

VILNIAUS UNIVERITETO EKOLOGIJOS INSTITUTAS

TVIRTINU:
Instituto direktorius

M. Žalakevičius

2008 m. vasario mėn. 5 d.

A T A S K A I T A

**ICHTIOFAUNOS MONITORINGAS LIETUVOS UPĖSE, EŽERUOSE IR
ŽUVŲ RODIKLIŲ EŽERŲ EKOLOGINEI BŪKLEI VERTINTI
PARINKIMAS**

(Moksliniai tyrimai pagal sutartį Nr. 4F 07-75 su Aplinkos apsaugos agentūra)

Parengė: dr. Tomas VIRBICKAS

Vilnius, 2008

VYKDYTOJŲ SĄRAŠAS

T. Virbickas	dr., vyresn. m. d.	VU Ekologijos institutas
V. Kesminas	dr., vyresn. m. d.	“
G. Svecevičius	dr., vyresn. m. d.	“
E. Leliūna	j. m. d.	“
K. Skrupskelis	doktorantas	“
A. Steponėnas	doktorantas	“

TURINYS

ĮVADAS	4
TYRIMO OBJEKTAS IR METODAI	5
REZULTATAI	9
I. UPĖS	9
1.1. Upių abiotinės charakteristikos.....	9
1.2. Žuvų bendrijų struktūra ir sudėtis.....	11
1.3. Upių ekologinės būklės įverčiai pagal LŽI ir EFI metodus.....	13
1.4. Žuvų bendrijų charakteristikos skirtingų tipų ir ekologinės būklės upėse, ryšys su upių hidromorfologinėmis charakteristikomis.....	15
1.5. Upių nepertraukiamumo įtakos žuvų bendrijų būklei įvertinimo problema.....	19
II. EŽERAI	23
2.1. Turimos informacijos apžvalga.....	23
2.2. Žuvų rodiklių ežerų ekologinės būklės vertinimui atranka.....	25
2.3. Preliminarios ežerų žuvų bendrijų būklės vertinimo kriterijų slenkstinės vertės.....	30
2.4. Žuvų bendrijų charakteristikos 2007 m. tyrinėtuose ežeruose.....	32
2.5. 2007 m. tyrinėtų ežerų žuvų bendrijų būklė pagal preliminarius žuvų rodiklius.....	35
APIBENDRINIMAS	39
IŠVADOS	42
Literatūra	43
Santrauka	44
I Priedas.....	45
II Priedas.....	47
III Priedas.....	56

IVADAS

Žuvys - vieni biologinių kokybės elementų, patikimai atspindinčių žmogaus veiklos sąlygotus upių ekologinės būklės pokyčius. Detalūs duomenys apie Lietuvos upėse ir ežeruose gyvenančių žuvų bendrijų charakteristikas yra kaupiami nuo 1990-1993 metų. Šių duomenų pagrindu sukurta Lietuvos upių žuvų duomenų bazė, apimanti informaciją ne tik apie žuvis, bet ir jų gyvenamosios aplinkos charakteristikas. Minėtų duomenų pagrindu 2004 m. buvo sukurta Lietuvos upių ekologinės būklės įvertinimo metodas (Lietuvos Žuvų Indeksas – LŽI), kuris, surinkus papildomus duomenis (ypač – apie vandens kokybės rodiklius), buvo pakoreguotas 2006 m.

Ežerų žuvų bendrijų charakteristikų kaita žmogaus poveikyje ir kur kas mažiau ištirta. Tyrimus labai apribojo tikslų duomenų tiek apie žuvų bendrijas, tiek apie vandens kokybės elementus trūkumas. Nors duomenų apie ežerų žuvų bendrijas yra sukaupta gana daug, dauguma jų yra pasenę (apima laikotarpį iki 1970-1975 m), ar netinkami tiksliam žuvų bendrijų charakteristikų nustatymui (buvo naudojami netinkami žūklės įrankiai). Tiksliniai Lietuvos ežerų žuvų bendrijų būklės tyrimai (monitoringas) buvo pradėti 1993 m., tačiau daugiausiai duomenų surinkta 2005-2007 m. laikotarpiu. Visi duomenys yra kaupiami Lietuvos ežerų žuvų duomenų banke, o tai sudarė prielaidas detalesnei žuvų bendrijų charakteristikų kaitos priklausomybės nuo vandens kokybės rodiklių analizei, kurios rezultatai yra pateikti šioje ataskaitoje.

