

VILNIAUS UNIVERSITETAS

JURGITA DAUBARIENĖ

LIETUVOS EŽERŲ FUNKCINIS SKIRSTYMAS

Daktaro disertacija

Fiziniai mokslai, fizinė geografija (06P)

Vilnius, 2012

Disertacija rengta 2007–2012 metais Vilniaus universitete.

Mokslinis vadovas:

doc. dr. Gintaras Valiuškevičius (Vilniaus universitetas, fiziniai mokslai, fizinė geografija – 06P)

Konsultantas:

prof. habil. dr. Kęstutis Kilkus (Vilniaus universitetas, fiziniai mokslai, fizinė geografija – 06P)

TURINYS

ĮVADAS.....	5
1. LIETUVOS EŽERŲ FUNKCINIS POTENCIALAS.....	10
1.1. Ežerų funkcinio potencialo apibūdinimas	10
1.2. Ežerų funkcijų kategorijos	15
2. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ IR EŽERŲ PANAUDOJIMĄ REGLAMENTUOJANČIŲ TEISĖS AKTŲ APŽVALGA	19
2.1. Ežerų funkcinio panaudojimo tyrimai	19
2.2. Ežerų funkcinį panaudojimą reglamentuojantys teisės aktai.....	27
3. DARBO METODIKA.....	37
3.1. Tiriamųjų ežerų apibūdinimas	37
3.2. Morfometrinių parametru, veikiančių įvairias ežerų funkcijas, nustatymas	39
3.3. Ežerų pasiekiamumo bei pakrančių kraštovaizdžio įvertinimo metodika.....	43
3.4. Ežerų funkcinį galimybių upių baseinuose bei saugomose teritorijose įvertinimo metodika.....	49
4. MORFOMETRINIŲ RODIKLIŲ POVEIKIS EŽERŲ FUNKCINIAM POTENCIALUI	53
4.1. Morfometrinių rodiklių poveikis ežerų pagrindinėms funkcijoms	53
4.2. Morfometrinių rodiklių poveikis ežerų papildomoms funkcijoms	71
4.3. Pagrindinės ežerų panaudojimo problemos, susiję su ežerų funkcijomis bei morfometriniais parametrais.....	76
5. EŽERŲ PASIEKIAMUMO IR PAKRANČIŲ KRAŠTOVAIZDŽIO STRUKTŪROS POVEIKIS JŲ FUNKCINIAM PANAUDOJIMUI	82
5.1. Tiriamųjų ežerų pasiekiamumo keliais galimybės	82
5.2. Tiriamųjų ežerų pakrančių kraštovaizdžio struktūra	91
5.3. Gyvenamųjų vietovių paplitimas tiriamųjų ežerų pakrantėse	99

5.4. Ežerų funkcijų priklausomybė nuo kraštovaizdžio tipo ir pasiekiamumo	105
6. EŽERŲ FUNKCINIO PANAUDOJIMO GALIMYBĖS SKIRTINGUOSE UPIŲ BASEINUOSE BEI SAUGOMOSE TERITORIJOSE.....	108
6.1. Ežerų panaudojimas įvairiuose upių baseinuose ir pabaseiniuose	108
6.2. Saugomose teritorijose telkšančių ežerų funkcinis panaudojimas	120
7. LIETUVOS EŽERŲ FUNKCINIO PANAUDOJIMO KLASIFIKACIJA.....	134
IŠVADOS	143
LITERATŪRA.....	146
PUBLIKACIJOS DISERTACIJOS TEMA	167
PRIEDAI	169

IVADAS

Ežerai – vienas esminių Lietuvos kraštovaizdžio elementų, formuojančių jo estetinę, rekreacinę, kultūrinę, ūkinę, gamtosauginę ir komercinę vertę, todėl jų tinkamas panaudojimas yra labai svarbus.

Šiuolaikinių tyrimų rezultatai rodo, kad ežerai buvo itin reikšmingi žmonėms nuo pat jų įsikūrimo šalies teritorijoje pradžios. Aktyviai buvo naudojama ne tik ežerų pakrančių teritorija, kur kūrėsi pirmieji piliakalniai, bet ir akvatorinė ežerų dalis, kur jau beveik prieš 3000 metų buvo statomos polinės gyvenvietės (Kola ir kt., 2004; Baubonis ir kt., 2009). Senovėje įsikūrimas prie ežero padėdavo žmonėms sėkmingiau apsirūpinti maistu, apginti savo auginamus gyvulius nuo plėšrūnų bei apsiginti nuo priešų patiemis.

Gyvenimo sąlygos, ekonomikos bei technikos lygis lėmė ir pagrindines ežerų panaudojimo funkcines galimybes. Pradiniam etape Lietuvos ežerai dažniausiai naudoti kaip tiesioginis gamtos išteklių potencialas: vanduo naudotas gėrimui, juo girdyti gyvuliai, natūralios pakrančių pievos atliko ganyklų funkciją, ežeruose aktyviai žvejota bei medžioti vandens gyvūnai. Dažnai ežerai buvo ir itin patogūs susisiekimo keliai. Norint panaudoti šias ežerų funkcijas nereikėjo ypatingo pasirėngimo. Dauguma naudotų įrankių buvo pakankamai primityvūs, juos mokėjo pasigaminti daugelis bendruomenės narių, todėl pakakdavo prieiti arba kuriam laikui įsikurti prie ežero (Motuzaite – Matuzeviciute, 2008).

Vystantis ūkiui ir vykstant technikos modernizacijai ežerų panaudojimo galimybės prasiplėtė. Kartu žymiai pasikeitė pati ežerų funkcinio panaudojimo struktūra. Ežerų, kaip tiesioginio gamtos išteklių potencialo, teikiamos funkcijos tiek visame pasaulyje, tiek Lietuvoje ėmė iš lėto blankti. Ežerų vanduo vis dažniau imtas naudoti pramonėje, energetikoje, juo pradėta drėkinti laukus. Sovietmečiu Lietuvoje ypač akcentuotas ežerų panaudojimas verslinei žvejybai, energijos išgavimui bei aušinimui (įrengiant elektrines), laukų drėkinimui, paukščių auginimui, susisiekimui ir rekreacijai (Mališauskas, 1985). Panaudoti šias

funkcijas buvo žymiai sudėtingiau nei tiesiogiai naudotis ežerų teikiamomis gėrybėmis. Dažnai ežerus tekdavo patvenkti, gilinti, įrengti prie jų siurbines ar statyti kitokius specialius įrenginius. Verslinė žvejyba neretai reikalavo dirbtinio ežerų įžuvinimo, kas skatino žuvininkystės plėtrą. Naudojant vandenį pramonės reikmėms bei stambiose žemės ūkio įmonėse, į ežerus kartais būdavo išleidžiamos ir nuotėkos.

Pastaraisiais metais Lietuvoje, kaip ir daugumoje Europos šalių, itin išaugo ežerų panaudojimas rekreacijai. Mūsų sąlygomis ši ežerų funkcija tapo ypač aktualia dėl kelių priežasčių. Pirma, Lietuva – gana ežeringa šalis, tačiau jos ežerai, vertinant tarptautiniu mastu, – santykinai maži, todėl jų vandens neverta naudoti stambiems pramonės ir energetikos objektams bei verslinei žvejybai. Antra, nemenka dalis šalies ežerų išsidėstę vaizdingo kraštovaizdžio zonoje, juos nesunku pasiekti, todėl būtent rekreacija laikytina prioritetine jų panaudojimo funkcija. Poilsis ežerų pakrantėse, maudymasis, mėgėjiška žvejyba, plaukiojimas nedideliais laivais šiuo metu yra patys populiariausi ežerų panaudojimo būdai Lietuvoje. Šioms funkcijoms įgyvendinti dažnai nereikia itin didelių investicijų, bet būtinas labai aiškus ir logiškas teisinis mechanizmas, nustatantis konkrečių ežero panaudojimo sričių plėtros galimybes bei ribas.

Darbo objektas – Lietuvos ežerų funkcijos.

Darbo tikslas – ištirti Lietuvos ežerų funkcijas ir suskirstyti ežerus pagal jų funkcines galimybes.

Darbo uždaviniai:

1. Kategorizuoti Lietuvos ežerų funkcijas;
2. Nustatyti, kokių morfometrinių parametrų ežerus optimaliausia panaudoti įvairiose srityse;
3. Įvertinti ežerų funkcines galimybes, atsižvelgiant į pasiekiamumą keliais ir pakrančių kraštovaizdžio struktūrą;
4. Nustatyti skirtinguose upių baseinuose ir pabaseiniuose bei saugomose teritorijose tekšančių ežerų funkcinį potencialą;

5. Suklasifikuoti Lietuvos ežerus pagal funkcines galimybes.

Ginami teiginiai:

1. Ežerų funkcinių potencialą galima įvertinti tik atlikus kompleksinius ežerų morfometrinių parametru, apyežerio kraštovaizdžio bei kitus tyrimus.
2. Panaudojant mažesnio ploto Lietuvos ežerus, ypatingą reikšmę įgyja pasiekiamumas keliais bei apyežerio kraštovaizdis.
3. Daugumos didesnių Lietuvos ežerų ir telkšančių šalia gyvenamųjų vietovių bei saugomose teritorijose ežerų atliekamų funkcijų spektrą reikia optimizuoti.

Mokslinis darbo naujumas ir jo reikšmė

Darbo tema yra nauja Lietuvoje – ežerų funkcinis skirstymas kompleksiškai nėra analizuotas. Šiame darbe pirmą kartą Lietuvoje: 1) kategorizuotos ežerų funkcijos; 2) nustatyta, kokių morfometrinių parametru ežerus tinkamiausia panaudoti įvairiose srityse, kartu išskirtos pagrindinės ežerų panaudojimo problemos, susijusios su ežerų funkcijomis bei morfometriniais rodikliais; 3) ištirtos ežerų pasiekiamumo keliais galimybės; 4) nustatyti apyežerio kraštovaizdžio struktūros ypatumai bei įvertintos ežerų panaudojimo galimybės, atsižvelgiant į pasiekiamumą keliais ir pakrančių kraštovaizdį; 5) nustatytos skirtinguose upių baseinuose ir pabaseiniuose telkšančių ežerų panaudojimo galimybės bei problemos; 6) išnagrinėti ežerų, išsidėsčiusių saugomose teritorijose, panaudojimo ypatumai; 7) Lietuvos ežerai pirmą kartą suklasifikuoti pagal funkcinio panaudojimo galimybes.

Darbo aktualumas ir pritaikomumas

Ežerų tinkamas panaudojimas yra labai svarbus siekiant išsaugoti ežerų ekosistemas. Dėl netinkamo naudojimo ežeruose gali suintensyvėti eutrofikacijos procesai, išnykti vertingos žuvų rūšys, paukščiai. Dėl netinkamai parinktų

funkcijų ežerai dažnai gali prarasti savo estetinį vaizdą ir vertę. Darbe išanalizuotas esamas Lietuvos ežerų panaudojimas, nustatytos ežerų panaudojimo problemos bei numatyti jų sprendimo būdai. Aptariamose problemose yra aktualios siekiant optimizuoti ežerų panaudojimą Lietuvoje – tobulinti teisės aktus, susijusius su ežerų panaudojimu, saugomų teritorijų reglamentus, upių baseinų valdymo planus. Dėl to darbas gali būti aktualus Aplinkos ministerijos Vandenių departamentui, Aplinkos apsaugos agentūros skyriams, susijusiems su upių baseinų valdymu bei ežerų apsauga, Valstybinei saugomų teritorijų tarnybai.

Rezultatų apibūdinimas

Disertacijos rezultatai buvo pristatyti 4 tarptautiniuose ir 2 respublikiniuose moksliniuose renginiuose: tarptautinėje mokslinėje konferencijoje „Gamtos mokslų aktualijos ir perspektyvos“ (Šiauliai, 2008 m. gegužės 16 d.); tarptautinėje mokslinėje konferencijoje „Economic Development: Problems and Solutions“ (Rėzeknė, Latvija, 2010 m. balandžio 15 d.); 13-toje Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Mokslas – Lietuvos ateitis“ (Vilnius, 2010 m. kovo 25 d.); tarptautinėje konferencijoje „XXVI Nordic Hydrological Conference Nordic Association for Hydrology“ (Ryga, Latvija, 2010 m. rugpjūčio 9–11 d.); 14-toje Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Mokslas – Lietuvos ateitis“ (Vilnius, 2011 m. balandžio 14 d.); 8-oje tarptautinėje mokslinėje konferencijoje „Environmental Engineering“ (Vilnius, 2011 m. gegužės 19–20 d.).

Publikacijos

Disertacijos tema paskelbti 2 straipsniai referuojamuose mokslo žurnaluose, 5 straipsniai recenzuojamuose leidiniuose. Taip pat publikuotos vienos konferencijos tezės.

Padėkos

Disertacinio darbo autorė dėkoja visiems asmenims ir organizacijoms, padėjusiems rengti šį darbą: darbo vadovui doc. dr. G. Valiuškevičiui, moksliniam konsultantui prof. habil. dr. K. Kilkui, VU Hidrologijos ir klimatologijos katedros kolektyvui už patarimus ir pagalbą rengiant disertacinį darbą, Valstybinės žemės fondo Kraštotvarkos ir teritorijų planavimo skyriaus projektų vadovui N. Misiūnui už konsultacijas, D. Baumilienei už teksto redagavimą, Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos planavimo ir kadastrų skyriui, Aplinkos apsaugos agentūros taršos ir atliekų tvarkymo skyriui už suteiktus vertingus duomenis disertacijos rengimui, Utenos kolegijos administracijai bei kolegoms, taip pat šeimai, draugams – už supratingumą, visokeriopą pagalbą ir palaikymą rengiant darbą.

1. LIETUVOS EŽERŲ FUNKCINIS POTENCIALAS

1.1. Ežerų funkcinio potencialo apibūdinimas

Vandens telkiniai žmonėms visada buvo labai reikšmingi objektai. Ypač svarbus vaidmuo čia tenka ežerams: prie jų dažniausiai kurdavosi gyvenvietės, jų ištekliai buvo gausūs ir lengvai įsisavinami, o priekrančių žemė derlinga. Seniau buvo stengiamasi ežerus vienokiu ar kitokiu būdu panaudoti, priklausomai nuo visuomenės santvarkos ir technikos išvystymo: buvo naudojamasi ežerų vandeniu, ežerais susisiekiama, juose gaudomos žuvis, medžiojama ir t. t.

Šiuo metu ežerų pakrančių ir vandens išteklių panaudojimas labai įvairus. Nenuostabu, kad sutinkama ir gana daug skirtingų vandens naudojimą apibūdinančių klasifikacijų. Antai, Lietuvoje vandens naudojimo problemas nagrinėjusios I. Dapkienė ir R. Kustienė (2008) išskiria tokias pagrindines paviršinių vandens telkinių naudojimo kryptis: energetika, pramonė, žemės ūkis, ūkio-buities reikmės, vandens transportas, žuvininkystė, sausinimas ir drėkinimas, rekreacija, apsauga nuo potvynių ir dirvos erozijos, priešgaisrinės ir kitos reikmės. Amerikiečių tyrėjo L. W. Mays (2001) įvardyti paviršinio vandens telkinių naudotojai pateikti 1.1 lentelėje. Pabrėžtina, kad ypač dažnai vandens telkiniai pagal panaudojimą klasifikuojami JAV. Šios šalies mokslininkų sukurtos klasifikacijos dažniausiai būna itin detalios. Pavyzdžiui, M. Karamouz ir kt. (2003) klasifikacijoje nurodoma, kad vanduo naudojamas gėrimui, buičiai, žuvininkystei, gyvulininkystei, drėkinimui, rekreacijai ir vandens sportui, navigacijai, hidroenergijai, garo gamybai, vėsinimui, kalnakasybai, atliekų šalinimui ir kt.

Lietuvoje ežerų panaudojimo funkcinės galimybės yra apibrėžiamos ir LR vandens įstatyme (2003). Jame išskirtos pagrindinės vandens telkinių naudojimo grupės, taikytinos ir ežerams:

- telkinių naudojimas vandeniui išgauti;

- telkinių naudojimas rekreacijai;
- plaukiojimo priemonių naudojimas vandens telkiniuose;
- hidrotechnikos statinių statyba ir naudojimas;
- telkinių naudojimas žuvininkystei ir žvejybai;
- telkinių naudojimas nuotėkoms išleisti;
- vandens naudojimas avarijoms ar stichinėms nelaimėms likviduoti.

1.1 lentelė. Pagrindiniai paviršinio vandens telkinių naudotojai (Mays, 2001)

<i>Vandens naudotojas</i>	<i>Apibūdinimas</i>
Buitinės reikmės	Vanduo gėrimui, maisto ruošimui, maudymuisi, skalbimui, daržų ir vejų laistymui.
Visuomeninės paskirties objektai	Vanduo viešbučiams, restoranams, biurų pastatams, mokykloms, ligoninėms bei kitiems komerciniams objektams ir įstaigoms.
Drėkinimas	Vanduo pasėlių laukams, ganykloms, tai pat rekreacinės paskirties vietoms – parkams, golfo laukams ir kt.
Pramonė	Vanduo gamybai, plovimui, aušinimui
Žemės ūkis	Vanduo galvijų ir jūrų gardų plovimui, žuvininkystei ir kt.
Kalnakasyba	Vanduo gręžiniams, mineralų gavybai, smulkinimui, sodrinimui ir kt.
Komunalinis ūkis	Gatvių plovimui, gaisrų gesinimui, visuomeninių parkų laistymui ir kt.
Kaimo vietovės	Vanduo kaimų ir sodybų gyventojų ūkinėms ir buitinėms reikmėms, kuriuo jie apsirūpina patys.
Energetika	Vanduo energijai gauti ir kt.

Pagal teritorijų planavimo dokumentuose nustatytą žemės naudojimo būdą Lietuvoje vandens telkiniai skirstomi į (Dėl saugomų., 2004): ūkinei veiklai naudojamus vandens telkinius, rekreacinius vandens telkinius, ekosistemas saugančius ir bendrojo naudojimo vandens telkinius.

Ūkiniai vandenys – tai tvenkininei žuvininkystei, pramonei ar kitokiam intensyviai ūkiniam naudojimui skirti vandens telkiniai. Išskiriamos dvi zonos: subnatūralaus ūkininkavimo (akvakultūros ežerai ir kt.) kraštovaizdžio tvarkymo zona, kuri tvarkoma pagal žuvininkystės technologijų ir reikiamos infrastruktūros

kūrimo reikalavimus, ir tvenkininio ūkininkavimo kraštovaizdžio tvarkymo zona, kuri nustatoma akvakultūros tvenkiniuose ir tvarkoma pagal žuvininkystės technologijų ir reikiamos infrastruktūros kūrimo reikalavimus.

Rekreaciniai vandens telkiniai – tai išimtinai rekreaciniais tikslais naudojami vandens telkiniai ar jų dalys. Teritorijų planavimo dokumentuose išskiriama ekstensyvaus rekreacinio pritaikymo kraštovaizdžio tvarkymo zona, kurioje rekreaciniai vandenys tvarkomi hidroparkų formavimo principais, pakrantė parengiama rekreaciniam naudojimui, akvatorijos išlaikomos subnatūralios, neperkraunamos inžineriniais įrenginiais. Intensyvaus rekreacinio pritaikymo kraštovaizdžio tvarkymo zona, kurioje kuriama komfortiška numatytų rūšių vandens rekreacijos aplinka, pakrantėse gali būti sukurta intensyvi rekreacinė inžinerinė infrastruktūra (Dėl saugomų..., 2004).

Ekosistemas saugantys vandenys – tai vertingomis vandenų biocenozėmis ir rūšimis pasižymintys gamtinių ir kompleksinių draustinių vandens telkiniai. Juose išskiriama išsaugančio ūkininkavimo kraštovaizdžio tvarkymo zona, kur draudžiama naikinti saugomus vandenų biotos objektus veikla. Draudžiama veikla, galinti pakenkti hidroekosistemų stabilumui, ribojamas žvejybos intensyvumas, gali būti reguliuojama rekreacija, neigiamai veikianti saugomų objektų ir kompleksų būklę ir atsparumą, vykdomos ir skatinamos priemonės vandens telkinių ekosistemų stabilumui palaikyti. Taip pat išskiriama atkuriančio ūkininkavimo kraštovaizdžio tvarkymo zona, kuri nustatoma biologinės įvairovės apsaugos požiūriu svarbiuose vandens telkiniuose, kurių hidrobiocenozės dėl žmogaus ūkinės veiklos paveiktos degradacijos procesų (Dėl saugomų..., 2004).

Bendro naudojimo (bendrosios apsaugos) vandenys – tai ypatingų apsaugos ar naudojimo priemonių nereikalaujantys vandens telkiniai. Išskiriamos šios kraštovaizdžio tvarkymo zonos: 1) ekstensyvaus apsauginio ūkininkavimo kraštovaizdžio tvarkymo zona, kuri nustatoma hidrografinių ir kraštovaizdžio draustinių vandens telkiniuose. Joje draudžiama pertvarkyti kranto linijas ir vagas, keisti vandens lygį, draudžiama veikla, galinti pakeisti bendrą gamtinį kompleksą

pobūdį. 2) intensyvaus apsauginio ūkininkavimo kraštovaizdžio tvarkymo zona, kuri nustatoma ne draustiniuose esančiuose stambiuose bendro naudojimo vandens telkiniuose, neturinčiuose specialių apribojimų (Dėl saugomų..., 2004).

Pastebėta, kad daugumoje tyrimų, skirtų ežerų funkcijoms, akcentuojamas ežerų panaudojimas žmonių bendruomenės interesams tenkinti. Beveik neaptinkama klasifikacijų, kuriose prie ežerų funkcijų būtų priskirtos natūralių ekosistemų apsaugos galimybės, nors ežeras, gyvuodamas kaip natūrali ekosistema, atlieka bene svarbiausią savo funkciją. Panaudojant ežerus reikia subalansuoti ir suderinti jų naudojimą ne tik buities, žemės ūkio, pramonės, rekreacijos ir t. t., bet ir gamtosaugos tikslams. Subalansuoti ūkinės veiklos ir aplinkosaugos prioritetus bei patenkinti skirtingų interesų grupių poreikius įmanoma tik kompleksiškai arba darniai tvarkant vandens išteklius.

Gamtosauginė arba ekosistemų apsaugos ežerų funkcija mokslinėje literatūroje apibūdinama įvairiai. Pati ežerų ekosistemų apsaugos sąvoka naudojama apibūdinti ežerų ekosistemų funkcionavimą (energijos, maistinių medžiagų srautai), o kartais siejama su nauda žmonėms iš ekosistemų savybių ir procesų (maisto gamyba, nuotėkų saugyklos). Ežerų ekosistemų apsaugos funkcija – tai gamtinių procesų ir komponentų, tenkinančių tam tikrus žmonių poreikius, visuma, nedarant žalos ežerams (de Groot, 1992).

Išskiriami tokie svarbiausi ežerų gamtosauginės funkcijos ypatumai (de Groot, 2000):

- Reguliavimas – ši funkcija daugiau ar mažiau reguliuoja ežerų panaudojimo galimybes visose kitose ežerų panaudojimo srityse: rekreacijoje, žvejyboje, susisiekime ir kt.
- Gyvenamosios aplinkos stabilumo palaikymas – ši funkcija siekia palaikyti ežerų florai ir faunai įprastą gyvenamąją terpę bei užtikrinti jų nekintamą gausumą ir įvairovę. Tai atliekama per vandens kokybės, ežerų išteklių naudojimo kontrolę.

Taigi, galima apibrėžti, kad ežerų funkcinis panaudojimas – tai ežerų išteklių naudojimas įvairiems žmonių poreikiams tenkinti bei ekosistemų stabilumui palaikyti.

Ežero pakrantės, akvatorija, ežero vanduo, ežero flora, fauna, sapropelis ir pan. gali būti panaudojami įvairiems tikslams. Kiekvienas ežeras yra savitas ir išskirtinis savo savybėmis, todėl vienas ežeras gali būti panaudojamas tik vietoje srityje, kitas – keliose. Veiksniai, kurie turi reikšmės ežero panaudojimui, yra labai įvairūs ir gali būti susiję su: paties ežero morfometrinėmis ir vandens masės savybėmis; ežero geografine padėtimi; ežero valdymo (nuosavybės) tipu; antropogenine veikla ežerų pakrantėse; įstatyminiu reguliavimu; kitais faktoriais.

Pirmiausiai, labai svarbios kiekvieno ežero morfometrinės savybės bei fizinės, cheminės ir biologinės sąlygos, vyraujančios ežere. Galima būtų išskirti tokias ežerų savybes, kurios nulemia ežerų funkcijas: ežero morfometriniai rodikliai (plotas, vidutinis gylis, ežero krantų vingiuotumas, ežero salingumas ir t. t.); ežero vandens masės savybės (vandens temperatūra, skaidrumas, cheminė vandens sudėtis); ežero trofiškumo lygis; ežero hidrodinaminės savybės; ežero hidrologija (pratakumas, vandens apykaita, vandens lygio svyravimai); sedimentacijos procesai ir kita.

Nustatant konkretaus ežero funkcinę paskirtį svarbu įvertinti ir jo geografinę padėtį, t. y. atstumą iki stambesnių gyvenviečių, miestų, padėtį tarp kitų hidrografinio tinklo elementų, gretimų teritorijų ūkinį įsisavinimą, ežero vietą saugomų teritorijų atžvilgiu.

Ežero funkcinę paskirtį gali nulemti ir ežero valdymo (nuosavybės) tipas – privatus ar valstybinis ežeras. Jei ežeras yra privatus, tai jo savininkas panaudoja ežerą remdamasis teisiniu pagrindu – nuosavybės teise, nuomos teise, panaudos teise. Į Valstybinės reikšmės vidaus vandens telkinių sąrašą (2003) įtraukti visi didesni kaip 50 ha ežerai bei mažesni nei 50 ha dydžio ežerai, kurie yra labai svarbūs biologinės įvairovės ir gamtinių kompleksų išsaugojimo požiūriu.

Žinoma, ežero funkcinio panaudojimo galimybės gali būti ribotos dėl žmogaus veiklos – pavyzdžiui, jeigu praeityje ežeras buvo stipriai teršiamas, dėl ko dabar yra uždumblėjęs, apžėlę krantai, pasikeitęs ežero hidrologinis režimas, degradavusios vertingos vandens ekosistemos. Visa tai sudaro nepalankias sąlygas vertingų žuvų ir kitų vandens organizmų egzistavimui bei ežero naudojimui visuomenės poreikiams.

LR vandens įstatyme (2003) įvardijama, kad ežerų vanduo gali būti naudojamas, jeigu yra numatytos priemonės, užtikrinančios, kad vanduo bus naudojamas racionaliai, ežerai bus tinkamai apsaugoti nuo užteršimo ir nebus pablogintos ekosistemų gyvavimo sąlygos. Neatlikus poveikio aplinkai vertinimo, ežerai ir pelkės šalia jų negali būti keičiami. Planuojant, projektuojant, statant ir eksploatuojant ūkinės ar kitos veiklos objektus, galinčius neigiamai veikti vandens telkinių būklę, turi būti numatytos priemonės, užtikrinančios racionalų vandens naudojimą, vandens apsaugą nuo teršimo, vandens telkinio hidromorfologinės ir biologinės būklės apsaugą bei vandens naudojimo apskaitą, turi būti laikomasi pažangaus ūkininkavimo praktikos ir diegiamos švaresnės gamybos bei taršos mažinimo technologijos.

Taigi, mokslinėje literatūroje bei teisės aktuose išskirtą ežerų funkcinį potencialą galima suskirstyti į: a) funkcijas, susijusias su tiesioginiu ežero vandens ir gamtinių resursų panaudojimu (laistymas, gėrimas, žvejyba); b) funkcijas, susijusias su netiesioginiu ežero vandens ir gamtinių resursų panaudojimu (rekreacija, susisiekimas, nuotėkio reguliavimas); c) funkcijas, susijusias su natūralios ekositemos veiklos užtikrinimu (gamtosauga).

1.2. Ežerų funkcijų kategorijos

Darbe ežerų funkcinis panaudojimas traktuojamas kaip ežerų naudojimas įvairiose srityse, todėl iš pradžių reikėjo nustatyti, kokios funkcijos šiuo metu geriausiai atitinka Lietuvos ežerų paskirtį, ir išdėlioti jas prioritetine tvarka.

Išskiriant ežerų funkcijas buvo stengtasi pasinaudoti dažniausiai pateikiamais užsienio bei mūsų šalies tyrėjų klasifikacijų variantais (apartais 1.1 skyrelyje), suderinant juos su šiuo metu Lietuvos ežeruose populiariausiomis veiklomis. Taip išskirtos šešios svarbiausios Lietuvos ežerų funkcijos: gamtosauga, rekreacija, susisiekimasis, verslinė žvejyba, pramonė ir energetika, žemės ūkis ir buitis (1.2 lentelė). Dažnai tiksliai atskirti vienos ežero funkcijos nuo kitos neįmanoma, nes kai kurios veiklos gali būti vykdomos atliekant iš karto kelias funkcijas. Šalies ežeruose ypač sunku atskirti rekreaciją ir susisiekimą (kuris labai susijęs su vandens turizmu), taip pat pramonę ir energetiką bei žemės ūkį ir buitį (daugelis veiklos sričių, vykdant šias funkcijas, – beveik identiškos).

Pagal svarbą ežerų funkcijos buvo suskirstytos į pagrindines bei papildomas. Pastarųjų metų tyrimai (Lietuvos., 2011a) rodo, kad daugumos Lietuvos ežerų ekologinė būklė yra gera arba labai gera. Kategorizuojant Lietuvos ežerų funkcijas, tai paskatino svarbiausiomis laikyti tas, kurios turi mažiausią arba lengviausiai suvaldomą poveikį ežero ekosistemai.

Pagrindinėms ežerų funkcijoms priskirtos gamtosauga, rekreacija ir susisiekimasis (vandens turizmas). Dauguma šalies ežerų būtent šioms funkcijoms dažniausiai ir naudojami. Didžioji dalis šioms funkcijoms priskirtinų veiklos sričių ežere yra rekreacinio pobūdžio (poilsis pakrantėse, maudymasis, mėgėjiška žvejyba, plaukiojimas nesavaeigėmis plaukiojimo priemonėmis). Žinant, kad Lietuvos ežerai nėra pritaikyti nuolatinei ir intensyviai laivybai stambiais laivais, susisiekimasis funkcija taip pat labiau susijusi su rekreacine veikla (turistiniu transportu). Kita vertus, susisiekimui (o kartais ir rekreacijai) naudojamos savaeigės plaukiojimo priemonės turi žymiai didesnę poveikį ežerams (Mosisch, Arthington, 2006), todėl, skirtingai nei rekreacinės veiklos, susisiekimasis funkcija priskirta II kategorijai. Taip pasielgti nuspręsta todėl, kad žalos ežero ekosistemai neturintis nesavaeigių plaukiojimo priemonių naudojimas Lietuvoje daugeliu atvejų – mažai efektyvus. Didesnis tokio tipo susisiekimasis priemonių efektyvumas gali būti pasiektas didinant variklių tūrį arba ilginant navigacijos sezonus, kas

turėtų labai neigiamą poveikį naudojamiems ežerams. Gamtosaugos funkciją atlieka visi ežerai. Tai daugiau įvairias kitas veiklas ribojanti funkcija ežeruose. Ypatingą reikšmę ji įgyja saugomų teritorijų statusą turinčiuose ežeruose.

1.2 lentelė. Lietuvos ežerų funkcijų kategorizavimas

<i>Kategorija</i>	<i>Funkcija</i>	<i>Veiklos sritis</i>	<i>Funkcijos svarba</i>
I	Gamtosauga	Ekosistemų apsauga	Pagrindinės ežerų funkcijos
	Rekreacija	Poilsis ežerų pakrantėse	
		Maudymasis	
		Mėgėjiška žvejyba	
		Plaukiojimas nesavaeigėmis plaukiojimo priemonėmis	
II	Susisiekimas	Plaukiojimas savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis	
		Žvejyba, žuvininkystė	
	Verslinė žvejyba		
III	Pramonė ir energetika	Energijos išgavimas Aušinimas Vandens naudojimas gamybos procesuose	Papildomos ežerų funkcijos
	Žemės ūkis ir buitis	Geriamojo vandens gavyba Nuotėkų išleidimas Drėkinimas, laistymas Gyvulių girdymas	

Papildomomis ežerų funkcijomis Lietuvoje šiuo metu laikytinas jų panaudojimas: a) verslinei žvejybai, b) pramonei ir energetikai, c) žemės ūkiui ir buičiai. Skirtingai nei rekreacija, dauguma šių funkcijų – tradicinės ir šalies ežeruose plėtojamos nuo seno. Ypač tai pasakytina apie verslinę žvejybą ir ežerų panaudojimą smulkiame ūkyje bei buityje. Tačiau pagal efektyvumo kategorijas šios ežerų funkcijos schemoje išsidėsto skirtingose vietose. Verslinė žvejyba – vienintelė II kategorijos papildoma funkcija (visos kitos papildomos ežerų funkcijos pagal efektyvumą įvertintos kaip III kategorijos). Šios ežerų funkcijos efektyvumas taip aukštai įvertintas dėl netiesioginio poveikio. Tikėtis iš verslinės žvejybos didelio tiesioginio pelno Lietuvos ežeruose tikrai negalima. Tačiau,

logiškai suregulius įstatymų bazę bei finansų paskirstymą, verslinė žvejyba galėtų tapti efektyviu įrankiu koreguojant ežerų žuvų išteklių rūšinę sudėtį (įžuvinant ežerus, išgaudant pernelyg išplitusias menkavertes rūšis), kovojant su brakonieriavimu ir pan. (Lietuvos..., 2007). Ežerų panaudojimas žemės ūkyje bei buityje – gana dažna ežerų funkcija mūsų šalyje, nors kai kurios veiklos sritys (geriamojo vandens gavyba, gyvulių girdymas, nuotėkų išleidimas) yra labai ribojamos arba net visiškai draudžiamos dabar veikiančių įstatymų (LR vandens..., 2003; Ekologinė..., 2006). Tai – veiklos sritys, su kuriomis būtina kovoti, tačiau kartu tenka pripažinti jų egzistavimą.

Pramonė ir energetika šiuo metu Lietuvoje vertintina kaip papildoma ežerų panaudojimo funkcija, pagal efektyvumą priskirtina III kategorijai. Dauguma šiai funkcijai būdingų veiklos sričių (energijos gavimas, aušinimas, vandens naudojimas gamybos procesuose) ateityje taps itin neefektyviomis dėl pernelyg mažo šalies ežerų vandens tūrio. Įvertinus šių veiklų žalą ežerų ekosistemoms ir naudą, gaunamą atliekant minėtas funkcijas, šiuo metu galima kalbėti tik apie išimtinis tokio panaudojimo atvejus. Dalis veiklos sričių (geriamojo vandens gavyba, drėkinimas, laistymas), priskirtų III efektyvumo kategorijai, gali būti vykdomos tiek naudojant ežerus pramonės bei energetikos, tiek žemės ūkio bei buities poreikiams. Todėl konkrečios veiklos srities priskyrimas tam tikrai funkcijai šiuo atveju priklauso nuo vartotojo. Iš visų III kategorijai priskirtų veiklos sričių drėkinimas ir laistymas laikytinas pačia efektyviausia.

Pabrėžtina, kad objektyvių kriterijų, skirtų konkrečių ežero funkcijų efektyvumui įvertinti, kol kas nėra sukurta. Todėl tam tikrų ežero funkcijų bei su jomis susijusių veiklų galimas efektyvumas buvo vertinamas lyginant Kanadoje sukurtos konkrečiaus ežero pritaikymo tam tikroms veikloms metodikos (Lake..., 1996a) rezultatus su vidutiniais Lietuvos ežerų morfometriniiais parametrais bei apyežerio rodikliais ir mūsų šalyje ežerų naudojimą reglamentuojančiais įstatymais.

2. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ IR PANAUDOJIMĄ REGLAMENTUOJANČIŲ TEISĖS AKTŲ APŽVALGA

2.1. Ežerų funkcinio panaudojimo tyrimai

Iki XIX a. paskutiniojo dešimtmečio pradžios pasaulyje ežerų tyrimus stimuliavo žvejyba, druskos gavyba bei vandens transportas. Tyrimai buvo vykdomi dviem kryptimis – hidrobiologine (ežerų floros ir faunos tyrimai, organizmų paplitimo dėsniumais) ir geografinė-hidrografine (bendras ežerų aprašymas, vandens masės stebėjimai ir matavimai ir pan.). Ežerų tyrimai pradžioje neturėjo sisteminio pobūdžio: ežerai bendrai būdavo aprašomi be detalizacijos, arba nušviečiamos atskiros režimo detalės. Nuo XIX a. paskutiniojo dešimtmečio pradžios iki XX a. pradžios ežerotyros vystymąsi paskatino vandens transporto, žvejybos, vandens aprūpinimo, hidroenergijos gavybos suintensyvėjimas. Ežerų tyrimai tapo kompleksiškesni, vykdomi vis didesniu skaičiumi ir įvairesnių sričių specialistų. Pasaulyje dominavo biologinė kryptis. XX a. pradžioje išryškėjo hidrologinė ir dinaminė kryptys, kurias paskatino hidrotechnikos statyba, ežerų pertvarkymas ir jų kompleksinis panaudojimas. Ežerai pradėti tirti sistemingai ir kompleksiskai (Bieliukas, 1961).

Nagrinėjant mokslinę literatūrą paaiškėjo, kad regionų ar šalių ežerų panaudojimas kompleksiskai beveik neanalizuotas. Pastaraisiais metais vykdytuose ežerų funkcinio panaudojimo tyrimuose galima išskirti tokias kryptis :

- 1 kryptis – vieno ar kelių ežerų funkcinio panaudojimo kompleksiniai tyrimai;
- 2 kryptis – ežerų baseinų integruoto (kompleksinio) panaudojimo tyrimai;
- 3 kryptis – konkrečių ežerų funkcijų tyrimai.

Vieno ar kelių ežerų funkcinio panaudojimo kompleksinių tyrimų atlikta įvairiose šalyse. Didžiausia problema analizuojant šio pobūdžio darbus yra tai, kad

tarptautiniu mastu tokių tyrimų rezultatai kol kas nėra apibendrinti. Todėl dauguma autorių analizuoja konkrečių telkinių kompleksinį panaudojimą daugiausiai dėmesio skirdami vietiniams veiksniams ir nebando susieti nagrinėjamų klausimų su platesniu kontekstu.

Pastebėta, kad dažnai kompleksiskai yra analizuojami didieji ežerai, pvz., Viktorijos (Ntiba ir kt., 2001; Kairu, 2001), Malavi (Weyl ir kt., 2010) ežerai Afrikoje, didžiausias Japonijos ežeras Biva (Bamba, 2011), antras pagal dydį Turkijos ežeras Egirdir (Alkan ir kt., 2009), penktas pagal dydį Ugandos ežeras George (Nunan, 2006), trečias pagal dydį Italijos ežeras Como (Guariso ir kt., 1986), didieji Amerikos ežerai (MacKenzie, 1996). Kompleksiškai tyrinėti konkrečius ežerus skatina ir jų telkšojimas kelių valstybių teritorijose (Laszlo ir kt., 1988; Ntiba ir kt., 2001) bei miestuose (Birch, McCaskie, 1999; Callender, Rice, 2000). Kompleksiškai tyrinėjami restauruoti numatomi ežerai (Restoration..., 1992; Tiilikainen, 2006). Yra darbų, kuriuose kompleksiskai analizuojamas įvairių veiklų ežeruose – žvejybos, rekreacijos, plaukiojimo vandens plaukiojimo priemonėmis poveikis ežerų vandens kokybei (Carson ir kt., 2008).

Ežerų, savo dydžiu panašių į Lietuvos ežerus, funkcinio panaudojimo tyrimų atlikta Baltarusijoje, Lenkijoje, JAV ir kitose šalyse. A.Y. Karatayev ir kt. (2005) kompleksiskai išanalizavo apie 550 Baltarusijos šiaurinės dalies ledyninės kilmės ežerų, ieškojo ryšių tarp ežerų įvairių rūšių floros ir faunos bei ežerų morfologinių, hidrologinių parametrų, ežerų baseinų ūkinio panaudojimo ypatumų. Darbe kalbama ir apie ežerų panaudojimo įtaką bendrijoms. Dodson S. I. ir kt. (2004) ištyrė 73 nedidelius Viskonsino valstijos (JAV) ežerus – jų panaudojimą, apyežerio kraštovaizdžio ypatumus, ežerų chemines savybes, morfologiją ir nustatė šių veiksnių įtaką zooplanktono bendrijų įvairovei. Lenkijos mokslininkų analizuotas Mozūrijos regiono ežerų panaudojimas (Ilkowska, 1990).

Ežerų baseinų integruoto (kompleksinio) panaudojimo tyrimų taip pat atlikta įvairiose šalyse. Darbuose sprendžiama, kaip geriau integruoti didelį kiekį duomenų ir kitos informacijos apie socialinius ir ekonominius ežerų baseinų

aspektus, siekiant tvaraus vandens išteklių naudojimo (Jorgensen, Rast, 2007; Hashimoto, 1991). Darbuose analizuojamas kompleksinis ežerų baseinų valdymas ir jų svarba ežerams (Ayers ir kt., 1997; Nunan, 2006; Sharip, Jusoh, 2010; Bamba, 2011). Yra darbų, kuriuose teoriškai bei praktškai analizuojamas integruotas baseinų valdymas, pateikiama įvairaus valdymo būdų pavyzdžių iš viso pasaulio – aprašomos baseinuose vykdomos veiklos (rekreacija, žemės ūkis, pramonė ir energetika ir kt.) ir pagrindinės problemos, su kuriomis susiduria vandens telkiniai bei tų baseinų gyventojai (Heathcote, 2009). Europoje nemažai darbų, susijusių su ežerų ir jų baseinų valdymu, kuriuos sąlygojo ES vandens direktyvų perkėlimas (Premazzi ir kt., 2003; Heinsalu, Alliksaar, 2009; Cheshmedjiev ir kt., 2010).

Konkrečių ežerų funkcijų tyrimų atlikta daugiausia ir jie apima labai įvairius aspektus:

- a. žuvininkystė ir žvejyba ežeruose,
- b. rekreacija,
- c. plaukiojimas įvairiomis plaukiojimo priemonėmis,
- d. žemės ūkis,
- e. pramonė.

Tyrimus, susijusius su pastaraisiais aspektais, aptarsime plačiau.

Žvejyba ir žuvininkystė ežeruose tyrinėta itin dažnai. Šiuos tyrimus galima suskirstyti į tokias pagrindines grupes:

1) konkrečios žuvų rūšies gausumo ir biomasės tyrimai ežere / keliuose ežeruose ar šalies ežeruose (Viljanen, Holopainen, 1982; Kirpichnikov, Perelygin, 1989; Laurent, Perry, 1991; Kangur ir kt., 2002; Molot ir kt., 2003; Ojuok ir kt., 2008; Kovpak, 2011);

2) žuvų išteklių ir jų rūšinės sudėties vertinimas bei perspektyvos konkrečiuose ežeruose ar jų grupėse (Vetemaa ir kt., 1999; Helminen, 2000; Kimirei ir kt., 2008; Hewlett ir kt., 2009; Weyl ir kt., 2010; Winfield ir kt., 2010;

Alamanov, Mikkola, 2011). Čia galima išskirti ir tyrimus, susijusius su versline žvejyba ežeruose (Islam, 1987; Emese, Laszlo, 2007; Inoni, 2007).

Ežerų rekreacijos (mokslinėje literatūroje dar aptinkamas ežerų turizmo terminas (Hall, Harkonen, 2006)) funkcijos tyrimai vykdomi keliomis pagrindinėmis kryptimis:

1) rekreantų skaičiaus kaitos bei pasiskirstymo ežerų pakrantėse tyrimai (Manding, Poller, 1984; McCool ir kt., 1977; Shechter, Lucas, 1978; Underhill ir kt., 1986; Lawson ir kt., 2006; Hall, Harkonen, 2006 ir kt.);

2) ežerų panaudojimo rekreacijai galimybių įvertinimas (Fleming, Cook, 2008; Pädam, Ehrlich, 2011; Hall, Harkonen, 2006);

3) rekreacinės veiklos įtakos ežerų ekosistemoms tyrimai (Ryan ir kt., 2010; Hall, Harkonen, 2006).

Plaukiojimo galimybės įvairiomis plaukiojimo priemonėmis dažniausiai tyrinėjamos analizuojant plaukiojimo priemonių poveikį ežerų ekosistemoms. Nagrinėjama savaeigių plaukiojimo priemonių daroma žala ežerų krantams (Murphy, Eaton, 1983; Garman, Geering, 1985; Kuss ir kt., 1990). Ne viename straipsnyje (Tanner, 1973; Liddle, Scorgie, 1980; Johnstone ir kt., 1985) analizuojamas fizinis poveikis vandens florai (supjaustymas, išlaužymas, išrovimas) ir faunai (sužeidimai, žūtis) dėl tiesioginio savaeigės plaukiojimo priemonės ar jos sraigto kontakto. Mokslininkai tyrė ir analizavo savaeigių plaukiojimo priemonių taršos ežeruose apimtį ir pasekmes (Jackivicz, Kuzminski, 1973; Kuss ir kt., 1990; Murphy ir kt., 1995).

Dauguma ežerų panaudojimą įvairioms su žemės ūkiu susijusioms veikloms analizuojančių darbų yra susiję su žemės ūkio daromu poveikiu ežerų vandens kokybei. Dažniausiai yra analizuojami konkretūs ežerai ir žemės ūkio poveikis jiems. Tiriamos tam tikrų cheminių medžiagų (fosforo, nitratų ir kt.) koncentracijos ežerų vandenyje, eutrofikacija (Nakano ir kt., 2008; Jayanthi ir kt., 2006; Räike, 2003; Downing, Heathcote, 2012).

Darbu, nagrinėjančių ežerų pritaikymą pramonės srityje, nėra labai daug ir jie daugiausiai aprašo pramonės poveikį ežerų ekosistemoms (Holopainen ir kt., 2003), ežerų panaudojimą energetikoje (Gadkowski, 1980).

Taip pat galima paminėti darbus, kuriuose analizuojamas ežerų pakrančių kraštovaizdis, nes tai aktualu panaudojant ežerus. Yra darbų, kurie nagrinėja ežerų pakrančių kraštovaizdžio kaitą per tam tikrą laikotarpį naudojant žemėlapius, palydovines nuotraukas (Kratz ir kt., 1997; Hung, Wu, 2005; Martin, Soranno, 2006). Paminėtini amerikiečių ir kanadiečių darbai, susiję su apyežerio vertės, kuri turi įtakos gyvenamųjų namų ir sklypų pardavimo bei gyvenamųjų namų nuomos kainoms, nustatymu. (Lake..., 1996a; Lake..., 1996b; A Guide..., 2012).

Lietuvoje iki 1960–ųjų metų ežerų tyrimai daugiausia susiję su ežerų morfometrijos, morfologijos, genezės klausimais ir tik vėliau tyrinėtojų dėmesys nukrypo į apyežerių fizines geografines sąlygas ir jų įtaką ežerų vystymuisi, ežerų panaudojimo bei kitus su ežerais susijusius klausimus. Nuo XX a. 8 dešimtmečio pradėjo ryškėti ežerų apsaugos poreikis (gamtosauginė funkcija).

Kompleksinių ežerų tyrimų Lietuvoje nėra daug. Vykdamas valstybinę mokslo programą „Atominė energetika ir aplinka“ (1995–1998) buvo kompleksiskai ištirtas Drūkšių ežeras. Lietuvoje taip pat detaliam tiriama restauruoti ežerai (Restauruoti..., 2009; Katkevičius, Ciūnys, 1997). Daug ir įvairių tyrimų vykdyta Žuvinto ežere – vertintas antropogeninis poveikis ežerui (Tamošaitis ir kt., 1986; Taminskas ir kt., 2005), hidrologinio režimo pokyčiai ir gamtosauginis statusas (Kilkus, 1998), ežero naudojimas ir priežiūra (Žuvinto..., 1997). Lietuvoje kompleksiskai analizuoti vandens ir biologinės įvairovės ypatumai Dovinės upės baseine (Gulbinas ir kt. 2007), kur taip pat yra skiriamas dėmesys ežerų panaudojimui.

Lietuvoje atlikta nemažai tyrimų atskirose ežerų panaudojimo srityse. Kalbant apie žvejybą ir žuvininkystę ežeruose, pirmiausia reikėtų paminėti darbus (Virbickas, Kesminas, 2006), kuriuose suklasifikuoti Lietuvos ežerai pagal juose dominuojančias žuvų rūšis – sykiniai, karšiniai, starkiniai, lydekiniai, karosiniai

ežerus. Lietuvoje nemažai darbų, kuriuose analizuojama konkreti žuvų rūšis ir jos paplitimas konkrečiame ežere (Bubinas, Bukelskis, 1998; Žiliukienė, Žiliukas, 2006; 2011 ir kt.). Lietuvoje taip pat daug darbų parengta žuvų išteklių, jų paplitimo, žuvų bendrijų struktūros kaitos įvairiuose ežeruose tyrimams analizuoti (Virbickas, 1975; J. Virbickas, T. Virbickas, 1996; Steponėnas, 1999; Kaupinis, Bukelskis, 1999; Žiliukienė, Žiliukas, 2006). Verslinę žvejybą ežeruose analizavo A. Pečiukėnas (2003), A. Daulenskis ir J. Zableckis (2007), V. Vaikutis ir V. Girgždienė (2006) ir kt. Mėgėjišką ir rekreacinę žvejybą mūsų šalies ežeruose vertino T. Virbickas ir V. Kesminas (2006), R. Baliutavičius (2003), A. Domarkas (2005) ir kt.

Lietuvoje poilsiautojų pasiskirstymo ir kaitos tyrimų daugiausia atlikta pajūrio pakrantėse, o ežerų pakrantėse jų nėra daug (Stanaitis, 1980; Kaimo turizmo..., 2007 ir kt.). Ežerų galimybes rekreacijai vertino A. Garunkštis, A. Stanaitis (1969), P. Kavaliauskas ir K. Kurševičius (1977), A. Stanaitis (1980), G. Daniulaitis (1980), J. Kavaliauskienė, I. Klimaitė, J. Tamošaitis ir kt. (1997; 1999), P. Kavaliauskas ir J. Ignatonis (1985, 1990), V. Pašvenskas (2002) ir kt.

Reikėtų paminėti, kad Lietuvoje 1971 m. P. Kavaliauskas pateikė kompleksinę rekreacinių teritorijų tipizacijos metodiką. Pagal šią metodiką kraštovaizdis buvo vertintas funkciniu ir estetiniu aspektais. Vertinant funkciniu aspektu išskirti rekreacinio kraštovaizdžio tipai. Visą pagrindą sudarė įvairūs vandens telkinių pakrančių ir miškų tipų deriniai. Išskirti tipai atspindėjo kraštovaizdžio rekreacinį tinkamumą. Buvo išskirtos 4 teritorijos vaizdingumo kategorijos: labai vaizdingos, vaizdingos, mažai vaizdingos ir nevaizdingos. Pagal P. Kavaliausko sukurtą metodiką buvo įvertintas Lietuvos teritorijos rekreacinis tinkamumas. Kiek vėliau, P. Kavaliauskas ir J. Ignatonis (1985) atliko hidrografinio tinklo rajonavimą pagal rekreacinius resursus.

Lietuvoje nemažai dėmesio skirta ir ežerų atabrado bei apyežerų tyrimams – analizuoti ežerų atabrado užaugimo dėsningumai (Garunkštis, Vasiliauskienė, 1961), ištirta ežerų, jų baseinų ir apyežerio įtaka organogeninio atabrado raidai

(Taminskas ir kt., 2004; Linkevičienė ir kt., 2004), vandens srovių įtaka ežerų atabrado formavimuisi (Garunkštis, 1958), režimo pokyčiai dėl tarpežerių ūkinio panaudojimo (Barisas, Kilkus, 1979). Lietuvoje yra išanalizuoti atabrado ypatumai skirtingų genetinių tipų ežeruose (Vasiliauskienė, 1959), mažųjų Lietuvos ežerų apyežerio struktūra (Valiuškevičius, 2007), europinės buveinės ir jų būklė apyežerėje (Matulevičiūtė, Rašomavičius, 2007), kraštovaizdžio pokyčiai upės baseine (Pileckas, Gulbinas, 2007).

Taip pat reikėtų paminėti Lietuvos ežerų registrus ir kadastrus, būtent registrų ir kadastrų sudarymas yra labai svarbus analizuojant ežerų panaudojimo galimybes.

Reikėtų paminėti, kad Lietuvoje 1964 m. buvo sudarytas *Lietuvos ežerų katalogas* (Lietuvos., 1964a). Jame pateikiami $\geq 0,5$ ha ploto 2835 ežerų duomenys. Šiame kataloge apie ežerus yra pateikiami tokie duomenys: ežero pavadinimas, ežero numeris, tiesioginis baseinas, pagrindinis baseinas, altitudė, plotas, didžiausias ilgis, didžiausias plotis, vidutinis plotis, informacija apie salas (salų skaičius, plotas, salingumas), kranto linijos ilgis, svarbiausi intakai, ištakai, baseino plotas. Informacija suskirstyta pagal 17 upių baseinus. Šiame kataloge pateikiami tik visų ežerų plotai, kiti morfometriniai parametrai nustatyti ne visiems ežerams. Šio katalogo duomenys preliminarūs, bet gana tikslūs, nes jį sudarant buvo panaudota visa, kas iki tol padaryta Lietuvoje ežerotyros srityje (Bieliukas, 1961).

Lietuvos ežerų su batimetriniais duomenimis sąrašas, sudarytas 1964 m. Jame apibendrinti 363 ežerų duomenys, pateikiama informacija apie ežero priklausymą tiesioginiam ir pagrindiniam baseinui, ežero plotą, didžiausią ir vidutinį gylį, vandens tūrį (Lietuvos..., 1964b).

Lietuvos Respublikos upių, ežerų ir tvenkinių valstybės kadastras, įsteigtas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2000 m. rugsėjo 19 d. nutarimu Nr. 1114. Vadovaujanti kadastro tvarkymo įstaiga yra Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. Kadastro objektai yra ir Lietuvos Respublikos teritorijoje esantys 0,5

hektaro ir didesni ežerai – tokių į kadastrą įtraukta 2850. Kadastre objektai klasifikuojami ir registruojami pagal pagrindinių upių baseinus. Į kadastrą įtrauktų ežerų duomenys kaupiami atitinkamuose klasifikatoriuose. Lietuvos ežerų klasifikavimas pagal jų gamtines savybes, ataskaita parengta 2002 m.; pateikiamas 738 batimetriškai tirtų ežerų klasifikavimas pagal vidutinį gylį (gilūs – daugiau nei 15 m, vidutinio gylio – 3–15 m ir seklūs – mažiau nei 3 m), batimetriškai tirtų ežerų hidrografiniai ir morfometriniai rodikliai (priklausomybė upės baseinui, didžiausias ir vidutinis gylis, gylio grupė, plotas, tūris, pratakumas, administracinė priklausomybė); iš šių duomenų sudarytas GIS duomenų sluoksnis (Lietuvos..., 2002).

LR ežerų klasifikatorius, sudarytas 2003 m. (Dėl LR ežerų..., 2003). Jame pateikiamas ežero kodas, ežero pavadinimas, tiesioginio ir vyresniojo vandentakių vardai bei savivaldybės, kurioje telkšo ežeras, pavadinimas. Informacija suskirstyta pagal 17 upių baseinus. Jame pateikiama informacija apie 2790 ežerų.

Valstybinės reikšmės vidaus vandens telkiniai ir jų sąrašas sudarytas 2003 m. (Lietuvos..., 2003). Jame pateikiami tokie duomenys: ežero inventoriaus numeris, ežero pavadinimas ir plotas hektarais. Informacija suskirstyta savivaldybėmis. Sąraše pateikiama informacija apie 987 ežerus, kurie užima 75 793,55 ha plotą.

Dar vienas svarbus ežerų panaudojimui registras – Lietuvos ežerų žuvų duomenų bankas, kuriame sukaupta informacija apie 10-ies indikatorinių žuvų rūšių paplitimą 1112-oje Lietuvos ežerų. Ežeruose žuvų bendrijos tiriamos nuo 1993 m., paraleliai renkant informaciją ir apie jų buveinės rodiklius (fizikinius – cheminius rodiklius). Duomenys nuolat atnaujinami.

Apibendrinant pateiktą informaciją galima teigti, kad Lietuvoje dauguma duomenų apie ežerus ir jų parametrus, kurie labai svarbūs ežerų funkciniam panaudojimui, pastaruosiu metu dažniausiai kaupiami kataloguose, klasifikatoriuose ir kituose duomenų registruose. Mokslinių tyrimų rezultatai bei

susisteminta analizės medžiaga dažniau aptinkama XX a. septintojo–devintojo dešimtmečio laikotarpiu paskelbtuose darbuose.

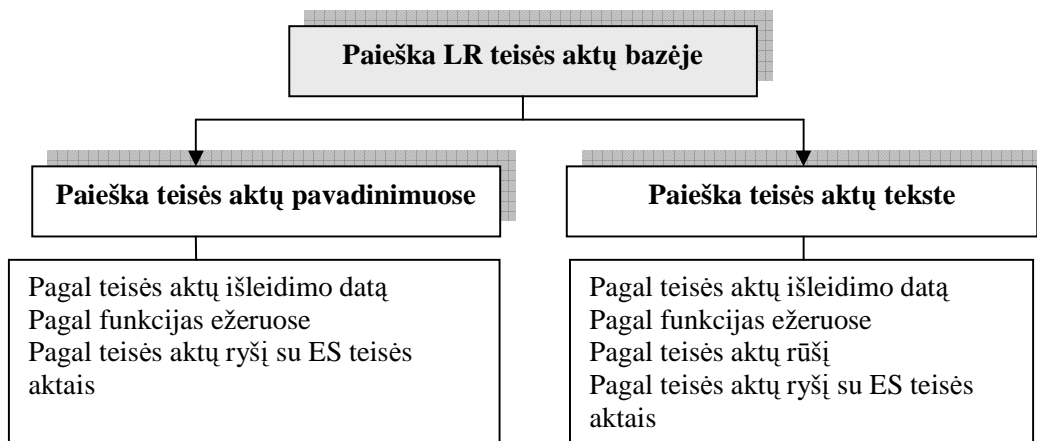
2.2. Ežerų funkcinių panaudojimą reglamentuojantys teisės aktai

Ežerai yra Lietuvos Respublikos gamtos išteklių sudėtinė dalis, todėl juos panaudojant turi būti laikomasi LR Konstitucijos (LR Konstitucija., 1992) bei įstatymų nustatytos tvarkos. Didžiąją dalį ežerų panaudojimo galimybių Lietuvoje reglamentuoja Aplinkos apsaugos (LR aplinkos., 1992), Vandens (LR vandens., 2003), Melioracijos (LR melioracijos., 2004) ir kiti įstatymai.

Vandens išteklių valdyme dalyvauja nemažai valstybinių organizacijų, tarnybų. Pagrindinė institucija, atsakinga už vandens išteklių valdymą Lietuvoje, – Aplinkos ministerija. Taip pat paminėtini Jungtinis tyrimų centras, Lietuvos geologijos tarnyba, Hidrometeorologinė tarnyba, Žuvų išteklių departamentas ir kt. Už aplinkos apsaugos įstatymų ir aplinkos apsaugos politikos įgyvendinimą atsakingi Regioniniai aplinkos apsaugos departamentai, įkurti administraciniuose Lietuvos centruose. Kai kurios vandens išteklių valdymo funkcijos yra deleguotos Sveikatos apsaugos ministerijai bei jai pavaldžioms institucijoms (Higienos inspekcija, Visuomenės sveikatos centras, Mitybos centras). Teritorinis vandens išteklių valdymas taip pat vyksta ir rajonuose bei savivaldybėse.

Teisės aktai yra svarbūs, nes pirmiausia apibrėžia sritis, kuriose galima panaudoti ežerus, kai kurias funkcines galimybes tam tikruose ežeruose riboja arba draudžia.

Siekiant išsiaiškinti ežerų funkcinio panaudojimo reglamentavimą buvo atlikta teisės aktų paieška LR teisės aktų bazėje www.lrs.lt. (2.1 pav.). Teisės aktai buvo suskirstyti pagal jų išleidimo metus į atskirus laikotarpius, apimančius po tris metus nuo 1990 m. pradžios iki 2011 m. pabaigos (1990–1992, 1993–1995, 1996–1998, 1999–2001, 2002–2004, 2005–2007, 2008–2011).



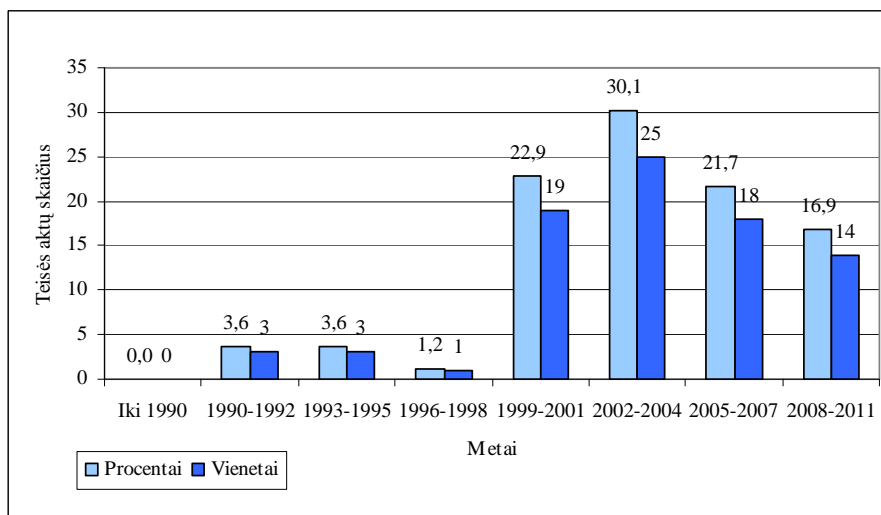
2.1 pav. Teisės aktų paieškos vykdymo kryptys

Buvo ieškota teisės aktų, kurių pavadinimuose ar teisės aktų tekstuose minimas ežeras. Taip pat vykdytos teisės aktų paieškos pagal teisės aktų pavadinimuose ir teisės aktų tekste naudojamus reikšminius žodžius, kurie nusako reglamentuojamas sritis ežeruose, t. y. turizmas, žuvininkystė, žvejyba, žūklė, maudymasis, laivyba, hidroenergetika, apsauga, naudojimas, tyrimas. Trys reikšminiai žodžiai, susiję su žvejyba, pasirinkti siekiant apimti verslinę žuvininkystę ir mėgėjišką žvejybą bei žūklę. Taip pat atlikta teisės aktų paieška pagal teisės aktų rūšį. Atliekant paieškas buvo kreipiamas dėmesys ir į teisės aktų galiojimą, t. y. kiek teisės aktų šiai dienai jau nebegalioja bei keliuose teisės aktuose vykdyti pakeitimai. Taip pat ieškota sąsajų su ES teisės aktais. Be abejo, ne visi aptikti teisės aktai yra susiję su ežerais. Į rastų teisės aktų skaičių pateko ir nedidelis procentas tokių, kuriuose minimi su žodžio ežeras šaknimi „ežer“ susijusių vietovių pavadinimai ar asmenvardžiai. Kadangi, norint išskirti tokius teisės aktus, reikėtų peržiūrėti kiekvieną teisės aktą atskirai, jie iš tyrimo rezultatų pašalinti nebuvo.

Teisės aktai, išleisti iki 1990 metų, darbe analizuoti nebuvo, nes labiau domėtasi dabartiniais ežerų funkcijas apibūdinančiais normatyviniais dokumentais. Neabejotina, kad teisės aktai, išleisti 1941–1990 m., yra svarbūs, nes

jų pagrindu formavosi dabartinė ežerų funkcinio panaudojimo teisinė bazė. Tačiau pastarieji dokumentai sunkiai prieinami – jie teisės aktų bazėje www.lrs.lt nėra pateikiami ir saugomi Lietuvos centriniam valstybiniam archyve popierine forma. Šiuo metu pradėtame kurti teisės aktų registre www.tar.tic.lt yra suvesta per 4000 sovietinių teisės aktų, tačiau tai tik labai menka jų dalis, neleidžianti daryti pagrįstų mokslinių išvadų.

Paieškos rezultatai parodė, jog LR teisės aktų bazėje iki 2012 metų (išskyrus 1918–1940 m.) buvo užregistruoti 94 teisės aktai, kurių pavadinimuose minimas ežeras, bei 3196 teisės aktai, kurių tekste yra minimas ežeras.



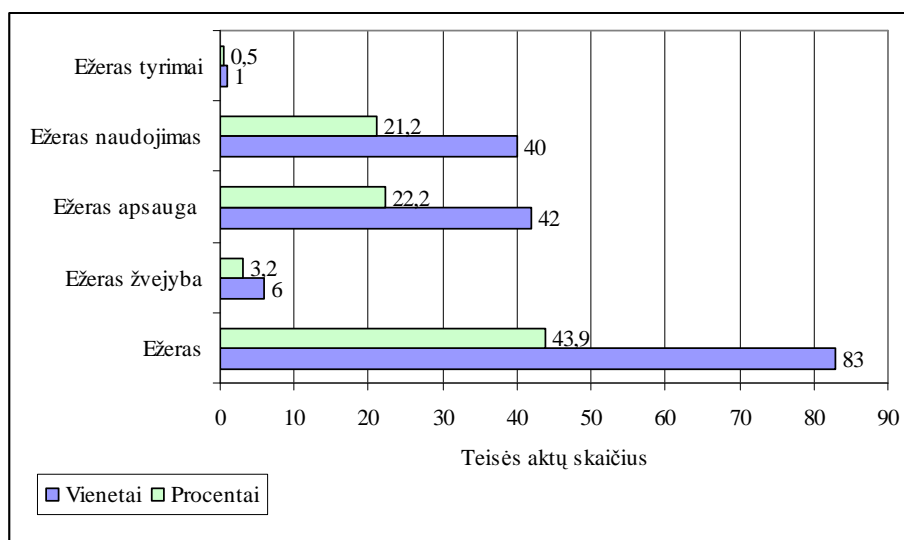
2.2 pav. Po 1940 m. priimtų LR teisės aktų, kurių pavadinimuose minimas ežeras, pasiskirstymas pagal priėmimo datą

1990 m. atkūrus Lietuvos nepriklausomybę ir pradėjus formuoti naują teisinę bazę pasirodė ir pirmieji teisės aktai, kurių pavadinimuose minimas ežeras (2.2 pav.). Teisės aktų, reglamentuojančių veiklą vandens telkiniuose, leidimo ir tarptautinių direktyvų bei konvencijų pasirašymo „bumas“ prasidėjo nuo 1999 metų. 1999–2001 m. laikotarpiu buvo išleista 23 % visų teisės aktų, kurių pavadinimuose minimas „ežeras“, 2002–2004 m. – 30 %. Po šio laikotarpio teisės aktų buvo išleidžiama vis mažiau. Teisinė bazė buvo beveik sukurta, todėl teisės

aktų, kurių pavadinime būtų minimas ežeras, priėmimas sumažėjo. Po 2005 metų pastebimas didesnis aktualių redakcijų teisės aktų procentas, o tai reiškia, kad anksčiau priimti teisės aktai buvo tobulinami, keičiami.

Kaip jau buvo minėta, siekiant išsiaiškinti, kiek teisės aktų susiję su ežerų funkcinio panaudojimu, buvo atlikta šių teisės aktų peržiūra pagal juose naudojamus reikšminius žodžius: žvejyba, žuvininkystė, žūklė, apsauga, maudymasis, tyrimai, naudojimas, turizmas, laivyba, hidroenergetika. Tokie reikšminiai žodžiai parinkti siekiant apimti visas ežerų panaudojimo sritis.

Paieškos parodė, kad yra nemažai (22 %) teisės aktų, kurių pavadinimuose minimi žodžiai „ežeras“ ir „apsauga“ (2.3 pav.). Tai rodo, kad vienas iš aktualiausių veiksnių, vertusių rūpintis ežerais, buvo jų akvatorijos ir priekrantės apsaugos teisinis formalizavimas. Tačiau daug teisės aktų (21 %), kurių pavadinimuose esama žodžių „ežeras“ ir „naudojimas“, greičiausiai sietinas su plačia sąvokos „naudojimas“ reikšme. Be to, pastebėta, kad net 41 teisės akto pavadinime minimas ir „naudojimas“, ir „apsauga“.

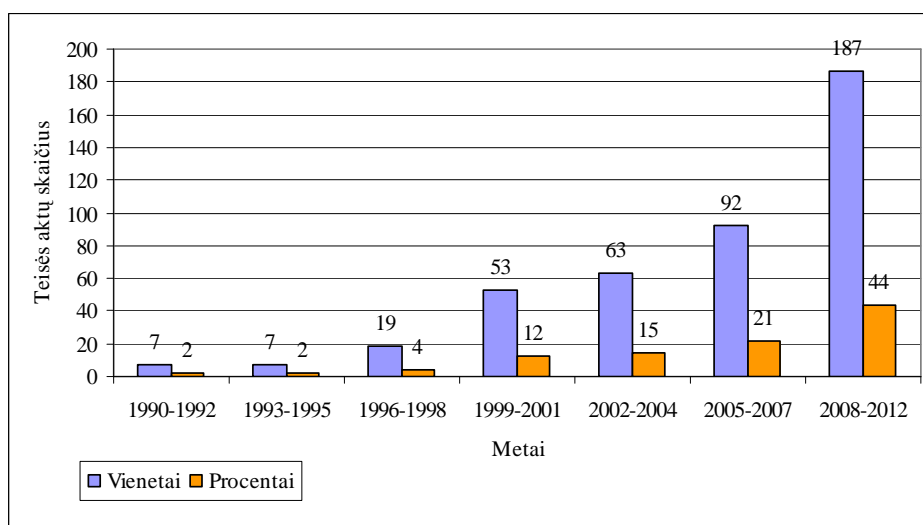


2.3 pav. Po 1940 m. priimtų LR teisės aktų, reglamentuojančių veiklą ežeruose, pasiskirstymas pagal reikšminius žodžius

Visai nėra teisės aktų, kurių pavadinimuose būtų minimi žodžiai „maudymasis“, „turizmas“, „laivyba“, „hidroenergetika“, „žuvininkystė“. Trys teisės aktai, kurių pavadinimuose minima „žvejyba“ ežeruose, yra susiję su versline žvejyba, vienas su licencine.

2007 m. pasirodė teisės aktų, kurių pavadinime minimas ežeras ir kurie susiję su ES teisės aktais. Tai yra 5 įsakymai dėl atskirų ežerų ir jų apyežerių gamtotvarkos planų patvirtinimo. 2009 m. išleistas dar vienas įsakymas, susijęs su ES teisine baze. Jis reglamentuoja ungurių įveisimo ežeruose planus Ignalinos, Molėtų, Utenos rajonuose.

LR teisės aktų duomenų bazėje užfiksuota 3901 teisės aktas (iki 2012 metų), kurių tekste minimas ežeras. Iš jų 425 susiję su ES teisės aktais (11 % visų teisės aktų, kurių tekste minimas ežeras) ir jie aptinkami jau nuo 1990–1992 metų.



2.4 pav. LR teisės aktų, reglamentuojančių veiklą ežeruose ir turinčių ryšį su ES teisės aktais, pasiskirstymas skirtingais laikotarpiais

2.4 paveiksle galima matyti, kaip progresuojančiai auga Lietuvos ir ES teisinės bazės ryšys – vis daugiau Lietuvos teisės aktų, reglamentuojančių veiklą vandens telkiniuose, kyla iš ES teisės reikalavimų. Jei iki 1995 metų buvo išleista vos su 7 ežerais susiję teisės aktai, turintys ryšį su ES teisine baze, tai 2008–2012

metų laikotarpiu išaugo net iki 187 teisės aktų. Galima daryti išvadą, kad būtent ES direktyvų nuostatų perkėlimo į Lietuvos teisę būtinybė sąlygoja kasmet didėjančią ežerų funkcinio panaudojimo reglamentavimo teisinę bazę.

Daugelis teisės aktų, turinčių ryšį su ES teisine baze, yra susiję su ežerų apsauga. Vandens apsauga yra prioritetinga ES aplinkos teisės srityje, pradėta reglamentuoti dar 1975 m. Šios srities teisės normas galima skirstyti į tris rūšis: 1) reguliuojančias vandens kokybę; 2) reguliuojančias vandeniui pavojingas medžiagas; 3) nustatančias reikalavimus tam tikroms pramonės sritims.

Pagrindinis šios srities teisės aktas yra 2000 m. spalio 23 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2000/60/EB (Bendroji., 2000), nustatanti Bendrijos veiksmų vandens politikos srityje pagrindus. Bendroji vandens politikos direktyva (BVPD) siekia sukurti bendrą visų vandenių (upių, ežerų, tarpinių vandenių, pakrančių, požeminių vandenių) apsaugos sistemą, kad iki 2015 metų vandens telkiniai būtų geros būklės. Atsižvelgiant į ES direktyvos 78/659/EEB „Dėl gėlųjų vandenių, kuriuos reikia saugoti arba gerinti jų kokybę, kad juose galėtų gyventi žuvis“ (Dėl gėlųjų., 1978) nuostatas, ežerai suskirstyti pagal vidutinį gylį į grupes: gilūs (daugiau nei 15 m), vidutinio gylio (3–15 m) ir seklūs (mažiau nei 3 m)), nes įvardijama, kad pagrindinis veiksnys, lemiantis didžiausius vandens organizmų (žuvų ir makrofitų) bendrijų skirtumus, yra būtent vidutinis ežerų gylis.

Vandens kokybę reglamentuojančiuose teisės aktuose dažniausiai nustatomos ribinės vertės, kokybės siektinos vertės, minimalūs standartai ir matavimo metodai. Apsaugos objektas pagal šiuos teisės aktus yra geriamasis vanduo, maudyklų vanduo, vanduo žuvims ir vėžiagyviams. Vandeniui pavojingas medžiagas reguliuojančiais teisės aktais yra draudžiamas arba ribojamas tam tikrų medžiagų išleidimas į vandenį. Pagrindinis šios srities teisės aktas yra 1976 m. gegužės 4 d. Tarybos direktyva 76/464/EEB dėl tam tikrų į Bendrijos vandenį išleidžiamų pavojingų medžiagų sukeltos taršos (Dėl tam tikrų., 1976). Šią pagrindų direktyvą papildė direktyvos, nustatančios ribines tam tikrų medžiagų

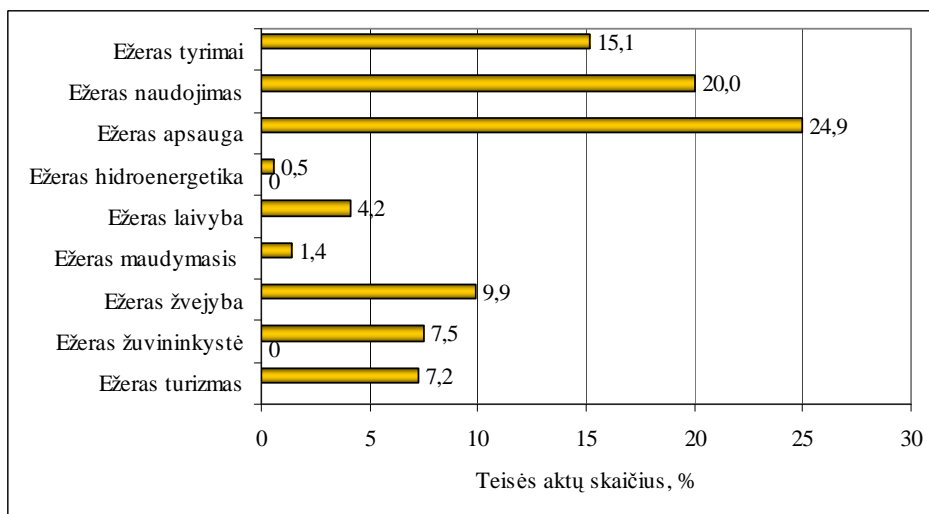
vertes ir siektinas kokybės normas (Dėl tam tikrų.., 1986, 1988, 1990). Atskirai reglamentuota požeminio vandens apsaugos priemonės (Dėl žmonių.., 1998) ir vandenų apsauga nuo taršos nitratais (Dėl vandenų.., 1991). Teisės aktams, nustatantiems tam tikrose pramonės srityse keliamus reikalavimus, priskiriama 1991 m. gegužės 21 d. Tarybos direktyva 91/271/EEB dėl miesto nuotėkų valymo (Dėl miesto.., 1991).

2006 m. priimta Maudyklų vandens direktyva (2006/7/EB), kurioje siekiama gerinti visuomenės sveikatą ir aplinkos apsaugą priimant maudyklų vandens stebėsenos ir klasifikavimo nuostatas (Maudyklų.., 2006). Joje taip pat numatyta plačiai informuoti visuomenę ir skatinti ją dalyvauti (kaip nurodoma Orhuso konvencijoje), taip pat numatytos visapusiškos ir modernios valdymo priemonės. Nurodyti sveikatos standartai, kurių maudyklos turi laikytis.

1992 m. ES vardu Helsinkyje pasirašyta Helsinkio konvencija dėl tarpvalstybinių vandentakių ir tarptautinių ežerų apsaugos ir naudojimo (Dėl tarpvalstybinių.., 1992). Šalys vadovaujasi atsargumo principu, principu „teršėjas moka“ ir tvarumo principu.

Kaip teisės aktų pavadinimuose, taip ir teisės aktų tekste, buvo atliktos paieškos su reikšminiais žodžiais: „žvejyba“, „žuvininkystė“, žūklė“, „apsauga“, „maudymasis“, „tyrimai“, „naudojimas“, „turizmas“, „laivyba“, „hidroenergetika“. Nustatyta, kad teisės aktuose, kurių tekste minimas ežeras, dažniausiai minimi žodžiai „apsauga“ (25 %) ir „naudojimas“ (20 %) (2.5 pav.). Galima daryti išvadą, kad daugiausiai dėmesio skiriama ežerų apsaugai. Tai liudija su ežerų pakrančių bei akvatorijos apsauga susijusių problemų svarbą Lietuvoje.

Nemažai teisės aktų susiję ir su ežerų tyrimais (15 %). Taip greičiausiai yra todėl, kad ežerų apsauga ir tyrimai glaudžiai susiję – 70 % visų teisės aktų, reglamentuojančių ežerų apsaugą, kartu įvardija ir tyrimus ežeruose.



2.5 pav. Ežerų funkcinių panaudojimą reglamentuojančių LR teisės aktų pasiskirstymas pagal reglamentuojamas sritis

Beveik 10 % visų ežerus mininčių teisės aktų susiję su žvejyba ir 8 % su žuvininkyste – viena iš seniausių ir populiariausių veiklų ežeruose. Nenuostabu, kad išleista nemažai ir teisės aktų, kurie reglamentuoja santykius, atsirandančius akvakultūros, žuvų išteklių valdymo, apsaugos ir atkūrimo, žuvininkystės srityse – yra 523 teisės aktai, kurių tekste minimi žodžiai „ežeras“ ir „žuvininkystė“. 315 teisės aktų yra susiję su versline žvejyba, 199 – su mėgėjiška. 2008–2011 m. laikotarpiu užfiksuoti net 155 teisės aktai, susiję su versline žvejyba ežeruose, t. y. pusė visų šių sritį reglamentuojančių teisės aktų. 158 teisiniuose dokumentuose minimos abi šios sritys. Visuose šiuose teisės aktuose minima ir „apsauga“. Tad žuvininkystė ir žvejyba teisiškai dažnai yra glaudžiai susijusi su ežerų ir jų žuvų išteklių apsauga. Tiek verslinė, tiek mėgėjiška žvejyba pradėtos reglamentuoti 1993 m. priimtu nutarimu „Dėl verslinės ir mėgėjiškos žūklės vandens telkiniuose“.

Dabar vandens telkiniai Lietuvoje plačiai naudojami turizmo srityje – tai vieni iš svarbiausių gamtinių turistinių išteklių. Beveik 7 % visų teisės aktų, reglamentuojančių funkcinių ežerų panaudojimą, susiję su ežerų panaudojimu

turizmui. Kiekvienais metais išleidžiama vis daugiau teisės aktų, susijusių su turizmu ir ežerais. Atskirai buvo išskirta su turizmu susijusi veikla – maudymasis. Šią veiklą ežeruose reglamentuoja 98 teisės aktai (1,4 % visų teisės aktų).

Taip pat reikėtų paminėti teisės aktus, reglamentuojančius laivybą bei hidroenergetiką ežeruose, – su laivyba susijusią veiklą reglamentuoja 4,2 % visų teisės aktų, o su hidroenergetika – 0,5 %. Taigi, nors daugiausiai teisės aktų yra susiję su ežerų naudojimu, apsauga, tyrimais, tačiau nemažai dėmesio skiriama ir kitos sritims – žvejybai, žuvininkystei, turizmui.

LRS teisės aktų duomenų bazėje buvo atlikta teisės aktų, reglamentuojančių veiklą ežeruose, paieška pagal teisės aktų tipą. Nustatyta, kad 22 % visų su ežerais susijusių LR teisės aktų sudaro įsakymai, 13 % nutarimai, vos 1 % aktų sudaro įstatymai ir 0,2 % – konvencijos. Beveik 64 % teisės aktų sudaro kiti dokumentai, tarp kurių vyrauja aktualios redakcijos bei stenogramos.

Ne visi teisės aktai, reglamentuojantys ežerų funkcinių panaudojimą, galioja iki šiol – 9 % visų teisės aktų šiai dienai jau nebegalioja, o 12 % visų teisės aktų vykdyti pakeitimai. Būtina pabrėžti, kad ligšiol galioja tik visos konvencijos, kuriomis vadovaujasi Lietuva ir kurios reglamentuoja kokią nors veiklą ežeruose. Didžioji dalis nebegaliojančių teisės aktų – įvairūs su veikla ežeruose susiję įsakymai ir nutarimai (atitinkamai 23 % ir 19 %). Nemenka negaliojančių įsakymų ir nutarimų dalimi netenka stebėtis – šių teisės aktų yra daugiausiai (lyginant su kitais teisės aktų tipais), be to, jie itin dažnai keičiami.

Reikėtų paminėti keletą teisės aktų, reglamentuojančių atskiras ežerų funkcijas. Pavyzdžiui, higienos norma HN 92:2007 „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“ nustato pagrindinius paplūdimių įrengimo higienos reikalavimus bei reglamentuoja jų maudyklų vandens kokybės analizės bei jų nustatymo metodus (Dėl Lietuvos.., 2011). Remiantis ja, galima žinoti, kokie reikalavimai keliami ežerų vandens kokybei, norint, kad ežeras atliktų maudymosi funkciją.

Įsakymas „Dėl aplinkosaugos sąlygų plaukioti vandens telkiniuose plaukiojimo priemonėmis ir vandens telkinių, kuriuose plaukiojimas tam tikromis

plaukiojimo priemonėmis draudžiamas ar ribojamas, sąrašo patvirtinimo“ (Dėl aplinkosaugos..., 2010) padeda išskirti ežerus, kuriuose galima plaukioti tam tikromis plaukiojimo priemonėmis, ir ežerus, kuriuose tokios galimybės nėra ar jos yra ribotos. Šiame teisės akte atsižvelgiama į ežero plotą bei ežero buvimo vietą – kokio saugojimo statuso teritorijoje jis telkšo.

Žvejybą ir žuvininkystę ežeruose reglamentuoja LR mėgėjiškos žūklės įstatymas (LR mėgėjiškos..., 2012), Verslinės žvejybos Lietuvos žuvininkystės vidaus vandens telkiniuose taisyklės (Dėl verslinės..., 2005).

Pastebėtina, kad Lietuvoje gana daug dėmesio skiriama ežerų, esančių saugomose teritorijose, funkcijoms. LR saugomų teritorijų įstatymas (LR saugomų..., 2001) įvardija, kokios veiklos leidžiamos, ribojamos ar griežtai draudžiamos ežeruose ir jų pakrantėse. Konkrečių saugomų teritorijų direktyvų įsakymuose įvardijama, kokia veikla leidžiama, ribojama ir griežtai draudžiama konkrečiame ežere ir jo pakrantėje.

2003 m nutarime „Dėl valstybinės reikšmės vidaus vandens telkinių sąrašo ir jų ploto patvirtinimo“ (Dėl valstybinės..., 2003) įvardijami ir ežerai, kurie yra valstybinės reikšmės. Šių ežerų negalima privatizuoti.

Apibendrinant, galima pabrėžti, kad LR teisės aktų bazėje 1990–2011 m. buvo užregistruoti 94 teisės aktai, kurių pavadinimuose minimas ežeras, bei 3195 teisės aktai, kurių tekste minimas ežeras. Daugiausiai teisės aktų priimta 2002–2004 m. – 1/3 visų teisės aktų, reglamentuojančių veiklą ežeruose. Teisės aktų leidyba susijusi su ES direktyvų nuostatų perkėlimu į Lietuvos teisę – kiekvienais metais daugėja teisės aktų, kurie siejasi su ES teisės aktais. Didžioji dalis teisės aktų (60 %) susiję su ežerų apsauga, naudojimu, tyrimais, tačiau nemažai dėmesio skiriama ir kitos sritims – žvejybai, žuvininkystei, turizmui. Taigi, ežerų funkciniam panaudojimui reglamentuoti išleistų teisės aktų skaičius Lietuvoje rodo, kad ežeruose bei jų pakrantėse vyksta aktyvi veikla, kuri pastaruoju metu yra pakankamai teisiškai apibrėžta. Tačiau teisės aktų gausa jokių būdu neparodo, kad visos ežerų funkcijos bei jų veiklos sritys yra reglamentuojamos tinkamai.

3. DARBO METODIKA

3.1. Tiriamųjų ežerų apibūdinimas

Darbe analizuotas didesnių nei 0,5 ha Lietuvos ežerų funkcinis skirstymas. Būtent šie ežerai pasirinkti dėl jų didesnio ištirtumo – apie šio dydžio ežerus yra surinkta pakankamai morfometrinių ir kitų duomenų.

Didesnių nei 0,5 ha ežerų Lietuvoje yra 2835 (Lietuvos..., 1964a). Kadangi ežerų daug, jų funkcinių galimybių dėsningumams išvelgti ežerai buvo suskirstyti į ploto klases. Remiantis K. Kilkaus (1982) pasiūlyta ežerų klasifikacija pagal plotą, išskirtos 7 ežerų ploto klasės (3.1. lentelė).

3.1. lentelė. Ežerų skaičius ir plotas skirtingose ploto klasėse (Lietuvos..., 1964)

<i>Ploto klasė ha</i>	<i>Ežerų skaičius</i>		<i>Bendras ežerų plotas</i>		<i>Vidutinis ežerų plotas, ha</i>
	<i>Vnt.</i>	<i>%</i>	<i>ha</i>	<i>%</i>	
0,5–1	512	18,1	367,9	0,4	0,7
1,1–5	1008	35,6	2557,0	2,9	2,5
5,1–10	372	13,1	2699,0	3,1	7,3
10,1–50	656	23,1	15037,6	17,2	22,9
50,1–100	138	4,9	9.489,4	10,9	68,8
100,1–500	117	4,1	24464,3	28,1	209,1
>500	32	1,1	32581,1	37,4	1018,2
Iš viso	2835	100	87196,3	100	30,8

Įvairiems ežerų morfometriniais parametrams nustatyti naudotasi LTSR ežerų katalogu (1964). Šiame kataloge apie ežerus yra pateikiami tokie duomenys: ežero pavadinimas, ežero numeris, tiesioginis baseinas, pagrindinis baseinas, altitudė, plotas, didžiausias ilgis, didžiausias plotis, vidutinis plotis, informacija apie salas (salų skaičius, plotas, salingumas), kranto linijos ilgis, svarbiausi intakai, ištakai, baseino plotas. Šiame kataloge pateikiami tik visų ežerų plotai,

kiti morfometriniai parametrai ne visiems ežerams yra nustatyti. Trūkstami parametrai buvo apskaičiuoti.

Tarp tiriamųjų ežerų dominuoja mažesni kaip 50 ha ežerai, kurie sudaro beveik 90 % visų ežerų. Tačiau šie ežerai yra nedideli, todėl užima tik 25 % viso tiriamųjų ežerų ploto. Iš 3.1 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad daugiausiai visų tiriamųjų ežerų patenka į 1,1–5 ha ploto intervalą – 1008 ežerai. Tai sudaro 36 % visų tiriamųjų ežerų. Mažiausiai yra didesnių nei 500 ha ežerų (32 arba vos 1 %), tačiau pastarieji dėl savo dydžio sudaro net 37 % visų tiriamųjų ežerų ploto (32 581,1 ha) (3.1. lentelė).

Vidutiniams ir didžiausiems gyliams bei vandens tūriams nustatyti naudotasi Lietuvos ežerų su batimetriniais duomenimis sąrašu (Lietuvos..., 1964b). 738 ežerams yra sudaryti batimetriniai planai (Linkevičienė, 2002). Jie yra sudaryti visiems didesniems nei 50 ha ežerams: 10,1–50 ha ploto klasėje batimetriškai ištirta 40 % šios ploto klasės ežerų, 5,1–10 ha – 15 %, 1,1–5 ha – 9 %, 0,5–1 ha – 6 %.

Ežerų gylis – svarbus morfometrinis parametras laivyboje, žuvininkystėje, rekreacijoje. Tarp batimetriškai ištirtų ežerų dominuoja vidutinio gylio ežerai – jų vidutinis gylis 4,5 m. Mažesni nei 5 ha ežerai yra daugiausiai seklūs, jų vidutinis gylis nesiekia 3 metrų. Didėjant ežero plotui, didėja ir tikimybė, jog ežero vidutinis gylis bus didesnis. Didesnių nei 500 ha ploto klasės ežerų vidutinis gylis yra 7,5 m. (3.2 lentelė). Didžiausią vidutinį gylį turi Tauragno ežeras, jis siekia net 18,7 m. Visų tiriamųjų ežerų $D_r = 1,9$ %. Didėjant ežero ploto klasei santykinis gylis mažėja. 0,5–1 ha ežerų ploto klasės $D_r = 5,6$ %, o didesnių nei 500 ha – 0,7 %.

Ežere sukaupta vandens masė lemia visus jame vykstančius procesus. Nors batimetriniai planai sudaryti ne visiems tiriamiems ežerams, tačiau sudaryti didžiausiems, todėl paklaida dėl apytikslio vandens atsargų įvertinimo neištirtuose ežeruose nėra didelė. Batimetriškai ištirtų ežerų bendras vandens tūris yra 5 175 510,7 tūkst. m³. Didžiausias vandens tūris sukauptas didesnių nei 500 ha ežerų

ploto klasėje – 2 824 037 tūkst. m³. Apie mažesnių nei 50 ha ežerų ploto klasių vandens tūrį nėra tiksliai žinoma dėl jų menko ištirtumo, todėl ežerų pasiskirstymą pagal vandens tūrį skirtingose ploto klasėse geriau vertinti procentais. Didesni nei 500 ha ežerai sudaro 5 % visų ežerų skaičiaus, tačiau užima net 48 % visų šių ežerų ploto, bei 55 % – vandens tūrio (3.2 lentelė).

3.2 lentelė. Tiriamųjų ežerų vidutinių (*h*) ir santykinių (*D_r*) gylių bei vandens tūrių (*W*) pasiskirstymas skirtingose ploto klasėse

<i>Ežerų plotas, ha</i>	<i>h, m</i>	<i>D_r, m</i>	<i>W</i>	
			<i>m³</i>	%
0,5–1	2,6	5,60	596,8	0,0
1,1–5	2,9	3,10	8350,7	0,2
5,1–10	3,4	2,40	12 908,3	0,2
10,1–50	4,3	1,90	333 441,8	6,4
50,1–100	4,8	1,30	454 657,9	8,8
100,1–500	6,0	1,10	1 541 517,3	29,8
>500	7,5	0,70	2 824 037,9	54,6

Darbe buvo nagrinėjamos tokios ežerų charakteristikos: morfometriniai rodikliai, pasiekiamumo keliais galimybės, pakrančių kraštovaizdis, įvairiuose upių baseinuose bei saugomose teritorijose telkšančių ežerų funkcijos.

3.2. Morfometrinių parametų, veikiančių įvairias ežerų funkcijas, nustatymas

Darbe buvo siekta išsiaiškinti, kokių morfometrinių parametų ežerai yra panaudojami įvairiose srityse. Analizuota, kokių morfometrinių parametų ežerai yra patraukliausi rekreacijai, žvejybai, susisiekimui, panaudojant juos įvairiose ūkio šakose. Buvo svarbu išsiaiškinti, koks yra ežerų potencialas šioms veikloms plėsti. Žinoma, ne visos veiklos ežeruose yra skatintinos plėsti ateityje, todėl išskirtos neskaitintinos ir darančios žalą ežerų ekosistemoms veiklos.

Analizuotos ežerų panaudojimo galimybės pagrindinėse ir svarbiausiose funkcijose – gamtosaugoje ir rekreacijoje. Gamtosauga yra tokia funkcija, kuri

būdinga visiems ežerams, nepriklausomai nuo jų morfometrinių parametrų, todėl pastarieji šiai funkcijai nebuvo išskirti.

Rekreacinėje ežerų funkcijoje išskirtos dvi grupės rekreacinių veiklų – rekreacinės veiklos ežerų akvatorijoje ir ežerų pakrantėse. Nustatyti morfometriniai parametrai, kurie veikia ežerų panaudojimo galimybes įvairiose rekreacinėse veiklose.

Remiantis teisės aktais (Dėl gėlujų..., 1978; Dėl duomenų..., 1999; Dėl LR vietinės..., 2003; Dėl maudyklų..., 2009; Dėl aplinkosaugos..., 2010 ir kt.) bei mokslininkų darbais (Tanner, 1973; Kavaliauskas, Ignatonis, 1985; Kaupinis, 2001; Grecevičius, 2002; Mosisch, Arthington, 2006; Rekreacione..., 2006; Virbickas, Domarkas, 2006 ir kt.), nustatyta, kad panaudojant ežerus rekreacinėse veiklose svarbūs morfometriniai parametrai yra ežero plotas, salingumas bei kranto linijos ilgis ir vingiuotumas. Šių parametrų dydžiai paimti iš LTSR ežerų katalogo (Lietuvos..., 1964a) bei suskaičiuoti atskiroms ežerų ploto klasėms. LTSR ežerų kataloge kranto linijos ilgio l parametrai yra nustatyti ne visiems ežerams – l yra apskaičiuoti 2408 ežerams iš 2835, t. y. 85 % visų katalogo ežerų. Kataloge pateikiami duomenys apie visų didesnių nei 5 ha ežerų kranto linijos ilgį. Mažesnių ežerų (patenkančių į 0,5–1 ha ir 1,1–5 ha ploto klases) l buvo nustatyti atsižvelgiant į vidutinį atitinkamos ploto klasės ežerų kranto linijos ilgį ir ežerų skaičių.

Reikėtų pabrėžti, kad kranto linijos ilgis yra vienas iš kritiškiausiai vertinamų ežerų morfometrinių rodiklių. Pagal L. Hakansoną (1981), norint išmatuoti kranto linijos ilgį 5 % tikslumu, žemėlapiu mastelio vardiklis S turėtų būti :

$$S \approx 5500A^{0,5} \quad (3.1);$$

tad 1 km² ploto ežero kranto linijos ilgį galima išmatuoti ± 5 % tikslumu tik planuose, kurių mastelis $M \geq 1: 5000$. Šį reikalavimą atitinka ne visi LTSR ežerų kataloge paskelbti duomenys. Kranto linijos išsivystymo arba kranto linijos

vingiuotumo rodiklis – Nagelio koeficientas – ežerų ploto klasėms paskaičiuotas pagal K. Kilkaus (2005) pateiktą formulę.

Ežerų kataloge pateikti duomenys apie ežerų salas – jų skaičių, plotą. Buvo nustatyta, kiek salų, koks jų bendras ir vidutinis plotas yra kiekvienoje ežerų klasėje. Apskaičiuotas kiekvienos ploto klasės ežerų salingumas k_l – ežerų ploto salų dalis %. Tam naudota K. Kilkaus (2005) pateikta formulė ežerų salingumui nustatyti.

Maudykloms įrengti svarbus morfometrinis parametras yra vidutinis atabrado plotis. Šį parametą skaičiuoti atskiroms ežerų ploto klasėms nebuvo tikslinga, nes gautas vidurkinis dydis neatspindi ežerų atabrado pločio. Tiek atabrado plotis, tiek ir ežero kranto bei dugno pobūdis, kurie svarbūs panaudojant ežerus maudymuisi, labiau priklauso nuo ežerų kilmės nei nuo jų ploto. K. Kilkus (1982) įvardija, kad atabrado parametrus galima nustatyti pagal ežero 2 m izobatinio paviršiaus charakteristikas. Minėtame darbe atabrado plotis l_a yra paskaičiuotas 29 Lietuvos ežerams. Todėl apie atabrado plotį buvo spręsta atsižvelgiant į ežero kilmę, nes būtent kilmė nulemia ežero atabrado, dugno ir krantų pobūdį. Nors pagal kilmę išskiriami ledyninės, karstinės, upinės kilmės ežerai, tačiau darbe aktualūs tik ledyninės kilmės ežerai, nes kitų tipų ežerai daugiausiai labai mažo ploto (3.3 lentelė).

3.3 lentelė. Lietuvos ežerų pasiskirstymas pagal genezę (sudaryta pagal Povilaitis ir kt., 2011, Šiaurės Lietuvos..., 2000, Valiuškevičius, 1994)

<i>Kategorija</i>	<i>Skaičius</i>	<i>Plotas</i>		
		<i>Vidutinis, ha</i>	<i>Bendras, ha</i>	<i>%</i>
Ledyninių	5339	17,05	91026	99,46
Karstinių	75	0,17	14	0,02
Upinių	1335	0,36	480	0,52
Iš viso ežerų	6749	13,56	91520	100,00

Pagal žuvų produkciją ežerai suskirstyti į 5 pagrindines grupes, besiskiriančias produktyvumu, indikatorinėmis bei dominuojančiomis žuvų

rūšimis (Virbickas, Kesminas, 2006) – tai sykiniai, karšiniai, starkiniai, lydekiniai ir karosiniai ežerai. Ežerų skirstyme pagal dominuojančias žuvų rūšis atsižvelgiama į ežero plotą ir vidutinį gylį. Pastarieji parametrai paimti atitinkamai iš ežerų katalogo (Lietuvos., 1964a) ir ežerų sąrašo su batimetriniais duomenimis (Lietuvos., 1964b).

Pagal masinio poilsio galimybes tiriamieji ežerai buvo suskirstyti į keturias kategorijas, pasiūlytas P. Kavaliausko ir J. Ignatonio (1985): I – galimo labai intensyvaus panaudojimo (didesni kaip 100 ha), Ia – plačios akvatorijos, Ib – siauros išstętos akvatorijos; II – galimo intensyvaus panaudojimo (vidutinio didumo, 20 – 100 ha); III – galimo riboto panaudojimo (nedideli, 5 – 20 ha); IV – netinkami masiniam poilsiui (mažesni kaip 5 ha). Nesunku pastebėti, kad pastarosios kategorijos priklauso nuo ežerų ploto, kuris nustatytas remiantis ežerų katalogu (Lietuvos., 1964a).

Plaukiojimo priemonių naudojimo galimybės Lietuvos ežeruose bei svarbiausi morfometriniai parametrai šiai veiklai vystyti nustatyti remiantis Lietuvoje galiojančiais teisės aktais (Dėl aplinkosaugos., 2010) bei mokslininkų (Mosisch, Arthington, 1998; Kuss ir kt., 1990; Yousef ir kt., 1980; Jaakson, 1988) darbais. Klasifikuojant ežerus pagal plaukiojimo priemonių naudojimo galimybes atsižvelgta į ežerų plotą – išskirtos tokios ploto grupės: iki 10 ha, 10 – 200 ha, 200 – 500 ha ir didesni nei 500 ha ežerai. Ežerų plotas nustatytas remiantis ežerų katalogu (Lietuvos., 1964a).

Apibendrinant ežerų panaudojimo rekreacijoje galimybes, buvo nustatytas ežerų rekreacijos funkcijos veiklos sričių tarpusavio ryšys ir vystymo priklausomybė nuo ežero ploto. Išskirtos pagrindinės problemos panaudojant ežerus šiose srityse.

Siekiant išsiaiškinti, kokių morfometrinių parametrų ežerai panaudojami ir gali būti panaudojami verslinei žvejybai, atsižvelgta į šiuo metu galiojančius teisės aktus (Dėl duomenų., 1999; Dėl žvejybos., 2006; Lietuvos žuvininkystės.,

2007). Išsiaiškinus, kad šiai funkcijai vystyti svarbus ežerų plotas, jis ežerams nustatytas remiantis ežerų katalogu (Lietuvos..., 1964a).

Pagal vandens išteklių naudojimą išskirtos tokios pagrindinės vandens ūkio šakos: komunalinis ūkis, pramonė, žemės ūkis, energetika ir žuvininkystė. Analizuota, kiek minėtos ūkio šakos paėmė vandens iš ežerų 2005–2010 m. laikotarpiu. Tam naudoti duomenys, gauti iš Aplinkos apsaugos agentūros. Nustatyta, kokių morfometrinių parametrų ežerai panaudojami įvairiose vandens ūkio šakose, apskaičiuotas santykinis paimamo vandens tūris. Analizuota, kokių morfometrinių parametrų ežerai Lietuvoje panaudoti nuotėkoms į jų vandenį išleisti 2005–2010 m. laikotarpiu. Tam tikslui naudoti duomenys, gauti iš Aplinkos apsaugos agentūros, apie išleidžiamų nuotėkų į ežerus kiekius. Darbe aiškintasi, į kokių morfometrinių parametrų ežerus yra išleidžiamos nuotėkos, kokios įmonės jas išleidžia ir kokie tų nuotėkų kiekiai. Apskaičiuotas santykinis nuotėkų tūris. Ežerų morfometriniai parametrai, tokie kaip plotas, paimti iš ežerų katalogo (Lietuvos..., 1964a), o vidutinis gylis bei vandens tūris – iš ežerų sąrašo su batimetriniais duomenimis (Lietuvos..., 1964b).

Galiausiai buvo išskirti morfometriniai parametrai, kurie svarbūs ežerų panaudojimui pagrindinėse ir papildomose funkcijose, nustatyta, kokių morfometrinių parametrų ežerus yra optimaliausia panaudoti įvairiose srityse. Išanalizavus ežerų panaudojimą Lietuvoje įvairiose srityse, išskirtos pagrindinės problemos, kurios susijusios su ežerų funkcijomis bei skirtingų morfometrinių parametrų ežerų panaudojimu.

3.3. Ežerų pasiekiamumo bei pakrančių kraštovaizdžio įvertinimo metodika

Vienas iš darbo uždavinių buvo išsiaiškinti privažiavimo iki ežerų galimybes įvairaus tipo keliais, o tai yra labai svarbu panaudojant ežerus įvairiose srityse. Ežerų pasiekiamumui nustatyti naudota ArcGis10 kompiuterinė programa.

Buvo dirbama su GDB10LT duomenų baze (atnaujinta 2008 m. sausio mėn.). Ežerų duomenys yra kaupiami sluoksnyje „Plotai“. Šis sluoksnis be ežerų apima miškus, sodus, užstatytas teritorijas ir plotinius atviro vandens telkinius: Baltijos jūros ir Kuršių marių akvatorijas, plotines (daugiau nei 12 m pločio) upes, griovius ir kanalus, tvenkinius, kūdras ir kt. Šiame sluoksnyje ežerai nėra atskirti nuo dirbtinių vandens talpyklų, todėl pirmiausiai buvo atskirti ežerai, išrinkti tie, kurie didesni nei 0,5 ha, ir jie suskirstyti į 7 ploto klases. Taip sutvarkytas ežerų sluoksnis buvo perdengtas su „Kelių“ ir „Geležinkelių“ sluoksniais.

Buvo išskirti penkių tipų keliai, t. y. tokie, kokie yra išskirti ir „Kelių“ bei „Geležinkelių“ sluoksniuose: K_I – autostrada, greitkelis, K_{II} – asfaltuotas kelias, K_{III} – žvyrkelis, K_{IV} – gruntkelis, K_V – geležinkelis.

Siekiant įvertinti ežerų pasiekiamumą įvairaus tipo keliais, kelių paieškos vykdytos 10, 50, 100, 200 ir 500 metrų spinduliu aplink ežerus. Tokiais spinduliais buvo apsibrėžti buferiai aplink ežerus ir juose vykdytos minėtų tipų kelių paieškos. Paieškų rezultatai susisteminti ir išanalizuoti. Nustatytos skirtingo ploto klasių ežerų pasiekiamumo įvairiais keliais galimybės, išskirti pasiekiamumą sąlygojantys veiksniai.

3.4 lentelė. Apsibrėžtų buferių 500 m spinduliu aplink ežerus bendras bei vidutinis plotai skirtingose ežerų ploto klasėse

<i>Ploto klasė</i>	<i>Ežerų skaičius, vnt.</i>	<i>Bendras ežerų plotas, ha</i>	<i>Bendras buferio 500 m spinduliu plotas, ha</i>	<i>Vidutinis buferio plotas, ha</i>
0,5–1	512	367,9	51 398,6	100,4
1,1–5	1008	2557,0	131 441,5	130,4
5,1–10	372	2699,0	57 381,0	154,2
10,1–50	656	15 037,6	150 278,9	229,1
50,1–100	138	9489,4	54 738,2	396,7
100,1–500	117	24 464,3	92 191,4	788,0
>500	32	32 581,1	67 398,8	2106,2
Iš viso	2835	87 196,3	604 828,5	213,3

Šiame darbe buvo siekta nustatyti įvairaus dydžio Lietuvos ežerų pakrančių kraštovaizdžio struktūrą. Analizuota miškų, pelkių, pievų, gyvenamųjų vietovių ir kitų kraštovaizdžių (sodų masyvai, upės, upeliai, kanalai, drenažo grioviai, ežerai, tvenkiniai, kūdros) paplitimas ežerų pakrantėse. Šių tipų kraštovaizdžiai analizuoti 500 m spinduliu aplink ežerus apibrėžtuose buferiuose (3.4 lentelė).

Miškai, pelkės, gyvenamosios vietovės bei kiti kraštovaizdžiai išskirti iš GDB10LT sluoksnio „Vietovės“. Apibrėžus buferius aplink ežerus 500 m spinduliu, buvo apskaičiuoti miškų, pelkių, gyvenamųjų vietovių ir kitų kraštovaizdžių užimami plotai bei bendras buferio aplink ežerą plotas. Iš bendro buferio ploto atėmus minėtų kraštovaizdžių plotus buvo gautas pievų užimamas plotas. Bendras buferių plotas gautas ArcGIS programoje iš apibrėžtų buferių iškirpus ežerus, kad būtų atmestas ežero plotas. Buvo nustatyta, šalia kokio skaičiaus ežerų kiekvienoje ploto klasėje 500 m spinduliu plyti pelkės, pievos, miškai. Kaip ir minėta, buvo aiškintasi, ir kokį plotą kiekvienas kraštovaizdžio tipas užima tiriamojoje 500 m juostoje aplink skirtingos ploto klasės ežerus.

Kadangi ežerus nebūtinai supa tik vieno tipo kraštovaizdis, darbe buvo siekta nustatyti, ir kokie kraštovaizdžio elementų deriniai dominuoja skirtingose ežerų ploto klasėse. Jau anksčiau, perdengus kraštovaizdžių ir ežerų sluoksnius, buvo išrinkti ežerai, šalia kurių yra miškai, pelkės, pievos ir kt. Šie duomenys buvo apdoroti *SPSS Statistics* kompiuterine programa ir nustatyta, kad tiriamųjų ežerų pakrantes supa tokie kraštovaizdžio elementų deriniai: miškas; miškas, pelkė; miškas, pieva; miškas, pieva, gyvenamosios vietovės; miškas, pieva, pelkė, gyvenamosios vietovės; pelkė, gyvenamosios vietovės; gyvenamosios vietovės (kaimai, miestai).

Aiškintasi, kaip tiriamieji ežerai pasiskirsto pagal juos supančius kraštovaizdžio elementų derinius, koks populiariausias kraštovaizdžio derinys tiriamųjų ežerų pakrantėse. Buvo nustatyta mažesnių nei 50 ha bei didesnių nei 50 ha Lietuvos ežerų 500 m pakrantės juostos tipinė kraštovaizdžio struktūra.

Siekiant nustatyti įvairaus dydžio Lietuvos ežerų pakrančių (500 m spinduliu) gyvenamųjų vietovių struktūrą, buvo nagrinėtas įvairaus dydžio gyvenamųjų vietovių paplitimas ežerų pakrantėse. Tam tikslui naudotas GDB10LT sluoksnis, kuriame pateikiami duomenys apie gyvenamąsias vietas, pelkes, miškus bei kitus kraštovaizdžius (sodų masyvai, upės, upeliai, kanalai, drenažo grioviai, ežerai, tvenkiniai, kūdros). Iš šio sluoksnio „Vietovės“ buvo išrinktos gyvenamosios vietovės. Išskirtos 6 tipų gyvenamosios vietovės, kurios pateikiamos pastarajame sluoksnyje: G_{1000} – miesteliai ir kaimai su gyventojų skaičiumi 1000 ir daugiau, G_{500} – miesteliai ir kaimai su gyventojų skaičiumi 500–999, G_{100} – miesteliai ir kaimai su gyventojų skaičiumi 100–499, G_{20} – miesteliai ir kaimai su gyventojų skaičiumi 20–99, G_0 – kaimai su gyventojų skaičiumi iki 20, G_M – miestai – sostinė, rajonų centrai.

Iš viso Lietuvoje yra 103 miestai (Statistikos departamento duomenys, 2011). Pagal LR teritorijos vienetų ir jų ribų įstatymą (1994) miesto pagrindiniai požymiai yra gyventojų skaičius (daugiau kaip 3000), kompaktiškas užstatymas (2/3 dirbančiųjų dirba pramonėje, verslo, gamybinės ir socialinės infrastruktūros srityse).

Perdengus gyvenamųjų vietovių (išskirtos iš sluoksnio „Vietovės“) ir ežerų (iš sluoksnio „Plotai“) sluoksnius, buvo vykdytos paieškos 500 m aplink ežerus spinduliu. Paieškų rezultatai išanalizuoti, nustatyta, kaip įvairios gyvenamosios vietovės pasiskirstymo šalia skirtingo dydžio ežerų.

Didžiausias antropogenines apkrovas patiria ežerai, telkšantys arčiau kaip 10 km atstumu nuo gyvenamųjų vietovių (miestų), nes pagrindiniai ežerų naudotojai yra vietiniai gyventojai, o atvykstantys iš kitų rajonų / miestų sudaro palyginus nedidelę dalį (Lietuvos..., 2011a). Darbe buvo atlikta ežerų, esančių 10 km spinduliu nuo 15 didžiausių Lietuvos miestų (turinčių daugiau nei 25 tūkst. gyventojų) (3.5 lentelė) paieška ArcGIS kompiuterinėje programoje perdengus ežerų ir gyvenamųjų vietovių sluoksnius. Siekiant nustatyti antropogeninių apkrovų, kurias patiria ežerai, mastą, buvo apskaičiuotas antropogeninių apkrovų

rodiklis AAR , nusakantis, kiek 1 ha ežerų tenka gyventojų (potencialių poilsiautojų):

$$AAR = \frac{g * 0,55}{\sum f_{10}} \quad (3.2)$$

čia:

$\sum f_{10}$ – ežerų, telkšančių 10 km spinduliu aplink miestą suminis plotas, ha;

g – gyventojų skaičius mieste;

0,55 – koeficientas. (Prielaida tokiam koeficientui pagrįsta Aplinkos apsaugos politikos centro atlikta Sutikimo mokėti studija Neries ir Nevėžio pabaseiniuose, kur buvo įvertinta, kad maždaug 55 % apklaustųjų vienaip ar kitaip ilsisi prie vandens telkinių.)

3.5 lentelė. Gyventojų skaičius didžiuosiuose Lietuvos miestuose (Statistikos departamento duomenys, 2012)

Nr.	Miestas	Gyventojų skaičius 2012 m. pradžioje
1	Vilnius	540 890
2	Kaunas	330 619
3	Klaipėda	175 209
4	Šiauliai	119 095
5	Panevėžys	107 578
6	Alytus	61 971
7	Marijampolė	44 069
8	Mažeikiai	38 382
9	Jonava	32 634
10	Utena	30 686
11	Kėdainiai	29 469
12	Telšiai	28 717
13	Visaginas	26 067
14	Tauragė	26 027
15	Ukmergė	25 308

Nustatyta ežerų funkcijų priklausomybė nuo ežero ploto, kraštovaizdžio tipo ir pasiekiamumo.

Siekiant įvertinti kiekvienos ploto klasės ežerų panaudojimo galimybes, atsižvelgiant į ežerų pasiekiamumą keliais bei pakrančių kraštovaizdžio struktūrą, nutarta apskaičiuoti kompleksinį ežerų panaudojimo (EP) rodiklį:

$$EP = (K \cdot 10) + P + G - PE - M \quad (3.3);$$

čia :

K – vidutinis kelių skaičius;

G – vidutinis gyvenamųjų vietovių plotas (ha), tenkantis 1 km ežerų kranto linijos (500 m atstumu nuo ežero kranto);

P – vidutinis pievų plotas (ha), tenkantis 1 km ežerų kranto linijos (500 m atstumu nuo ežero kranto);

PE – vidutinis pelkių plotas (ha), tenkantis 1 km ežerų kranto linijos (500 m atstumu nuo ežero kranto);

M – vidutinis miškų plotas (ha), tenkantis 1 km ežerų kranto linijos (500 m atstumu nuo ežero kranto);

10 – koeficientas (pastarasis koeficientas įvestas atsižvelginat į kelių svarbą ežerų panaudojime).

Ežerų panaudojimo galimybes (EP) kiekvienoje ežerų ploto klasėje nusako tos ploto klasės ežerų pasiekiamumo keliais (K) galimybės. Kuo daugiau ežerų pasiekama keliais, tuo didesnės galimybės privažiuoti prie ežerų bei jais naudotis. Kadangi tai labai svarbus parametras, jis yra dauginamas iš koeficiento (10).

Ežerų panaudojimo galimybes didina tokie kraštovaizdžio struktūros elementai, kaip gyvenamosios vietovės (G), pievos (P). Miškus galima vertinti dvejopai – jie padidina ežerų estetinę, rekreacinę vertę, tačiau gali apsunkinti ežerų prieinamumą, ir tuo pačiu riboti jų panaudojimą. Dėl šios priežasties miškų kraštovaizdis laikomas kaip mažinantis ežerų panaudojimo galimybes. Pelkės (PE) mažina ežerų prieinamumą bei panaudojimą, todėl kuo mažiau jų yra ežerų pakrančių kraštovaizdžio struktūroje, tuo ežeras yra labiau prieinamas.

Kuo didesnis EP rodiklis, tuo didesnės ežerų panaudojimo galimybės:

- EP mažesnis nei 20 – ežerų panaudojimo galimybės labai ribotos,
- EP – 20–40 – ribotos,
- EP – 40–60 – vidutinės,
- EP – 60– 80 – geros,
- EP didesnis nei 80 – labai geros.

Pastaruoju rodikliu įvertintos visų ploto klasių ežerų panaudojimo galimybės.

3.4. Ežerų funkcinių galimybių upių baseinuose bei saugomose teritorijose įvertinimo metodika

Darbe buvo siekta nustatyti skirtinguose upių baseinuose bei saugomose teritorijose telkšančių ežerų panaudojimo galimybes įvairiose srityse.

Lietuvos teritorijoje išskiriami 7 upių baseinai: Lielupės, Dauguvos, Ventos, Bartuvos, Šventosios, Priegliaus. Mažų, tiesiogiai į Baltijos jūrą ir Kuršių marias įtekančių upelių baseinai yra apjungti į vieną, Lietuvos pajūrio upių baseiną. Taip pat išskiriami tokie pabaseiniai: Minijos, Mūšos, Nemunėlio, Šventosios, Žeimenos, Jūros, Dubysos, Nevėžio, Neries mažųjų intakų, Nemuno mažųjų intakų, Merkio bei Šešupės (3.1 pav.). Būtent šiuose baseinuose ir pabaseiniuose buvo analizuotos juose telkšančių ežerų panaudojimo galimybės.

Kadangi upių baseinai ir pabaseiniai labai skiriasi pagal juose telkšančių ežerų skaičių ir ežeringumą, pirmiausiai pagal tai jie buvo suskirstyti į tris grupes.

Atsižvelgiant į morfometrinių parametrų svarbos ežerų panaudojimo galimybės metodiką, nustatyta, kokiuose upių baseinuose telkšo daugiausiai ežerų, galimų panaudoti žvejyboje, susisiekiame, rekreacijoje. Išskirti upių baseinai ir pabaseiniai, kurie pasižymi didžiausiomis juose telkšančių ežerų panaudojimo galimybėmis rekreacijoje, verslinėje žvejyboje.

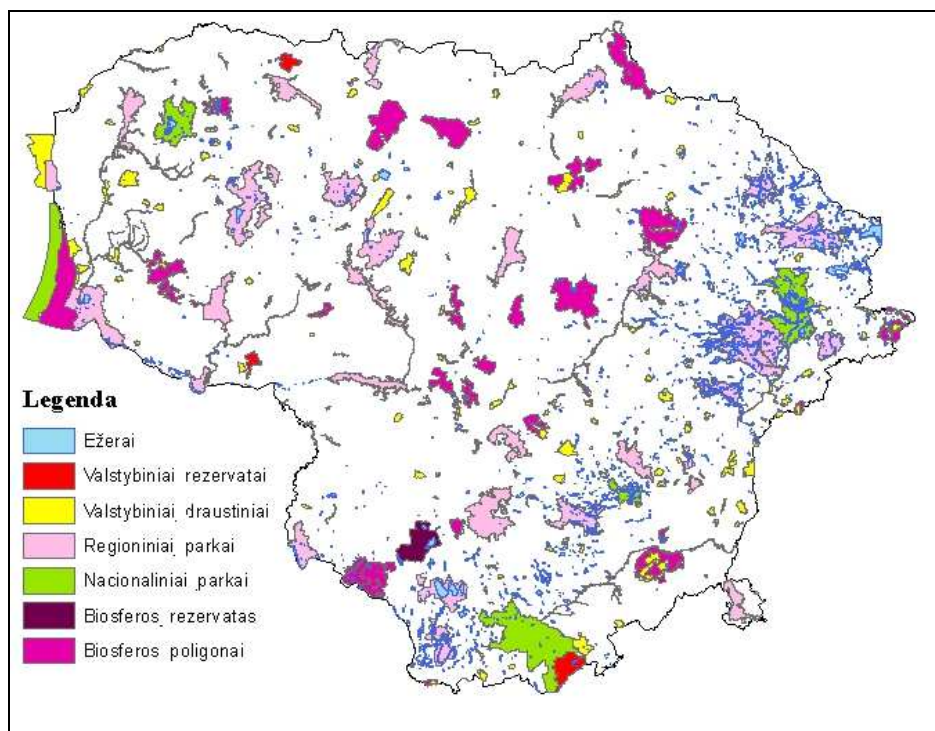


3.1 pav. Lietuvos upių baseinai ir pabaseiniai (šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra: www.gamta.lt)

Analizuoti upių baseinuose ir pabaseiniuose telkšantys ežerai, iš kurių imamas vanduo ir naudojamas įvairiose ūkio šakose, taip pat sunaudoto vandens kiekiai 2008–2010 m. Nagrinėti ir upių baseinuose bei pabaseiniuose telkšantys ežerai, į kuriuos išleidžiamos nuotėkos bei išleidžiamų nuotėkų į šiuos ežerus kiekiai 2008–2010 m.

Visi upių baseinai ir pabaseiniai pagal juose telkšančių ežerų panaudojimo galimybes suskirstyti į 3 kategorijas, išskirti pabaseiniai, kurie pasižymi didžiausiomis juose telkšančių ežerų panaudojimo įvairiose srityse galimybėmis. Tuo pačiu išryškėjo tie baseinai ir pabaseiniai, kuriuose ežerų panaudojimas labiausiai neatitinka jų paskirties, nesubalansuotas ir nesuderintas buities, žemės ūkio, pramonės, rekreacijos ir gamtosaugos srityse. Todėl upių baseinų valdymo planuose į tai turėtų būti atsižvelgta.

Darbe siekta įvertinti saugomose teritorijose telkšančių ežerų panaudojimo galimybes. Remiantis LR saugomų teritorijų įstatymu (2001), saugomų teritorijų sistemą sudaro šios saugomų teritorijų kategorijos: konservacinės apsaugos prioriteto teritorijos – rezervatai, draustiniai ir paveldo objektai; atkuriamosios apsaugos prioriteto teritorijos – atkuriamieji sklypai, genetiniai sklypai; ekologinės apsaugos prioriteto teritorijos – ekologinės apsaugos zonos; kompleksinės saugomos teritorijos – valstybiniai parkai (nacionaliniai ir regioniniai), biosferos stebėsenos (monitoringo) teritorijos (biosferos rezervatai ir biosferos poligonai).



3.2. pav. Saugomų teritorijų bei tiriamųjų ežerų perdengti sluoksniai ArcGIS kompiuterinėje programoje

Rašant darbą susidurta su problema – nėra ežerų, didesnių nei 0,5 ha, telkšančių saugomose teritorijose, sąrašo. Kiek ir kokie ežerai telkšo skirtinguose saugomų teritorijų tipuose, buvo surasta ArcGIS programoje perdengus ežerų

(išskirti iš GDB10LT žemėnaudų sluoksnio „Plotai“, žr. 3.3. poskyri) ir „Saugomų teritorijų“ sluoksnius (3.2 pav.). Saugomų teritorijų sluoksnis gautas iš Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos.

Darbe aptarta, kiek ežerų telkšo skirtingose saugomose teritorijose bei kaip jie pasiskirsto pagal dydį, apskaičiuotas saugomų teritorijų ežeringumas. Remiantis teisės aktais bei moksline literatūra, analizuotas saugomose teritorijose telkšančių ežerų panaudojimas įvairiose srityse. Nustatyta, kokius ežerus galima panaudoti rekreacijoje, turizme, mėgėjiškoje žvejyboje, plaukiojant įvairiomis plaukiojimo priemonėmis (saugomose teritorijose esantys ežerai buvo suskirstyti į tris lygius pagal vandens plaukiojimo priemonių naudojimo galimybes), kokios masinio poilsio galimybės. Išsiaiškinta, kokios ežerų panaudojimo verslinėje žvejyboje galimybės, iš kokių ežerų imamas vanduo ūkio reikmėms, į kokius išleidžiamos nuotėkos.

Numatytos ežerų panaudojimo galimybės, atsižvelgiant į esamą ežerų panaudojimą, ežerų morfometrinius parametrus bei saugomos teritorijos tipą.

4. MORFOMETRINIŲ RODIKLIŲ POVEIKIS EŽERŲ FUNKCINIAM POTENCIALUI

Morfometriniai rodikliai yra vieni iš svarbiausių parametru, apsprendžiančių ežerų pritaikymą vienoje ar kitoje srityje. Moksliniais tyrimais įrodyta, kad nuo ežero morfometrinių parametru priklauso daugelis jame vykstančių limnologinių procesų. Ežerų vandens hidrochemija, optika, termika, vandens balansas yra glaudžiai susiję su ežerų morfometriniais rodikliais. L. Hakanson (2005) pabrėžia, kad ežerų dydis ir forma nulemia daugelį ežeruose vykstančių procesų: sedimentaciją, nuotėkį, kuris savo ruožtu reguliuoja daugelio abiotinių kintamųjų būseną, pavyzdžiui, fosforo koncentraciją, vandens cheminę sudėtį, spalvą, vandens skaidrumą, kuris reguliuoja ežero pirminę produkciją, o nuo pastarosios priklauso ir antrinė. K. S. Cheruvilil, P. A. Soranno (2008) analizavo makrofitų dangos pasiskirstymą skirtinguose ežerų santykinio gylio sluoksniuose (priedugnėje, paviršiuje, centrinėje vandens masės dalyje) ir nustatė, kad makrofitų paplitimo rodiklius galima prognozuoti pagal vandens skaidrumą, ežero vidutinį gylį, ežero baseino morfometriją. G. A. Weyhenmeyer (2008), analizuodamas fizinių ir cheminių kintamųjų pokyčius Švedijos ežeruose, nustatė, kad morfometriniai rodikliai yra vieni iš pagrindinių veiksnių, turinčių įtakos cheminių elementų (ypač kalcio, magnio) koncentracijos kaitai ežeruose. Taigi, nuo ežerų morfometrinių parametru priklauso juose vykstantys hidrodinaminiai, sedimentaciniai, hidrologiniai, cheminiai, terminiai ir kiti procesai, lemiantys ežerų funkcinio panaudojimo galimybes.

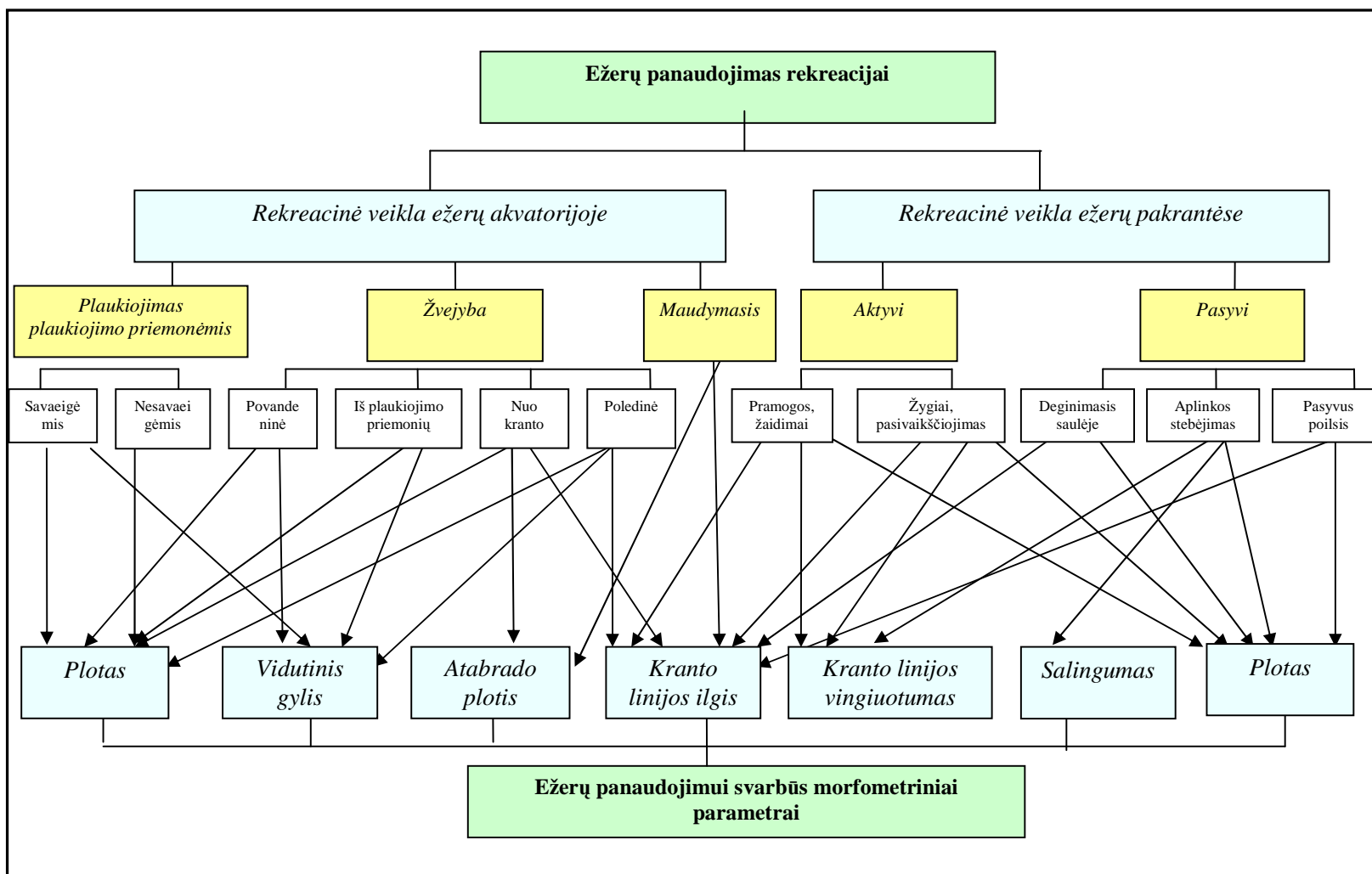
4.1. Morfometrinių rodiklių poveikis ežerų pagrindinėms funkcijoms

Vienas iš darbo uždavinių – nustatyti, kokių morfometrinių parametru ežerus optimalu panaudoti įvairiose veiklos srityse. Pirmiausia aptarsime ežerų

panaudojimą gamtosaugoje bei rekreacijoje ir išskirsime morfometrinius parametrus, kurie yra svarbiausi panaudojant ežerus šių funkcijų veiklos srityje.

Gamtosaugos funkciją atlieka visi ežerai nepriklausomai nuo jų morfometrinių parametru, nes kokiose srityse bebūtų panaudojamas ežeras, tai turi būti derinama su išteklių tausoju. Tačiau kuo mažesnis ir seklesnis ežeras, tuo jis yra labiau neatsparus įvairioms antropogeninėms apkrovoms, todėl juose gamtosauginė funkcija įgyja ypatingą reikšmę. Reikėtų paminėti nedidelių plotų ežerus, telkšančius pelkėtame kraštovaizdyje, kurių pagrindinė ir vienintelė funkcija yra gamtosauga. Dalis tokių ežerų yra paskelbti telmologiniais draustiniais. Pavyzdžiui, Batležerio ežerėlyje siekiama išsaugoti pelkėtą duburinį kompleksą ir jo biocenozę. Taip pat galima paminėti Biržulio, Stervo, Žiezdrinio (Telšių r.), Gėjaus (Trakų r.) ir kitus ežerus, kurie atlieka tik gamtosauginę funkciją. Žinoma, gamtosaugos požiūriu svarbūs visi ežerai, telkšantys saugomose teritorijose, kuriuose yra saugomos tam tikros ekosistemų komponentės. (Saugomų teritorijų ežerų panaudojimas detaliau aptariamas 6.2. poskyryje.) Gamtosauginė funkcija daugiau ar mažiau riboja visas kitas ežerų funkcijas, nepriklausomai nuo teritorijos apsaugos statuso. Nors, kaip buvo minėta, maži ežerėliai yra jautresni antropogeninėms apkrovoms, todėl juose gamtosauginė funkcija yra itin aktuali, tačiau didieji ežerai yra plačiau panaudojami, todėl juose ši funkcija taip pat yra labai svarbi. Taigi, gamtosauginė funkcija yra aktuali visų morfometrinių parametru ežerams.

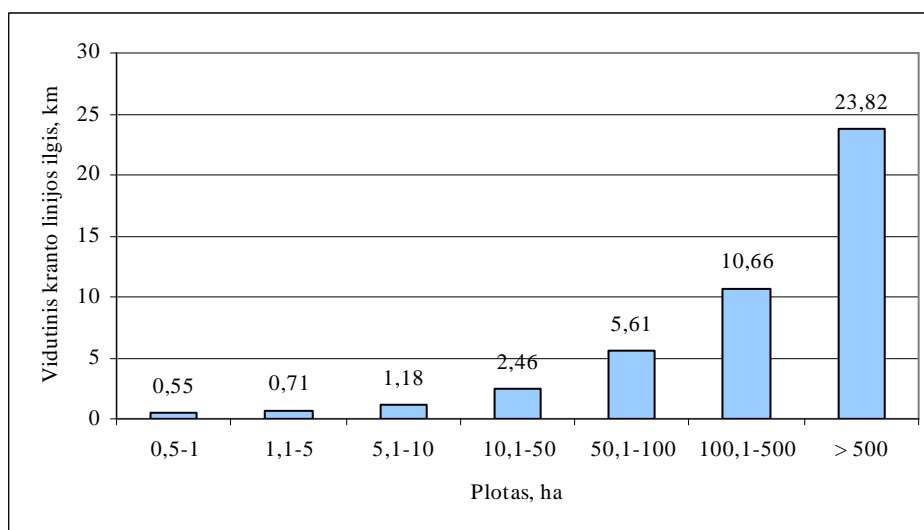
Ežerai yra vieni iš atraktyviausių rekreacinių objektų, kartu su želdiniais sudarantys didelio rekreacinio potencialo teritorijas. Jei šalia poilsinio miško yra vandens telkinys, tinkamas rekreaciniam naudojimui, miško rekreacinė vertė žymiai išauga, ir atvirkščiai. Rekreacija yra labai plati funkcinė sritis, apimanti tiek aktyvias, tiek pasyvas veiklas, todėl ir rekreacijai tinkami ežerai gali būti labai įvairūs. Tai atskleidžia ir P. Grecevičiaus (2002) įvardyti pagrindiniai ežerų vertinimo rekreaciniu požiūriu kriterijai: pakrančių pobūdis ir priėjimas prie paplūdimių, vandens temperatūra, vandens kokybė, ežero dydis, dumblių ir



4.1 pav. Ežerų panaudojimo rekreacijoje galimybės ir rekreacijos vystymui svarbūs morfometriniai parametrai

užžėlimas, ųuvų ištekliai, pakrančių teritorijos įrengimas, pasiekiamumas, aplinkos ramybė, aplinkos įvairovė ir estetiškumas. Šie kriterijai parodo, kad ežerų panaudojimui rekreacijos srityje svarbūs yra tokie morfometriniai parametrai, kaip atabrado plotis, kranto linijos ilgis ir vingiuotumas, ežero plotas, vidutinis gylis, salingumas ir kt.

Rekreacines veiklas pirmiausia galima suskirstyti į veiklas ežerų akvatorijoje ir ežerų pakrantėse (4.1 pav.). Ežerų pakrantėse galimos tiek aktyvios, tiek pasyvios rekreacinės veiklos. Prie aktyvių veiklų priskirtinos įvairios pramogos ir ųaidimai bei ųygiai. Pramogomis ežerų pakrantėse dabar dažnai pasirūpina privačios įmonės ar savivaldybės. Jos įrengia sportinių ųaidimų aikšteles, specialias aikšteles vaikams ir pan., svarbias poilsio vietas ųygių metu – stovyklavietes, poilsia vietas, kempingus. Daug pramogų siūlo ir šalia ežerų įsikūrusios kaimo turizmo sodybos bei kitos poilsio įstaigos.



4.2 pav. Vidutinis kranto linijos ilgis skirtingose ploto klasėse

Rekreacinių išteklių, statinių bei įrenginių statybos planavimui yra svarbus morfometrinis ežerų parametras – kranto linijos ilgis. Kuo ilgesnė kranto linija (l , km) tuo didesnės galimybės ežerą panaudoti rekreacijai. Lietuvos ežerų kranto linijos ilgis gana glaudžiai susijęs su ežerų plotu (koreliacijos koef. $R = 0,56$). Bendras tiriamųjų ežerų kranto linijos ilgis apie 6000 km, t. y. 1 tūkst. gyventojų tenka beveik 2 km paežerių. Tai nėra daug,

juolab, kad yra nemažai užpelkėjusių neprieinamų ežerų pakrančių. Mažesnių nei 50 ha ežerų kranto linija – trumpesnė nei 3 km, todėl šalia jų rekreacinei infrastruktūrai įrengti yra ribotos galimybės (4.2 pav.). Geriausios sąlygos rekreacinei infrastruktūrai plėtoti yra šalia didesnių nei 100 ha ežerų, kurių kranto linijos ilgis vidutiniškai siekia apie 11 km. Literatūros šaltiniuose (Rekreacionoje..., 2006) nurodoma, kad rekreacijai galima panaudoti tik didesnius nei 5 ha ežerus, o patys palankiausi rekreacijai yra 100–500 ha ploto ežerai. Šalia didesnių plotų ežerų yra palankesnės galimybės plėtoti rekreacinę infrastruktūrą, o tai sudaro sąlygas masiniam poilsiui. Dažniausiai masiniu poilsiu vadinama poilsio ir atsipalaidavimo veikla, vykdoma naudojant tam tikras priemones konkrečioje aplinkoje, kuria vienu metu naudojasi daug žmonių (www.glossary.lt). P. Kavaliauskas ir J. Ignatonis (1985) Lietuvos ežerus suskirstė pagal masinio poilsio galimybes.

4.1 lentelė. Lietuvos ežerų pasiskirstymas pagal masinio poilsio galimybes

<i>Ežerų kategorijos pagal masinio poilsio galimybes</i>	<i>Ežerų skaičius</i>	
	<i>n</i>	<i>%</i>
I – galimo labai intensyvaus panaudojimo (didesni kaip 100 ha)	147	5,2
Ia – plačios akvatorijos	93	3,3
Ib – siauros išstętos akvatorijos	56	1,9
II – galimo intensyvaus panaudojimo (vidutinio didumo, 20–100 ha)	465	16,4
III – galimo riboto panaudojimo (nedideli 5–20 ha)	702	24,8
IV – netinkami masiniam poilsiui (mažesni kaip 5 ha)	1519	53,6
Iš viso	2835	100

Remiantis šia klasifikacija, daugiau nei pusė (54 %) visų didesnių nei 0,5 ha Lietuvos ežerų netinkami masiniam poilsiui, nes yra per maži – jų plotas mažesnis kaip 5 ha (4.1 lentelė). Galimo riboto panaudojimo ežerų yra 702 arba 25 % visų tiriamųjų ežerų. Šių ežerų plotas svyruoja tarp 5–20 ha. Galimo

labai intensyvaus panaudojimo rekreacijai yra vos 5 % ežerų – 3 % šių ežerų turi plačias akvatorijas, o 2 % – išžestas. 16 % tiriamųjų ežerų yra vidutinio didumo – 20–100 ha, todėl juos galima intensyviai panaudoti masiniam poilsiui. Taigi, iš viso 20 % tiriamųjų ežerų yra galimo intensyvaus arba labai intensyvaus panaudojimo masiniam poilsiui, visi kiti turi ribotas galimybes arba yra visai netinkami šiam poilsiui ežerai. Ši klasifikacija įvertina tik galimą ežerų panaudojimą masiniam poilsiui. Tai toli gražu nereiškia, kad būtent tiek ežerų tikrai yra arba bus panaudoti masinio poilsio reikmėms, nes, be morfometrinių veiksnių, poilsio (tiek masinio, tiek nemasinio) prie ežerų galimybes labai riboja daugybė kitų faktorių: pakrančių pobūdis, vandens kokybė, ežerų pasiekiamumas ir pan.

Kita vertus, masinis poilsis neigiamai veikia ežero ekosistemą, todėl tai nėra ta ežero funkcija, kurią reikėtų plėtoti, o plėtojant derėtų atsižvelgti į leistinas rekreacines apkrovas. Rekreacinis talpumas – tai rekreaciniame sezone vienu laiku leistinas didžiausias rekreantų skaičius rekreacinės zonos ploto vienetu, nepažeidžiantis jos bioekologinės pusiausvyros bei erdvės funkcijų. P. Kavaliauskas (1992), apibendrinęs Lietuvos bei užsienio mokslininkų patirtį, pateikė preliminarią kraštovaizdžio rekreacinio talpumo normatyvų sistemą. Deja, Lietuvoje ji nėra naudojama. Pavyzdžiui, Dringio ežeras (plotas – 712 ha, Ignalinos r.) sezono metu dėl intensyvios rekreacijos gauna nemažus biogeninių elementų kiekius, kurių 2008 m. liepos pabaigoje daug rasta fitoplanktone (Restauruotinių., 2009). Lemiamą įtaką Glūko ežero (69,5 ha) eutrofikacijai turi rekreacija – ežeras yra viena pagrindinių varėniškių poilsio vietų. Tokių pavyzdžių yra nemažai, todėl vertėtų skirti dėmesį ežerų rekreacinėms apkrovoms.

Pasyviai rekreacinei veiklai ežerų pakrantėse – deginimuisi saulėje, aplinkos stebėjimui, poilsiui – taip pat įtakos turi jau aptartas ežerų kranto linijos ilgis. Deginimasis saulėje – viena iš populiariausių pasyvių veiklų ežerų pakrantėse, kuriai planuoti svarbūs ežerų pakrančių ypatumai. Naujai rengiamiems paplūdimiams numatytas plotas skaičiuojamas $1,0 \text{ m}^2/1$ gyventojui (Miestų, miestelių., 2009).

Pasyviam poilsiui priklauso visos pasyvios (ne sportinės) pramogos – skaitymas, stalo žaidimai, bendravimas pavėsinėse, lauko kavinėse ir pan. Kuo ilgesnė kranto linija – tuo daugiau galima įrengti tinkamų deginimuisi paplūdimių, vietų pasyviam poilsiui.

Daugelyje literatūros šaltinių (Vitkienė, 2002; Grecevičius, 2002) išskiriama pasyvi rekreacinė veikla – aplinkos stebėjimas. Čia itin svarbus ir ežerų patrauklumas, kurį sunku įvertinti kiekybiniais kriterijais. Kita vertus, patrauklumą sąlyginai atspindi ežerų morfometriniai parametrai – ežero salingumas bei kranto linijos vingiuotumas. Tiriamuosiuose ežeruose iš viso yra 262 salos, kurių bendras plotas 615,7 ha. Virš 90 % visų salų yra didesniuose nei 100 ha ežeruose (žr. 4.2 lentelę). Didėjant ežero plotui, didėja ir Nagelio koeficientas, parodantis kranto linijos vingiuotumą. 5,1–10 ha ežerų $N = 1,17$; didesnių nei 500 ha ežerų $N = 2,6$. Be to, kranto linijos vingiuotumas ne tik gerina ežero estetinį vaizdą, bet ir „izoluoja“ skirtingo panaudojimo teritorijas (pvz., besimaudantiems nesimato valčių prieklauskos, poilsio bazės statinių) (Rekreacionoje..., 2006). Taigi, vertinant tiek salingumo, tiek kranto linijos vingiuotumo požiūriu, patraukliausi rekreacijai yra didesni nei 100 ha ežerai.

4.2 lentelė. Skirtingų ploto klasių Lietuvos ežerų salingumą apibūdinantys rodikliai bei Nagelio koeficiento reikšmės

Ežerų plotas, ha	Bendras salų skaičius		Bendras salų plotas, ha		Vidutinis salos plotas, ha	Salingumas k_I , %	Nagelio koeficientas, N
	n	%	n	%			
0,5–1	-	-	-	-	-	-	1,17
1,1–5	2	0,8	0,3	0,0	0,2	0,01	1,2
5,1–10	2	0,8	0,8	0,1	0,4	0,03	1,27
10,1–50	24	9,2	14,3	2,3	0,6	0,10	1,53
50,1–100	21	8,0	23,8	3,9	1,1	0,25	1,88
100,1–500	135	51,5	407,4	66,2	3,0	1,67	2,2
>500	78	29,8	169,1	27,5	2,2	0,52	2,6
Iš viso	262	100	615,7	100	2,4	0,71	

Vadinasi, didesni nei 100 ha ežerai yra palankūs rekreacinės infrastruktūros plėtimui dėl jų ilgos kranto linijos, patrauklūs dėl didesnio

salingumo ir kranto linijos vingiuotumo. Tačiau tuo pačiu tai yra ežerai, kurie gali patirti dideles rekreacines apkrovas, nes turi geriausias sąlygas masiniam poilsiui vystyti.

Ežerų akvatorijoje bene populiariausia veikla yra maudymasis. P. Kavaliauskas ir J. Ignatonis (1985) išskyrė pakrančių tipus pagal jų tinkamumą maudykloms įrengti: A – tinkamos maudykloms sausos arba su nedideliais skardeliais (mažiau kaip 2 m) bei neuždumblėjusios: AI – plačių (per 10 m atabrado), AII – siaurų (mažiau kaip 10 m) atabrado; B – ribotai tinkamos maudykloms stačiašlaitės arba skardingos (per 2 m) neuždumblėjusios pakrantės: BI – vidutiniai paaukštėjimai arba skardžiai (2–10 m), BII – dideli paaukštėjimai arba skardžiai (per 10 m); C – esamos būklės maudykloms netinkamos labai uždumblėjusios, užžėlusios, šaltiniuotos bei užpelkėjusios pakrantės: CI – nuolaidžios arba su neaukštais (mažiau kaip 2 m) skardeliais, CII – stačiašlaitės arba skardingos (per 2 m); D – maudykloms netinkamos technogenuotos pakrantės.

Taigi, maudykloms įrengti svarbus morfometrinis parametras yra vidutinis atabrado plotis. Tiek atabrado plotis, tiek ir ežero kranto bei dugno pobūdis, kurie svarbūs panaudojant ežerus maudymuisi, priklauso nuo ežerų kilmės. Tiriamieji ežerai yra ledyninės kilmės. Kiek Lietuvoje telkšo ledyninės kilmės įvairių tipų ežerų, nėra tiksliai nustatyta. Mokslinės literatūros šaltiniuose pateikiami tik preliminarūs skaičiai, kiek yra ledyninės, upinės, karstinės kilmės ežerų (žr. 3.3 lentelė) bei ežerų pavyzdžiai (4.3. lentelė).

Patrauklūs rekreacijai yra sudėtingų dubenų ežerai dėl salų ir pusiasalių gausos, vingiuotų krantų, plačių atabrado. Smėlingais, plačiais atabradais pasižymintis Alaušo ežeras dėl šių savybių yra populiariausias tarp poilsiautojų Utenos rajone. Patrauklūs maudykloms įrengti ir ledo luistų guolinių ir termokarstinių ežerų atbrada, kurie dažnai yra seklūs ir smėlėti. Pavyzdžiui, Dusios, Metelio ežerų atbrada dėl šių savybių itin tinkami maudytis. Mažiausiai patrauklūs limnoglacioninių ežerų atbrada, nes jie dažnai yra apsupti pelkių ir durpynų (Žuvinto, Rėkyvos, Amalvo ežerai).

4.3 lentelė. Ledyninės kilmės Lietuvos ežerų apibūdinimas (parengta pagal Bieliukas, 1961; Kilkus, Stonevičius, 2011)

<i>Ežerų dubens kilmė</i>	<i>Ežerų forma, krantų pobūdis</i>	<i>Ežerų pavyzdžiai</i>
1. Glacigeniniai		
A) Patvenktinai arba užtvenktiniai		
a) Galinių morenų b) Kalvoto moreninio reljefo c) Duginės morenos	Dideli, netaisyklingos dubens formos, lėkšti. Galinių morenų – negilūs, kiti – įvairaus gylio.	Vištyčio, Platelių, Luodžio, Dysnų
d) Limnoglacigeniniai arba liekaniniai	Apskritos formos, gana taisyklingais nevingiuotais krantais, negilūs, apsupti pelkių, durpynų	Žuvinto, Rėkyvos, Amalvo
B) Ledo luistų guoliniai ir termokarstiniai	Gana taisyklingi, nevingiuoti krantai, didelis šlaitų nuolydis, plokščias į centrą gilėjantis dugnas	Dusios, Metelio, Lavysos, Vievio, Švento, Obelijos, Masčio, Lūksto, Glėbo, Nedingio
2. Fluvioglacialiniai		
a) Rininiai (dubakloniniai)	Pailgos, siauros, dažnai vingiuotos formos. Jie gana gilūs, dugno reljefas nelygus, duobėtas, staigiai gilėjantis, krantai statūs	Sartų, Tauragno, Dubingių, Lakajų, Totoriškių, Gulbinų, Balsio, Šlavanto, Galsto, Avirio, Šakarvų, Talkšos
b) Evorstiniai	Nedideli, apskritos formos, gilūs	
3. Sudėtingi	Sudėtingos formos, daug pusiasalių, salų	Alaušo, Drūkšių, Dringių, Akmenos, Galvės, Rubikių, Zaraso, Platelių, Germanto, Didžiulio, Kiemento

Viena populiariausių rekreacijos formų ežerų akvatorijoje yra mėgėjiška žūklė. Daugelyje šalių šios žūklės vidaus vandenyse aptarnavimo sritis bei su ja susijusi žvejybos infrastruktūra labai išplėtoti, dėl to gaunama ne tik ūkinė, bet ir didelė socialinė nauda. Lietuvoje, deja, ilgą laiką prioritetas buvo teikiamas verslinei žuvininkystei. Vidaus vandenyse mėgėjiška žūklė vyksta spontaniškai. Kai kurie autoriai (Virbickas, Kesminas, 2006) teigia, kad mėgėjišką žūklę Lietuvos ežeruose pravartu plėtoti todėl, kad žuvų išteklių yra gerokai mažesni nei turėtų būti. Tačiau pabrėžtina, kad mėgėjiška žūklė (atsižvelgiant į dabartinius jos mastus) taip pat žymiai mažina žuvų išteklius.

Todėl kryptinga, į mėgėjišką žūklę orientuota žuvivaisa turi būti organizuojama atsižvelgiant į esamus ežerų išteklius ir specifinius įvairių rūšių žuvų gyvenamosios aplinkos poreikius.

Pagal maistinių medžiagų kiekį ir pagal galutinį rezultatą žuvų produkciją galima išskirti 5 pagrindines ežerų grupes, besiskiriančias produktyvumu, indikatorinėmis bei dominuojančiomis žuvų rūšimis, plotu (*f*) bei vidutiniu gyliu (*h*) (Virbickas, Kesminas, 2006) (4.4 lentelė).

4.4 lentelė. Pagrindinės skirtingų tipų Lietuvos ežerų charakteristikos pagal dominuojančias žuvų rūšis (Virbickas, Kesminas, 2006)

	<i>Sykiniai</i>	<i>Karšiniai / Starkiniai</i>	<i>Lydekiniai</i>	<i>Karosiniai</i>
Indikatorinės rūšys	Stinta, seliava, (sykas)	Aukšlė, karšis, pūgžlys	Lynas, kuoja, lydeka	Ešerys, karosas
Dominuojančios rūšys	Stinta, seliava, (sykas), ešerys, kuoja, karšis	Karšis, lydeka, ešerys, kuoja, lynas, (starkis)	Lynas, kuoja, lydeka, ešerys	Ešerys, karosas
Trofiškumas	Mezotrofiniai ir eutrofuojami	Eutrofiniai ir hipertrofuojami	Hipertrofiniai ir distrofizuojami	Distrofiniai
Vidutinis produktyvumas	15–20 kg/ha	10–15 kg/ha	5–10 (15) kg/ha	<5 kg/ha
Vyraujantis plotas (25–75 procentiliai)	>100 ha	20–100 ha	5–20 ha	<5 ha
Vidutinis gylis	>10 m	>10 / 4–10	4–10	2–4

Ežero plotas ir vidutinis gylis yra svarbiausi morfometriniai parametrai kalbant apie žuvų rūšių dominavimą bei produktyvumą. Vidutinis ežero gylis – tai abiotinis veiksnys, sąlygojantis vandens temperatūrą, ištirpusių mineralinių medžiagų bei dujų kiekį ir pasiskirstymą vandens storumėje. Tai svarbus parametras, visų pirma, fitoplanktonui ir aukštesniesiems augalams, t. y. pirminės produkcijos gamintojams (producentams), kurie sudaro didžiąją dalį zooplanktono ir zoobentosinių organizmų mitybos bazės. Vandens bestuburiais minta žuvis, sudarančios galutinę ežero produkciją (Bubinas, Vaitonis, 2006).

Lietuvoje yra 738 batimetriškai ištirti ežerai. Minėtas sąlygas, įvardytas 4.4 lentelėje, tam tikroms žuvų rūšims veistis atitinka 347 ežerai (47 % visų batimetriškai ištirtų ežerų) (4.5 lentelė).

Mezotrofinių ežerų žuvų produkcija, t. y. žuvų kiekis, kurį galima išgaudyti nedarant žalos bendrijoms, siekia 15–20 kg/ha, vyraujantis plotas – daugiau kaip 100 ha, o vidutinis gylis – daugiau nei 10 m. Tai sykiniai ežerai, kuriuose dominuoja stintos, seliavos (sykai), ešeriai, kuojos, karšiai. Tarp batimetriškai ištirtų Lietuvos ežerų aptinkami 27 telkiniai, pasižymintys tokiais morfometriniiais rodikliais. Žvejybos požiūriu, tai patys vertingiausi ežerai. Šiam tipui priskiriami Asvejos, Baltųjų Lakajų, Siesarties, Platelių, Aiseto, Asalnų, Baluošo ežerai.

Jau minėta, kad tokio dydžio (didesni nei 100 ha) ežerai yra patraukliausi rekreacijos veikloms ežeruose vystyti bei masiniam poilsiui organizuoti. Intensyviai vykdomas masinis poilsis kartais gali trukdyti mėgėjiškai žūklei.

4.5 lentelė. Ežero tipų pagal dominuojančias žuvų rūšis išskyrimas atsižvelgiant į ežero plotą ir vidutinį gylį

<i>Dominuojančios žuvų rūšys</i>	<i>Ežero ploto intervalas, ha</i>	<i>Vidutinis gylis, m</i>	<i>Ežerų skaičius</i>	<i>Ežerų skaičius, %</i>
Karosiniai: ešerys, karosas	<5	<4	98	28,2
Lydekiniai: lynas, kuoja, lydeka	5–20	4–10	49	14,1
Starkiniai: aukšlė, karšis, pūgžlys	20–100	4–10	149	42,9
Karšiniai: aukšlė, karšis, pūgžlys	20–100	>10	24	6,9
Sykiniai: stinta, seliava	>100	>10	27	7,8
Iš viso			347	100

Eutrofiniuose ežeruose yra daugybė karšių, lydekų, ešerių, o kai kuriuose ir sterkų, lynų. Produktyvumas – apie 10–15 kg/ha, vyrauja 20–100

ha ploto ir 4–10 m vidutinio gylio ežerai (4.5 lentelė). Jų priskaičiuojama apie 150. Tai starkingieji ežerai – Dringio, Glėbo, Metelio, Seirijo ir kiti.

Hipetrofinių ežerų žuvų rūšinė įvairovė ir produktyvumas mažesni. Iš vertingesnių žuvų dominuoja lynai, lydekos. Dauguma ežerų yra 5–20 ha ploto ir 4–10 m vidutinio gylio. Šio tipo ežerų priskaičiuojama iki 50 (4.5 lentelė). Kaip tipiški tokių ežerų pavyzdžiai paminėtini Apvardų, Arimaičių, Išnarų, Lakajų ir kiti ežerai.

Distrofiniuose ežeruose išgyvena tik ešeriai arba karosai, jų produktyvumas mažas, vyrauja maži, iki 5 ha ploto, ir seklūs, iki 4 m vidutinio gylio, ežerai. Tarp batimetriškai ištirtų ežerų tokių yra apie 100.

Dabartinė Lietuvos ežerų ištirtumo būklė leidžia spėti, kad šiuo metu šalyje ežerų struktūra pagal dominuojančias žuvų rūšis yra maždaug tokia: 43% ežerų yra starkingieji, 28 % – karosiniai, 14 % – lydekiniai, 8 % – sykiniai, 7% – karšiniai.

Mažesnieji Lietuvos ežerai (mažesni nei 5 ha) žvejybai nėra patrauklūs dėl mažiau vertingų žuvų (ešerių, karosų) dominavimo, todėl patraukliausiais galima laikyti didesnius nei 20 ha ežerus. Tokių ežerų Lietuvoje yra 613 (22 % visų didesnių nei 0,5 ha ežerų). Patys vertingiausi yra didesni nei 100 ha ežerai (149 ežerai).

Ežeruose žvejyba gali būti nuo kranto, iš plaukiojimo priemonių, žiemos sezonu populiari poledinė žūklė. Žvejybai nuo kranto yra aktualu ežero pakrantės pobūdis ir prieinamumas, iš dalies – ežero kranto linijos ilgis, nes kuo ji ilgesnė, tuo daugiau žvejų netrukdomai gali žvejoti. Žvejybai iš plaukiojimo priemonių aktualus ir ežero plotas, nuo kurio priklauso plaukiojimo priemonių naudojimo galimybės (Dėl aplinkosaugos..., 2010).

Taip pat paminėtina viena iš mėgėjiškos žvejybos rūšių – povandeninė, kuri leidžiama 9 Lietuvos ežeruose (LR mėgėjiškos..., 2005). Visų šių ežerų plotas yra daugiau nei 500 ha: Alaušas – 1071,8 ha, Asveja – 978,2 ha, B. Lakajai – 699,8, Didžiulis – 912,7, Drūkšiai – 3204,9, Galuonai – 591,5, Sartai – 591,5, Siesartis – 503,6, Vištytis – 1783 ha. Leidžiant povandeninę žūklę tik keliuose ežeruose yra dirbtinai padidinama šio tipo žvejų koncentracija tose

vietovėse ir taip formuojama neigiama nuomonė apie šią žvejybos rūšį. Nuomininkai ir žūklės plotų naudotojai jų išsinuomotuose ežeruose, į kuriuos išduoti leidimai naudoti žūklės plotą, gali leisti povandeninę žūklę, tai įrašę į leidimo sąlygas, jei šie valstybiniai vandens telkiniai nepatenka į LR Vyriausybės nutarimais patvirtintuose valstybinių parkų ir jų zonų ribų planuose nustatytas rekreacinio funkcinio prioriteto zonas (LR mėgėjiškos..., 2012). Tačiau dauguma žūklės plotų naudotojų povandeninės žūklės neleidžia. Žinoma, ne visuose ežeruose šią žvejybos rūšį galima vystyti dėl mažo vandens skaidrumo. Povandeninė žūklė negalima daugelyje Lietuvos ežerų, kuriuose matomumas yra mažesnis kaip 1,5 m. Mažesniu vandens skaidrumu šiltuoju sezonu pasižymi seklūs, nedideli ir itin pratakūs ežerai (Kilkus, 2005), todėl povandeninę žūklę realiausia plėtoti tik didesniuose ežeruose. Taigi, povandeninės žūklės ribojimas mažesniuose kaip 500 ha ežeruose nėra teisinga nuostata ir sudarant sąrašą galima būtų remtis ne vien ploto kriterijumi.

Be žvejybos ir maudymosi ežerų akvatorijose plaukiojama įvairiomis plaukiojimo priemonėmis. LR vidaus vandenių laivų registre (www.msa.lt) kasmet užregistruojama vis daugiau plaukiojimo priemonių, kas rodo, jog Lietuvoje susidomėjimas plaukiojimu vidaus vandens telkiniuose sparčiai auga. Vien tik 2011 m. buvo užregistruotos 4366 įvairios plaukiojimo priemonės (iki 2012 metų iš viso užregistruotos 67 077 plaukiojimo priemonės). Paskaičiavome, kad kasmet užregistruojama apie 10 % plaukiojimo priemonių daugiau palyginus su praėjusiais metais. Savaeigių plaukiojimo priemonių skaičius kasmet išauga 16 %, vandens motociklų – net 18 %. Vis augantis plaukiojimo priemonių naudojimas ežeruose jau paskatino šią veiklą riboti. Remiantis įstatymais (Dėl aplinkosaugos..., 2010) bei mokslininkų (Mosisch, Arthington, 1998; Kuss ir kt., 1990; Yousef ir kt., 1980; Jaakson, 1988) darbais, ribojimus galima suskirstyti į 5 kategorijas: 1) apribojimai dėl vandens telkinio morfometrinių parametru, 2) plaukiojimo priemonės greičio ir galingumo apribojimai, 3) ribojimai laike, 4) ribojimai plaukiojimo tam tikroje telkinio dalyje, 5) ribojimai, atsirandantys dėl vandens telkinio saugojimo statuso.

Nemenka dalis apribojimų priklauso nuo ežero morfometrinių parametru. R. Jaakson (1988) nustatė ežero plotą, būtiną norint saugiai plaukioti įvairaus tikro tipo plaukiojimo priemonėmis (4.6 lentelė). Siekiant kuo mažiau pakenkti vandens telkinio ekosistemai vienu metu bei per parą turi būti ribojamas ir plaukiojančių priemonių skaičius. Pavyzdžiui, nesavaeigių plaukiojimo priemonių didžiausia momentinė talpa 4–12 priemonių/1 ha, o savaeigių – vos 1–2 priemonės/1 ha.

4.6 lentelė. Vidutinės standartinės charakteristikos, apibūdinančios įvairių plaukiojimo priemonių panaudojimo ežeruose galimybes (taikomos didesniems kaip 50 ha ploto ežerams) (Jaakson,1988)

Veikla	Reikalingas plotas vienai plaukiojimo priemonei (ha)	Plaukiojimo priemonių skaičius hektare	Pajėgumai (vartotojų sk./ha)	
			Didžiausia momentinė talpa	Didžiausi paros pajėgumai
Nesavaeigė priemonė	0,18–0,5	2–6	4–12	10–30
Burlaivis	0,5–1,0	1–2	3–6	10–15
Savaeigė priemonė	1,5–3,0	0,3–0,6	1–2	5–15
Vandens motociklai, slidės	20,0–40,0	0,25–0,5	0,7–1,5	5–10

Lietuvoje ribojant plaukiojimą ežeruose taip pat atsižvelgiama į ežero plotą – kuo didesnis ežeras, tuo galingesnėmis ir įvairesnėmis plaukiojimo priemonėmis juose galima plaukioti. Įstatymuose (Dėl aplinkosaugos..., 2010) ežerai pirmiausiai dalijami į dvi grupes – esančius ne saugomose ir saugomose teritorijose, kur yra skirtingai apibrėžiamos galimybės juose plaukioti įvairiomis plaukiojimo priemonėmis. Ežerai pagal galimybes juose plaukioti įvairiomis plaukiojimo priemonėmis grupuojami į tokias ploto grupes: iki 10 ha, 10–200 ha, 200–500 ha ir didesni nei 500 ha ežerai. Savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis galima plaukioti tik didesniuose nei 10 ha ežeruose. Tokias sąlygas atitinka 30 % tiriamųjų ežerų (505 ežerai), esančių ne saugomose teritorijose. 10,1–200 ha ploto ežeruose jau galima plaukioti

negalingomis savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis. Didesniuose kaip 500 ha ploto ežeruose galima plaukioti galingesnėmis savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis, vandens motociklais, galingesniais hidroplanais. Remiantis įstatymu (Dėl aplinkosaugos., 2010), buvo parengta 4.7 lentelė, kurioje galima matyti, kokios plaukiojimo priemonių naudojimo galimybės yra Lietuvos ežeruose.

4.7 lentelė. Plaukiojimo priemonių naudojimo galimybės įvairaus ploto Lietuvos ežeruose (N – nesavaeigė priemonė, S – savaeigė, V – vandens motociklai, H – hidroplanai, * iki birželio 20 d.,** – nuo birželio 21 d.).

<i>Ežero plotas, ha</i>	<i>Ežerų skaičius</i>				<i>Plaukiojimo priemonė</i>
	<i>Saugomose teritorijose</i>		<i>Nesaugomose teritorijose</i>		
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	
<10	669	60,4	1223	70,8	N
10,1–200	381	34,4	482	27,9	N S (<8 kW (10,08 HP)**
200,1–500	34	3,1	14	0,8	N S (<110 kW)** H (<110 kW)
>500	23	2,1	9	0,5	N S (<8 kW (10,08 HP)* S (8 kW–110 kW)** S (110 kW–220 kW)** V (<110 kW) ** H (>110 kW)
Iš viso	1107	100	1728	100	

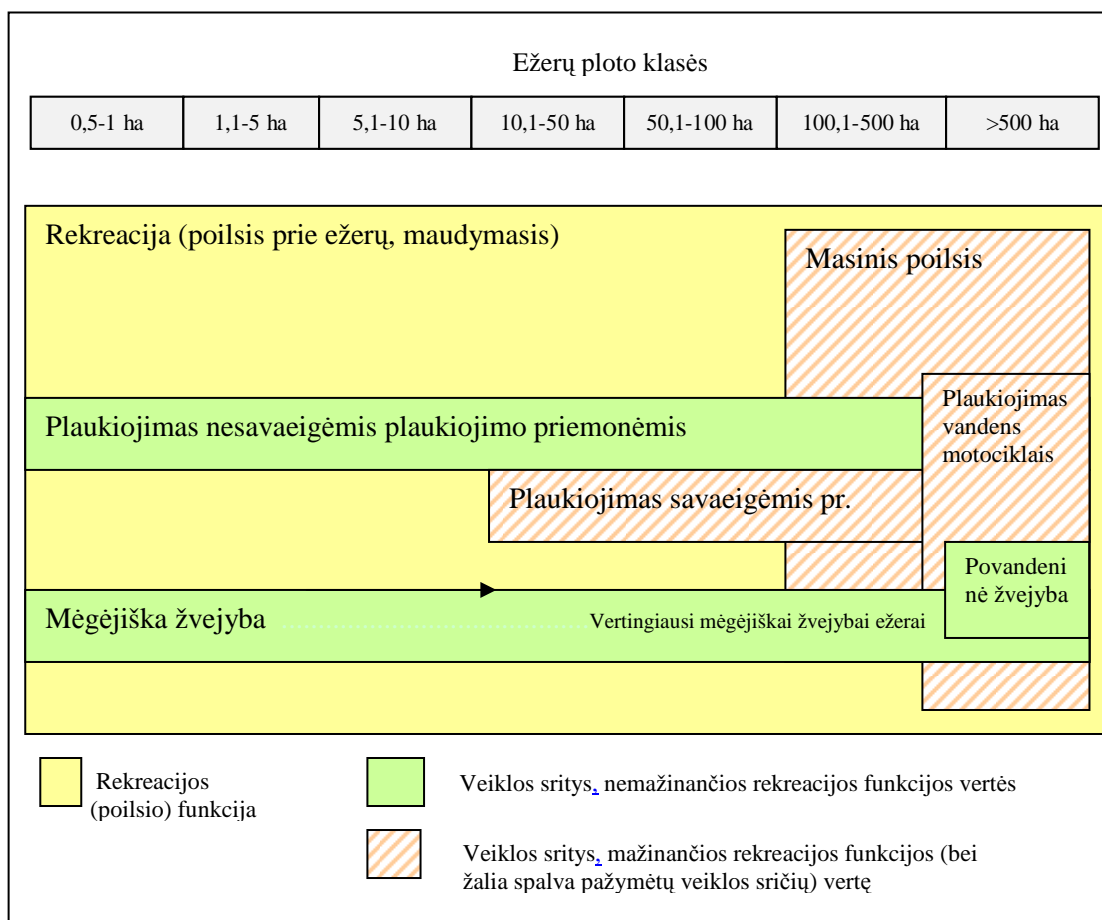
Iš viso saugomose teritorijose yra 1107 ežerai (39 % visų didesnių nei 0,5 ha Lietuvos ežerų). 40 % šių ežerų galima plaukioti savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis, jei neatsižvelgsime į saugomos teritorijos statusą. Kadangi saugomose teritorijose ežerų panaudojimas yra sudėtingesnis ir daug labiau ribojamas, šių ežerų panaudojimo galimybės bus plačiau aptartos atskirame skyrelyje.

Mokslinėje literatūroje dažnai pabrėžiama, kad itin svarbiu morfometriniu parametru, ribojančiu vandens plaukiojimo priemonių naudojimą, laikytinas ežero vidutinis gylis. Y. A. Yousef ir kt. (1980) pabrėžia,

kad mechaniniai plaukiojimo priemonių sraigtai tam tikrame plote aplink save sukelia vandens turbulenciją, dėl to sudrumsčiamas vanduo (ypač sekliuose vandenyse). Dėl vandens drumstumo į gilesnius vandens sluoksnius mažiau prasiskverbia saulės šviesos, trikdomas maistinių medžiagų prieinamumas, sukeltos dalelės nusėda ant makrofitų. Pastarieji mokslininkai nustatė, kad drumstumas ypač pavojingas sekliuose (iki 6 m) vandens telkiniuose.

Lietuvoje neatsižvelgiama ir į ežero vidutinį gylį. Tačiau kuo seklesnis ežeras, tuo plaukiojimas įvairiomis priemonėmis jame gali padaryti daugiau žalos. Atsižvelgiant į tai, kad ežerų plotas su vidutiniu gyliu nekoreliuoja ($R^2 = 0,02$), galėtų būti įvestas ir vidutinio gylio parametras. Tarp tiriamųjų ežerų didesniu nei 6 m vidutiniu gyliu dažniausiai pasižymi tik 100,1–500 ha (6 m) ir didesnio nei 500 ha (7,5 m) ploto klasių. Tad įvedus vidutinio gylio parametą galimybės plaukioti savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis žymiai sumažėtų. Minėtų ploto klasių ežerų yra 149 arba 5 % visų didesnių nei 0,5 ha Lietuvos ežerų. Kita vertus, būtina atsižvelgti ir į tai, kad dalis didžiųjų (didesnių nei 100 ha ploto) ežerų pasižymi gana nedideliu santykinu gyliu, todėl ribojant savaeigių plaukiojimo priemonių naudojimą optimaliausias variantas būtų konkretaus ežerų (kuriuose leidžiama ši veikla) sąrašo sudarymas.

Vandens motociklai dėl jų galingumo, išvystomo greičio bei manevringumo laikomi vienomis iš pavojingiausių plaukiojimo priemonių bei darančių daugiausiai žalos ežerų ekosistemoms. Vandens motociklais galima plaukioti 10 Lietuvos ežerų (Dėl aplinkosaugos..., 2010): Drūkšių, Dysnykščių, Galuonų, Avilio, Rėkyvos, Alaušo, Dysnų, Didžiulio, Čičirio, Seirijo. Tai didesni nei 500 ha ežerai, kurie yra vertingi poilsinės rekreacijos bei mėgėjiškos žvejybos aspektais. Tačiau leidimas plaukioti vandens motociklais tik keliuose ežeruose padidina šių plaukiojimo priemonių koncentraciją juose ir labai sumažina ežerų patrauklumą minėtų ežerų funkcijų atžvilgiu.



4.3 pav. Ežerų rekreacijos funkcijos veiklos sričių tarpusavio ryšys ir vystymo priklausomybė nuo ežero ploto

Pabrėžtina, kad vandens motociklais bei kitomis savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis galima plaukioti Alaušo ir Galuonų ežeruose, kuriuose leidžiama ir povandeninė žūklė. Šiuose ežeruose yra tikimybė nepastebėti vandens paviršiuje naro ir užplaukti ant jo. Todėl šių funkcijų (povandeninė žvejyba ir plaukiojimas savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis) dubliavimasis yra nesaugus. Mėgėjiškos žūklės taisyklių pakeitime (2012) įtrauktas punktas, kad asmenys, vykdantys povandeninę žūklę ežeruose privalomai turi naudoti ryškiaspalvį plūdūrą (arba plaustą). Ateityje bus galima matyti, ar tai padeda išvengti minėtų nelaimių ežeruose.

Didėjant ežero plotui atsiranda didesnės galimybės ežerus panaudoti įvairesnėse rekreacijos veiklos srityse. Tačiau tuo pačiu atsiranda ir daugiau konfliktų – vienos veiklos sritys trukdo kitoms ir taip mažina ežerų rekreacijos

funkcijos vertę. Ypač tai pasakytina apie didesnius nei 500 ha ežerus (4.3 pav.). Juose rekreacijos funkciją menkina masinio poilsio galimybės, plaukiojimas vandens motociklais bei kitomis savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis (nes daroma žala ežerų ekosistemoms). Mėgėjiškai žvejybai galima panaudoti visų ploto klasių ežerus, tačiau vertingesni ežerai žuvų išteklių atžvilgiu yra didesni nei 20 ha, o vertingiausi – didesni nei 100 ha. Masinis poilsis mažina mėgėjiškos žūklės patrauklumą didesniuose nei 100 ha ežeruose, vandens motociklai ir masinis poilsis – didesniuose nei 500 ha ežeruose. Taigi, mažesni ežerai yra patrauklesni poilsiui dėl mažesnės rekreacinių veiklų įvairovės. Siekiant, kad didžiuosiuose Lietuvos ežeruose nenukentėtų rekreacijos funkcija, vertėtų daugiau dėmesio skirti savaeigių plaukiojimo priemonių, pačių poilsiautojų skaičiaus ribojimui, rekreacinės infrastruktūros plėtros suvaldymui, galimų apkrovų konkrečiuose ežeruose analizei.

Jau aptartas plaukiojimas įvairiomis plaukiojimo priemonėmis ežeruose yra ne tik rekreacijos, bet ir susisiekimio funkcijos dalis. Ši funkcija, kaip ir rekreacija, yra viena iš pagrindinių ežerų funkcijų, bet priskirta II kategorijai dėl didesnio poveikio ežerams.

Be jau aptarto neorganizuoto plaukiojimo įvairiomis plaukiojimo priemonėmis rekreacijos tikslais, Lietuvoje vidaus vandenimis vykdoma ir laivyba, tačiau vandens keliai daugiau driekiasi upėmis nei ežerais. Ežeruose nėra valstybinės reikšmės vidaus vandenių kelių, išskiriamas tik vietinės reikšmės vidaus vandenių kelias Galvės ežeru. Čia vandens kelio ruožo ilgis yra 4 km (Dėl LR vietinės..., 2003). Normaliomis sąlygomis laivybos sezonas Galvės ežere trunka 138 dienas per metus (Lietuvos..., 2011b). Galvės ežero plotas – 371,2 ha, vidutinis gylis – 13,6 m, o didžiausias gylis – 46,8 m. Taigi šis ežeras yra priskiriamas prie didelio ploto ir gilių ežerų. Taip pat išskiriamas perspektyvinis vidaus vandenių kelias Zaraso ir Zarasaičio ežerais (Dėl LR vietinės..., 2003). Zaraso ežero plotas siekia 326,6 ha, o Zarasaičio – 51,8 ha. Šių ežerų vidutiniai gyliai yra atitinkamai 11,5 m ir 5,1 m. Taigi, tai skirtingų kategorijų tiek pagal plotą, tiek pagal vidutinį gylį ežerai. Galvės ir Zaraso

ežerai yra panašių morfometrinių parametru. Atsižvelgiant į Zarasaičio ežero morfometrinius parametrus, jame galima plaukioti tik mažesnio galingumo nei 8 kW (10,08 HP) savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis ir tik nuo birželio 21d.

Be abejo, laivyba nėra tokia ežerų funkcija, kurios plėtojimui pakanka tik tam tinkamų morfometrinių parametru – tam turi būti keleivių, krovinių plukdymo ar pramoginės laivybos poreikis. Ko gero, šiuo metu Lietuvoje yra tik pramoginės laivybos poreikis, kuris susijęs su vandens turizmu.

4.2. Morfometrinių rodiklių poveikis ežerų papildomoms funkcijoms

Viena iš papildomų funkcijų yra verslinė žvejyba ežeruose. Lietuvos žuvininkystės sektoriaus 2007–2013 m. veiksmų programoje įvardijama, kad dauguma šalies ežerų yra nedideli – 90 % ežerų yra mažesni nei 50 ha ploto, todėl jie labiau tinka mėgėjiškai žvejybai, o versline žvejyba rekomenduoja užsiimti tik didesniuose nei 50 ha ežeruose (287 ežerai). Tačiau realiai taip nėra – verslinei žvejybai yra išnuomota apie 100 ežerų, kurių dauguma yra mažesni nei 50 ha (Lietuvos žuvininkystės..., 2007).

Daug diskutuojama apie verslinės žvejybos uždraudimą ežeruose dėl neduodamos apčiuopiamos naudos. Pastaraisiais metais sugaunamų žuvų kiekiai verslinės žvejybos įrankiais sudaro tik apie 30 tonų per metus, t. y. dauguma žvejų verslininkų ežeruose sugauna vos po kelis šimtus kilogramų žuvies (Virbickas, Domarkas, 2006). Taigi, verslinė žvejyba didelio poveikio ežerams neturi. Išnuomotuose verslinei žvejybai ežeruose pernelyg nenukenčia ir poilsinė rekreacinė veikla, tik atsiranda ribojimai ar draudimai užsiimti mėgėjiška žvejyba.

Lietuvoje ežerai turi ir daugiau papildomų funkcijų – ežerų vanduo panaudojamas vandens ūkio šakose: komunaliniame ūkyje, pramonėje, žemės ūkyje, energetikoje ir žuvininkystėje.

Didžiausias paviršinio vandens vartotojas yra energetikos ūkis. Paimamo paviršinio vandens kiekis kasmet svyruoja daugiausia dėl kintančių energijos gamybos apimčių elektrinėse, kur jis naudojamas aušinti ar

turbinoms sukti. Iki 2010 m. apie trečdalis viso energetikai sunaudojamo paviršinio vandens buvo paimama iš ežerų, tačiau uždarius Ignalinos atominę elektrinę šis procentas sumažėjo iki 2,3 (1 priedas).

Apie 2 % paviršinio vandens sunaudojama ūkio ir buities reikmėms, 1,5 % – žuvininkystei. Ūkio ir buities reikmėms iš ežerų vanduo buvo imtas tik 2006 m. (Molėtų rajone, naudotas Arino ir Pravalos ežerų vanduo). Žuvininkystei 5–7 % viso sunaudojamo paviršinio vandens paimama iš ežerų. Tam tikslui 2008–2010 m. buvo naudojamas Arino, Pravalos (abu Molėtų raj.), Dusios (Alytaus raj.), Palaukinio (Ignalinos raj.) ežerų vanduo. Pramonėje sunaudojama 1 % viso paviršinio vandens iš ežerų. Pramonėje panaudojami Drūkšių (Visaginas, Ignalinos AE), Obelių (Rokiškio raj., AB „Vilniaus degtinė“), Širvėnos (Biržų raj., AB „Siūlas“) ežerai. Nemažai ežerų vandens sunaudojama žemės ūkiui – apie 10–13 % viso sunaudojamo paviršinio vandens. Žemės ūkiui panaudojamas Aujėdo ežeras, esantis Elektrėnų raj., kurio vandenį savo reikmėms naudoja AB „Kietaviškių gausa“.

Per 2008–2010 m. Lietuvoje vanduo buvo imtas iš 12 ežerų. Šių ežerų plotas svyruoja nuo 8,1 ha (Agarinio ež.) iki 4480 ha (Drūkšių ež.) (vidutinis plotas yra 622 ha.). Ežero Agarinio vanduo yra panaudojamas kitoms reikmėms (statyba), Drūkšių – pramonėje bei energetikoje (4.8 lentelė).

Iš minėtų 12 ežerų vienas ežeras priklauso 5,1–10 ha ploto klasei, 3 ežerai – 10,1–50 ha, 1 – 50–100 ha, 5 – 100,1–500 ha ir 2 ežerai – daugiau nei 500 ha ploto klasei. Taigi, vanduo imamas iš įvairaus ploto ežerų, nes tai priklauso nuo vandens naudotojo tikslų. Daugiausiai vandens paimama žuvininkystės ir energetikos reikmėms, todėl tam panaudojami didesni plotai, o tuo pačiu ir vandens tūriai ežerai. Paimamo vandens iš ežerų kiekis pramonėje priklauso nuo įmonės veiklos srities. Pavyzdžiui, AB „Vilniaus degtinė“ iš Obelių ežero (plotas 50,2 ha) 2005–2010 m. paėmė ir sunaudojo 1242 tūkst. m³ ežero vandens, vidutiniškai apie 200 tūkst. m³ kasmet. AB „Siūlas“ iš Širvėnos ežero (plotas 334,7 ha) tuo pačiu laikotarpiu paėmė ir sunaudojo 433 tūkst. m³ (vidutiniškai 72 tūkst. m³ per metus). Palyginimui, VĮ „Ignalinos AE“ per šį laikotarpį paėmė iš Drūkšių ežero 8 883 053 tūkst. m³.

4.8 lentelė. Lietuvos ežerų, kurių vanduo naudojamas tam tikroje ūkio šakoje, morfometriniai parametrai (*– batimetriškai neištirti ežerai, ** – Aplinkos apsaugos agentūros duomenys)

<i>Ežeras</i>	<i>Plotas, ha</i>	<i>Vidutinis gylis, m</i>	<i>Vandens tūris, tūkst. m³</i>	<i>Ežero vandens išteklių naudotojas (ūkio šaka)</i>	<i>Paimta vandens 2010 m</i>	
					<i>tūkst. m³**</i>	<i>Santykinis paimto vandens tūris, %</i>
Drūkšiai	4480,0	8,2	367 650,0	Pramonė, energetika	83282	22,7
Širvenos	334,7	2,2	7419,2	Pramonė	58	0,8
Arimaičių	290,0	2,0	2050,0	Pramonė	6	0,3
Suvingis	108,1	5,8	6285,0	Pramonė	99	1,6
Obelių	50,2	1,4	675,8	Pramonė	187,1	27,7
Auseniškių*	16,1	–	–	Pramonė	1	–
Dusia	2334,0	15,4	359 000,0	Žuvininkystė	699,6	0,2
Arinas	376,9	6,8	25 567,0	Žuvininkystė	1678	6,6
Pravalas	286,0	2,1	5900,0	Žuvininkystė	1584	26,8
Palaukinis	25,7	7,7	2001,0	Žuvininkystė	300	15,0
Aujedas*	37,5	–	–	Žemės ūkis	165	–
Agarinis*	8,1	–	–	Kita (statyba)	1	–

Taigi, vandens ūkio šakų aprūpinimui vandeniū svarbiausias morfometriniš rodiklis yra ežero vandens tūris, kuris glaudžiai siejasi su ežero plotu bei vidutiniu gyliu. Didžiausias vandens tūris yra sukauptas dideliuose (didesniuose nei 500 ha) ežeruose ir tai sudaro net 56 % viso vandens tūrio ežeruose. Vadinasi, vandens naudojimui energetikos reikmėms racionaliausiai gali būti panaudojami didieji, didesni nei 500 ha ežerai. Tokių ežerų yra 32, juose sukauptas 2 824 037,9 tūkst. m³ vandens tūris (vidutiniškai 88 251,18 tūkst. m³ vandens kiekviename). Kita vertus, šie ištekliai yra labai lokalizuoti, todėl juos intensyviai naudojant turėtų būti didesnės investicijos ir į gamtosaugines priemones. Visose kitose ūkio šakose gali būti panaudojami visi didesni nei 5 ha ežerai (iš viso 1283 ežerų).

Tačiau reikėtų pabrėžti, kad tai nėra ta ežerų funkcija, kurią reikėtų plėtoti ateityje dėl daromos žalos ežerams. Duomenų apie konkrečių pramonės

įmonių poveikį vandens telkiniams praktiškai nėra. Paminėtina Pravalos ežero (remiantis ežerų studijos duomenimis) kritinė būklė, kurią sąlygoja vandens lygio kaita dėl Arnionių žuvininkystės ūkio veiklos (Nemuno., 2010). Šio ežero gera ekologinė būklė turėtų būti užtikrinta kontroliuojant vandens paėmimą (sumažinant lygio fluktuacijas).

4.9 lentelė. Į Lietuvos paviršinio vandens telkinius išleistų buitinių, gamybinių ir komunalinių nuotėkų kiekiai 2005–2010 m. (parengta pagal Aplinkos saugos agentūros duomenis)

	Matavimo vienetai	Metai					
		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Išleista nuotėkų į paviršinius vandenį	tūkst. m ³	3 900 697,6	3 749 145,1	4 540 557,6	4 687 119,9	5 358 393,3	3 874 635,2
Išleista nuotėkų į ežerus	tūkst. m ³	1 858 812	1 537 141	6506	1 754 392	1 915 937	92 007,8
	%	47,65	41,00	0,14	37,43	35,76	2,37
Ežerų, į kuriuos išleidžiamos nuotėkos, skaičius	Vnt.	30	29	27	28	27	27
Įmonių, išleidžiančių nuotėkas į ežerus, skaičius	Vnt.	50	49	45	44	44	43

Ežerai panaudojami ir nuotėkoms į jų vandenį išleisti. Statistikos departamento duomenimis, kasmet į paviršinius vandenį išleidžiama 40–50 mln. m³ buitinių, gamybinių ir komunalinių nuotėkų. Skaičiavimų rezultatai rodo, kad apie 30–40 % šių nuotėkų išleidžiama į ežerus. Išleidžiami į ežerus nuotėkų kiekiai labai svyruoja. 2007 m. į ežerus buvo išleista vos 0,13 % į paviršinius vandenį išleidžiamų nuotėkų, 2010 m. – 2,23 % (4.9 lentelė). Pastebėta, kad šie svyravimai priklauso nuo VĮ „Ignalinos atominės elektrinės“ išleidžiamų nuotėkų (panaudotas reaktorių aušinimui techninis vanduo bei lietaus kanalizacijos nuotėkos) kiekio. 2007 m. elektrinė visiškai neišleido

nuotėkų, o 2010 m. 83 281 tūkst. m³, 2005 m. – net 1 852 311 tūkst. m³. Elektrinės išleidžiamos nuotėkos į Drūkšių ežerą sudaro net 99 % visų išleidžiamų į ežerus nuotėkų. Pabrėžtina, kad itin dideli nuotėkų, išleidžiamų į ežerus, kiekiai susidaro dėl gana savotiškos jų Aplinkos apsaugos agentūroje esančios apskaitos sistemos. Čia nuotėkos neskirstomos pagal užterštumo kategorijas, todėl prie jų priskiriamas ir elektrinių aušinimui panaudotas techninis vanduo.

Ežerų, į kuriuos išleidžiamos nuotėkos, skaičius nuo 2005 iki 2010 metų sumažėjo nuo 30 iki 27. Vidutinis ežerų, į kuriuos išleidžiamos nuotėkos, plotas – 1025 ha (svyruoja nuo 5,1 iki 4480 ha) (2 priedas). Ežerai, į kuriuos 2010 m. buvo išleidžiamos nuotėkos, pagal ploto klases pasiskirsto taip: 3 ežerai – 1,1–5 ha, 1 – 5,1–10 ha ploto klasei, 5 ežerai – 10,1–50 ha, 5 – 50–100 ha, 8 – 100,1–500 ha ir 6 ežerai daugiau nei 500 ha ploto klasei.

Taigi, daugiausiai nuotėkos išleidžiamos į didesnio ploto ežerus. Jei ežeras nedidelis, pvz., ežeras Šona (Kelmės raj.) yra 5,1 ha ploto, tai į jį UAB „Kelmės vanduo“ išleidžia vidutiniškai 2 tūkst. m³ nuotėkų, o likusias (11 tūkst. m³) nuotėkas išleidžia į Lukojaus ežerą (f = 10,7 ha) (2 priedas). Į didelius ežerus nuotėkas išleidžia kelios įmonės. Pavyzdžiui, į Drūkšių ežerą nuotėkas išleidžia ne tik VĮ „Ignalinos AE“ bet ir VĮ „Visagino energija“, Visagino savivaldybės administracija (jos visos kartu 2010 m. išleido 86 689,1 tūkst. m³). Į Siesarčio ežerą (f = 546 ha) nuotėkas išleidžia UAB „Molėtų vanduo“, AB „Molesta“, UAB „Melinga“, UAB „Arcia“. Šios įmonės per 2010 metus išleido 216,3 tūkst. m³ nuotėkų.

Kaip jau buvo minėta, daugiausiai nuotėkos išleidžiamos į didesnio ploto ežerus, o tai yra vertingiausi ežerai tiek rekreaciniu, tiek žvejybos požiūriu. Be abejo, didžioji dalis išleidžiamų nuotėkų yra išvalytos iki leistinų normų, tačiau bet koks kišimasis į ežerų ekosistemą turi pasekmių. Pavyzdžiui, į Drūkšių ežerą daug metų buvo išleidžiamas reaktorių aušinimui panaudotas techninis vanduo ir vyko šiluminė bei cheminė ežero tarša. Šiame ežere šaltamėgių žuvų produkcija sumažėjo 11,7 karto, iš jų stintelių – 4,3, o seliavų

– net 70,6 karto (Bernotas, 2001). Tai lig šiol turi didelės įtakos rekreacijos funkcijai (ypač žvejybos) šiame ežere.

4.3 Pagrindinės ežerų panaudojimo problemos, susijusios su ežerų funkcijomis bei morfometriniiais parametrais

Apibendrinant 4.1 ir 4.2 poskyrius būtina pabrėžti, kad morfometriniai parametrai turi reikšmės ežerų panaudojimo galimybėms visose srityse: ežerų plotas ir vidutinis gylis svarbūs ežerų panaudojimui žvejyboje, plotas – plaukiojimui įvairiomis plaukiojimo priemonėmis, ežerų panaudojimą įvairiose ūkio šakose nulemia plotas, vandens tūris ir vidutinis gylis, o rekreacijai svarbūs beveik visi ežerų morfometriniai parametrai (4.10 lentelė).

Rekreacijai patraukliausi didesnio nei 100 ha ploto ežerai dėl ilgos kranto linijos, didesnio kranto linijos vingiuotumo, ežerų salingumo. Ežeruose, turinčiuose platesnius kaip 10 m atbradus, palankiausia įrengti maudyklas. Mėgėjiškai žvejybai optimaliausia panaudoti didesnius nei 20 ha (vidutinis gylis > 4 m), o verslinei – didesnius nei 50 ha ploto ežerus. Pramonėje ir žemės ūkyje optimaliausia panaudoti didesnius nei 100 ha, energetikoje ir plaukiojimui saveigėmis plaukiojimo priemonėmis (kadangi jų bendras variklių galingumas labai įvairus) – didesnius nei 500 ha ploto ežerus.

Nesunku pastebėti, kad ežero plotas yra svarbiausias morfometrinis parametras, apibūdinantis ežerų funkcinio panaudojimo optimalias galimybes.

Ežerų panaudojime galima išskirti penkias problemų grupes, kurios yra susijusios su morfometriniiais ežerų parametrais ir ežerų funkcijomis (4.4 pav.). Pirmiausia – nuotėkų išleidimas į ežerus. Tai neturėtų būti plėtojama ateityje ežerų funkcija, jos derėtų atsisakyti, ypač nedidelio ploto ežeruose (mažesniuose nei 100 ha).

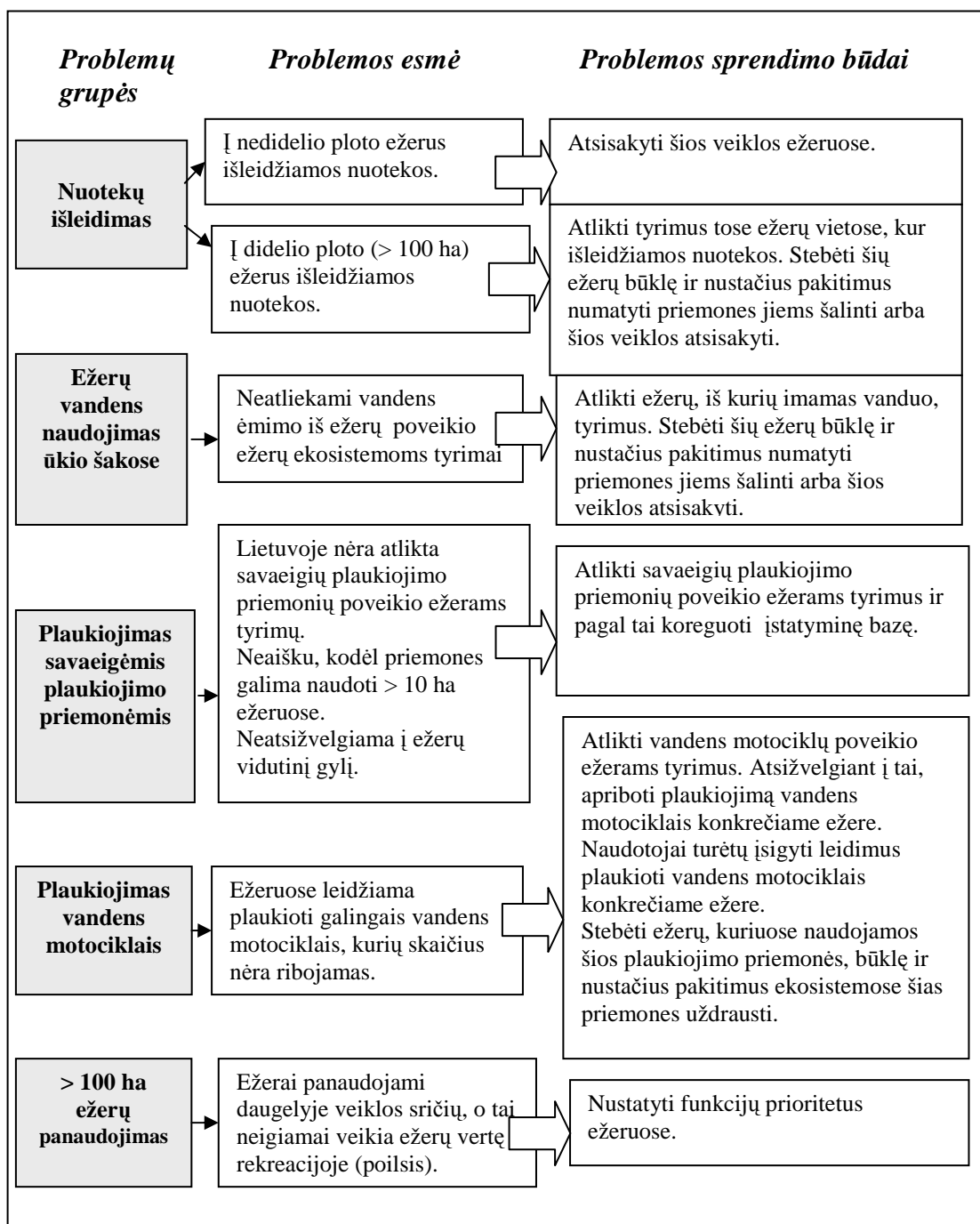
Nuotėkos išleidžiamos į 14 (iš 149 ežerų; 10 %) didesnių nei 100 ha ežerų, kurie yra naudingi žvejybos funkcijai vystyti. Ežerų ekosistemas kurį laiką yra pajėgios priešintis taršai. Priklausomai nuo hidrofizinių – hidrocheminių charakteristikų ežerams būdinga tam tikra buferinė talpa –

perteklinis fosforas (fosfatai), adsorbuojamas kalcio karbonatų, jungiasi su aliuminio, geležies katijonais ir netirpiu pavidalu iškrenta į nuosėdas. Tačiau,

4.10 lentelė. Svarbiausi morfometriniai rodikliai, lemiantys ežerų funkcinio potencialo panaudojimo galimybes bei optimalios šių rodiklių reikšmės (f – ežero plotas, h_{vid} – vidutinis gylis, l – kranto linijos ilgis, l_a – vidutinis atabrado plotas, W – vandens tūris, N – kranto linijos vingiuotumas, k_I – salingumas)

<i>Funkcija</i>	<i>Veiklos sritis</i>	<i>Svarbiausi morfometriniai parametrai</i>	<i>Optimaliausi morfometriniai parametrai</i>
Gamtosauga	Ekosistemų apsauga	Visi	Visi
Rekreacija	Poilsis ežerų pakrantėse	f, l, l_a, k_I, N	$f > 100$ ha; $l > 10$ km
	Maudymasis	f, h_{vid}, l, l_a	$f > 100$ ha; $l_a > 10$ m;
	Mėgėjiška žvejyba	f, h_{vid}	$f > 20$ ha; $h_{vid} > 4$ m
	Masinis poilsis	f, N, l	$f > 100$ ha
Susisiekimasis	Plaukiojimas nesavaeigėmis plaukiojimo priemonėmis	F	$f > 0,5$ ha
	Plaukiojimas savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis	f, h_{vid}	$f > 100$ ha, $h_{vid} > 6$ m
Verslinė žvejyba	Žvejyba ir žuvininkystė	F	$f > 50$ ha
Energetika, pramonė, žemės ūkis, butis	Energijos išgavimas Aušinimas	f, W, h_{vid}	$f > 500$ ha $W > 30\,000$ tūkst. m^3
	Vandens naudojimas gamybos procesuose Nuotėkų išleidimas Geriamojo vandens gavyba Drėkinimas, laistymas		$f > 100$ ha $W > 30\,000$ tūkst. m^3

esant nuolatinei žymiai fosforo prietakai, ežero buferinė sistema nebesugeba nusėdinti viso į hidrosistemą patenkančio fosforo, prasideda sparti ežero eutrofikacija. Be to, ežero priedugnyje susidarius bedegunėms zonoms netirpios fosforo formos vėl pereina į tirpias, o tai dar labiau intensyvina eutrofikacijos procesą (Nemuno., 2010).



4.4 pav. Pagrindinės ežerų panaudojimo problemos ir jų sprendimo būdai

Savaiminis ežero apsisvalymas užtrunka ilgą laiką (nuotakiniai ežerai) ar apskritai neįmanomas (nenuotakiniai ežerai). Šį procesą galima sustabdyti tik pašalinant iš ežero ekosistemos perteklinį fosforą (augalų, žuvų biomasės ar dugno nuosėdų pavidalu) ar jį surišant į netirpias formas (pvz., su polialiuminio chloridu), t. y. naudojant restauravimo priemones. Tokios

sąlyginai „paprastos“ (bet ir labai daug kainuojančios) priemonės kaip ežero dumblo išsiurbimas / iškasimas automatiškai pritaikyti visiems ežerams negalima (ši veikla galima tik labai sekliuose ežeruose), be to, šalinant dumblą ežero ekosistema yra išbalansuojama (dažnai lieka dar nestabilesnė negu buvo iki valymo).

Vertėtų paminėti ir kaimo turizmo sodybas, kurių labai padaugėjo ežerų pakrantėse. Jei kaimo turizmo veikla būtų vykdoma pagal nustatytus reikalavimus, neturėtų daryti neigiamo poveikio aplinkai. Kaimo turizmo sodyboms taikomi buitinių nuotėkų valymo reglamentai. Turizmo sodybas derėtų vertinti kaip taškinius taršos šaltinius, kurie turi valymo įrenginius ir išvalo nuotėkas bent jau iki tam tikrų normų. Išduodant leidimus šiems objektams, kaip ir visiems kitiems, reikėtų atsižvelgti į konkrečią vandens telkinio, į kurią išleidžiamos nuotėkos, būklę. Kaimo turizmo sodybos didelės įtakos turi Sarių (79 ha, Švenčionių raj.), Šlavanto (188,4 ha, Lazdijų raj.), Savisto (61,7 ha, Varėnos raj.) ir kitų ežerų eutrofikacijai (Restauruotinu., 2009).

Direktyva „Dėl miesto nuotėkų valymo“ (1991) prie jautrių zonų priskiria natūralius gėlo vandens ežerus, nes jie gali greitai tapti eutrofiniais, jei nebus imtasi apsaugos priemonių. Taigi, ežerai neturėtų būti įmonių ar gyvenamųjų vietovių nuotėkų saugyklomis. Didesnio ploto ežeruose reikėtų daugiau dėmesio skirti ežerų vandens kokybės tyrimams tose vietose, kur išleidžiamos nuotėkos. Taip pat reikėtų pastoviai stebėti šių ežerų vandens būklę, o nustačius pakitimus numatyti priemones jiems šalinti arba šios veiklos atsisakyti.

Su panašiomis problemomis susiduriama ir panaudojant ežerus įvairiose pramonės šakose. Duomenų apie konkrečių pramonės įmonių poveikį vandens telkiniams praktiškai nėra. Kaip jau buvo minėta, yra Pravalos ežero (ežerų studijos duomenimis) kritinė būklė, kurią sąlygoja vandens lygio kaita dėl Arnionių žuvininkystės ūkio veiklos (Nemuno., 2010). Todėl reikėtų atlikti ežerų, iš kurių imamas vanduo, tyrimus. Reikėtų stebėti šių ežerų būklę ir

nustačius pakitimus numatyti priemonės jiems šalinti arba šios veiklos atsisakyti.

Dar viena veikla, kuri, užsienio mokslininkų atliktų tyrimų duomenimis, daro žalą ežerų ekosistemoms, yra savaeigių plaukiojimo priemonių naudojimas ežeruose. Reikėtų pabrėžti, kad teisės akto (Dėl aplinkosaugos..., 2010) pakeitimai tampa vis patrauklesni savaeigių plaukiojimo priemonių naudotojams, tačiau ne ežerams. Variklio galingumas saugomose teritorijose padidintas nuo 4 kW iki 8 kW, o kituose nesaugomuose vandens telkiniuose – nuo 150 iki 300 AG. Neaišku, kodėl priemonės galima naudoti didesniuose nei 10 ha ežeruose, visai neatsižvelgiama į ežerų vidutinį gylį. Lietuvoje nėra atlikta jokių tyrimų, kurie padėtų nustatyti šių plaukiojimo priemonių daromą žalą ežerams, pagrįsti, kokių morfometrinių parametrų ežeruose ir kokio galingumo jas galima naudoti.

Paminėtinas ir plaukiojimas vandens motociklais, nes teisės aktai leidžia plaukioti vis galingesnėmis šiomis priemonėmis, o jų skaičiaus neriboja. Kadangi plaukiojimas vandens motociklais leidžiamas vos keliuose ežeruose, susidaro jų koncentracija sezono metu. Pavyzdžiui, Alaušo ežere vasarą toje pačioje ežero akvatorijos dalyje dažnai vienu metu plaukioja per 10 vandens motociklų, motorinių valčių, tempiančių vandens slidininkus. Dėl to reikėtų atlikti savaeigių plaukiojimo priemonių poveikio ežerams tyrimus. Atsižvelgiant į tai, reikėtų apriboti plaukiojimą vandens motociklais – naudotojai turėtų įsigyti leidimus plaukioti vandens motociklais konkrečiame ežere. Reikėtų reguliariai stebėti ežerų būklę, kuriuose plaukiojama vandens motociklais, ir nustačius pakitimus ekosistemose šias plaukiojimo priemones uždrausti.

Didėjant ežerų plotui jų panaudojimo galimybės įvairiose srityse didėja – atsiranda papildomų funkcijų. Ypač tai pasakytina apie didesnius nei 100 ha ežerus. Iš dalies tai yra gerai, nes ežero naudotojas tame pačiame ežere, kuris yra, pavyzdžiui, arti jo gyvenamosios vietos, gali žvejoti, ilsėtis, plaukioti savaeigėmis ir nesavaeigėmis plaukiojimo priemonėmis, vandens motociklu, užsiimti povandenine žūkle. Tačiau, kita vertus, įvairių galimų veiklų gausa

ima neigiamai veikti pačių svarbiausių ežerų funkcijų (poilsis, maudymasis, mėgėjiška žvejyba) vystymą. Reikėtų peržiūrėti veiklas, plėtojamas didžiuosiuose Lietuvos ežeruose, ir suranguoti jas atsižvelgiant į prioritetus: poilsis, maudymasis → mėgėjiška žvejyba → susisiekimas → papildomos funkcijos.

5. EŽERŲ PASIEKIAMUMO IR PAKRANČIŲ KRAŠTOVAIZDŽIO STRUKTŪROS POVEIKIS JŲ FUNKCINIAM PANAUDOJIMUI

Ežerų pasiekiamumas keliais bei kraštovaizdžio struktūra yra labai svarbūs veiksniai, tiesiogiai ir netiesiogiai veikiantys ežerų panaudojimo galimybes. Poilsavimo prie ežerų formos priklauso ne tik nuo ežero morfometrinių parametrų, bet ir nuo ežero aplinkos. Ne mažiau svarbūs yra ežero atstumas iki gyvenamųjų vietovių, privažiavimo kelių kiekis ir kokybė.

Šiame skyriuje analizuojami antropogenizuoto kraštovaizdžio elementai – keliai, kaimai, miestai (urbanistinis), bei gamtinis kraštovaizdis – miškai, pelkės, kurie yra mažiau paliesti žmogaus veiklos. Darbe taip pat aptariamas pievų bei kitų antropogeninės kilmės gamtinių kraštovaizdžių (sodai, kūdros, grioviai ir pan.) pasiskirstymas ežerų pakrantėse ir jų poveikis ežerų funkcinėms galimybėms.

5.1. Tiriamųjų ežerų pasiekiamumo keliais galimybės

Ežerų pasiekiamumas keliais yra itin aktualus poilsiautojams, žvejams bei kitiems ežerų naudotojams. Ypač yra vertinama galimybė privažiuoti prie pat ežero pakrantės. Pavyzdžiui, norintiems plaukioti vandens plaukiojimo priemonėmis labai svarbu privažiuoti kuo arčiau ežero, kad galima būtų nuleisti plaukiojimo priemonę į vandenį.

Vienas iš darbo uždavinių buvo išsiaiškinti privažiavimo iki ežerų galimybes įvairaus tipo keliais: K_I – autostradomis / greitkeliais, K_{II} – asfaltuotais keliais, K_{III} – žvyrkeliais, K_{IV} – gruntkeliais, K_V – geležinkeliais.

Šalia tiriamųjų ežerų aptiktos 5366 įvairaus tipo kelio atkarpos. Šalia vieno ežero vidutiniškai yra po 1,9 kelio. Pastebėta tendencija, kad didėjant ežero ploto klasei didėja ir ežerų pasiekiamumas, daugėja ežerų, prie kurių galima privažiuoti arčiau nei 500 m. Šalia mažesnių nei 10 ha ežerų aptinkama 1–1,6 kelio, o šalia didesnių nei 100 ha ežerų – apie 6 (5.1 lentelė).

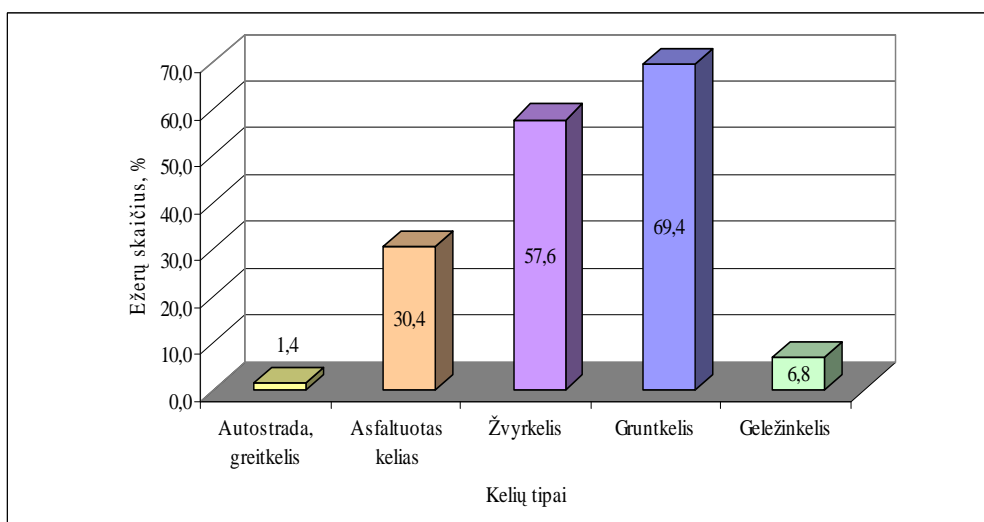
5.1. lentelė. Lietuvos ežerų, šalia kurių 500 m atstumu nuo kranto yra kelių, pasiskirstymas pagal skaičių įvairiose ploto klasėse

Ežero ploto klasė, ha	Iš viso ežerų, n	Ežerai, šalia kurių 500 m atstumu aptikti keliai		Iš viso aptikta kelių*	Vidutinis kelių skaičius
		n	%		
0,5–1	512	223	43,55	512	1,00
1,1–5	1008	360	35,71	1078	1,07
5,1–10	372	181	48,66	608	1,63
10,1–50	656	431	65,70	1822	2,78
50,1–100	138	106	76,81	488	3,54
100,1–500	117	108	92,31	662	5,66
> 500	32	32	100	196	6,13
Iš viso	2835	1441	50,76	5366	1,89

Užfiksuotos visos kelių atkarpos, kurios pateko į apibrėžtus 10, 50, 100, 200 ir 500 m buferius, todėl tas pats kelias į apskaitą pateko ne vieną kartą. Pavyzdžiui, artėjantis gruntkelis prie ežero pakrantės buvo užfiksuotas penkis kartus, t. y. visuose minėtuose buferiuose, todėl skaičiavimuose buvo įtraukti penki keliai.

Tyrimo rezultatai parodė, kad ne visi tiriamieji ežerai yra privažiuojami arčiau nei 500 m atstumu iki ežero kranto. Šiuo atstumu keliai aptikti šalia 1441 ežero (t. y. 51 % visų tiriamųjų ežerų) (5.1 lentelė). Antai, šalia visų didesnių nei 500 ha ežerų yra kelių, esančių 500 m atstumu nuo kranto linijos. Tačiau tarp mažesnių nei 5 ha ežerų aptikta tik apie trečdalis telkinių, prie kurių yra tokiu pat atstumu priartėjusių kelių. Tokią situaciją pirmiausiai lemia ežero kranto linijos ilgis: didesnių ežerų kranto linija ir pakrantės zona ilgesnė, tad ir tikimybė pakrantėje aptikti kelių – žymiai didesnė.

Prastas 0,5–10 ha ploto ežerų pasiekiamumas dar labiau riboja jų panaudojimo galimybes. Nedidelio ploto ežerai dažniau yra naudojami tik rekreacijai ir žvejybai, taigi privažiavimo prie ežero pakrantės galimybių nebuvimas nėra patrauklus kriterijus tiek poilsiui, tiek žvejybai.



5.1 pav. Tiriamųjų ežerų pasiskirstymas, pagal šalia jų (500 m atstumu nuo kranto) esančių kelių tipus, procentais

50–500 ha ploto ežerai turi pakankamai ilgą kranto liniją, kad šalia jų visų 500 m spinduliu būtų aptinkama priartėjusių kelių, tačiau taip nėra. To priežastis – miškų plotai, kurie sudaro 34 % visų šio ploto ežerų pakrantės zonos (tiriamajame 500 m spindulyje), bei kiek didesnis apyežerio pelkėtumas.

Šalia tiriamųjų ežerų 500 m spinduliu yra visų tipų kelių – greitkelių, asfaltuotų kelių, žvyrkelių, gruntkelių bei geležinkelių. Tyrimo duomenys parodė, kad šalia ežerų dominuoja gruntkeliai (69,4 % visų ežerų pasiekiami šiais keliais) bei žvyrkeliai (57,6 %) (5.1 pav.). Autostradomis ir greitkeliais yra pasiekiami tik 1,4 % tiriamųjų ežerų. Taip yra todėl, kad asfaltuotų kelių, gruntkelių ir žvyrkelių Lietuvoje yra daugiau, o autostradų ir greitkelių – vos keletas.

Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos duomenimis, (<http://www.lra.lt/>) Lietuvoje (2010 m. sausio 1 d.) asfalto dangos kelių buvo 13 584,389 km, žvyro – 7604,084 km., grunto – 7,426 km. Automagistralės Lietuvoje yra dvi: kelio Vilnius–Kaunas–Klaipėda ruožas Kaunas–Klaipėda ir kelias Vilnius–Panevėžys. O greitkelis yra kelias Vilnius–Kaunas. Iš viso šie keliai sudaro 575,2 km. Statistikos departamento duomenimis, geležinkelių ilgis 2010 m. buvo 7015,9 km.

Šalia tiriamųjų ežerų dominuoja gruntkeliai, nors jų Lietuvos teritorijoje nėra daug lyginant su asfaltuotais keliais ir žvyrkeliais. Tačiau grunto kelių pasiskirstymas nėra tolygus – jų daugiausiai ežeringame pietrytiniame Lietuvos regione (žr. 4 priedą).

Žvyrkeliai pasiskirstę pakankamai tolygiai, o asfaltuotų kelių tinklas nėra toks tankus kaip žvyrkelių. Šalia tiriamųjų ežerų 10–500 m spinduliu aptikta 2273 gruntkeliai, 1603 žvyrkeliai, 1259 asfaltuoti keliai, 200 geležinkelių ir 31 autostrados / greitkelio atkarpa.

30 % (440) ežerų pasiekiami asfaltuotais keliais. Tokia kelio danga yra patraukliausia ežerų išteklių vartotojams. Asfaltuoti keliai bei žvyrkeliai turi svarbesnį statusą nei gruntkeliai, todėl žiemą visi yra valomi, kas yra svarbu poledinės žūklės mėgėjams.

Beveik šalia 7 % tiriamųjų ežerų (101 ežero) pakrančių yra nusidriekę geležinkelių bėgiai. Žinoma, geležinkelis yra kitokio tipo kelias, todėl poilsiautojai bei žvejai vargu ar renkasi šiuos kelius ežerams pasiekti. Ne visos geležinkelių linijos, aptiktos šalia ežerų, yra naudojamos keleiviams vežti. Be to, geležinkelių transportas kasmet vis labiau praranda populiarumą tarp keleivių. Kiekvienais metais geležinkeliais vykstančių keleivių mažėja: 2010 metais, palyginus su 2000-aisiais, keleivių sumažėjo per pusę – nuo 8852,1 tūkst. iki 4363 tūkst. (Statistikos departamento duomenys). Be to, šalia daugelio ežerų nėra įrengtos traukinių sustojimo stotelės, kad norintieji galėtų pasinaudoti ežerų ištekliais. Žinoma, ištyrus gyventojų poreikius ir nustačius, kad ežerų pasiekiamumas geležinkeliais yra reikalingas, traukinių sustojimo stotelės gali būti įrengtos ir ežerai taptų geriau pasiekiami geležinkeliais.

Lietuvoje yra 80 ežerų (didesnių nei 0,5 ha), šalia kurių 10 m spinduliu nuo jų pakrančių yra žvyrkelis, bei 69 ežerai, šalia kurių yra gruntkelis (5.2 lentelė). Privažiuoti prie pat ežero pakrantės (10 m atstumu) galima vos šalia 9 % tiriamųjų ežerų. Pastebėta, kad 10 m atstumu iki ežerų asfaltuotais keliais bei žvyrkeliais galima dažniausiai privažiuoti šalia tokių, kurie yra prie gyvenamųjų vietovių, o gruntkeliais – kurių pakrantėse yra pievų, miškų.

5.2 lentelė. Lietuvos ežerų, šalia kurių įvairiu atstumu yra skirtingų tipų keliai, skaičius

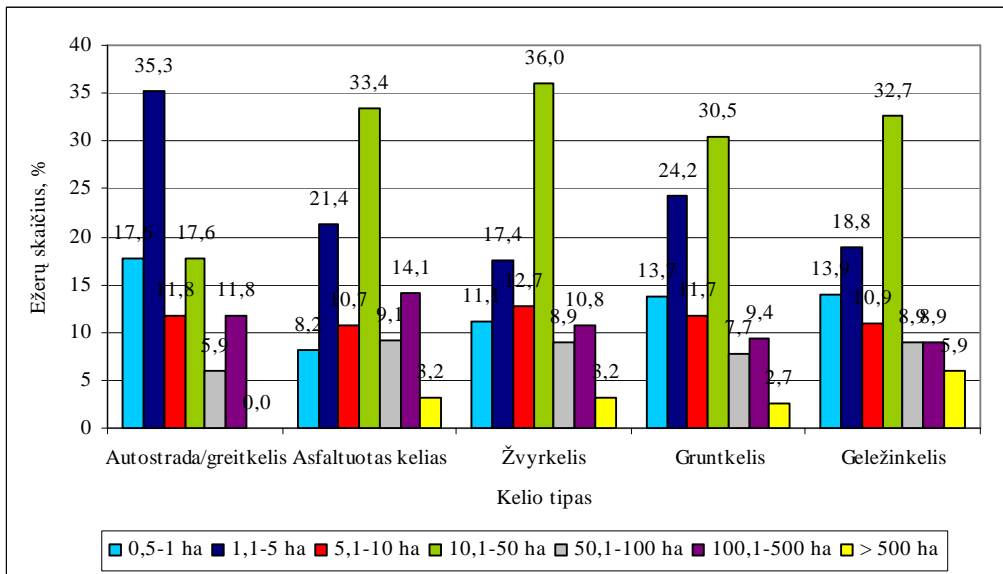
<i>Kelio tipas</i>	<i>Atstumas iki ežero, m</i>				
	<i>10</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>200</i>	<i>500</i>
Autostrada, greitkelis	0	0	6	9	17
Asfaltuotas kelias	31	170	280	346	440
Žvyrkelis	80	202	258	433	631
Gruntkelis	69	267	399	605	933
Geležinkelis	0	19	26	54	101

Autostrados ir greitkeliai yra labiausiai nutolę nuo ežerų pakrančių – tik 100 m atstumu nuo ežerų atsiranda šio tipo kelių. Žinoma, tai nulėmė atstumas nuo ežerų pakrančių, kuris yra būtinas tiesiant tokio tipo kelius. Šalia autostradų daugiausiai išsidėstę nedideli ežerai. Šalia autostradų ir greitkelių visai nėra didelių, didesnių nei 500 ha ežerų. Žinoma, tam įtakos turi tiek šios ploto klasės ežerų, tiek pačių šio tipo kelių nedidelis skaičius bei pasiskirstymas Lietuvoje.

Prie pat ežerų pakrantės (10 m atstumu) nėra ir geležinkelių, nedaug tokiu atstumu nuo ežerų išsidėsčiusių asfaltuotų kelių (jų aptinkama tik šalia 31 ežero). Tačiau yra tokių ežerų, kuriuos kerta keliai – per juos pastatyti tiltai. Aptikta 15 tokių ežerų – Asvejos (1015,1 ha), Neprėkštos (39 ha), Užlenkio (28,1 ha), Zalvės (29 ha) bei Totoriškių (75,7 ha), Zaraso (323,4 ha), Zarasaičio (51,8 ha), Sartų (1203,7 ha), Dumblio (23,3 ha), Izglio (17,4 ha), Strėvio (16,6 ha), Lentvario (29,7 ha), Dviragio (308,1 ha), Ančios (430,9 ha), Asalnykščio (66,8 ha).

Taip pat pastebima, kad 10,1–50 ha klasės ežerai, lyginant su kitų ploto klasių ežerais, dominuoja šalia asfaltuotų kelių, žvyrkelių, gruntkelių bei geležinkelių (5.2 pav.). Tokį dėsningumą nulemia šios ploto klasės ežerų gausa (651 ežeras). Nors daugiausiai tiriamųjų ežerų yra 1,1–5 ha ploto klasėje (1008 ežerai), tačiau jų šalia minėtų kelių tipų yra žymiai mažiau dėl trumpesnės kranto linijos. 10,1–50 ha ploto klasės ežerų vidutinis kranto linijos ilgis $l_{vid} = 2,46$ km, o 1,1–5 ha ploto klasės ežerų $l_{vid} = 0,71$ km. Bendras 10,1–50 ha ploto

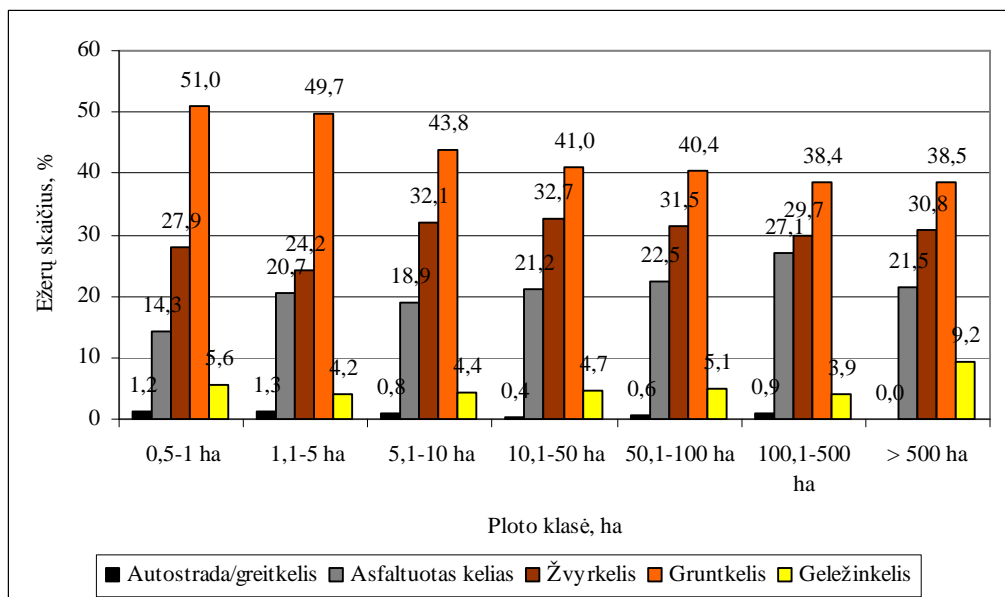
ežerų kranto linijos ilgis $l = 1596,2$ km ir yra ilgiausias iš visų tiriamųjų ežerų ploto klasių (1,1–5 ha ploto klasės $l = 756$ km.).



5.2 pav. Lietuvos ežerų, šalia kurių 500 m atstumu yra tam tikro tipo keliai, skaičius (%) įvairiose ploto klasėse

Didėjant ežero plotui, daugėja ežerų, šalia kurių yra žvyrkelių bei asfaltuotų kelių. Pavyzdžiui, asfaltuoti keliai yra šalia 22 % visų didesnių nei 500 ha ežerų ir tik šalia 14 % mažesnių nei 1 ha ežerų. Net šalia 9 % didesnių nei 500 ha ežerų yra geležinkeliai, tačiau visai nėra greitkelių ir autostradų (5.3 pav.). Kaip jau buvo minėta, tai nulėmė didžiųjų ežerų ir greitkelių / autostradų išsidėstymas Lietuvos teritorijoje. Pastebėta, kad šalia didesnių ežerų aptinkama mažiau gruntkelių. Pavyzdžiui, gruntkeliai yra šalia pusės visų nedidelių 0,5–5 ha ploto ežerų ir tik šalia 39 % didesnių nei 500 ha ežerų. Tam daugiausiai įtakos turi ežerų pakrančių kraštovaizdžio struktūra. Mažuosius ežerus dažnai supa miškai, pievos ar nedaug gyventojų turinčios gyvenamosios vietovės. Buvo aptiktas ryšys tarp gruntkelių ir pastarųjų kraštovaizdžių. Labiausiai iš visų ežerų išsiskiria 0,5–10 ha ežerai, nes šalia jų dominuoja gruntkeliai. 10–500 ha ežerai pasižymi beveik vienodomis pasiekiamumo galimybėmis gruntkeliais, žvyrkeliais ir asfaltuotais keliais. Didesnių nei 500 ha ežerų pasiekiamumas yra geriausias, nes nemažas jų procentas (9 %) pasiekiamas ir geležinkeliais.

Ežerų pasiekiamumo įvairiais keliais galimybių didėjimas, augant ežero plotui, dar kartą įrodo, kad stambesni ežerai pasižymi didesniu funkcinio potencialu.



5.3 pav. Lietuvos ežerų, šalia kurių 500 m atstumu yra tam tikro tipo keliai, skaičius (%) įvairiose ploto klasėse

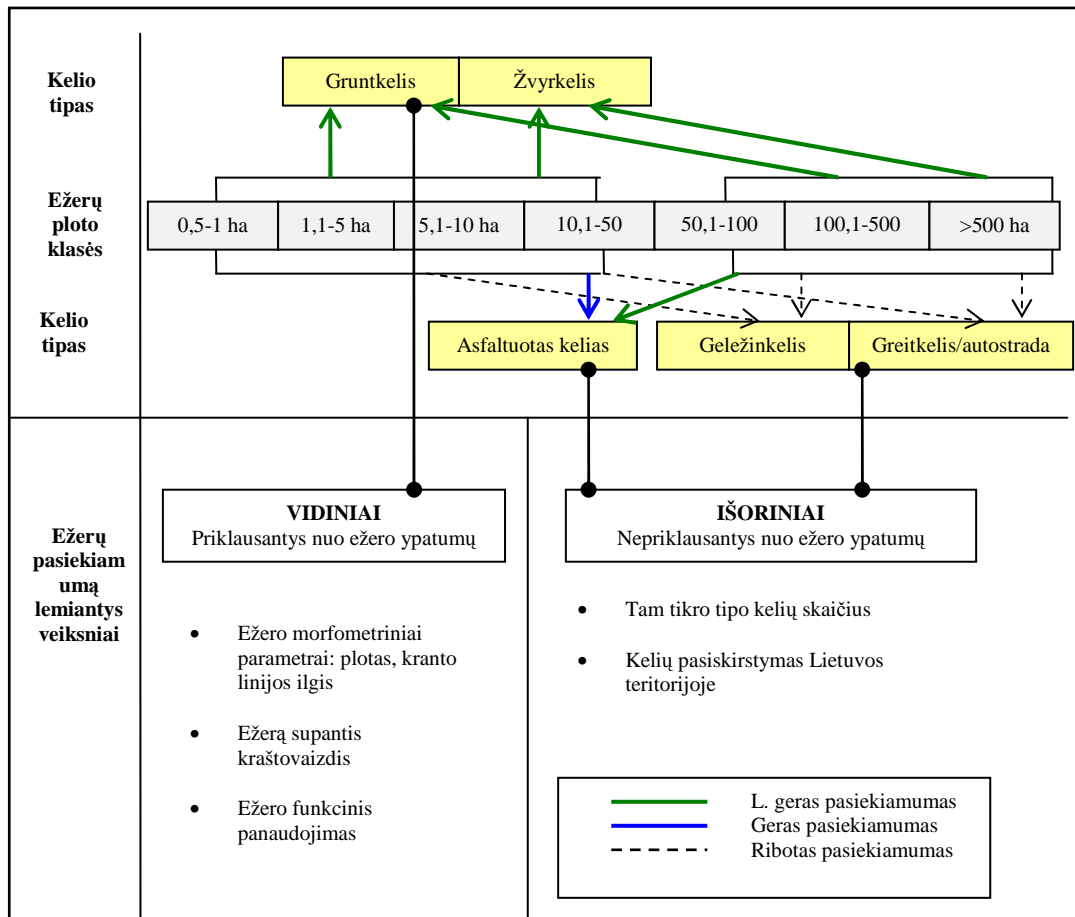
5.3 lentelė. Vidutinis įvairaus tipo kelių skaičius skirtingose ežerų ploto klasėse

Ploto klasė	Kelio tipas					Iš viso
	Asfaltuotas kelias	Autostrada, greitkelis	Geležinkelis	Gruntkelis	Žvyrkelis	
0,5–1	0,16	0,01	0,04	0,46	0,33	1,00
1,1–5	0,25	0,01	0,04	0,47	0,30	1,07
5,1–10	0,36	0,01	0,06	0,64	0,56	1,63
10,1–50	0,64	0,00	0,11	1,17	0,85	2,78
50,1–100	0,96	0,02	0,11	1,49	0,96	3,54
100,1–500	1,64	0,03	0,15	2,36	1,47	5,66
> 500	1,47	0,00	0,28	2,63	1,75	6,13
Iš viso	0,44	0,01	0,07	0,80	0,57	1,89

Ežerų pasiekiamumo galimybes gerai atspindi vidutinis kelių skaičius. Šalia 0,5–1 ha ploto klasės ežerų vidutiniškai yra 0,16 asfaltuoto kelio, 0,34 – žvyrkelio ir 0,46 – gruntkelio. Didėjant ežero ploto klasei, daugėja asfaltuotų

kelių. 1,1–5 ha ploto klasėje šalia kiekvieno ežero jų vidutiniškai 0,25, didesnių nei 500 ha ploto ežerų klasėje vidutinis asfaltuotų kelių skaičius yra 1,47 (5.3 lentelė).

Taigi, nustatėme, kad ežerų pasiekiamumą nulemia dvi veiksmų grupės, t. y. vidiniai veiksniai, kurie susiję su ežero ypatumais, ir išoriniai veiksniai, kurie nuo ežero ypatumų nepriklauso (5.4 pav.).



5.4 pav. Lietuvos ežerų pasiekiamumo galimybės ir jas lemiantys veiksniai

Prie vidinių veiksmų galima priskirti du morfometrinius ežerų parametrus – plotą ir kranto linijos ilgį. Didėjant ežero ploto klasei, didėja ir ežerų pasiekiamumas, daugėja ežerų, prie kurių galima privažiuoti arčiau nei 500 m atstumu. Šalia ežerų dominuoja gruntkeliai (69,4 % visų ežerų pasiekiami šiais keliais) bei žvyrkeliai (57,6 %). Didėjant ežero plotui, daugėja

ežerų, šalia kurių yra asfaltuotų kelių. Kuo didesnis ežeras, tuo didesnė kelių tipų įvairovė 500 m atstumu nuo jo kranto.

Ežerų pasiekiamumui įtakos turi ir ežerą supantis kraštovaizdis. Asfaltuotais keliais bei žvyrkeliais galima dažniausiai privažiuoti šalia tokių ežerų, kurie yra prie gyvenamųjų vietovių, o gruntkeliais – kurių pakrantėse yra pievų, miškų.

Ežero pasiekiamumas gruntkeliais (500 metrų spinduliu nuo kranto linijos) turi tiesioginę priklausomybę ir nuo ežero panaudojimo. Kelių gali nebūti dėl ežero riboto panaudojimo galimybių, t. y. mažo ežero ploto, ežerą supančio kraštovaizdžio ypatumų ar kitų priežasčių. Jei ežeras menkai naudojamas – nėra ir kelių, vedančių iki ežero pakrantės.

Ežerų pasiekiamumui įtakos turi ir tokie veiksniai, kurie su ežero ypatumais nėra susiję, tai kelių skaičius bei pasiskirstymas Lietuvos teritorijoje. Pavyzdžiui, autostradomis ir greitkeliais yra pasiekiami tik 1,4 % tiriamųjų ežerų, nes šio tipo kelių ilgis Lietuvoje – tik apie 600 km, ir jie labai netolygiai pasiskirstę Lietuvos teritorijoje. O gruntkeliais pasiekiami net 69,4 % visų ežerų. Grunto kelių ilgis Lietuvoje – 7,426 km, ir jie dominuoja ežeringuose rajonuose.

Pastebėta, kad ežerų pasiekiamumą autostradomis / greitkeliais, iš dalies geležinkeliais ir asfaltuotais keliais nulemia šių kelių ir tiriamųjų ežerų minėtų kelių atžvilgiu pasiskirstymas. Pasiekiamumą žvyrkeliais, gruntkeliais lemia ežerų plotas, kranto linijos ilgis bei ežerą supantis kraštovaizdis.

Kalbant apie ežerų pasiekiamumą, vertėtų paminėti, kad kiekvienas pilietis turi teisę patekti prie vandens telkinių pakrantės apsaugos juosta. Tačiau pastaruoju metu susiklostė tokia situacija, kad dažnas žemės savininkas nepaiso teisės aktų (LR žemės įstatyme (2004) numatoma, kad žemės savininkas ar naudotojas privalo leisti kitiems asmenims priėti prie vandens telkinio nustatytomis pakrantės apsaugos juostomis) ir kelius, vedančius prie ežerų, užtveria rakinamais vartais bei užrašais, kad ši teritorija yra privati nuosavybė. Be abejo, tai apsunkina ežerų panaudojimo galimybes daugelyje sričių, o ypač rekreacijos. Galima paminėti tokius ežerus, kaip Šiemečio (50,7

ha), Margio (127,4 ha), Akmenos (276,5 ha), telkšančius Trakų rajone. Penkis kilometrus nuo Trakų nutolęs Akmenos ežeras – mėgstamas Trakų bei jo apylinkių, Vilniaus miesto gyventojų. Čia įkurtas vienas didžiausių Trakų rajone paplūdimių. Tačiau norintieji pailsėti nuošaliau nuo paplūdimyje esančių žmonių susiduria su prieinamumo problema dėl užtvirtų pakrančių. Margio, Akmenos ežerai yra didelio ploto, todėl vertingi tiek žvejybos, tiek ir poilsio požiūriu, tačiau negalimi visapusiškai panaudoti dėl prieinamumo problemų.

5.2 Tiriamųjų ežerų pakrančių kraštovaizdžio struktūra

Kiekvienas vandens telkinys turi tam tikrą poveikį savo aplinkai. Laikui bėgant aplink jį susiformuoja savitas kraštovaizdis su prie pakrančių sąlygų prisitaikiusiomis ekosistemomis. Prie natūralių vandens telkinių visa tai yra susiformavę per daugelį amžių ir šiuo metu kinta nežymiai.

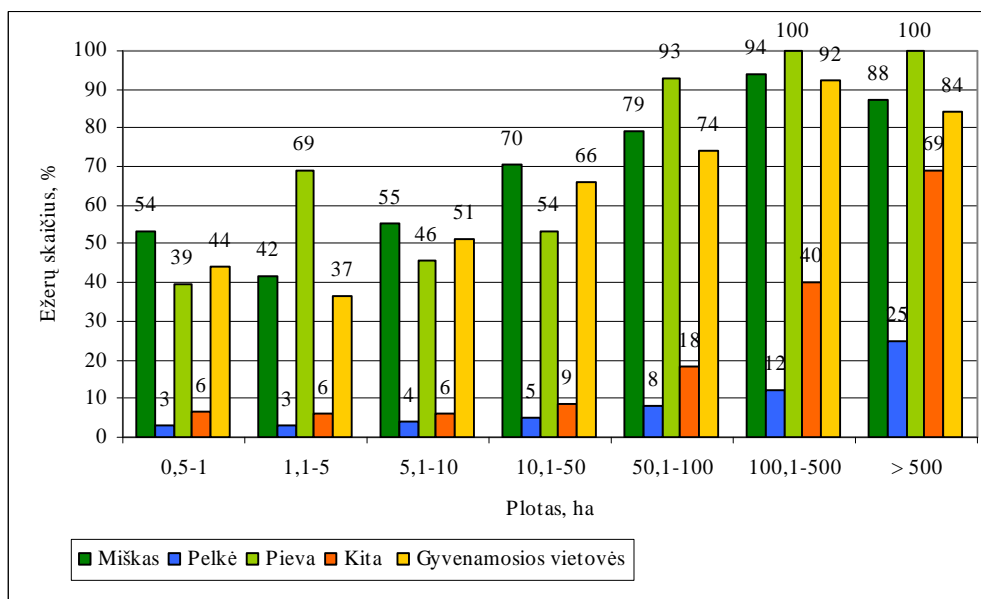
Pakrantės kraštovaizdžio struktūra nulemia ežere vykstančius procesus – vandens savybes, eutrofikacijos lygį, jame gyvenančių organizmų rūšinę sudėtį ir kt. Vienas iš svarbiausių pakrančių aplinkos poveikį ežerams lemiančių faktorių – ežero dydis (plotas). Įvairaus dydžio ežeruose skiriasi vyraujantys poveikio faktoriai: dideliuose ežeruose tai yra žmonių ūkinė veikla, mažesniuose – kraštovaizdžio natūralių savybių kompleksas, mažiausiuose – priekrantės medžiai bei krūmai. Lapų, spyglių, šakų, žolinės augalijos nuokritos, patekusios į vandens telkinius, didina atabrado zonos bioproduktyvumą bei organinių medžiagų kiekį (Linkevičienė ir kt., 2002).

Šiame poskyryje siekiama išanalizuoti tiriamųjų ežerų pakrančių kraštovaizdžio struktūrą, nes tai svarbu kalbant apie ežerų funkcines galimybes.

Nustatyta, kad miškas aptinkamas 1608 (57 %) tiriamųjų ežerų pakrančių (500 m atstumu nuo pakrantės) kraštovaizdžio struktūroje. Miškai, kaip ir vandens telkiniai, yra didelės vertės kraštovaizdžio komponentai, gerokai didinantys jo estetinę vertę. Kurti sodybas šalia jų, kaip ir šalia

vandens telkinių, pirmiausia skatino socialiniai-ekonominiai motyvai, o vėliau vis didesnės reikšmės ėmė įgauti kraštovaizdis. Nors, antra vertus, labai didelis vandens telkinio pakrančių miškingumas neigiamai veikia kraštovaizdį: tokiu atveju vandens telkiniu galima gėrėtis tik iš arti, iš toli jis paprasčiausiai nematomas (Bučas, 2001).

Miškai plyti šalia pusės visų mažesnių nei 10 ha ir 83 % didesnių nei 10 ha ežerų (5.5 pav.). Pastebima, kad ežerų, šalia kurių yra miškas, daugėja didėjant ploto klasei. Net 94 % 100,1–500 ha ploto klasės ežerų pakrančių struktūroje yra miškas.



5.5 pav. Skirtingo ploto klasių ežerų pasiskirstymas (%) šalia tam tikro tipo kraštovaizdžio (Kadangi šalia to paties ežero dažniausiai aptinkama daugiau nei vienas kraštovaizdžio tipas, todėl paveiksle kiekvienoje ploto klasėje ežerų skaičius viršija 100 procentų).

Pelkės yra šalia 126 (4 %) tiriamųjų ežerų. Pelkės 500 m spinduliu aptinkamos šalia 3–5 % visų 0,5–50 ha ploto ežerų bei šalia 25 % didesnių nei 500 ha ežerų. Pelkių ekosistemos, kaupdamos atitekantį vandenį, reguliuoja potvynius, kaupia ir skaido teršalus, palaiko medžiagų ir energijos apytaką, mitybos grandinių stabilumą ekosistemoje (Mierauskas ir kt., 2005). Tačiau pelkės apsunkina priėjimą prie ežerų, o kartu ir ežerų panaudojimą. Tradiciškai

labiau vertinama ežerų estetinė ir rekreacinė funkcijos, todėl daugelis seklių su užpelkėjusiomis pakrantėmis ežerų nėra laikomi labai vertingais. Pelkės daugiau reikšmės turi mažų ežerų rekreacinei vertei (ją sumažina), didelių ežerų tik užpelkėjusios dalies panaudojimas tampa ribotu. Dalis nedidelių (0,5–20 ha) ir negilių (2–7 m vidutinio gylio) ežerų užpelkėjo dėl antropogeninės taršos, eutrofikacijos, neapgalvotos melioracijos sukulto paviršinio ir (arba) gruntinio vandens pažemėjimo bei kitų priežasčių. Dauguma tokių ežerų nėra vertingi nei dėl biologinės įvairovės išsaugojimo, nei estetiniu, rekreaciniu, ūkiniu požiūriu (Restauruotinių..., 2009).

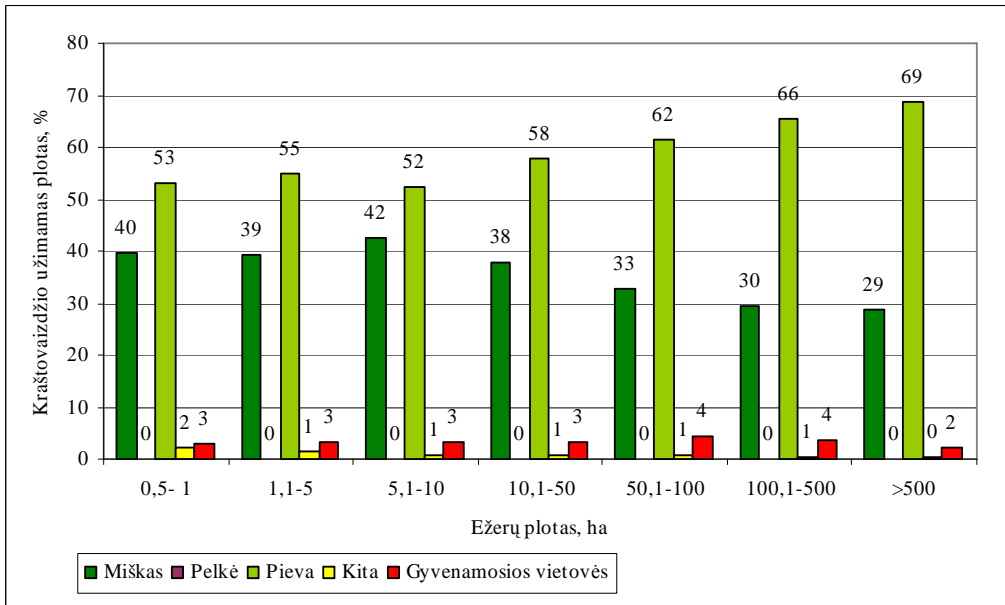
Pievos aptinkamos šalia 1698 (60 %) tiriamųjų ežerų. Šalia visų didesnių nei 100 ha ežerų yra aptinkama pievų. Pastebimas ežerų, šalia kurių yra pievų, skaičiaus padidėjimas 1,1–5 ha ploto klasėje, nes tai nulėmė miškų užimami mažesni plotai šios klasės ežerų pakrantėse.

Kuo didesnis ežero plotas, tuo jo apyžėryje aptinkama daugiau „kitų“ kraštovaizdžių – sodų masyvų, upių, upelių, kanalų, drenažo griovių, kitų ežerų, tvenkinių, kūdrų. Kanalai, drenažo grioviai, kūdros, sodai yra antropogeninės kilmės gamtiniai kraštovaizdžio elementai. Grioviai ir kanalai yra viena iš efektyviausių biogeninių ir organinių medžiagų nuotėkio iš baseino mažinimo priemonių. Didžiausias griovių tankumas yra moreninių ir limnoglacialinių lygumų žemėvaizdžiuose, kadangi čia daugiausiai užmirkusių žemių ir intensyviausias žemės ūkis. Ypač tanku griovių nusaustų ir eksploatuojamų durpynų bei žuvininkystės tvenkinių teritorijose. (Povilaitis ir kt., 2011).

Didėjant ežero ploto klasei daugėja ežerų, kurių apyžėryje yra gyvenamųjų vietovių. Daugiausiai 100,1–500 ha ežerų (92 % visų šios ploto klasės) telkšo šalia įvairių gyvenamųjų vietovių.

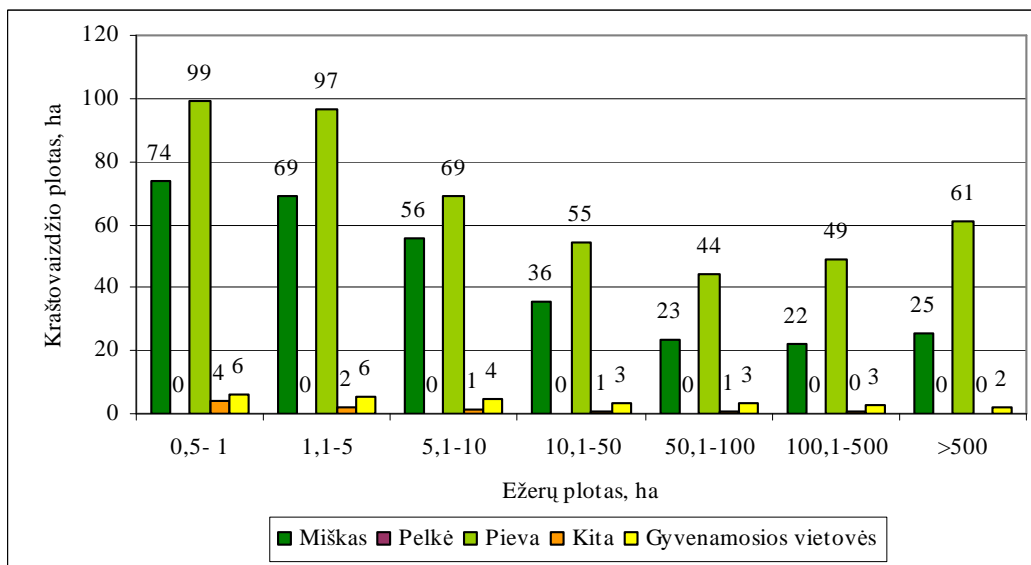
Svarbu buvo išsiaiškinti ne tik tai, koks kraštovaizdis yra ežerų pakrantėse, bet ir kokį plotą kiekvienas kraštovaizdžio tipas užima tiriamojoje 500 m juostoje aplink skirtingos ploto klasės ežerus. 5.6 paveiksle bei 3 priede galima matyti, kad šalia visų tipų ežerų dominuoja pievos ir miškai. Pievos iš viso užima 60 % (219 613,5 ha) viso tiriamųjų ežerų pakrantės (500 m atstumu

nuo kranto) ploto. Net 69 % (46 508,9 ha) didesnių nei 500 ha ežerų pakrantės sudaro pievos.



5.6 pav. Skirtingų kraštovaizdžių užimamas plotas (%) 500 m atstumu nuo ežero įvairių ploto klasių Lietuvos ežerų pakrantėse

Nors šalia didesnių nei 500 ha ežerų yra nemažai pelkių – jos aptinkamos šalia 25 % visų šios klasės ežerų (5.6 pav.), – tačiau jų užimamas plotas yra labai nedidelis, vos 0,1 % viso šios klasės apyežerio (500 m juostoje aplink ežerą) ploto. Nors taip pat labai nedidelis, tačiau didžiausias lyginant su kitomis ežerų ploto klasėmis pelkių plotas yra 50,1–100 ha ežerų apyežeryje. Pelkės čia užima 0,16 % arba 87,1 ha ežerų pakrantės ploto. Bendrai pelkės sudaro vos 0,9 % visų tiriamųjų ežerų pakrančių kraštovaizdžio ploto arba užima 342,9 ha. Bendras pelkių užimamas plotas tikrai labai mažas ir atrodo, jos neturėtų didelės reikšmės ežerų panaudojimui. Visgi jos aptinkamos 127 tiriamųjų ežerų pakrantėse ir vienokiu ar kitokiu būdu šių ežerų panaudojimą visame ežere ar konkrečioje ežero dalyje riboja.



5.7 pav. 1 km ežerų kranto linijos vidutiniškai tenkantis kraštovaizdžių plotas (ha) (500 m atstumu nuo ežero zonoje) įvairiose ežerų ploto klasėse

Nors buvo nustatyta, kad ežerų, šalia kurių yra miškas, daugėja didėjant ploto klasei, tačiau miškų užimamas plotas, didėjant ežero ploto klasei, mažėja. To priežastis ta, kad tarp didesnių nei 100 ha ežerų nėra ežerų, kuriuos supų tik miškas, tačiau net trečdalį mažesnių nei 10 ha ežerų supa vienas kraštovaizdis – miškas. Didesnių nei 500 ha ežerų 1 km kranto linijos vidutiniškai tenka 25 ha miško, o 0,5–1 ha ploto klasėje – beveik 74 ha (5.7 pav.). 29 % didesnių nei 100 ha ežerų pakrantės užima miškai, kitų ploto klasių ežerų pakrančių miškingumas didesnis (apie 40 %).

Šalia mažesnių ežerų didesnią procentą pakrantės teritorijos užima kiti kraštovaizdžiai, tokie kaip sodų masyvai, upeliai, kanalai, drenažo grioviai, kūdros. Be abejo, sodo masyvams šalia mažesnių ežerų mikroklimatinės sąlygos yra palankesnės nei šalia didelių ežerų. Didesnių ežerų pakrantėse yra didesnis vėjuotumas gali neigiamai veikti sodų derlių.

Pastebima, kad didėjant ežerų plotui mažėja miškų, kitų kraštovaizdžių (sodų, upelių, griovių ir kt.) bei didėja pievų, pelkių užimami plotai ežerų pakrantėse.

Kadangi ežerus supa dažniausiai ne vienas kraštovaizdžio tipas, pvz., tik miškas arba tik pieva, buvo siekiama išsiaiškinti, kokie kraštovaizdžio

elementų deriniai dominuoja šalia įvairaus dydžio ežerų. Išanalizavus kiekvieno tiriamojo ežero pakrantės kraštovaizdį, buvo aptikti kraštovaizdžio elementų deriniai, kurie pateikti 5.4 lentelėje.

5.4 lentelė. Skirtingo ploto ežerų skaičiaus pasiskirstymas pagal juos supantį kraštovaizdžio elementų derinį, procentais

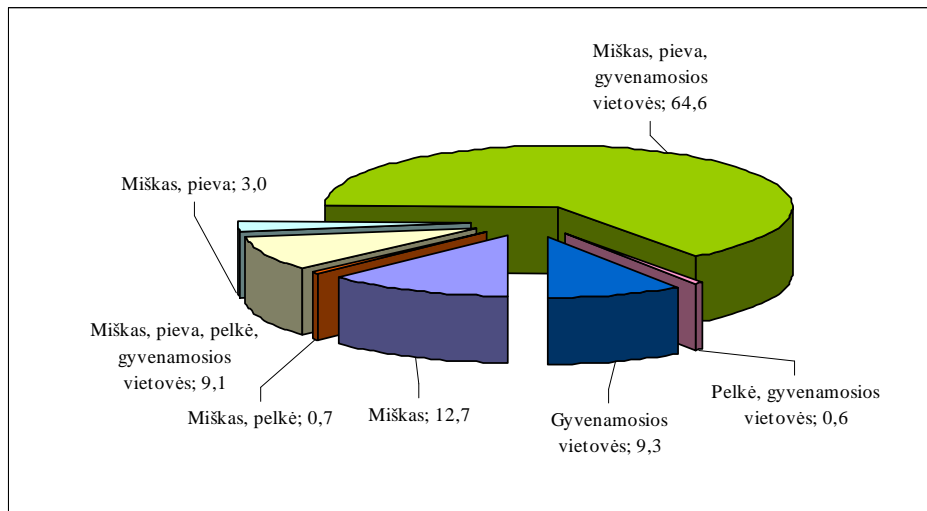
<i>Kraštovaizdžio tipų deriniai</i>	<i>Ploto klasė, ha</i>						
	<i>0,5–1</i>	<i>1,1–5</i>	<i>5,1–10</i>	<i>10,1–50</i>	<i>50,1–100</i>	<i>100,1–500</i>	<i>> 500</i>
Miškas	35,6	25,9	12,2	8,7	6,5	0,0	0,0
Miškas, pelkė	0,9	2,3	1,4	0,2	0,0	0,0	0,0
Miškas, pieva, pelkė, gyvenamosios vietovės	3,0	2,9	5,0	5,9	6,5	13,5	26,9
Miškas, pieva	2,7	2,3	4,1	5,9	1,9	4,5	0,0
Miškas, pieva, gyvenamosios vietovės	38,3	49,1	63,3	69,4	78,5	80,2	73,1
Pelkė, gyvenamosios vietovės	0,6	0,2	1,4	0,8	0,9	0,0	0,0
Gyvenamosios vietovės	18,9	17,3	12,7	9,1	5,6	1,8	0,0
Iš viso	100	100	100	100	100	100	100

Miškai dominuoja tiriamųjų ežerų apyežeriuose. Taip yra todėl, kad miškais buvo užleidžiamos žemės ūkiui netinkamos dirvos ir pievos. XX a. viduryje, keičiantis žemės valdymo ir dirbimo formoms, dirbamų laukų plotai buvo stambinami, ir kalvotų bei pelkėtų apyežerių panaudojimas žemės ūkiui tapo nerentabilus. Šią tendenciją dar sustiprino vandens telkinių apsaugos zonų ir juostų įteisinimas, įstatymiškai apribojęs ūkinę veiklą apyežerio bei eulitoralės zonose (Linkevičienė ir kt., 2004).

Nustatyta, kad trečdalis nedidelių 0,5–5 ha klasės ežerų yra miškuose, t. y. jų pakrantes supa tik vienas kraštovaizdis – miškas (5.4 lentelė). Didėjant ežerų ploto klasei mažėja ežerų, kuriuos supų tik miškas. Didesnių nei 100 ha ežerų apyežeriuose yra miškų, tačiau ežerų, kuriuos supų tik miškas, neaptikta.

Didžiųjų ežerų pakrantėse kraštovaizdis yra įvairesnis, sudarytas iš 3–4 kraštovaizdžio elementų. Kraštovaizdžio derinys – „miškas, pieva, pelkė,

gyvenamosios vietovės“ supa 27 % visų didesnių nei 500 ha ežerų, o „miškas, pieva, gyvenamosios vietovės“ – likusius šios ploto klasės ežerus. Žinoma, tai nulemia didžiųjų ežerų kranto linijos ilgis. Kuo ilgesnė ežero kranto linija, tuo didesnė tikimybė aptikti įvairesnį kraštovaizdį. 100,1–500 ha ploto klasėje jau atsiranda ežerų, kuriuos supa kraštovaizdžio elementų derinys „miškas, pieva“ (4,5 % ežerų), bei tik gyvenamosios vietovės (1,8 % ežerų).



5.8 pav. Tiriamųjų ežerų skaičiaus pasiskirstymas pagal juos supančius kraštovaizdžio elementų derinius

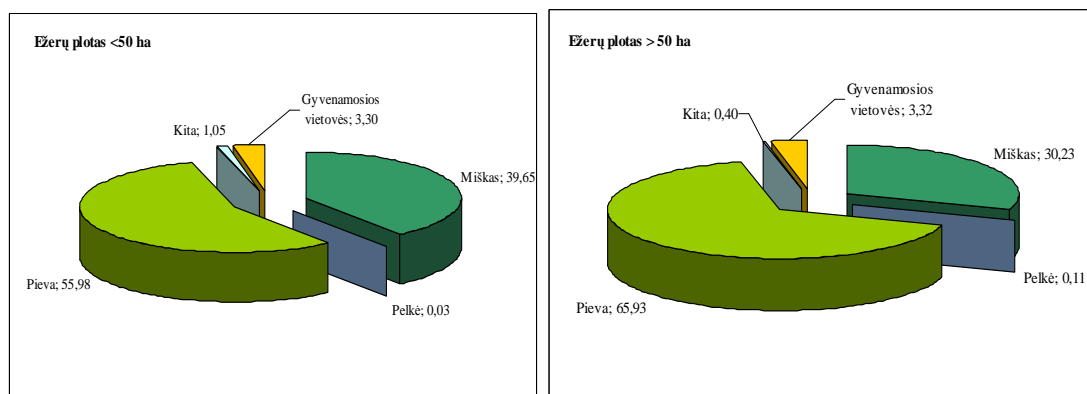
50,1–100 ha ploto klasėje be jau minėtų kraštovaizdžio derinių aptinkama ežerų, kurių pakrantėse yra tik miškas (6,5 %), bei pelkė ir gyvenamosios vietovės (0,9 % ežerų). Mažesnių nei 50 ha ežerų ploto klasėse aptinkama ežerų, kuriuos supa visi išskirti kraštovaizdžio elementų deriniai.

Taigi, populiariausias kraštovaizdžio derinys tiriamųjų ežerų pakrantėse – „miškas, pieva, gyvenamosios vietovės“, kuris supa 65 % visų ežerų (5.8 pav.). Šalia 13 % ežerų 500 m juostoje nuo jų pakrantės plyti miškai, 9,3 % – gyvenamosios vietovės, šalia 9,1 % – „miškas, pieva, pelkė, gyvenamosios vietovės“.

Pastebima, kad beveik kiekvienoje ežerų ploto klasėje daugiausiai ežerų yra šalia gyvenamųjų vietovių, o tada šalia miškų, pievų ir pelkių (gyvenamoji vietovė – miškas – pieva – pelkė). Išimtis tik 0,5–1 ha ir 5,1–10 ha ežerų ploto klasės, kur daugiausiai ežerų yra šalia miškų, tada šalia gyvenamųjų vietovių,

pievų ir pelkių (miškas – gyvenamoji vietovė – pieva – pelkė). Kraštovarkos požiūriu, gyvenvietė, arti neturinti tinkamo poilsiauti ežero, upės, tvenkinio ar miško, nelaikoma optimalia. Todėl, jei projektuojant gyvenvietę nebuvo atsižvelgta į rekreacinius gyventojų poreikius, vėliau net mažiausias upelis buvo patvenkiamas ir įrengiamas tvenkinys (Kavaliauskas, Vaitkevičius, 1990).

Gyvenamosios vietovės yra aptinkamos šalia visų didesnių nei 500 ha ežerų, tačiau jos taip pat užima labai nedidelį procentą teritorijos – vos 2,02 % arba 1360,8 ha. Mažesnių gyvenamųjų vietovių užimamą procentą didelių ežerų pakrantėse galėjo nulemti vandens telkinio įtaka mikroklimatui. Nuo ežero pučiančio vėjo greitis pakrantėse didesnis nei tolesnėse vietovėse ir šis vėjo greičio padidėjimas tiesiogiai priklauso nuo ežero ploto: kuo didesnis ežeras, tuo didesnis ir vėjo greitis jo pakrantėse.



5.9 pav. Mažesnių nei 50 ha bei didesnių nei 50 ha Lietuvos ežerų 500 m pakrantės juostos tipinė kraštovaizdžio struktūra (%)

Taigi, Lietuvoje didesnio nei 0,5 ha (500 m spinduliu nuo jo pakrantės) ežero kraštovaizdžio struktūra yra tokia (5.9 pav.): 60 % šio pakrantės ruožo sudarys pievos, 36 % – miškai, 3 % – gyvenamosios vietovės, 0,1 % – pelkės ir 1 % – kiti kraštovaizdžiai.

Pastebėta, kad mažesnių nei 50 ha ežerų ir didesnių nei 50 ha ežerų kraštovaizdžio struktūra skiriasi nežymiai. Palyginus su mažesniais ežerais, didesnių ežerų pakrantėse daugiau ploto užima pievos bei pelkės. Mažesnių

ežerų pakrantės kraštovaizdžio struktūroje daugiau kito kraštovaizdžio elementų – sodų masyvų, upelių, kanalų, drenažo griovių, kūdrų. Pastebimas ir miškų pokytis – mažesnių nei 50 ha ežerų pakrantėse miškų užimami plotai yra didesni nei didesnių negu 50 ha ežerų pakrantėse. Tokį dėsnį nulėmė tai, kad kur kas daugiau mažesnių ežerų telkšo miškuose, t. y. juos supa vienas šis kraštovaizdžio tipas.

Palyginus kraštovaizdžio struktūrą sovietmečiu (1974–1986) ir 2005 m., ežerų kraštovaizdyje sumažėjo žemės ūkio teritorijų, padaugėjo tvenkinių, miškų, krūmynų ir krūmuotų pievų (Kraštovaizdžio..., 2008).

Kraštovaizdžio kokybės valdymui išskiriami tokie kraštovaizdžio apkrovos kiekybiniai rodikliai, kaip teritorijos užstatymo laipsnis bei gamtinių naudmenų santykis su technogeninėmis. (Jankauskaitė, 2004). Gyvenamosios teritorijos užima 3 % (20 010,6 ha) viso tiriamųjų ežerų apyežerio, todėl užstatymo laipsnis yra menkas. Gamtinės ir agrarinės naudmenos iš viso užima 584 817,9 ha, tad jų santykis su technogeninėmis yra 29. Tai reiškia, kad gamtinis kraštovaizdis tiek kartų viršija technogeninį. Ne veltui Lietuvos ežerai laikomi itin patraukliais rekreacijai dėl gamtinio neužstatyto kraštovaizdžio.

5.3 Gyvenamųjų vietovių paplitimas tiriamųjų ežerų pakrantėse

Darbe plačiau nagrinėtas gyvenamųjų vietovių paplitimas tiriamųjų ežerų pakrantėse, nes tai labai svarbus kraštovaizdžio elementas ežerų funkciname panaudojime. Šalia gyvenamųjų vietovių ežerai intensyviau panaudojami rekreacijoje, buityje, žemės ūkyje ir kitose srityse nei atokiau nuo jų nutolę ežerai.

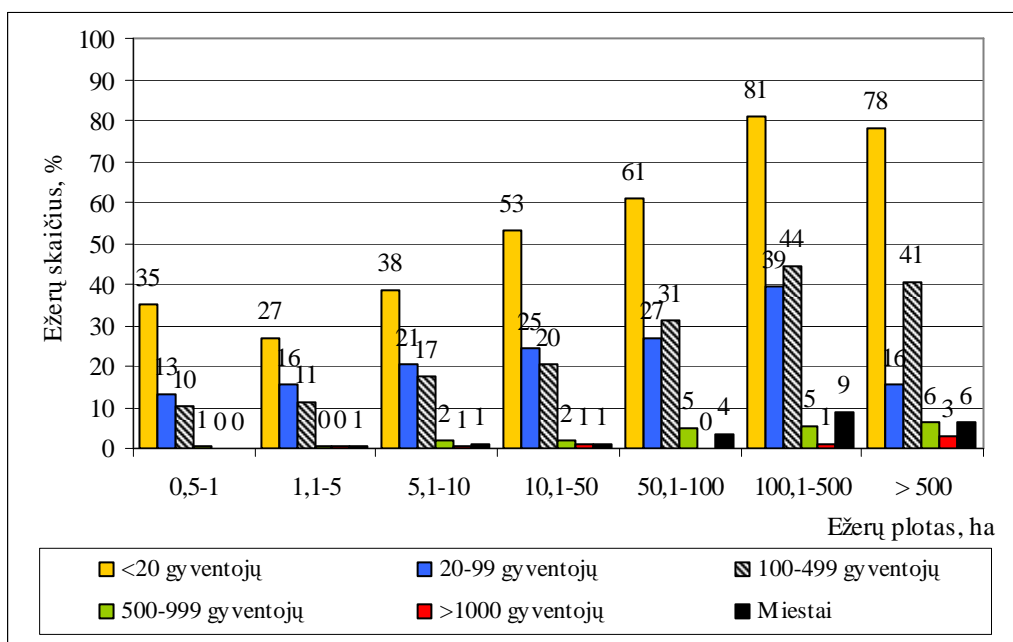
Pabrėžtina, kad gyvenamosios vietovės gali būti išsidėsčiusios kaimo bei miesto kraštovaizdyje. Kaimo kraštovaizdis – tai antropogenizuoto kraštovaizdžio, kurio teritorinėje struktūroje vyrauja žemės ūkio naudmenos, funkcinis tipas. Čia ypač glaudžiai susipynusios abi antropogenizuoto kraštovaizdžio sferos: gamtinė ir socialinė-ekonominė. Kaimo kraštovaizdis atlieka tris pagrindines funkcijas – gyvenamąją, ūkinę, rekreacinę. Jis atitinka

penkis pagrindinius kraštovaizdžio estetiškumo kriterijus: natūralumą, įvairovę, funkciškumą, savitumą, kompozicinį tobulumą (Kavaliauskas, 1980). Urbanistinis (miesto) kraštovaizdis – tai sukultūrinto kraštovaizdžio funkcinis tipas, atspindintis stipriausią antropogeninio poveikio rezultatą (Bučas, 2002). Iš viso Lietuvoje yra 103 miestai (Statistikos departamento duomenys, 2011). Pagal LR teritorijos vienetų ir jų ribų įstatymą (1994), miesto pagrindiniai požymiai yra gyventojų skaičius (daugiau kaip 3000), kompaktiškas užstatymas ir specifiniai gyventojų pasiskirstymo įvairiose veiklos srityse požymiai (2/3 dirbančiųjų dirba pramonėje, verslo, gamybinės ir socialinės infrastruktūros srityse).

Darbe buvo siekta nustatyti gyvenamųjų vietovių paplitimą įvairaus dydžio Lietuvos ežerų pakrantėse (500 m spinduliu). Kaip minėta darbo metodikos skyriuje, pagal gyventojų skaičių išskirti 6 gyvenamųjų vietovių tipai: G_M – miestai – sostinė, rajonų centrai, G_{1000} – miesteliai ir kaimai, turintys 1000 ir daugiau gyventojų, kurie nepatenka į G_M kategoriją, G_{500} – 500 – 999, G_{100} – 100 – 499, G_{20} – 20 – 99, G_0 – kaimai, turintys iki 20 gyventojų.

Analizuojant kaimo bei miesto kraštovaizdžio paplitimą ežerų pakrantėse, išsiaiškinta, kad šalia 51 % (1456) tirtų ežerų yra gyvenamųjų vietovių 500 m spinduliu nuo ežerų pakrančių. Didėjant ežerų ploto klasei, daugėja ežerų, šalia kurių 500 metrų atstumu nuo kranto aptinkama gyvenamųjų vietovių.

Daugiausiai ežerų (50 %) telkšo šalia nedidelių kaimų, kuriuose mažiau nei 20 gyventojų (G_0) (5.10 pav.). Tam įtakos turi šių kaimų skaičius Lietuvoje – jų yra 8640 ir sudaro 34 % visų gyvenamųjų vietovių skaičiaus. 25 % visų tirtųjų ežerų telkšo šalia G_{20} . Šio dydžio gyvenamųjų vietovių Lietuvoje yra daugiausiai, net 11 370 (44 % visų gyvenamųjų vietovių). Pastebėta, jog 100,1–500 ha ploto klasės ežerų yra daugiausiai beveik šalia visų tipų gyvenamųjų vietovių. Tai nulėmė šio dydžio ežerų gausa, plotas, o kartu ir kranto linijos ilgis.



5.10 pav. Lietuvos ežerų, šalia kurių 500 m atstumu yra tam tikro tipo gyvenamosios vietovės, skaičius (%) įvairiose ploto klasėse

Nedidelis procentas ežerų yra šalia G_{500} , G_{1000} bei G_M . Šį dėsningumą nulėmė nedidelis šių gyvenamųjų vietovių skaičius, atitinkamai 310; 115 ir 101. Kai kurios gyvenvietės turi neigiamą poveikį ežerų vandens kokybei. Pavyzdžiui, Jiezno ežero eutrofikaciją didina Jiezno gyvenvietės, Obelių ežero – Obelių gyvenvietės, Vievio ežero – Vievio gyvenvietės nuotėkos, Kiemento ežere – biogeninių medžiagų prietaka iš Giedraičių miestelio, Alaušo ežeras (Anykščių raj.) patiria Svėdasų miestelio antropogeninį poveikį (Restauruotinų., 2009). Tai blogina ežerų panaudojimo, ypač rekreacijoje, žvejyboje, galimybes.

Nustatyta, kad artėjant prie vandens telkinio, sodybų tankumas didėja. Šis dėsningumas negalioja tik supelkėjusiose ežerų pakrantėse. Ežero dydis turi atvirkštinį poveikį – sodybų tankumas didesnis prie mažesnių ežerų. Sodybų prie vandens telkinių tankumą, kurį anksčiau sąlygojo ekonominiai motyvai (apsirūpinimas vandeniu, žvejyba, vandens keliai), šiuo metu daugiau lemia kraštovaizdis bei rekreacijos galimybės (Pašvenskas, 2002). Reikėtų pabrėžti, kad šie nustatyti sodybų tankumo dėsningumai būdingi tik kaimo kraštovaizdyje, o gyvenvietėse ir miestuose jie nepasireiškia.

Galima pastebėti, kad labiausiai išsiskiria mažiausios ir didžiausios ploto klasių ežerai. Šalia 0,5–5 ha ežerų nėra miestų ir šalia trečdaliao šios klasės ežerų yra gyvenamosios vietovės G_0 , turinčios mažiau nei 20 gyventojų. Šalia 80 % didesnių nei 100 ha ežerų yra šio tipo gyvenamosios vietovės ir šalia 8 % jų yra miestai.

Nors gyvenamųjų vietovių aptinkama šalia pusės visų tiriamųjų ežerų, tačiau jų užimamas plotas ežerų pakrantėse yra labai nedidelis. Laikant, kad visi kraštovaizdžiai šalia ežerų užima 100 %, tai gyvenamosios vietovės sudaro tik 3 % apyžerio (500 m atstumu nuo pakrantės) ploto.

Miestų daugiausiai yra šalia didesnių nei 50 ha ežerų (5.5 lentelė.). Miestų kūrimuisi prie didesnių ežerų reikšmės turėjo šių ežerų didesnės panaudojimo galimybės miesto reikmėms – vandeniui paimti, nuotėkoms išleisti. Miestai mažųjų ežerų pakrantėse, ko gero, atsirado dėl nuoseklaus miesto plėtimosi į visas puses aplink savo centrą, ir netoli esančio vandens telkinio svarba šiam plėtimuisi buvo mažai reikšminga.

5.5 lentelė. Ežerų, šalia kurių 500 m spinduliu nuo jų pakrančių yra aptinkama miestų, skaičius ir bendras bei vidutinis plotai

<i>Ežerų plotas, ha</i>	<i>Ežerų skaičius</i>		<i>Ežerų plotas</i>		<i>Vidutinis plotas, ha</i>
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>ha</i>	<i>%</i>	
0,5–1	6	10,9	4,5	0,06	0,75
1,1–5	13	23,6	30,2	0,43	2,32
5,1–10	5	9,1	36,6	0,52	7,32
10,1–50	12	21,8	329,8	4,70	27,48
50,1–100	6	10,9	446,8	6,37	74,47
100,1–500	10	18,2	2889,7	41,20	288,97
> 500	3	5,5	3275,7	46,71	1091,90
Iš viso	55	100,0	7013,3	100,00	127,51

50 km spinduliu nuo 55 ežerų pakrančių yra aptinkami miestai. Šie ežerai yra labai įvairaus ploto – nuo 0,6 ha iki 1203,7 ha (vidutinis plotas – 127,5 ha) ir apima visas nagrinėjamas ežerų ploto klases (5.5 lentelė). Daugiausiai 1,1–5 ha (23,6 % visų ežerų, šalia kurių yra miestai) ir 10,1–50 ha

(21,8 %) ploto ežerų telkšo šalia miestų. Net trečdalis ežerų yra didesni nei 50 ha. Kuo didesnis ežeras, tuo daugiau funkcijų jis gali atlikti. Be to, miestuose ežerai yra prieinami daugeliui žmonių, pirmiausiai konkrečiau miesto gyventojams. Miestuose ir šalia jų telkšantys ežerai plačiai panaudojami rekreacijoje – prie beveik visų ežerų yra įrengtos maudyklos, didesniuose ežeruose – valčių priplaukos, pastatyti tiltai.

Užsienyje atliktų tyrimų patirtis rodo, kad ežerai miestuose ir šalia jų gerokai skiriasi nuo kitų ežerų, nes dažniausiai yra hipertrofiniai, patiria dideles antropogenines apkrovas (Birch, McCaskie, 1999). Didelę dalį specifinių šių ežerų skirtumų lemia tai, kad mažiausiai 5 % ežero baseino padengta dirbtine danga, jie pasižymi unikalia hidrologija, maistinių medžiagų ciklu (Callender, Rice, 2000).

Kuo daugiau gyventojų turi miestas, tuo didesnes antropogenines apkrovas patiria to miesto teritorijoje telkšantis ežeras, nes miestai laikomi didžiausio ūkinio aktyvumo gamtinio karkaso dalimi (Jankauskaitė, Veteikis, 2004). Žinoma, antropogenines apkrovas patiria daugelis ežerų, esančių ir toliau nuo miestų. Didžiausias apkrovas gali patirti ežerai, telkšantys arčiau kaip 10 km atstumu nuo miestų, nes tai pakankamai nedidelis atstumas, kurį galima įveikti kiekvieną dieną nepatiriant didelių laiko sąnaudų.

Darbe buvo atlikta ežerų, esančių 10 km spinduliu nuo 15 didžiausių Lietuvos (turinčių daugiau nei 25 tūkst. gyventojų) miestų, paieška. Siekiant nustatyti antropogeninių apkrovų, kurias patiria ežerai, mastą, buvo apskaičiuotas antropogeninių apkrovų rodiklis *AAR* – 1 ha ežerų ploto tenkantis potencialių poilsiautojų (gyventojų) skaičius. Jis svyruoja nuo 2 iki 12 418 žm./1 ha (5 priedas).

Didelis telkšančių aplink miestus ežerų skaičius dar negarantuoja mažo *AAR* – svarbu yra ir aplink miestus telkšančių ežerų plotas. Pavyzdžiui, šalia Panevėžio telkšo 8 ežerai, tačiau jie yra labai nedideli – iki 5 ha ploto. Tokie ežerai nėra patys patraukliausi nei poilsiui, nei žvejybai. 1 ha ežerų tenka net 4587 gyventojai. 20 km spinduliu aplink Panevėžį situacija nėra geresnė – aptinkama dar 10 ežerų, tačiau ir jų didžioji dauguma mažesni nei 5 ha. Vos 2

ežerai yra 10–50 ha ploto klasės. Tik 50 km spinduliu aplink Panevėžį aptinkama didesnių nei 100 ha ežerų – Siesikų, Viešintas, Suosa, Arimaičių. Tačiau pastarieji ežerai yra jau pakankamai toli nuo miesto ir kelionei iki jų sugaištama daug laiko. Žinoma, šalia Panevėžio yra tvenkinių, Nevėžio upė, kurie kompensuoja ežerų stygių.

Panaši situacija Kauno miesto gyventojams. Čia 10 km spinduliu aplink miestą telkšo taip pat 8 ežerai, o 1 hektarui ežero tenka net 2362 gyventojai (5 priedas). Vienas iš ežerų yra didesnis nei 100 ha (Lampėdžių), todėl patiria didžiausias antropogenines apkrovas. Klaipėdos miesto gyventojai taip pat neturi šalia miesto telkšančių patrauklių ežerų, tačiau jų stygių kompensuoja Baltijos jūra. Šalia Mažeikių miesto (10 km spinduliu) telkšo tik vienas nedidelis ežeras, tačiau jis nepatrauklus dėl mažo ploto ir nėra plačiai panaudojamas rekreacijoje. Už 20 km telkšo didesnio ploto Sedos ežeras (33,1 ha) bei už 30 km – Plinkšių (393,5 ha), kuriuose yra po vieną įteisintą maudyklą.

Mažiausias antropogenines apkrovas patiria ežerai aplink Visagino, Telšių, Utenos, Ukmergės, Šiaulių miestus (5 priedas). Nors aplink Šiaulius telkšo vos 7 ežerai, tačiau dauguma jų didesni nei 50 ha, todėl ypač patrauklūs rekreaciniu požiūriu. Paminėtini Rėkyvos, Gudelių, Talkšos ežerai, kurie labai populiarūs tarp šiauliečių. Paminėtina, kad aplink Visaginą 10 km spinduliu telkšo net 93 ežerai, iš kurių 9 didesni nei 100 ha. Šio miesto gyventojai turi pačias geriausias sąlygas rekreacijai šalia ežerų, o ežerai nepatiria antropogeninių apkrovų. Be abejo, didieji ežerai (Drūkšiai, Dysnai, Apvardai ir kt.) vasaros sezono metu sulaukia nemažai poilsiautojų iš visos Lietuvos, todėl apie visišką antropogeninių apkrovų nebuvimą kalbėti negalima.

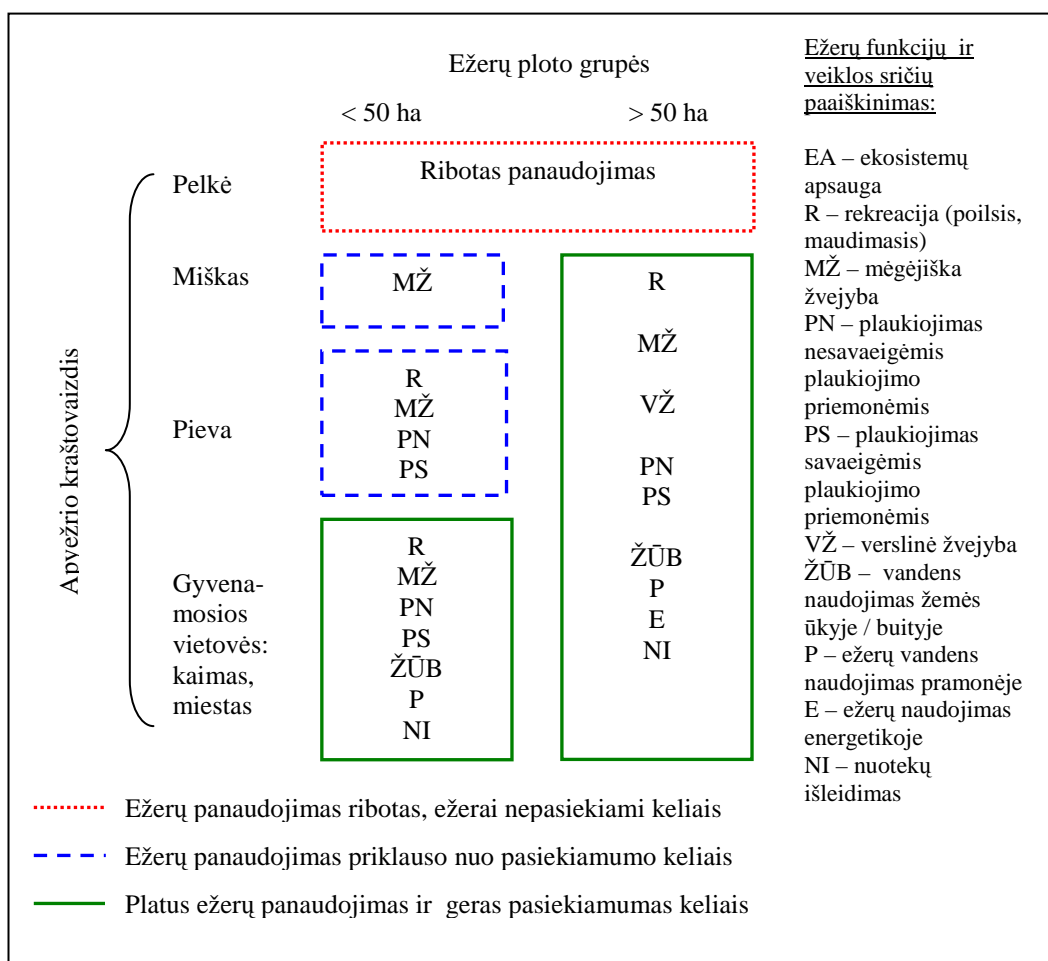
Kiekvieno ežero rekreacinis potencialas turi savo ribas, kurias peržengus net ir idealiai organizuotas paežerių ūkis tampa technizuota sistema ir praranda savo rekreacinę vertę, pavyzdžiui, Trakų ežerynas. Tai silpnai pratakūs ežerai (per metus masė atsinaujina nuo 5,5 % iki 0,2 %), juos maitina mažas baseinas (Kilkus, 2002), o antropogeninis krūvis vis didėja. Išsiplėtę asfaltuotų paviršių plotai, padaugėjo vandens sporto ir poilsio bazių, kempingų,

miesto komunikacijų. Trakų plažai persikėlė prie atokesnio Akmenos ežero, kuris dėl to patiria dideles antropogenines aprovas. Atrodo, kad Trakų ežerynas peržengė tą ribą, už kurios prasideda mažai suvaldomas procesas – antropogeninė eutrofikacija. Tai liudija sumažėjęs ežerų vandens skaidrumas, progresuojančiai didėjantys azoto, fosforo, sulfatų kiekiai vandenyje ir t. t.

Taigi, šalia gyvenamųjų vietovių telkšantys ežerai ne tik intensyviai panaudojami rekreacijai, tačiau į juos išleidžiamos gyvenviečių nuotekos, o žemės ūkio naudmenos didina biogenų prietaką į telkinius. Todėl šalia gyvenamųjų vietovių telkšančiuose ežeruose turi būti skiriamas didesnis dėmesys gamtosauginei funkcijai.

5.4 Ežerų funkcijų priklausomybė nuo kraštovaizdžio tipo ir pasiekiamumo

Ankstesniuose poskyriuose pateikti tyrimų rezultatai rodo, kad ežero panaudojimui svarbu ežero plotas, pasiekiamumas keliais bei ežerą supantis kraštovaizdis (5.11 pav.). Ežerų panaudojimo galimybės didėja didėjant ežero plotui, tačiau reikia įvertinti ir pasiekiamumą bei apyežerio kraštovaizdį. Pelkės daro ežerus neprieinamus, todėl ežerų, telkšančių pelkėtame kraštovaizdyje, panaudojimo galimybės labai ribotos. Tie ežerai, arba jų dalys, gali būti vertingi tik dėl išskirtinės floros arba faunos ir gali atlikti gamtosauginę funkciją. Tarp didelių (didesnių nei 50 ha) ežerų yra labai mažai tokių, kuriuos suptų tik vieno tipo kraštovaizdžio elementas, todėl paties ežero prieinamumas, o tuo pačiu ir panaudojimo galimybės didėja. Dėl ilgos kranto linijos jų pasiekiamumas keliais yra kur kas geresnis. Miškuose ir pievose telkšančių nedidelių ežerų (didesnių nei 50 ha) panaudojimo galimybės labai priklauso nuo pasiekiamumo keliais. Dideles panaudojimo galimybes turi ežerai, telkšantys gyvenamosiose vietovėse ar šalia jų. Nustatyta, kad šių ežerų pasiekiamumas yra pats geriausias.



5.11 pav. Ežerų funkcijų ir veiklos sričių priklausomybė nuo ežero ploto, kraštovaizdžio tipo ir pasiekiamumo

Nedideliuose ežeruose (mažesniuose nei 50 ha), kurių apyžėryje dominuoja miškai ir pievos, dažniau vystomos tik pagrindinės ežerų funkcijos ir veiklos sritys – rekreacija, žvejyba, plaukiojimas įvairiomis plaukiojimo priemonėmis. Todėl šie ežerai atitinka savo tikrąją paskirtį. Didesnio ploto ežeruose bei telkšančiuose šalia gyvenamųjų vietovių vykdoma daugiau papildomų funkcijų – ežerų vanduo naudojamas buities reikmėms, įvairiose ūkio šakose, į juos išleidžiamos nuotėkos. Taigi, tai labiausiai pažeidžiami ežerai Lietuvoje.

Ežerų panaudojimo (EP) galimybes kiekvienoje ežerų ploto klasėje apibūdina tos ploto klasės ežerų pasiekiamumo keliais galimybės bei ežerą

supantis kraštovaizdis. Kuo didesnis EP rodiklis, tuo didesnės ežerų panaudojimo galimybės:

- EP mažesnis nei 20 – ežerų panaudojimo galimybės labai ribotos,
- EP – 20–40 – ežerų panaudojimo galimybės ribotos,
- EP – 40–60 – ežerų panaudojimo galimybės vidutinės,
- EP – 60–80 – ežerų panaudojimo galimybės geros,
- EP didesnis nei 80 – ežerų panaudojimo galimybės labai geros.

5.6 lentelė. Skirtingų ploto klasių ežerų funkcinio panaudojimo galimybės (EP) atsižvelgiant į ežerų pasiekiamumą keliais ir pakrančių kraštovaizdžio struktūrą

Ežero ploto klasė, ha	Vidutinis kelių skaičius, tenkantis 1 ežerui	1 km ežero kranto linijos tenkantis kraštovaizdžių plotas ežerų pakrantėse (500 m spinduliu nuo kranto), ha				EP
		Miškas	Pelkė	Pieva	Gyvenamosios vietovės	
0,5–1	1	73,8	0,1	99,1	5,7	41,0
1,1–5	1,07	69,2	0,0	96,8	5,5	43,7
5,1–10	1,63	55,9	0,1	69,1	4,4	43,9
10,1–50	2,78	35,8	0,0	54,6	3,2	49,8
50,1–100	3,54	23,4	0,1	44,2	3,0	59,1
100,1–500	5,66	22,2	0,1	49,1	2,8	86,3
> 500	6,13	25,3	0,1	61,0	1,8	98,7

Tad galima matyti, kad didėjant ežerų ploto klasei didėja ir ežerų panaudojimo galimybės atsižvelgiant į apyežerio kraštovaizdį bei ežerų pasiekiamumą keliais (5.6 lentelė). Vidutinėmis ežerų panaudojimo galimybėmis pasižymi mažesni nei 100 ha ežerai. Šių ežerų panaudojimą sumažina didesni miškų plotai bei prastesnis pasiekiamumas keliais. Didesnių nei 100 ha ežerų panaudojimo galimybės yra labai geros. Tai ežerai, kurie yra patraukliausi rekreacijai (poilsui), mėgėjiškai žvejybai dėl juose dominuojančių vertingų žuvų rūšių. Juose didžiausios galimybės plaukioti

įvairiomis plaukiojimo priemonėmis, todėl svarbūs ir susisiekimui. Šių ežerų panaudojimo galimybių nesumažina nei kraštovaizdis, nei pasiekiamumas.

6. EŽERŲ FUNKCINIO PANAUDOJIMO GALIMYBĖS UPIŲ BASEINUOSE IR SAUGOMOSE TERITORIJOSE

6.1 Ežerų panaudojimas įvairiuose upių baseinuose ir pabaseiniuose

Lietuvai įstojus į ES vandens telkiniai pradėti tvarkyti ir saugoti ne pagal administracines, bet pagal hidrologiškai apibrėžtas natūralias upių baseinų ribas. Administraciniuose vienetuose (savivaldybėse) ir toliau vyksta vandens valdymas, tačiau savivaldos institucijos, kurių administruojamos teritorijos ar jų dalys patenka į bendrą upės baseiną, norėdamos įgyvendinti tikslus vandens telkiniuose, turi koordinuoti ir derinti vandens gerinimo priemones. Parengtuose upių baseinų valdymo planuose (Nemuno., 2010; Lielupės., 2010; Ventos., 2010; Dauguvos., 2010) didžiausias dėmesys yra skiriamas upėms, o ežerų panaudojimu domimasi labai mažai – aptariant pabaseinių panaudojimą įvairiose ūkio šakose minimi ežerai, kuriuose yra įregistruotos oficialios maudyklos bei kiek vidutiniškai žmonių naudoja pabaseinio ežerus ir tvenkinius rekreacijai. Tačiau ežerai taip pat yra labai svarbi sudėtinė upių baseinų ir pabaseinių dalis ir turėtų būti kur kas daugiau dėmesio skiriama ežerų panaudojimo analizei.

Lietuvos teritorijoje išskiriami 7 upių baseinai: Lielupės, Dauguvos, Ventos, Bartuvos, Šventosios, Priegliaus. Mažų, tiesiogiai į Baltijos jūrą ir Kuršių marias įtekančių upelių baseinai yra apjungti į vieną, Lietuvos pajūrio upių baseiną. Taip pat išskiriami tokie pabaseiniai: Minijos, Mūšos, Nemunėlio, Šventosios, Žeimenos, Jūros, Dubysos, Nevėžio, Neries mažųjų intakų, Nemuno mažųjų intakų, Merkio bei Šešupės. Būtent šiuose baseinuose ir pabaseiniuose buvo analizuotos juose telkšančių ežerų panaudojimo galimybės.

Daugiausiai tiriamųjų ežerų (21,9 %) telkšo Šventosios pabaseinyje (623 ežerai). Jie užima 17 998,5 ha plotą, baseino ežeringumas beveik 3 %. Didesnis ežeringumas Žeimenos pabaseinyje, kuris siekia 6,3 %. Šiame pabaseinyje telkšo 528 ežerai arba 18,6 % visų didesnių nei 0,5 ha Lietuvos ežerų. Žinoma, šio pabaseinio didesnę ežeringumą nulemia perpus mažesnis jo plotas, lyginant su Šventosios (Žeimenos – 2793 km², Šventosios – 6801 km²). 19,7 % (559 ežerai) visų ežerų yra Nemuno mažųjų intakų pabaseinyje (6 priedas). Šiuose trijuose pabaseiniuose telkšo daugiau nei 60 % (1710) visų tiriamųjų ežerų.

Didžiausiu ežeringumu pasižymi Dauguvos baseinas, kuris siekia 8,4 %. Šiame baseine telkšo 252 ežerai, t. y. 9 % visų tiriamųjų ežerų. Daugiau nei 100 ežerų telkšo Merkio (163 ežerai, 6 % visų ežerų) ir Šešupės (141 ežerai, 5 % visų ežerų) pabaseiniuose. Paminėtinas Ventos baseinas, kuriame telkšo 84 ežerai, o baseino ežeringumas siekia 0,6 % bei Mūšos-Nemunėlio baseinas, kuriame telkšo 80 ežerų (ežeringumas 0,4 %). Kiti pabaseiniai ir baseinai ežerų gausa ir dideliu ežeringumu nepasižymi (6 priedas).

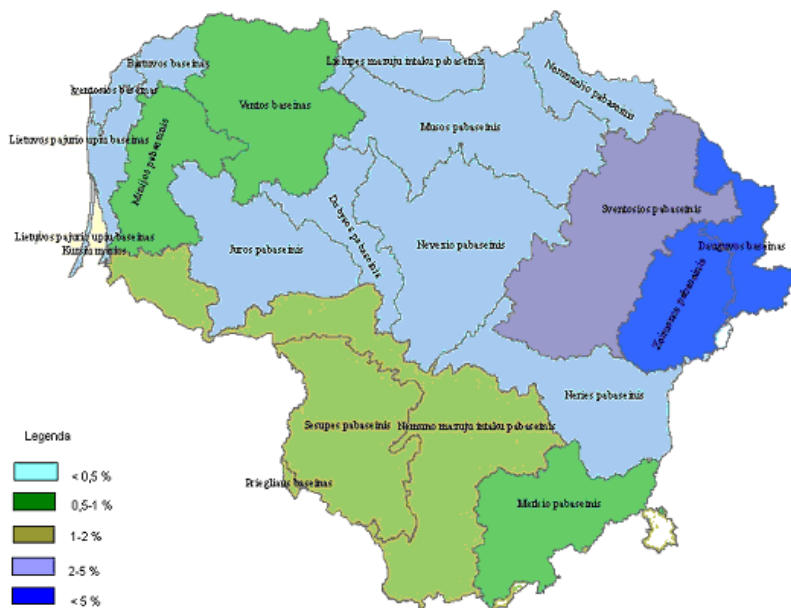
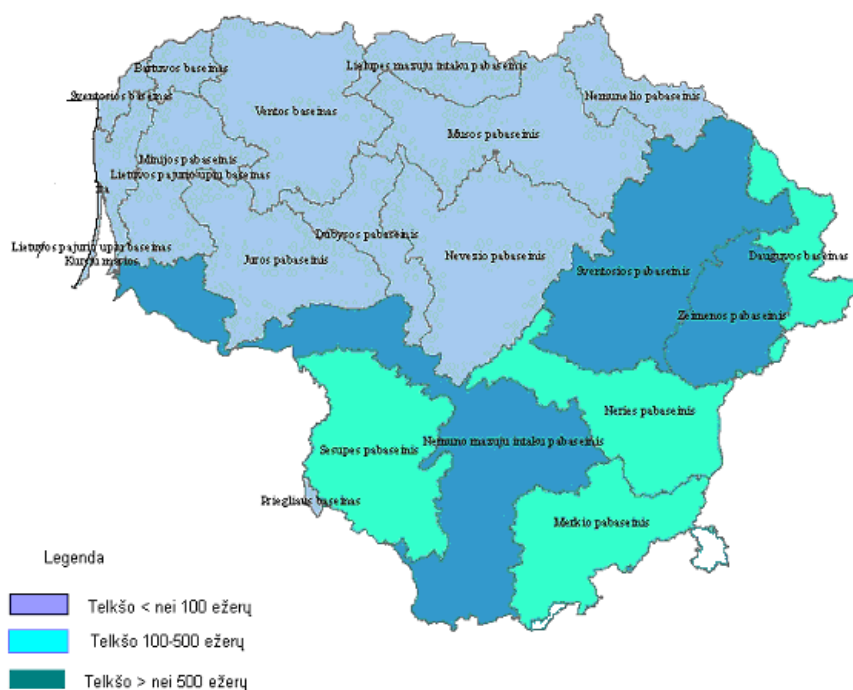
Taigi, visus upių baseinus ir pabaseinius pagal juose telkšančių ežerų skaičių galima suskirstyti į tris grupes (6.1 pav.):

I) pabaseiniai, kuriuose telkšo daugiau nei 500 ežerų – tai Šventosios, Žeimenos ir Nemuno mažųjų intakų pabaseiniai. Čia telkšo 60 % visų didesnių nei 0,5 ha Lietuvos ežerų;

II) baseinai ir pabaseiniai, kuriuose telkšo 100–500 ežerų – tai Dauguvos, Merkio, Šešupės pabaseiniai. Čia telkšo 28 % visų didesnių nei 0,5 ha Lietuvos ežerų;

III) baseinai ir pabaseiniai, kuriuose telkšo mažiau nei 100 ežerų (likusieji baseinai ir pabaseiniai). Juose telkšo 12 % didesnių nei 0,5 ha Lietuvos ežerų.

Svarbus rodiklis yra ir ežerų plotas, nes jau ankstesniuose poskyriuose buvo išsiaiškinta, kad tai morfometrinis parametras, kuris yra dažnai svarbiausias ežerų naudojimui įvairiose srityse.



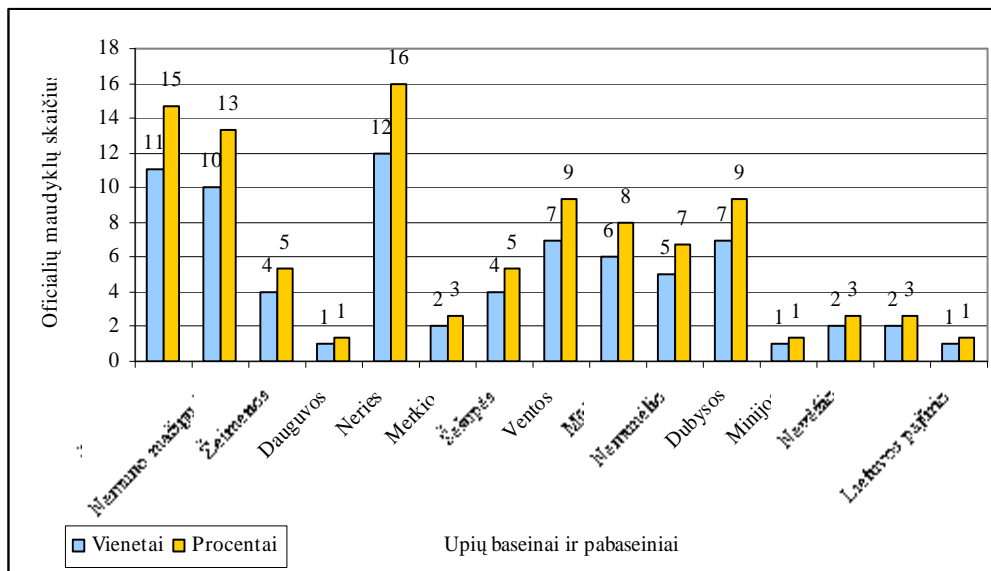
6.1 pav. Ežerų ištekliai įvairiuose Lietuvos upių baseinuose ir pabaseiniuose: viršuje – ežerų skaičius, apačioje – teritorijos ežeringumas (%)

Daugiausiai didesnių nei 100 ha ežerų yra Šventosios (32 ežerai, iš kurių 7 ežerai didesni nei 500 ha), Žeimenos (29 ežerai, iš kurių 9 ežerai didesni nei 500 ha), Nemuno mažųjų intakų (29 ir 5) pabaseiniuose, Dauguvos

(20 ir 4) baseine (žr. 6 priedą). Taigi, šiuose pabaseiniuose ir baseinuose telkšo ne tik daugiausiai visų tiriamųjų ežerų, bet ir dauguma didžiausių Lietuvos ežerų (74 % visų didesnių nei 100 ha ežerų). Tai įrodo, kad pirmosios grupės baseinuose ir pabaseiniuose yra didžiausios galimybės panaudoti ežerų išteklius.

Tinkamiausi rekreacijai plėtoti yra Šventosios, Nemuno mažųjų intakų bei Žeimenos pabaseiniai ne tik dėl ežerų gausos, bet ir dėl juose telkšančių didelių ežerų skaičiaus. Kuo didesnis ežeras, tuo ilgesnė jo kranto linija, sudaranti galimybes įrengti daugiau rekreacijai ir poilsiui skirtų vietų.

7 priede galima matyti, kaip skirtingos ploto klasės ežerai pasiskirsto Žeimenos, Šventosios ir Nemuno mažųjų intakų pabaseinių savivaldybėse.



6.2 pav. Upių baseinuose ir pabaseiniuose telkšančiuose ežeruose įrengtų oficialių maudyklų skaičius (parengta pagal Dėl maudyklų..., 2009)

Iš viso ežeruose įrengtos 75 oficialios maudyklos, kuriose tiriama vandens kokybė (Dėl maudyklų..., 2009). Daugiausiai maudyklų įrengta Neries (įrengta 12 oficialių maudyklų ežeruose; vienam pabaseinio ežerui tenka 0,05 maudyklos), Šventosios (11; 0,02) ir Nemuno mažųjų intakų (10; 0,02) pabaseiniuose telkšančiuose ežeruose (6.2 pav.). Nors Žeimenos pabaseinyje telkšo net 528 didesni nei 0,5 ha ežerai, tačiau oficialių maudyklų juose įrengta vos keturiuose ežeruose – Tauragno, Galvio, Lūšių, Bėlio (vienam Žeimenos

pabaseinio ežerui tenka 0,01 maudykla). Dauguvos baseinas taip pat išsiskiria ežerų gausa (252 ežerai), tačiau oficiali maudykla tik viena – Visagino ežere.

Žinoma, tai tik oficialių maudyklų skaičiai, nes įrengtų maudyklų ežeruose yra gerokai daugiau, tačiau oficialios yra saugesnės besimaudantiems dėl reguliarios vandens kokybės stebėsenos.

Lietuvoje populiarėjant vietiniam turizmui, didelį patrauklumą įgyja ir nemažą turistų srautą pritraukia ežerų ir upių vandens turizmas. Remiantis Rytų Lietuvos vandens turizmo plėtros galimybių studijos (2003) apklausos duomenimis, populiariausi vandens turistiniai maršrutai yra Žeimena ir Šventaja. Žeimenos bei Šventosios pabaseiniuose yra daug ežerų, kuriuos galima pasirinkti kaip atskirtus maršrutus. Jau minėtoje turizmo plėtros galimybių studijoje minima, kad Žeimenos pabaseinyje gali būti ir vienas bendras, gana sunkus maršrutas per 60 ežerų, kurio ilgis – apie 500 km. Šio maršruto trasos pradžia Tauragno ežere, toliau keliaujama iki Pakaso, iš kur plaukiama Ūkojaus, Alksnaičio, Alksnos, Linkmenų, Asėko ežerais, 2,5 km prieš srovę Srovės upeliu, kur tęsiamas maršrutas Almajo, Srovinaičio, Baluoškykščio, Baluošo ežerais. Toliau laivelius 1 km reikia neštis iki Dringio ežero, iš kurio plaukti Dringykščio, Lušių, Šakarvos ir Žeimenų ežerais. Iš Žeimenų ežero išteka Žeimena, kuria gali būti tęsiamas maršrutas iki Neries intakų.

Šventoji, ištekėjusi iš Dūkšto ežero prateka 9 ežerus: Luodį, Luodykštį, Asavą, Asavėlį, Ūpartą, Antalieptės marias, Sartus, Rašus ir Pastį, todėl yra patraukli vandens turizmo mėgėjams. Šventosios pabaseinyje taip pat siūloma nemažai įvairaus sudėtingumo bei ilgumo vandens turizmo maršrutų.

Pietų Lietuvoje paminėtinas populiarus maršrutas didžiaisiais Dzūkijos ežerais – Obelijos, Metelio ir Dusios bei Baltosios Ančios ir jos aukštupio ežerais (Trikojo, Vepryno, Dumblelio, Veisiejų ir kt.) (Pietų..., 2003).

Nacionalinių vandens turizmo trasų specialiajame plane (2009) išskirtos aštuonios nacionalinės reikšmės vandens turistinės trasos: 1. Merkio ir Ūlos, 2. Aukštaitijos nacionalinio parko ir Žeimenos, 3. Neries, 4. Minijos, 5. Jūros, 6. Šventosios, 7. Nemuno, 8. Dubysos. Bendras suplanuotų nacionalinių vandens

turizmo trasų ilgis – 1858 km. Taigi, Šventosios upė ir Žeimenos upės dalis su Aukštaitijos ežerynu yra įtrauktos į Nacionalinių vandens turizmo trasų sąrašą. Tokių trasų yra ir Neries, Dubysos, Jūros, Nemuno, Minijos pabaseiniuose, Dauguvos baseine. Nacionalinių vandens turizmo trasų nėra Nevėžio, Šešupės, Mūšos, Nemunėlio, Lielupės, Ventos baseine bei Lietuvos pajūrio upių pabaseiniuose. Tai rodo, kad šie pabaseiniai nėra tokie patrauklūs rekreaciniu požiūriu.

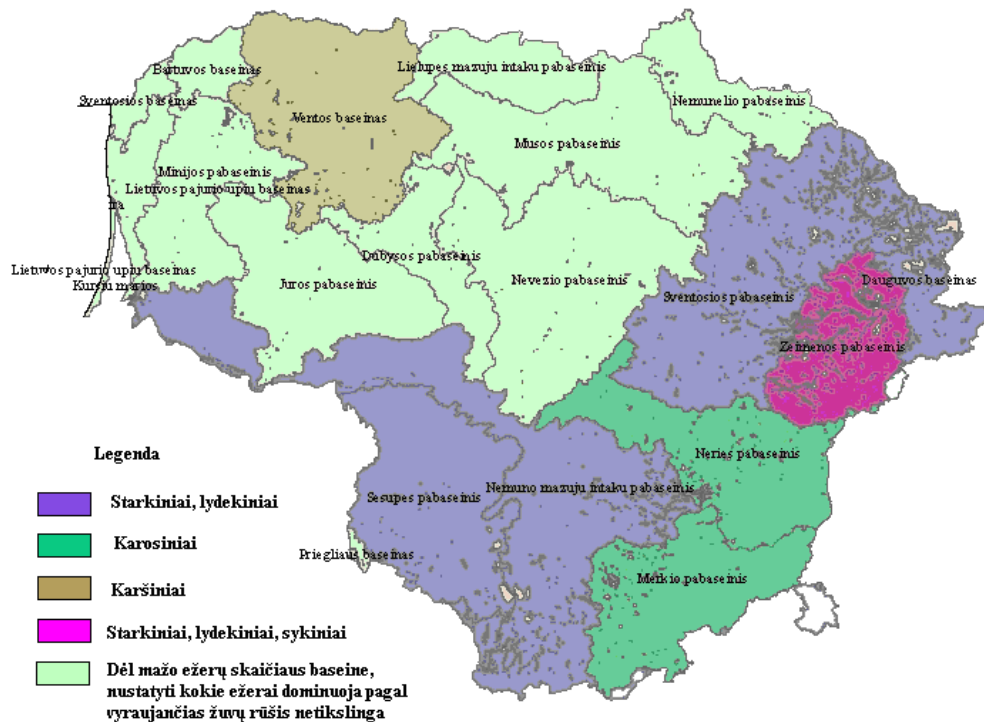
Šventosios, Nemuno mažųjų intakų ir Neries pabaseiniuose telkšo daugiausiai ežerų, kuriuose yra oficialių maudyklų, taip pat šie pabaseiniai patrauklūs ir vandens turizmui dėl suplanuotų nacionalinių vandens turizmo trasų. Taigi, šiuos pabaseinius galima laikyti patraukliausiais poilsio srityje.

Rekreacijos tikslais kasmet vis daugiau žmonių naudojami ežerų ištekliais, todėl darbe buvo aptartas ežerų tinkamumas masiniam poilsiui atsižvelgiant į P. Kavaliausko ir J. Ignatonio (1985) skirstymą (žr. 4.1 poskyris; 4.1 lentelė). Galimo labai intensyvaus panaudojimo rekreacijai ežerų (didesnių nei 100 ha) daugiausiai telkšo Šventosios, Nemuno mažųjų intakų (po 20 % visų labai intensyvaus panaudojimo rekreacijai tinkamų ežerų) ir Žeimenos (17 %) pabaseiniuose (žr. 8 priedą). Šių pabaseinių ežerai gali patirti ir didžiausias rekreacines apkrovas.

Nemuno mažųjų intakų pabaseinyje yra Kauno, Alytaus, Marijampolės miestai, kurių gyventojai yra pagrindiniai ežerų išteklių naudotojai (dėl didžiausio jų skaičiaus lyginant su kitais šio pabaseinio miestais). Šventosios pabaseinyje telkšantiems ežerams didelės poilsiautojų apkrovos nėra. Didžiausias miestas gyventojų skaičiumi šiame pabaseinyje yra Utena. Didžioji dalis Žeimenos pabaseinio driekiasi Švenčionių savivaldybėje, kur taip pat nėra daug gyventojų. Tad didžiausia masinio poilsio grėsmė kyla tik Nemuno mažųjų intakų pabaseinio ežerams.

Mokslinių tyrimų rezultatai rodo (žr. 4.1 poskyris; 4.4 ir 4.5 lentelės), kad ežero plotas ir vidutinis gylis nulemia, kokios žuvų rūšys ežeruose dominuoja. Nustatyta, kad apie 47 % šių ežerų yra starkingiai, 31 % – karosiniai, 15 % – lydekiniai ir 8 % – karšiniai. 9 priede ir 6.3 paveiksle

galima matyti, kaip šie ežerai pasiskirsto skirtinguose upių baseinuose ir pabaseiniuose.



6.3 pav. Įvairioms žuvų bendrijų rūšims tinkamų gyventi ežerų vyravimas skirtinguose upių baseinuose

Karosinių ežerų daugiausiai yra Neries mažųjų intakų (43 % visų karosinių ežerų) bei Merkio (22 %) pabaseiniuose. Lydekiniai ežerai dominuoja Nemuno mažųjų intakų (25 % visų lydekinių ežerų) bei Žeimenos pabaseiniuose (20 %). Starkinių ežerų daugiausiai telkšo Žeimenos (24 % visų starkinių ežerų) bei Nemuno mažųjų intakų (24 %) ir Šventosios pabaseiniuose (23 %), karšinių – Ventos baseine (38 % visų karšinių ežerų) ir Neries mažųjų intakų (25 %) upių pabaseinyje. Sykinių ežerų daugiausiai Žeimenos pabaseinyje. Galima pastebėti, kad baseino ar pabaseinio, kuriame būtų daugiausiai visų tipų ežerų pagal dominuojančias žuvų rūšis, nėra. Nors Šventosios pabaseinyje telkšo daugiausiai ežerų (146 ežerai batimetriškai ištirti), tačiau tik 38 % jų atitinka teorines sąlygas tam tikroms žuvų rūšims veisti. Neries mažųjų intakų pabaseinyje telkšo mažiau ežerų (106 ežerai), tačiau 63 % jų teoriškai tinkami tam tikroms žuvų rūšims gyventi. Tai dar kartą

parodo, jog morfometriniai parametrai yra labai svarbūs ežerų panaudojimui ir vien tik ežerų gausa upės baseine jų panaudojimo galimybių neapsprendžia. Šioje veiklos srityje galima išskirti Žeimenos, Nemuno mažųjų intakų ir Šventosios pabaseinius, kuriuose telkšo daugiausiai ežerų, kur dominuoja vertingos žuvų rūšys (lydekiniai, starkingai ežerai).

Iš III grupės (kuriuose telkšo mažiau nei 100 ežerų) upių baseinų ir pabaseinių galima išskirti tik Ventos baseiną, kuriame, kaip jau buvo minėta, telkšo 9 karšiniai ežerai (38 % visų karšinių ežerų). Dėl itin mažo batimetriškai ištirtų ežerų skaičiaus kituose baseinuose ir pabaseiniuose nustatyti, kokie ežerai vyrauja pagal juose dominuojančias žuvų rūšis, yra netikslinga.

Plaukiojimas įvairiomis plaukiojimo priemonėmis yra viena iš populiariausių aktyvių rekreacinių veiklų ežeruose. Buvo svarbu sužinoti, kuriuose upių baseinuose ir pabaseiniuose yra didžiausios galimybės plaukioti įvairiomis plaukiojimo priemonėmis. Juolab, kad upės šioje srityje taip pat plačiai panaudojamos – daugeliu jų eina nacionalinės vandens turizmo trasos. Trasų tęstinumas ežerais garantuoja galimybę keliauti vandens turizmo trasomis ilgą laiko periodą.

Darbe išsiaiškinta, kad savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis galima plaukioti tik didesniuose nei 10 ha ežeruose. Dauguma ežerų (1893 ežerai, 67 % visų ežerų) yra mažesni nei 10 ha, tad juose yra galimybė plaukioti tik nesavaeigėmis plaukiojimo priemonėmis. Savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis didžiausios galimybės plaukioti Šventosios, Žeimenos ir Nemuno mažųjų intakų pabaseiniuose, nes ten daugiausiai telkšo didesnių nei 10 ha ežerų (10 priedas). Šių pabaseinių ežeruose didžiausios galimybės plaukioti būtų galingomis savaeigėmis (iki 220 kW) plaukiojimo priemonėmis, vandens motociklais, hidroplanais (daugiau nei 110 kW), nes juose telkšo beveik 70 % visų didesnių nei 500 ha ežerų, tačiau daugelis šių ežerų patenka į saugomas teritorijas. Pusė visų ežerų (iš dešimties), kuriuose galima plaukioti vandens motociklais, telkšo Dauguvos intakų baseine (Dysnai, Dysnykštis, Avilio, Čičirio, Dūkšių ežerai). Kituose pabaseiniuose – Žeimenos, Mūšos, Šventosios, Nemuno m. int. bei Merkio – telkšo po vieną tokį ežerą.

Šventosios ir Nemuno mažųjų intakų pabaseiniai rekreaciniu požiūriu yra patys patraukliausi, nes ežeruose yra nemažai įrengtų oficialių maudyklų (lyginant su kitų pabaseinių ežerais), jie patrauklūs vandens turizmo, mėgėjiškos žvejybos srityse (6.1 lentelė). Tačiau ežerai yra labiau pažeidžiami dėl panaudojimo galimybių masiniam poilsiui (ypač Nemuno mažųjų intakų pabaseinyje) bei plaukiojimui savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis. Šie pabaseiniai pagal patrauklumą rekreacijai priskirti pirmam rangui.

6.1 lentelė. Patraukliausi rekreacijai upių baseinai ir pabaseiniai (A – daugiausiai oficialių maudyklų ežeruose; B – įrengtos nacionalinės vandens turizmo trasos; C – ežerų, kuriuose dominuoja vertingos žuvų rūšys (starkiniai, lydekiniai, sykiniai ežerai), gausa; D – ežerų, kuriuose yra galimybės plaukioti savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis, gausa; E – ežerų, kuriuose yra galimybės plaukioti vandens motociklais, gausa; F – masiniam poilsiui tinkamų ežerų gausa.)

<i>Patrauklumo rekreacijai rangas</i>	<i>Upių baseinai ir pabaseiniai</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
1	Šventosios						
1	Nemuno m. int.						
2	Žeimenos						
3	Dauguvos int.						
4	Neries m. int.						
5	Šešupės						
6	Dubysos						
6	Minijos						
6	Jūros						

Žeimenos pabaseinyje nedaug oficialių maudyklų, todėl rekreaciniu požiūriu jis užima šiek tiek žemesnę padėtį (2 rangas) nei jau minėti pabaseiniai. Dauguvos intakų baseino (3 rangas) ežerai patrauklūs vandens turizmo bei mėgėjiškos žvejybos srityse, juose yra didžiausios galimybės plaukioti vandens motociklais. Neries mažųjų intakų pabaseinio (4 rangas) ežerai taip pat patrauklūs vandens turizmui ir juose yra nemažai oficialių maudyklų. Šešupės pabaseinis priskirtas 5 rangui dėl ežerų, kurie patrauklūs žvejybos požiūriu, gausos. Kiti pabaseiniai (Dubysos, Minijos, Jūros) priskirti 6 rangui dėl juose įrengtų nacionalinių vandens turizmo trasų. Visi kiti baseinai

ir pabaseiniai nepaminėti ir nesuranguoti dėl juose tekšančio nedidelio ežerų skaičiaus.

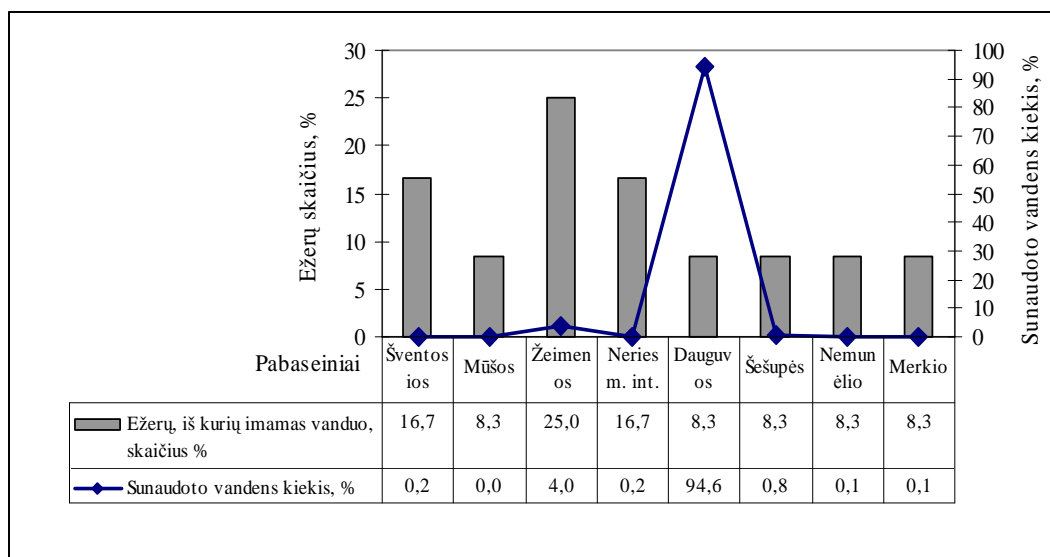
Verslinei žvejybai tinkamų ežerų, t. y. didesnių nei 50 ha, daugiausiai telkšo Žeimenos (66 ežerai arba 23 % visų verslinei žvejybai tinkamų ežerų), Šventosios (59 arba 21 %) ir Nemuno mažųjų intakų (56 arba 20 %) pabaseiniuose, t. y. tuose pabaseiniuose, kuriuose telkšo daugiausiai tiriamųjų ežerų. Kadangi Žeimenos pabaseinyje telkšo daugiau didesnio ploto ežerų, tai ir verslinei žvejybai jų yra daugiau tinkamų negu Šventosios pabaseinyje.

Ežerų vandens ištekliai Lietuvoje naudojami ir kitose srityse. Darbe buvo išskirtos tokios pagrindinės vandens ūkio šakos, kuriose panaudojami ežerai: komunalinis ūkis, pramonė, žemės ūkis, energetika ir žuvininkystė. Darbe jau buvo aptarta, kad iš 12 ežerų yra imamas vanduo ir naudojamas minėtose ūkio šakose (žr. 4.2 poskyrį).

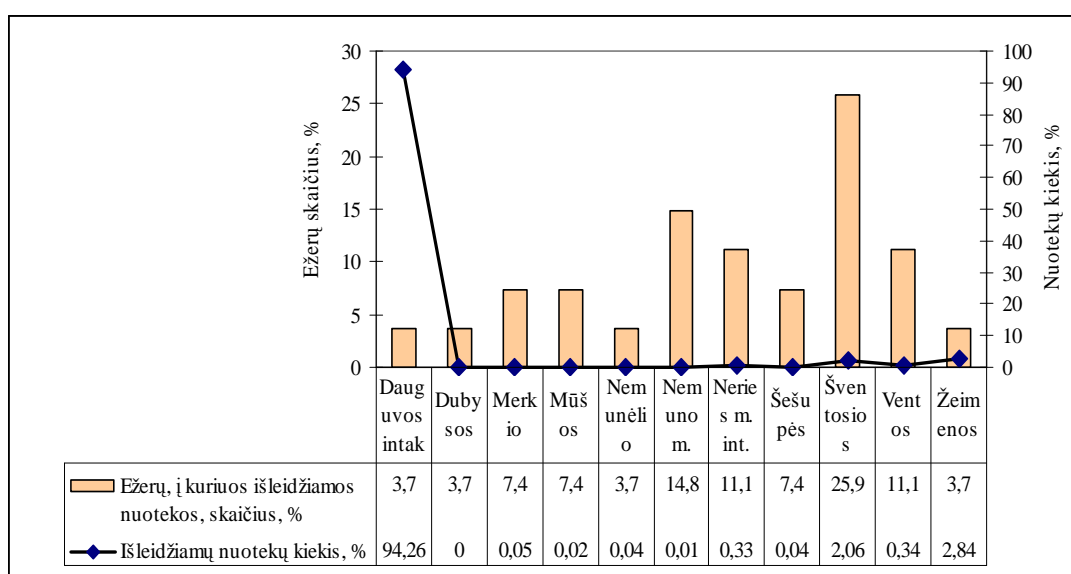
Žeimenos pabaseinyje imamas vanduo iš trijų ežerų – Arino, Palaukinio ir Pravalio (25 % visų ežerų, kurių vanduo naudojamas) ir panaudojamas žuvininkystėje. 2008–2010 m. iš šių ežerų paimta ir sunaudota 4 % viso iš ežerų paimto vandens kiekio. (2010 m. iš šių ežerų buvo paimta ir sunaudota 3562 tūkst. m³ vandens). Šventosios pabaseinyje vanduo imtas iš dviejų ežerų (Agarinis, Obelių ež.) ir panaudotas pramonės reikmėms (iš viso 2010 m. iš šių ežerų paimta 188,1 tūkst. m³ vandens). Iš dviejų ežerų imtas vanduo ir Neries mažųjų intakų pabaseinyje – Aujedo ir Auseniškių. Šių ežerų vanduo panaudotas žemės ūkyje ir pramonėje (iš viso 166 tūkst. m³ vandens per 2010 metus). Vanduo imtas ir iš Mūšos (Arimaičių ež.), Dauguvos (Drūkšių ež.), Šešupės (Dusios ež.), Nemunėlio (Širvėtos ež.) bei Merkio (Suingio ež.) pabaseiniuose telkšančių ežerų. Visuose minėtuose pabaseiniuose vanduo imtas ir panaudotas pramonės reikmėms tik Šešupės pabaseinyje – žuvininkystėje (6.4 pav.). Daugiausia vandens 2008–2010 m. paimta iš Dauguvos baseine telkšančio Drūkšių ežero. Iš šio ežero Ignalinos AE paėmė 95 % viso iš ežerų paimto ir sunaudoto vandens.

2008–2010 m. į 27 ežerus yra išleistos privačių ir valstybinių įmonių bei įstaigų nuotėkos. Pastarieji ežerai telkšo 11 baseinų ir pabaseinių (6.5 pav.).

Šventosios upės pabaseinyje net į 7 (26 % visų ežerų, į kuriuos išleidžiamos nuotėkos) ežerus yra išleidžiamos nuotėkos, Nemuno mažųjų intakų pabaseinyje – į keturis (15 %). Šiam tikslui po tris ežerus panaudojama Neries pabaseinyje ir Ventos baseine.



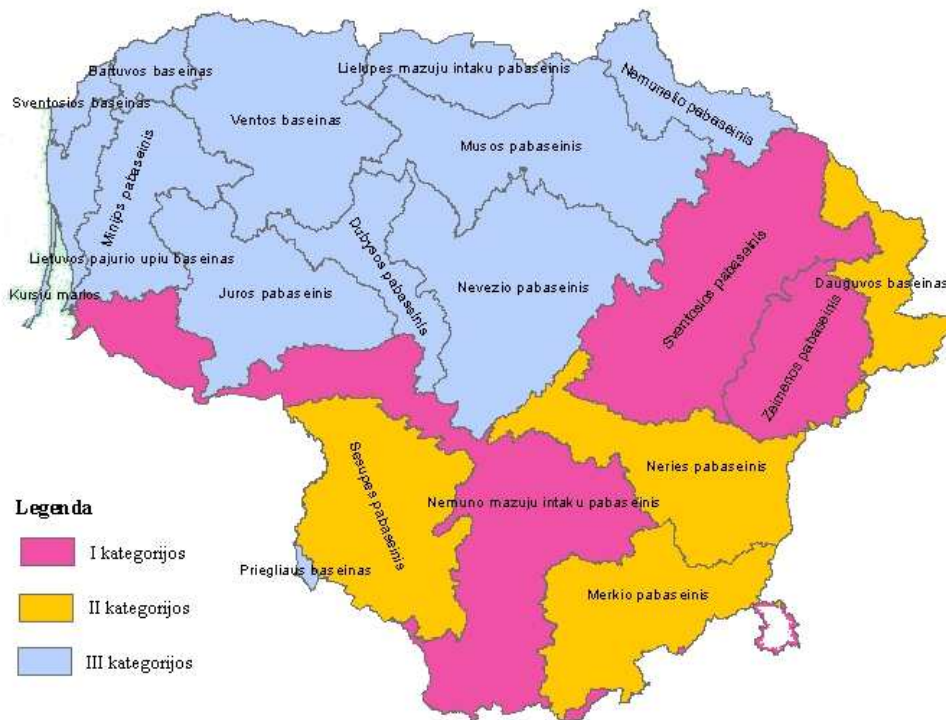
6.4 pav. Upių baseinuose ir pabaseiniuose telkšančių ežerų, iš kurių imamas vanduo, skaičius bei sunaudoto vandens kiekiai 2008–2010 m., procentais



6.5 pav. Upių baseinuose ir pabaseiniuose telkšančių ežerų, į kuriuos išleidžiamos nuotėkos, skaičius bei išleidžiamų nuotekų į šiuos ežerus kiekiai 2008–2010 m., procentais

Nors daugiausiai ežerų nuotėkų išleidimui panaudojama Šventosios pabaseinyje, tačiau pačių nuotėkų didžiausi kiekiai yra išleidžiami į Dauguvos baseine telkšančius ežerus, kurie sudaro net 94 % visų išleidžiamų nuotėkų kiekio. Tokių didelių nuotėkų kiekį nulemia Ignalinos AE panaudotas reaktorių aušinimui techninis vanduo bei lietaus kanalizacijos nuotėkos, išleidžiamos į Drūkšių ežerą.

Nemažai nuotėkų kasmet (2,84 % visų į ežerus išleidžiamų nuotėkų) išleidžiama į Spenglo ežerą, telkšantį Žeimenos pabaseinyje, kur savo nuotėkas išleidžia UAB „Armolė“, vystanti pramoninę žuvininkystę. Šventosios pabaseinyje nemaži nuotėkų kiekiai (2,06 %) susidaro dėl to, kad nuotėkos išleidžiamos net į 7 ežerus. (Susiedas, Versmynas, Obelių, Luokesai, Dūkšta, Siesartis, Sartai).



6.6 pav. Upių baseinų ir pabaseinių kategorizavimas pagal juose telkšančių ežerų panaudojimo galimybes

Apibendrinant ežerų, telkšančių skirtinguose upių baseiniuose ir pabaseiniuose funkcines galimybes (rekreacijoje, susisiekiame, verslinėje

žvejyboje, pramonėje, žemės ūkyje ir buityje), upių baseinus ir pabaseinius galima suskirstyti į keturias kategorijas:

I kategorijai priskirtini Šventosios, Žeimenos ir Nemuno mažųjų intakų pabaseiniai. Juose telkšantys ežerai pasižymi plačiausiomis ir įvairiapusiškiausiomis ežerų panaudojimo galimybėmis. Čia jie galimi plačiai panaudoti rekreacijoje (6.1 lentelė, 8 priedas, 6.3 pav.), susisiekiame (10 priedas), verslinėje žvejyboje (6.2 lentelė). Tai nulemia šiuose pabaseiniuose telkšančių ežerų gausa (daugiau nei 500 ežerų kiekviename) bei didelių, didesnių nei 100 ha, ežerų skaičius (60 % visų didesnių nei 100 ha ežerų) (6.2 lentelė). Kita vertus, būtent šių pabaseinių ežerų patrauklumą rekreacijoje dažnai menkina žmogaus ūkinė veikla (6.4 ir 6.5 pav.) ir netinkamas ežerų panaudojimas.

6.2 lentelė. Ežerų pasiskirstymas skirtingose upių baseinų ir pabaseinių kategorijose

<i>Upių baseinų (pabaseinių) kategorija</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>Iš viso</i>
Iš viso ežerų	1708	793	334	2835
Vidutinis ežerų skaičius	569	198	37	-
Bendras ežerų plotas, ha	49152,7	28716,3	9327,3	87196,3
> 100 ha ežerų skaičius	90	41	18	149
Verslinei žvejybai tinkamų ežerų skaičius (> 50 ha)	181	77	29	287
Ežerų, iš kurių imamas vanduo ir panaudojamas ūkio šakose, skaičius	5	4	3	12
Ežerų, į kuriuos išleidžiamos nuotekos, skaičius	12	8	7	27

Kiek siauresniu ežerų funkcinio panaudojimo galimybių spektru rekreacijoje, susisiekiame bei verslinėje žvejyboje pasižymi Dauguvos baseinas, Neries, Merkio ir Šešupės pabaseiniai, kuriuos priskyrėme II kategorijai. Čia kiekviename baseine ar pabaseinyje telkšo daugiau nei 100 ežerų ir beveik po 7 % didesnių nei 100 ha ežerų (6.2 lentelė). Šiuose baseinuose ir pabaseiniuose, taip pat yra ežerų į kuriuos išleidžiamos nuotekos, imamas vanduo ir

naudojamas pramonės įmonių reikmėms o didesnių nei 100 ha ežerų panaudojime reikia išskirti prioritетines funkcijas.

III kategorijai priskirti visi likusieji baseinai ir pabaseiniai, kur ežerų panaudojimo galimybių spektrą labai riboja menkas jų skaičius. Juose telkšo mažiau nei 100 ežerų ir vos po 1 % didesnių nei 100 ha ežerų.

Tvarkant vandens išteklius, visų išskirtų kategorijų upių baseinuose ir pabaseiniuose, reikia subalansuoti ir suderinti vandens naudojimą buities, žemės ūkio, pramonės, rekreacijos ir gamtosaugos tikslams.

6.2 Saugomose teritorijose telkšančių ežerų funkcinis panaudojimas

Saugomų teritorijų sistemą, remiantis LR saugomų teritorijų įstatymu (2001), sudaro šios saugomų teritorijų kategorijos: konservacinės apsaugos prioriteto teritorijos – rezervatai, draustiniai ir paveldo objektai; atkuriamosios apsaugos prioriteto teritorijos – atkuriamieji sklypai, genetiniai sklypai; ekologinės apsaugos prioriteto teritorijos – ekologinės apsaugos zonos; kompleksinės saugomos teritorijos – valstybiniai parkai (nacionaliniai ir regioniniai), biosferos stebėsenos (monitoringo) teritorijos (biosferos rezervatai ir biosferos poligonai). Gamtinio pobūdžio saugomas ir kitas ekologiškai svarbias teritorijas, užtikrinančias kraštovaizdžio ekologinę pusiausvyrą, į krašto tvarkymą subalansuojančią bendrą sistemą jungia *gamtinis karkasas*. Jis apima įvairias teritorijas: rezervatus, draustinius, valstybinius parkus, atkuriamuosius ir genetinius sklypus, ekologinės apsaugos zonas, taip pat miškų ūkio, gamtines rekreacines ir ekologiškai svarbias agrarines teritorijas (LR saugomų ..., 2001).

Šiame darbe siekta išanalizuoti saugomose teritorijose telkšančių ežerų funkcinio panaudojimo galimybes.

Tarp tiriamųjų ežerų (2835 ežerai) yra 1107 ežerai, kurie patenka į saugomas teritorijas, t. y. 39 % visų didesnių nei 0,5 ha Lietuvos ežerų. Jie užima 53 189,6 ha plotą ir tai sudaro 5,3 % saugomų teritorijų ploto.

Daugiausiai ežerų telkšo regioniniuose parkuose – 673 ežerai (61 % visų saugomose teritorijose telkšančių ežerų). Šių ežerų užimamas plotas sudaro 49,4 % visų saugomose teritorijose esančių ežerų ploto. Vidutinis šių ežerų plotas – 39,1 ha. Lietuvoje yra 30 regioninių parkų, kurių plotas sudaro beveik 7 % šalies teritorijos ploto, t. y. didžiausią plotą užimančios saugomos teritorijos (6.3 lentelė). Regioniniuose parkuose telkšo daugiausia visų ploto klasių ežerų lyginant su kitomis saugomomis teritorijomis (11 priedas).

6.3 lentelė. Skirtingose saugomose teritorijose telkšančių ežerų skaičius ir plotas

Saugoma teritorija	Ežerų skaičius		Ežerų plotas		Ploto vidurkis	Saugomų teritorijų plotas, ha	Ežeringumas, %
	n	%	ha	%			
Regioniniai parkai	673	60,8	26301	49,4	39,1	44963,77	5,9
Nacionaliniai parkai	195	17,6	9641,8	18,1	49,4	144368,78	6,7
ANP	108	9,8	6552	12,3	60,7	41 185	15,9
DNP	38	3,4	289,6	0,5	7,6	58 522	0,5
Trakų INP	30	2,7	1324,1	2,5	44,1	8149	16,2
ŽNP	19	1,7	1476,1	2,8	77,7	21 902	6,7
Valstybiniai draustiniai	177	16,0	13 759,3	25,9	77,7	142 951	9,6
Biosferos poligonai	39	3,5	1332,3	2,5	34,2	233 523	0,6
Gamtiniai rezervatai	20	1,8	538,3	1	26,9	18 406,7	2,9
Biosferos rezervatai	3	0,3	1473,1	2,8	491,0	18 490	8,0
Iš viso	1107	100	53 046	100	47,9	1 007 103	5,3

195 ežerai telkšo nacionaliniuose parkuose. Lietuvoje yra penki nacionaliniai parkai (NP), kurie užima 2,2 % šalies teritorijos. Kuršių nerijos parke nėra ežerų, todėl aktualūs tik 4 nacionaliniai parkai – Aukštaitijos, Dzūkijos, Trakų ir Žemaitijos. Apie 7 % visų tiriamųjų ežerų telkšo nacionaliniuose parkuose. Iš jų 3,8 % Aukštaitijos NP. Šiame parke telkšo 108 ežerai, kurių vidutinis plotas siekia 60,7 ha, o parko ežeringumas – net 15,9 %. Čia yra 21,1 % visų 100,1–500 ha ploto klasės ežerų, telkšančių saugomose teritorijose, 16,9 % – 50,1–100 ha, 8,7 % – didesnių nei 500 ha ploto klasės

ežerų (žr. 11 priedą). Vienas iš Aukštaitijos NP įkūrimo tikslų buvo išsaugoti Balčio ežero gamtinį kompleksą bei Baluošo, Linkmeno – Ūkojo, Tauragno ir Uteno miškingų ežeruočių dubaklonių, Šiliniškių tarpežerinio gūbrio su Ladakalniu kraštovaizdį.

Trakų istoriniame nacionaliniame parke, kuris apima 8,2 tūkst. ha teritoriją, telkšo 30 didesnių nei 0,5 ha ežerų. Daugiausiai ežerų – dešimt – priklauso 10,1–50 ha ploto klasei. Vidutinis ežerų plotas – 44,1 ha, o parko ežeringumas – 16,2 %. Didieji susisiekiantys Galvės, Skaisčio, Bernardinų ir Totoriškių ežerai, kurių apsuptyje yra Naujųjų Trakų senamiestis su Salos ir Pusiasalio pilimis, sudaro šio nacionalinio parko branduolį. Mažas ežeringumas Dzūkijos NP, kuris siekia vos 0,5 %. Tokį mažą ežeringumą nulemia ir didelis šios saugomos teritorijos plotas, kuris apima 58 522 ha ir yra didžiausia saugoma teritorija Lietuvoje. Šiame nacionaliniame parke telkšo 38 ežerai, kurių vidutinis plotas siekia tik 7,6 ha. Parke nėra didesnių nei 100 ha ežerų (žr. 11 priedą). Šiame parke yra saugomi Glyno, Ežeryno, Netiesų ežerų kraštovaizdžio objektai. Žemaitijos NP taip pat dominuoja nedidelio ploto ežerai. Apie 90 % bendro ežerų ploto tenka trims parko ežerams: Platelių (1181,5 ha), Ilgio (76,5 ha), Beržoro (49,4 ha). Šiame parke siekiama išsaugoti ir Platelių ežeryno gamtinę ekosistemą, Beržoro, Ilgio ežerų salas.

16 % (177 ežerai) visų saugomose teritorijose telkšančių ežerų yra valstybiniuose draustiniuose. Lietuvoje yra 271 valstybinis draustinis, kurių bendras plotas siekia 142 951 ha. (2 % šalies teritorijos). Valstybiniuose draustiniuose esantys ežerai pakankamai dideli, jie užima 25,9 % visų saugomose teritorijose telkšančių ežerų ploto, o vidutinis jų plotas siekia 77,7 ha.

Lietuvoje yra 28 biosferos poligonai. Šiose saugomose teritorijose telkšo 39 ežerai, kurių vidutinis plotas siekia 34,2 ha, tačiau ežeringumas – vos 0,6 %, nes biosferos poligonų užimamas plotas pakankamai didelis – 233 523 ha, ir sudaro beveik 4 % šalies teritorijos ploto.

Gamtiniuose rezervatuose telkšo 20 ežerų. Lietuvoje yra trys gamtiniai rezervatai, tai Čepkelių, Kamanų ir Viešvilės, kurie užima 18 406,7 ha plotą

(0,28 % šalies ploto). Čia telkšantys ežerai nėra dideli, jų vidutinis plotas siekia 26,9 ha ir jie užima 1 % visų saugomose teritorijose telkšančių ežerų ploto. Gamtiniuose rezervatuose dominuoja nedidelio ploto ežerai. Pusė visų gamtiniuose rezervatuose telkšančių ežerų yra 1,1–5 ha, 20 % – 0,5–1 ha ploto klasės.

Lietuvoje yra vienas biosferos rezervatas – tai Žuvinto (užima 18 490 ha; sudaro 0,28 % šalies ploto). Šiame rezervate telkšo 3 ežerai – Žuvinto, Žaltyčio ir Amalvo, kurių bendras plotas yra 1473,1 ha. Biosferos rezervato ežeringumas – 8 %.

Valstybiniuose draustiniuose telkšo įvairaus ploto ežerai. Čia yra 3 didesni nei 500 ha ežerai arba 17,4 % šios ploto klasės saugomų teritorijų ežerų. (Drūkšiai – 4226 ha, Rėkyvos – 1174 ha, Krokų lanka – 782,9 ha) (žr. 11 priedą).

Taigi, saugomose teritorijose telkšo įvairaus ploto ežerų ir juos būtų galima panaudoti įvairiose srityse, tačiau bet kokia veikla saugomų teritorijų ežeruose gali būti vykdoma tik įvertinus tos veiklos poveikį kraštovaizdžiui, biologinei įvairovei, numačius ir įgyvendinus priemones antropogeniniam poveikiui kompensuoti, gamtiniam kraštovaizdžiui ir biologinei įvairovei išsaugoti ar atkurti (LR saugomų..., 2001). Ko gero, taip turėtų būti žiūrima į visų ežerų panaudojimą, o ne tik telkšančių saugomose teritorijose.

Viena iš saugomų teritorijų paskirčių yra sudaryti sąlygas pažintinei rekreacijai (LR saugomų..., 2001). Rekreacija yra sritis, kurioje plačiausiai gali būti panaudojami saugomose teritorijose telkšantys ežerai. Siekiant lankytojams sudaryti palankias poilsio sąlygas, sureguliuoti poilsiautojų ir turistų srautus saugomose teritorijose, yra išskiriamos rekreacinio prioriteto zonos. Šioms zonoms priskiriami ir ežerai ar jų dalys.

Rekreacinio prioriteto zonose siekiama sukurti ir palaikyti gausiam lankymui tinkamą aplinką, draudžiama statyti nesusijusius su rekreacija pastatus, taip pat juos statyti rekreacinių teritorijų apsaugos zonose, teršti aplinką, naikinti stovyklavietes, užtvirti turistines trasas, kelius, takus ir kt. (Dėl specialių..., 1992).

Nors visos saugomos teritorijos yra vertingos ir įdomios pažintiniu požiūriu, jų lankymo sąlygos ir rekreacijos organizavimo galimybės labai skiriasi (žr. 12 priedą). Rezervatai – griežčiausiai saugomos teritorijos. Gamtiniuose rezervatuose (Čepkelių, Kamanų, Viešvilės) ūkinė veikla ir lankymasis yra draudžiami, galimos tik trumpalaikės pažintinės kelionės tam pritaikytais maršrutais lydint rezervatų darbuotojams. Šiose saugomose teritorijose ežerų funkcija yra gamtosauginė ir jokios kitos funkcijos jie neatlieka.

Didžiausios galimybės panaudoti ežerus rekreacijoje yra nacionaliniuose ir regioniniuose parkuose. Juose skatinamas pažintinis, kaimo turizmas, įvairios rekreacinės veiklos. Kadangi šio tipo saugomose teritorijose gausu ir didelių plotu ežerų (70 ežerų, didesnių nei 100 ha), kurie yra patys palankiausi masiniam poilsiui, kyla poilsiautojų daromos žalos ežerams grėsmė. Prie ežerų poilsiautojams skirtos teritorijos, stovyklavietės bei poilsiavietės sezono metu (ypač savaitgaliais) būna itin apkrautos.

Yra nustatyti preliminarūs normatyvai rekreacinei apkrovai saugomose teritorijose (Kavaliauskas, 1992). Vienas iš tokių – rekreacinis talpumas – tai rekreaciniame sezone vienu laiku rekreacinės zonos ploto vienetu leistinas didžiausias rekreantų skaičius, nepažeidžiantis jos bioekologinės pusiausvyros bei erdvės funkcijų. Jis įgyja svarbią reikšmę, nes rekreacija, kaip ir kiekvieno žmogaus veikla, susijusi su gamtos išteklių panaudojimu, neišvengiamai veikia gamtinę aplinką, keičia kraštovaizdžio savybes, komponentus (dirvožemį, augaliją, gyvūniją ir vandenį) (Kavaliauskas, Ignatonis, 1991).

Analizuojant užsienio literatūrą apie rekreacijos poveikį aplinkai, sutinkama rekreacinės ekologijos sąvoka. Rekreacinė ekologija apibrėžiama kaip mokslo sritis, kuri tiria, įvertina ir stebi lankytojų veiklą ir jų poveikį saugomoms natūralioms teritorijoms (Hammitt, Cole, 1998). Plačiaja prasme, rekreacinė ekologija gali būti suprantama rekreacijos / turizmo kontekste kaip ekologinis santykis tarp žmogaus ir aplinkos (Leung, Jeffrey, 1996). Lietuvoje neigiamas rekreacijos poveikis kraštovaizdžiui – tiek negyvosioms, tiek gyvosioms jo struktūroms – apibrėžiamas terminu rekreacinė digresija

(Ignatonis ir kt., 1989). Rekreacinė digresija – gamtinės aplinkos (ekosistemų) kokybinių ir kiekybinių savybių bei kraštovaizdžio ir biologinės įvairovės kaita, atsirandanti dėl žmogaus rekreacinės veiklos (lankymosi, poilsavimo, rekreacinės paskirties objektų įrengimo, statybos, kt.). Kuo didesnė apkrova, kuo ji ilgiau veikia, tuo rekreacinė digresija gilesnė, atsiranda ryškesni gamtinio komplekso pokyčiai.

Jau 1986–1987 m. atlikus Lietuvos saugomų teritorijų rekreacinės digresijos tyrimus pastebėta tam tikra koreliacija tarp rekreacinio panaudojimo intensyvumo ir bendros gamtinės aplinkos naikinimo. Tyrimai parodė, kad kritinė situacija neišvengiamai išryškėja susidarius 1000 lankytojų į hektarą per metus. Rekreacinės digresijos požymiai jau būna ryškūs, o kartais priklausomai nuo naudojimo formų agresyvumo gali sukelti ir negrįžtamus gamtinės aplinkos pokyčius, kai susidaro per 100 lankytojų į hektarą. Kai šis rodiklis yra nuo 10 iki 100, rekreacinė digresija paprastai būna silpna arba vidutinė. Ir tik tuomet, kai šis rodiklis yra mažesnis kaip 10, garantuojama stabili ekosistemos būklė (Rekreacinių..., 2010).

Darbe apskaičiuoti antropogeninių apkrovų rodikliai AAR (5 priedas) rodo, kad daugelis Lietuvos ežerų, telkšančių aplink didžiuosius Lietuvos miestus, patiria dideles antropogenines apkrovas ir juose rekreacinės digresijos požymiai labai ryškūs. Utenos, Vilniaus apskrityse (išskyrus ežerus šalia Vilniaus miesto) telkšantys ežerai, atsižvelgiant į AAR rodiklį, nepatiria didelių antropogeninių apkrovų. Tačiau vasaros metu šių apskričių saugomose teritorijose telkšantys ežerai sulaukia labai daug poilsiautojų. Tai rodo šių apskričių kaimo turizmo sodybose apsistojančių poilsiautojų skaičiai – jose apsistoja daugiau nei pusė visų Lietuvos kaimo turizmo sodybų lankytojų. Statistikos departamento duomenimis (<http://db1.stat.gov.lt/>) Utenos apskrityje kaimo turizmo sodybose 2011 m. ilsėjosi apie 40 tūkst., Vilniaus – apie 60 tūkst. poilsiautojų. Žinant, kad daugelis kaimo turizmo sodybų yra įsikūrusios prie ežerų, galima teigti, jog vidutinė rekreacinė digresija tikrai galima.

Saugomų teritorijų direkcijos turėtų atsižvelgti į rekomenduojamus rekreacinių apkrovų normatyvus ir pritaikyti juos savo teritorijų ežeruose, kad

rekreacinės veiklos juose (maudymasis, žvejyba, plaukiojimas įvairiomis plaukiojimo priemonėmis) nepadarytų žalos ežerų ekosistemoms. Deja, šiuo metu jokiais normatyvais nesivadovaujama, tik atsižvelgiama į teisės aktus. Jei regioniniame parke šalia ežero yra rekreacinės paskirties zona, o ežere teisės aktai leidžia plaukioti motorinėmis valtimis, tai tokių valčių vienu metu ežere gali plaukioti neribotas skaičius. Taip neturėtų būti, ypač saugomų teritorijų ežeruose. Būtina paminėti, kad Lietuvoje nėra atlikta jokių tyrimų apie savaeigių plaukiojimo priemonių daromą žalą ežerams, todėl nėra ir pagrindo, kuriuo remiantis būtų ribojamas jų skaičius.

Visos rekreacinės veiklos rūšys, kurios vykdomos nesaugomose teritorijose, yra leistinos ir saugomose teritorijose telkšančiuose ežeruose. Tačiau saugomose teritorijose jos labiau ribojamos, o ribojimai priklauso nuo saugomos teritorijos statuso ar funkcinės zonos saugomoje teritorijoje (ūkinė, rekreacinė, konservacinė ir kt.).

Viena populiariausių veiklų ir saugomose teritorijose telkšančiuose ežeruose yra žvejyba. Mėgėjiška žūklė leidžiama visuose saugomų teritorijų ežeruose išskyrus gamtinius rezervatus. Kaip jau buvo minėta, saugomose teritorijose telkšo nemažai didesnių nei 100 ha ežerų, kurie yra vertingi žvejybos požiūriu dėl juose dominuojančių vertingų žuvų rūšių. Mėgėjišką žvejybą saugomose teritorijose kai kur papildomai reglamentuoja šių teritorijų tvarkymo ir gamtotvarkos planai, individualūs apsaugos reglamentai. Yra ribojami žvejybos laikotarpiai, sugaunamos žuvų rūšys, kiekiai. Ribojimai žvejoti yra nustatyti ne tik kiekvienoje konkrečioje saugomoje teritorijoje, jie dažnai skiriasi ir tos pačios saugomos teritorijos ežeruose. Pavyzdžiui, Platelių, Vištyčio ir Galvės ežeruose yra apribota sykų žvejyba (Atribotos..., 2012). Informaciją apie galimybes žvejoti konkrečiame saugomos teritorijos ežere suteikia tos saugomos teritorijos direkcija, konkrečios savivaldybės aplinkos apsaugos departamentas ar Lietuvos medžiotojų ir žvejų draugijos skyrius.

Verslinė žvejyba taip pat galima saugomose teritorijose telkšančiuose ežeruose. Kaip jau darbe buvo minėta, verslinė žvejyba rekomenduojama didesniuose nei 50 ha ežeruose. Tokių tinkamiausių šiai žvejybai ežerų

saugomose teritorijose yra 170, t. y. 15 % saugomose teritorijose telkšančių ežerų. Apribojimai visuose kituose ežeruose, taip pat galimuose panaudoti verslinei žvejybai tik žuvų sugavimo verslinės žūklės įrankiais, negali viršyti 8 kg/ha. Tiek mėgėjiškai, tiek verslinei žvejybai galima išsinuomoti saugomose teritorijose telkšančius ežerus. Žinoma, nuomininkas turi laikytis teisės aktuose numatytų reikalavimų bei papildomai saugomų teritorijų reglamentų.

Iš 9 Lietuvos ežerų, kuriuose leidžiama povandeninė žūklė, net 7 telkšo saugomose teritorijose – 6 iš šių ežerų yra regioniniuose parkuose (Asveja – 978,2 ha, B. Lakajai – 699,8 ha, Galuonai – 591,5 ha, Sartai – 591,5 ha, Siesartis – 503,6 ha, Vištytis – 1783 ha) ir 1 valstybiniame draustinyje (Drūkšiai – 3204,9 ha, pastarajame ežere saugoma tik tam tikra zona, kaip svarbi paukščių buveinių apsaugai teritorija). Ne saugomose teritorijose telkšo Alaušo (1071,8 ha) bei Didžiulio (912,7 ha) ežerai, kuriuose leidžiama povandeninė žūklė. Taigi, minėti septyni ežerai sutraukia ne tik poilsiautojus, bet ir žvejus bei povandeninės žūklės mėgėjus. Tačiau tai rekreacinės veiklos, kurios nedaro didelės įtakos ežerų ekosistemoms, todėl nėra taip griežtai ribojamos kaip plaukiojimas įvairiomis plaukiojimo priemonėmis.

Saugomose teritorijose ribojamas plaukiojimas ne tik savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis, bet ir nesavaeigėmis. Plaukioti bet kokiomis plaukiojimo priemonėmis ištisus metus draudžiama visuose gamtiniuose ir kultūriniuose rezervatuose esančiuose vandens telkiniuose (Dėl aplinkosaugos..., 2010). Nesavaeigėmis plaukiojimo priemonėmis, įskaitant burines plaukiojimo priemones su pagalbiniu varikliu, draustiniuose ir biosferos poligonuose esančiuose vandens telkiniuose leidžiama plaukioti, jeigu tai neprieštarauja šių saugomų teritorijų nuostatams, kitiems teisės aktams strateginio ir teritorijų planavimo dokumentams.

365 ežeruose yra galimybė plaukioti savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis, t. y. 33 % visų saugomose teritorijose telkšančių ežerų (žr. 13 priedą).

Savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis draudžiama plaukioti ornitologiniuose draustiniuose esančiuose ežeruose. Tyrimai (Tanner, 1973;

Adams ir kt., 1992) rodo, kad variklių triukšmas turi didelės įtakos vandens paukščiams. Nenuspėjama judėjimo trajektorija, greitis ir triukšmas (ypač, kai plaukiojama vandens motociklais, vandens slidėmis) trikdo vandens paukščius. Vandens telkiniuose ar jų dalyse, kuriose leidžiama plaukioti motorinėmis plaukiojimo priemonėmis, paukščių tankumas kur kas mažesnis, o kai kurių jų rūšių visai neaptinkama.

Kur kas didesnės galimybės plaukioti saugomų teritorijų ežeruose yra nuo birželio 21 d. iki navigacijos pabaigos, tada daugelyje didesnių nei 10 ha ploto ežerų galima naudotis savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis, tik jos negali būti galingesnės nei 8 kW (10,8 AG). Daugiausiai galimų panaudoti šioje srityje ežerų telkšo nacionaliniuose ir regioniniuose parkuose.

Žinoma, griežti ribojimai plaukioti savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis nustatyti dėl plaukiojimo priemonių neigiamo poveikio ežerų ekosistemoms. D. T. Mosisch ir A. H. Arthington (2006) plaukiojimo priemonių poveikį ežerų ekosistemoms skirsto į fizinį (plaukiojimo priemonių sukeltos bangos, turbulencija, tiesioginis plaukiojimo priemonės kontaktas su flora ir fauna), cheminį (vandens telkinio teršimas) ir biologinį (vandens organizmų pernešimas iš vieno vandens telkinio į kitus).

Saugomose teritorijose esančius ežerus pagal plaukiojimo priemonių naudojimo galimybes galima suskirstyti į tris lygius (6.4 lentelė):

I lygis – labai aukštas ežerų apsaugos lygis. Šio lygio ežeruose negalima plaukioti nei savaeigėmis, nei nesavaeigėmis plaukiojimo priemonėmis. Šiame lygyje jokios reikšmės neturi ežero plotas.

II lygis – aukštas ežerų apsaugos lygis. Šiuose ežeruose (>10 ha) galima plaukioti tik nesavaeigėmis plaukiojimo priemonėmis, o valstybiniuose draustiniuose – visuose, nepriklausomai nuo ploto galima naudoti tik šias plaukiojimo priemones.

III lygis – vidutinis ežerų apsaugos lygis. Šio lygio ežeruose nesavaeigės plaukiojimo priemonės galima naudoti be leidimų. Savaeigių plaukiojimo priemonių naudojimą nulemia ežero plotas, todėl atsižvelgiant į plotą šiame lygyje galima išskirti a ir b lygius.

- IIIa lygis – labiau saugomi ežerai, didesni nei 10 ha, nes juose galima naudoti savaeiges tik mažesnio galingumo nei 8 kW (10,8 AG) plaukiojimo priemones;
- IIIb lygis – mažiau saugomi ežerai, didesni nei 200 ha, kuriuose yra galimybė naudoti savaeiges plaukiojimo priemones 8 kW (10,8 AG)–110 kW (150 AG).

6.4 lentelė. Ežerų skirstymas pagal plaukiojimo priemonių panaudojimo juose galimybes priklausomai nuo saugomos teritorijos tipo (N – nesavaeigė plaukiojimo priemonė; S – savaeigė plaukiojimo priemonė; skliaustuose pateiktas plaukiojimo priemonės bendras leistinas variklių galingumas)

<i>Ežerų apsaugos lygis</i>		<i>Ežero plotas</i>	<i>Plaukiojimo galimybės</i>	<i>Saugomos teritorijos tipas</i>	<i>Ežerų skaičius</i>	
					<i>Vnt.</i>	<i>%</i>
I LYGIS. Labai aukštas ežerų apsaugos lygis		–		• Gamtiniai rezervatai	20	1,8
II LYGIS. Aukštas ežerų apsaugos lygis		–	N	• Valstybiniai draustiniai	177	16
		<10 ha		• Nacionaliniai parkai • Regioniniai parkai • Biosferos poligonai • Biosferos rezervatai	559	50,5
III LYGIS. Vidutinis ežerų apsaugos lygis	IIIa – labiau saugomi	>10 ha	S (<8 kW (10,8 AG))	• Nacionaliniai parkai • Regioniniai parkai	351	31,7
	IIIb – mažiau saugomi	>200 ha	S ((10,8 AG) –110 kW (150 AG))	• Biosferos poligonai • Biosferos rezervatai	46	4,2

Būtent III lygio didesni nei 10 ha ežerai (kurių Lietuvoje – 351) yra labiausiai pažeidžiami dėl savaeigių plaukiojimo priemonių daromos žalos.

Didesniuose nei 200 ha ežeruose leidžiama plaukioti galingomis savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis. Šiuose ežeruose derėtų nustatyti normatyvus – kiek vienu metu gali plaukioti savaeigių plaukiojimo priemonių.

Rekreacinės veiklos saugomų teritorijų ežeruose yra labiau ribojamos – poilsiauti galima tik tam nustatytose vietose (rekreacinės paskirties zonose), yra daugiau įvairių ribojimų žvejyboje bei plaukiojant įvairiomis plaukiojimo priemonėmis. Rekreacinės veiklos galimybės priklauso nuo saugomos teritorijos statuso.

2008–2010 m. Lietuvoje vanduo buvo imtas iš 12 ežerų, 5 iš jų telkšo saugomose teritorijose. Dūsios (vanduo panaudojamas žuvininkystėje), Agarinio (statybose), Arino (žuvininkystėje) ir Širvėnos (pramonėje) ežerai yra regioniniuose parkuose, o Drūkšių (energetikoje ir pramonėje) ežero pakrantės dalis priklauso valstybiniam draustiniui. Taigi, vanduo iš saugomose teritorijose telkšančių ežerų imamas ir naudojamas įvairiose ūkio šakose – žuvininkystėje, pramonėje, energetikoje.

Į saugomose teritorijos telkšančius ežerus yra išleidžiamos nuotėkos. Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis, 2008–2010 m. į 27 ežerus yra išleistos privačių ir valstybinių įmonių bei įstaigų nuotėkos. Iš šių ežerų 7 telkšo regioniniuose parkuose (Gulbinas, Gudelių, Biržulis, Širvėnos, Siesartis, Sartai, Metelys), 5 – valstybiniuose draustiniuose (Šona, Girija, Spenglas, Rėkyva, Drūkšiai), 1 – nacionaliniame parke (Liškiavos). Nuotėkų išleidimui panaudojami ežerai, telkšantys regioniniuose ir nacionaliniuose parkuose bei draustiniuose. Darbe jau buvo minėta, kad ežerai, į kuriuos yra išleidžiamos nuotėkos, yra itin pažeidžiami, jiems daroma didelė žala, net ir tas nuotėkas išvalius iki nustatytų normų. Į ežerus negali būti išleidžiamos jokios nuotėkos, todėl ateityje būtina šios veiklos atsisakyti, ypač saugomų teritorijų ežeruose.

Matome, kad saugomose teritorijose telkšantys ežerai panaudojami tose pačiose srityse, kaip ir telkšantys ne saugomose teritorijose, tačiau čia atsiranda daugiau ribojimų. Ežerų panaudojimo galimybės įvairiose srityse priklauso ne tik nuo ploto, bet ir saugomos teritorijos, kurioje telkšo ežeras, tipo.

Didžiausios galimybės panaudoti ežerus įvairiose veikose yra nacionaliniuose ir regioniniuose parkuose (6.7 pav.). Valstybinių parkų teritorijose išskiriamos konservacinės (rezervatai ir draustiniai) bei ekologinės apsaugos funkcinio prioriteto zonos, kur veikla yra ribojama daug griežčiau nei rekreacinės ar ūkinės paskirties zonose. Tad ir ežerų panaudojimo galimybės šiose zonose atitinkamai skiriasi. Todėl didžiausios galimybės yra panaudoti ežerus, telkšančius rekreacinės ir ūkinės funkcinės paskirties zonose nacionaliniuose ir regioniniuose parkuose. Gamtiniuose rezervatuose telkšančių ežerų panaudojimas yra labai ribotas.

Saugomos teritorijos tipas	Ežerų ploto grupės		<u>Ežerų funkcijos ir veiklos jose:</u>
	< 50 ha	> 50 ha	
Rekreacinės ir ūkinės funkcinės zonos nacionaliniuose ir regioniniuose parkuose	EA R MŽ PN PS ŽŪB P NI	EA R MŽ VŽ PN PS ŽŪB P NI	EA – ekosistemų apsauga R – rekreacija (poilsis, maudymasis) MŽ – mėgėjiška žvejyba PN – plaukiojimas nesavaieigėmis plaukiojimo priemonėmis PS – plaukiojimas savaieigėmis plaukiojimo priemonėmis VŽ – verslinė žvejyba ŽŪB – ežerų vandens naudojimas žemės ūkyje/buityje P – ežerų vandens naudojimas pramonėje E – ežerų naudojimas energetikoje NI – nuotėkų išleidimas į ežerus (pramonės įmonės, kaimo turizmo sodybos)
Biosferos poligonai Biosferos rezervatai Valstybiniai draustiniai	EA R MŽ PN ŽŪB NI	EA R MŽ VŽ PN PS ŽŪB NI	
Konservacinės ir apsauginės funkcinės zonos nacionaliniuose ir regioniniuose parkuose Gamtiniai rezervatai	Ribotas panaudojimas EA		

6.7 pav. Ežerų panaudojimo galimybės priklausomai nuo saugomos teritorijos tipo ir ežero ploto

Didžiausios galimybės panaudoti saugomų teritorijų ežerus yra rekreacijoje – poilsis, žvejyba bei plaukiojimas nesavaeigėmis plaukiojimo priemonėmis. Labiausiai iš visų veiklų ribojamas plaukiojimas savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis.

Nustatyta, kad tokios veiklos, kaip nuotėkų išleidimas į ežerus bei ežerų vandens naudojimas įvairiose ūkio šakose, vykdomos regioniniuose bei nacionaliniuose parkuose ir valstybiniuose draustiniuose telkšančiuose ežeruose. Tai veiklos, kurių derėtų atsisakyti. Žinoma, ežerų panaudojimo galimybės didėja didėjant ežero plotui, todėl didžiausios galimybės yra panaudoti didesnius nei 500 ha ežerus, telkšančius rekreacinės ir ūkinės funkcinės paskirties zonose nacionaliniuose ir regioniniuose parkuose.

7. LIETUVOS EŽERŲ FUNKCINIO PANAUDOJIMO KLASIFIKACIJA

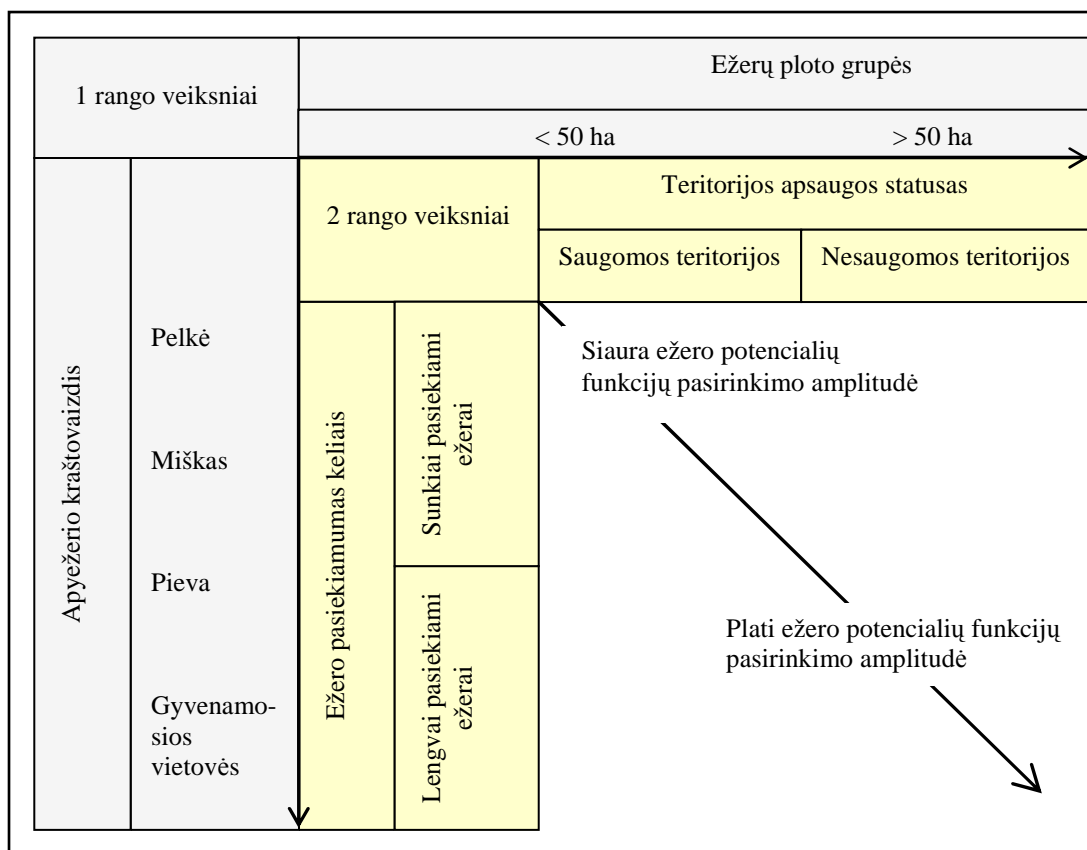
Klasifikacija – objektų skirstymas į klases pagal bendrus požymius (Tarptautinių..., 1985). Ežerų klasifikavimas svarbus dėl daugybės priežasčių. Klasifikacijos būtinos sisteminant žinias, kuriant struktūras, sudarančias galimybę orientuotis informacijoje. Kartu, tai – tvarkymo įrankis ežerams grupuoti, ieškant jiems tinkamų valdymo, naudojimo, apsaugos, išteklių vartotojų poreikių patenkinimo metodų. Naudojant klasifikacijas galima geriau pažinti menkai iširtas ežerų savybes, prognozuoti jų požymių kaitą, atstatyti informacijos stygių duomenų sekose. Suklasifikavus galima ežerus lyginti tarpusavyje pagal tam tikrus bruožus ar su kitų rajonų telkiniais.

Lietuvoje poreikis klasifikuoti ežerus ėmė formuotis XX a. pradžioje: pirmiausiai taikytos plačiai pripažintos užsienietiškos, o jau ketvirtajame dešimtmetyje sukurtos pirmos lietuviškos klasifikacijos. Vėlesnis mūsų šalyje naudojamų ežerų klasifikacijų vystymasis vyko pagal tokią schemą: 1) nuolat didėjo bendras taikomų klasifikacijų skaičius; 2) tarp jų nuolat gausėjo originalių lietuviškų arba Lietuvai adaptuotų užsienietiškų klasifikacijų; 3) dauguma plačiau taikomų klasifikacijų buvo po kelis kartus patikslintos arba iš esmės pertvarkytos; 4) pradžioje dauguma skirstymų rėmėsi genetiniais ir morfometriniiais rodikliais, vėliau – vandens masės charakteristikomis, dabar vis dažniau mėginama kompleksiskai tipizuoti ežerus.

Bandymų sudaryti kompleksines ežerų klasifikavimo sistemas Lietuvoje buvo vos keli. Lietuvoje pagal sudarymo metodiką artimomis kompleksinėms laikytinos vandens telkinių tipologijos patikslinimui (Tipologijos..., 2007) bei etaloninių sąlygų juose išskyrimui (Etaloninės..., 2007) skirtose ataskaitose pateiktos ežerų klasifikacijos. Jas kuriant remtasi taip pat kompleksiskumu pasižyminčiais paviršinių vandenių (tarp jų ir ežerų) skirstymais pagal žuvis (Žuvų bendrijų..., 2007), makrofitus (Ežerų..., 2007), zoobentosą (Dugno..., 2007) bei pagal fitoplanktoną ir cheminę kokybę (Etaloninių..., 2007). Klasifikuojant orientuotasi pirmiausia į hidrobiologinius kriterijus. Bet visi šie

tipizavimo variantai rėmėsi ir aibe papildomų vertinimo standartų (vandens kokybe, bendrais telkinių klasifikavimo principais), todėl juos galima traktuoti kaip pirmuosius mėginimus sukurti kompleksines ežerų klasifikacijas.

Vienas iš šio darbo uždavinių buvo kompleksiškai suklasifikuoti Lietuvos ežerus pagal jų funkcinio panaudojimo galimybes. Tačiau prieš klasifikuojant aptarsime ežero ploto, apyežerio kraštovaizdžio bei teritorijos apsaugos statuso ir ežero pasiekiamumo keliais galimybių poveikį potencialių ežero funkcijų pasirinkimo spektro plėtrai.



7.1 pav. Ežero ploto ir apyežerio kraštovaizdžio (1 rango veiksniai) bei teritorijos apsaugos statuso ir ežero pasiekiamumo keliais galimybių (2 rango veiksniai) poveikis potencialių ežero funkcijų pasirinkimo spektro plėtrai

Pagrindinius Lietuvos ežerų panaudojimo funkcijas lemiančius veiksnius galima suskirstyti į kelis rangus. Svarbiausiais (1 rango) veiksniais, turinčiais didžiausią poveikį potencialių ežero panaudojimo galimybių riboms, laikytini ežero plotas bei apyežerio kraštovaizdis. Jų poveikis ežero panaudojimo

funkcinėms galimybėms pavaizduotas 7.1 pav. pateiktoje schemoje. Kaip matome iš schemos, ežerų funkcinio panaudojimo galimybių spektras plečiasi didėjant ežero plotui ir kintant apyežerio kraštovaizdžiui.

Ežero plotas – itin patogi morfometrinė charakteristika, klasifikuojant ežero funkcines galimybes. Didesnio ploto ežerai pasižymi didesniu vandens tūriu bei kranto linijos ilgiu, be to, jiems dažniausiai būdingi didesni gyliai. Ilga didelių ežerų kranto linija žymiai praplečia jų pasiekiamumą (netiesiogiai veikiami antro rango veiksniai): jei prie ežero negalima privažiuoti ar priėti vienoje vietoje, jis dažniausiai nesunkiai pasiekiamas kitoje pakrantės dalyje. Didėjant ežero vandens tūriui, plečiasi galimybės panaudoti jį pramonės bei energetikos reikmėms. Didesnis gylis ežere užtikrina geresnes susisiekimo vandens transportu galimybes. Šios charakteristikos svarbios ir verslinei žvejybai. Būtina nepamiršti, kad nuo ežero ploto labai priklauso ir rekreacinių ežero funkcijų parinkimas: prie didelių ežerų gali būti įrengiamos stambios turizmo sodybos, stacionarios stovyklavietės, maudyklos, pliažai, valčių prieplaukos ir kt.

Nors darbe ežerai pagal plotą dažniausiai būdavo skirstomi į žymiai smulkesnes kategorijas, šįsyk apsiribota tik dviejų ploto grupių (mažesnių nei 50 ha ir didesnių nei 50 ha) išskirimu. Negrupuoti ežerų pagal plotą į smulkesnes klases nutarta po to, kai apibendrinus analizės metu gautus rezultatus tarp mažesnių ir didesnių nei 50 ha ploto ežerų išryškėjo funkcinio panaudojimo skirtumai. Šie skirtumai susiformavo dėl kelių priežasčių, tarp kurių svarbiausios:

a) itin didelė bendrojo ežerų ploto dalis, tenkanti didesniems kaip 50 ha ežerams (šių ežerų suminis plotas sudaro beveik 76 % visų Lietuvos ežerų ploto);

b) per ilgą laiką susiformavusios įstatyminės nuostatos, kuriose 50 ha dažnai buvo minima kaip tam tikra ežero panaudojimo vienoms ar kitoms reikmėms riba (LR saugomų..., 2001; LR vandens..., 2003; Dėl aplinkosaugos..., 2010).

Apyežerio kraštovaizdis veikia ežero funkcinio panaudojimo galimybes dvejopai. Iš dalies, nuo kraštovaizdžio, supančio ežerą, priklauso galimybė jį pasiekti, atgabenti prie jo vandens transporto priemonės, įrengti laikinuosius bei stacionarius statinius ir kt. Taigi, kraštovaizdis, kaip ir ežero plotas, laikytinas vienu iš svarbiausių veiksnių, lemiančių žmonių kontakto su ežeru galimybes. Taip apyežerio kraštovaizdis netiesiogiai veikia antro rango faktorius, nuo kurių priklauso ežerų funkcijų pasirinkimo amplitudės plotis. Kita vertus, tokie veiksniai kaip įstatymų bazės įtaka, ežero atstumas nuo kelių bei gyvenviečių dažnai gali visiškai nepriklausyti nuo kraštovaizdžio ir net veikti kontakto tarp žmonių ir ežero galimybes priešinga kryptimi. Visgi, atsižvelgiant į tai, kad Lietuvoje prioritetine ežerų funkcija laikytina rekreacija, apyežerio kraštovaizdis yra svarbiausias veiksnys, vykstant aktyviam žmogaus – ežero kontaktui. Prie to ypač prisideda apyežerio kraštovaizdžio kaip ežero patrauklumą lemiančio faktoriaus poveikis. Daugeliu atvejų jis yra netgi svarbesnis nei dėl kraštovaizdžio kylantys ežero pakrantės pasiekimo ir įsikūrimo prie jos sunkumai (kurie pastaruoju metu tampa vis lengviau įveikiami). Tai pabrėžia ir ežerų rekreacinę įvertį skaičiavę užsienio tyrėjai (Skinner ir kt., 1996; Fleming ir kt., 2008).

Apyežerio kraštovaizdžio grupės taip pat buvo suskirstytos tik į keturias stambias kategorijas, aiškiausiai išsiskiriančias savo poveikiu ežero funkcijų pasirinkimo galimybėms. Duomenų analizė parodė, kad mažiausiai funkcijų gali atlikti pelkėto kraštovaizdžio apsupti ežerai, kiek daugiau – ežerai, telkšantys miške bei pievose (funkcijų skaičius šiuo atveju labai priklauso nuo miško bei pievos tipo), o plačiausiomis funkcinio panaudojimo galimybėmis pasižymi prie gyvenamųjų vietovių išsidėstę ežerai.

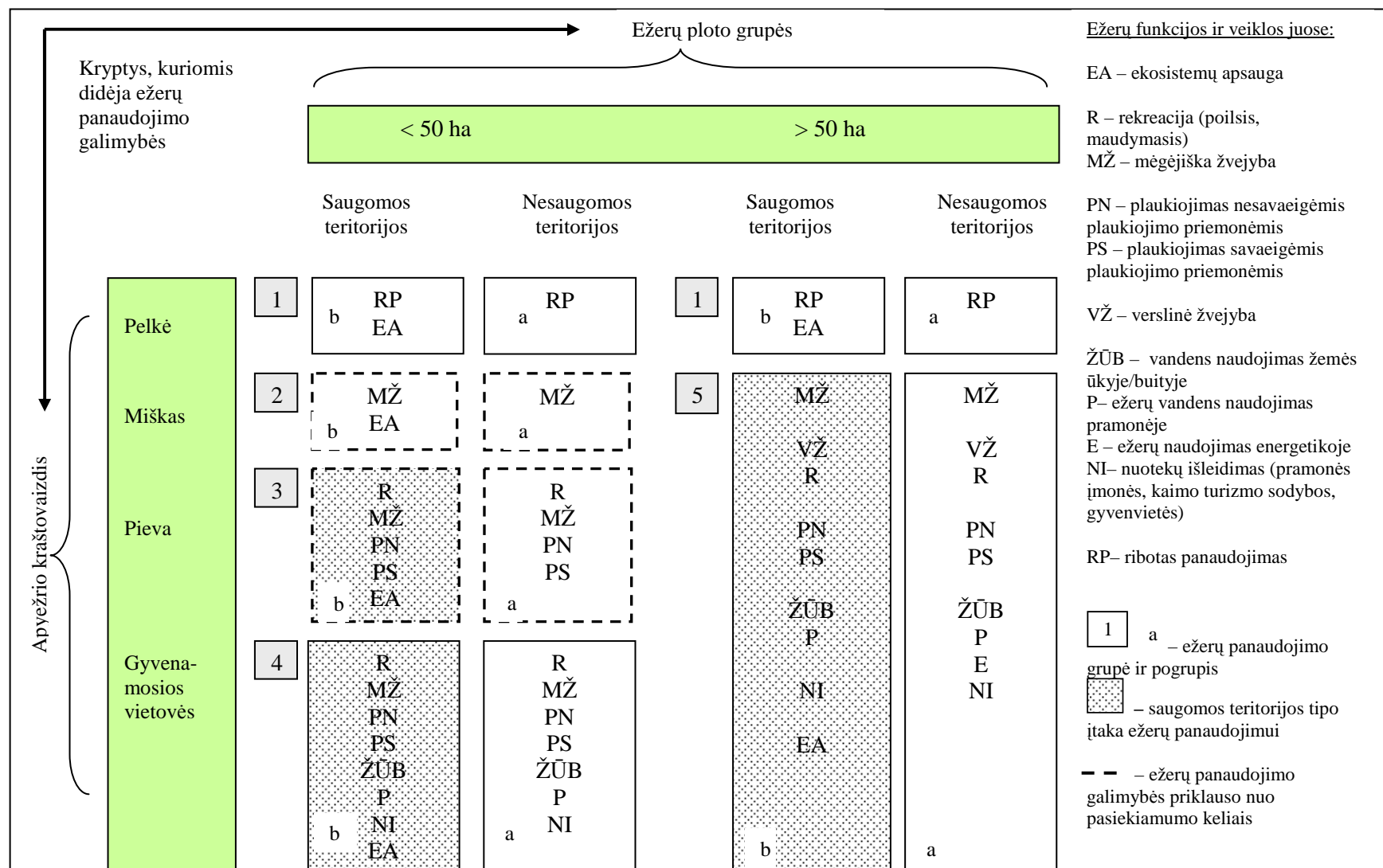
Pagrindiniais antro rango veiksniais, skirtingai veikiančiais ežerų panaudojimo funkcijų pasirinkimą įvairiose ežerų ploto grupėse bei įvairiu apyežerio kraštovaizdžiu pasižyminčiuose ežeruose, laikytini ežero ir aplinkinės teritorijos apsaugos statusas bei ežero pasiekiamumas keliais.

Pagal teritorijos apsaugos statusą ežerai suskirstyti į saugomose ir nesaugomose teritorijose telkšančius ežerus. Neabejotina, kad žymiai daugiau

funkcinio panaudojimo galimybių turi nesaugomose teritorijose telkšantys ežerai. Ežero apsaugos statusas menkai priklauso nuo 1 rango veiksmų, nes dažnai apsisprendžiama jį suteikti siekiant apsaugoti konkrečius ežero ar aplinkinės teritorijos ekosistemos elementus. Žymiai labiau nuo pirmo rango veiksmų priklauso ežero pasiekiamumo keliais galimybės. Grubiai skirstant pagal pasiekiamumą Lietuvos ežerus galima suklasifikuoti į lengvai ir sunkiai pasiekiamus. Nesunku suvokti, kad pasiekiamumas dažniausiai didėja apyžėryje vyraujant lengvai įveikiamam kraštovaizdžiui bei didėjant ežero plotui.

Kita vertus, 2 rango veiksmų poveikis ežerų funkcijų pasirinkimo spektrui dažnai gali būti ir priešingas nei pavaizduotas 7.1 pav. Todėl kartais dideli ežerai, kurie telkšo šalia stambių gyvenviečių (ir turėtų pasižymėti plačiausiomis panaudojimo galimybėmis) negali būti sėkmingai panaudoti ne tik rekreacijai, bet ir pramonės ar susisiekimo reikmėms: nėra privažiavimo, neįrengtos maudyklos, prieplaukos ir pan. Daug problemų kyla ir į stambių saugomų teritorijų (nacionalinių bei regioninių parkų) ribas patekusių ežerų pakrantėse, kur net dalis rekreacinio pobūdžio funkcijų dažnai ribojama teritorijos statuso (LR saugomų..., 2001). Todėl svarbiausia užduotimi, sudarant Lietuvos ežerų funkcinio panaudojimo klasifikacinę schemą laikytas prioritetinių veiklų, kurias derėtų vystyti konkrečiose ežerų grupėse, išskyrimas. Jas išskiriant stengtasi galimas veiklas ežeruose išdėlioti taip, kad 1 ir 2 rango veiksniai, sąlygojantys funkcijų pasirinkimo spektrą kiek galima mažiau prieštarautų vieni kitiems.

Atsižvelgiant į duomenis apie ežero plotą, pagrindinius 500 m atstumu nuo ežero kranto esančio kraštovaizdžio elementus (miškus, pievas, miestus, kaimus bei pelkes), kelių tinklo struktūrą bei jų tankumas 500 m spinduliu aplink ežero krantą bei ežero apsaugos statusą, išskirtos 5 skirtingomis funkcinio panaudojimo galimybėmis pasižyminčios Lietuvos ežerų grupės (7.2 pav.).



7.2 pav. Ežerų panaudojimo galimybės atsižvelgiant į ežero plotą, kraštovaizdžio tipą, pasiekiamumą bei telkšojimo vietą saugomų teritorijų atžvilgiu

Sudarant schemą stengtasi laikytis 1.2 lentelėje ir 7.1 pav. išdėstyto prioriteto: a) labiausiai atsižvelgti į šiuo metu pagrindinėmis laikytinas ežerų funkcijas, b) stengtis išskirti ežerų grupes, kuriose 1 ir 2 rango veiksniai pernelyg neprieštarautų vieni kitiems savo poveikiu.

Ežerų grupės išskirtos atsižvelgiant į ežero plotą ir apyežerio kraštovaizdį (1 rango veiksnius). Kiekvienoje grupėje yra po du pogrupius: ežerai suskirstyti į telkšančius saugomose ir nesaugomose teritorijose. Ežerų pasiekiamumo keliais galimybės netiesiogiai pavaizduotos schemoje, apibūdinant konkrečias ežerų grupes.

Apibendrinus duomenis buvo išskirtos tokios ežerų grupės ir pogrupiai :

1 grupė. Ežerai su užpelkėjusiu apyežeriu. Tai vienintelė ežerų grupė, kurios funkciniam panaudojimui neturi poveikio plotas.

1a pogrupis. Ežerai su užpelkėjusiu apyežeriu nesaugomose teritorijose – labiausiai ribotu panaudojimu pasižymintys ežerai ar jų užpelkėjusios dalys (pakrantė sunkiai pasiekiamas, kraštovaizdis nepatrauklus). Kartais gali būti naudojami mėgėjiškai bei verslinei žvejybai.

1b pogrupis. Ežerai su užpelkėjusiu apyežeriu saugomose teritorijose. Dažniausiai vienintelė šių ežerų funkcinio panaudojimo galimybė – ekosistemos ar atskirų jos elementų apsauga.

2 grupė. Mažesni nei 50 ha ežerai, telkšantys miškuose. Šios ežerų grupės panaudojimo galimybės labai priklauso nuo pasiekiamumo keliais. Lengviau pasiekiamuose ežeruose galima vystyti daugiau rekreacijos funkciją atitinkančių veiklų.

2a pogrupis. Mažesni nei 50 ha ežerai, telkšantys miškuose nesaugomose teritorijose. Priklausomai nuo pasiekiamumo gali būti naudojami: a) mėgėjiškai žvejybai, b) poilsiui pakrantėse, c) maudymuisi, d) plaukiojimui nesavaeigėmis ir savaeigėmis plaukiojimo priemonėmis.

2b pogrupis. Mažesni nei 50 ha ežerai, telkšantys miškuose saugomose teritorijose. Pagrindinė funkcija – ežerų apsauga dėl vertingų ekosistemos komponentų. Prie šių ežerų, esant galimybei, būtina stengtis plėsti rekreacinio pobūdžio veiklas, nekenkiančias saugomoms floros ir/ar faunos rūšims.

3 grupė. Mažesni nei 50 ha ežerai, kurių apyežeryje vyrauja pievos. Kaip ir miškuose telkšantiems ežerams, šiai ežerų grupei būdinga didelė panaudojimo galimybių priklausomybė nuo pasiekiamumo keliais.

3a pogrupis. Mažesni nei 50 ha ežerai nesaugomose teritorijose, kurių apyežeryje vyrauja pievos – tai vieni patraukliausių įvairioms rekreacinėms veikloms ežerų. Būtent rekreacija laikytina prioritetine šios ežerų grupės funkcija.

3b pogrupis. Mažesni nei 50 ha ežerai saugomose teritorijose, kurių apyežeryje vyrauja pievos. Šie ežerai praranda dalį panaudojimo galimybių dėl apsaugos statuso, tačiau įgyja gana svarbią ekosistemos ar atskirų jos elementų apsaugos funkciją.

4 grupė. Mažesni nei 50 ha ežerai, telkšantys šalia gyvenamųjų vietovių. Ši ežerų grupė tarp mažesnių nei 50 ha ežerų išsiskiria geriausiomis pasiekimo galimybėmis (ežerui telkšant šalia miesto ar kaimo, privažiuoti bei prieiti prie ežero dažniausiai yra nesunku). Todėl ežero panaudojimo funkcijos šioje ežerų grupėje ribojamos tik teritorijos apsaugos statuso.

4a pogrupis. Mažesni nei 50 ha ežerai, telkšantys šalia gyvenamųjų vietovių nesaugomose teritorijose. Šio pogrupio ežeruose galima vystyti visas rekreacinio pobūdžio veiklas, be to, jie gali būti naudojami drėkinimui, susisiekimui ir pan. Kita vertus būtent šiame ežerų pogrupyje dažnai pasitaiko neleistinų veiklų, susijusių su žemės ūkio ir buities funkcijomis (gyvulių girdymas, nuotėkų išleidimas, nekontroliuojama geriamojo vandens gavyba).

4b pogrupis. Mažesni nei 50 ha ežerai, telkšantys šalia gyvenamųjų vietovių saugomose teritorijose. Realios panaudojimo galimybės šiame pogrupyje panašios kaip ir 4a pogrupio ežerų (prisideda tik ekosistemos apsaugos funkcija) (Povilaitis ir kt., 2011). Tai liudija, kad saugomų teritorijų statuso suteikimas tokiems ežerams – ne visada veiksmi priemonė. Siekiant to išvengti būtina: a) peržiūrėti Lietuvos saugomų teritorijų kadastro (LR saugomų..., 2009) duomenis ir atsisakyti dalies tokio tipo ežerų apsaugos (nes patirtis rodo, kad jų vis vien neįmanoma apsaugoti nuo pašalinio poveikio), b) sugriežtinti saugomų teritorijų statusą turinčių ežerų apsaugą.

5 grupė. Didesni nei 50 ha ežerai. Didelius ežerus retai kada supa vieno tipo kraštovaizdis, tad jų panaudojimo galimybės yra didesnės ne tik dėl didelio ploto (ir tūrio, pakrantės linijos ilgio, gylio bei kitų morfometrinių charakteristikų), bet ir dėl kraštovaizdžio įvairovės. Be to, nustatyta, jog didesnių ežerų pasiekiamumas įvairaus tipo keliais yra daug geresnis. Todėl ši ežerų grupė neabejotinai pasižymi plačiausiomis funkcinio panaudojimo galimybėmis.

5a pogrupis. Didesni nei 50 ha ežerai nesaugomose teritorijose. Tai – geriausias panaudojimo galimybes turintys ežerai. Kadangi realiai juos galima panaudoti visose srityse (rekreacijai, susisiekimui, verslinei žvejybai, pramonei ir energetikai, žemės ūkiui ir buičiai), funkcijas konkrečiais atvejais derėtų paskirstyti atsižvelgiant į vietinius prioritetus. Bet kuriuo atveju neužmirština, kad bendrieji Lietuvos ežerų panaudojimo funkcijų prioritetai pateikti 1.2 lentelėje.

5b pogrupis. Didesni nei 50 ha ežerai saugomose teritorijose. Šiam pogrupiui priskirtini ežerai taip pat gali būti panaudojami įvairiose srityse, tačiau jų panaudojimą riboja saugomos teritorijos statusas. Iš dalies šiam pogrupiui būdingos problemos, primenančios 4a pogrupio ežeruose kylančius nesklandumus dėl apsaugos statuso neveiksmumo, tačiau čia jos – ne tokios ryškios, nes ežerai žymiai didesni.

Tarp išskirtų grupių aiškiai išryškėja trys, skirtingomis funkcinio panaudojimo galimybėmis pasižymintys, ežerų tipai. Pirmam tipui priskirtini 1 grupės ežerai (ežerai su užpelkėjusiu apyežeriu), nepriklausomai nuo ploto pasižymintys itin ribotomis panaudojimo galimybėmis. Antro tipo ežerai apima 2 ir 3 grupes (mažesnius nei 50 ha ežerus, kurių apyežeryje vyrauja miškai arba pievos). Šio tipo ežerai labiausiai tinkami rekreacinio pobūdžio veikloms vystyti. Trečias tipas apima 4 ir 5 ežerų grupę – šie telkiniai pasižymi plačiausiu panaudojimo galimybių spektru, bet jis itin dažnai neatitinka teritorijos apsaugos statuso bei bendrų aplinkosauginių nuostatų.

IŠVADOS

1. Pagrindinėmis šiuo metu ir perspektyviausiomis ateityje Lietuvos ežerų funkcijomis laikytinos: gamtosauga, rekreacija ir susisiekimas (vandens turizmas). Jos turi mažiausią (arba lengviausiai suvaldomą) poveikį ežero ekosistemai, be to, dauguma šalies ežerų dažniausiai naudojami būtent šioms funkcijoms. Papildomomis ežerų funkcijomis laikytina galimybė panaudoti juos verslinės žvejybos, pramonės ir energetikos bei žemės ūkio ir buities reikmėms.
2. Pagal efektyvumą Lietuvos ežerų funkcijos šiuo metu išsiskiria į tris kategorijas. Efektyviomis (I kategorijos) funkcijomis laikytinos veiklos sritys, susijusios su rekreacine ir gamtosaugine veikla. Šių funkcijų taikymo ežeruose efektyvumas ateityje turėtų dar labiau didėti. Vidutinio efektyvumo (II kategorijos) funkcijomis laikytinos su susisiekimu ir versline žvejyba susijusios veiklos. Neefektyvios (III kategorijos) funkcijos – ežerų panaudojimas pramonei ir energetikai bei žemės ūkiui ir buičiai.
3. Pagrindiniai veiksniai, lemiantys Lietuvos ežerų funkcijas bei konkrečių veiklos sričių pritaikymą jas išnaudojant, yra ežero plotas, apyežerio kraštovaizdis, ežero pasiekiamumo galimybės ir teritorijos apsaugos statusas. Šių faktorių poveikis ežero potencialių funkcijų pasirinkimo amplitudei nėra vienareikšmis (dažnai faktoriai susiję tarpusavyje ir veikia ežero funkcinio panaudojimo galimybes netiesiogiai).
4. Ežero plotas yra svarbiausias morfometrinis parametras, apibūdinantis ežerų funkcinio panaudojimo optimalias galimybes. Didesni nei 100 ha ežerai pasižymi plačiausiu funkcinio panaudojimo galimybių spektru, tačiau juose dažnai yra vykdoma veiklų, prieštaraujančių viena kitai ir trukdančių šiuose ežeruose plėtoti veiklas, susijusias su pagrindinėmis jų funkcijomis.
5. Lietuvos ežerams būdinga aiškiai išreikšta priklausomybė tarp ežero ploto ir jo pasiekiamumo keliais galimybėmis: didesnio ploto ežerų

pasiekiamumas keliais yra daug geresnis (500 m atstumu nuo didesnių nei 100 ha ežerų pakrantės vidutiniškai aptinkami 6 keliai, o mažesnių nei 10 ha ežerų – 1–1,6 kelio). Prastas mažų ežerų pasiekiamumas apsunkina jų panaudojimo galimybes daugelyje sričių, o ypač rekreacijoje.

6. Lietuvos sąlygomis, ežero funkcinio panaudojimo galimybės didėja keičiantis apyežerio kraštovaizdžiui tokia seka: pelkė → miškas → pieva → gyvenamosios vietovės. Šalia gyvenamųjų vietovių, ypač miestų, telkšantys ežerai pasižymi plačiausiu panaudojimo galimybių spektru, tačiau kartu patiria ir didžiausias antropogenines apkrovas, kurios dažnai apriboja svarbių veiklos sričių vystymą šiuose ežeruose.
7. Daugelis potencialių funkcijų mažesniuose nei 100 ha Lietuvos ežeruose menkliau išnaudojamos esant didesniems miškų plotams apyežeryje bei prastam pasiekiamumui keliais. Apyežerio miškingumas bei pasiekiamumas laikytini svarbiausiais veiksniais, ribojančiais šių ežerų funkcinio panaudojimo galimybių spektrą. Didesnių nei 100 ha ežerų funkcinio naudojimo potencialui šie faktoriai įtakos dažniausiai neturi.
8. Skirstant teritoriškai, plačiausios ir įvairiapusiškiausios ežerų panaudojimo galimybės būdingos Šventosios, Žeimenos ir Nemuno mažųjų intakų pabaseiniuose telkšantiems ežerams (kita vertus, būtent šių pabaseinių dažnai pasižymi nesubalansuotomis funkcijomis). Kiek siauresniu ežerų funkcinio panaudojimo galimybių spektru pasižymi Dauguvos baseinas bei Neries, Merkio ir Šešupės pabaseiniai. Kituose baseinuose ir pabaseiniuose ežerų panaudojimo galimybių spektrą labai riboja menkas jų skaičius bei plotas.
9. Saugomose teritorijose telkšančių ežerų panaudojimo galimybės labiausiai priklauso nuo saugomos teritorijos tipo: plačiausiu funkcijų spektru pasižymi valstybinių parkų ežerai, siauriausiu – gamtinių rezervatų. Saugomose teritorijose telkšančių ežerų pagrindinės funkcijos

formaliai turėtų būti rekreacija ir ekosistemų apsauga, tačiau realiai jie atlieka daug papildomų funkcijų.

10. Lietuvos ežerus pagal funkcinį panaudojimą galima suskirstyti į tris tipus. Pirmam tipui priskirtini ežerai su užpelkėjusiu apyežeriu, pasižymintys itin ribotomis panaudojimo galimybėmis. Antram tipui priskirtini mažesni nei 50 ha ežerai, kurių apyežeryje vyrauja miškai arba pievos. Šio tipo ežerai labiausiai tinkami rekreacinio pobūdžio veikloms vystyti. Trečias tipas apima mažesnius nei 50 ha ežerus, telkšančius prie gyvenamųjų vietovių ir didesnius nei 50 ha ežerus. Šie telkiniai pasižymi plačiausiu panaudojimo galimybių spektru, bet jis itin dažnai neatitinka teritorijos apsaugos statuso bei bendrų aplinkosauginių nuostatų.

11. Siekiant tvarkingai plėtoti Lietuvos ežerų funkcinį panaudojimą, būtina:

a) prioritetinėmis ežerų funkcijomis laikyti tas, kurios turi mažiausią arba lengviausiai suvaldomą poveikį ežero ekosistemai (rekreacija, žvejyba, susisiekimas);

b) sureguliuoti ežero atliekamų funkcijų spektrą taip, kad jos neprieštarautų viena kitai. Tai itin svarbu ežerams, telkšantiems saugomose teritorijose, prie gyvenviečių ir miestų bei dideliems ežerams, kurie šiuo metu atlieka daug funkcijų;

c) suderinti ežerų valdymo ir apsaugos sistemą atsižvelgiant į susidariusią ežerų panaudojimo padėtį Lietuvoje.

LITERATŪRA

1. Ayers W. S., Busia A., Dinar A. 1997. *Integrated Lake and Reservoir Management: World Bank Approach and Experience*. World Bank Technical Paper 358. World Bank, Washington, D.C.
2. Ilkowska. 1990. *The lakes of Masurian Landscape – eutrofication, protection, management*. Warszawa: Ossolineum.
3. *A Guide for Buying and Managing Shoreland. Section 5: Lake and River Classification*. Minnesota Department of Natural Resources. 2012. <http://www.dnr.state.mn.us/shorelandmgmt/guide/classification.html> (paskutinį kartą žiūrėta 2012–04–02).
4. Adams C. E., Tippet R., Nunn S., Archibald G. 1992. The utilization of a large inland waterway (Loch Lomond, Scotland) by recreational craft. *Scotland Geography Magazine* 108: 113–18.
5. Alamanov A., Mikkola H. 2011. Is Biodiversity Friendly Fisheries Management Possible on Issyk-Kul Lake in the Kyrgyz Republic? *A Journal of the Human Environment* 40 (5): 479–495.
6. Alexander Y., Karatayev L., Burlakova E., Stanley I. 2005. Community analysis of Belarusian lakes: relationship of species diversity to morphology, hydrology and land use. *Plankton Resherche* 27: 1045 – 1053.
7. Alkan H., Korkmaz M., Altunbas, S. 2009. Interactions between local people and lakes: an example from Turkey. *Journal of Environmental Engineering & Landscape Management* 17 (3): 188–200.
8. Baliutavičius R. 2003. Mėgėjiška žūklė: problemos ir perspektyvos. *Tėviškės gamta* 6 (168): 8.
9. Bamba Y. 2011. Integrated basin management in the Lake Biwa and Yodo River Basin. *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 16 (2): 149–152.

10. Barisas A. ir Kilkus K. 1979. Kai kurių Stirnių grupės ežerų hidrologinio režimo bruožai ryšium su tarpežerių ūkiniu panaudojimu. *Geografinis metraštis*, 17:121–127.
11. Basalykas A. 1977. *Lietuvos TSR kraštovaizdis*. Vilnius.
12. Baubonis Z., Kvedaravičius M., Kraniauskas R., Pranckėnaitė E. 2009. *Povandeniniai archeologiniai žvalgymai Rytų Lietuvos ežeruose ir upėse*. Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2008 metais. Vilnius: 522–524.
13. *Bendroji vandens politikos direktyva 2000/60/EB*. 2000. <http://eur-lex.europa.eu> (paskutinį kartą žiūrėta 2012–01–23).
14. Bernotas E. 2001. *Žuvų produkciniai procesai termogradientinėse sistemose. Daktaro disertacijos santrauka*. Ekologijos institutas, Vilnius.
15. Bieliukas K. 1961. *Ežerotyros pagrindai*. Vilnius.
16. Birch S., McCaskie J. 1999. Shallow urban lakes: a challenge for lake management. *Hydrobiologia* 395–396: 365–378.
17. Bubinas A., Bukelskis E. 1998. *Gėlavandenių hidrobiocenozijų struktūra ir jų tyrimo metodai*. Vilnius: VUL.
18. Bubinas A., Vaitonis G. 2006. Kai kurių Žeimenos baseino ežerų dugno gyvūnijos, kaip žuvų pašarinės bazės įvertinimas. *Žuvininkystė Lietuvoje* VI: 117–127.
19. Bučas J. 1991. *Kraštovarkos pagrindai*. Vilnius.
20. Callender E., Rice K. 2000. The Urban Environmental Gradient: Anthropogenic Influences on the spatial and Temporal Distribution of Lead and Zinc in Sediments. *Environmental Science and Technology* 34(2): 232–238.
21. Carson R. T., Mitchell R.C. 1993. The value of clean water: the public willingness to pay for boatable, fishable and swimmable quality water. *Water Resources Research* 29 (7): 2445–2454.
22. Cheruvilil K. S., Soranno P. A. 2008. Relationships between lake macrophyte cover and lake and landscape features. *Aquatic Botany*, 88, (3): 219–227.

23. Cheshmedjiev S. D., Karagiozova T. L., Michailov M. A., Valev V. P. 2010. Revision of River & Lake Typology in Bulgaria within Ecoregion 12 (Pontic Province) and Ecoregion 7 (Eastern Balkans) According to the Water Framework Directive. *Ecologia Balkanica* 2: 75–96.
24. Daniulaitis D., Kavaliauskas P. 1998. Rekreatinių teritorijų apsauga. *Žalioji Lietuva* 8.
25. Daniulaitis G. 1980. Formation of recreational landscape in region planning. *Topics of Lithuanian TSR architecture* 6(3): 127–133.
26. Dapkienė M., Kustienė R. 2008. *Vandens išteklių naudojimas*. Kaunas: Ardiva.
27. *Dauguvos UBR valdymo planas*. 2010. http://vanduo.gamta.lt/files/patvirtinta_LRV_2010-11-17_d_nutarimu_Dauguvos_planas__patvirtintas.pdf (paskutinį kartą žiūrėta, 2011–12–10).
28. Daulenskis, A., Zableckis, J. 2007. Kormoranų įtaka tvenkininei žuvininkystei. *Žuvininkystė Lietuvoje* VII.
29. De Groot R. S. 1992. *Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision-making*. Groningen: VNBV.
30. De Groot R. S. 2002. A typology for the description, classification and valuation of ecosystem functions. *Goods services economy* 44: (3): 393–408.
31. *Dėl paviršinio vandens telkinių klasifikavimo tvarkos ir kokybės normų*. 2001. LR Aplinkos ministro įsakymas Nr. 525. Valstybės žinios Nr. 93–3295.
32. *Dėl aplinkosaugos sąlygų plaukioti vandens telkiniuose plaukiojimo priemonėmis ir vandens telkinių, kuriuose plaukiojimas tam tikromis plaukiojimo priemonėmis draudžiamas ar ribojamas, sąrašo patvirtinimo*. 2010. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-196. Valstybės žinios Nr. 33–1584.
33. *Dėl duomenų, reikalingų vandens telkinių vertei ir valstybinio fondo vandens telkinių, išnuomotų verslinei arba mėgėjiškai žūklei, nuomos*

- mokesčiui skaičiuoti*. 1999. LR Aplinkos ministro įsakymas Nr. 206. Valstybės žinios Nr. 61–2022.
34. *Dėl gėlujų vandenu, kuriuos reikia saugoti arba gerinti jų kokybę, kad juose galėtų gyventi žuvis*. Direktyva 78/659/EEB. 1978. <http://eur-lex.europa.eu> (paskutinį kartą žiūrėta 2012–01–23).
35. *Dėl Lietuvos higienos normos HN 92:2007 „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė patvirtinimo“ pakeitimo*. 2011. Sveikatos apsaugos ministro įsakymas V–1055. Valstybės žinios Nr. 30–1403.
36. *Dėl Lietuvos kraštovaizdžio politikos priemonių įgyvendinimo*. 2009. Kraštovaizdžio politikos įgyvendinimo priemonių vykdymas. LR aplinkos ministerija, Nr. (18–2)–D8–3574.
37. *Dėl Lietuvos respublikos ežerų klasifikatoriaus patvirtinimo*. 2003. LR Aplinkos ministro įsakymas Nr. 130. Valstybės žinios. Nr. 34–1442.
38. *Dėl LR ežerų klasifikatoriaus patvirtinimo*. 2003. LR Aplinkos ministro įsakymas Nr. 130. Valstybės žinios Nr. 34–1442.
39. *Dėl LR vietinės reikšmės ir perspektyvinių vidaus vandenu kelių sąrašų patvirtinimo*. 2003. LR Susisiekimo ministerijos įsakymas Nr. 18. Valstybės žinios Nr. 18–561.
40. *Dėl miesto nuotėkų valymo*. 1991. Direktyva 91/271/EEB. Europos bendrijų oficialusis leidinys.
41. *Dėl nacionalinių vandens turizmo trasų specialiojo plano patvirtinimo*. 2009. LR ūkio ministro įsakymas Nr. 4-67. Valstybės žinios Nr. 27–1075.
42. *Dėl paviršinių vandens telkinių naudojimo vandeniui išgauti tvarkos aprašo patvirtinimo*. 2008 LR aplinkos ministro įsakymas. Nr. D1–302. Valstybės žinios. Nr. 103.
43. *Dėl saugomų teritorijų strateginio planavimo dokumentų rengimo ir tvirtinimo tvarkos aprašo patvirtinimo*. 2004. LR Vyriausybės nutarimas Nr. 709. Valstybės žinios Nr. 93–3409
44. *Dėl specialių žemės ir miško naudojimo sąlygų patvirtinimo*. 1992. LR Vyriausybės nutarimas Nr. 343. Valstybės žinios Nr. 22–652.

45. *Dėl tam tikrų į Bendrijos vandenį išleidžiamų pavojingų medžiagų sukeltos taršos.* Direktyva 76/464/EEB. 1976. <http://eur-lex.europa.eu> (paskutinį kartą žiūrėta 2012–01–23).
46. *Dėl tam tikrų pavojingų medžiagų, įtrauktų į Direktyvos 76/464/EEB priedo I sąrašą, išleidimo ribinių verčių ir kokybės siektinų normų.* Direktyva 86/280/EEB. 1986. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/lt/consleg/1986/L/01986L0280-19911223-lt.pdf> (paskutinį kartą žiūrėta 2012-05-03) (Pakeitimai: Direktyva 88/347/EEB, 1988; Direktyva 90/415/EEB, 1990).
47. *Dėl tarpvalstybinių vandentakių ir tarptautinių ežerų apsaugos ir naudojimo.* Tarybos sprendimas 95/308/EB. 1995. <http://eur-lex.europa.eu> (paskutinį kartą žiūrėta 2012–01–23).
48. *Dėl valstybinės reikšmės vidaus vandens telkinių sąrašo ir jų plotų patvirtinimo pakeitimo.* 2010. LR Vyriausybės nutarimas Nr. 1268. Valstybės žinios Nr. 72–3657.
49. *Dėl vandens telkinių suskirstymo.* 2002. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. 362. Valstybės žinios Nr. 81-3509.
50. *Dėl vandenių apsaugos nuo taršos nitratais iš žemės ūkio šaltinių.* Direktyva 91/676/EEB. 1991. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/lt/consleg/1991/L/01991L0676-20031120-lt.pdf> (paskutinį kartą žiūrėta 2012–05–03).
51. *Dėl verslinės žvejybos Lietuvos žuvininkystės vidaus vandens telkiniuose taisyklių patvirtinimo.* 2005. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-267. Valstybės žinios Nr. 69–2484.
52. *Dėl žmonėms vartoti skirto vandens kokybės.* Direktyva 98/83/EB. 1998. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:330:0032:003:LT:HTML> (paskutinį kartą žiūrėta 2012–05–03).
53. *Dėl žuvų išteklių tyrimų metodikos patvirtinimo.* 2005. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-501. Valstybės žinios nr. 131–4748.
54. *Dėl žuvų sugavimo verslinės žvejybos įrankiais limitų 2012 metais valstybiniuose žuvininkystės vidaus vandens telkiniuose, kurie buvo*

- išnuomoti verslinei žūklei*. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1–48. Valstybės žinios nr. 9–353.
55. *Dėl žvejybos limitų nustatymo verslinei žvejybai išnuomotuose ir privačiuose pratauose vandens telkiniuose ir upėse bei bendrąja daline valstybės ir fizinių ar juridinių asmenų nuosavybės teise priklausančiuose vandens telkiniuose*. 2006. LR Aplinkos ministro įsakymas nr. D1–143. Valstybės žinios nr. 39–1396.
 56. *Dėl maudyklų vandens kokybės stebėsenos 2009–2011 metų programos patvirtinimo*. 2009. LR vyriausybės nutarimas Nr. 668. Valstybės žinios Nr. 80–3344.
 57. Dodson S. I., Lillie R. A., Will-Wolf S. 2005. Land use, water chemistry, aquatic vegetation, and zooplankton community structure of shallow lakes. *Ecological applications* 15:1191–1198.
 58. Domarkas A. 2005. *LHD tiriamojo darbo „Vandens telkinių tinkamumo rekreacinei žuvininkystei įvertinimas“ ataskaita*. Vilnius.
 59. Downing J., Heathcote A. 2012. Impacts of Eutrophication on Carbon Burial in Freshwater Lakes in an Intensively Agricultural Landscape. *Ecosystems* 15 (1): 60–70.
 60. *Dugno bestuburių faunos tipologija, ekologinės būklės indikatoriai ir jų kritinės vertės*. (parengė K. Arbačiauskas). 2007. Vilnius: VU Ekologijos institutas. <http://aaa.am.lt/VI/files/File/nemuno/3.pdf>. (paskutinį kartą žiūrėta 2011–10–06).
 61. *Ekologinė gyvulininkystė* (sud. B. Bakutis, V. Liorančas). 2006. Kaunas: Lietuvos veterinarijos akademija.
 62. Emese B., Laszlo V. 2007. Multifunctional pond fish farms in Hungary. *Aquaculture International, Springer Netherlands* 15 (3–4): 56–64.
 63. *Etaloninės sąlygos ir vandenių būklės klasifikacija*. 2007. Vilnius. <http://aaa.am.lt/VI/files/File/nemuno/7-as%20priedas.%20Etalonines%20salygos.pdf>. (paskutinį kartą žiūrėta 2011–10–06).
 64. *Etaloninių sąlygų ir vandens kokybės slenkstinių verčių skirtingos būklės klasėms nustatymas Lietuvos ežerams pagal fitoplanktono ir cheminius*

- (bendras azotas ir bendras fosforas) kokybės parametrus. (parengė J. Kasperovičienė). 2007. Vilnius: Botanikos institutas. <http://aaa.am.lt/VI/files/File/nemuno/8-as%20priedas%20ezeru%20etalonines%20salygos.pdf>. (paskutinį kartą žiūrėta 2011–10–06).
65. *Europos parlamento ir tarybos direktyva, nustatanti Bendrijos veiksmų vandens politikos srityje pagrindus*. 2000/60/EB. 2000. <http://www.lrs.lt>. (paskutinį kartą žiūrėta 2011–10–06).
 66. *Ežerų ir upių tipologija pagal makrofitus, ekologiniai kokybės elementai, kokybės ribos*. (parengė Z. Sinkevičienė). 2007. Vilnius: Botanikos institutas. <http://aaa.am.lt/VI/files/File/nemuno/4-s%20priedas.%20tipologija%20pagal%20makrofitus.pdf>. (paskutinį kartą žiūrėta 2011–11–26).
 67. Fee E. J. 1979. A relationship between lake morphometry and primary productivity and its use in interpreting whole-lake eutrophication experiments. *Limnology and Oceanography* 24: 401–416.
 68. Fleming C. M., Cook A. 2008. The recreational value of Lake McKenzie, Fraser Island: An application of the travel cost method. *Tourism Management* 29: 1197–1205.
 69. Gadkowski M. 1980. Performance of power plant cooling lakes in Poland. *Journal of Energy division* 106 (1): 1–8.
 70. Gaigalis K., Jablonskis J. 1976. *Pietryčių Lietuvos hidrografija (ežerai)*. Vilnius: Mokslas.
 71. Gailiušis B., Virbickas J. 1995. Drūkšių ežero ekosistemos bendrijų kaita ir leistinas vandens pašildymas *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 1: 70–81.
 72. Garman D. E. J., Geering D. 1985. Recreational use of urban water storages and their environs: environmental issues. *Australian Parks Reclamation* 21: 17–20.
 73. Garunkštis A. 1958. Vandens srovių įtaka Lietuvos TSR ežerų atabrado formavimuisi. *Lietuvos TSR Mokslų akademijos darbai* B 4 (12).
 74. Garunkštis A., Vasiliauskienė M. 1961. Kai kurie Lietuvos ežerų atabrado, užaugimo dėsningumai. *Geografinis metraštis* 4 : 44–52.

75. Garunkštis A., Stanaitis A. 1969. *Ežerai gimsta, bręsta ir miršta*. Vilnius.
76. Glantz M. 1999. *Creeping environmental problems and sustainable development in the Aras sea basin*. UK.
77. Grecevičius P. 2002. *Turizmas*. Kaunas: Kauno kolegijos leidybos centras.
78. Guariso G., Rinaldi S., Soncini-Sessa R. 1986. The Management of Lake Como: A Multiobjective Analysis. *Water resources research* 22(2): 109–120.
79. Gulbinas Z., Zingstra H., Kitnaes K., Querner E., Povilaitis A., Rašomavičius V., Pileckas M. 2007. Integrated water and biodiversity management in the Dovinė river basin. *Ekologija* 53 (2): 64–69.
80. Gulbinas Z., Zingstra H., Kitnaes K., Querner E., Povilaitis A., Rašomavičius V., Pileckas M. 2007. Kompleksinis vandens ir biologinės įvairovės valdymas Dovinės upės baseine. *Ekologija* 53 (2): 64–72.
81. Hakanson I. 1981. *A manual of lake morphometry*. Berlin: Springer-Verlag.
82. Hakanson L. 2005. The importance of lake morphometry and catchment characteristics in limnology – ranking based on statistical analyses. *Hydrobiologia* 541: 117–137.
83. Hakanson L., Ostapenia A., Parparov A., Hambright K. D., Boulion V. V. 2003. Management criteria for lake ecosystems applied to case studies of changes in nutrient loading and climate change. *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 8 (2): 141 – 156.
84. Hall M. C., Harkonen T. 2006. *Lake tourism: An integrated approach to lacustrine tourism systems*. Kanada: Channel View Publications.
85. Hammit W.E., Cole D.N. 1998. *Widland Recreation: Ecology and Management*. New York: John Wiley and Sons.
86. Hashimoto M. 1991. *Socio-economic Aspects of Lake and Reservoir Management. Guidelines of Lake Management* 2. International Lake Environment Committee and United Nations Environment programme, Kusatsu, Japan.

87. Heathcote I. W. 2009. *Integrated watershed management : principes and practice*. New Jersey: John Wiley and Sons.
88. Heinsalu A., Alliksaar T. 2009. Palaeolimnological assessment of the reference conditions and ecological status of lakes in Estonia - implications for the European Union Water Framework Directive. *Estonian Journal of Earth Sciences* 58 (4): 334–341.
89. Helminen H., J., Karjalainen M., Kurkilahti M., Rask, J., Sarvala E. 2000. Eutrophication and fish biodiversity in Finnish lakes. *Limnology* 27: 194–199.
90. Hewlett, N. R., Snow J., Britton J. R. 2009. The role of management practices in fish kills in recreational lake fisheries in England and Wales. *Fisheries Management & Ecology* 16 (3): 248–254.
91. Holopainen I. J., Holopainen A. L., Hämäläinen H., Rahkola-Sorsa M., Tkatcheva V. 2003. Effects of mining industry waste waters on a shallow lake ecosystem in Karelia, north-west Russia. *Hydrobiologia* 15: 506–509.
92. Hung M.C., Wu Y.H. 2005. Mapping and visualizing the Great Salt Lake landscape dynamics using multitemporal satellite images, 1972–1996. *International Journal of Remote Sensing* 26 (9): 1815–1834.
93. Ignatonis J., Kavaliauskas P., Šilagalis R., Vaitkevičius E. 1989. Lietuvos konservacinių teritorijų kraštovaizdžio rekreacinė digresija. *Geografija* 25:61–74.
94. Inoni O. E. 2007. Allocative Efficiency in Pond Fish Production in Delta State, Nigeria: a Production Function Approach. *Agricultura tropica et subtropica* 40 (4): 67–74.
95. Islam M. S. 1987. Factors Affecting Pond Fish Production in Northwest Bangladesh. *Bangladesh Journal of Agricultural Economics* 10 (1): 32–45.
96. Yousef Y. A., McLellon W. M., Zebuth H. H. 1980. Changes in phosphorus concentrations due to mixing by motor boats in shallow lakes. *Water Research* 14: 841–852.

97. Jaakson R. 1988. River recreation boating impacts. *Waterway Port Coastal and Ocean Engineering* 114: 363–367.
98. Jackivicz T. P., Kuzminski L. N. 1973. The Effects of the Interaction of Outboard Motors with the Aquatic Environment. *Environmental Research* : 436–454.
99. Jayanthi M., Rekha P. N., Kavitha N., Ravichandran P. 2006. Assessment of impact of aquaculture on Kolleru Lake (India) using remote sensing and Geographical Information System. *Aquaculture Research* 37 (16): 1617–1626.
100. Jankauskaitė M., Veteikis D. 2004. Kraštovaizdžio ekologinės įtampos arealų pasiskirstymas (Lietuvos teritorijos pavyzdžiu). *Vagos* 65(18): 116–123.
101. Johnstone I. M., Coffey B. T., Howard-Williams C. 1985. The role of recreational boat traffic in interlake dispersal of macrophytes: A New Zealand case study. *Environmental Management* 20: 263–79.
102. Jorgensen S. E., Rast W. 2007. The use of models for synthesizing knowledge for integrated lake basin management, and facilitating implementation of the World Lake Vision. *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 12 (1): 3–13.
103. *Kaimo turizmo ir amatų plėtros kaimo gyvenamosiose vietovėse 2007 - 2013 m. programai parengti*. Mokslo tiriamasis darbas. VšĮ Socialinės ir ekonominės plėtros centras.
104. Kairu J. K. 2001. Wetlands use and impact on lake Victoria, Kenya region. *Lake and resevoirs:research and management* 6 (2):117–125.
105. Kangur A., Kangur P, Kangur K. 2002. The stock and yield of the European eel, *Anguilla anguilla* (L.), in large lakes of Estonia. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Biology, Ecology* 51 (1): 45–62.
106. Karamouz M., Szidarovsky F., Zahraie B. 2003. *Water Recourses Systems Analysis*. USA: Lewis Publishers.

107. Katkevičius L., Ciūnys A. 1997. Nykstančių ežerų tyrimai. *Vandens telkinių būklė ir gerinimo būdai*: 20–23.
108. Kaupinis A., Bukelskis E. 1999. Lietuvos seliavinių ežerų ichtiocenozės. *Ekologija* 1: 32–36.
109. Kaupinis A. 2001. Žuvų bendrijų kaita Lietuvos ežeruose. Vandens ekosistemų funkcionavimas ir kaita. *Lietuvos jaunujų hidrobiologų konferencijos programa ir pranešimų santrauka* : 23–24. Vilnius.
110. Kavaliauskas P. 1971. Kraštovaizdžio rekreacinio bonitavimo principai. *Geografija ir geologija* 8: 43–52.
111. Kavaliauskas P., Ignatonis J. 1985. Hidrografinio tinklo rajonavimas pagal rekreacinius resursus. *Geografija* 21 : 48–57.
112. Kavaliauskas P., Ignatonis J. 1991. Lietuvos saugomų teritorijų rekreacinio naudojimo mokslinis pagrindimas. *Geografija* 27 : 5 – 18.
113. Kavaliauskas P. 1990. Gamtinio karkaso teorijos klausimai. *Geografija* 26: 93–109.
114. Kavaliauskas P. Vaitkevičius E. 1990. *Mažųjų upelių likimas*. Vilnius: Mokslas.
115. Kavaliauskas P. 1992. *Metodologiniai kraštovarkos pagrindai*. Vilnius: Academia.
116. Kavaliauskas P., Kurševičius K. 1977. Landscape and recreational needs of Lithuanian inhabitants. Scientific research of Lithuanian TSR. *Geography and geology* 13: 37–44.
117. Kavaliauskas P., Ignatonis J. 1990. Peculiarities of recreational needs of Lithuanian inhabitants and tendencies with respect to planning. Scientific research of Lithuanian TSR. *Urban and regional planning* 16: 93 – 109.
118. Kavaliauskas P. 1980. *Landšaftas*. LTE 6.
119. Kavaliauskienė J., Klimkaitė I., Tamošaitis J., Grigelytė M., Vasiliauskienė M., Skuodienė N. 1997. Žemaitijos ežerų dabartinės būklės įvertinimas. *Geografijos metraštis* 30: 126–133.

120. Kavaliauskienė J., Klimkaitė I., Tamošaitis J. 1999. Druskininkų miesto ir jo apylinkių ežerų ir tvenkinių būklė pagal hidrocheminius ir fitoplanktono vystymosi rodiklius. *Geografijos metraštis* 32: 75–86.
121. Kilkus K. 1982. *LTSR ežerų morfometrija*. Vilnius: Mokslas.
122. Kilkus K. 2005. *Ežerotyra*. Vilnius: VU leidykla.
123. Kilkus K. 1998. Hidrologinio režimo pokyčiai ir gamtosauginis statusas. *Ciconia* 6: 29–31.
124. Kilkus K. 2002. Trakų ežeryno hidrografijos ir hidrologijos ypatumai. *Trakų istorinis nacionalinis parkas UNESCO Pasaulio paveldo sąrašuose: poreikis ir galimybės*: 22–31.
125. Kilkus K., Stonevičius E. 2011. *Lietuvos vandenu geografija*. Vilnius: VUL.
126. Kilkus K. 1987. *Lietuvos ežerai ir jų panaudojimas liaudies ūkyje*. Vilnius: Žinija.
127. Kimirei I. A., Mgaya Y. D., Chande A. I. 2008. Changes in species composition and abundance of commercially important pelagic fish species in Kigoma area, Lake Tanganyika, Tanzania. *Aquatic Ecosystem Health & Management* 11 (1): 29–35.
128. Kirpichnikov V. S., Perelygin A. 1989. Genetic differentiation in the European vendace *Coregonus albula* L. population from threebig lakes of the north-western USSR. *Genetics in Aquaculture*: 113–125.
129. Kola A., Szulta W., Žulkus V. 2004. Platelių ežero povandeniniai ir žvalgomieji Žiedelio ežero tyrimai. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2003 metais*: 286–287.
130. Kovpak N., Skurikhina L., Kukhlevsky A., Oleinik A., Sendek, D. 2011. Genetic divergence and relationships among smelts of the genus *Osmerus* from the Russian waters. *Russian Journal of Genetics* 47 (8): 958–972.
131. *Kraštovaizdžio struktūros pokyčių probleminiuose arealuose vertinimas vietiniu lygmeniu*. 2008. Mokslinis projektas. Gamtos tyrimų centras. Vilnius.

132. Kratz T.K., Webster K.E., Bowser C.J., Magnuson J.J., Benson B.J. 1997. The influence of landscape position on lakes in northern Wisconsin. *Freshwater Biology* 37: 290–319.
133. Kuss E., Graefe A., Vaske J. 1990. *Visitor Impact Management I*. Washington: National Parks and conservation Association.
134. *Lake Classification and Lakeshore Management Guidebook: Kamloops Forest Region*. 1996b. Forest Practices Code of British Columbia Act. Operational Planning Regulation. <http://www.for.gov.bc.ca/tasb/legsregs/fpc/fpcguide/kamlake/kam-toc.htm>. (paskutinį kartą žiūrėta 2012–04–02).
135. *Lake Classification and Lakeshore Management Guidebook: Prince George Forest Region*. 1996a. Forest Practices Code of British Columbia Act. Operational Planning Regulation. <http://www.for.gov.bc.ca/tasb/legsregs/fpc/fpcguide/pglake/pg-toc.htm>. (paskutinį kartą žiūrėta 2012–04–02).
136. Laszlo J. D., Golubev G. N., Nakayama M. 1988. The environmental management of large international basins. *Water Resource* 4: 103–7.
137. Laurent, P., Perry S. F. 1991. Environmental effects on fish gill morphology. *Physiological Zoology* 64: 4–25.
138. Lawson S. R., Itami R. M., Gimblett H. R., Manning R. E. 2006. Benefits and Challenges of Computer Simulation Modeling of Backcountry Recreation Use. Desolation Lake Area of the John Muir Wilderness. *Journal of Leisure Research* 38 (2): 187–207.
139. Leung Y.F., Marion J. L. 1996. Trail degradation as influenced by environmental factors: A state-of-knowledge review. *Journal of Soil and Water Conservation* 51(2): 130–136.
140. Liddle M.J., Scorgie A. 1980. The effects of recreation on freshwater plants and animals: a review. *Biol. Conserv.* 17:183- 206.
141. *Lielupės UBR valdymo planas*. 2010. http://vanduo.gamta.lt/files/patvirtinta_LRV_2010-11-17_d_nutarimu_Lielupes_planas_patvirtintas.pdf (paskutinį kartą žiūrėta, 2011–12–10).

142. *Lietuvos ežerų klasifikacija pagal jų gamtines savybes*. 2002. Ataskaita. Vilnius: Geologijos ir geografijos institutas.
143. *Lietuvos TSR ežerų sąrašas su morfometriniais duomenimis*. 1964a. Kaunas: Respublikinis vandens ūkio projektavimo institutas.
144. *Lietuvos TSR ežerų su batimetriniais duomenimis sąrašas*. 1964b. Kaunas: Respublikinis vandens ūkio projektavimo institutas.
145. *Lietuvos vandens išteklių vizija 2025 metams*. [http://www.vandensklubas.lt/docs/manual /Lt_vizija.doc](http://www.vandensklubas.lt/docs/manual/Lt_vizija.doc) (paskutinį kartą žiūrėta, 2011–11–15).
146. *Lietuvos vandens telkinių būklė ir ūkinės veiklos poveikis* (red. B. Paukštys). 2011a. Vilnius: Vandens harmonija.
147. *Lietuvos vandens telkinių būklės gerinimo priemonės* (red. B. Paukštys). 2011b. Vilnius: Vandens harmonija.
148. *Lietuvos žuvininkystės sektoriaus 2007–2013 metų veiksmų programa*. 2007. http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/eff/op/list_of_operational_programmes/lithuania_lt.pdf (paskutinį kartą žiūrėta 2011–10–08).
149. *Limituotos žvejybos organizavimo ir vykdymo, limituotos žvejybos reguliavimo priemonių ir sąlygų nustatymo, paskelbimo ir atšaukimo tvarkos aprašas*. 2012. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1–227.
150. Linkevičienė R., Taminskas J., Šimanauskienė R., 2004. Ežero baseino ir apyežerio įtaka organogeninio atabrado raidai. *Geografijos metraštis* 37(1–2): 35–46.
151. Linkevičienė R. 2002. Lietuvos ežerų batimetriniai tyrimai. *Geografinis metraštis* 34 (2): 36–44.
152. *LR Aplinkos apsaugos įstatymas*. 1992. Valstybės žinios Nr. 5–75.
153. *LR Konstitucija*. 1992. Valstybės žinios Nr. 33–1014. [http://www3.lrs.lt /home/Konstitucija/ Konstitucija.htm](http://www3.lrs.lt/home/Konstitucija/Konstitucija.htm) (paskutinį kartą žiūrėta 2012–01–09).
154. *LR Melioracijos pakeitimo įstatymas*. 2004. Valstybės žinios Nr. 28–887.

155. *LR Mėgėjiškos žūklės taisyklės*. 2012. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1–272. Valstybės žinios Nr. 33–1571. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-272. Valstybės žinios Nr. 33–1571.
156. *LR saugomų teritorijų įstatymas*. 2001. Valstybės žinios Nr. 108–3902
157. *LR saugomų teritorijų valstybės kadastras*. 2009. <http://stk.vstt.lt/stk/> . (paskutinį kartą žiūrėta 2012–01–19).
158. *LR Teritorijos vienetų ir jų ribų įstatymas*. 1994. Valstybės žinios Nr. 60–1183.
159. *LR vandens įstatymas*. 2003. Valstybės žinios. Nr. 36–1544.
160. *LR Žemės įstatymo pakeitimo įstatymas*. 2004. Valstybės žinios Nr. 28–868.
161. MacKenzie S. H. 1996. *Integrated resource planing and management: The ecosystem approach in the Great lakes basin*. JAV: Island Press.
162. Mays L.W. 2001. *Water Resources Engineering*. USA: John Wiley & Sons Ins.
163. Mališauskas V. 1985. *Racionalus gamtos išteklių naudojimas*. Vilnius: Mokslas.
164. Manning R., Poller F. 1984. Computer simulation as a tool in teaching park and wilderness management. *Environ Education*, 15: 33–45.
165. Martin Sh. L., Soranno P. A. 2006. Lake landscape position: Relationships to hydrologic connectivity and landscape features. *Limnology & Oceanography* 51 (2): 11–21.
166. Masinis poilsis. www.glossary.lt. (paskutinį kartą žiūrėta 2012- 04 -13).
167. Matulevičiūtė D., Rašomavičius V. 2007. European Habitats and their status in surroundings of Lake Žuvintas. *Ekologija* 53 (2): 6–12.
168. *Maudyklų vandens direktyva 2006/7/EB*. 2006. <http://eur-lex.europa.eu> (paskutinį kartą žiūrėta 2012–01–23).
169. McCool S., Lime D., Anderson D. 1977. Simulation modeling as a tool for managing river recreation. *River management and research symposium*: 114–123.

170. Mierauskas P., Pranaitis A., Sinkevičius S., Taminskas J. 2005. *Pelkių ekosistemos*. Vilnius.
171. *Miestų, miestelių ir kaimų (gyvenamųjų vietovių) planavimo normos*. 2009. www.am.lt/VI/files/0,456798001240561714.pdf. (paskutinį kartą žiūrėta 2012–02–20).
172. Molot L A, Dillon P J, Clark B J, Evans H E. 2003. Predicting the location of optimal habitat boundaries for lake trout (*Salvelinus namaycush*) in Canadian Shield lakes. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 60 (8) : 959–970.
173. Mosisch D. T; Arthington A. H. 2006. The impacts of power boating and water skiing on lakes and reservoirs. *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 3: 1–17.
174. Motuzaite – Matuzeviciute G. 2008. Living above the water or dryland? The application of soil analysis methods to investigate a submerged Bronze-Early Iron Age lake dwelling site in eastern Lithuania. *Archaeologica Baltica* 9: 33–46.
175. Murphy K.J., Eaton J.W. 1983. Effects of pleasure-boat traffic on macrophyte growth in canals. *Applied Ecology* 20:713–729.
176. Murphy K., Willby N. J., Eaton J. W. 1995. Ecological impacts and management of boat traffic on navigable inland waterways. *The Ecological Basis for River Management* 42: 427–432.
177. *Nacionalinių vandens turizmo trasų specialiojo plano koncepcija*. <http://www.tourism.lt /informacija/vand%20tur%20konc.php>. (paskutinį kartą žiūrėta 2012–01–16).
178. Nakano T, Tayasu I., Yamada Y., Hosono T., Igeta A. 2008. *Effect of agriculture on water quality of Lake Biwa tributaries*. *Japan Science of the Total Environment* 389 (1):132–148.
179. *Nemuno upių baseinų rajono valdymo planas*. 2010. http://vanduo.gamta.lt/files/patvirtinta_Nemuno_UBR_Planas.pdf (paskutinį kartą žiūrėta, 2011–12–10).

180. Ntiba M. J., Kudoja W. M., Mukasa C. T. 2001. Management issues in the Lake Victoria watershed. *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 6 (3): 211–216.
181. Nunan F. 2006. Planning for integrated lake management in Uganda: Lessons for sustainable and effective planning processes. *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 11 (3): 189–199.
182. Nunan F. 2006. Integrated management of lake George, Uganda. *Lake and reservoirs: research and management* 11: 189–199.
183. Ojuok J., Njiru M., Mugo J., Morara G., Wakwabi E., Ngugi C. 2008. Increase dominance of common carp, *Cyprinus carpio* L: the boon or the bane of Lake Naivasha fisheries? *African Journal of Ecology* 46 (3): 445–448.
184. Pädam S., Ehrlich U. 2011. The foregone recreation value of lake Ulemiste. *Discussions on Estonian Economic Policy* 19 (1):135–148.
185. Pašvenskas V. 2002. Vandens telkinių įtaka sodybų tankiui. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 2(20): 11–17.
186. Pauliukevičius G., Kenstavičius J. 1995. *Ekologiniai miškų teritorinio išdėstymo pagrindai*. Vilnius.
187. Pečiukėnas, A. 2003. *Akvakultūros reikšmė ir jos objektai pasaulyje ir Lietuvoje*. <http://www.straipsniai.lt> (paskutinį kartą žiūrėta 2012–02–24).
188. *Pietų Lietuvos vandens turizmo plėtros galimybių studija*. 2003. Vilnius: VGTU. www.tourism.lt (paskutinį kartą žiūrėta 2012–03–22).
189. Pileckas M., Gulbinas Z. Kraštovaizdžio pokyčiai Dovinės upės baseine 1990–2003 metais. 2007. *Ekologija* 53 (2): 1–6.
190. Povilaitis A., Taminskas J., Gulbinas Z., Linkevičienė R., Pileckas M. 2011. *Lietuvos šlapynės ir jų vandensauginė reikšmė*. Vilnius: Apyaušris.
191. Premazzi G., Dalmiglio A., Cardoso A. C., Chiaudani G.. 2003. Lake management in Italy: the implications of the Water Framework Directive. *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 8 (1): 41–59.
192. Räike A., Pietiläinen O.P., Rekolainen S., Kauppila P., Pitkänen H., Niemi J., Raateland, A., Vuorenmaa J. 2003. Trends of phosphorus,

- nitrogen and chlorophyll a concentrations in Finnish rivers and lakes in 1975–2000. *Science of the Total Environment* 310 (1–3): 47–60.
193. *Rekreacinių teritorijų kraštovarką*. http://aplinkotyra.vdu.lt/material/moduliai/kraštovarka/paskaitu_medziaga/10%20paskaita.pdf. (paskutinį kartą žiūrėta 2012–02–06).
194. *Rekreacionoe izpolzovanie ozera i ego prilegajuščei teritorii*. 2006. <http://www.svitiaz1.narod.ru/HTMLs/HTMLsZakaznik/8str-rekreatsia.htm> (paskutinį kartą žiūrėta 2012-03-06).
195. *Restauruotinių Lietuvos ežerų nustatymas ir preliminarus restauravimo priemonių parinkimas šiemis ežerams, siekiant pagerinti jų būklę*. 2009. Galutinė ataskaita, I dalis. Vilnius.
196. *Restoration of aquatic ecosystems : science, technology and public policy*. 1992. Washington: National academy press.
197. Ryan Ch., Huimin G, Ch. 2010. Tourism to polluted lakes: issues for tourists and the industry. An empirical analysis of four Chinese lakes. *Journal of Sustainable Tourism* 18 (5): 595–614.
198. *Rytų Lietuvos vandens turizmo plėtros galimybių studija*. 2003. Vilnius: VGTU. www.tourism.lt (paskutinį kartą žiūrėta 2012–03–22).
199. Sharip Z., Jusoh J. 2010. Integrated lake basin management and its importance for Lake Chini and other lakes in Malaysia. *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 15 (1): 41–51.
200. Shechter M., Lucas R. 1978. *Simulation of recreational use for park and wddemess management*. Washington.: Resources for the Future.
201. Skinner M., Redfern D., Farmer G. 1996. *Geography A-Z. The complete handbook*. London: Hodder & Stoughton.
202. Stanaitis A.1980. Sūduvos ežerų panaudojimas rekreacijai. *Geografijos metraštis* 18: 86–99.
203. Steponėnas A. 1999. Žuvų bendrijų struktūra ir būklė įvairaus trofinio lygio Lietuvos ežeruose. Gyvūnų ekologija. *Jaunujų mokslininkų konferencijos dalyvių pranešimų santrauka*:17-19. Vilnius.
204. Šaulys V. *Vandenių apsaugos politika ir teisė*. 2007. Vilnius.

205. Šiaurės Lietuvos karstinis regionas. Geografiniai gamtonaudos aspektai (monografija). 2000. Vilnius: Geografijos institutas.
206. Taminskas J., Linkevičienė R., Šimanauskienė R.. 2004. Ežero naudojimo įtaka organogeninio atabrado raidai. *Geografijos metraštis* 37(1-2): 47–53.
207. Taminskas J. 2001. Limnologinės duomenų bazės raida ir aktualijos. *Geografija Lietuvoje (skirta 29–ajam tarptautiniam geografų kongresui „Gyvenimas įvairovėje“)*: 197–208.
208. Taminskas J., Linkevičienė R., Šimanauskienė R. 2004. Ežero naudojimo įtaka organogeninio atabrado raidai. *Geografijos metraštis* 37(1–2): 47–53.
209. Taminskas J., Linkevičienė R., Žikulinas J. 2005. Antropogeninis poveikis Žuvinto ežerui: hidrologinio tinklo pertvarkymai. *Geografinis metraštis* 38 (1): 29–37.
210. Tamošaitis J., Klimaitė I., Lasinskas M. 1986. Antropogenizacijos įtaka Žuvinto ežero režimui. *Geografijos metraštis* 22–23: 167–171.
211. Tanner M. E. 1973. *Water Resources and Recreation*. Report 3. London: Sports Council.
212. *Tarptautinių žodžių žodynas*. 1985. Vilnius: Mokslas.
213. *The Role of Lake Amenities and Environmental Disamenities in Great Lakes Regional Growth*. 2011. USA, Ohio State University.
214. Tiilikainen S. 2006. *The Lakepromo project information package on lake management and restoration practices in Finland*. Kuopio.
215. *Tipologijos revizija*. 2007. Vilnius. <http://aaa.am.lt/VI/files/File/nemuno/1.pdf>. (paskutinį kartą žiūrėta 2011–11–26).
216. Underhill A., Xaba A., Borkan R. 1986. The wilderness use simulation model applied to Colorado River boating in Canyon National Park. *Environmental Management* 10: 367–374.
217. Vaikutis V., Girgždienė V. 2006. Vidaus vandenių žuvininkystės konkurencingumas. *Žemės ūkio mokslai* 1: 67–73.

218. Valiuškevičius G. 2007. *Mažieji Lietuvos ežerai: ištekliai, genezė, hidrologija*. Monografija. Vilnius:VUL.
219. Valiuškevičius G. 1994. *Lietuvos salpiniai ežerai*. Geografija 30: 21–24.
220. Vasiliauskienė M., Galčienė J. 1981. Ežerai. *Geografinis metraštis* 19: 23–31.
221. Vasiliauskienė M. 1959. Atabradų ypatumai skirtingų genetinių tipų ežeruose (Sūduvos aukštumoje). *Lietuvos TSR MA Geologijos ir geografijos instituto moksliniai pranešimai* 10 (2) Vilnius.
222. *Ventos UBR valdymo planas*. 2010. http://vanduo.gamta.lt/files/patvirtinta_LRV_2010-11-17_d_nutarimu_Ventos_planas_patvirtintas.pdf (paskutinį kartą žiūrėta, 2011–12–10).
223. Vetemaa M., Järvalt A., Vaino V. 1999. Current status and trends in inland fisheries in Estonia. Current status and trends in inland fisheries. *Tema Nord* 600: 19–28.
224. Viljanen M., Holopainen I. J. 1982. Population density of perch (*Perca fluviatilis* L.) at egg, larval and adult stages in the dys-oligotropic Lake Suomunjärvi, Finland. *Annales Zoologici Fennici* 19: 39–46.
225. Virbickas J., Virbickas T. 1996. Apie žuvų išteklius Lietuvos ežeruose ir vandens talpyklose. *Žuvininkystė Lietuvoje* 2: 253–258.
226. Virbickas J. (red.) 1975. *Lietuvos ežerų hidrobiologiniai tyrimai*. Vilnius.
227. Virbickas T., Kesminas V. 2006. Lietuvos ežerų ir upių ištekliai rekreacinės žuvininkystės aspektu. *Žuvininkystė Lietuvoje* 4: 207–217.
228. Virbickas T., Domarkas A. 2006. Vandens telkinių tinkamumas mėgėjiškai žuvininkystei, rekreacinės žūklės plėtra. *Lietuvos vidaus vandenų žuvininkystės ir žuvivaisos plėtra*: 19–22.
229. Vitkienė E. 2002. *Rekreacija*. Klaipėda: KU leidykla.
230. Weyhenmeyer G.A. 2008. Rates of change in physical and chemical lake variables – are they comparable between large and small lakes? *Hydrologia* 599 (1): 105–110.

231. Weyl L. F., Ribbink A. J., Tweddle D. 2010. Lake Malawi: fishes, fisheries, biodiversity, health and habitat. *Aquatic Ecosystem Health & Management* 13 (3): 241–254.
232. Winfield I. J., Fletcher J. M., James J. B. 2010. An overview of fish species introductions to the English Lake District, UK, an area of outstanding conservation and fisheries importance. *Journal of Applied Ichthyology* 2 (26): 60–65.
233. Žiliukienė V., Žiliukas V. 2006. Žuvų bendrijų struktūra ir gausumas įvairiuose Lietuvos ežeruose. *Žuvininkystė Lietuvoje* 4: 139–149.
234. Žiliukienė V., Žiliukas V. 2011. Growth Rate of Freshwater Bream (*Abramis Brama* (L.)) in Lake Rubikiai (Lithuania). *Acta Zoologica Lituania* 21 (1): 3–9.
235. *Žuvinto užtvenkto ežero naudojimo ir priežiūros taisyklės*. 1997. LR aplinkos apsaugos m-jos Hidrografinio tinklo tarnyba.
236. *Žuvų bendrijų struktūromis pagrįsta upių ir ežerų tipologija, ekologinės būklės elementai ir būklės klasifikavimo sistema* (parengė T. Virbickas). 2007. Vilnius: VU ekologijos institutas <http://aaa.am.lt/VI/files/File/nemuno/2-as%20priedas.%20Tipologija%20pagal%20zuvis.pdf>. paskutinį kartą žiūrėta, 2012–02–10).

PUBLIKACIJOS DARBO TEMA

Referuojamuose mokslo žurnaluose

1. **Daubarienė J.**, Valiuškevičius G. 2009. Lietuvoje naudojamos ežerų klasifikacijos : sistema ir pritaikymo galimybės, *Geografija* 45(2): 111–121.
2. **Daubarienė J.**, Valiuškevičius G. 2012. Lietuvos ežerų funkcinio panaudojimo klasifikacija, *Geografija* 48 (1): 44–54.

Recenzuojamuose leidiniuose

1. **Daubarienė J.** 2008. Ežerų ir tvenkinių funkcinio panaudojimo reglamentavimas Lietuvoje. *Jaunųjų mokslininkų darbai* 3 (19): 29–36.
2. **Daubarienė J.** 2010. The influence of Lakes on the Tourism development in Utena county. *Latgale National Economy research*, 1(2): 62–70.
3. **Daubarienė J.**, Valiuškevičius G. 2010. Plaukiojimo priemonių naudojimo galimybės Lietuvos saugomų teritorijų ežeruose. *Aplinkos apsaugos inžinerija: 13-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų "Mokslas - Lietuvos ateitis" straipsnių rinkinys*: 80–85.
4. **Daubarienė J.**, Valiuškevičius G., Asijavičiūtė V. 2011. The structure of the landscape of Lithuanian lake shores of various sizes. *Aplinkos apsaugos inžinerija : 14-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų "Mokslas - Lietuvos ateitis" straipsnių rinkinys*:100–107.
5. **Daubarienė J.**, Valiuškevičius G., Asijavičiūtė V. 2011. The influence of morphometric characteristics on the functional usage of Lithuanian lakes. *Environmental engineering: proceedings of 8th International Conference*: 543–548.

Konferencijų tezės

1. **Daubarienė J., Valiuškevičius G.** 2010. Possibilities to use the sailing means on Lithuanian lakes according to legislation. *Hydrology: from research to water management. Nordic Water' 2010.* Ryga: University of Latvia.

PRIEDAI

1 priedas

2008–2010 m. Lietuvoje suvartotas paviršinio vandens kiekis (parengta pagal Aplinkos apsaugos agentūros duomenis)

<i>Paviršinio vandens naudotojai</i>	<i>Suvartotas paviršinio vandens kiekis</i>								
	<i>2008</i>			<i>2009</i>			<i>2010</i>		
	<i>Iš viso, tūkst. m³</i>	<i>Iš ežerų</i>		<i>Iš viso, tūkst. m³</i>	<i>Iš ežerų</i>		<i>Iš viso, tūkst. m³</i>	<i>Iš ežerų</i>	
		<i>tūkst. m³</i>	<i>%</i>		<i>tūkst. m³</i>	<i>%</i>		<i>tūkst. m³</i>	<i>%</i>
Ūkio ir buities reikmėms	94182,9	0	0,0	89443,4	0	0,0	89769,2	0	0,0
Energetikos reikmėms	4 444907	1746308	39,3	5125 444	1906 982	37,2	3639 145	83207	2,3
Pramonės reikmėms	45668,2	497,5	1,1	35939,4	424,7	1,2	34975,5	425,1	1,2
Žemės ūkio reikmėms	1746,3	172	9,8	1381,3	165	11,9	1299,4	165	12,7
Žuvininkystės reikmėms	74856,5	4143,5	5,5	73329,3	4354,9	5,9	61908,5	4261,6	6,9
Kitoms reikmėms	4438,6	2	0,0	4176,1	1,5	0,0	4619,3	2	0,0
Sunaudota vandens, iš viso	4665800	1751123	37,5	5329713	1911928	35,9	3831717	88060,7	2,3

2 priedas

Ežerų, į kuriuos išleidžiamos nuotėkos, morfometriniai parametrai (*-batimetriškai neištirti ežerai, ** – Aplinkos apsaugos agentūros duomenys)

<i>Ežeras</i>	<i>Plotas, ha</i>	<i>Vidutinis gylis, m</i>	<i>Vandens tūris, tūkst. m³</i>	<i>Išleista nuotėkų 2010 m., tūkst. m³**</i>	<i>Santykinis nuotėkų tūris, %</i>
Šona*	5,1	–	–	2	–
Druskonis	5,6	1,50	98,3	4,1	4,2
Lukojus*	10,7	–	–	11	–
Girija	13,3	2,20	296,6	5	1,7
Susiedas*	17,3	–	–	6,1	–
Versmynas*	31,0	–	–	2	–
Gulbinas	36,8	4,16	1514,0	11,7	0,8
Lukna	38,2	6,60	2537,6	41,5	1,6
Obelių	50,2	1,35	675,8	240,6	35,6
Talkša	52,5	3,50	1203	6	0,5
Liškiavis	58,4	7,17	4183,4	2,9	0,1
Didžiulis	65,0	6,50	4239,4	0,8	0,0
Spenglas	93,3	1,58	1477,6	260	17,6
Luokesai	104,2	14,40	14 985,0	6,9	0,0
Biržulis	106,8	0,91	974,5	4	0,4
Kavalys	140,0	2,90	3945,0	4	0,1
Tausalas	188,6	3,34	5255,0	76	1,4
Gudelių	233,0	4,00	9186,0	288	3,1
Simno	243,0	2,30	5639,7	37,2	0,7
Širvenos	334,7	2,22	7419,2	36,3	0,5
Paežerių	398,4	5,10	20 400,0	3	0,0
Dukšta	529,1	5,40	29 084,2	11	0,0
Siesartis	532,0	11,30	59 935,0	216,3	0,4
Rėkyvos	1179,2	2,04	24 000,0	16	0,1
Metelys	1286,0	6,80	87 240,0	1,7	0,0
Sartai	1331,6	5,70	76 191,0	1405	1,8
Drūkšiai	4480,0	8,21	367 650,0	86 689,1	23,6

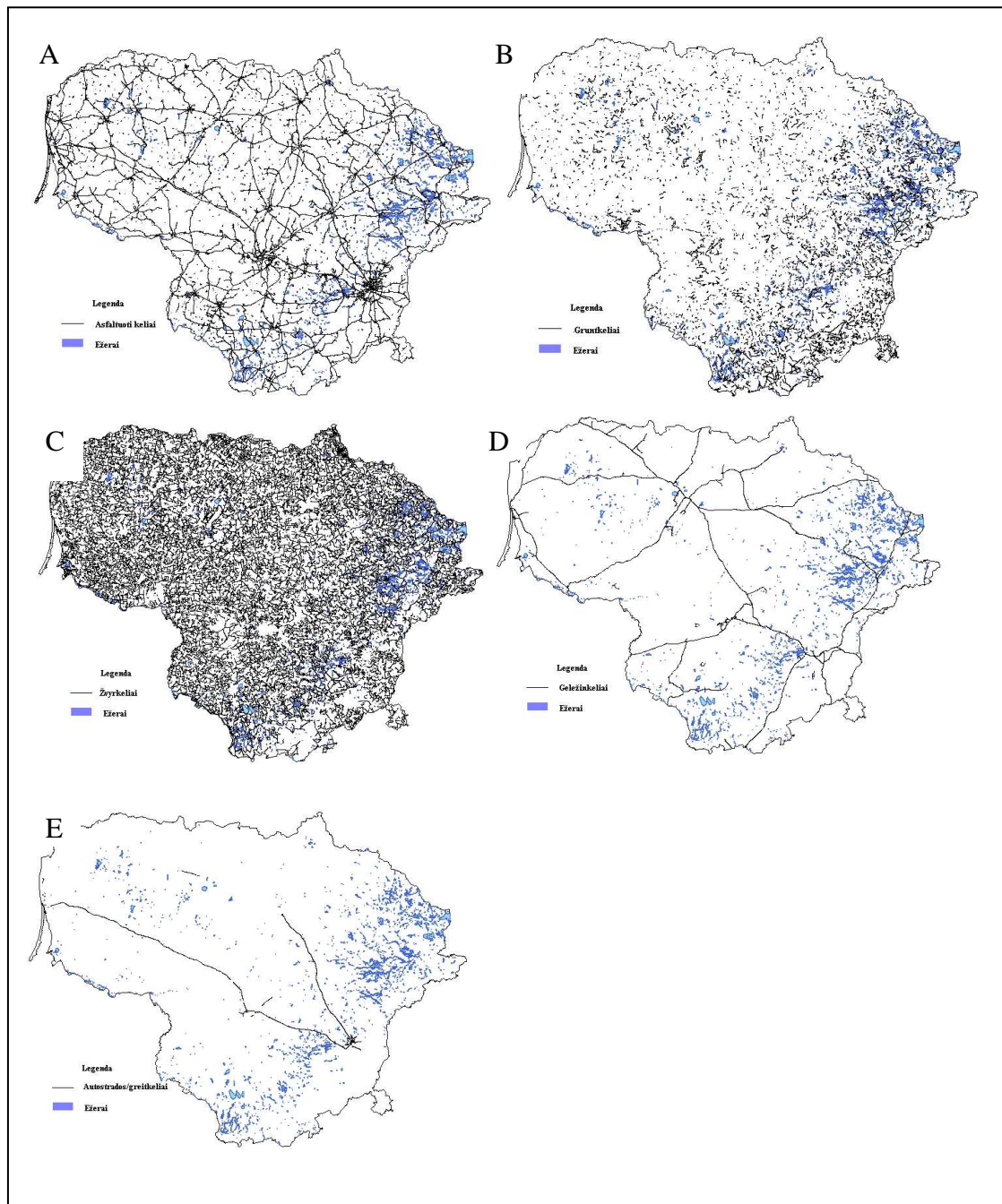
3 priedas

Skirtingų kraštovaizdžių užimamas plotas (ha) 500 m atstumu nuo ežero įvairių ploto klasių Lietuvos ežerų pakrantėse

	<i>Ploto klasė, ha</i>							<i>Iš viso</i>
	<i>0,5–1</i>	<i>1,1–5</i>	<i>5,1–10</i>	<i>10,1–50</i>	<i>50,1–100</i>	<i>100,1–500</i>	<i>>500</i>	
<i>Miškai</i>	20 777,1	52 351	24 560,7	57 127,6	18 013,4	27 464,2	19 319,5	219 613,5
<i>Pelkės</i>	22,9	23,9	22,5	32,7	87,1	86,9	67	342,9
<i>Pievos</i>	27 905,4	73 159,7	30 380	87 163,9	33 997,1	60 793,9	46 508,9	359 908,9
<i>Upeliai, kanalai, drenažo grioviai</i>	658,1	969,8	168,8	97,2	23,4	99,1	67,0	2083,3
<i>Upės</i>	22,9	29,9	4,8	32,7	4,5	13,7	17,6	126,2
<i>Ežerai, tvenkiniai, kūdros</i>	377,0	649,1	216,8	562,4	319,2	294,6	74,8	2493,8
<i>Sodų masyvai</i>	29,9	87,6	100,8	140,7	57,4	85,6	50,2	552,2
<i>Gyvenamosios vietovės</i>	1612,5	4170,6	1948,7	5154,5	2323,2	3440,3	1360,8	20 010,6
<i>Iš viso</i>	52 493,8	133 178,0	57 894,3	151 144,6	55 229,8	92 771,2	67 675,4	610 386,9

4 priedas

Asfaltuotų kelių (A), gruntkelių (B), žvyrkelių (C), geležinkelių (D) ir greitkelių/ autostradų (E) bei tiriamųjų ežerų asiskirstymas Lietuvos teritorijoje



5 priedas

Ežerų, telkšančių 10 km spinduliu aplink didžiausius Lietuvos miestus, skaičius įvairiose ploto klasėse (AAR – 1 ha ežero ploto tenkantis gyventojų (potencialių poilsiautojų) skaičius)

<i>Miestas</i>	<i>Ežerų skaičius ploto klasėse, ha</i>							<i>Iš viso ežerų</i>	<i>Ežerų plotas, ha</i>	<i>AAR</i>
	<i>0,5–1</i>	<i>1,1–5</i>	<i>5,1–10</i>	<i>10,1–50</i>	<i>50,1–100</i>	<i>100,1–500</i>	<i>> 500</i>			
Vilnius	21	39	12	28	8	4		112	2468,98	120
Kaunas	1	5	1			1		8	139,96	1299
Klaipėda	1	3	2	1				7	62,25	1548
Šiauliai				2	3	1	1	7	1649,11	40
Panevėžys	4	4						8	12,9	4587
Alytus	2	9	5	2	3	2		23	571,46	60
Marijampolė		3	1					4	19,38	1251
Mažeikiai		1						1	1,7	12418
Jonava		4		1				5	19,2	935
Utena	9	31	10	26	2	1	1	80	2067,57	8
Kėdainiai	12	6						18	18,36	883
Telšiai	3	15	3	1	1	3		26	808,09	20
Visaginas	9	28	12	30	5	7	2	93	9307,96	2
Tauragė	3	10						13	20,33	704
Ukmergė	2	6		1	1	1		11	311,02	45

6 priedas

Upių baseinuose ir pabaseiniuose telkšančių ežerų pasiskirstymas skirtingose ploto klasėse

Upių baseinai ir pabaseiniai	Baseino plotas Lietuvos teritorijoje, km ²	Ploto klasė, ha														Viso		Bendras ežerų plotas, ha	Ežeringumas, %
		0,5-1		1,1 -5		5,1-10		10,1-50		50,1-100		100,1-500		> 500		n	%		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
Šventosios pab.	6801	102	19,9	206	20,4	80	21,5	174	26,6	27	19,6	25	21,4	7	21,9	621	21,9	17998,5	2,6
Nemuno mažųjų in.	9117	88	17,2	222	22	79	21,2	113	17,3	28	20,3	24	20,5	5	15,6	559	19,7	13517,9	1,5
Žeimenos	2793	89	17,3	175	17,4	73	19,6	126	19,2	36	26,1	20	17,1	9	28,1	528	18,6	17636,3	6,3
Dauguvos	1857	45	8,8	77	7,6	31	8,3	66	10,1	13	9,4	16	13,7	4	12,5	252	8,9	15638,6	8,4
Neries m. in.	13850	59	11,5	91	9	24	6,5	46	7	11	8	6	5,1	0	0	237	8,4	3632,3	0,3
Merkio	3781	26	5,1	62	6,2	17	4,6	41	6,3	10	7,2	6	5,1	1	3,1	163	5,7	3827,5	1,0
Šešupės	4899	50	9,7	46	4,6	10	2,7	25	3,8	2	1,4	6	5,1	2	6,3	141	5	5618	1,1
Ventos b.	5140	6	1,2	34	3,4	16	4,3	17	2,6	3	2,2	7	6	1	3,1	84	3	3295,9	0,6
Mūšos-Nemunėlio	7189	13	2,5	27	2,7	11	3	22	3,4	3	2,2	3	2,6	1	3,1	80	2,8	2860	0,4
Dubysos	1972	15	2,9	17	1,7	8	2,2	8	1,2	2	1,4	1	0,9	0	0	51	1,8	602	0,3
Minijos	2942	5	1	12	1,2	8	2,2	11	1,7	1	0,7	1	0,9	1	3,1	39	1,4	1771	0,6
Nevėžio	6140	7	1,4	18	1,8	11	3	2	0,3	0	0	1	0,9	0	0	39	1,4	390,7	0,1
Jūros	3994	3	0,6	11	1,1	2	0,5	2	0,3	1	0,7	1	0,9	0	0	20	0,7	257,1	0,1
Priegliaus	65	1	0,2	5	0,5	1	0,3	2	0,3	0	0	0	0	0	0	9	0,3	77,4	1,2
Bartuvos	2016	2	0,4	3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,2	7,4	0,0
Lietuvos pajūrio	2132	2	0,4	2	0,2	1	0,3	0	0	1	0,7	0	0	1	3,1	7	0,1	65,7	0,0
Iš viso	74688	513	100	1008	100	372	100	655	100	138	100	117	100	32	100	2835	100	87196,3	1,2

7 priedas

Ežerų skaičius, plotas ir ežeringumas savivaldybėse esančiose Žeimenos, Šventosios ir Nemuno mažųjų intakų pabaseinių ribose

Savivaldybė	Ežerų ploto klasė, ha							Iš viso ežerų		Ežerų plotas,		Ežeringu mas
	0,5-1	1,1-5	5,1-10	10,1-50	50,1-100	100,1-500	>500	n	%	ha	%	
Žeimenos pabaseinis												
Molėtų	12	30	19	34	7	11	5	118	20,3	7814,7	30,6	15,4
Ignalinos	11	39	9	32	9	10	1	111	19,1	4892,3	19,2	11,5
Utenos	11	17	8	14	5	5	2	62	10,7	3060,0	12,0	10,2
Švenčionių	47	92	41	61	16	10	4	271	46,6	8502,9	33,3	6,9
Vilniaus r.	2	5	2	7	2	1	1	20	3,4	1239,1	4,9	6,4
<i>Iš viso</i>	<i>83</i>	<i>183</i>	<i>79</i>	<i>148</i>	<i>39</i>	<i>37</i>	<i>13</i>	<i>582</i>	<i>100,0</i>	<i>25509,1</i>	<i>100,0</i>	<i>10,1</i>
Šventosios pabaseinis												
Ignalinos	1	1	1	3		2	1	9	1,3	2323,8	10,1	53,5
Zarasų	34	61	23	54	11	7	3	193	27,4	6981,1	30,3	9,5
Molėtų	15	48	22	34	5	9	1	134	19,0	3631,1	15,8	4,4
Utenos	15	52	24	42	5	2	1	141	20,0	3010,7	13,1	3,4
Rokiškio	11	27	9	29	6	3	1	86	12,2	3076,3	13,4	3,5
Anykščių	22	28	13	11	2	3	1	80	11,3	2101,3	9,1	1,7
Širvintų	3	7	1	7	2	2		22	3,1	668,5	2,9	1,2
Ukmergės	8	8	1	6	2	4		29	4,1	1126,2	4,9	0,9
Vilniaus r.		1	1	2				4	0,6	53,0	0,2	0,8
Kupiškio	2	1		2				5	0,7	42,0	0,2	0,2
Jonavos		2						2	0,3	8,0	0,0	0,1
<i>Iš viso</i>	<i>111</i>	<i>236</i>	<i>95</i>	<i>190</i>	<i>33</i>	<i>32</i>	<i>8</i>	<i>705</i>	<i>100,0</i>	<i>23022,0</i>	<i>100,0</i>	<i>7,2</i>

7 priedo tęsinys

Savivaldybė	Ežerų ploto klasė, ha							Iš viso ežerų		Ežerų plotas,		Ežeringu mas
	0,5-1	1,1-5	5,1-10	10,1-50	50,1-100	100,1-500	>500	n	%	ha	%	
Nemuno mažųjų intakų pabaseinis												
Lazdijų	14	48	14	37	8	10	4	135	20,3	6644,5	39,5	7,6
Trakų	12	40	22	26	5	6		111	16,7	2147,9	12,8	4,5
Elektrėnų	21	27	8	14	3	2		75	11,3	981,7	5,8	3,1
Alytaus	4	18	7	9	6	4	2	50	7,5	3225,5	19,2	3,2
Druskininkų	3	24	11	4	5	1		48	7,2	832,5	4,9	1,8
Varėnos	4	24	7	4	1	1		41	6,2	567,4	3,4	1,4
Šilutės	30	22	1	2			1	56	8,4	898,4	5,3	1,1
Pagėgių	22	21	5	7				55	8,3	310,0	1,8	0,7
Kaišiadorių	1	7	2	1	1	2		14	2,1	438,0	2,6	0,7
Prienų	5	14	2	11	2			34	5,1	520,7	3,1	0,6
Kauno	1	1		1		1		4	0,6	144,1	0,9	0,2
Marijampolės		1		1				2	0,3	12,4	0,1	0,2
Tauragės		1	1	1				3	0,5	26,7	0,2	0,2
Šakių	5	13	1					19	2,9	34,3	0,2	0,1
Jurbarko	6	9	2					17	2,6	38,2	0,2	0,0
<i>Iš viso</i>	<i>128</i>	<i>270</i>	<i>83</i>	<i>118</i>	<i>31</i>	<i>27</i>	<i>7</i>	<i>664</i>	<i>100,0</i>	<i>16822,5</i>	<i>100,0</i>	<i>1,7</i>

8 priedas

Upių baseinuose ir pabaseiniuose telkšančių ežerų pasiskirstymas pagal tinkamumą masiniam poilsiui

Upių baseinai ir pabaseiniai	Ežerų skaičius									
	Galimo labai intensyvaus panaudojimo $f > 100$		Galimo intensyvaus panaudojimo $f = 20-100$		Galimo riboto panaudojimo $f = 5-20$		Netinkami masiniam poilsiui $f < 5$		Iš viso	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Šventosios	32	22	115	25	166	24	308	20	621	22
Nemuno mažųjų in	28	19	81	17	140	20	310	20	559	20
Žeimenos	29	20	102	22	133	19	264	17	528	19
Dauguvos	20	14	42	9	68	10	122	8	252	9
Neries	6	4	30	6	51	7	150	10	237	8
Merkio	7	5	30	6	38	5	88	6	163	6
Šešupės	7	5	16	3	22	3	96	6	141	5
Ventos	8	5	10	2	26	4	40	3	84	3
Mūšos-Nemunėlio	4	3	17	4	19	3	40	3	80	3
Dubysos	1	1	7	2	11	2	32	2	51	2
Minijos	2	1	9	2	11	2	17	1	39	1
Nevėžio	1	1	2	0	11	2	25	2	39	1
Jūros	1	1	2	0	3	0	14	1	20	1
Priegliaus	0	0	1	0	2	0	6	0	9	0
Bartuvos	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0
Lietuvos pajūrio	0	0	1	0	1	0	2	0	4	0
Šventosios	1	1	0	0	0	0	2	0	3	0
Iš viso	147	100	465	100	702	100	1521	100	2835	100

9 priedas

Upių baseinuose ir pabaseiniuose telkšančių ežerų skaičiaus pasiskirstymas pagal tinkamumą gyventi žuvų bendrijos vyraujančiai rūšiai (f – ežero plotas, ha; h – ežero vidutinis gylis, m)

Upių baseinai ir pabaseiniai	Karosiniai : ešerys, karosas f < 5 ha, h < 4 m		Lydekiniai : lynas, kuoja, lydeka f = 5–20 ha h = 4–10 m		Starkiniai : aukšlė, karšis, pūgžlys f = 20–100 ha h = 4–10 m		Karšiniai: aukšlė, karšis, pūgžlys f = 20–100 ha h > 10 m		Sykiniai : Stinta, seliava f > 100 ha h > 10 m		Iš viso		Batimetriškai iširtų ežerų skaičius	% nuo batimetriškai iširtų ežerų skaičiaus
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Šventosios	11	11,2	7	14,3	34	22,8	3	12,5	5	18,5	60	17,3	146	37,7
Nemuno m. int.	7	7,1	12	24,5	35	23,5	4	16,7	5	18,5	63	18,2	117	49,6
Žeimenos	4	4,1	10	20,4	35	23,5		0	9	33,3	58	16,7	125	39,2
Dauguvos int.	3	3,1	2	4,1	12	8,1		0	1	3,7	18	5,2	55	30,9
Neries m. int.	42	42,9	8	16,3	11	7,4	6	25	3	11,1	70	20,2	106	63,2
Merkio	22	22,4	7	14,3	12	8,1	1	4,2	1	3,7	43	12,4	86	48,8
Šešupės	2	2		0	3	2	1	4,2	1	3,7	7	2,0	19	31,6
Ventos	6	6,1		0	2	1,3	9	37,5		0,0	17	4,9	45	37,8
Mūšos – Nemunėlio	1	1	1	2	2	1,3		0		0,0	4	1,2	19	21,1
Dubysos		0		0		0		0		0,0	0	0,0	2	0,0
Minijos		0		0	2	1,3		0	1	3,7	3	0,9	6	33,3
Nevėžio		0	2	4,1	1	0,7		0		0,0	3	0,9	5	60,0
Jūros		0		0		0		0		0,0	0	0,0	3	0,0
Priegliaus intakų		0		0		0		0	1	3,7	1	0,3	1	0,0
Lielupės m. int.		0		0		0		0		0,0	0	0,0	1	0,0
Lietuvos pajūrio		0		0		0		0		0,0	0	0,0	2	0,0
Iš viso	98	100	49	100	149	100	24	100	27	100	347	100	738	

10 priedas.

Upių baseinuose ir pabaseiniuose telkšančių ežerų pasiskirstymas pagal plaukiojimo priemonių naudojimo galimybes, atsižvelgiant į ežero plotą (f) (N- nesavaeigė priemonė, S – savaeigė, H – hidroplanai, V – vandens motociklai; * iki birželio 20 d.,** - nuo birželio 21 d.).

Upių baseinai ir pabaseiniai	Ežerų skaičiaus pasiskirstymas									
	$f=0,5-10$ ha N		$f=10,1-200$ ha N S (< 8 kW)**		$f=200,1-500$ ha N S (< 8 kW)** S (8 kW-110 kW)** H (< 110 kW)		$f> 500$ ha N S (< 8 kW)* S (8 kW-110 kW)** S (110kW -220 kW)** V (< 110 kW) ** H (>110 kW)		Viso	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Šventosios	388	20,5	217	25,2	9	18,8	7	21,9	621	21,9
Nemuno mažųjų in	389	20,5	159	18,4	6	12,5	5	15,6	559	19,7
Žeimenos	337	17,8	170	19,7	12	25,0	9	28,1	528	18,6
Dauguvos	153	8,1	87	10,1	8	16,7	4	12,5	252	8,9
Neries	174	9,2	59	6,8	4	8,3	0	0,0	237	8,4
Merkio	105	5,5	56	6,5	1	2,1	1	3,1	163	5,7
Šešupės	106	5,6	29	3,4	4	8,3	2	6,3	141	5,0
Ventos	56	3,0	25	2,9	2	4,2	1	3,1	84	3,0
Mūšos-Nemunėlio	51	2,7	27	3,1	1	2,1	1	3,1	80	2,8
Dubysos	40	2,1	11	1,3	0	0,0	0	0,0	51	1,8
Minijos	25	1,3	13	1,5	0	0,0	1	3,1	39	1,4
Nevėžio	36	1,9	2	0,2	1	2,1	0	0,0	39	1,4
Jūros	16	0,8	4	0,5	0	0,0	0	0,0	20	0,7
Priegliaus	7	0,4	2	0,2	0	0,0	0	0,0	9	0,3
Bartuvos	5	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	0,2
Lietuvos pajūrio	3	0,2	1	0,1	0	0,0	0	0,0	4	0,1
Šventosios	2	0,1	0	0,0	0	0,0	1	3,1	3	0,1
Iš viso	1893	100	862	100	48	100	32	100	2835	100

11 priedas

Saugomose teritorijose tekšančių ežerų pasiskirstymas skirtingose ploto klasėse (%* - ežerų procentas nuo visų tiriamųjų tos ploto klasės ežerų)

	<i>Ploto klasė, ha</i>											
	<i>0,5-1</i>			<i>1,1-5</i>			<i>5,1-10</i>			<i>10,1-50</i>		
	n	%	%*	n	%	%*	n	%	%*	n	%	%*
Nacionaliniai parkai	13	6,2	2,5	59	23,0	5,9	35	21,5	9,4	50	18,7	7,6
ANP	7	3,3	1,4	27	10,5	2,7	20	12,3	5,4	24	9,0	3,7
DNP	4	1,9	0,8	17	6,6	1,7	6	3,7	1,6	10	3,7	1,5
Trakų NP	2	1,0	0,4	9	3,5	0,9	4	2,5	1,1	10	3,7	1,5
ŽNP	0	0,0	0,0	6	2,3	0,6	5	3,1	1,3	6	2,2	0,9
Regioniniai parkai	155	74,2	30,3	175	68,1	17,4	100	61,3	26,9	161	60,1	24,5
Biosferos poligonai	10	4,8	2,0	7	2,7	0,7	5	3,1	1,3	10	3,7	1,5
Biosferos rezervatai	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Gamtiniai rezervatai	4	1,9	0,8	10	3,9	1,0	3	1,8	0,8	2	0,7	0,3
Valstybiniai draustiniai	27	12,9	5,3	6	2,3	0,6	20	12,3	5,4	45	16,8	6,9
Iš viso	209	100	40,8	257	100	25,5	163	100	43,8	268	100	40,9

11 priedo tęsinys

	<i>Ploto klasė, ha</i>											
	<i>50,1-100</i>			<i>100,1-500</i>			<i>> 500</i>			<i>Iš viso</i>		
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>%*</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>%*</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>%*</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>%*</i>
Nacionaliniai parkai	16	22,5	11,6	19	25,0	16,2	3	13,0	9,4	195	17,6	6,9
ANP	12	16,9	8,7	16	21,1	13,7	2	8,7	6,3	108	9,8	3,8
DNP	1	1,4	0,7	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	38	3,4	1,3
Trakų NP	2	2,8	1,4	3	3,9	2,6	0	0,0	0,0	30	2,7	1,1
ŽNP	1	1,4	0,7	0	0,0	0,0	1	4,3	3,1	19	1,7	0,7
Regioniniai parkai	34	47,9	24,6	33	43,4	28,2	15	65,2	46,9	673	60,8	23,7
Biosferos poligonai	4	5,6	2,9	3	3,9	2,6	0	0,0	0,0	39	3,5	1,4
Biosferos rezervatai	0	0,0	0,0	2	2,6	1,7	1	4,3	3,1	3	0,3	0,1
Gamtiniai rezervatai	0	0,0	0,0	1	1,3	0,9	0	0,0	0,0	20	1,8	0,7
Valstybiniai draustiniai	17	23,9	12,3	18	23,7	15,4	4	17,4	12,5	177	16,0	6,2
Iš viso	71	100	51,4	76	100	65,0	23	100	71,9	1107	100	39

12 priedas

Saugomų teritorijų rekreacinės veiklos reglamentavimas (Parengta pagal LR Saugomų., 2001)

Saugoma teritorija	Ežerų skaičius		Galima veikla
	n	%	
Regioniniai parkai	673	60,8	Lankymas galimas, išskyrus rezervatinę zoną (ji yra didžiojoje dalyje parkų, tačiau užima tik 1-5 %), gali būti ribojamas saugomų paukščių perėjimo vietose, saugotinos augavietėse, vertingose upelių ar ežerų atkarpose. Rekreacinės zonos, kuriose rekreacijai teikiamas prioritetas, užima 5-10 %. Statyti statinius valstybinių parkų tvarkymo planuose (planavimo schemose) ir bendrojo planavimo dokumentuose nenustatytose vietose draudžiama.
Nacionaliniai parkai	195	17,6	Lankymas galimas, išskyrus rezervatinę zoną (ji užima iki 5 %), gali būti ribojamas saugomų paukščių perėjimo vietose, saugotinos augavietėse, vertingose upelių ar ežerų atkarpose. Rekreacinės zonos, kuriose rekreacijai teikiamas prioritetas, užima 3-5 %. Statyti statinius valstybinių parkų tvarkymo planuose (planavimo schemose) ir bendrojo planavimo dokumentuose nenustatytose vietose draudžiama.
Valstybiniai draustiniai	177	16,0	Botaninio, zoologinio, telmologinio profilio draustiniuose lankymasis draudžiamas nuo balandžio 1 iki spalio 1 d. Draudžiama statyti su saugomos teritorijos steigimo tikslais nesusijusius statinius, išskyrus pastatus esamose ir buvusiose sodybose
Biosferos poligonai	39	3,5	Galima veikla priklauso nuo konkretaus biosferos poligono.
Gamtiniai rezervatai	20	1,8	Labai ribotas lankymasis šalia ežerų, tik su direkcijos darbuotojų palyda nurodytu ir pritaikytu lankymui maršrutu
Biosferos rezervatai	3	0,3	Lankymas galimas, išskyrus rezervatinę zoną (ji užima apie 50 %), gali būti ribojamas saugomų paukščių perėjimo vietose, saugotinos augavietėse, vertingose upelių ar ežerų atkarpose. Galimas lankymas tam tikslui parengtose vietose.
Iš viso	1107	100	

13 priedas

Vandens plaukiojimo priemonių naudojimo galimybės saugomų teritorijų ežeruose (S – savaeigė plaukiojimo priemonė, N – nesavaeigė, B – burinė plaukiojimo priemonė; šalia pateiktas plaukiojimo priemonės bendras leistinas variklių galingumas)

<i>Saugoma teritorija</i>	<i>Ežerų plotas, ha</i>	<i>Ežerų skaičius</i>	<i>Nuo navigacijos sezono pradžios iki birželio 20 d.</i>	<i>Nuo birželio 21 d. iki navigacijos pabaigos</i>
Gamtiniai rezervatai	Visi	20	-	-
Nacionaliniai parkai	Visi	195	N	N
	>200	14	N	S 8 kW (10,8 AG)-110 kW (150 AG)**
	>500	3	S<8 kW (10,8 AG)	S 8 kW (10,8 AG)-110 kW (150 AG)**
	>10	88	N	S <8 kW (10,8 AG)
Regioniniai parkai	Visi	673	N	N
	>10	243	N	S <8 kW (10,8 AG)
	>200	28	N	S 8 kW (10,8 AG)-110 kW (150 AG)**
	>500	15	S<8 kW (10,8 AG)	S <8 kW (10,8 AG)
Valstybiniai draustiniai	Visi	177	N*, B*	N*, B*
Ornitologiniai draustiniai	Visi	4	N*, B*	N*, B*
Botaniniai, botaniniai-zoologiniai, ichtiologiniai, entomologiniai, herpetologiniai, telmologiniai ir teriologiniai draustiniai	Visi	17	N*, B*	N*, B*
	>10	13	N	S <8 kW (10,8 AG)
Biosferos poligonai	Visi	39	N*, B*	N*, B*
	>10	17	N	S <8 kW (10,8 AG)
	>200	2	N	S 8 kW (10,8 AG)-110 kW (150 AG)**
Biosferos rezervatai	Visi	3	N	N
	>200	2	N	S 8 kW (10,8 AG)-110 kW (150 AG)**

*jeigu tai neprieštaruja šių saugomų teritorijų nuostatom, kitiems teisės aktams strateginio ir teritorijų planavimo dokumentams.

**plaukiojant pažintinio turizmo tikslais vandens turizmo (pažintinėmis) trasomis, patvirtintomis saugomų teritorijų ar jų dalių tvarkymo planais ir/ar kitais teritorijų planavimo dokumentais

