens telkinys	Vėžių rūšis	Santykinis gausumas	Ilgio grupės (proc.)			
				< 30 mm	31–60 mm	61–90 mm	> 91 mm
LT110030540	Alovės ežeras	–	–	–	–	–	–
LT110030001	Ančia	Rainuotieji	3,2	6	31	44	19
LT111040126	Didžiulis (Dusmenų ež.)	–	–	–	–	–	–
LT550040100	Drūkšiai	Rainuotieji	0,2	0	0	33	67
LT112230012	Dūkštas	Rainuotieji	0,1	0	0	0	100
LT112030201	Galvė	Rainuotieji	0,5	0	20	80	0
LT112131528	Ilmėdas	Rainuotieji	1,0	10	10	60	20
LT112130282	Kampuolis	–	–	–	–	–	–
LT110030077	Kaviškis	Rainuotieji	0,8	0	13	88	13
LT112140338	Kiaunas	–	–	–	–	–	–
LT112232129	Kiementas	–	–	–	–	–	–
LT220050100	Mosėdžio I tvenkinys	Rainuotieji	0,1	0	0	100	0
LT111040132	Neveiglas	Rainuotieji	1,2	17	50	42	8
LT110040570	Obelija	Rainuotieji	0,4	20	20	60	0
LT112030111	Riešė	Rainuotieji	0,3	0	0	67	33
LT112241553	Rubikių ežeras	–	–	–	–	–	–
LT110030210	Seirijis	Rainuotieji	–	–	–	–	–
LT112040470	Skaistis	Rainuotieji	0,7	0	14	86	0
LT110030540	Širvio ežeras	Rainuotieji Siauražnypliai	0,6 0,8	0 0	17 0	67 38	17 63
LT112030202	Švenčius	–	–	–	–	–	–
LT110031139	Šventas	–	–	–	–	–	–
LT112140419	Veisiejis	Rainuotieji *Plačianypliai**	1,8 *0,1*	0 *0*	19 *0*	71 *67*	14 *33*

** 2020 m. duomenys*

3 priedas. EŽI rodikliai ir jų vertės

EŽI apskaičiavimui naudojami žuvų rodikliai, jų faktinės vertės ir EKS 2023 m. tirtuose vandens telkiniuose.

Tyrimo vietos kodas	Telkinys	Telkinio tipas	Faktinė vertė							EKS							EŽI
			Plakis B%	Bentofagai_Sp B%	Kuoja Bvid.	Eserys_Steno B%	Eserys N%	Obligat rūšys	Neviet_Transl rūšys B%	Plakis B%	Bentofagai_Sp B%	Kuoja Bvid.	Eserys_Steno B%	Eserys N%	Obligat rūšys	Neviet_Transl rūšys B%	
LTL192	Alovės ežeras	P	22.0	37.2		0.8		3	1.3	0.28	0.55			0.03	0	0.2	0.213
LTL195	Ančia	S	1.8	8.6	67.5		35.4	5	0	0.97	0.99	1	1		0.83		0.959
LTL274	Didžiulis (Dusmenų ež.)	P	26.1	56.3		0		5	0	0.14	0.24			0	0.83		0.302
LTL526	Drūkšiai	GS		19.3	78.1		15.2	7	0		0.91	1	0.38		1		0.823
LTL313	Dūkštas	P	2.8	5.5		21.9		6	0	0.95	1			0.73	1		0.921
LTL168	Galvė	GS		9.0	51.3		27.4	6	0		0.96	0.85	0.68		0.86		0.838
LTL351	Ilmėdas	S	1.5	20.7	66.6		15.3	5	0	0.98	0.97	1	0.44		0.83		0.844
LTL526	Kampuolis	S	25.9	41.5	29.6		14.2	5	0.4	0.14	0.45	0.49	0.41		0.83		0.464
LTL395	Kaviškis	S	26.3	66.3	25.5		8.2	5	0	0.13	0.25	0.42	0.23		0.83		0.374
LTL334	Kiaunas	S	32.4	41.6	30.6		20.0	5	0	0	0.53	0.51	0.57		0.83		0.489
LTL450	Kiementas	P	7.0	22.1		20.4		6	0	0.81	0.85			0.68	1		0.833
LTL262	Mosėdžio tv.	P	9.1	29.7		4.9		6	0	0.73	0.70			0.16	1		0.648
LTL457	Neveiglas	S	37.4	38.5	39.5		2.8	5	0.4	0	0.50	0.66	0.08		0.83		0.414
LTL247	Obelija	P	2.2	12.8		14.6		6	0	0.98	1			0.49	1		0.865
LTL165	Riešė	P	4.0	24.7		4.6		3	0	0.91	0.75			0.15	0		0.455
LTL10	Rubikių ežeras	S	3.7	8.9	55.8		23.0	4	0	0.91	0.97	0.93	0.66		0.20		0.610
LTL193	Seirijis	S	3.7	14.7	68.5		8.2	5	0	0.91	0.91	1.00	0.23		0.83		0.777
LTL451	Širvio ežeras	P	10.5	47.1		15.7		5	0	0.69	0.38			0.52	0.83		0.605
LTL136	Skaistis	GS		15.0	66.8		21.4	5	0		0.89	1	0.54		0.71		0.784
LTL144	Švenčius	P	45.4	53.6		4.4		5	0	0	0.34			0.15	0.83		0.328
LTL446	Šventas	P	18.8	44.6		6.4		5	1.1	0.39	0.42			0.21	0.83		0.466
LTL237	Veisiejis	GS		46.4	41.8		15.7	5	0		0.41	0.70	0.39		0.71		0.554

4 priedas. Žuvų išteklių būklės indekso vertės 2009-2020 ir 2023 m.

2023 m. tirtuose vandens telkiniuose nustatytos žuvų išteklių būklės indekso vertės, o taip pat vertės, apskaičiuotos pagal ankstesniais metais tuose pat vandens telkiniuose vykdytų tyrimų duomenis. Mėlynuose langeliuose vertės, atitinkančios gerą išteklių būklę, žaliuose – tarpinę tarp geros ir vidutinės, geltonuose – vidutinę, raudonuose – prastą, raudonuose – blogą išteklių būklę.

Telkinio kodas	Tyrimo vietos kodas	Telkinio pavadinimas	Telkinio tipas*	2009		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018			2023
LT110030540	LTL192	Alovės ežeras	P					0.15								0.42
LT110030001	LTL195	Ančia	S							0.34			0.73			0.68
LT111040126	LTL274	Didžiulis (Dusmenų ež.)	P					0.52				0.47				0.57
LT550040100	LTL526	Drūkšiai	GS						0.45				0.45			0.45
LT112230012	LTL313	Dūkštas	P							0.87						0.57
LT112030201	LTL168	Galvė	GS				0.57					0.47				0.45
LT112131528	LTL351	Ilmėdas	S				0.16									0.65
LT112130282	LTL526	Kampuolis	S				0.32									0.37
LT110030077	LTL395	Kaviškis	S					0.33								0.50
LT112140338	LTL334	Kiaunas	S							0.45						0.28
LT112232129	LTL450	Kiementas	P				0.24						0.37			0.49
LT220050100	LTL262	Mosėdžio tv.	P					0.32								0.55
LT111040132	LTL457	Neveiglas	S				0.14									0.65
LT110040570	LTL247	Obelija	P			0.42							0.50			0.85
LT112030111	LTL165	Riešė	P			0.32			0.30							0.55
LT112241553	LTL10	Rubikių ežeras	S							0.37						0.61
LT110030210	LTL193	Seirijis	S					0.31		0.52						0.50
LT112040470	LTL451	Širvio ežeras	P				0.26						0.52			0.49
LT112030202	LTL136	Skaistis	GS	0.19					0.33							0.41
LT110031139	LTL144	Švenčius	P				0.35									0.33
LT112140419	LTL446	Šventas	P						0.35							0.25
LT110040071	LTL237	Veisiejis	GS			0.25					0.48					0.56

* P – polimiktiniai telkiniai, S – stratifikuoti telkiniai, GS – gilūs stratifikuoti telkiniai

Vidutinė žuvų išteklių būklės indekso vertė 2023 m.		
	Visi telkiniai	**0.508±0.139**
	P telkiniai	**0.507±0.162**
	S ir GS telkiniai	**0.509±0.124**

5 priedas. EŽI vertės 2009-2020 ir 2023 m.

2019-2020 m. tirtuose vandens telkiniuose nustatytos EŽI vertės, o taip EŽI vertės, apskaičiuotos pagal ankstesniais metais tuose pat vandens telkiniuose vykdytų tyrimų duomenis (mėlynuose langeliuose vertės, atitinkančios labai geros ekologinės būklės (ekologinio potencialo) kriterijus, žaliuose – geros(-o), geltonuose – vidutinės(-io), raudonuose – blogos(-o), raudonuose – labai blogos(-o) ekologinės būklės (ekologinio potencialo) kriterijus).

Telkinio kodas	Tyrimo vietos kodas	Telkinio pavadinimas	Telkinio pobūdis (NVT/LPVT)	2009		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018			2023
LT110030540	LTL192	Alovės ežeras	Natūralus					0.144								0.211
LT110030001	LTL195	Ančia	Natūralus						0.770				0.778			0.959
LT111040126	LTL274	Didžiulis (Dusmenų ež.)	Natūralus					0.499				0.290				0.302
LT550040100	LTL526	Drūkšiai	Natūralus						0.910			0.834				0.823
LT112230012	LTL313	Dūkštas	Natūralus						0.786							0.921
LT112030201	LTL168	Galvė	Natūralus				0.804					0.716				0.838
LT112131528	LTL351	Ilmėdas	Natūralus				0.350									0.844
LT112130282	LTL526	Kampuolis	Natūralus				0.240									0.464
LT110030077	LTL395	Kaviškis	Natūralus					0.689								0.374
LT112140338	LTL334	Kiaunas	Natūralus							0.762						0.489
LT112232129	LTL450	Kiementas	Natūralus				0.469					0.570				0.833
LT220050100	LTL262	Mosėdžio tv.	LPVT					0.490								0.648
LT111040132	LTL457	Neveiglas	Natūralus				0.583									0.414
LT110040570	LTL247	Obelija	Natūralus			0.730							0.774			0.865
LT112030111	LTL165	Riešė	Natūralus			0.389			0.460							0.455
LT112241553	LTL10	Rubikių ežeras	Natūralus								0.630					0.610
LT110030210	LTL193	Seirijis	Natūralus					0.930		0.836						0.777
LT112040470	LTL451	Širvio ežeras	Natūralus	0.408					0.350							0.605
LT112030202	LTL136	Skaistis	Natūralus				0.768						0.797			0.784
LT110031139	LTL144	Švenčius	Natūralus				0.140									0.328
LT112140419	LTL446	Šventas	Natūralus						0.429							0.466
LT110040071	LTL237	Veisiejis	Natūralus			0.510					0.520					0.554

6 priedas. Rekomendacijos dėl seliavų verslinės žvejybos 2023 m. tirtuose ežeruose, kuriuose gyvena seliava

Telkinio kodas	Ežero pavadinimas	Savivaldybė	Plotas, ha	Žuvų rūšys	Žvejybos įrankis specializuotai seliavų žvejybai	Buvęs seliavų limitas (kg) iki 2022 m. imtinai	Rekomendacijos žvejybos sąlygoms:			
							limitui			įrankiams
							2024 m.	2025 m.	2026 m.	
10030001	Ančia [1]	Lazdijų r.	490,8	seliavos	400 m ne mažesnių kaip 22 mm akių dydžio statomųjų tinklaičių	140	Skirti tik mėgėjų žvejybai			Tik mėgėjų žvejyba
50040100	Drūkšiai [2]	Ignalinos r., Zarasų r.	3622,2	seliavos	500 m ne mažesnių kaip 20 mm akių dydžio statomųjų tinklaičių	6 000	4000	6000	6000	Nekeisti (500 m ne mažesnių kaip 20 mm akių dydžio statomųjų tinklaičių)
12030201	Galvė [3]	Trakų r.	361,1	seliavos	300 m statomųjų tinklaičių	300	200	200	200	300 m ne mažesnių kaip 20 mm akių dydžio statomųjų tinklaičių
12030202	Skaistis [4]	Trakų r.	282	seliavos	300 m statomųjų tinklaičių	400	200	200	200	300 m ne mažesnių kaip 20 mm akių dydžio statomųjų tinklaičių

[1] – Ančios ežere sąlygos seliavos gyvensenai sub-optimalios (mažas didesnio kaip 20 m gylio akvatorijų bendras plotas, pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų vertes sąlygos prastesnės nei daugumos kitų Lietuvos ežerų, kuriuose gyvuoja seliavų populiacijos). Seliavos ištekliai Ančios ežere yra maži, individų gausa jautriai reaguoja į išorės veiksnius, todėl specializuota seliavų žvejyba šiame ežere neturėtų būti vykdoma (ežeras turėtų būti skirtas tik mėgėjų žvejybai).

[2] – Drūkšių ežere apskaičiuota eksploatuotina seliavos produkcija 2023 m. yra ~ 2500 kg, tačiau gana didelė jaunesnių amžinių grupių individų gausa. Todėl tikėtina, kad 2024 m. eksploatuotina produkcija turėtų siekti 4000 kg, o 2025-2026 m. vėl atitikti buvusį 6000 kg dydžio limitą.

[3] – Galvės ežere yra seliavos išteklių pereikvojimo požymių. Priežastys neaiškios, kadangi sąlygos ežere turėtų užtikrinti ankstesniu laikotarpiu skirto seliavų limito dydžio eksploatuotiną produkciją. Gali būti, kad seliavų ištekliams poveikį daro mėgėjų žvejyba, todėl specializuotos žvejybos limitą rekomenduotina sumažinti.

[4] – Skaisčio ežere seliavos ištekliai yra pereikvoti. Priežastys neaiškios, kadangi sąlygos ežere turėtų užtikrinti ankstesniu laikotarpiu skirto seliavų limito dydžio eksploatuotiną produkciją. Gali būti, kad seliavų ištekliams poveikį daro mėgėjų žvejyba, todėl specializuotos žvejybos limitą rekomenduotina sumažinti.