Šiame darbe yra pateiktos 2007 m. monitoringo metu tyrinėtų Lietuvos upių ir ežerų žuvų bendrijų charakteristikos, tyrinėtų upių atkarpų būklės pagal Lietuvos (LŽI) ir Europinį (EFI) žuvų indeksus rezultatai bei rezultatų interpretacijos. Darbe taip pat aprašoma žuvų rodiklių ežerų būklei vertinti atranka, pateikti preliminarūs rodikliai bei jų verčių kaitos ribos skirtingose būklės klasėse, pasiūlyta ežerų būklės pagal žuvų rodiklius vertinimo sistema. Pažymėtina, kad ši sistema yra preliminarinė, kadangi duomenų apie ežerus vis dar pernelyg mažai, kad būtų gauti išties patikimi, tikslūs rezultatai. Ateityje, ežerų būklės pagal žuvų rodiklius vertinimo sistema dar turės būti tikslinama.

TYRIMO OBJEKTAS IR METODAI

Ichtiofaunos monitoringas 2007 metais vykdytas 40-yje Lietuvos upių (43-jose stotyse) ir 19-oje ežerų (1 lentelė). Duomenys buvo renkami liepos mėn. pabaigoje – spalio mėn. pradžioje.

Upėse žuvų rūšinė sudėtis, gausumas ir biomasė įvertinti elektros žūklės metodu (testuotas elektros žūklės aparatas Nr. 14880306). Renkant duomenis buvo laikomasi CEN standartų (CEN, 2003). Sugautos žuvys buvo suskirstytos į rūšis, sumatuotos, pasvertos ir po to vėl paleistos atgal į vandens telkinį. Žuvų tankis (N) ir biomasė (Q) perskaičiuoti į ploto vienetą (N, ind./ha, Q, kg/ha). Giliose didžiųjų upių (Nemunas, Neris, Mūša-Lielupė) atkarpose tyrimai vykdyti kombinuotu metodu (standartizuotu atrankinių (selektyvinių) tinklų rinkiniu, bradiniu ir elektros žūklės metodu), kadangi vien elektros žūklės metodas giliose ir mažo vandens skaidrumo upėse nepakankamai reprezentatyvus. Žuvų rūšis suskirstytos į ekologines grupes laikantis Europos žuvų rūšių klasifikacijos (2 lentelė).

Ežeruose duomenys žuvų rūšinės sudėties, gausumo ir biomasės įvertinimui buvo surinkti pagal standartizuotą metodiką, taikomą ežerų ichtiofaunos monitoringe: žvejota skirtingo aktyvumo selektyviniais statomais tinklais, kurių ilgis 40 m, tinklo akies diametras (kinta kas 5 metrai tinklo) 14, 18, 22, 25, 30, 40, 50, 60 mm. Visuose ežeruose buvo žvejojama litoralinėje ir profundalinėje dalyse, kiekvienoje stotyje žvejota 8 selektyviniais tinklais po 1-2 kartus (priklausomai nuo ežero ploto). Giliuosiuose ežeruose (3 tipas, vidutinis gylis > 9 m) taip pat buvo naudojami ir specializuoti seliaviniai tinklai (60 m ilgio, aktyvumas 20-24 mm). Žuvų laimikiai standartizuoti perskaičiuojant žūklės pastangai 8-iais selektyviniais tinklais (320 m).

Upių ekologinė būklė įvertinta pagal žuvų bendrijų struktūromis pagrįsta Lietuvos upių ekologinės būklės indeksą (LŽI; LAND 85-2007) ir Europinį indeksą (EFI; Manual for application of the European Fish Index. Version 1.1, January 2005). LŽI taikymui, tyrinėtoms upių atkarpos suskirstytos į tipus remiantis baseino ploto ir vagos nuolydžio kriterijais (3 lentelė). Duomenys apie baseino plotą ir vagos nuolydį surinkti iš publikuotų leidinių (Gailiušis ir kt. 2001, Lietuvos upių kadastras... 1962). Kiekvieno tipo upių būklė apskaičiuota pagal specifinius kiekvienam upių tipui LŽI rodiklius (LŽI verčių kaitos ribos skirtingos būklės klasėse yra pateiktos 4 lentelėje). EFI metodu upių būklė įvertinta EFI programinės įrangos pagalba.

1 lentelė. 2007 m. ichtiofaunos monitoringo vietos upėse ir ežeruose

Eil. Nr.	Upės	Vieta	Koordinatės	
			X	Y
1	Merkys	žemiau Puvočių	24 16 48	54 06 38
2	Jiesia	ties Jiestrakiu	23 41 03	54 38 29
3	Ūla-Pelesa	ties Kašėtomis	24 35 53	54 05 19
4	Jiesia	ties Kliokiške	23 49 52	54 43 21
5	Varėnė	ties Bukaučiškėmis I	24 22 47	54 24 36
6	Amarnia	ties Nedzinge	24 19 26	54 14 54
7	Derežna	ties Mergežeriu	24 30 25	54 11 47
8	Neris	ties Buivydžiais	25 44 31	54 50 14
9	Žeimena	ties Kaltanėnais	25 59 31	55 15 10
10	Bražuolė	žemiau Strazdiškių	24 53 14	54 42 00
11	Striūna	ties Vidutine	26 09 28	55 01 33
12	Siesartis	žemiau Rutiškių	25 06 19	55 14 36
13	Širvinta	ties Vindeikiais	24 47 30	54 59 51
14	Lakaja	ties Lakaja (ž. Juodųjų Lakajų ež.)	25 41 39	55 11 01
15	Žvirgždė	ties Žvėrynu	25 02 41	54 29 57
16	Šušvė	žiotyse	23 49 48	55 10 35
17	Strėva	ties Tadarava, ties keliu Nr.188	24 17 02	54 48 29
18	Kasikas	ties Vilktačiu (ties keliu Nr.141)	22 28 15	55 04 21
19	Šventoji	ties Antšvenčiais (ties keliu Nr.147)	22 36 21	55 05 39
20	Striūna	žemiau Karalgirio	23 42 21	55 05 11
21	Nemunas	aukščiau Rusnės, aukščiau Leitės	21 24 32	55 16 29
22	Birvėta	pasienyje	26 47 19	55 17 10
23	Dysna	ties Kačergiške	26 25 40	55 21 09
24	Šventoji	ties Sabaliūnais (ž. Andrioniškio)	25 03 01	55 34 28
25	Nevēža	aukščiau Kurklių II	25 07 38	55 25 25
26	Kiauna	ties Stirnine (ž. Kiauno ež.)	25 53 16	55 18 12
27	Šventoji	žemiau Antalieptės	25 51 17	55 39 58
28	Vyžuona	žemiau Utenos (Vyžuonėlėse)	25 33 27	55 31 22
29	Mūša-Lielupė	žemiau Saločių	24 24 30	56 13 49
30	Tatula	aukščiau Biržų	24 38 10	56 10 10
31	Orija	žemiau Mikėnų	24 33 44	55 56 23
32	Alanta	ties Velykiais	24 28 36	55 38 21
33	Kriauna	ties Antakriauniu (a. Kriaunelio ež.)	25 54 20	55 57 56
34	Jara-Šatekšna	ties Nemeniūnais	25 31 12	55 47 50
35	Viešinta	ties Bražiškiais I	24 45 24	55 44 58
36	Šešupė	Kaliningrado srities pasienyje	22 43 34	54 57 47
37	Višakis	aukščiau Pilviškių (ties keliu Nr.137)	23 13 13	54 44 10
38	Nova	ties Kirmiškiais	22 56 35	54 51 48
39	Višakis	ties Višakio Rūda	23 26 06	54 49 01
40	Venta	žemiau Mažeikių	22 13 56	56 23 48
41	Varduva	ties Grieže	22 12 10	56 24 59
42	Sidabra	pasienyje	23 36 57	56 20 33
43	Lūšis	ties Pikeliais	22 06 05	56 25 36

Eil. Nr.	Ežerai	Koordinatės	
		X	Y
1	Vištytis	22 44 15	54 25 23
2	Žirnajai	24 45 06	55 07 09
3	Galvė	24 55 58	54 39 48
4	Žaltytis	23 25 38	54 24 10
5	Kauknoris Juodas	23 32 53	54 01 22
6	Šlavantas	23 38 41	54 08 20
7	Vilkas	23 48 21	54 07 31
8	Metelys	23 46 41	54 17 45
9	Veisiejis	23 35 36	54 04 23
10	Glūkas	24 34 13	54 17 09
11	Notigalė	25 18 12	55 56 43
12	Svėdasas	25 21 58	55 41 59
13	Baluošas	26 01 29	55 24 10
14	Kemešys	25 50 19	55 22 42
15	Ūkojas	25 58 14	55 22 21
16	Apvardai	26 31 32	55 31 07
17	Liškiavis	24 01 09	54 06 19
18	Aviris	23 55 43	54 05 01
19	Balsis	23 39 35	54 08 36

2 lentelė. Lietuvos gėlavandenių ir praeivių žuvų ir nęgių suskirstymas į ekologines grupes (labai specializuotos (pvz., detritu ar planktonu mintančios, ar į dvigeldžių moliuskų mantiją neršiančios žuvys) ir visai nespecializuotos (pvz., ant bet kokių objektų ar tiesiog į vandens storumę neršiančios žuvys) ekologinės grupės nenurodytos).

Rūšis		Bendras atsparumas	Mityba		Neršto substratas	Buveinė
(lietuviškai)	(lotyniškai)		pagal objektą	pagal vietą		
Karšis	<i>Abramis brama</i>	TOLE	OMNI	B		EURY
Sturys	<i>Acipenser sturio</i>	INTE	OMNI	B	LITH	RH
Srovinė aukšlė	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	INTOL	INSEV	W	LITH	RH
Paprastoji aukšlė*	<i>Alburnus alburnus</i>	TOLE*	OMNI	W		EURY
Perpelė	<i>Alosa fallax</i>	INTE		W		RH
Ungurys	<i>Anguilla anguilla</i>	TOLE		B		EURY
Salatis	<i>Aspius aspius</i>	INTE	PISC	W	LITH	EURY
Šlyžys	<i>Barbatula barbatula</i>	INTE	BENT	B	LITH	RH
Ūsorius	<i>Barbus barbus</i>	INTE	BENT	B	LITH	RH
Plakis	<i>Blicca bjoerkna</i>	TOLE	OMNI	B		EURY
Paprastasis karosas	<i>Carassius carassius</i>	TOLE	OMNI	B	PHYT	LI
Sidabrinis karosas	<i>Carassius gibelio</i>	TOLE	OMNI	B	PHYT	EURY
Skersnukis	<i>Chondrostoma nasus</i>	INTE		B	LITH	RH
Kirtiklis	<i>Cobitis taenia</i>	INTE	BENT	B	PHYT	EURY
Seliava	<i>Coregonus albula</i>	INTOL		W	LITH	LI
Sykas	<i>Coregonus lavaretus</i>	INTOL		W	LITH	EURY
Kūjagalvis	<i>Cottus gobio</i>	INTOL	BENT	B	LITH	RH
Karpis	<i>Cyprinus carpio</i>	TOLE	OMNI	B	PHYT	EURY
Lydeka	<i>Esox lucius</i>	INTE	PISC	W	PHYT	EURY
Trispyglė dyglė	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	TOLE	OMNI	W		EURY
Gružlys	<i>Gobio gobio</i>	INTE	BENT	B		RH
Pūgžlys	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	INTE	BENT	B		EURY
Upinė nėgė	<i>Lampetra fluviatilis</i>	INTOL		B	LITH	RH
Mažoji nėgė	<i>Lampetra planeri</i>	INTOL		B	LITH	RH
Saulažuvė	<i>Leuciscus delineatus</i>	INTE	OMNI	W	PHYT	LI
Šapalas	<i>Leuciscus cephalus</i>	INTE	OMNI	W	LITH	RH
Meknė	<i>Leuciscus idus</i>	INTE	OMNI	W		RH
Strepetys	<i>Leuciscus leuciscus</i>	INTE	OMNI	W	LITH	RH
Vėgėlė	<i>Lota lota</i>	INTE	PISC	B	LITH	EURY
Vijūnas	<i>Misgurnus fossilis</i>	INTE	BENT	B	PHYT	LI
Ežerinė stintelė	<i>Osmerus eperlanus eperlanus</i>	INTOL	PISC	W		LI
Stinta	<i>Osmerus eperlanus</i>	INTE	PISC	W		LI
Ožka	<i>Pelecus cultratus</i>	INTE	OMNI	W		EURY
Ešerys*	<i>Perca fluviatilis</i>	TOLE*		W		EURY
Nuodėgulinis grundalas	<i>Perccottus glenii</i>	TOLE	OMNI	B		LI
Jūrinė nėgė	<i>Petromyzon marinus</i>	INTOL		B	LITH	RH
Rainė	<i>Phoxinus phoxinus</i>	INTE	BENT	W	LITH	RH
Upinė plešnė	<i>Platichthys flesus</i>	INTE	BENT	B		LI
Devynspyglė dyglė	<i>Pungitius pungitius</i>	TOLE	OMNI	W		LI
Kartuolė	<i>Rhodeus sericeus</i>	INTOL		W		EURY
Kuoja	<i>Rutilus rutilus</i>	TOLE	OMNI	W		EURY
Auksaspalvis kirtiklis	<i>Sabanejewia aurata</i>	INTE	OMNI	B	PHYT	EURY
Lašiša	<i>Salmo salar</i>	INTOL	INSEV	W	LITH	RH
Upėtakis	<i>Salmo trutta fario</i>	INTOL	INSEV	W	LITH	RH
Šlakys	<i>Salmo trutta trutta</i>	INTOL	INSEV	W	LITH	RH
Starkis	<i>Sander lucioperca</i>	INTE	PISC	W		EURY
Raudė	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	INTE	OMNI	W	PHYT	LI
Šamas	<i>Silurus glanis</i>	INTE	PISC	B	PHYT	EURY
Kiršlys	<i>Thymallus thymallus</i>	INTOL	INSEV	W	LITH	RH
Lynas	<i>Tinca tinca</i>	TOLE	OMNI	B	PHYT	LI
Žiobris	<i>Vimba vimba</i>	INTE	BENT	B	LITH	RH

** - ežeruose priskirtini INTE grupei.

3 lentelė. Lietuvos upių ir ežerų tipai

Upių tipai:	1	2	3	4	5	6	7
Charakteristikos:							
Baseino plotas, km²:	<100	100-1000		1000-10000		>10000	
Vagos nuolydis, m/km:		<0,7	>0,7	<0,3	>0,3	<0,3	>0,3

Ežerų tipai:	1	2	3	4	5	6
Charakteristikos:						
Vidutinis gylis (m) ⁽¹⁾			< 3		3-9	>9
Vandens spalva ⁽¹⁾		skaidrus (oligohumusiniai; <80 Pt mg/l)		skaidrus	skaidrus	skaidrus
		rudas (polihumusiniai; >80 Pt mg/l)	rudas	rudas		
Vandens kietumas (šarmingumas) ⁽¹⁾		kietas (>1.0 meq/lg (Ca >15mg/l))		kietas	kietas	kietas
		minkštas (<1.0 meq/lg (Ca <15mg/l))	minkštas		minkštas	

4 lentelė. LŽI įverčių kaitos ribos skirtingos būklės klasėse

Lietuvos žuvų indeksas (LŽI)					
Būklė:	L. gera	Gera	Vidutinė	Prasta	Bloga
LŽI įvertis:	>0,93	0,93-0,71	0,70-0,40	0,39-0,11	<0,11

Kriterijų ežerų ekologiškai būklei pagal žuvų rodiklius nustatymui buvo panaudotas žuvų duomenų bankas, apimantis 70 ežerų, tyrinėtų 1993-2007 m. Duomenys apie ežerų vandens kokybės rodiklius 2001-2006 m. gauti iš Aplinkos apsaugos agentūros. Taip pat pasinaudota ir vandens kokybės rodiklių modeliavimo rezultatais, gautais įgyvendinant projektą „Institucinių gebėjimų stiprinimas tvarkant Nemuno upės baseiną“ (Nemuno UBRVP projektas). Žuvų rodiklių atrankai ežerų buvo suskirstyti į būklės klases pagal bendrojo fosforo, bendrojo azoto ir chlorofilo *a* koncentracijas, taikant minėto projekto metu nustatytas rodiklių slenkstines vertes.

Žuvų rodiklių – ežerų ekologinės būklės indikatorių nustatymui buvo analizuojami įvairūs žuvų bendrijas, ekologines grupes bei pavienes rūšis charakterizuojančių rodiklių variantai. Skirtingų tipų ežeruose žuvų rodikliai buvo analizuojami atskirai. Žuvų rodiklių kaita priklausomai nuo ežero ekologinės būklės pagal vandens kokybės rodiklių vertes buvo analizuojama 3 būdais: (1) buvo apskaičiuotos žuvų rodiklių ir ežerų būklės pagal vandens kokybės rodiklius koreliacijos (Spearman'o ranginė koreliacija), (2) jautriausių rodiklių atrankai taikyta diskriminantinė analizė ir (3) pirmais dviem metodais gauti rezultatai buvo tikrinami ANOVA statistinio paketo skirtumų patikimumo testais. Atrinktų rodiklių verčių kaitos ribos skirtingos būklės klasėse (pagal vandens kokybės rodiklius) buvo apskaičiuotos procentilių metodu.

REZULTATAI

I. UPĖS

1.1. Upių abiotinės charakteristikos

Remiantis baseino ploto ir vagos nuolydžio kriterijais, naudojamais upes skirstant į tipus, tyrinėtose upių atkarpos apėmė visus upių tipus, išskyrus 7. Didžiąją dalį sudarė 1-o tipo upės (14 atkarpų), 2-o tipo – 11, 3-io – 9, 4-o – 3, 5-o – 4 ir 6-o – dvi upių atkarpos (3 lentelė).

10-ies upių, priklausančių 1, 2 ir 3 tipams atkarpų vagos yra ištiesintos. Jų tarpe, 5-iose atkarpose - Striūnoje, Amarnioje, Viešintoje, Birvėtoje ir Jiesioje jau yra pastebimi savaiminio vagos atsikūrimo požymiai, šis procesas ypač toli pažengęs Striūnoje ties Vidutine. Likusių ištiesintų upių vagų atsikūrimo požymių nematyti (Orija, Alanta, Varėnė), arba jie labai silpnai išreikšti (Kiauna ties Stirnine, Jara-Šetekšna ž. Nemeniūnų).

Vertinant upių hidrologinę būklę pagal netiesioginius vertinimo kriterijus (srovės greitis ir padengto dumblo dugno ploto %; I Priedo 1 lentelė), 25-ių upių hidrologinė būklė vertintina kaip gera. Likusiose, dėl vienu ar kitu priežasčių srovės greitis yra sumažėjęs ir/arba nemaža dugno dalis padengta dumblo sluoksniu. Daugumoje jų, šiuos pokyčius galėjo sąlygoti dėl intensyvios upių baseinų melioracijos (nusausinimo) pakitęs nuotėkis, o Ventoje žemiau Mažeikių ir Šventojoje žemiau Antalieptės natūralaus nuotėkio pokyčius greičiausiai sąlygojo HE veikla. Žvirgždės upėje (ties Žvėrynu) bei Kriaunos upėje aukščiau Kriaunelio ež. (ties Antakriauniu) srovė yra lėta o vaga padengta dumblu dėl natūralių priežasčių. Žvirgždėje monitoringo vietoje vagos nuolydis labai mažas, o Kriaunoje srovė stabdo už 100 m esantis Kriaunelio ež., todėl būklės pagal žuvų rodiklius vertinimui abi šios vietos yra netinkamos.

Visumoje, pagal hidro-morfologinius kriterijus blogiausia situacija yra Alantoje ties Velykais, Orijoje ž. Mikėnų, Varėnėje t. Bukaučiškėmis, Sidabroje pasienyje, Birvėtoje pasienyje (pastarojoje didelės įtakos turi aukščiau esantys tvenkiniai), dėl HE veiklos hidrologinis režimas akivaizdžiai pakitęs Ventoje ir Šventojoje ž. Antalieptės, hidrologinis režimas, tikėtina, yra pakitęs ir Višakyje a. Pilviškiu, Tatuloje, Mūšoje, Jaroje-Šetekšnoje.

5 lentelė. Pagrindinės tyrinėtų upių atkarpų charakteristikos (Vyraujantis gruntas: dm-dumblas, ml-molis, sm-smėlis, zv-žvyras, ak-akmenys; