

ZARASŲ RAJONO EŽERŲ ŽUVŲ IŠTEKLIŲ TYRIMAI

Ataskaita parengta pagal Zarasų rajono savivaldybės administracijos pirkimo objektą: „*Limituotos žūklės galimybių Zaraso, Zarasaičio, Balto, Laukesos, Smalvikščio, Imbrado, Ilgio, Samanio ežeruose tyrimas*“.

Projekto vykdytojas – biomedicinos mokslų daktaras Egidijus Bukelskis

VILNIUS, 2022

TURINYS

ĮVADAS..	2
I. ZARASŲ VANDENS TELKINIŲ SVARBA REKREACIJAI .	4
II. BENDRI DUOMENYS APIE ZARASŲ RAJONO EŽERUS	7
III. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ, ATLIKTŲ 2016 m., DUOMENŲ APŽVALGA	10
IV. BENDRI DUOMENYS APIE TIRTUS ZARASŲ RAJONO VANDENS TELKINIUS	28
V. MEDŽIAGA IR TYRIMŲ METODAI	29
VI. 2022 m. TYRIMŲ REZULTATAI	35
VII. APIBENDRINIMAS	60
VIII. IŠVADOS	61

IVADAS

Lietuvoje daugiau kaip 6000 ežerų, iš jų didesnių nei 0,5 ha yra apie 2850 ežerų, jų bendras plotas sudaro 88,3 tūkst. ha. Dauguma šalies ežerų yra labai maži: didesnių nei 1000 ha ežerų yra 13, nuo 500 iki 1000 ha ploto – 19, nuo 100 iki 500 ha – 117, didesnių nei 200 ha – 86, nuo 50 iki 100 ha – 137, likusieji ežerai mažesni nei 50 ha (1 lentelė).

Beveik visi didesnieji Lietuvos ežerai yra pratakūs, trečdalis yra vandenskyriniai (apie 300 ežerų) ir tik maža dalis yra benuotaikiai (80 ežerų), dažniausiai tai maži, vos kelių ha ploto ežerai. Pagal Lietuvos Respublikos Vyriausybės patvirtintą ežerų sąrašą iš viso šalyje yra 957 valstybinės reikšmės ežerai (Alytaus apskrityje – 160, Kauno ir Klaipėdos apskrityse – po 16, Marijampolės apskrityje – 24, Panevėžio apskrityje – 43, Šiaulių apskrityje – 37, Tauragės apskrityje – 17, Telšių apskrityje – 43, Utenos apskrityje – 328, Vilniaus apskrityje – 277 ežerai), kurių bendras plotas – 75 391 ha.

Zarasų rajono vandens telkinių tyrimai turi turtingą tyrimų istoriją. Dar prof. T. Ivanauskas 1926 m. organizavo ekspediciją ir tyrė Sartų ežerą, prof. P. Šivickis 1937 m. tyrinėjo Luodžio ežerą. Šiuose ežeruose ir vėlesniais metais buvo vykdomi hidrobiologiniai, floros ir faunos, hidrofiziniai bei hidrocheminiai tyrimai. Ypač dideli tyrinėjimo darbai buvo atlikti Drūkšių ežere XX a. 8–9 dešimtmetyje. Zarasų rajono vandens telkinių tyrimai atnaujinti 1996 metais. Tada buvo parengta pirmoji rajono vandens telkinių tyrimų apžvalga, žuvų išteklių būklės ir jų naudojimo studija (*Zarasų rajono vandens telkinių tvarkymo programa 1995-1999*). Nuo 2001 metų pradėti tirti ir kiti rajono vandens telkiniai – Antalieptės marios, Luodžio, Vencavo, Zaraso, Čičirio, Sartų ežerai.

Zarasų rajonas – vienas ežeringiausių Lietuvoje, jame yra 296 įvairaus dydžio ežerai, kurių bendras plotas siekia 13381 ha, pradedant didžiaisiais Drūkšių, Luodžio ir Avilio ir baigiant 23 mažyčiais bevardžiais miško ežerėliais. Rajone vyrauja maži, iki 10 ha ploto ežerai, jų yra 45,8%. Zarasų rajone yra 17 nedidelių, vos kelių ha ploto tvenkinių ir tik Kibartiškės apylinkėje yra 2 kiek didesni tvenkiniai bei Šventosios tvenkinys, maitinantis Vasaknų žuvininkystės ūkio tvenkinius. Užtvenkus Šventosios upę ir pastačius Antalieptės kalnų tipo hidroelektrinę susidarė viena didžiausių Lietuvoje vandens talpyklų – Antalieptės marios, kurių plotas net 1575 ha.

Zarasų rajono vandens telkiniai priskiriami dviem didžiosioms regiono upėms – į rytus ežerus jungiančios upės teka į Daugubą, viso likusios per Šventąją siejasi su Nemunu. Iš viso yra tik 8 upės, iš kurių Šventosios ilgis rajone 44,7 km, o visos kitos tėra nedideli upeliai ar protakos tarp ežerų, dažnai užžėlę augmenija. Iš jų paminėtinos Nikaja, Laukesa, Lazdinis. Rajono vandenyse gyvena 28 žuvų rūšys. Jos paplitusios skirtingai: vienos jų gyvena tik giliuosiuose ežeruose, kitos –

šiltavandenės, paplitę sekliuose, užžėlusiuose augmenija vandenyse. Upinės žuvų rūšys, kaip kad meknė, šapalas, gruzlys, anksčiau buvę dažnos ir įprastos pratakiuose ežeruose ir upeliuose, dabar retai kur beaptinkamos. Ežeruose buvo žvejojama nuo seno, žvejybą, įrankių maminimą čia ypač suaktyvino XVII–XVIII a. į mūsų krašą atsikėlę sentikiai. XX a. 7–9 dešimtyje įkūrus specializuotą žuvininkystės ūkį Ignalinoje, Zarasų krašto ežeruose būdavo sugaudoma po 80-90 tonų žuvų per metus. Nuo 2013 m. versliniais įrankiais gaudomos tik ežerinės stintos, o Vencavė, Čičirys ir Zarasė – dar ir seliavos, Avilės, Šventosios upėse – migruojantys unguviai. Pastaraisiais metais kitas ežerų ir upių žuvis gaudo tik žvejai mėgėjai. 2022 metais atlikti žuvų išteklių tyrimai papildys ankstesnius duomenis apie Zarasų krašto vandens telkinių gyvūniją. Todėl labai svarbu, kad turėsime duomenis ne tik apie anksčiau tirtus svarbiausius rajono ežerus – Sartus, Drūkšius, Vencavę, Čičirį, bet ir apie mažesnius, šiam kraštui būdingus, svarbius mėgėjų žvejybai ežerėlius – Baltą, Galinį, Ilgį, Imbradą, Laukesą, Luodykštį, Kumpuolį, Saločių ežerą, Samanį, Smalvykštį, Stelmužės ežerą, Uolį, Ūpartą, Zarasaitį. Kaip vienas svarbiausių rajone Zarasos ežeras nusipelnė atitinkamo dėmesio. Tai, kad šiame ežere tiek gausių ešerių, karšių, gali nustebinti ir čia nuo seno žvejojantys meškeriotojai. Naudojant 2022 metais atliktų tyrimų duomenis pateikiami siūlymai, kaip ateityje ežerus žuvinti, kokias žuvų rūšis gausinti.

Didelis rajono ežerų turtas žuvys. Vienos jų gyvena tik giliuosiuose ežeruose, kitos – šiltavandenės, paplitę sekliuose, užžėlusiuose augmenija vandenyse. Upinės žuvų rūšys kaip kad meknė, šapalas, gruzlys buvo prisitaikę gyventi pratakiuose ežeruose ir upeliuose, tačiau per pastaruosius 3 dešimtmečius ežeruose praktiškai jų nebeliko. Rajono vandenyse gyvena 28 žuvų rūšys. Rajono ežeruose žvejojama nuo prieškarinio laikų. Pradėjus naudoti tobulesnes verslinės žvejybos priemones per metus rajono ežeruose būdavo sužvejojama po 80-90 tonų žuvų. Pastaraisiais metais būdavo apžvejojama tik maža dalis anksčiau eksploatuotų ežerų, o nuo 2013 metų buvo leidžiama tik seliavų ir ežerinių stintų žvejyba, keliuose upeliuose buvo gaudomi migruojantys unguviai.

Rašant apie Zarasų rajono vandens telkinių biologinius išteklius naudojamos anksčiau skelbta literatūra ir savo tyrimų duomenimis. Čia apibendrinta turima informacija apie vandens telkinių fauną ir florą. Rajono vandens telkiniai suskirstyti pagal vyraujančias žuvų bendrijas, numatyti verslinės žuvininkystės vystymui ir vertingų žuvų reprodukcijai svarbūs ežerai. Pateikti racionalios žuvininkystės vystymo ir rekreacijos perspektyviniai planai.

Pastaraisiais metais, pasikeitus ežerų nuomos ir žvejybos tvarkai bei siekiant padidinti jų produktyvumą, 2022 m. buvo atlikti žuvų išteklių tyrimai, kuriais remiantis pateikiamos rekomendacijos racionaliam vandens telkinių tvarkymui, svarbiausia – žuvinimui.

I. ZARASŲ VANDENS TELKINIŲ SVARBA REKREACIJAI

Didelę svarbą tenkinant Zarasų rajono gyventojų ir svečių rekreacinius poreikius yra vandens telkiniai, tarp kurių yra daug populiarių ne tik tarp Zarasų rajono gyventojų, bet jie žinomi ir kitų regionų gyventojams. Vis populiarėja įvairūs renginiai, iš kurių garsiausia Zaraso ežere vykstančios sporto varžybos, įvairios šventės.

Zarasų rajone rekreacijai svarbių vandens telkinių plotas siekia kelis tūkstančius hektarų: tai Luodžio, Švento, Čičirio, Vencavo, Zaraso, Sartų ežerai, Antalieptės marios, Šventosios upė. Vis tik dar yra kitų ežerų, kurie galėtų patenkinti poilsiautojų poreikius. Tačiau, norint tuos vandens telkinius padaryti patraukliais poilsiautojams, reikia šias teritorijas pritaikyti rekreacijai, pirmiausia – įrengti oficialias valčių nuleidimo vietas. Poilsiautojai stengiasi laikytis įsikurti kuo arčiau vandens telkinių pakrančių. Optimaliais bendro profilio rekreacinės zonos pločiais reikia laikyti atstumus: miškingoje teritorijoje 0,5-1 km paežeriuose, atsižvelgiant į telkinio dydį. Jei miškų plotų negalima panaudoti rekreacijos tikslais, zonos plotis smarkiai sumažėja iki 100 m. Zarasų krašte vandens telkiniai turi ypatingą reikšmę rajono gyventojų ir svečių rekreacijos organizavimui, ypač vasarą, kuomet be vandens telkinio neįsivaizduojama bendro profilio poilsio zona, nes maudymasis ir kaitinimasis plažėje yra populiarūs rekreaciniai užsiėmimai – jų pageidauja apie 90% respublikos gyventojų.

Su Zarasų rajono vandens telkiniais susijusios įvairios rekreacijos formos – stacionarinis poilsavimas, stovyklavimas, maudymasis, irstymasis valtimis ar baidarėmis, vandens turizmas, žvejyba (šios rekreacijos formos gali būti taikomos įvairaus dydžio vandens telkiniuose), o buriavimas, plaukiojimas motovaltimis, vandens slidėmis susiję tik su didžiausiais bei specialiai tam išskirtais vandens telkiniais.

Aplinkos apsaugos ministerija yra nustčiusi kai kuriuos apribojimus, taikomus rajono vandens telkiniams, pvz., motorinėmis plaukiojimo priemonėmis su galingesniais varikliais leidžiama plaukioti tik nuo birželio mėnesio 21 dienos. Yra apribojimų ir saugomose teritorijose – Sartų ir Gražutės regioniniuose parkuose. Greta pažintinių rekreacijos formų, galimos ir kai kurios bendro poilsio formos (stovyklavimas, maudymasis), kiek tai neprieštaruja jų saugomų teritorijų nuostatams.

Rekreacinio naudojimo reguliavimas prie Zarasų rajono vandens telkinių yra specifinis. Rekreacinė veikla čia neturi įtakoti hidrografinių struktūrų – jų fizinio sunaikinimo ar pertvarkymo. Tačiau nemažiau svarbu išsaugoti ir estetiniu–vizualiniu požiūriu vertingas savarankiškas erdves, paliekant galimybę jas suvokti nedalomai, vientisai ir be svetimkūnių, pavyzdžiui, stacionarių rekreacinių įstaigų kūrimas dažnai siaurame upės slėnyje ar ežero

pakrantėje. Visa tai nors ir nenaikina jų komponentų, bet sudarko minėtas erdves, suskaldo vientisą hidrografinį *kūną*. Būtent jo vientisumas yra viena iš pagrindinių vertybių. Rekreacinės veiklos stichiškumas sukelia dažniausiai linijinį gamtinio komplekso degradavimą (rekreacinę digresiją). Rekreaciniai taškai ar tam skirtos teritorijos turi būti aiškiai koncentruotos, numatant pažintinio poilsio funkciją.

Rekreacinė veikla prie vandens telkinių priklauso nuo jų tipo, dydžio, ryšio su upėmis ir t.t. Poilsiaviečių pasirenkamumui didelę reikšmę turi jos patogumas, vietovės grožis. Mažų, iki 10 ha dydžio ežerų panaudojimas rekreacijai ribotas, nes jie dažnai apaugę šlapiu mišku, sunkiai prieinami, uždumblėję. Rajono ežerams būdingi tam tikri rekreacinių išteklių panaudojimo savitumai:

1. Didelė rekreacinės veiklos įvairovė, neapsiribojanti vien tik "maudymosi–pliažo" kompleksu;
2. Didelė poilsiautojų galimybė kontaktuoti su natūralia gamta;
3. Maža poilsiautojų koncentracija;
4. Savaitgalio (trumpalaikio) poilsio vyravimas rekreacijos struktūroje;
5. Rekreacinės veiklos persipynimas su kitais gamtinių išteklių naudojimo būdais – pažintine šiuolaikinių žemės, tausojančiosios miškininkystės bei žuvininkystės ūkių gamybine veikla.

Didelę reikšmę Zarasų gyventojų poilsiui turi šalia miesto esantys ežerai. Zaraso ežeras – tradicinė trumpalaikio poilsio ir rajono švenčių organizavimo vieta. Ypatingą reikšmę turi ežero sala, vadinama "Draugystės", į kurią nutiestas tiltas. Ežeras mėgstamas ir žvejų mėgėjų. Ne mažiau trumpalaikiam miesto gyventojų poilsiui svarbūs ir kiti šalia esantys ežerai: Baltas, Griežta, Lazdinis.

Antalieptės marios - svarbus savaitgalių ir ilgesnio poilsio vandens baseinas, ypač ties Bružų kaimu, prie kelio Kaunas–Zarasai ir prie Galminių kaimo. Prie marių įrengtos trumpalaikio automobilių sustojimo aikštelės, atstojančios ir apžvalgos aikšteles pravažiuojantiems. Per didelis poilsiautojų kiekis nepageidaujamas dėl lėtos savaiminės priekrančių regeneracijos ir dėl padidėjusios krantų erozijos gausiai lankomose vietose.

Dūkšto ežero šiaurinė dalis. Ši poilsio zona turėtų nukreipti nepageidaujamą piolsiautojų srautą nuo Švento ežero ir jo apylinkių.

Luodžio ežero šiaurinė dalis prie Salako, 56–asis Žagarinės miško kvartalas ir ežeras ties Marciališkės kaimu. Prie Salako šiais metais įrengtas pliažas, kompensuojantis gerų maudymosi vietų trūkumą prie šio ežero.

Uolio ežero pietinė dalis, Skaisčio ežeras, šiaurinė Samavo ežero dalis rekreacijai panaudojama kol kas ribotai. Dusetų miestelio gyventojų rekreacijai svarbūs tokie ežerai: Sartai,

kurio panaudojimas vasarą ribotas dėl žemų priekrančių, svarbus organizuojant garsiąsias žirgų lenktynes ant šio ežero. Kalbutiškių, Pasarčių, Zalvio ir Zalvo ežerai turėtų nukreipti poilsiatųjų srautą nuo Sartų ežero.

Upės Zarasų rajone pasižymi nevienoda rekreacine trauka. Visos mažesniosios, kaip kad Indraja, Kumpuolė, Šavaša ir kitos, svarbios tik žvejams mėgėjams, ir tai daugiausiai pavasario mėnesiais. Šventosios upė ištekėjusi iš Dūkšto ežero rekreacijai nenaudojama, o nuo Luodžio ežero iki kelio Pasodė–Salakas naudojama irgi tik žvejų mėgėjų bei vandens turistų, nes nuo Luodžio ežero prasideda vandens turistų mėgstamas maršrutas. Šventajai įtekėjus į Asavo ežerą rytinėje pakrantėje yra laikino poilsio stovyklavietė. Toliau Šventoji rekreaciniu požiūriu naudotina tik vandens turizmui. Prie kelio Gražutė–Salakas ties malūno užtvanka turistams malonaus poilsio vieta – elektrifikacijos muziejus. Sekanti poilsio vieta tik prie kelio Degučiai–Salakas. Vandens turistai čia jau gali baigti 1-2 dienų maršrutą arba toliau keliauti per Antalieptės marias iki Antalieptės hidroelektrinės ar net iki Sartų bei leistis toliau Šventaja.

Rekreacinė zona prie Šventosios upės – tik atskirose poilsio vietose, todėl negalima perkrauti šių ypač jautrių rekreacinei digresijai vietų. Vidutiniškai 1 ha upės pakrantės ploto turėtų tekti ne daugiau kaip 30-40 apsilankymų per metus. Rekreacinis talpumas čia neturi viršyti kritinių digresijos atsiradimo ribų, o lankymo intensyvumas turi būti apskaičiuotas atsižvelgiant į gamtinio komplekso sugebėjimą atlaikyti rekreacinės apkrovos lygį. Todėl jautri erozijai upės dalis žymiai jautresnė digresijai už ramias lėkštaslėnes miškingas Šventosios upės dalis.

Ypatingas Švento ežero botaninio draustinio statusas reikalauja labai apgalvoto, pagrįsto ir griežtai reguliuojamo jo rekreacinio panaudojimo. Jis ypač jautrus antropogeniniam poveikiui. Reikia tikėtis, kad jau antri metai gaumosaugininkų vykdoma griežta šio draustinio panaudojimo rekreacijai apribojimo kontrolė turės teigiamos įtakos bendrai draustinio būklei.

Zarasų rajono regioninių parkų kraštotvarką sąlygoja daug veiksnių: bendras landšafto pertvarkymo ir naudojimosi gamtos ištekliais, ypač mėgėjų žvejybos, laipsnis, gamtos apsaugos respublikoje ir rajone bendroji būklė, išlikusios gamtos ir kultūrinės vertybės, ūkinė veikla. Regioninių parkų kraštotvarkos idėja – ne bet kokios veiklos parke atsisakymas, bet jos derinimas ir reglamentavimas, kad gamtinės ir kultūrinės vertybės būtų ir naudojamos, ir kartu išliktų nepraradusios savo vertės neribotai ilgą laiką.

II. BENDRI DUOMENYS APIE ZARASŲ RAJONO EŽERUS

Ežerų plotas. Zarasų rajone vyrauja nedideli ežerai. Pačių mažiausių ežerų, kurių plotas nuo 0,5 iki 0,99 ha, yra 44, jie sudaro 14,9% nuo visų ežerų skaičiaus; daugiausia yra ežerų, kurių plotas nuo 1,0 iki 10,0 ha (45,8%), ežerų, kurių plotas nuo 10,1 iki 50 ha rajone yra 85 (28,8%), ežerų, kurių plotas nuo 51 iki 100 ha sudaro tik 4,4% nuo visų ežerų skaičiaus, jų yra 13 ežerų didesni kaip 100 ha (2,4%), ežerų, didesnių kaip 200 ha rajone yra tik 6 (Zarasas, Vencavas, Šventas, Sartų dalis, Asavas, ir Smalvas, jie sudaro 2,0% nuo visų ežerų kiekio), ežerai, kurių plotas nuo 500 iki 1000 ha rajone tik du (Čičirys ir Samavas – 0,6%), ir ežerų, didesnių kaip 1000 ha rajone yra trys (Drūkšiai, Luodis ir Avilys), jie sudaro 1,0% nuo visų ežerų skaičiaus.

Produktyvumas. Literatūroje nurodoma, jog mažesni ežerai yra produktyvesni negu dideli. Dažnai mažų ežerų produktyvumas yra didesnis todėl, kad juose geriau vykdomi žuvininkystės darbai. Be to, yra nemažai atvejų, kai skirtingo ploto ežerai gali duoti panašią produkciją. Pavyzdžiui, Luodžio ežero, kurio plotas 1320,6 ha ir Zadojo ežero, kurio plotas 137,9 ha, produkcija 1987–1989 m. atitinkamai buvo 14,84 ir 15,7 kg/ha. Taigi, klasifikuojant ežerus, nors ir atsižvelgiama į jų plotą, tačiau to pačio dydžio ežerai gali būti labai skirtingo žuvingumo. Negilūs vandens telkiniai yra labiau produktyvūs, nors skirtingų gylių ežerai, kaip ir skirtingų plotų, gali panašaus produktyvumo. Pavyzdžiui, Beržinio ežero, kurio vidutinis gylis 2,8 m, o plotas 14,9 ha, produkcija 1978 m buvo 23,0 kg, Dumblio ežero, kurio vidutinis gylis 3,1 m, plotas tik 10,0 ha, 1971 m produkcija siekė 25,5 kg/ha. Gilių ežerų, kaip kad Čičirio ežero (vidutinis gylis 12,6 m) produkcija 1981 m buvo 22,8 kg/ha. Mažesniųjų ežerų sugavimuose vyrauvo kuojos, lydekos ir karšiai, o Čičirio – seliavos, karšiai bei kitos žuvis. Vadinasi, nuo ežero gylio priklauso, kokios žuvų rūšys jame gyvena ar gali gyventi, kokios rūšys dominuoja.

Gylis. Morfometriniu rodikliu gylis yra vienas iš svarbiausių, sąlygojančių ežero tipą. Zarasų rajone yra keletas ežerų, kurių maksimalus gylis virš 30 m, tai Vencavas (48,4 m.), Čičirys (42 m), Zarasas (37 m.), Drūkšiai (32,0 m.). Nedaug yra ir gilesnių kaip 20 m gylio ežerų (Sartai, Ustas ir kiti). Rajone vyrauja seklūs, iki 20 m gylio ežerai. Tai ir dideli, virš 1000 ha ploto ežerai, kaip kad Avilys, Sartai, Luodis bei visa eilė mažesnių ežerų. Didžiausią dalį seklių rajono ežerų, kurių gylis iki 5 m, sudaro mažiausieji, nuo 1 iki 10 ha ploto ežerai. Dar mažiau ežerų, kurių didžiausias gylis tėra 1-2 m, tai vos kelių ha ploto ar mažesni ežerėliai..

Temperatūra. Nuo ežero gylio priklauso ir jo terminis režimas. Visi gilūs ežerai turi temperatūrinio šuolio sluoksnį (metalimnioną), kuris tai pakyla aukščiau, tai nusileidžia žemiau. Vasarą šuolio sluoksnis turi tendenciją leistis žemyn. Metalimnionas paprastai susidaro 5-10 m gylyje. Virš jo esantis vandens sluoksnis vadinamas epilimnionu, o po juo - hipolimnionu. Jeigu metalimnionė stebimas staigus temperatūros pasikeitimas, tai hipolimnionė ji žemėja palaipsniui iki $+4^{\circ}\text{C}$. Giliausiuose Lietuvos ežeruose skirtumas tarp paviršinio ir priedugninio vandens sluoksnių temperatūros vasaros metu siekia iki 18°C . Kadangi metalimniono vandens tankis gana didelis, jis darosi kliūtimi konvekcijai ir deguonies patekimui į hipolimnioną. Todėl, dugne vykstant puvimo procesams, hipolimnionė dažnai juntamas deguonies deficitas. Be to, virš metalimniono kartais susikaupia labai daug fitoplanktono, kas sukelia O_2 padidėjimą šiame sluoksnyje (histerezės reiškinys). Rudenį ir pavasarį temperatūrinio šuolio sluoksnis išnyksta, visas ežero vanduo pasiekia vienodą $+4^{\circ}\text{C}$ temperatūrą (dėl intensyvios vandenų sąmaišos įsigali homotermija). Ne visuose tirtuose Zarasų rajono ežeruose esama visų trijų sluoksnių. Mažesnio gylio vandens telkiniams būdingi tik 2 temperatūriniai sluoksniai – epilimnionas ir metalimnionas, o negiluose ežeruose, kuriuose vanduo įšyla ir atvėsta gana greitai ir ligi pat dugno, yra tik vienas epilimniono sluoksnis. Pagal tai, kokia vandens temperatūra būna priedugniniuose sluoksniuose žiemą ir vasarą (terminės stagnacijos metu) ežerai skirstomi į termiškai labai gilus ($\Delta t \sim 0^{\circ}\text{C}$), termiškai gilus ($0 < \Delta t \leq 5^{\circ}\text{C}$), vidutinio terminio gilumo ($5 < \Delta t \leq 12^{\circ}\text{C}$) ir termiškai seklius, kurie turi tik vieną epilimniono sluoksnį. Iš tirtų ežerų termiškai labai gilus yra tik Zaraso ežeras. Kiti ežerai, nors ir yra panašaus gylio, bet priskiriami skirtingo terminio režimo ežerų grupei. Pavyzdžiui, Avilio ežeras, kurio didžiausias gylis siekia 14,0 m, priklauso termiškai seklių ežerų grupei. Intensyvūs hidrodinaminiai procesai sąlygoja, kad vasaros metu vanduo jame įšyla ligi pat dugno. Tuo tarpu Luodžio ežere, kurio maksimalus gylis beveik toks pat kaip ir Avilio ežero (17,6 m), jau išreikšti du temperatūriniai sluoksniai, išlikę net ir labai karštą 1994 m. vasarą. Čia gyvena ir reliktinės šaltamėgės žuvis seliavos. Temperatūra yra vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių ne tik ežero ichtiofaunos rūšinę įvairovę, bet ir dėl jų santykinio gausumo bei biomasės.

Deguonis. Daugiausia deguonies iš ežerinių žuvų reikalauja sykinės – 10 mg/l O_2 , tuo tarpu sterkui užtenka 7 mg/l O_2 , karšiui, kuojai – 6 mg/l O_2 , paprastajam karosui, lynui – 3–4 mg/l O_2 . Negiluose, augalijos prižėlusiuose ežeruose dėl intensyvių biodegradacijos procesų dažnai būna deguonies trūkumas, todėl juose gyvena tik mažai deguonies reikalaujančios žuvų

rūšys: kuoja, ešerys, lydeka, karosas, lynas, paprastasis karosas. Kai kuriuose ežeruose tik žiemą stebimas ryškus O₂ sumažėjimas ir tai sukelia žuvų dusimą. tokie ežerai gali būti ir gana didelio ploto, kaip kad Paneikiškis (40,4 ha) bet dažniausiai tai maži, užžėlę aukštapelkiniai ežerėliai, kuriuose mažas vandens pratakumas, kaip kad Tetervinis (11,0 ha), Kavinis (2,8 ha) ir kiti. Deguonies trūkumas priedugnio sluoksniuose vasarą gali būti giliuose, išžęsto dubens formos ežeruose, ten nepalankiose anaerobinėse sąlygose atsiranda SH₂ dujų ir ten nėra sąlygų gyventi daugeliui zobentosinių bestuburių rūšių bei žuvims.

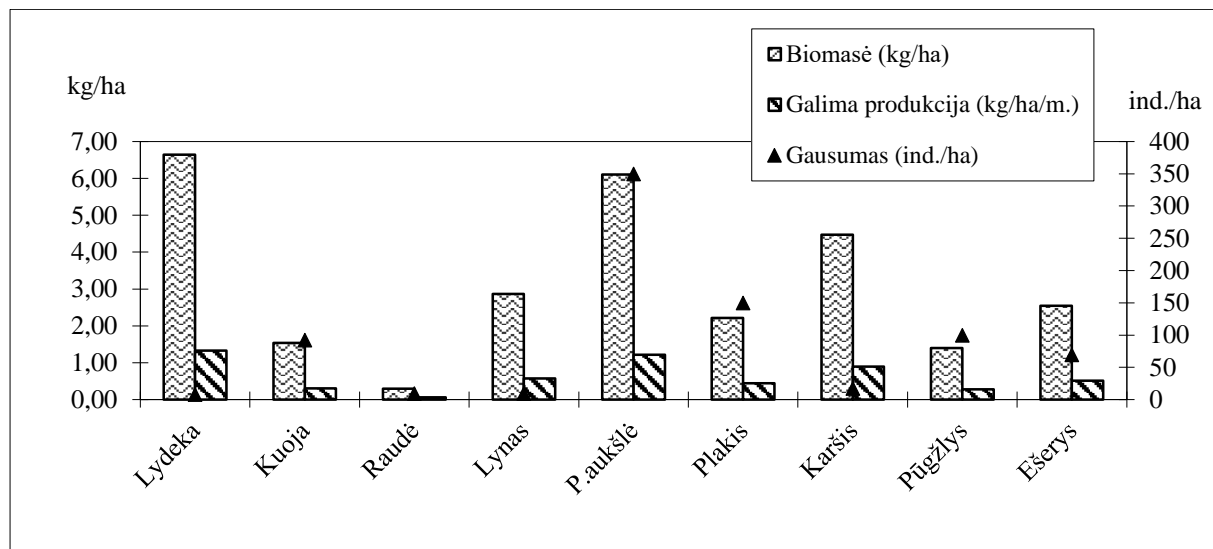
Aktyvioji vandens reakcija (pH) epilimniono sluoksnyje paprastai būna neutrali arba šarminė. Giliau vanduo palaipsniui rūgštėja. Žemas pH (<7) būdingas užpelkėjusiems ežeriukams. Žuvys geriausiai jaučiasi, kai aktyvioji vandens reakcija neutrali ar silpnai šarminė. Esant pH žemesniam negu 6 ar aukštesniam negu 8,5, žuvys gali žūti. Distrofiniuose miško ežerėliuose, kuriuose pH reikšmė gali būti 3,5–4,0, išgyvena tik viena žuvų rūšis – ešerys. Čia limituojantis hidrologinis veiksnys ne deguonies trūkumas, bet rūgštinė vandens terpė. Tokio ežero pavyzdys – Mergežeriukas, kuriuo plotas tik 1,8 ha.

Ichtiofauna. Zarasų rajono ežeruose gyvena 32 rūšių žuvys, įskaitant ir introdukuotas rūšis (karpius, starkius, sidabrinis karosas ir ungius), priklausančios 11 šeimų: sykinių (*Coregonidae*) – seliava, sykas, stintinių (*Osmeridae*) – ežerinė stinta; lydekinių (*Esocidae*) – lydeka; karpinių (*Cyprinidae*) – karšis, kuoja, lynas, raudė, aukšlė, meknė, plakis, paprastasis karosas, sidabrinis karosas, gružlys, karpis, saulažuvė; vijūninių (*Cobitidae*) – kirtiklis, vijūnas; žvynagalvinių (*Eleotridae*) – nuodėgulinis grundalas, šaminių (*Siluridae*) – šamas; ungiurinių (*Anguillidae*) – ungiuris; dyglių (*Gasterosteidae*) – trispyglė dyglė; ešerinių (*Percidae*) – storkis, ešerys, pūgžlys; menkinių (*Gadidae*) – vėgėlė. Iš jų 11 rūšių – vertingos žuvys (seliava, ežerinė stinta, lydeka, karšis, lynas, storkis, ungiuris, karpis, sidabrinis karosas, šamas ir vėgėlė), 8 rūšių menkavertės žuvys (kuoja, aukšlė, plakis, meknė, paprastasis karosas, raudė, ešerys, pūgžlys,) ir 5 rūšys retų žuvų (gružlys, kirtiklis, saulažuvė, vijūnas, trispyglė dyglė). Atskirų žuvų rūšių paplitimas rajono vandenyse nevienodas. Gausiausios ir labiausiai paplitę šilumamėgės žuvys – kuojos, lydekos, ešeriai, lynai, aukšlės, paprastieji karosai. Gilesniuose rajono ežeruose gausesnės stenobiontinės šaltavandenės rūšys – seliavos, stintos. Upinės žuvų rūšys paplitę pratakiose ežeruose ir juos jungiančiose upėse – šapalai, meknės, strepečiai, gružliai, tačiau daugelyje upių šios žuvys išnyko per pastaruosius 20–30 metų, retai beaptinkamos ir kai kurios anksčiau ežeruose ar upėse gyvenusios įprastos žuvys (strepety, šapalas, gružlys, trispyglė dyglė, kirtiklis, vijūnas, saulažuvė).

III. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ, ATLIKTŲ 2016 m., DUOMENŲ APŽVALGA

III.1. Balto ežeras yra, apie 1 km į pietryčius nuo Zarasų. Jo ilgis šiaurės vakarų – pietryčių kryptimi 1 km, plotis iki 0,4 km., plotas 27,9 ha. Krantai statūs, aukšti. Vakaruose bevardžiu upeliu jungiasi su Zarasaičio ežeru. Priklauso Dysnos baseinui. (čia ir žemiau pateiktų ežerų aprašymai – pagal internetinę svetainę: <https://lt.wikipedia.org/wiki/Ra%C5%A1ia>).

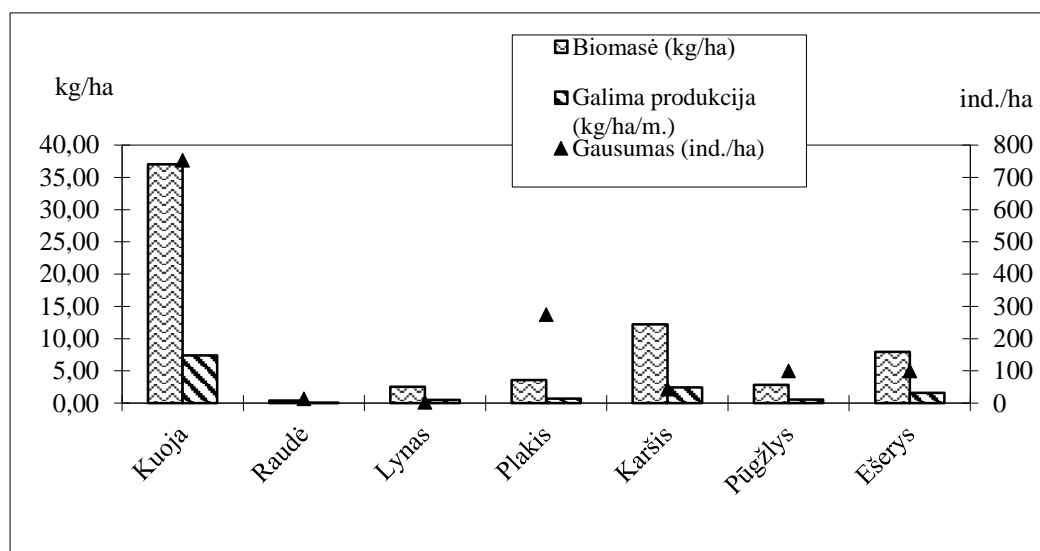
Balto ežere 2016 m. sugauta 9 rūšių žuvys (1 pav.). Apskaičiuotasis bendras žuvingumas Balto ežere 2016 m. vasarą siekė 28 kg/ha, o gausumas – 806 vnt./ha. Didžiausia biomasė buvo lydekų (6,6 kg/ha) ir aukšlių (6,1 kg/ha). Iš kitų žuvų išsiskirė tik karšių biomasė, sudariusi 4,8 kg/ha bendrame ežero ploto vienetu. Bendras ežero žuvingumas siekė 67 kg/ha.



1 pav. Apskaičiuotas Balto žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje

3.2. Galinio ežeras (sinonimas *Šalna*) – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, 6 km į šiaurę nuo Zarasų, 1 km į pietryčius nuo Stelmužės, dalis jo plyti Latvijoje (Daugpilio rajonas). Vyresnysis vandentakis – Stelmužė, Dauguvos intakų baseinas. Ilgis pietvakarių-šiaurės rytų kryptimi 1,3 km, plotis iki 0,7 km., užimamas plotas – 37,1 ha. Giliausia vieta siekia 11,7 m. Kranto linija raižyta, 4,8 km ilgio. Krantai pelkėti, miškingi (supa Sabalių miškas). Ežere yra dvi salos, kurių bendras plotas 0,2 ha.

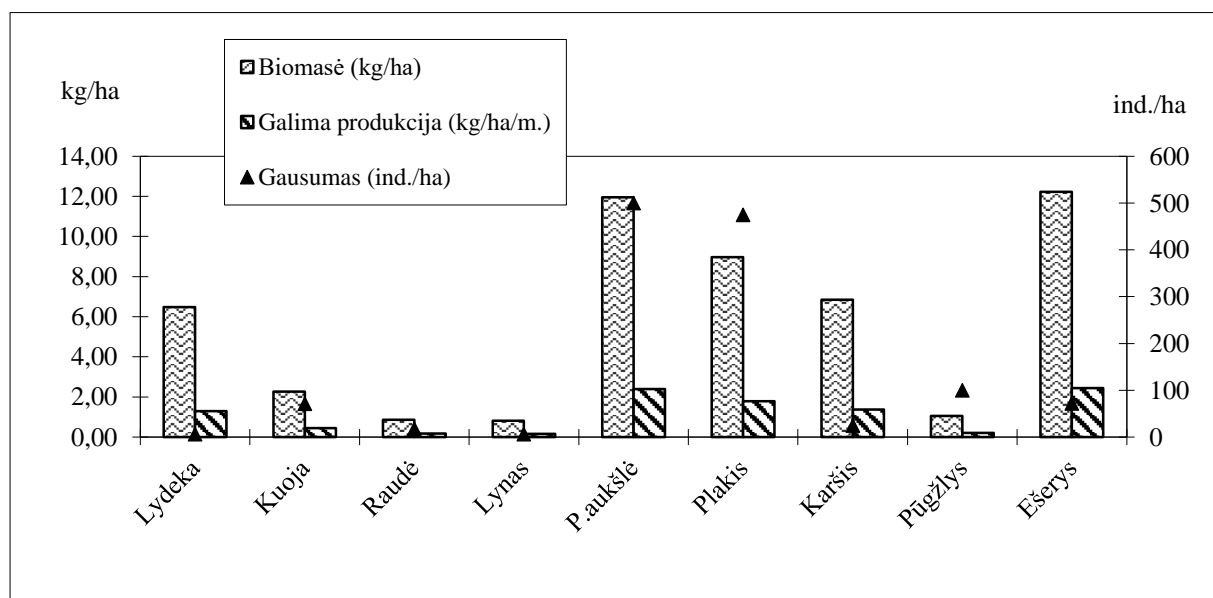
Apskaičiuotasis Galinio (*Šalnos*) ežero žuvų gausumas parodė, kai tai tipiškas eutrofinis kuojinis ežeras, kuriame absoliuti dominatė – kuoja (2 pav.). Subdominantė rūšis galima laikyti karšį, o rūšis – plėšūnė, reguliuojanti kitų žuvų gausą buvo ešeris. Nors čia ešeriai čia buvo maži, tačiau kai ežere labai maža lydekų, nuo jų išteklių priklausė visos bendrijos žuvų rūšių santykis. Bendras ežero žuvingumas siekė 67 kg/ha.



2 pav. Apskaičiuotas Galinio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje

3.3. Ilgis – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, 11,5 km į šiaurės vakarus nuo Zarasų, prie kelio į Suvieką. Išsitęsęs vakarų – rytų kryptimi 4,2 km, plotis iki 0,6 km., plotas 72,3 ha. Giliausia ežero dalis yra vakarinė, jos gylis iki 18,8 m. Kranto linija vingiuota, jos ilgis 10,7 km. Būdingas krantų aukštis 0,5–2 m, šiaurės vakaruose iki 3–4 m. Pakrantėse auga medžiai ir krūmai, o įlankų priekrantės pelkėtos. Į Ilgį suteka 7 upeliai (grioviai), išteka tik vienas upelis į vakaruose telkšantį Čicirio ežerą. Tiek ežeras, tiek jo baseinas priklauso Dauguvos baseinui.

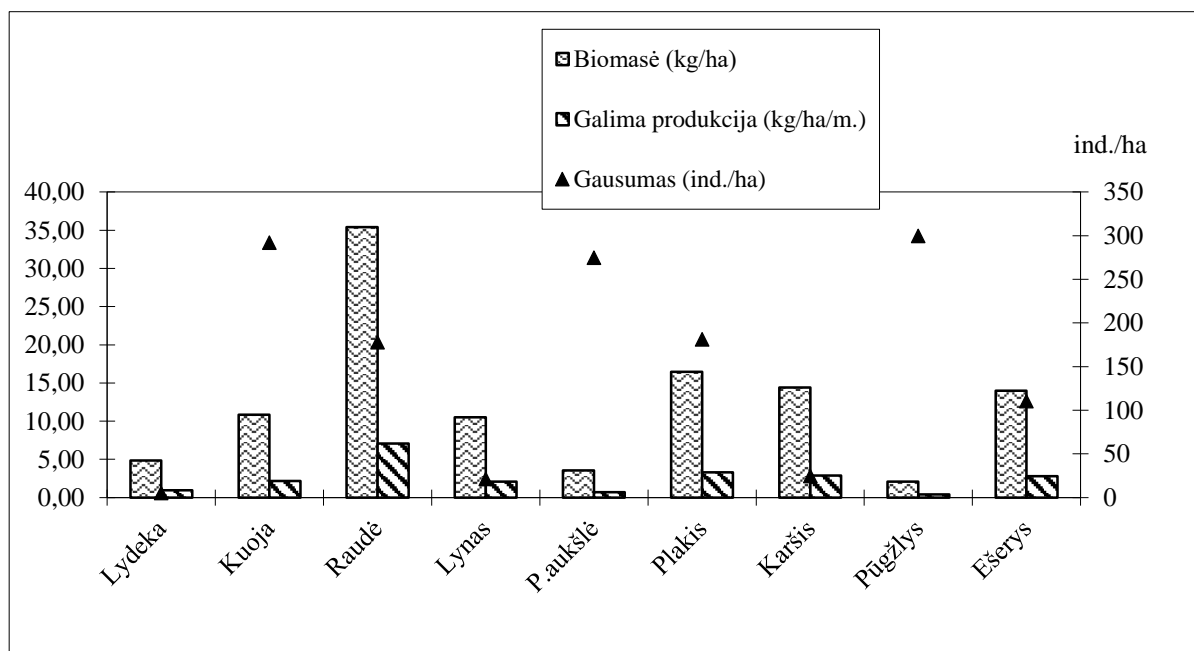
Ilgio ežere sugauta 9 rūšių žuvų, iš jų didžiausias santykinis gausumas 2016 m. didžiausias plakių (beveik 37 proc.), kuojų (19,4 proc.) ir ešerių (19,4 proc.) Santykinė biomase didžiausia ešerių (293,8 proc.) ir karšių (20,8 proc.). Bendras sugautų žuvų laimikis parodė, kad Ilgio ežere gausios žuvys buvo plakis (34,5 proc.). Ešeriai čia sudarė tik 20,9 proc., o kuojos – 18,2 proc. nuo bendro žuvų gausumo. Pagal bendrą Ilgo ežero žuvų gausumą (vnt./ha) ir biomase (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje nustatyta, kad ežere gausiausios žuvys buvo aukšlės (500 vnt./ha) ir plakiai (475 vnt./ha) (3 pav.). Didžiausia ir jų biomase (atitinkamai 12 ir 9 kg/ha). Likusių rūšių žuvų ežere mažai, tik lydekų ir karšių biomase ji sudarė 6,5 ir 6,9 kg/ha atitinkamai. Todėl Ilgio ežeras pagal žuvų kategorijas buvo priskirtas karšinių–lydekinių ežerų kategorijai. Bendra visų žuvų biomase (bendras ežero žuvingumas) siekė tik 51 kg/ha. Tai vienas mažiausių rodiklių iš visų tais metais tirtų ežerų. Šiame ežere vis dar pasitaikydavo nelegalios žvejybos tinkliniais įrankiais atvejų.



3 pav. Žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomase (kg/ha) Ilgo ežero bendrame tinklų laimikyje 2016 m.

3.4. Imbradas – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, apie 1 km į pietryčius nuo Imbrado, šalia šiaurės rytinio Avilio ežero kranto. Ilgis šiaurės vakarų – pietryčių kryptimi 1,4 km, plotis iki 0,7 km. Didžiausias gylis siekia 3,3 m, vidutinis – vos 1,0 m. Kranto linija vingiuota, krantai žemi, pelkėti, apaugę krūmais. Įteka du upeliai (vienas jų iš Midulio ežero), išteka griovys į Avilio ežerą.

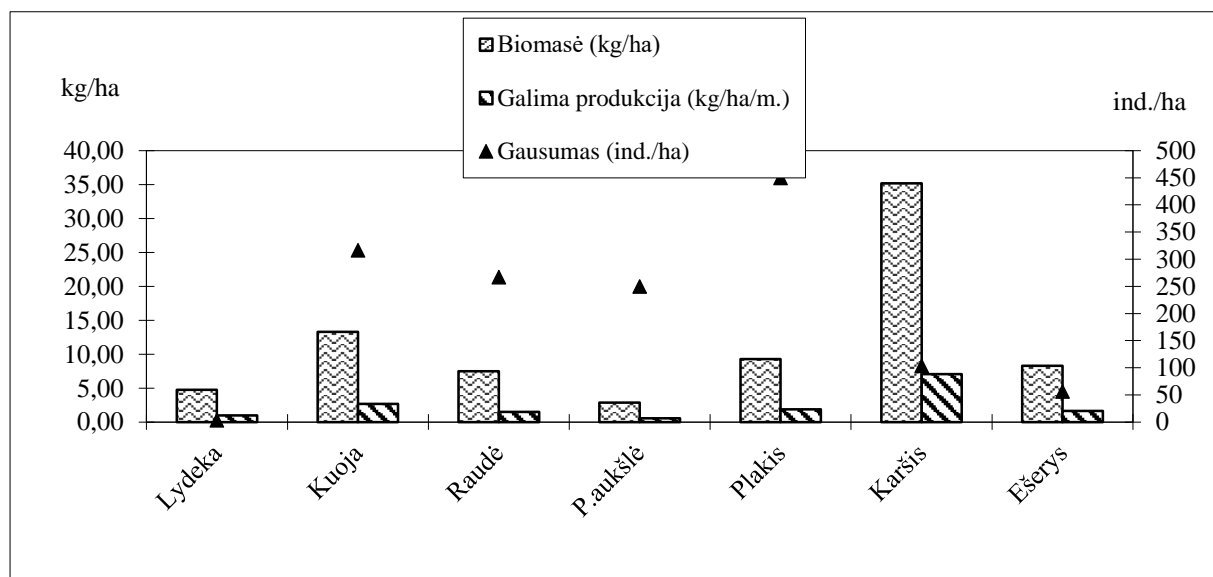
Santykinis žuvų gausumas Imbrado ežere didžiausias buvo kuojų (42,1 proc.) ir raudžių (25,7 proc.) (4 pav.). Santykinė biomasė didžiausia buvo raudžių (38,9 proc.) ir ešerių (13,8 proc.). Pagal tai galima buvo manyti, kad Imbradas – kuojinis ežeras, kuriame dominuojantis plėšrūnas yra ešeris. Tačiau apskaičiuotasis žuvų gausumas ir biomasė Imbrade parodė, kad čia didžiausia biomasė yra raudžių (35,4 kg/ha), plakių (16,4 kg/ha) ir karšių (14,4 kg/ha). Taigi, Imbradas jau prieššėšerius metus buvo karšinis ežeras, kuriame vyravo menkavertės žuvys plakiai ir raudės. Bendras ežero žuvingumas siekė 112 kg/ha.



4 pav. Apskaičiuotas Imbrado ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje

3.5. Kumpuolis – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, Degučių seniūnijoje, 3 km į šiaurės vakarus nuo Degučių. Ilgis šiaurės rytų-pietvakarių kryptimi yra 1,7 km, plotis siekia iki 0,5 km. Šiaurinis ir šiaurės vakarinis krantai žemi, pelkėti, vakarinis – status, rytinis – lėkštas. Šiaurinėje ežero dalyje yra nemaža sala (3,5 ha) Rytuose iš Kumpuolio išteka Nikajaus kairysis intakas Kumpuolėja (Laukesos baseinas).

Pagal bendro laimikio rezultatus Kumpuolio ežere gausiausios žuvys buvo karšiai (25,2 proc.) ir plakiai (23,5 proc.). Tačiau karšių biomasė gerokai viršijo kitų žuvų santykinę biomasę, ji sudarė net 62,8 proc. nuo bendros žuvų biomasės. Šie duomenys patvirtino, kad Kumpuolis yra karšinis ežeras. Apskaičiuotasis žuvų gausumas ir biomasė Kumpuolio ežere parodė, kad čia didžiausia biomasė yra karšių (35,2 kg/ha) ir kuojų (13,3 kg/ha) (5 pav.). Taigi, Kumpuolis buvo produktyvus karšinis ežeras, kuriame, be šių žuvų, subdominantinėmis rūšimis laikytinos menkavertės žuvys kuojos. Likusių rūšių žuvys pasiskirsčiusios tolygiai, vyraujanti plėšrūnė buvo lydeka, tačiau jų tiek gausa, tiek biomasė buvo labai maži. Bendras ežero žuvingumas siekė 81 kg/ha.



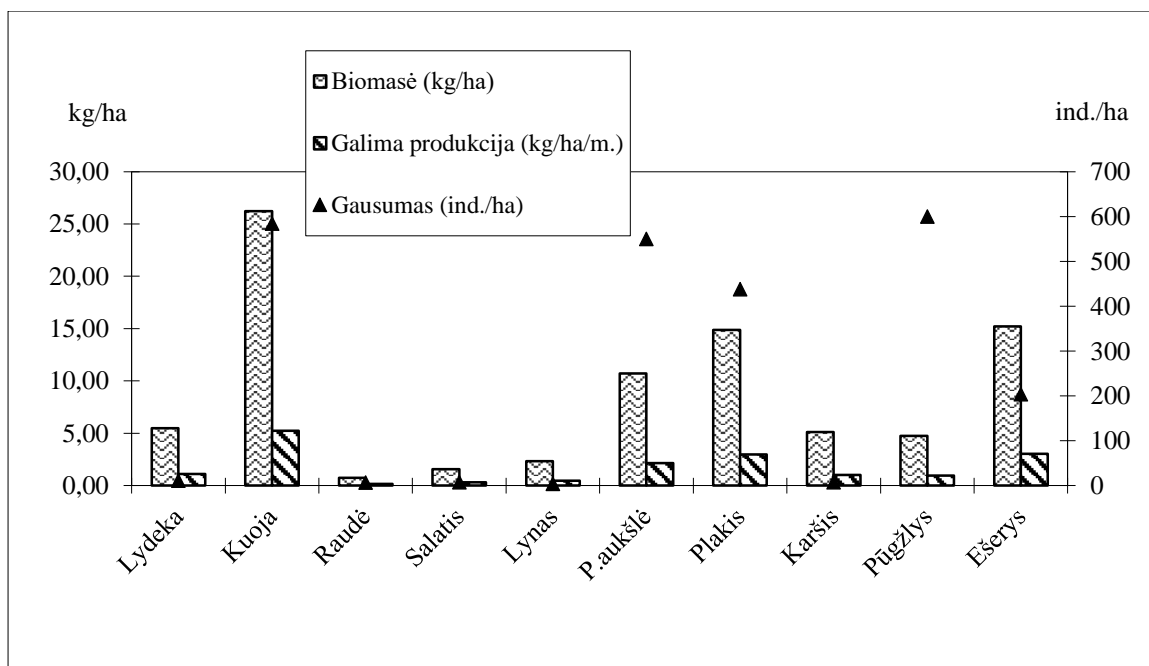
5 pav. Apskaičiuotas Kumpuolio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje (pagal 2016 m. tyrimų duomenis)

3.6. Laukesas, dar vadinamas *Smėlynės* ežeru – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje, Zarasų seniūnijoje, apie 3 km į šiaurės rytus nuo Zarasų bei pietryčių Latvijoje, Daugpilio savivaldybėje. Palei pietinį ežero krantą eina Kauno–Daugpilio plentas. Tiesioginis vandentakas – Laucė, vyresnysis vandentakis – Dauguva, Dauguvos intakų baseinas. Plotas 102 ha, iš jų Lietuvoje 83,7 ha. Ilgis šiaurės – pietų kryptimi 2,3 km, plotis iki

1,2 km. Gylis siekia 15,5 m. Ežeras rininės kilmės. Kranto linija labai vingiuota, šiaurėje ežeras dvišakas. Yra keturios salos, kurių bendras plotas 5 ha. Šiaurinis krantas aukštas ir status, kiti žemesni. Bevardžiu upeliu jungiasi su Balto ežeru, taip pat prateka Dauguvos intakas Laukesa.

2016 metų Laukeso ežero tyrimų rezultatai buvo netikėtini. Skirtingai nuo anksčiau šiame ežere atliktų tyrimų duomenų, 2016 m. čia sugauta žymiai mažiau žuvų, nei buvo apskaičiuota anksčiau, vykdant analogiškus tyrimus. Manoma, kad tokiems rezultatams įtakos turėjo nepalankios meteorologinės sąlygos, kai buvo žvejojama, todėl be perstojo griaudėjusi perkūnija turėjo įtakos žvejojimo rezultatams. Santykinai absoliučiai gausiausios žuvys yra kuojos (beveik 60 proc. nuo bendro gausumo) (6 pav.). Nei viena kita žuvis nepriskirta kaip subdominantė rūšis bendrijoje, išskyrus ešerius (gausumas buvo 18,3 proc.).

Apskaičiuotasis žuvų gausumas ir biomasė Laukeso ežere parodė, kad čia didžiausia biomasė buvo kuojų (26,2 kg/ha), plakių (15,2 ir ešerių (14,9 kg/ha) (18 pav.). Laukesas – mažai produktyvus karšinis ežeras, kuriame subdominantinėmis rūšimis laikytinos menkavertės žuvys kuojos. Likusių rūšių žuvys pasiskirsčiusios tolygiai, vyraujanti plėšrūnė yra lydeka, tačiau jų biomasė yra labai maža (5,5 kg/ha). Didelę biomasę sudarė plakiai, net 14,9 proc.). Jų gausos suregulavimui ežere būtinas didesnis lydekų gausumas. Bendras ežero žuvingumas siekė 87 kg/ha.

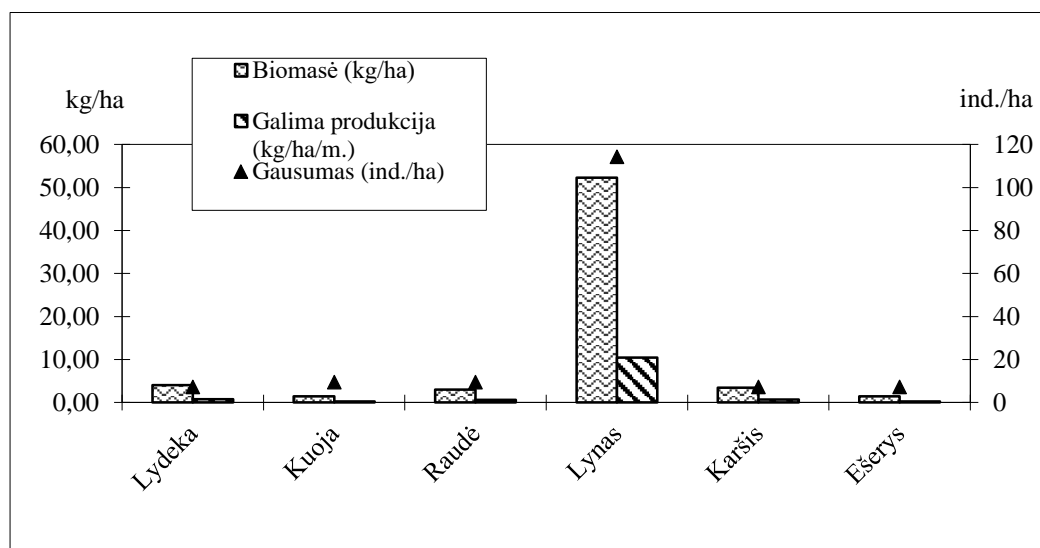


6 pav. Apskaičiuotas Laukeso ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje

3.7. Luodykštis – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, 7 km į šiaurės rytus nuo Salako, 0,5 km nuo šiaurės rytinio Luodžio ežero kranto. Ilgis šiaurės-pietų kryptimi 1 km, plotis iki 0,7 km. Ežero gylis siekia 4 m., plotas 41,9 ha. Luodykštis telkšo termokarstinės kilmės duburyje. Kranto linija, kurios ilgis 3,2 km, vingiuota. Krantai daugiausia žemi ir pelkėti (šiaurėje ir vakaruose), vietomis aukštoki (rytuose ir šiaurės vakaruose). Ežeru prateka Šventoji, taip pat įteka upelis. Ežeras tankiai apaugęs vandens augalija – nendrėmis, plūdėmis (pakrantėse), priedugnis – maurabragiais). Ežerą supa miškai. Luodykštis yra Gražutės regioninio parko teritorijoje.

Luodykščio ežere 2016 m. selektyviuose tinkluose sugauta tik 4 rūšių žuvis: kuojos, raudės, ešeriai ir lynai. Iš jų gausiausios buvo kuojos (40,8 proc.) ir ešeriai (30,9 proc.) (19 pav.). Tačiau biomase ryškiai išsiskyrė lynai, sudarę net 50,1 proc. nuo bendros žuvų biomasės.

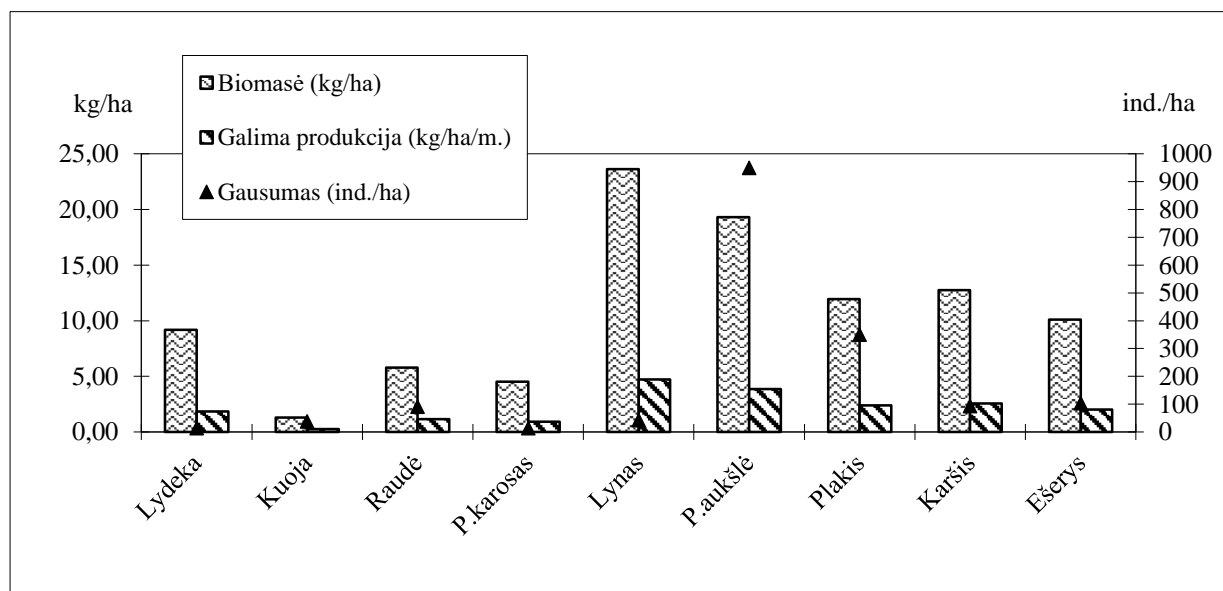
Apskaičiuotasis santykinis žuvų gausumas ir biomase ploto vienetu Luodykščio ežere didžiausias buvo lynų, sudaręs net 72,7 proc. nuo bendro žuvų gausumo. Dar didesnis buvo lynų masės rodiklis, tad Luodykštis jau tada buvo įvardintas kaip lyninis ir jis buvo vienas iš nedaugelio labai produktyvių seklių rajono ežerų. Bendras žuvų gausumas ir biomase Luodykštyje parodė, kad šiame ežere absoliučia dominantine rūšimi laikytinas lynas, kurio biomase viršijo 52 kg/ha (7 pav.). Visų kitų žuvų gausumas ir biomase buvo maži ir pasiskirstę tolygiai. Ežero žuvų išteklių būklę vertiname kaip stabilią, gausėjančią, o ežero pagal žuvininkystės tipus įvardijamas kaip lyninis–lydekinis vandens telkinys. Bendras ežero žuvingumas siekė 66 kg/ha.



7 pav. Apskaičiuotasis Luodykščio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomase (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje

3.8. Saločių ežeras – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, apie 5 km į vakarus nuo Turmanto. Ežeras rininis, netaisyklingo pavidalo. Ilgis iš šiaurės vakarų į pietryčius 1,9 km, plotis iki 0,8 km. Gylis siekia 6,2 m, jo plotas 44,4 ha. Kranto linija labai vingiuota, daug įlankų, iš pietų giliai įsiterpia pusiasalis. Yra dvi mažos salos, kurių bendras plotas 0,3 ha. Į Saločių ežerą iš Ildiko ežero įteka upelis, šiaurėje išteka Vilenkos upelis (Dauguvos baseinas).

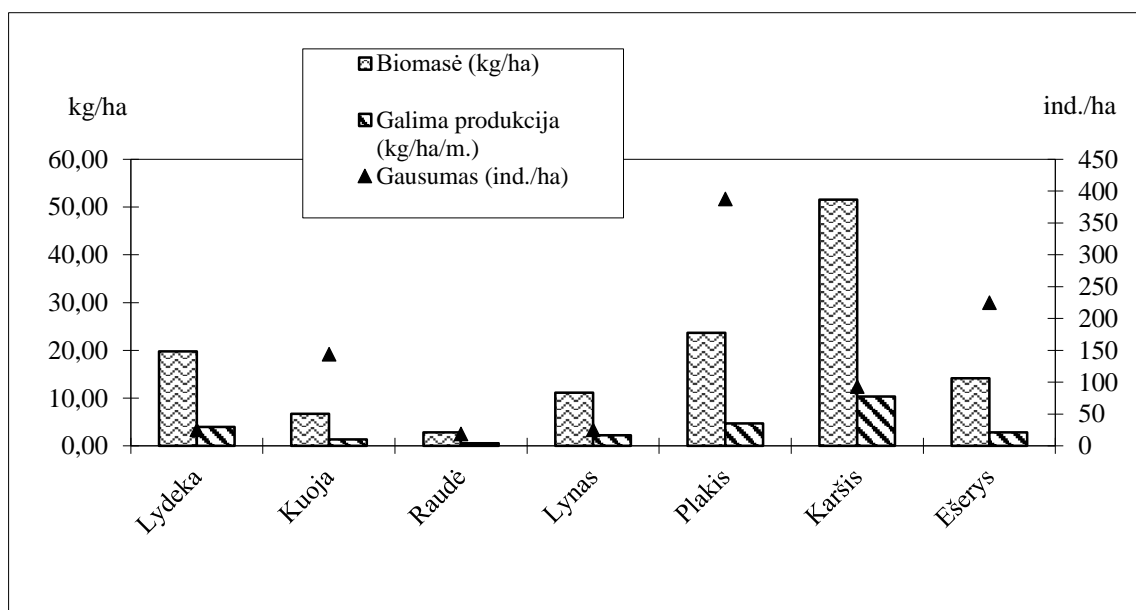
Saločių ežere apskaičiuavus santykinį žuvų gausumą pagal bendrus laimikius visais žvejybos įrankiais nustatyta, kad gausiausios žuvys ežere buvo plakiai, karšiai ir ešeriai (atitinkamai 17,2, 16,0 ir 17,8 proc.), o biomasė didžiausia lynų (32,3 proc.). Santykinai didelė buvo ešerių bei karšių biomasė (atitinkamai 17,4 bei 13,8). Lydekų, kaip pagrindinių ežero plėšrūnių biomasė buvo 12,6 proc. Apskaičiuotasis Saločių ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje parodė, kad didžiausias jis buvo aukšlių (950 ind./ha), iš kitų žuvų gausūs buvo plakiai ir ešeriai (atitinkamai 350 ind./ha ir ešeriai (104 ind./ha) (8 pav.). Biomasė didžiausia buvo lynų ir aukšlių (23,6 ir 19,3 kg/ha atitinkamai). Virš 10 kg/ha sudarė plakių, karšių ir ešerių biomasė, ne ką ji mažesnė buvo ir lydekų. Kuojų, raudžių bei paprastųjų karošų ežere buvo negausu, maža buvo ir jų biomasė. Pagal žuvininkystės tipą Saločiai – lyninis-lydekinis vandens telkinys. Bendras ežero žuvingumas siekė 98 kg/ha.



8 pav. Apskaičiuotasis Saločių ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje

3.9. Samanis – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, Zarasų seniūnijoje, apie 4 km į pietryčius nuo Zarasų, 1 km į pietus nuo Latvijos sienos. Ilgis šiaurės – pietų kryptimi 0,7 km, plotis iki 0,3 km. Plotas 19,60 ha. Viduryje ežero yra sąsmauka. Krantai vakaruose ir rytuose aukšti, statūs, šiaurėje ir pietuose lėkšti. Pakrantės kalvotos, bemiškės. Pietryčiuose įteka upelis, o šiaurėje išteka protaka į Laukesą.

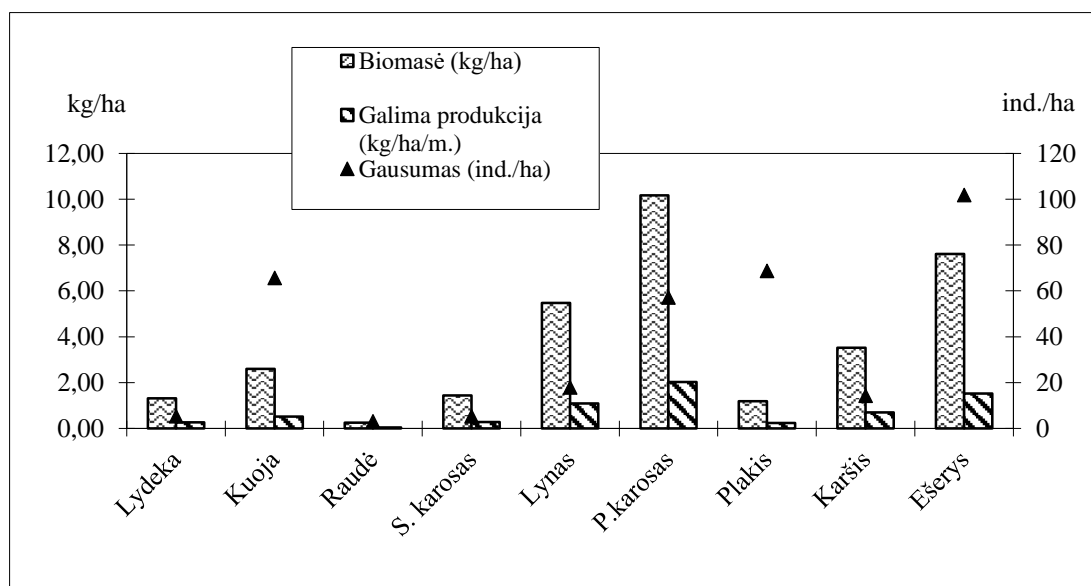
Samanio ežere sugauta 7 rūšių žuvų – lydekos, kuojos, raudės, lynai, plakiai, karšiai ir ešeriai. Santykinis žuvų santykinis gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %) Samanio ežere bendrame visų tinklų laimikyje parodė, kad gausumas didžiausias nustatytas ešerių (33,9 proc.) ir kuojų (24,7 proc.) (26 pav.). Santykinė biomasė didžiausia buvo karšių, ji siekė 45,1 proc. nuo bendros biomasės. Iš kitų žuvų 17,3 proc. sudarė lydekų biomasė. Pagal šiuos duomenis Samanis – karšinis lydekinis ežeras. Apskaičiuotasis Samanio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje parodė, kad ežere gausiausi plakiai (388 vnt./ha) ir ešeriai (225 vnt./ha) (9 pav.), kitos žuvys negausios. Biomasė ploto vienetu didžiausia dominuojančios rūšies bendrijoje – karšio ir ji sudarė net 51,6 kg/ha. Bendras ežero žuvingumas siekė 130 kg/ha.



9 pav. Apskaičiuotasis Samanio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje

3.10. Smalvykštis – ežeras šiaurės rytu Lietuvoje, Zarasų rajone, 4 km į šiaurės vakarus nuo Visagino, apie 2 km į pietus nuo Smalvų. Ilgis 1,4 km, plotis iki 1,0 km. Giliausia vieta siekia 4,8 m. Susidaręs ledo lūstavietėje. Kranto linija vingiuota, vakaruose yra ilgas pusiasalis. Krantai žemi, pelkėti. Ežerą supa Smalvykščio pelkė bei Gailiutiškės miškas, tik šiaurėje krantai sausi. Pietuose į Smalvykštį įteka Karačiunka (iš Karačiunkos, Trilypio ežerų), dar pora upelių, rytuose į Smalvą išteka Dulvas. Smalvykštis patenka į Gražutės regioninį parko teritoriją, Smalvo–Smalvykščio kraštovaizdžio draustinį. Naturaliai gyvenantys šamai tyrimų metu nesugauti.

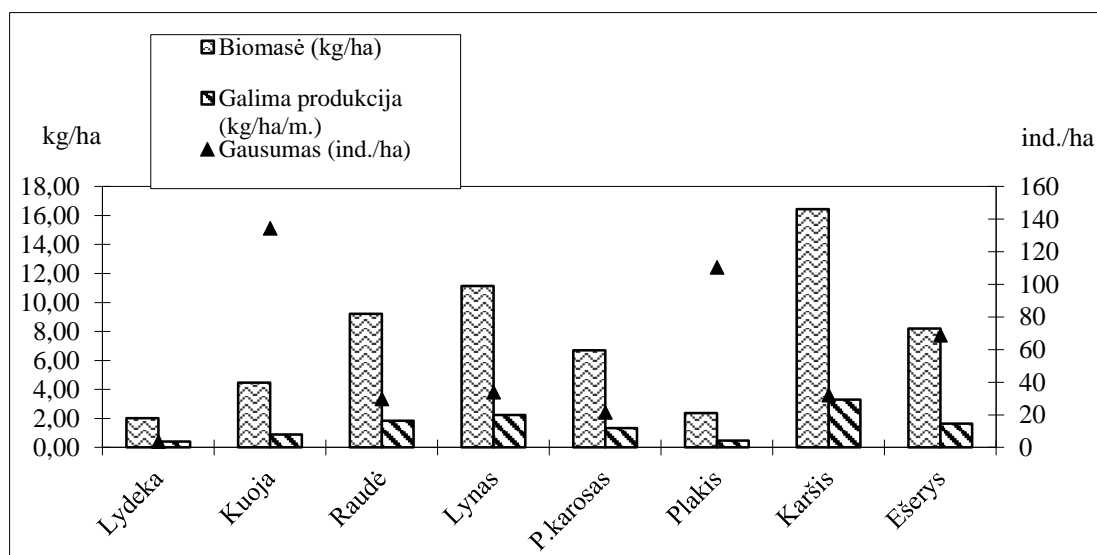
Smalvykštyje sugauta 9 rūšių žuvis. Santykinis žuvų gausumas, apskaičiuotas pagal bendrus visų tinklų laimikius parodė, kad gausiausios žuvis buvo ešeriai (beveik 40 proc.) ir kuojos (25 proc.), ne ką mažiau sugauta ir paprastųjų karosų. Pastarųjų didžiausia ir santykinė biomasė, siekianti daugiau kaip 30 proc. Iš kitų žuvų išsiskyrė tik ešerių biomasė, sudarriusi 23 proc. Apskaičiavus žuvų gausą ir biomasę ploto vienetui nustatyta, kad ežere gausiausios žuvis buvo ešeriai, jų gausumas siekė 102 vnt./ha (10 pav.). Iš likusių rūšių kiek gausesni buvo tik paprastieji karosai, kuojos ir plakiai (atitinkamai 57,1, 65,6 ir 68,8 vnt/ha). Ženkliai išsiskyrė ir paprastųjų karosų biomasė, siekianti net 10,2 kg/ha. Iš likusių kitų rūšių žuvų pakankami didelė buvo ešerių biomasė (7,6 kg/ha). Smalvykščio ežeras išskirtas kaip karosinis–lydekinis vandens telkinys, nors lydekų čia negausu dėl labai intensyvios mėgėjų žvejybos. Bendras ežero žuvingumas šiame ežere buvo pats mažiausias ir tesiekė 34 kg/ha.



10 pav. Apskaičiuotasis Smalvykščio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje

3.11. Stelmužės ežeras arba *Padvarinis* – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, 1 km į vakarus nuo sienos su Latvija, apie 7 km į rytus nuo Suvieko, prie Stelmužės kaimo. Ilgis šiaurės vakarų – pietryčių kryptimi 1,1 km, plotis iki 0,6 km. Gylis iki 3,2 m., plotas 30,9 ha. Ežeras telkšo rininiame duburyje. Kranto linija labai vingiuota, jos ilgis yra 4 km. Šiaurėje yra 3 didelės įlankos. Yra dvi salos, kurių bendras plotas 0,7 ha. Krantai aukšti, šiaurinis ir vietomis vakarinis apaugę medžiais ir krūmais. Šiauriniai krantai, ypač šiaurės rytinės įlankos, užpelkėję. Ežeras Stelmužės upeliu jungiasi su Stumbrinės ežeru.

Stelmužės ežere sugauta 8 rūšių žuvų. Bendro žuvų laimikio rezultatai parodė, kad Stelmužės ežere santykinai gausiausios žuvys buvo kuojos, sudarančios 35,5 proc. nuo bendro gausumo. Biomase ežere didžiausia buvo karšių ir siekė 30 proc. Nedaug mažesnė buvo ir lynų santykinė masė, sudaranti 20,3 proc. Pagal šiuos – duomenis Stelmužės ežero žuvininkystės tipas – karšinis–lydekinis. Apskaičiuotasis Stelmužės ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomase (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje parodė, kad šiame ežere gausiausios žuvys buvo kuojos ir plakiai (atitinkamai 134 ir 110 vnt/ha) (11 pav.), o likusiųjų žuvų gausa žymiai mažesnė. Iš visų žuvų ryškiai išsiskyrė karšių biomase, ploto vienetu siekianti 16,4 kg/ha. 11,1 kg/ha sudaro lynų biomase, kiek mažesnė ji buvo raudžių bei ešerių (atitinkamai 9,2 ir 8,2 kg/ha). Dėl labai intensyvios mėgėjų žvejybos bei vis dar čia pasitaikančių nelegalios žvejybos tinklais atvejų ežere buvo labai mažas lydekų gausumas. Bendras ežero žuvingumas siekė 61 kg/ha.

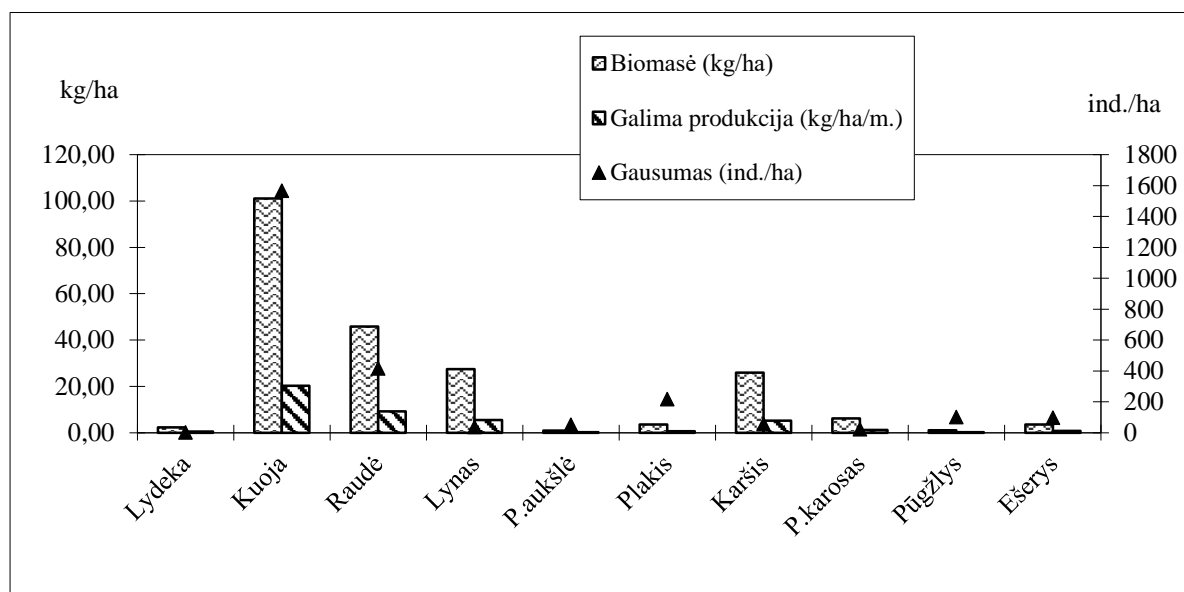


11 pav. Apskaičiuotasis Stelmužės ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomase (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje

3.12. Ūpartas – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, 5 km į šiaurę nuo Salako, Gražutės regioniniame parke. Išsidrikęs iš vakarų į rytus 2,3 km, plotis siekia 0,4 km. Gylis – iki 3,8 m., plotas 44,2 ha. Krantai šiaurinėje pusėje aukšti, apaugę Gražutės mišku, pietiniai lėkšti, supa laukai ir krūmynai. Dugnas padengtas karbonatingu dumbliu ir gėlavandene klintimi. Yra maža 0,1 ha ploto sala. Pro Ūparto ežerą teka Šventosios aukštupys, iš Samavo ežero įteka mažas Samavos (*Vaisinės*) upelis.

Ūparto ežere sugauta 8 rūšių žuvų. Santykinis žuvų santykinis gausumas ir biomasė Ūparto ežere bendrame žuvų laimikyje parodė, kad čia gausiausios žuvys buvo kuojos, tačiau didžiausia biomasė buvo lynų ir karšių, atitinkamai sudaranti 33,2 ir 31,4 proc. nuo bendro santykinio gausumo. Visų likusių žuvų negausu, maža ir jų biomasė. Pagal šiuos rodiklius Ūpartas yra lyninis ežeras. Kaip reta kuriame kitame ežere, Ūparte labai intensyviai žvejojamos lydekos, todėl jos čia išgaudomos jau anksti pavasarį, kai kitur jos dar nekimba. Neatsitiktinai jų tyrimų metu sugauta tik viena.

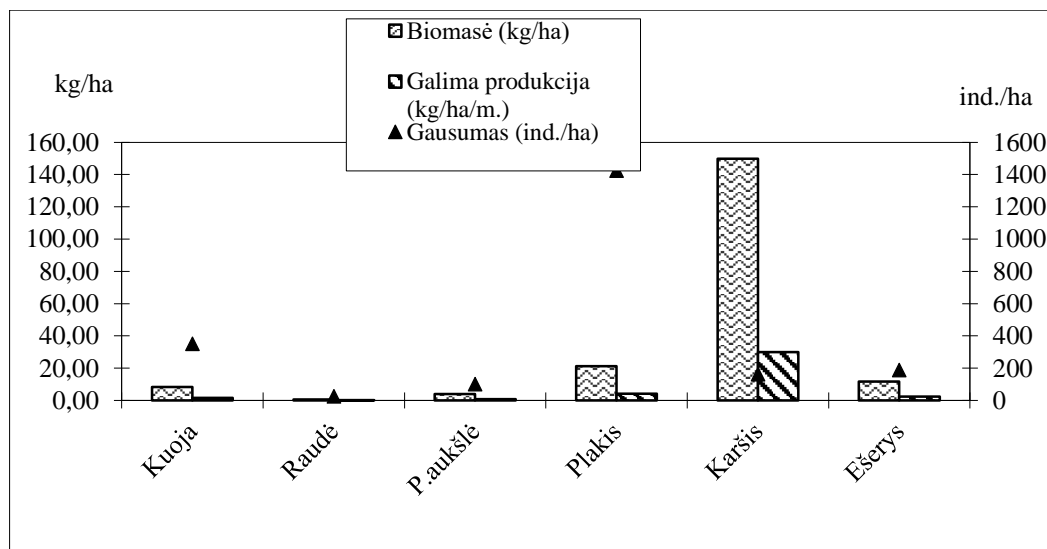
Apskaičiuotasis Ūparto ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje parodė, kad ploto vienetu gausiausia žuvis yra kuoja, 1 ha ploto jos gauna siekė 1577 vnt. (12 pav.). Daug mažesnė buvo raudžių ir plakių gausa (atitinkamai 417 ir 217 vnt./ha). Biomasė taip pat didžiausia buvo kuojų ir sudarė 101 kg/ha, perpus mažesnė buvo raudžių biomasė, sudaranti 46 kg/ha. Bendras ežero žuvingumas buvo gana aukštas ir siekė 218 kg/ha.



12 pav. Apskaičiuotasis Ūparto ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų

3.13. Uolio ežeras priklauso Šventosios upės baseinui, tiesioginio vandentakio (upės) vardas –Šventoji. Ežero plotas 59,5 ha, kranto linijos ilgis 6 km. Pietinėje dalyje krantai aukštoki, apaugę pušynu, kitur lėkšti, juos supa laukai ar pelkėti. Įteka du maži upeliai, šiaurės rytinėje dalyje protaka jungiasi su Antalieptės mariomis.

Santykinis žuvų santykinis gausumas ir biomasė Uolio ežere *selektyvių tinklų* laimikyje pasiskirsto netolygiai, dominantine rūšimi reikėtų laikyti plakį, kurio gausa siekė net 53,8 proc. Daug mažesnis buvo kuojų gausumas (23,9 proc.), didžiausia ir šių rūšių santykinė biomasė (atitinkamai 30,7 ir 32,3 proc.). Tačiau realiai tokia bendrijos struktūra neparodo tikrosios žuvų bendrijos būklės. Santykinis žuvų gausumas apskaičiuotas pagal *bendrus visų tinklų laimikius* parodė, kad Uolio ežere gausiausios žuvys, kaip ir selektyviuose tinkluose, yra plakiai bei kuojos (atitinkamai 49,1 ir 24,1 proc.), tačiau net 82,6 procento visos biomasės sudaro karšiai (13 pav.). Nebeįtartinai Uolys yra produktyvus karšinis ežeras. Kiek kitaip, nei santykinis, apskaičiuotasis bendras žuvų gausumas bei biomasė ploto vienetu didžiausias buvo karšių. Tai tik patvirtina ežero žuvininkystės tipą. Likusios žuvys tėra fakultatyvinės, nes nei viena jų nėra subdominantinė. Lydekų gausos vertinti negalima, nes tyrimų metu jų nesugauta. Bendras ežero žuvingumas siekė 195 kg/ha.

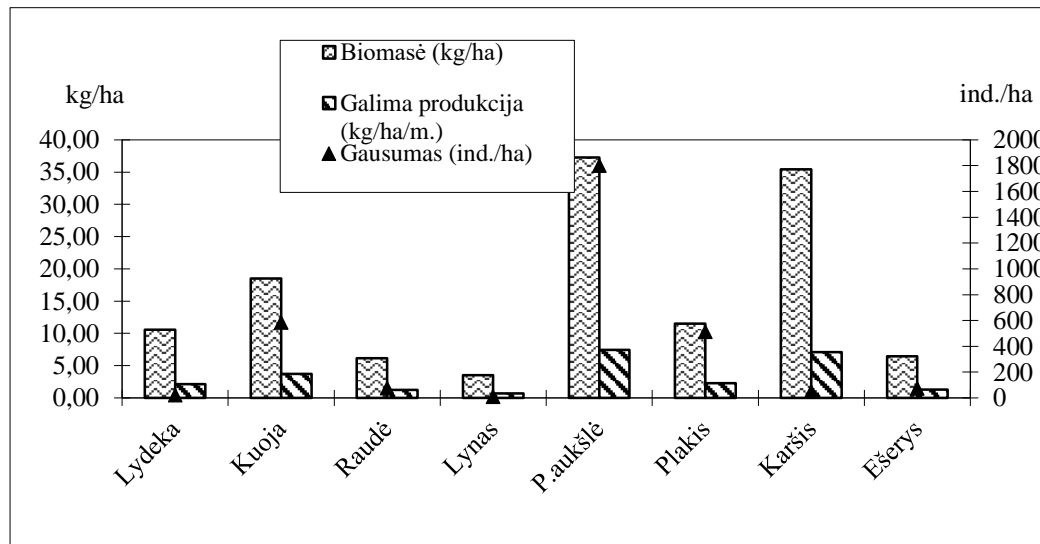


13 pav. Bendras apskaičiuotasis Uolio ežero žuvų gausumas ir biomasė

3.14. Zarasaitis yra Zarasų rajone, Zarasų miesto pietrytinėje dalyje. Jo ilgis šiaurės vakarų – pietryčių kryptimi yra 1,9 km, plotis siekia iki 0,6 km., bendras plotas 29,1 ha. Ežero kranto linija vingiuota, jos ilgis 6,9 km. Krantai aukšti, apaugę pušynu arba urbanizuoti. Vakaruose

sąsiauriu susijungia su Zarasu, rytuose – su Baltu. Šiaurėje per Laukesą jungiasi su Griežto ežeru. Priklauso Dauguvos baseinui.

Tyrimų metu Zarasaityje selektyviais tinklais sugauta 7 rūšių žuvis, nors ežere gyvena jų daugiau (nesugavome lydekų, šamų ir meknių). Vien tik šių tinklų laimikyje pagal santykinį gausumą dominavo aukšlės ir kuojos (atitinkamai 31,9 ir 31 proc.) (14 pav.), tačiau biomasė didžiausia buvo ešerių (27,9 proc.). Santykinis žuvų gausumas ir biomasė Zarasaičio ežere pagal visų tinklų laimikių duomenis parodė, kad dar labiau išsiskiria kuoju, kaip dominuojančios rūšies, gausa ir ji siekė net 56,2 proc. nuo visų žuvų santykinio gausumo. Vis tik biomasė didžiausia buvo karšių. Todėl Zarasaitis turėtų būti įvardijamas kaip karšinis ežeras. Šio tipo variantas yra karšinis–lydekinis, nors lydekos turėtų sudaryti žymiai didesnę dalį žuvų bendrijoje. Kadangi ežeras yra mieste, tai nenuostabu kad lydeka, kiek čia jų besuleistum, yra reta žuvis. Kadangi vanduo čia skaidrus, tai neretas atvejis, kai lydekos medžiojamos povandeniniais šautuvais. Apskaičiavus bendrą Zarasaičio žuvų gausumą ir biomasę ploto vienetu nustatyta, kad gausiausios žuvis šiame ežere yra aukšlės (1800 vnt/ha), daug mažesnė kuojų gausa (584 vnt/ha). Biomasė didžiausia taip pat aukšlių ir sudaro 37,3 kg/ha, 35,4 kg/ha siekia karšių biomasė. Bendras ežero žuvingumas yra 129 kg/ha.



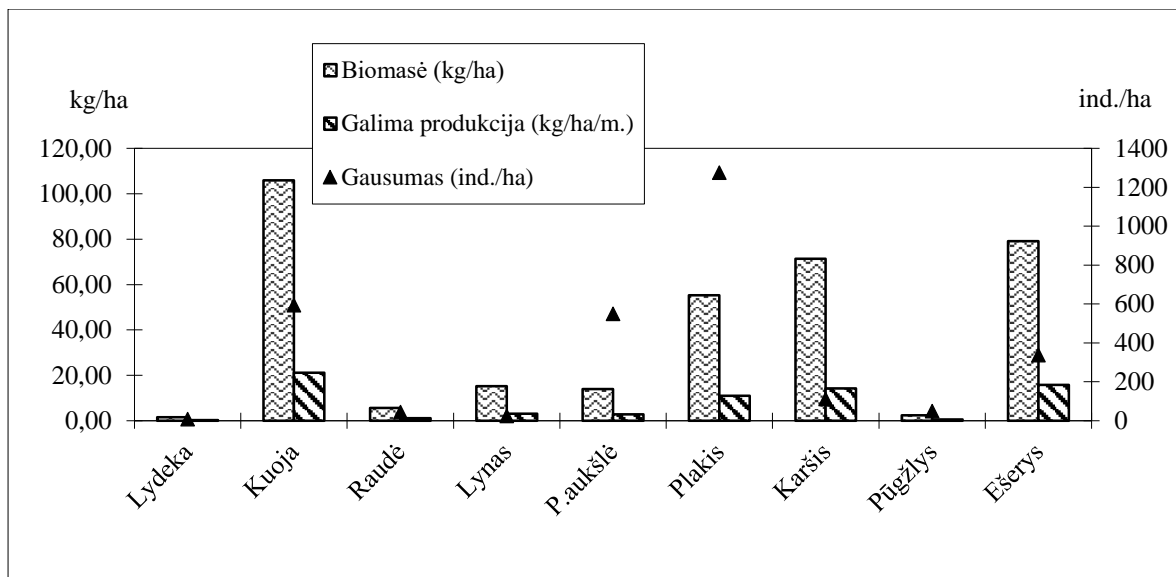
14 pav. Bendras apskaičiuotasis Zarasaičio ežero žuvų gausumas

3.15. Zarasas – ežeras Zarasų rajone, rytinėje dalyje išikūręs Zarasų miestas. Ežero ilgis – 2,8 km, plotis – 2,1 km. Didžiausias gylis siekia 36,6 m. Kranto linija labai vingiuota, krantai aukšti, daug kur apaugę krūmais. Pakrantės smėlėtos, dugną dengia sapropelingas dumblas. Ežere yra 4 salos: Italijos, Putinų, Liepų ir Didžioji (dar vadinama Anglijos, Draugystės),

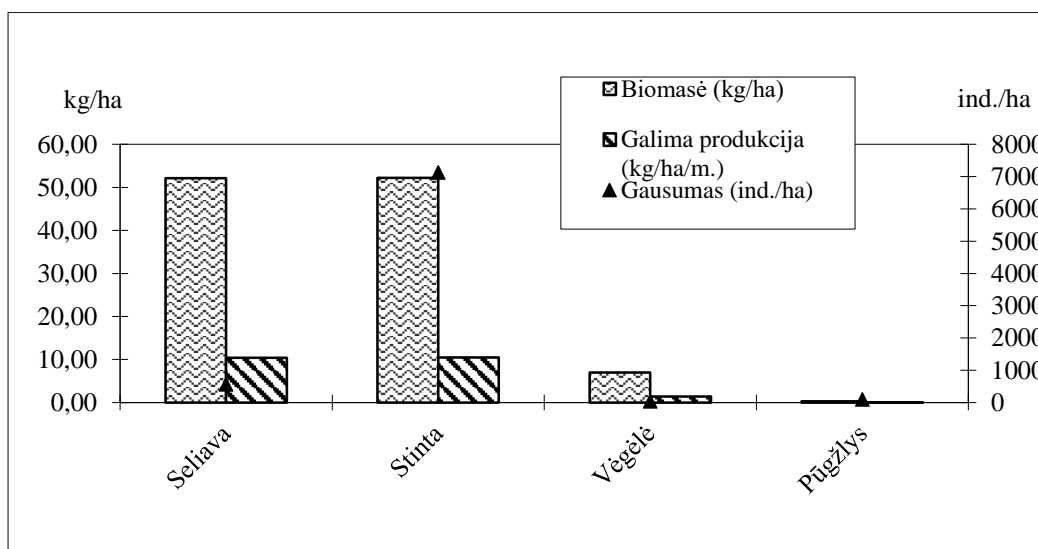
pastarosios plotas – 44 ha. Pietryčiuose Zarasas protaka jungiasi su Zarasaičio ežeru. Į Zarasą įteka Nikajaus, Petruniškės upės, dar keletas upelių. Priklauso Laukesos baseinui, pastaroji upė – Dauguvos baseinui.

Pagal santykinę žuvų biomasę bei gausumą Zaraso ežere 2016 m. vasarą vien tik selektyvių tinklų laimikyje gausiausios žuvys buvo kuojos ir plakiai (atitinkamai 41,4 ir 26,2 proc.), kiek mažesnis buvo ešerių gausumas (19,9 proc.). Bendras santykinis žuvų gausumas pasiskirsto analogiškai kaip apskaičiuotas vien tik pagal selektyvių tinklų laimikį: kuojų gausumas siekė 39,3 proc., ešerių 23,3 proc., plakių 21,1 proc. Didžiausia buvo ir kuojų biomasė, siekianti 36 proc., beveik 27 proc. sudarė ešerių, 24,3 proc. – karšių santykinė biomasė (15 pav.). Zarasas – termiškai labai gilus seliavinis ežeras. Todėl žuvys jame pasiskirsto pagal terminius gylius, kai kurios jų, pvz. ešeriai, vasarą telkiasi šalia seklumų, tačiau 8–12 m gylyje. Todėl žuvų bendrijos vertinime reikia atskirai nustatyti dominantines rūšis priekrantei ir giluminei daliai. Vertinant tik priekrantę Zarase ji būtų karšinio tipo karšinio – kuojinio varinto, giluminė dalis iki hipolimnijono – karšinė – ešerinė, visos gelmės žemiau metalimnijono – seliavinio – stintinio tipo. Bendras apskaičiuotasis Zaraso ežero žuvų gausumas 2016 m. vasarą parodė, kad ežere gausiausios žuvys ežere yra kuojos, plakiai, karšiai, o dominantine rūšimi įvardintume ešerį. Ešerių gausa siekia 338 vnt/ha, o jų biomasė – 79 kg/ha (15 pav.). Šiuose grafikuose nepateikiami seliavų ir stintų rodikliai, nes joms gaudyti naudoti specialūs tinklai, jų gausa ir biomasė apskaičiuoti tūrio, o ne ploto vienetui ir pateikti žemiau. Apskaičiuota kuojų biomasė sudarė 106 kg/ha, karšių – 71,4 kg/ha. Zarasas – žuvingas ežeras, bendra visų rūšių žuvų biomasė 1 ha ploto vienetu siekė 350 kg, neskaitant seliavų ir stintų biomasės.

Seliavų ir kitų giluminėje dalyje seliaviniais ir stintiniais tinklais sugautų žuvų gausumo bei biomasės rodikliai pateikti 16 paveiksle. Gausiausios žuvys – stintos, jų gausa viršijo 7 tūkst. vnt. viename ha bendro ploto. Seliavų gausa ežere nevienoda, skirtingai jos pasiskirsčiusios atskirose ežero gelmėse. Vidutiniškai 1 ha bendro ploto jų buvo 567 vnt. Tiek seliavų, tiek stintų biomasė sudaro maždaug po 52 kg 1 ha. Realiai šių žuvų tankis joms tinkamose gelmėse vasarą yra žymiai didesnis. Apskaičiuoti stintų išteklių visame ežere siekė 5000 kg, seliavų – maždaug 4000 kg (seliavoms tinkamas ežero tūris mažesnis nei tinkamas stintoms). Giluminėje dalyje sugauta ir vėgėlių bei pūgžlių, tačiau bendro jų gausumo įvertinti nebuvo galimybių, nes šios žuvys į seliavinius tinklus patenka atsitiktinai.



15 pav. Bendras apskaičiuotasis Zaraso ežero žuvų gausumas 2016 m. vasarą (išskyrus seliavas ir stintas).



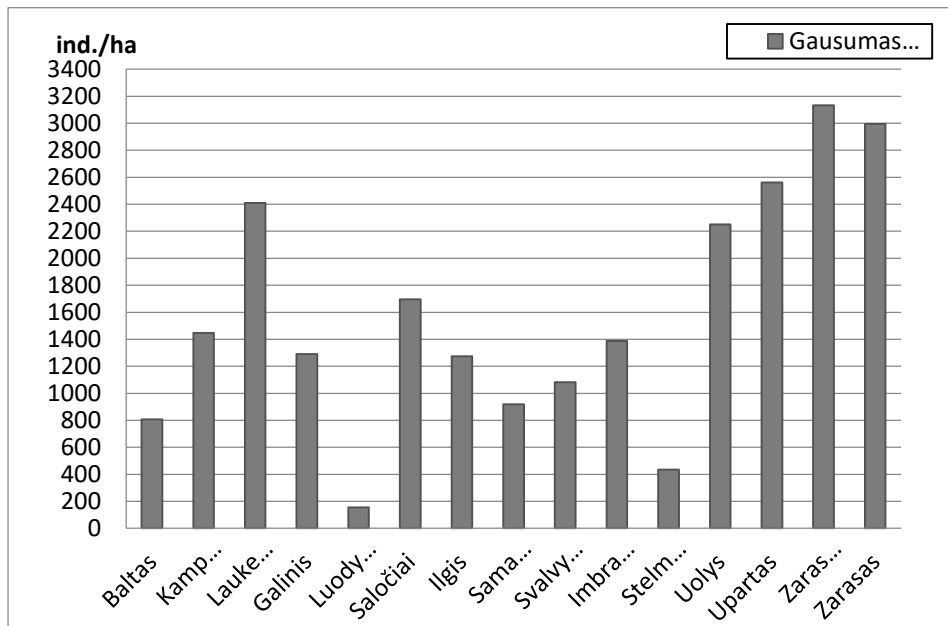
16 pav. Giluminės Zaraso ežero dalies žuvų rodikliai

Ichtiologiniai tyrimai Zaraso ežere anksčiau buvo atlikti verslinės žvejybos metu 2001–2003 metais, gaudant smulkiaakiu stintiniu traukiamuoju tinkle. Visas atskirų valksnų laimikis buvo pasvertas, atitinkama jo dalis išanalizuota ir panaudota tyrimams. Buvo apskaičiuota, kad 1 ha ežero pelagialės (giluminėje dalyje) tuo laikotarpiu gyveno nuo 2600 iki 3800 verslinio dydžio ežerinių stintų individų, kurių masė buvo nuo 26,5 iki 38,8 kg 1 ha. Tai daugiau nei 3 kartus daugiau nei kituose šio regiono stintiniuose–seliaviniuose ežeruose (palyginimui Vencavo ežere stintų biomasė 2003 m. buvo 9,1 kg/ha). Kitų žuvų priegauda buvo nežymi ir atskirose buveinėse neviršijo 3–5 procentų nuo bendros sugautų žuvų biomasės. Kaip priegauda sugautos smulkios

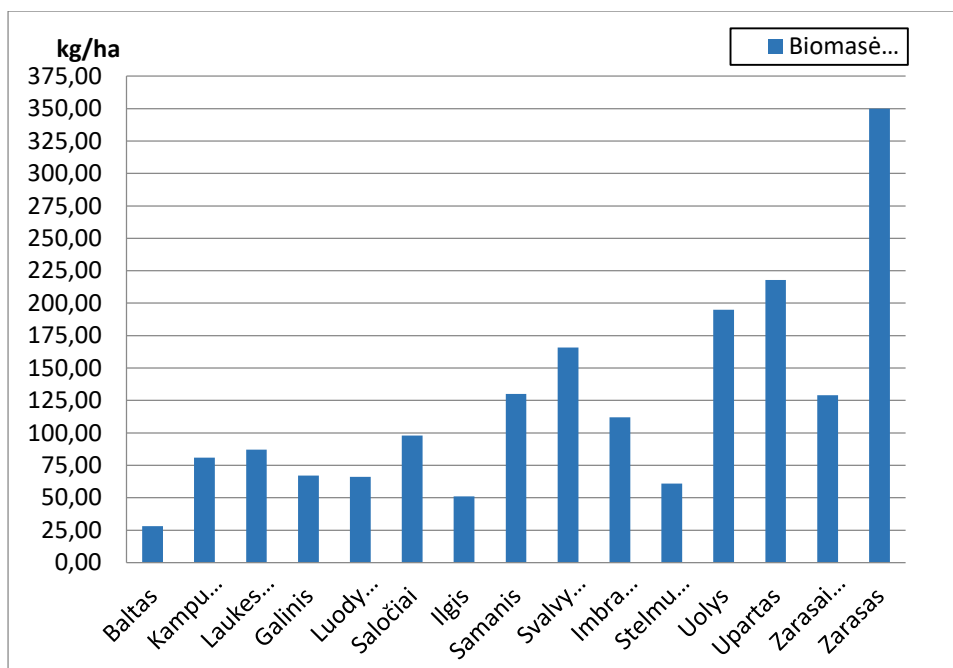
kuojos, pūgžliai, smulkūs ešeriai, rečiau – aukšlės. Pagal ežerinių stintų gausumą padaryta išvada, kad šios žuvys bendrijoje giluminėje dalyje dominuojančios ir daro ženklų įtaką kitų žuvų gausumui Vėliau, 2014 bei 2016 metais, vykdant specialiąsias žvejybas gauti duomenys tai patvirtino.

3.16. Ankstinių tyrimų rezultatų apibendrinimas

2016 m. tirtuose Zarasų rajono ežeruose bendras žuvų gausumas ir biomasė pateikti 17–18 paveiksluose. Didžiausia žuvų gausa nustatyta Zarasaičio, Zaraso, Ūparto ežeruose, didžiausia biomasė – Zaraso ežere. Šiame ežere ir ankstesnių tyrimų, atliktų 2014 m. metu buvo nustatyta, kad šis ežeras išskirtinai žuvingas vandens telkinys visame regione. Mažiausia žuvų gausa yra Luodyškio ežere. Šis ežeras pratakus, Šventąja iš jo žuvys išmigruoja į Luodį, tačiau iš pastarojo čia pavasarį suplaukia kaip į nerštavietę, todėl tuo metu žuvingumas padidėja keliasdešimt kartų. Antra, šiame nuošaliame ežere dažnai žuvys nelegaliai medžiojamos. Ne ką žuvingesnis ir Stelmužės ežeras. Mažiausia žuvų biomasė Balto, Ilgio ir Stelmužės ežeruose. To priežastis – labai intensyvi mėgėjų žvejyba, vis dar pasitaikanti nelegali žvejyba tinklais.



17 pav. 2016 m. tirtų Zarasų rajono ežerų žuvų gausumo palyginimas



18 pav. 2016 m. tirtų Zarasų rajono ežerų žuvų biomasės palyginimas

IV. BENDRI DUOMENYS APIE TIRTUS ZARASŲ RAJONO VANDENS TELKINIUS

1 lentelė. Tirti Zarasų rajono vandens telkiniai

Eil. Nr.	Ežero UETK kodas	Ežero pavadinimas	Plotas ha	Saugoma teritorija, kurioje yra telkinys
1.	50030354	Baltas	27,9	
2.	50030455	Galinis	36,5	
3.	50030380	Ilgis	72,37	
4.	50030316	Imbradas	58,7	
5.	50030305	Laukesas	83,7	
6.	12230014	Luodykštis	41,9	Gražutės regioninis parkas
7.	50030321	Kumpuolis	50,1	
8.	50030381	Saločių ežeras	44,4	
9.	50030356	Samanis	19,6	
10.	50030106	Smalvykštis	94,6	Gražutės regioninis parkas
11.	50030451	Stelmužės ežeras	30,9	
12.	12230405	Uolys	59,5	
13.	12230016	Ūpartas	44,2	Gražutės regioninis parkas
14.	50030303	Zarasaitis	29,1	
15.	50040302	Zarasas	323,4	

2022 metais ištirta 15 Zarasų rajono ežerų (1 lentelė). Dalis tirtų Zarasų rajono ežerų priklauso Šventosios upės baseinui, dalis – Laucės upės, įtekančios į Dauguvą, baseinui (Galinis, Stumbrinė, Kampiniškių ežeras, Kimbartiškės ežeras, Smėlynė, Kalinauka ir kiti). Per šiuos ežerus praeina dviejų didelių upių – Nemuno (Šventoji) ir Dauguvos (Laucė) baseinų takoskyra. Ežerų sąrašas, žemėlapis pateikiami internetinėje svetainėje *Gamtos katalogas, vandens telkiniai Zarasų rajono savivaldybėje* (svetainės adresas: <http://ezerai.vilnius21.lt/zarasursav-s58.html>).

V. MEDŽIAGA IR TYRIMŲ METODAI

Žuvų tyrimai

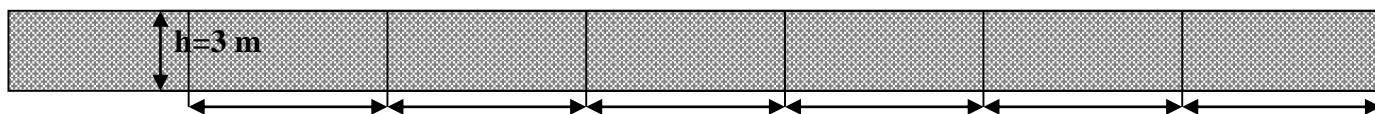
Žuvų išteklių tyrimai ir vėžių tyrimai atlikti vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. rugsėjo 25 d. įsakymu Nr. D1-767 „Dėl žuvų išteklių tyrimų metodikos patvirtinimo“ patvirtinta metodika (*Valstybės žinios, 2012-09-29*).

Tyrimai vykdyti naudojant selektyvių (atrankinių) tinklų ir standartinių statomųjų tinklų komplektus bei specializuotus seliavinius ir stintinius tinklus. Kiekvienu tinklu, kiekvienu skirtingo akies diametro tinklo segmentu sugautos žuvys buvo atskirai rūšiuojamos, skaičiuojamos, matuojamos bei pasveriamos. Vertingesnių žuvų rūšių populiacijų amžinei struktūrai nustatyti iš dalies individų paimti žvynai.

Ichtiologiniai Zarasų rajono Balto, Galinio, Ilgio, Imbrado, Laukeso, Luodykščio, Kumpuolio, Saločių, Samanio, Smalvykščio, Stelmužės, Uolio, Ūparto, Zaraso ir Zarasaičio ežeruose atlikti šių metų birželio 26 – rugsėjo 2 dienomis pagal Aplinkos apsaugos agentūros išduotą specialiosios žvejybos leidimą Nr. **014**.

Ichtiologiniams tyrimams naudoti keturi statomųjų selektyvinių tinklaičių komplektai, pagaminti pagal HELCOM'o standartus, naudojamus žuvų išteklių tyrimams (1 pav.) Selektviniai tinklaičiai – tai vienasieniai, sudaryti iš įvairaus akytumo sekcijų kompleksiniai tinklai, vienos sekcijos ilgis 5 m, tinklaityje yra 7 sekcijos, bendras ilgis 40 m, aukštis 3 m, sekcijų akių dydžiai 14–18–25–30–40–50–60 mm. (19 pav.). Iš viso naudotas vienas komplektas selektyvių tinklų.

a=14 mm a=18 mm a=25 mm a=30 mm a=40 mm a=50 mm
a=60 mm



Papildomai buvo naudotas vienas įvairiaakių statomųjų tinklaičių komplektas (40, 50, 60 ir 70, 80 ir 90 mm akytumo tinklaičiai, bendras komplekto ilgis – 300 m).

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 akių diametro, kiekvieno diametro tinklais sugautos žuvų rūšis ir kiekvienos žuvų rūšies individų kūno ilgį.

2. Faktiniai skirtingo amžiaus bei kūno dydžio žuvų gausumas ir biomasė buvo perskaiciuojami į gausumą ir biomasę ploto vienetu (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 (produkcija, kuri gali būti išgautyta 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 žuvis, kurioms mėgėjų ar verslinės žvejybos taisyklės yra numatyti minimalūs dydžiai, buvo grupuojamos į tris pagrindines grupes: leidžiamo sužvejoti dydžio žuvis („V“ žuvis; visi didesnio kūno ilgio nei minimalus žvejybai leidžiamas dydis individai), mažesnio dydžio, tačiau 1 ar 2 metų bėgyje leidžiamą sužvejoti dydį pasiekiančias žuvis („NV“ žuvis; 1-2 metais jaunesnės, nei taisyklėse nurodytą minimalų dydį pasiekę individai) ir jauniklius („juv.“ žuvis; visos už NV individus jaunesnės žuvis). 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 priaugusių žuvų išteklius ir (3) išteklių pasipildymo potencialą. Į dydžio grupes žuvis 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 žuvis 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 žuvis.

Duomenys apie tinklų akies diametro intervalą, kurio ribose efektyviausiai gaudomos skirtingų rūšių juv., NV ir V grupių žuvis bei skirtingoms grupėms priskiriamų žuvų ilgio grupių intervalą yra pateikti 2 lentelėje. Lentelėje taip pat pateikiama informacija apie Taisyklėse nurodytą minimalų leidžiamų sužvejoti žuvų dydį.

2 lentelė. Tinklų akies diametro intervalai, kurių ribose efektyviausiai gaudomos skirtingų rūšių juv., NV ir V grupių žuvis, 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 diametro (mm)	Ilgio grupė (L, cm)	Tinklo akies diametro (mm)	Ilgio grupė (L, cm)	Tinklo akies diametro (mm)	Ilgio grupė (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	34-44	40-70	≥46	45
Lynas	18-25	≤21	25-40	24-29	40-70	≥31	30
Starkis	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	≤18	19	≤25	≥21	19
Šamas	22-45	≤51	45-60	54-74	≥60	≥76	75
Salatis	18-30	≤44	30-50	46-51	≥50	≥54	52
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 vėgelių 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 pridodamas 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 – žvejavimo 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 žvejavimo 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 ir (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. Žuvų išteklius apibūdinančių rodiklių apskaičiavimas. Apskaičiuotas žuvų gausumas ir biomasė ploto vienetu 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. Lentelėje pateikti koeficientai yra apytiksliai. Seliavų, kurių ištekliai vidaus vandenyse eksploatuojami naudojant verslinės žūklės įrankius, produkcijai apskaičiuoti korekcijos koeficientai kiekviename ežere buvo nustatomi atskirai, atsižvelgiant į rūšies gyvensenai tinkamos, didesnio kaip 17 m gylio ežero dalies santykinį plotą.

Kiekvienos rūšies, kiekvienos grupės žuvų absoliuti produkcija ploto vienetu (ha) apskaičiuota žuvų biomasę ploto vienetu (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 $\leq 0,5$, 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_{NV} – 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 ežeruose žvejai mėgėjai šių žuvų kol kas sugauna nedaug.

Žuvų išteklių būklės indeksas apskaičiuotas remiantis Metodika (*Valstybės žinios, 2012-09-29*). 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.

3 lentelė. Ežerų skirstymo į tipus kriterijai

Kriterijai:	1 / Poly (persimaišantys; „polimiktiniai“)		2 / Strat (stratifikuc	3 / Gstrat (gilūs stratifikuoti)
Vidutinis gylis (m)	≤ 3	> 3	> 3	n^*
Maksimalus gylis (m)	n^*	< 11	11-30	> 30

* „n“ - kriterijus nenaudojamas

II. Telkinio ekologinės būklės nustatymas pagal žuvų rodiklius

Ežerų ir tvenkinių ekologiškai 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:

$EKS = (X - X_{max}) / (X_{et} - X_{max})$, kur X – nustatyta vertė, X_{et} – etaloninė vertė, X_{max} – teorinė maksimali vertė;

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

$EKS = X / X_{et}$, kur X – nustatyta vertė, X_{et} – etaloninė vertė.

Obligatinių rūšių ir nevietinių-translokuotų 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 / (maks. 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)	<2	20-34	35-46	47-60	>60
	Ešerys N% ³	30	>2	25-18	17-10	9-5	<5
	Obligatinės rūšys ⁴	6	6	5	4	<4	<4
	Neviet Transl rūšys Q% ⁵	0	-	-	<1	1-5	>5
2 (stratifikuoti)	Kuoja Qvid. ⁶	60	>5	50-35	34-24	23-15	<15
	Plakis Q%	1 / (30)	<2	2.5-8	9-16	17-25	>25
	Bentofagai_Sp Q%	7 / (70)	<1	16-30	29-44	45-60	>60
	Ešerys Steno Q% ⁷	35	>3	30-18	17-10	9-5	<5
	Obligatinės rūšys	6	6	5	4	<4	<4
	Neviet Transl rūšys Q%	0	-	-	<1	1-5	>5
3 (gilūs stratifikuoti)	Kuoja Qvid.	60	>5	50-35	34-24	23-15	<15
	Bentofagai_Sp Q%	4 / (65)	<1	12-26	27-40	41-55	>55
	Ešerys Steno Q%	40	>3	35-25	24-15	14-5	<5
	Obligatinės rūšys	8	8	6-5	4	<4	<4
	Neviet Transl 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 Transl rūšys Q% - bendra sterko, sidabrinio karoso, karpio bei kitų nevietinių 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.

Ežero tipas	1 (POLY)	Obligatinių rūšių skaičius			
		6	5	4	<4
	2 (S)	6	5	4	<4
	3 (GS)	8-7	6-5	4	<4
	Obligatinių rūši	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 SZP tik 1 individas	<1%	1-5%	≥5%
EKS	- (rodiklis nenaudojamas)*	0,5	0,2	0

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.

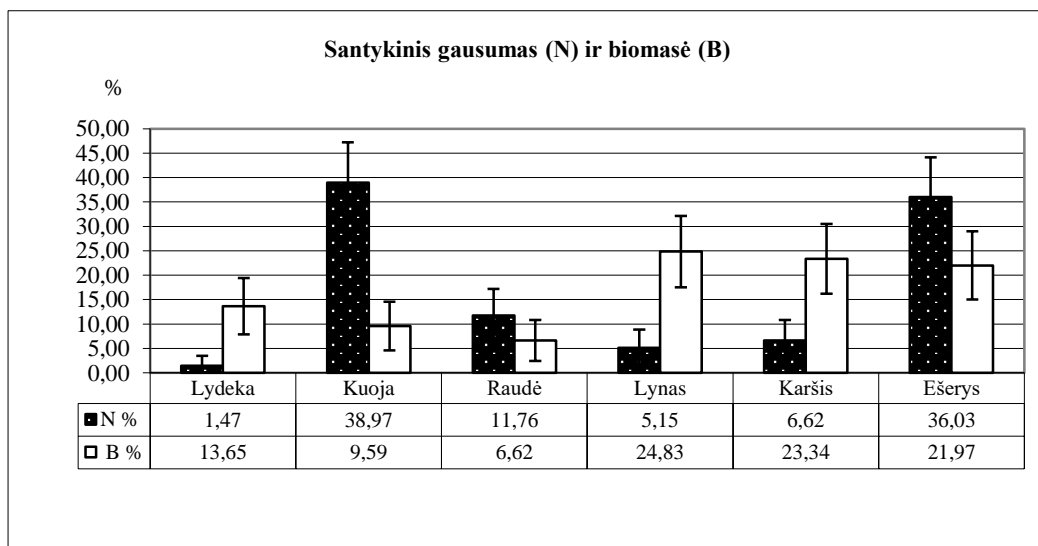
Ežero žuvų indeksas (EŽI)					
Ekologinė būklė/potenc	L. gera(-s)	Gera(-s)	Vidutinė(-)	Bloga(-s)	L. bloga(-)
EŽI vertė	1,00-0,87	0,86-0,61	0,60-0,37	0,36-0,18	0,17-0,00

VI. 2022 m. TYRIMŲ REZULTATAI

6.1 Balto ežeras

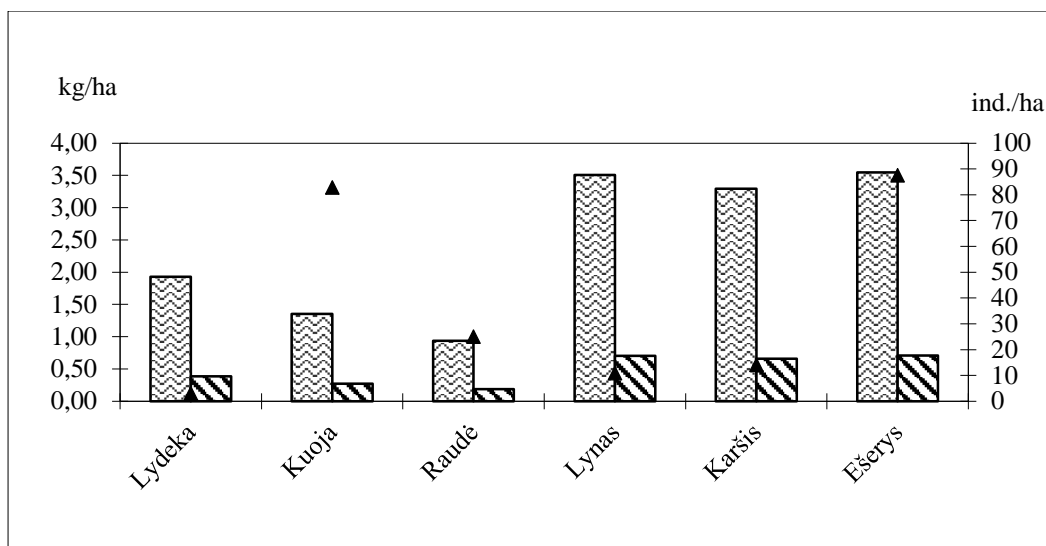
Balto ežere sugauta 6 rūšių žuvis (20 pav.). Selektivių tinklų laimikyje gausiausios žuvis buvo kuojos (31,1 proc.) ir ešeriai (21,5 proc.) Santykinai didžiausia biomasė buvo ešerių (28,3 proc.). Visų kitų žuvų gausumas ir biomasė buvo daug mažesni. Biomasė iš likusių žuvų rūšių kiek didesnė buvo kuojų ir sudarė beveik 18 proc. o karšių biomasė – beveik 15 proc. nuo bendro žuvų gausumo.

Skirtingai nei selektivių tinklų laimikyje, bendruose sugavimuose tiek selektyviais, tiek įvairiaakiais tinklais, santykinai gausios žuvis buvo kuojos ir ešeriai (atitinkamai 39 ir 36 proc.) (3 pav.). Šiame ežere didžiausia biomasė buvo ešerių (beveik 22 proc.) ir karšių (23,3 proc.) bei lynų (24,8 proc.). Tai rodo, kad dominantinė plėšrūnė ežere yra ešeris, o visa žuvų bendrija – karšinėlyninė.



20 pav. Bendras santykinis Balto ežero žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %)

Apskaičiuotasis bendras žuvingumas Balto ežere 2022 m. vasarą siekė 15 kg/ha, o gausumas – 223 vnt./ha (21 pav.). Didžiausia biomasė buvo ešerių ir lynų (po 3,5 kg/ha). Iš kitų žuvų išsiskiria tik karšių biomasė, sudaranti 3,3 kg/ha nuo bendro ežero ploto. Bendras ežero žuvingumas per pastaruosius šešerius metus sumažėjo daugiau kaip 4 kartus. To priežastis – pernelyg intensyvi mėgėjų žvejyba, padidėjęs smulkių kuojų ir raudžių kiekis.

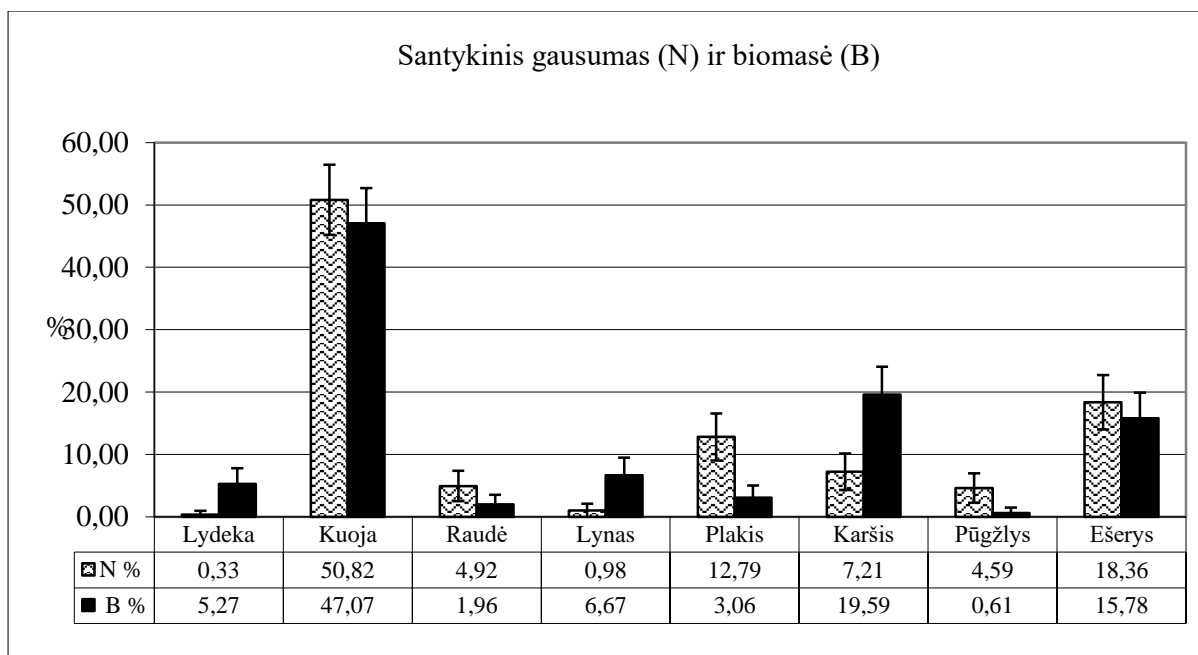


21 pav. Bendras apskaičiuotas Balto žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha)

6.2. Galino ežeras

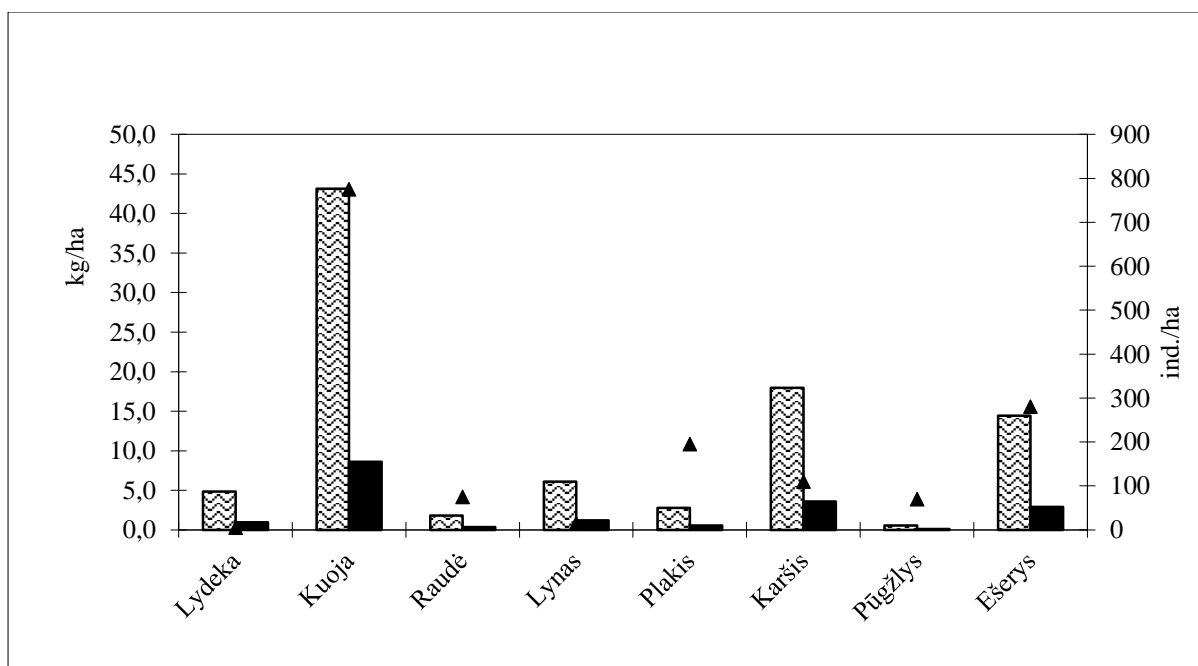
Galinio ežere selektyvių tinkle laimikyje absolute dominantine žuvimi laikytina kuoja, sudaranti net 59,3 proc. nuo bendro žuvų gausumo šiame ežere ir 54,6 proc. nuo bendros žuvų biomasės (22 pav.). Iš kitų žuvų šių tinkle laimikyje išsiskiria tik karšių biomasė, sudaranti 18,4 proc. nuo bendros žuvų biomasės.

Iš esmės bendri žuvų laimikio duomenys nesiskiria nuo selektyvių tinklų laimikio duomenų (22 pav.). Tik čia dar didesniu gausumo ir biomasės rodiklių skirtumu išsiskiria kuojos dominavimas (52,7 proc.). Visų kitų žuvų rūšių gausa ir biomasė yra mažai (22 pav.). Analogiški rezultatai buvo gauti ir 2016 metų tyrimų metu.



22 pav. Bendras santykinis Galinio ežero žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %)

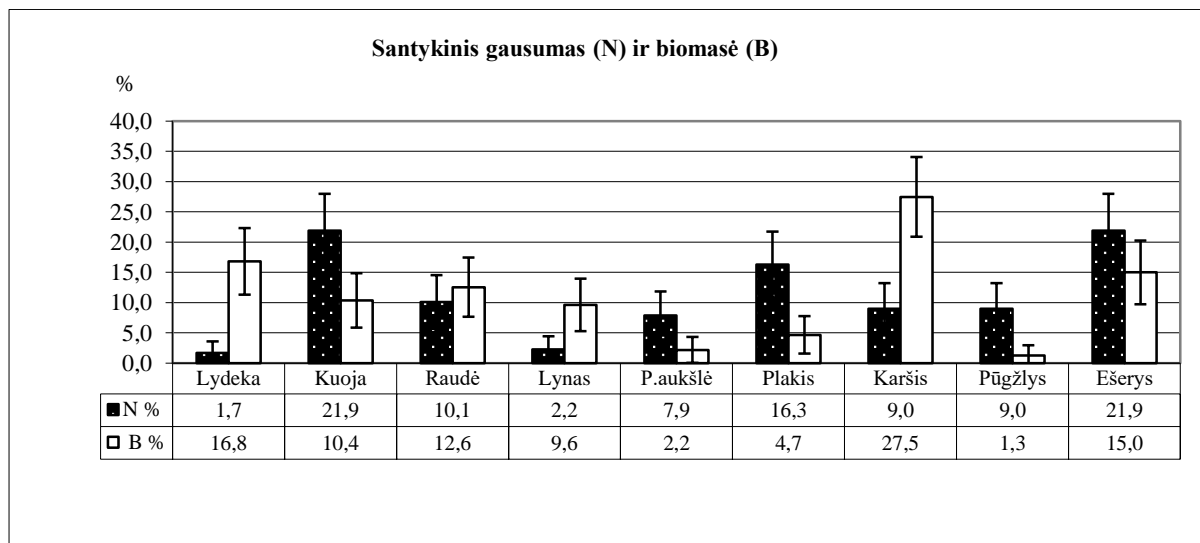
Apskaičiuotasis Galinio (Šalnos) ežero žuvų gausumas parodė, kai tai tipiškas eutrofinis kuojinis ežeras, kuriame absoliuti dominatė – kuoja (23 pav.). Subdominantė rūšis galima laikyti karšį, o rūšis–plėšrūnė, reguliuojanti kitų žuvų gausumą, yra ešeris. Nors čia ešeriai nėra dideli, tačiau kai ežere labai maža lydekų, nuo jų išteklių priklauso visos bendrijos žuvų rūšių santykis. Bendras ežero žuvingumas siekia 92 kg/ha.



23 pav. Bendras apskaičiuotas Galinio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha)

6.3. Ilgio ežeras

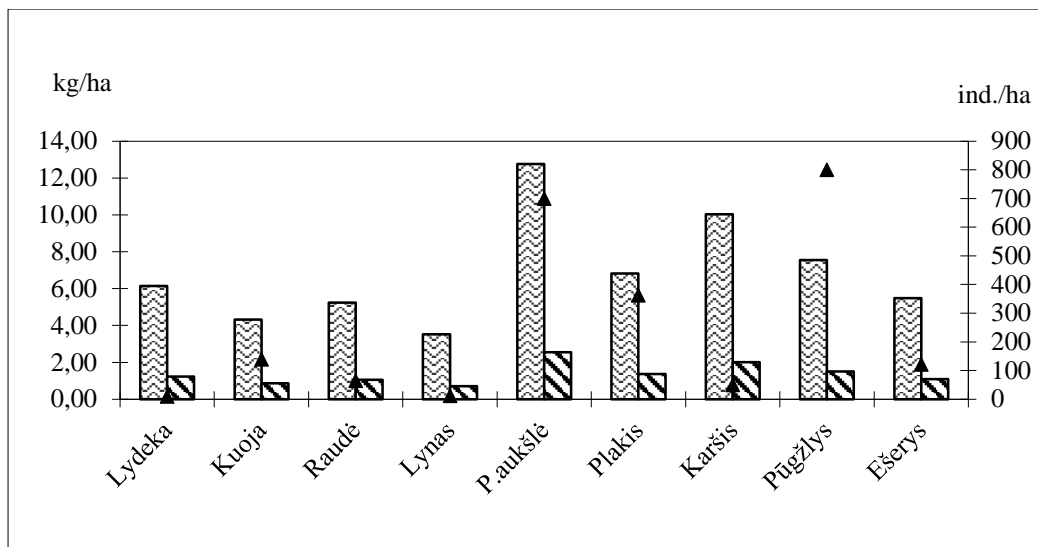
Ilgio ežere didžiausias santykinis žuvų gausumas selektyviuose tinkluose didžiausias buvo kuojų ir ešerių (beveik po 22 proc.) (24 pav.). Santykinė biomasė didžiausia karšių (27,5 proc.), lydekų (16,8) ir ešerių (15 proc.). Todėl Ilgio ežeras pagal žuvų kategorijas priskirtinas karšinių–lydekinių ežerų kategorijai.



24 pav. Bendras santykinis Ilgio ežero žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %)

Pagal bendrą Ilgo ežero žuvų gausumą (vnt./ha) ir biomasę (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje nustatėme, kad ežere gausiausios žuvys yra pūgžliai (800 vnt./ha), aukšlės (700 vnt./ha) ir plakiai (362 vnt./ha) (25 pav.). Tačiau didžiausia ežere žuvų biomasė yra aukšlių ir karšių (atitinkamai 12,8 ir 10 kg/ha). Likusių rūšių žuvų ežere mažai, todėl nedidelė ir bendra visų jų biomasė, o bendras ežero žuvingumas siekia tik 62 kg/ha (tai vienas mažiausių rodiklių iš visų tirtų ežerų), nors bendra žuvų, vyresnių nei dveji metai, gausa neįtikėtina didelė, siekianti 2,2 tūkst. vnt. hektare. Šiame ežere labai intensyvi mėgėjų žvejyba, todėl išgaudomos lydekos, o žuvų bendrijos subalansavimui čia gyvenančių ešerių nepakanka.

Galima konstatuoti, kad per šešerius metus nuo paskutinį kartą atliktų tyrimų ežere dar labiau pagausėjo menkaverčių žuvų – aukšlių, pūgžlių, plakių, o lydekų, nors jomis ežeras žuvinamas kasmet, nepadaugėjo.

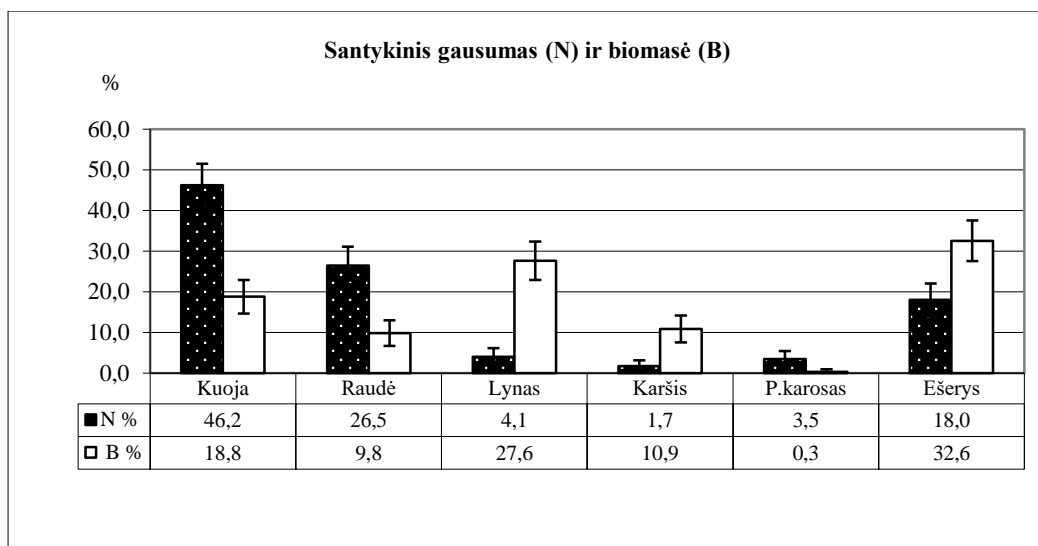


25 pav. Bendras apskaičiuotas Ilgo ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha)

6.4. Imbrado ežeras.

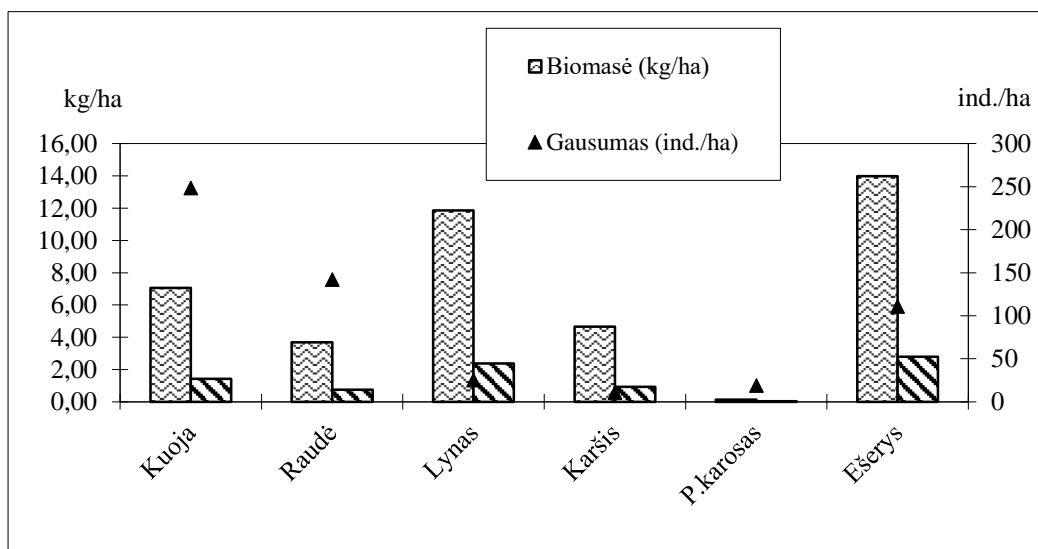
Imbrado ežeres antykinis žuvų gausumas *selektyvių tinklų* laimikyje Imbrado ežere parodė, kad gausiausios žuvys yra raudės (17,8 proc.) kuojos (24,5 proc.) (26 pav.). Atitinkamai didžiausia ir santykinė šių žuvų biomasė (atitinkamai 18 ir 26 proc.). Tačiau ne ką mažesnė santykinė lynų biomasė (16,9 proc.).

Santykinis žuvų gausumas bendrame selektyvių ir įvairiausių tinklų laimikyje mažai skiriasi nuo bendro sugavimo rezultatų. Santykinai gausiausios žuvys yra kuojos (46,2 proc.) ir raudės (26,5 proc.) (26 pav.). Tačiau biomasė didžiausia lynų (27,6 proc.) ir ešerių (32,6 proc.). Pagal tai galima teigti, kad Imbradas yra lyninis–ešerinis ežeras, kuriame dominuojantis plėšrūnas yra ešeris. To priežastis – kasmet vis didėjantis užžėlimas makrofitais. Todėl čia žvejų mėgėjų neišgaudomi ešeriai, praktiškai nebesitaiko nelegalios žvejybos tinklais atveju, tad gausėja lynų, sparčiai daugėja ir paprastųjų karosų.



26 pav. Bendras santykinis Imbrado ežero žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %)

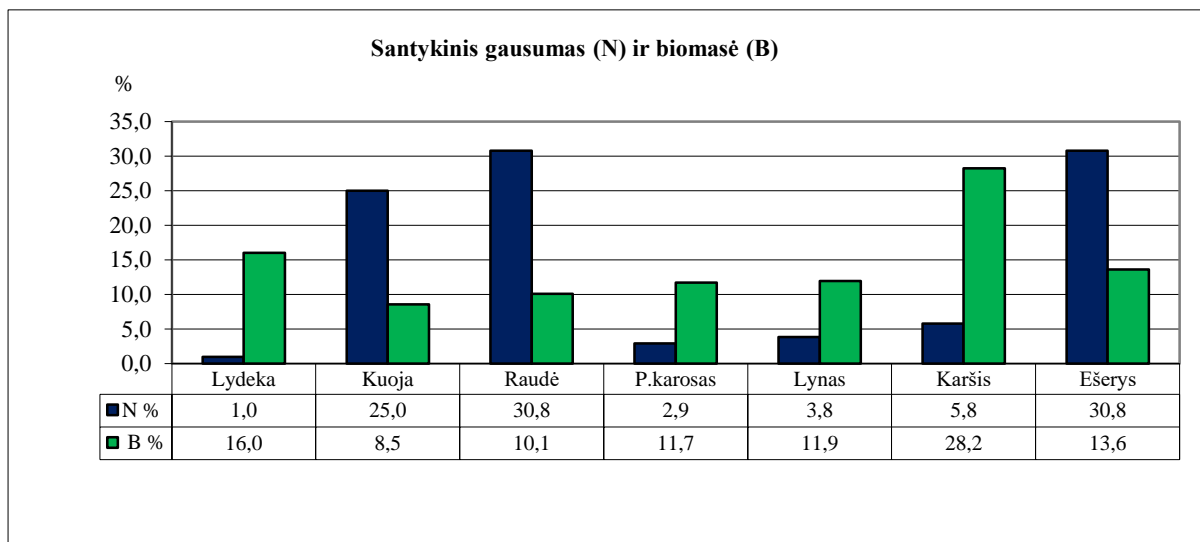
Apskaičiuotasis žuvų gausumas ir biomasė Imbrade parodė, kad čia didžiausia biomasė yra ešerių (32,6 kg/ha) ir lynų (27,6 kg/ha) (27 pav.). Taigi, Imbradas vis tik yra lyninis ežeras, kuriame iš menkaverčių žuvų vyrauja smulkios kuojos ir raudės, o iš vertingų – lynai. Vis tik bendras ežero žuvingumas yra mažas ir siekia tik 41 kg/ha.



27 pav. Bendras apskaičiuotas Imbrado ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha)

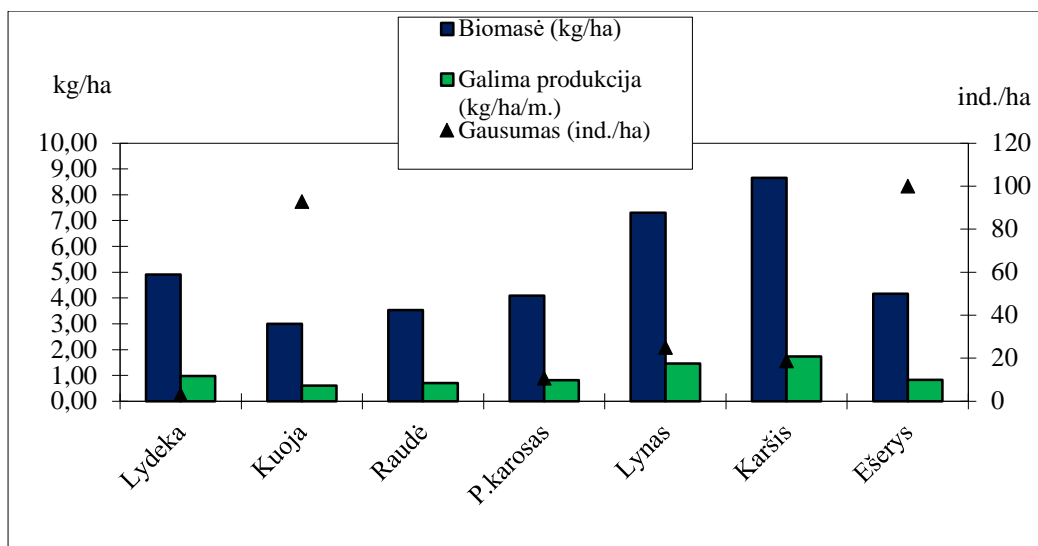
6.5. Kumpuolio ežeras

Kumpuolio ežere selektyvių tinklų laimikio analizės duomenimis gausiausios žuvys yra kuojos (25 proc.), ešeriai ir raudės (po 31 proc.) (28 pav.). Santykinė biomasė didžiausia karšių ir siekia net 28 proc.). Tai tik patvirtina, kad Kumpuolis yra karšinis ežeras. Daug mažesnė lydekų ir ešerių santykinė biomasė (atitinkamai 16,8 ir 13,5 proc.). Iš kitų žuvų tik paprastųjų karosų ir lynų biomasė viršija 10 proc.



28 pav. Bendras santykinis Kumpuolio ežero žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %)

Apskaičiuotasis žuvų gausumas ir biomasė Kumpuolio ežere parodė, kad čia gausiausios žuvys yra raudės, ešeriai ir kuojos (po 90–115 vnt. 1 hektare) didžiausia biomasė yra karšių (35,2 kg/ha) ir kuojų (13,3 kg/ha) (29 pav.). Taigi, Kumpuolis yra produktyvus karšinis ežeras, kuriame, be šių žuvų, subdominantėmis rūšimis laikytinos menkavertės žuvys kuojos. Likusių rūšių žuvys pasiskirsčiusios tolygiai, vyraujanti plėšrūnė yra ešerys, nes lydekų tiek gausa, tiek biomasė yra labai maži. Bendras ežero žuvingumas siekia 36 kg/ha. Mažėjantis Kumpuolio ežero žuvingumas sietinas su didėjančiu užžėlimu makrofitais, dėl ko mažėja tinkamų nerštaviečių, blogėja mitybinės sąlygos.

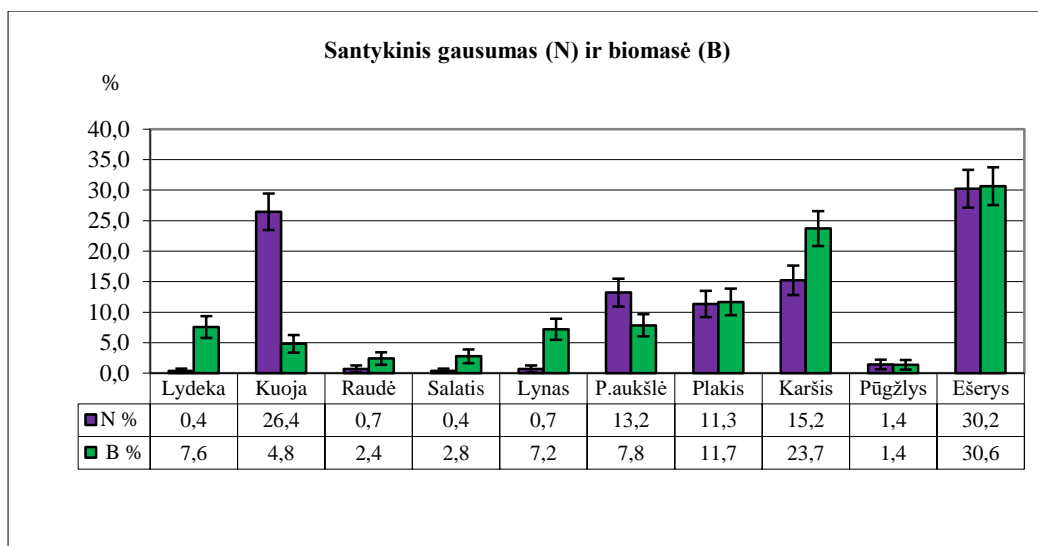


29 pav. Bendras apskaičiuotas Kumpuolio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha)

6.6. Laukeso ežeras

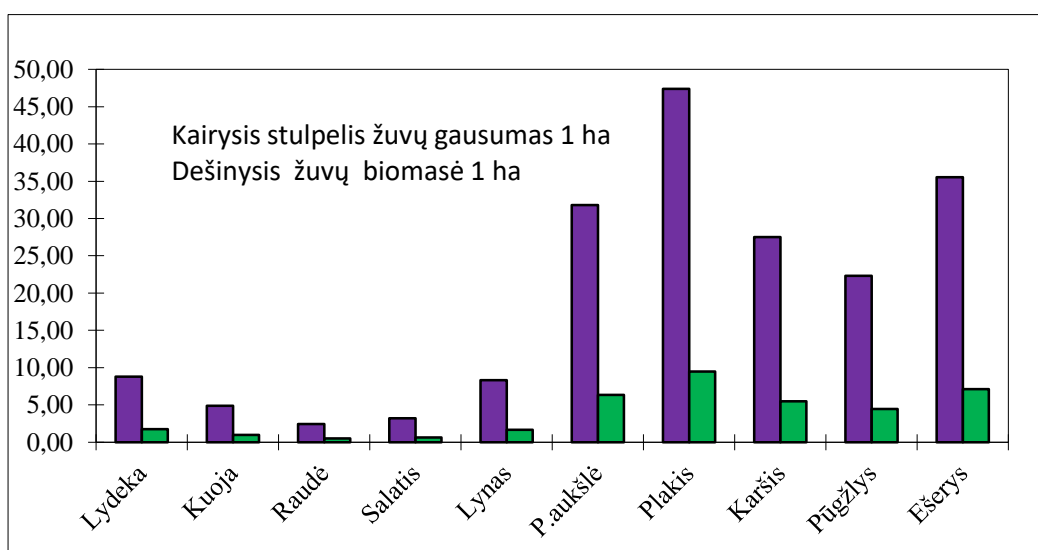
Laukeso ežeras, dar vadinamas Smėlynės ežeru – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajono savivaldybės teritorijoje, Zarasų seniūnijoje, apie 3 km į šiaurės rytus nuo Zarasų bei pietryčių Latvijoje, Daugpilio savivaldybėje. Palei pietinį ežero krantą eina Kauno - Daugpilio plentas. Tiesioginis vandentakis – Laucė, vyresnysis vandentakis – Dauguva, Dauguvos intakų baseinas. Plotas 102 ha, iš jų Lietuvoje 83,7 ha. Ilgis šiaurės – pietų kryptimi 2,3 km, plotis iki 1,2 km. Gylis siekia 15,5 m. Ežeras rininės kilmės. Kranto linija labai vingiuota, šiaurėje ežeras dvišakas. Yra keturios salos, kurių bendras plotas 5 ha. Šiaurinis krantas aukštas ir status, kiti žemesni. Bevardžiu upeliu jungiasi su Balto ežeru, taip pat prateka Dauguvos intakas Laukesa.

2022 metų Laukeso ežero tyrimų rezultatai parodė, kaid pasitvirtino 2016 m. atliktų tyrimų prognozė – ežere žuvų bendrijos būklė blogėja. Čia vėl sugauta žymiai mažiau žuvų, nei buvo apskaičiuota anksčiau, vykdant analogiškus tyrimus Laukese. Santykinai gausiausios žuvis yra kuojos (26,4 proc. nuo bendro gausumo) ir ešeriai (30 proc.) (30 pav.). Nei viena kita žuvis nėra subdominantė bendrijoje, išskyrus ešerius (gausumas karšius (15,2 proc.).



30 pav. Bendras santykinis Laukeso ežero žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %)

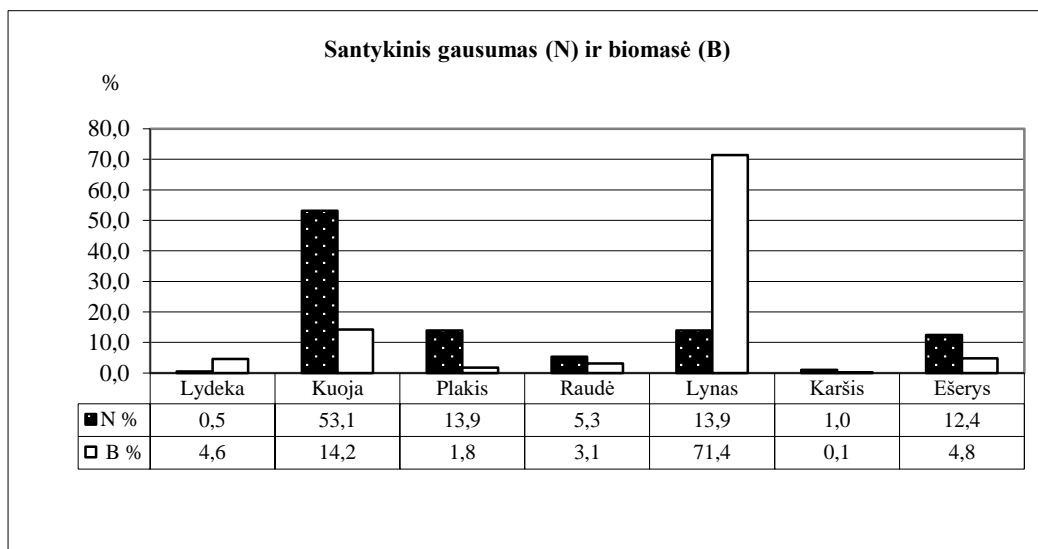
Apskaičiuotasis žuvų gausumas ir biomasė Laukeso ežere parodė, kad čia didžiausia biomasė yra plakių (47,4 kg/ha), kuojų (31,8 kg/ha) ir ešerių (35,5 kg/ha) (31 pav.). Laukesas yra mažai produktyvus karšinis ežeras, kuriame, be šių žuvų subdominantinėmis rūšimis laikytinos menkavertės žuvys kuojos. Likusių rūšių žuvys pasiskirsčiusios tolygiai, vyraujanti plėšrūnė yra lydeka, tačiau jų biomasė yra vidutinė (8,8 kg/ha). Didžiausią biomasę ežero žuvų bendrojoje sudarantys plakai mitybinėje konkurencijoje tampa dominantine rūšimi, todėl karšių mažės ir ateityje, jie smulkės. Jų gausos suregulavimui ežere būtinas didesnis lydekų gausumas, be to, į Laukesą galima įleisti nedidelį kiekį šamų (150-200 vienvsarių). Bendras ežero žuvingumas yra aukštas ir siekia 192 kg/ha.



31 pav. Apskaičiuotas Laukeso ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha)

6.7. Luodykštis – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, 7 km į šiaurės rytus nuo Salako, 0,5 km nuo šiaurės rytinio Luodžio ežero kranto. Ilgis šiaurės-pietų kryptimi 1 km, plotis iki 0,7 km. Ežero gylis siekia 4 m., plotas 41,9 ha. Luodykštis telkšo termokarstinės kilmės duburyje. Kranto linija, kurios ilgis 3,2 km, vingiuota. Krantai daugiausia žemi ir pelkėti (šiaurėje ir vakaruose), vietomis aukštoki (rytuose ir šiaurės vakaruose). Ežeru prateka Šventoji, taip pat įteka upelis. Ežeras tankiai apaugęs vandens augalija – nendrėmis, plūdėmis (pakrantėse), maurabragiais (dugne). Ežerą supa miškai. Luodykštis yra Gražutės regioninio parko teritorijoje.

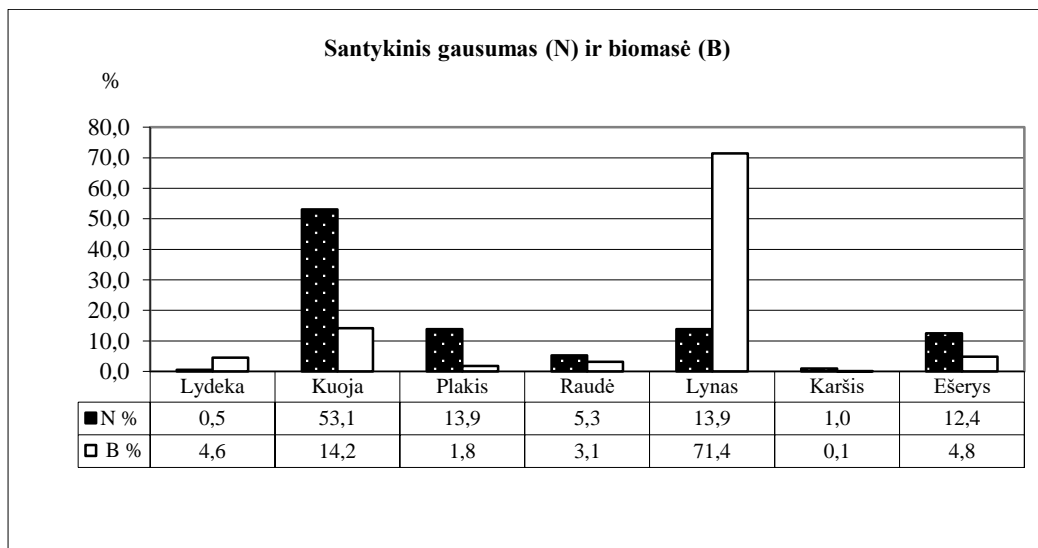
Luodykščio ežere tyrimų metu sugauta 7 rūšių žuvis: kuojos, raudės, ešeriai, plakiai, lydeka, karšiai ir lynai. Iš jų gausiausios buvo kuojos (53 proc.), lynai (beveik 14 proc.) ir ešeriai (12,4 proc.) (32 pav.). Apskaičiuotasis santykinis žuvų gausumas ir biomasė ploto vienetu Luodykščio ežere didžiausias yra lynų, sudarantis net 72,7 proc. nuo bendro žuvų gausumo (21 pav.). Dar didesnis lynų masės rodiklis, pagal tai Luodykštis – vienas iš nedaugelio sekliųjų rajono ežerų, kuriuos galima įvardinti kaip lyninį vandens telkinį.



32 pav. Santykinis žuvų santykinis gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %) Luodykščio ežere

Apskaičiuotasis santykinis žuvų gausumas ir biomasė ploto vienetu Luodykščio ežere didžiausias yra lynų, sudarantis net 72,7 proc. nuo bendro žuvų gausumo (33 pav.). Dar didesnis masės rodiklis, pagal tai Luodykštis – vienas iš nedaugelio sekliųjų rajono ežerų, kuriuos galima įvardinti kaip lyninį vandens telkinį.

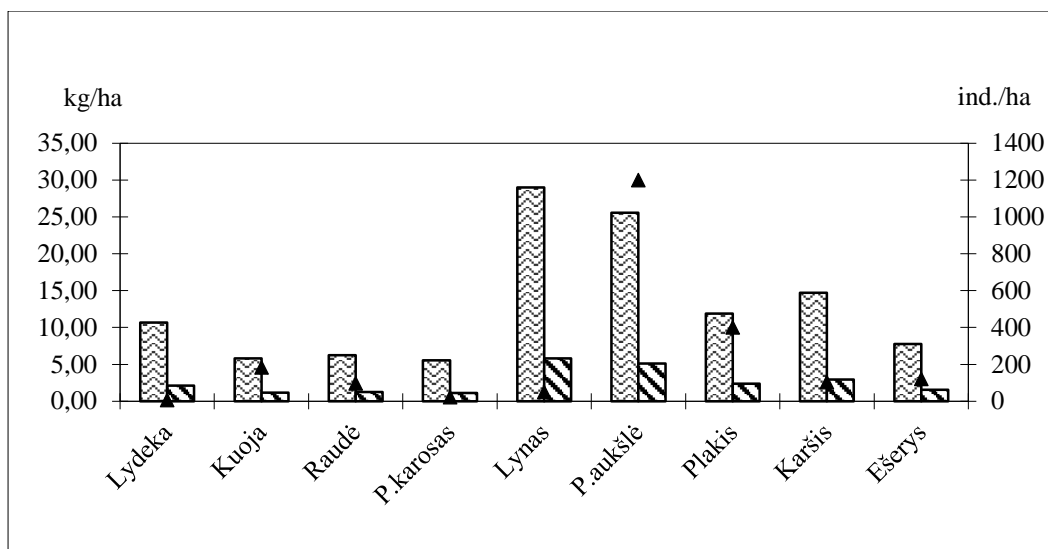
Bendras žuvų gausumas ir biomasė Luodykštyje iš esmės atitinka ankstesniųjų šio ežero tyrimų rezultatus. Čia absoliučia dominantine rūšimi laikytinas buvo lynas, kurio biomasė viršijo 52 kg/ha (22 pav.). Iš metų į metus lynų šiame ežere gausėja, nors anksčiau lynų ištekliai čia buvo nualinti nelegalios žvejybos. Visų kitų žuvų gausumas ir biomasė yra maži ir pasiskirsto tolygiai. Ežero žuvų išteklių būklę vertiname kaip stabilią, gausėjančią, o ežero pagal žuvininkystės tipus Luodykštis yra lyninis – lydekinis vandens telkinys. Bendras ežero žuvingumas siekia 175 kg/ha (2016 m. buvo beveik 3 kartus mažesnis – 66 kg/ha).



33 pav. Apskaičiuotasis Luodykšćio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha)

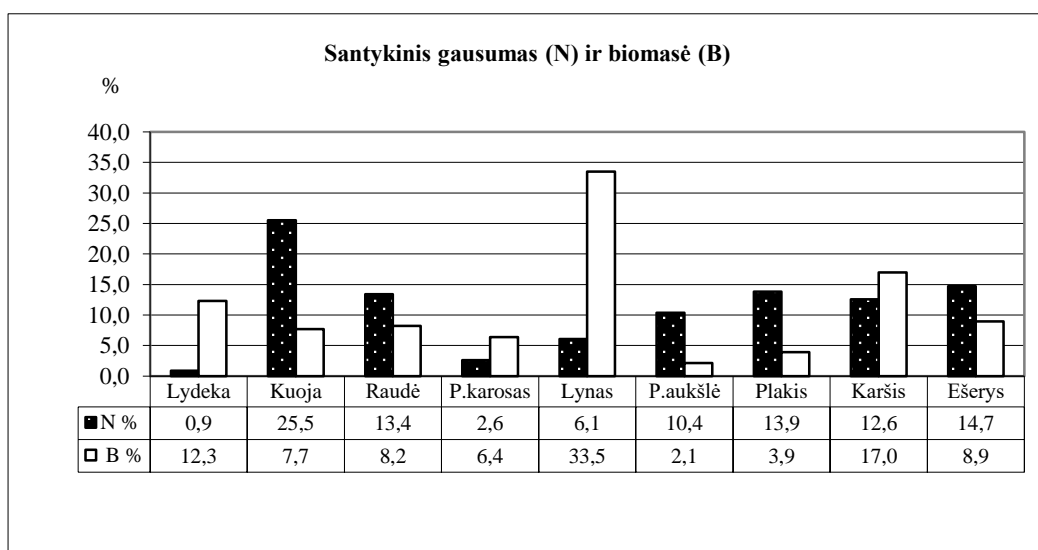
6.8. Saločių ežeras – ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, apie 5 km į vakarus nuo Turmanto. Ežeras rininis, netaisyklingo pavidalo. Ilgis iš šiaurės vakarų į pietryčius 1,9 km, plotis iki 0,8 km. Gylis siekia 6,2 m. plotas 44,4 ha. Kranto linija labai vingiuota, daug įlankų, iš pietų giliai įsiterpia pusiasalis. Yra dvi mažos salos, kurių bendras plotas 0,3 ha. Į Saločių ežerą iš Ildiko ežero įteka upelis, šiaurėje išteka Vilenkos upelis (Dauguvos baseinas).

Saločių ežere gausiausios žuvys yra aukšlės, kuojos, sudarančios 25,5 proc. nuo bendro žuvų gausumo (tai 2 kartus mažiau, nei buvo 2016 m.). Anksčiau didžiausia buvo ir kuojų biomasė (28,1 proc.), tačiau šiemet nustatyta, kad biomasė didžiausia lynų – 33,5 proc. nuo bendros žuvų biomasės (34 pav.). Kitų žuvų: plakių, ešerių, pūgžlių gausumas svyruoja nuo 12 iki 15 proc. Biomase iš kitų žuvų išsiskiria lynai, sudarantys 33,5 proc. ir karšiai (17 proc.), nors jie šiame ežere smulkūs. Lydekos, paprastieji karosai ir lynai negausūs, maža ir jų santykinė biomasė.



23 pav. Santykinis žuvų santykinis gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %) Saločiu ežere

Apskaičiuotasis Saločiu ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) duomenys parodė, kad didžiausias aukšlių gausumas viršija 1,2 tūkst.ha (2016 m. buvo 950 ind./ha). Iš kitų žuvų gausūs plakiai ir kuojos (atitinkamai 400 ind./ha ir 184 ind./ha) (35 pav.). Biomasė didžiausia lynų ir aukšlių (29 ir 25,6 kg/ha atitinkamai (2016 m. buvo 23,6 ir 19,3 kg/ha atitinkamai). Virš 10 kg/ha sudaro plakių, karšių ir lydekų biomasė, ne ką ji mažesnė ir lydekų. Raudžių bei paprastųjų karosų ežere negausu, nedidelė ir jų biomasė. Pagal žuvininkystės tipą Saločiai – lyninis-lydekinis vandens telkinys. Bendras ežero žuvingumas siekia 117 kg/ha (2016 m. buvo 98 kg/ha).

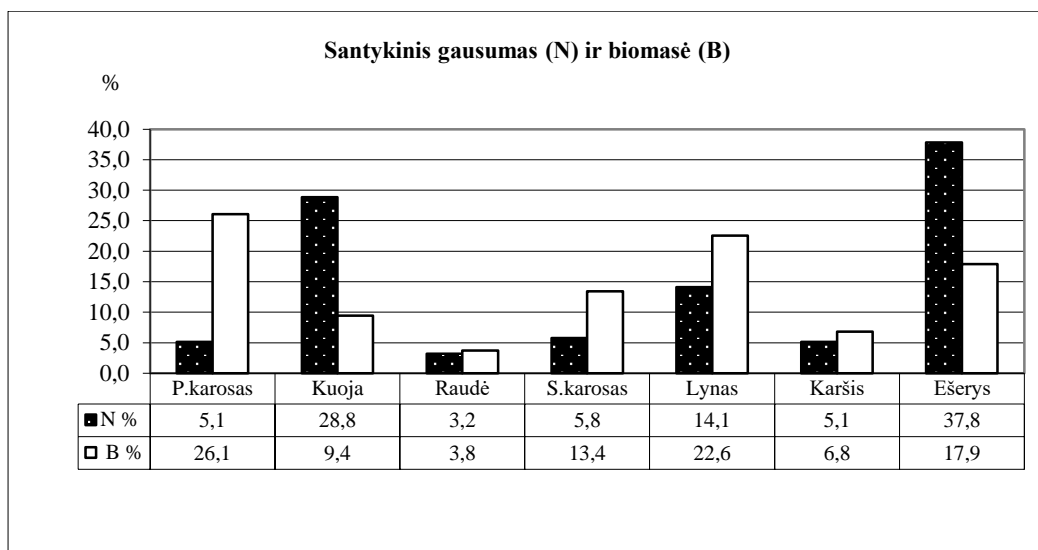


35 pav. Apskaičiuotasis Saločiu ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha)

6.9. Samanio ežeras

Samanio ežeras yra šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, Zarasų seniūnijoje, apie 4 km į pietryčius nuo Zarasų, 1 km į pietus nuo Latvijos sienos. Ilgis šiaurės – pietų kryptimi 0,7 km, plotis iki 0,3 km. Plotas 19,60 ha. Viduryje ežeras yra persmauka. Krantai vakaruose ir rytuose aukšti, statūs, šiaurėje ir pietuose lėkšti. Pakrantės kalvotos, bemiškės. Pietryčiuose įteka upelis, o šiaurėje išteka protaka į Laukesą.

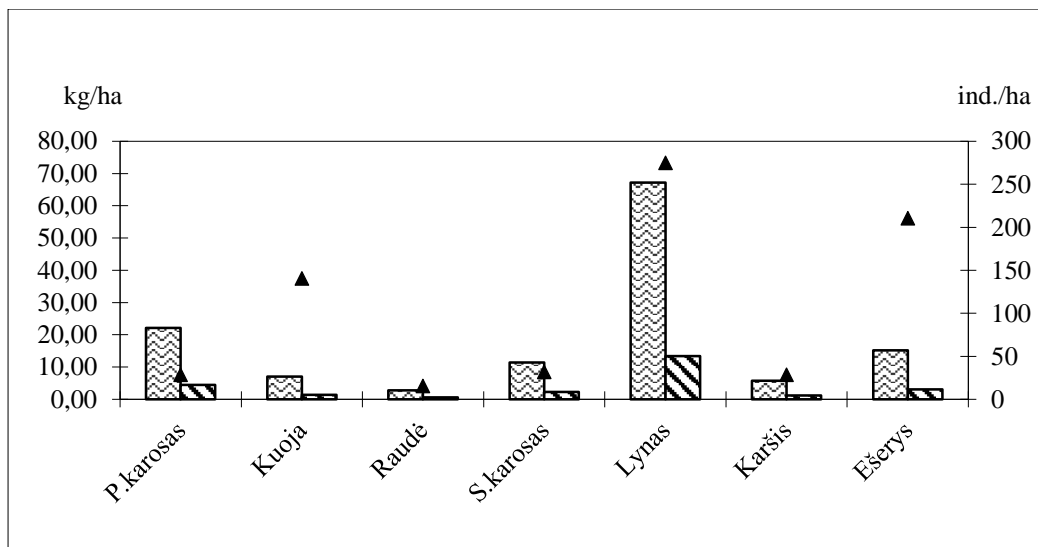
Samanio ežere sugauta 7 rūšių žuvų – abiejų rūšių karosai, kuojos, raudės, lynai, karšiai ir ešeriai, tačiau, skirtingai nei ankstesniais metais, nesugauta plakių ir lydekų. Specialiosios žvejybos laimikyje vyraavo kuojos, jų gausa siekė 28,8 proc. nuo bendro gausumo (25 pav.), dar didesnis buvo ešerių gausumas (37,8 proc.). Iš kitų žuvų išsiskyrė lynų santykinė biomasė (14 proc.) ir tai rodo, kad ežero būklė ženkliai pagerėjo, iki minimumo sumažėjo anksčiau čia vyravusių plakių, nors pagrindinio bendrijos reguliatoriaus – lydekos, matyt, gausumas sumažėjo (lydekų nesugauta nei vienos). Pagal šiuos duomenis šiuo metu Samanis yra kuojinis– ešerinis ežeras.



25 pav. Santykinis žuvų santykinis gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %) Samanio ežere bendrame visų tinklų laimikyje.

Apskaičiuotasis Samanio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) parodė, kad ežere gausiausi lynai (275 vnt./ha), ešeriai (211 vnt./ha) ir kuojos (141 vnt./ha) (26 pav.), kitos žuvys negausios. Tokia didelė lynų gausa buvo netikėtina, tačiau būtina pabrėžti, kad ežere vyrauja nedideli, vos 200-400 g masės jauni lynai. Biomasė ploto vienetu nebejotinai didžiausia dominuojančios rūšies bendrijoje – jyno ir ji sudaro net 67,2 kg/ha (2016 m. didžiausia biomasė

buvo karšių – 51,6 kg/ha). Bendras ežero žuvingumas siekia 132 kg/ha ir šis rodiklis beveik sutampa su ankstesnių tyrimų apskaičiuotu rodikliu (buvo 130 kg/ha).

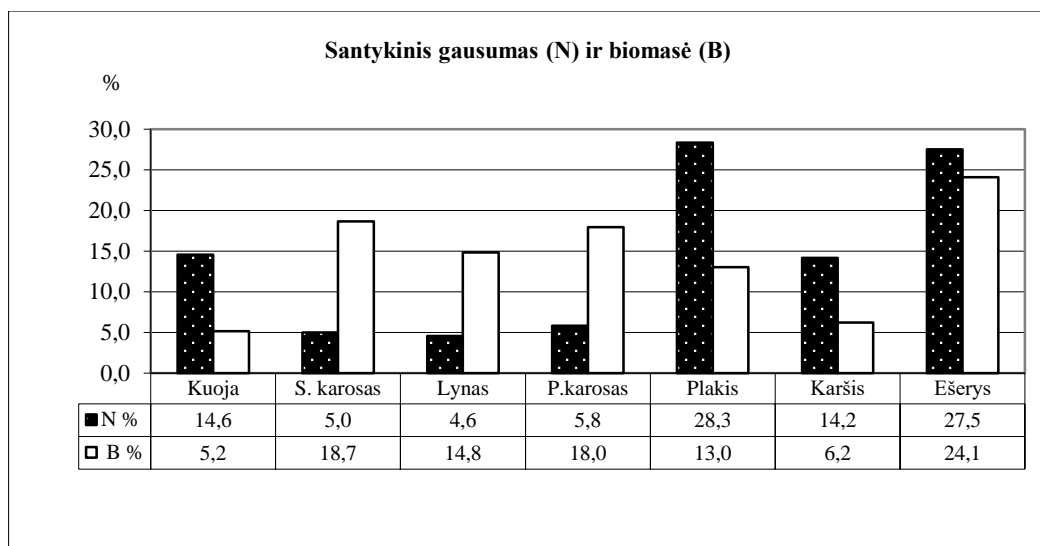


26 pav. Apskaičiuotasis Samanio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomase (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje

3.10. Smalvykšio ežeras

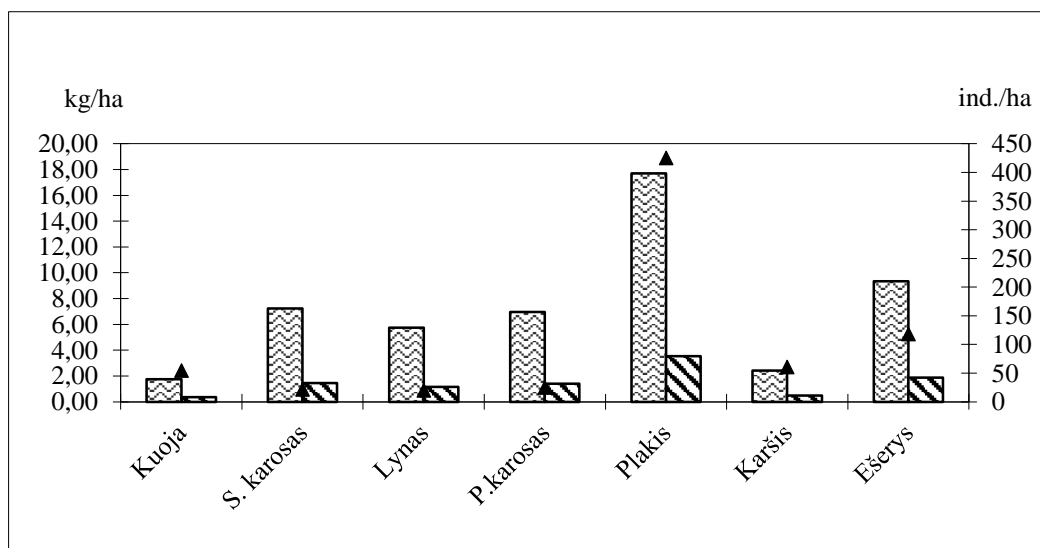
Smalvykšcio ežeras šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, 4 km į šiaurės vakarus nuo Visagino, apie 2 km į pietus nuo Smalvų. Ilgis 1,4 km, plotis iki 1,0 km. Giliausia vieta siekia 4,8 m. Susidaręs ledo lūstavietėje. Kranto linija vingiuota, vakaruose yra ilgas pusiasalis. Krantai žemi, pelkėti. Ežerą supa Smalvykšcio pelkė bei Gailiutiškės miškas, tik šiaurėje krantas sausas. Pietuose į Smalvykštį įteka Karačiunka (iš Karačiunkos, Trilypio ežerų), dar pora upelių, rytuose į Smalvą išteka Dulvas. Smalvykštis patenka į Gražutės regioninį parką, Smalvo–Smalvykšcio kraštovaizdžio draustinį. Yra natūraliai gyvenantys šamai (tyrimų metu nesugauti).

Smalvykštyje sugauta 7 rūšių žuvys. Santykinis žuvų santykinis gausumas (vnt., %) ir biomase (kg, %) Samanio ežere selektyvių tinklų laimikyje buvo labai nevienodas: gausiausios žuvys buvo plakiai ir ešeriai (atitinkamai 28,3 ir 27,5 proc. nuo bendro gausumo (28 pav.). Kiek mažesnis santykinis abiejų rūšių karosų gausumas (14,2–14,6 proc.). Likusių rūšių žuvų negausu. Santykinė biomase didžiausia buvo ešerių (24,1 proc.) ir paprastųjų bei sidabrinių karosų (atitinkamai 18 ir 18,7 proc.).



27 pav. Santykiniis žuvų santykiniis gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %) Smalvyškio ežere

Apskaičiavus žuvų gausą ir biomasę ploto vienetui nustatėme, kas ežere gausiausios žuvis yra plakiai (gausumas 425 vnt./ha) bei ešeriai, jų gausumas siekia 118 vnt./ha (28 pav.). Iš likusių rūšių kiek gausesnės tik kuojos (55 vnt./ha). Ženkliai išsiskiria ir plakių biomasė, siekianti net 127 kg/ha. Iš likusių kitų rūšių žuvų pakankami didelė ešerių biomasė (9,3 kg/ha). Smalvyškio ežeras yra karosinis–ešerinis vandens telkinys. Nors lydekų čia negausu dėl labai intensyvios mėgėjų žvejybos, ateityje jų turėtų pagausėti ir tai būtų ženkliai sumažinamas ypač gausių plakių kiekis. Bendras ežero žuvingumas šiame ežere yra mažas ir siekia 51 kg/ha.



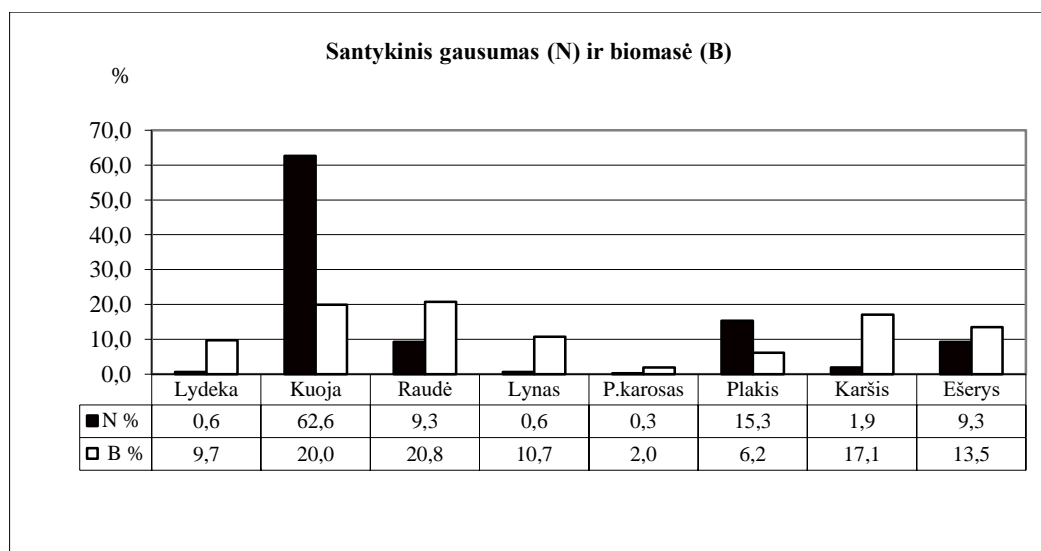
28 pav. Apskaičiuotasis Smalvyškio ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha)

3.11. Stelmužės ežeras

Stelmužėsežeras (sinonimas Padvarinis) yra šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, 1 km į vakarus nuo sienos su Latvija, apie 7 km į rytus nuo Suvieko, prie Stelmužės kaimo. Ilgis šiaurės vakarų – pietryčių kryptimi 1,1 km, plotis iki 0,6 km. Gylis iki 3,2 m., plotas 30,9 ha. Ežeras telkšo rininiame duburyje. Kranto linija labai vingiuota, jos ilgis yra 4 km. Šiaurėje yra 3 didelės įlankos. Yra dvi salos, kurių bendras plotas 0,7 ha. Krantai aukšti, šiaurinis ir vietomis vakarinis apaugę medžiais ir krūmais. Šiauriniai krantai, ypač šiaurės rytinės įlankos, užpelkėję. Ežeras Stelmužės upeliu jungiasi su Stumbrinės ežeru.

Stelmužės ežere sugauta 8 rūšių žuvų. Selektivių tinklų laimikyje gausiausios žuvys buvo plakiai (24,5 proc.). Nuo 14 iki 20 proc. sudarė santykinis ešerių ir kuojų gausumas. Biomase didžiausia buvo paprastųjų karosų, ešerių ir karšių (atitinkamai 27, 19 ir 17 proc.). Selektivių tinklų laimikis neatspindi ežero žuvų bendrijos struktūros.

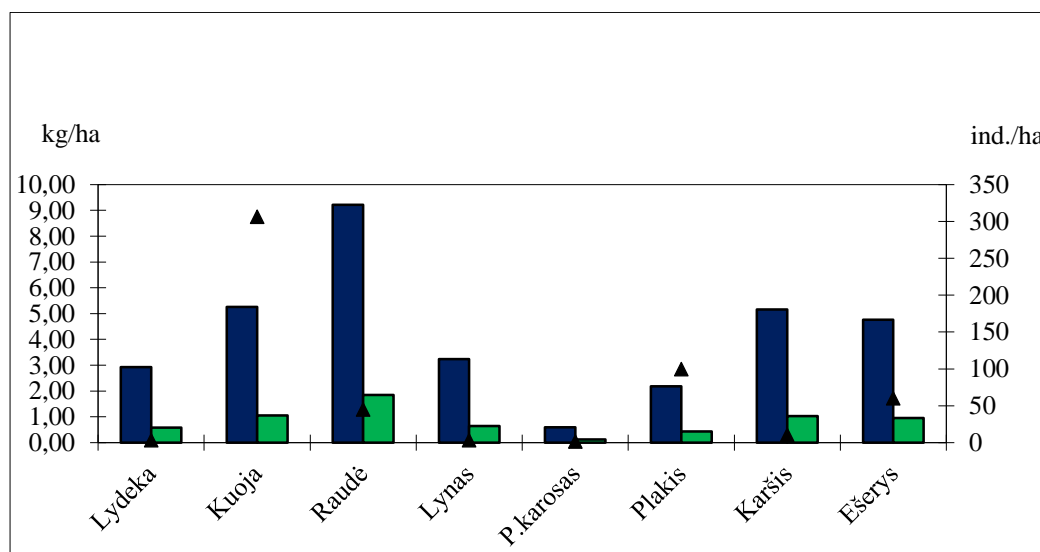
Bendro žuvų laimikio rezultatai parodė, kad Stelmužės ežere santykinai gausiausios žuvys yra kuojos, sudarančios net 62,6 proc. nuo bendro gausumo. Biomase ežere didžiausia kuojų ir karšių siekia atitinkamai 20–20,8 proc. (29 pav.). Nedaug mažesnė ir karšių santykinė masė, sudaranti 17,1 proc. Pagal šiuos duomenis Stelmužės ežero žuvininkystės tipas yra karšinis – lydekinis.



29 pav. Santykinis žuvų santykinis gausumas (vnt., %) ir biomase (kg, %) Stelmužės ežere bendrame žuvų laimikyje

Apskaičiuotasis Stelmužės ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomase (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje parodė, kad šiame ežere gausiausios žuvys yra kuojos, ešeriai ir plakiai

(atitinkamai 55, 118 ir 425 vnt./ha) (33 pav.), o likusiųjų žuvų gausa žymiai mažesnė. Iš visų žuvų ryškiai išsiskiria taip pat plakių biomasė, ploto vienetu siekianti 17,7 kg/ha. 9,3 kg/ha sudaro ešerių biomasė, kiek mažesnė ji raudžių bei ešerių (atitinkamai 9,3 ir 8,2 kg/ha). Dėl labai intensyvios mėgėjų žvejybos bei vis dar čia pasitaikančių nelegalios žvejybos tinklais atvejų ežere labai mažas lydekų gausumas. Bendras ežero žuvingumas siekia 51 kg/ha (2016 m. buvo 51 kg/ha). Ženkli žuvingumo mažėjimo tendencija susijusi su labai padidėjusiu užžėlimu makrofitais, iš kurių didžiąją dalį sudaro nertys.



29 pav. Apskaičiuotasis Stelmužės ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje

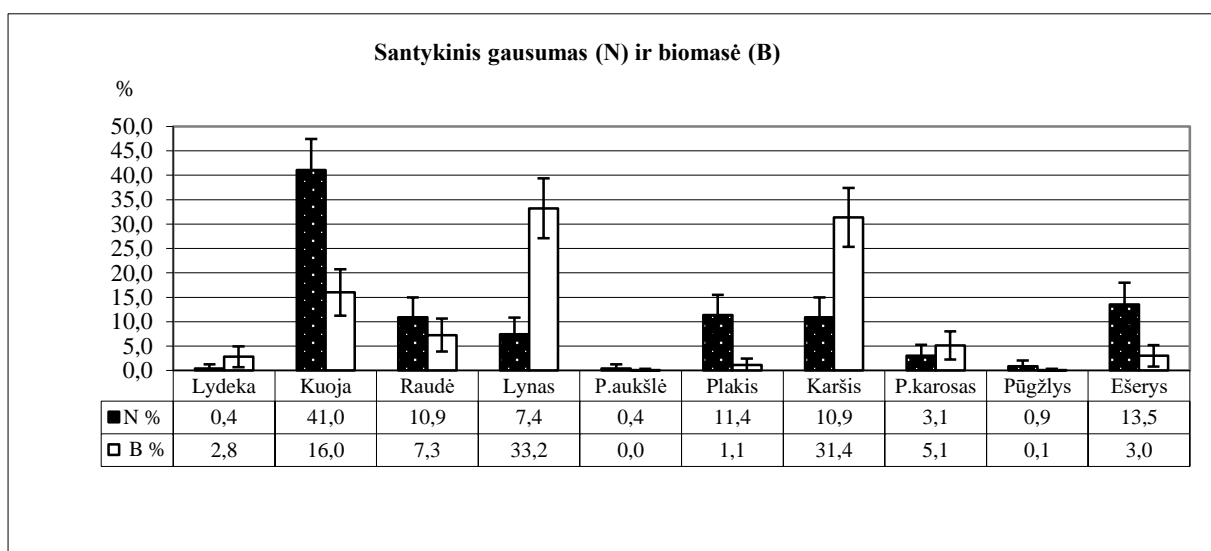
3.12. Ūpartas

Ūparto ežeras yra šiaurės rytų Lietuvoje, Zarasų rajone, 5 km į šiaurę nuo Salako, Gražutės regioniniame parke. Išsidriekęs iš vakarų į rytus 2,3 km, plotis siekia 0,4 km. Gylis – iki 3,8 m., plotas 44,2 ha. Krantai šiaurinėje pusėje aukšti, apaugę Gražutės mišku, pietiniai lėkšti, supa laukai ir krūmynai. Dugnas padengtas karbonatingu dumblu ir gėlavandene klintimi. Yra 0,1 ha sala. Pro Ūparto ežerą teka Šventosios aukštupys, iš Samavo ežero įteka mažas Samavos (Vaisinės) upelis.

Ūparto ežere sugauta 8 rūšių žuvų (30 pav.). Santykinis žuvų gausumas Ūparte selektyvių tinklų laimikyje didžiausias buvo kuojų, sudarantis net 58,2 proc. nuo bendro gausumo. Dar

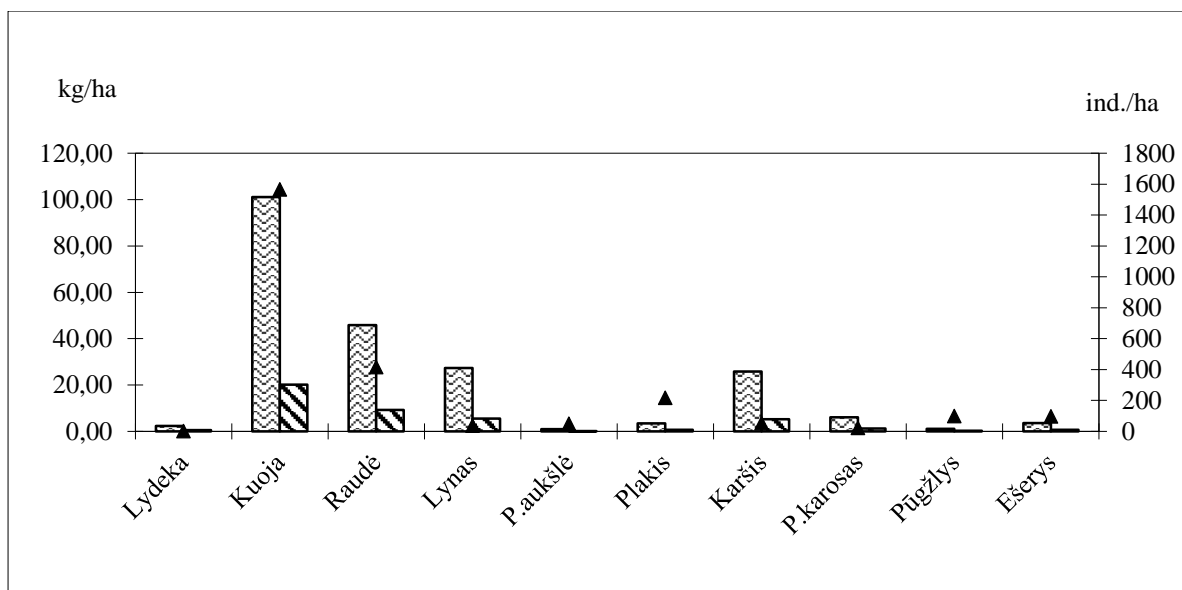
didesnė kuojų santykinė biomasė, sudaranti beveik 60 procentų nuo bendros biomasės. Toks santykinis žuvų rodiklių pasiskirstymas neatspindi tikrosios ežero žuvų išteklių būklės.

Santykinis žuvų santykinis gausumas ir biomasė Ūparto ežere bendrame žuvų laimikyje parodė, kad čia gausiausios žuvys yra kuojos (43,9 proc.), tačiau biomasė didžiausia lynų ir karšių, atitinkamai sudaranti 31 ir 30,6 proc. nuo bendro santykinio gausumo (30 pav.). Visų likusių žuvų negausu, maža ir jų biomasė. Pagal šiuos rodiklius Ūpartas yra lyninis ežeras. Kaip reta kuriame kitame ežere, Ūparte labai intensyviai žvejojamos lydekos, todėl jos čia išgaudomos jau anksti pavasarį, kai kitur jos dar nekimba. Neatsitiktinai mes jų tyrimų metu sugavome tik dvi.



30 pav. Santykinis žuvų santykinis gausumas (vnt., %) ir biomasė (kg, %) Ūparto ežere bendrame žuvų laimikyje

Apskaičiuotasis Ūparto ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha) bendrame tinklų laimikyje parodė, kad ploto vienetu gausiausia žuvis yra kuoja, 1 ha ploto jos gausa siekia 1266 vnt. (31 pav.). Daug mažesnė plakių gausa (300 vnt./ha). Biomasė taip pat didžiausia kuojų ir sudaro 66 kg/ha, žymiai mažesnė yra lynų ir karšių biomasė, sudaranti 38 ir 36 kg/ha atitinkamai. Bendras ežero žuvingumas siekia 110 kg/ha.



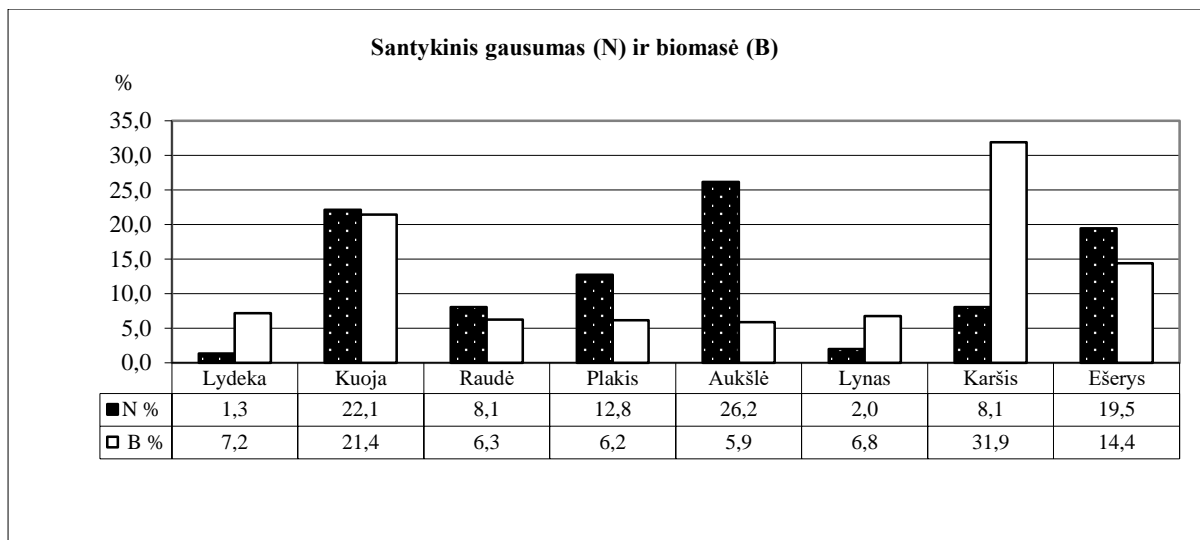
31 pav. Apskaičiuotasis Ūparto ežero žuvų gausumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha)

3.13. Uolio ežeras

Uolio ežeras priklauso Šventosios upės baseinui, tiesioginio vandentakio (upės) vardas – Šventoji. Ežero plotas 59,5 ha, kranto linijos ilgis 6 km. Pietinėje dalyje krantai aukštoki, apaugę pušynu, kitur lėkšti, juos supa laukai ar pelkėti. Įteka du maži upeliai, šiaurės rytinėje dalyje protaka jungiasi su Antalieptės mariomis.

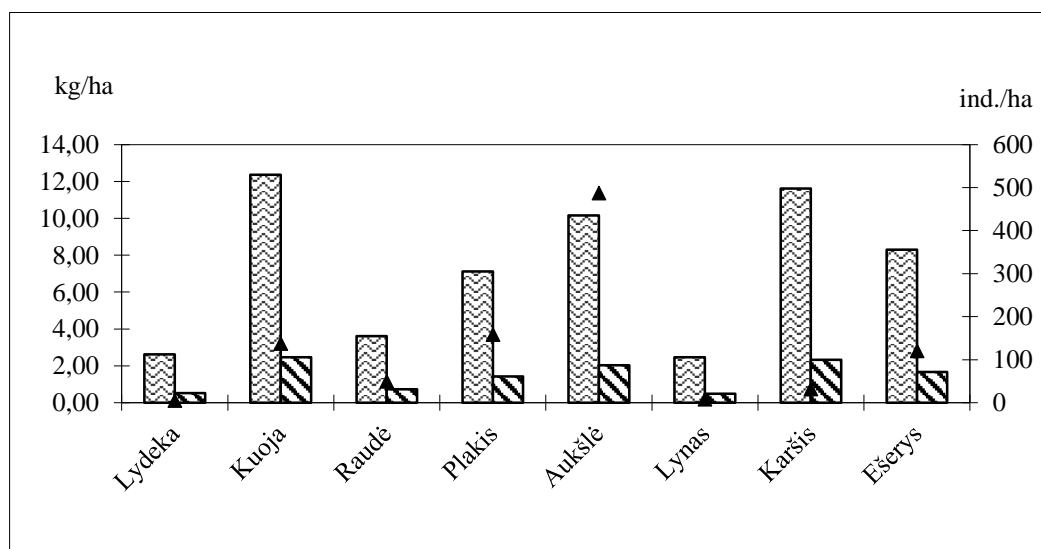
Santykinis žuvų santykinis gausumas ir biomasė Uolio ežere selektyvių tinklų laimikyje pasiskirsto netolygiai, dominantine rūšimi reikėtų laikyti aukšlę, kurios gausa siekia 26,2 proc. (kituose žvejybos įrankiuose aukšlų nesugauta). Šiuose žvejybos įrankiuose daug mažesnis buvo kuojų gausumas (23,9 proc.). Didžiausia ir šių rūšių santykinė biomasė (atitinkamai 29,7 ir 28,1 proc.). Tačiau realiai tokia bendrijos struktūra neparodo tikrosios žuvų bendrijos būklės.

Santykinis žuvų gausumas apskaičiuotas pagal bendrus visų tinklų laimikius parodė, kad Uolio ežere gausiausios žuvys, kaip ir selektyviuose tinkluose, yra aukšlės, kuojos ir ešeriai (atitinkamai 26,2, 22,1 ir 19,5 proc.), tačiau net 31,2 procento visos biomasės sudaro karšiai (38 pav.) ir kuojos (19,5) (32 pav.).



32 pav. Bendras santykinis žuvų santykinis gausumas ir biomasė Uolio ežere

Kiek kitaip, nei santykinis, apskaičiuotasis *bendras* žuvų gausumas bei biomasė ploto vienetu didžiausias yra kuojų – 12,4 kg/ha (33 pav.). Kiek mažesnė yra karšių biomasė (11, kg/ha). Neįprastai aukšta aukšlių biomasė (10,2 kg/ha) rodo, kad ežere labai mažas plėšriųjų žuvų kiekis, tai patvirtina ir maža šių žuvų bendra biomasė. Likusios žuvys tėra fakultatyvinės, nes nei viena jų nėra subdominantinė. Lydekų gausos vertinti negalima, nes tyrimų metu jų sugauta tik dvi, abi jos buvo dvimetės. Bendras ežero žuvingumas yra 65 kg/ha. Uolys šiuo metu yra vidutinio žuvingumo karšinis–kuojinis ežeras.

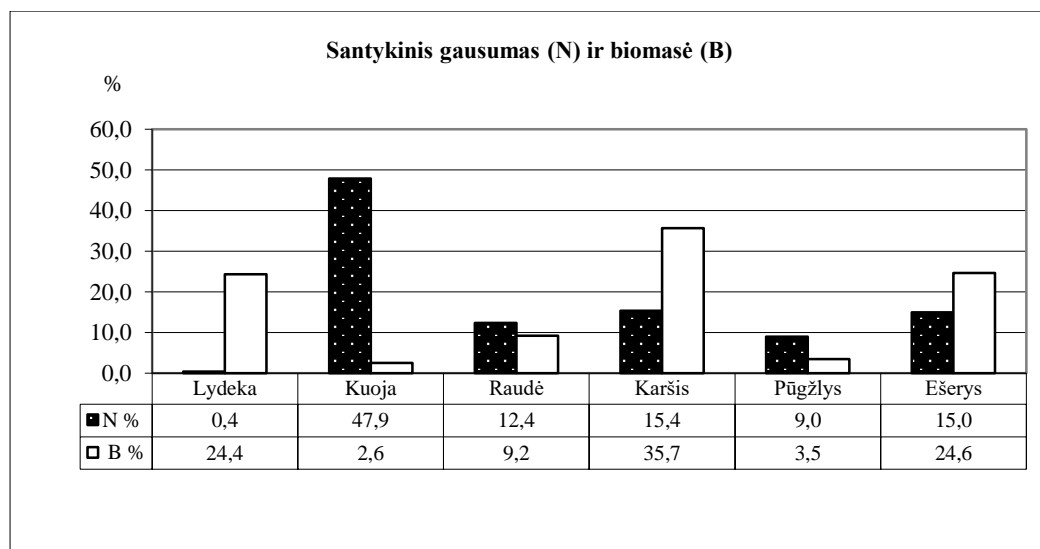


33 pav. Bendras apskaičiuotasis Uolio ežero žuvų gausumas ir biomasė

3.14. Zarasaitis yra Zarasų rajone, Zarasų miesto pietrytinėje dalyje. Jo ilgis šiaurės vakarų – pietryčių kryptimi yra 1,9 km, plotis siekia iki 0,6 km., bendras plotas 29,1 ha. Ežero kranto linija vingiuota, jos ilgis 6,9 km. Krantai aukšti, apaugę pušynu arba urbanizuoti. Vakaruose sąsiauriu susijungia su Zarasu, rytuose – su Baltu. Šiaurėje per Laukesą jungiasi su Griežto ežerus. Priklauso Dauguvos baseinui.

Tyrimų metu Zarasaityje selektyviais tinklais sugauta 7 rūšių žuvis, nors ežere gyvena jų daugiau (nesugavome aukšlių, šamų ir meknių). Tik šių tinklų laimikyje pagal santykinį gausumą dominavo plakiai ir kuojos (atitinkamai 28 ir 32 proc.) (34 pav.), tačiau biomasė didžiausia buvo ešerių (28 proc.).

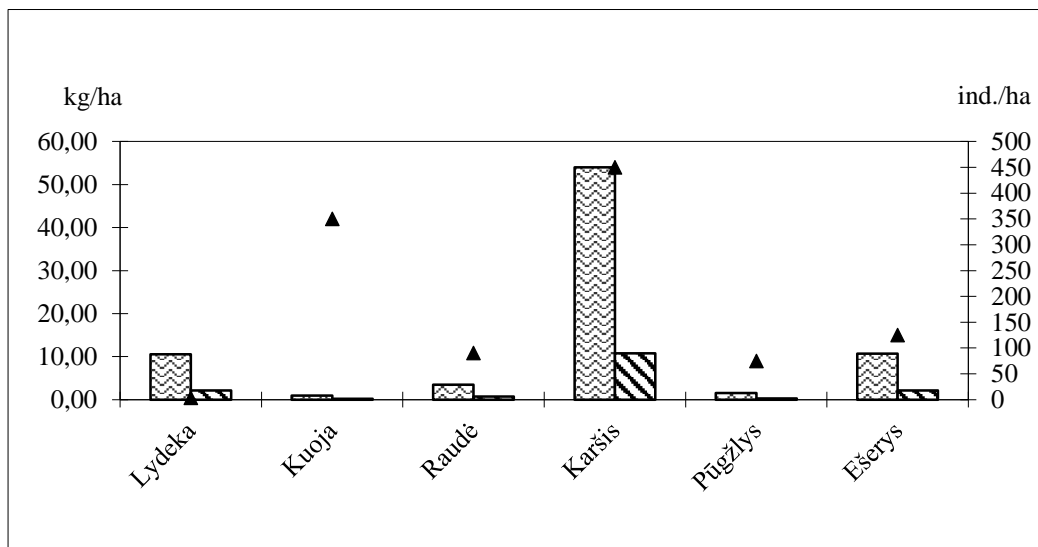
Santykinis žuvų gausumas ir biomasė Zarasaičio ežere pagal visų tinklų laimikių duomenis parodė, kad išsiskiria kuojų, kaip dominuojančios rūšies, gausa ir ji siekia net 47,9 proc. nuo visų žuvų santykinio gausumo (34 pav.). Vis tik santykinė biomasė didžiausia yra karšių ir ženkliai išsiskiria iš kitų žuvų biomasės (35,7 proc.). Todėl Zarasaitis turėtų būti įvardijamas kaip karšinis ežeras. Šio tipo variantas yra karšinis–lydekinis, nors lydekos turėtų sudaryti žymiai didesnę dalį žuvų bendrijoje. Kadangi ežeras yra mieste, tai nenuostabu kad lydeka, kiek čia jų besuleistum, yra reta žuvis. Kadangi vanduo čia skaidrus, tai neretas atvejis, kai lydekos medžiojamos povandeniniais šautuvais.



34 pav. Bendras žuvų gausumas ir biomasė Zarasaičio ežere

Apskaičiavus bendrą Zarasaičio žuvų gausumą ir biomasę ploto vienetu nustatėme, kad gausiausios žuvis šiame ežere yra smulkūs karšiai (450 vnt./ha), daug mažesnė kuojų gausa

(350 vnt./ha) (35 pav.). Biomassė didžiausia nebejotinai didžiausia karšių ir sudaro 54 kg/ha, po 10,-10,7 kg/ha siekia lydekų ir ešerių biomassė. Bendras ežero žuvingumas yra 81 kg/ha.



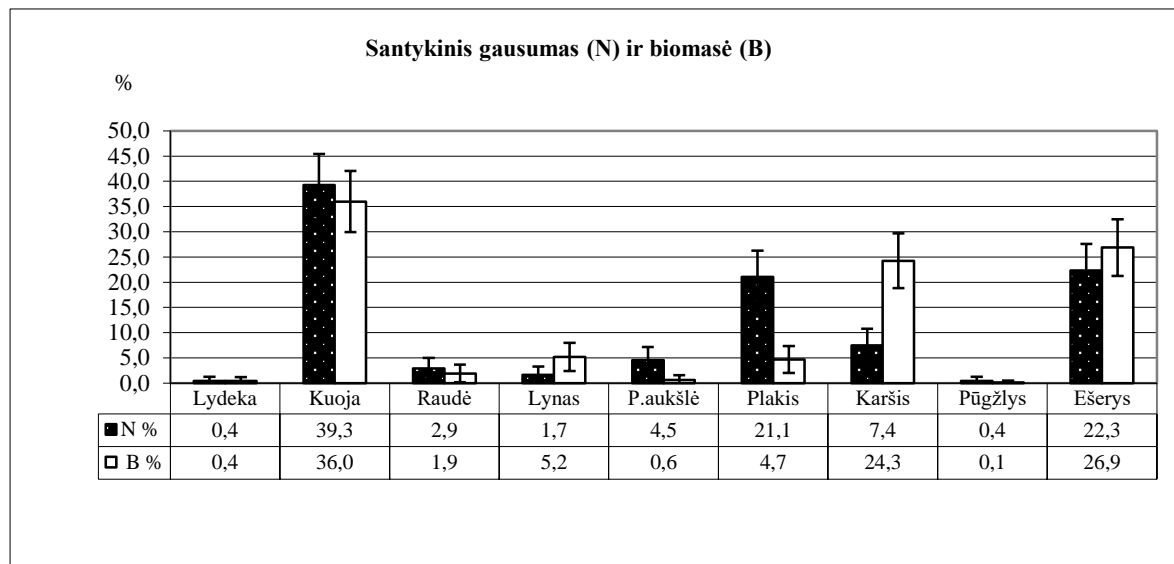
35 pav. Bendras apskaičiuotasis Zarasaičio ežero žuvų gausumas

3.15. Zarasas – ežeras Zarasų rajone, rytinėje dalyje išikūręs Zarasų miestas. Ežero ilgis – 2,8 km, plotis – 2,1 km. Didžiausias gylis siekia 36,6 m. Kranto linija labai vingiuota, krantai aukšti, daug kur apaugę krūmais. Pakrantės smėlėtos, dugną dengia sapropelingas dumblas. Ežere yra 4 salos: Italijos, Putinų, Liepų ir Didžioji (dar vadinama Anglijos, Draugystės), pastarosios plotas – 44 ha. Pietryčiuose Zarasas protaka jungiasi su Zarasaičio ežeru. Į Zarasą įteka Nikajaus, Petruniškės upės, dar keletas upelių. Priklauso Laukesos baseinui, pastaroji upė – Dauguvos baseinui.

Pagal santykinę žuvų biomassę bei gausumą Zaraso ežere 2022 m. vasarą selektyvių tinklų laimikyje gausiausios žuvys buvo kuojos ir plakiai (atitinkamai 29 ir 22 proc.), kiek mažesnis buvo ešerių gausumas (18 proc.) (36 pav.). Iš esmės tai lemia labai siauros ežero priekrantės žuvų bendrijos struktūra, kuri iš esmės atspindi ir visos litografinės ežero dalies žuvų bendrijos būklę.

Bendras santykinis žuvų gausumas. pasiskirsto analogiškai kaip apskaičiuotas vien tik pagal selektyvių tinklų laimikį: kuojų gausumas siekia 39,3 proc., ešerių 23,3 proc., plakių 21,1 proc. Didžiausia ir kuojų biomassė, siekianti 36 proc., beveik 27 proc. sudaro ešerių, 24,3 proc. karšių santykinė biomassė (36 pav.). Zarasas – termiškai labai gilus seliavinis ežeras. Todėl žuvis jame pasiskirsto pagal terminius gylius, kai kurios jų, pvz. ešeriai, vasarą telkiasi šalia seklumų, tačiau 8–12 m gylyje. Todėl žuvų bendrijos vertinime reikia atskirai nustatyti

dominantines rūšis priekrantei ir giluminei daliai. Vertinant tik ežero priekrantę Zarase ji būtų karšinio tipo karšinio–kuojinio varinto, giluminė dalis iki hipolimnijono – karšinė–ešerinė, visos gelmės žemiau metalimnijono – seliavinio–stintinio tipo.

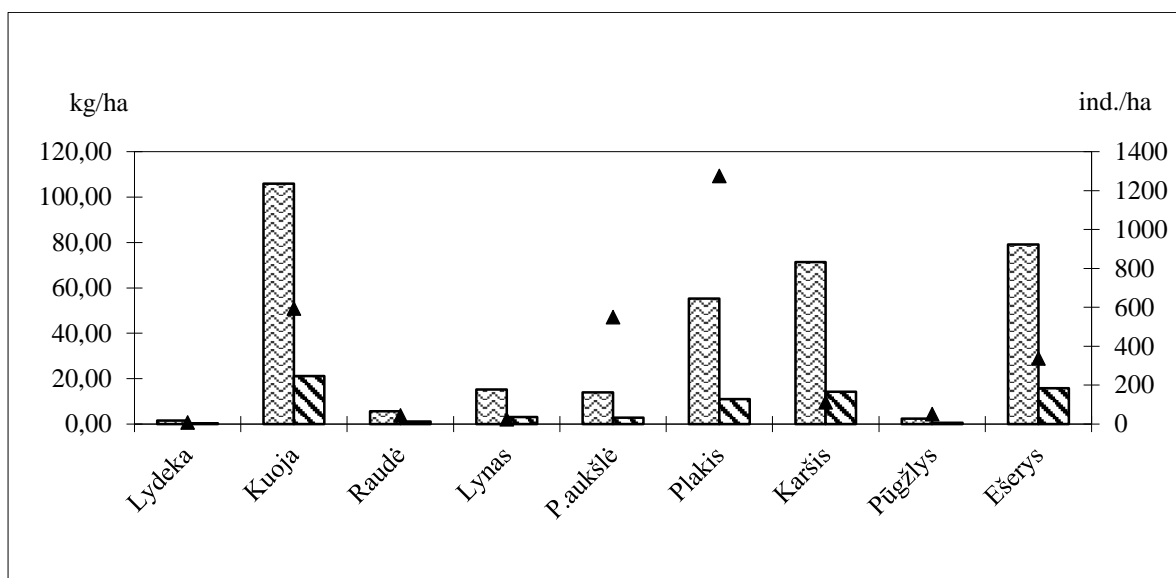


36 pav. Bendras santykinis žuvų gausumas ir biomasė Zaraso ežere

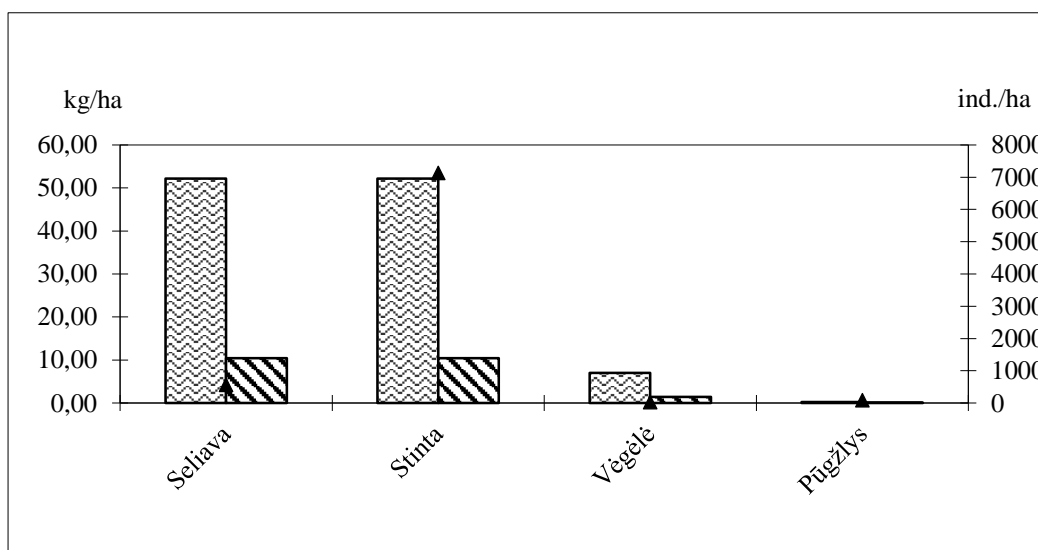
Bendras apskaičiuotasis Zaraso ežero žuvų gausumas 2022 m. vasarą parodė, kad ežere gausiausios žuvys ežere, kaip ir ankstesniais metais išliko kuojos, plakiai, karšiai, o dominantine rūšimi įvardintume ešerį. Ešerių gausa siekia 338 vnt./ha, o jų biomasė – 79 kg/ha (37 pav.). Šiuose grafikuose nepateikiami seliavų ir stintų rodikliai, nes joms gaudyti naudoti specialūs tinklai, jų gausa ir biomasė apskaičiuoti tūrio, o ne ploto vienetui ir pateikti žemiau. Apskaičiuota kuojų biomasė sudaro 106 kg/ha, karšių – 71,4 kg/ha. Zarasas – žuvingas ežeras, bendra visų rūšių žuvų biomasė 1 ha ploto vienetu siekia 350 kg, neskaitant seliavų ir stintų biomasės. Iš visų šiais metais tirtų Zarasų krašto ežerų Zarasas – žuvingiausias ežeras, jo žuvų bendrija stabiliausia ir atitinka etaloninio giliųjų ežerų žuvų bendrijų kategoriją. Apie labai gerą žuvų bendrijos būklę byloja ir apskaičiuoti šio ežero žuvų indeksai (39 pav.).

Seliavų ir kitų giluminėje dalyje seliaviniais ir stintiniais tinklais sugautų žuvų gausumo bei biomasės rodikliai pateikti 38 paveiksle. Gausiausios žuvys ežere stintos, jų gausa viršija 7 tūkst. vnt./1 ha bendro ploto. Seliavų gausa ežere nevienoda, skirtingai jos pasiskirsčiusios atskirose ežero gelmėse. Vidutiniškai 1 ha bendro ploto jų yra 500–600 vnt. Tiek seliavų, tiek stintų biomasė sudaro maždaug po 50–60 kg/1 ha. Realiai šių žuvų tankis joms tinkamose gelmėse vasarą, kur jos susitelkia paviršiniuose vandens sluoksniuose (iki

metalimnijono) pakilus vandens temperatūrai, yra žymiai didesnis. Apskaičiuoti stintų išteklių visame ežere galėtų sudaryti maždaug 5000–6000 kg, seliavų – maždaug 4000–5000 kg (seliavoms tinkamas ežero tūris mažesnis nei tinkamas stintoms). Giluminėje dalyje sugauta ir vėgėlių bei pūgžlių, tačiau bendro jų gausumo įvertinti nėra galimybių, nes šios žuvis į seliavinius tinklus patenka atsitiktinai.



37 pav. Bendras apskaičiuotasis Zaraso ežero žuvų gausumas 2016 m. vasarą (išskyrus seliavas ir stintas).



38 pav. Giluminės Zaraso ežero dalies žuvų rodikliai

APSKAIČIUOTI EŽERŲ ŽUVŲ INDEKSAI ZARASO EŽERO ŽUVŲ BENDRIJOJE

Apskaičiuoti ežerų žuvų indeksai (EŽI) parodė, kad Zaraso ežero yra **labai gera** (indeksas 1)

Žuvų rūšis	Ntole	Tole	Omni	Etaloninė vertė	Santykinis gausumas	Ntole	Tole	Omni	RH	LITH
Ešerys		+		30	21,51		0,72			
Paprastoji aukšlė		+	+	6	3,35		0,54	0,55		
Seliava	+			8	9,50	1,19				1,18
Karšis		+	+	10	6,70		0,67	0,67		
Kuoja		+	+	60	34,08		0,56	0,57		
Lydeka				6	1,68					
Lynas		+	+	6	0,84		0,14	0,14		
Pūgžlys				10	5,59					
Stinta				8	1,40					
Raudė			+	6	1,40			0,23		
Plakis		+	+	1	12,01		12,01	12,01		
Vėgėlė				8	0,84					0,11
Šamas					1,12					

VII. APIBENDRINIMAS

2022 m. ištyrus 15 Zarasų rajono ežerų patvirtinta ankstesnių tyrimų išvada, kad ežerų žuvingumas labai nevienodas ir skiriasi dešimtimis kartų. Pačių skurdžiausių ežerų žuvingumas siekia 15-30 kg viename sąlyginiame ploto vienete – hektare, vidutinio žuvingumo 50–120 kg/ha, žuvingiausiuose siekia 120-300 kg/ha. Didelė vertingų rūšių žuvų gausa ir biomasė nustatyta Luodykščio, Laukeso, Saločių, Samanio, Ūparto ežeruose (po 100–190 kg/ha), didžiausia biomasė – Zaraso ežere (neskaitant seliavų ir ežerinių stintų, kurios vasarą laikosi tik giluminėje ežero dalyje) ir siekia 350 kg/ha. Šiame ežere ir ankstesnių tyrimų, atliktų 2014 bei 2016 m. metu buvo nustatyta, kad šis ežeras išskirtinai vienas žuvingiausių vandens telkinių visame regione. Mažiausia žuvų gausa anksčiau buvo Luodykščio ežere, tuo metu buvo manoma, kad iš šio pratakais ežero Šventąja iš jo žuvis po neršto išmigruoja į Luodį, tačiau per palyginus trumpą laikotarpį ežere sėkmingai atsistatė lynų populiacija, tam didelės reikšmės ir iki minimumo sumažėjusių nelegalios žvejybos atvejų kiekis. Mažiausio žuvingumo šiuo metu yra Balto ežeras, ne ką žuvingesnis ir Stelmužės, Smalvykščio, Kumpuolio, Imbrado ežerai. Viena priežasčių, kodėl šiuose ežeruose ženkliai sumažėjo vertingų žuvų yra nepaprastai spartus ežerų užžėlimas augalais, iš kurių „*agresyviausia*“ rūšis yra nertis. Dėl šio augalų plintančių sąžalynų mažėja žuvis tinkamų nerštaviečių plotai, mažėja maisto resursai, o antroje vsaros pusėje, jiems apmirus, priedugnyje ir priekrantėse iki kritinės ribos naktimis sumažėja deguonies koncentracija. Plėšriųjų žuvų, pirmiausia lydekų mažas kiekis ežeruose dažnai nulemiamas ir labai intensyvios mėgėjų žvejybos, didžiausiuose ir giliausiuose ežeruose tokio neigiamo poveikio nėra. To priežastis – labai intensyvi mėgėjų žvejyba. Anksčiau ežeruose dar dažnai pasitaikydavo nelegalios žvejybos tinklais atvejai, dabar šios veiklos poveikis žuvų išteklių mažėjimui praktiškai nebeturi įtakos.

Remiantis 2022 metais atliktų tyrimų duomenimis, limituotą žvejybą šiuo metu tikslinga organizuoti Luodykščio ežere – limituojama rūšis lynas. Siūlome leisti per vieną žvejybą sugauti po vieną ne mažesnę nei 35 cm ilgio, Laukeso ežere, numačius papildomai įveisti šamus, po dvejų metų nustatant limituotos žvejybos sąlygas – per vieną žvejybą leidžiant sugauti po vieną ne mažesnę nei 50 cm, Samanio ežere – limituojama rūšis lynas. Siūlome leisti per vieną žvejybą sugauti po vieną ne mažesnę nei 35 cm ilgio, Ūparto ežere – limituojama rūšis lydeka. Siūlome leisti per vieną žvejybą sugauti po vieną ne mažesnę nei 50 cm ilgio lydeką. Zaraso ežere – limituojama žuvis – seliava. Siūlome leisti per vieną žvejybą sugauti ne daugiau kaip po 3 kg seliavų, neribojant jų dydžio.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. 2022 m. ištyrus penkiolika Zarasų rajono ežerų nustatyta, kad ežerų žuvingumas labai nevienodas ir skiriasi dešimtimis kartų. Pačių skurdžiausių ežerų žuvingumas siekia 15-30 kg viename sąlyginiame ploto vienetu – hektare, vidutinio žuvingumo 50–120 kg/ha, žuvingiausiuose siekia 120-300 kg/ha.
2. Zaraso ežere, esant galimybei, siūlytume taikyti etnografinės žvejybos principus ir čia organizuoti poledinę ežerinių stintų žvejybą, žiemą gaudant ežerines stintas, jų sugavimo nelimituojant. Siūlome nustatyti 1000 kg seliavų sugavimo limitą.
3. Apskaičiavus atskiroms žuvims tinkamą gyventi ežerų plotą, tiruose ežeruose atkuriant žuvų išteklius rekomenduojame vadovautis tokiais numatomais suleisti žuvų kiekiais:
Baltąjį ežerą, Galinį, Ilgio, Imbrado, Kumpuolio, Zarasaičio ežerus 2023–2026 m. įžuvinti lydekomis po 300 vnt. paaugintomis kas antri metai; į Laukesą 2023 ir 2025 m. įleisti po 4000 vnt. paaugintų arba po 400 vienasarių lydekų, į Luodykštį 2024 ir 2026 m. įleisti po 200 vnt. vienasarių lydekų, į Saločių, Samanio, Ūparto, Uolio ežerus 2023–2026 m. kas antri metai įžuvinti po 200 vnt. vienasarių lydekų; Smalvykščio ežerą 2024 ir 2026 m. įžuvinti po 400 vnt. vienasarių lydekų; Stelmužės ežerą 2023 arba 2024 metais įleisti po 200 vnt. dviņasarių baltųjų amūrų, Uolio, Zarasaičio ežerus kas antri metai žuvinti vienasarėmis lydekomis, įleidžiant po 200 vnt. vienasarių lydekų, Zaraso ežerą kas antri metai žuvinti paaugintomis lydekomis, jų įleidžiant tik šioms žuvims tinkamame plote, tai sudarytų 60 hektarų bendrą plotą arba po 3 tūkst. lydekučių.
4. limituotą žvejybą šiuo metu tikslinga organizuoti Luodykščio ežere – limituojama rūšis lynas. Siūlome leisti per vieną žvejybą sugauti po vieną ne mažesnę nei 35 cm ilgio, Laukeso ežere, numačius papildomai įveisti šamus, po dvejų metų nustatant limituotos žvejybos sąlygas – per vieną žvejybą leidžiant sugauti po vieną ne mažesnę nei 50 cm, Samanio ežere – limituojama rūšis lynas. Siūlome leisti per vieną žvejybą sugauti po vieną ne mažesnę nei 35 cm ilgio, Ūparto ežere – limituojama rūšis lydeka. Siūlome leisti per vieną žvejybą sugauti po vieną ne mažesnę nei 50 cm ilgio lydeką. Zaraso ežere – limituojama žuvis – seliava. Siūlome leisti per vieną žvejybą sugauti ne daugiau kaip po 3 kg seliavų, neribojant jų dydžio
5. Apie mėgėjų žvejybos taisykles, jų pasikeitimus, kasmetinus draudimus skelbti rajono laikraštyje, populiariausiuose rajono tinklalapiuose.

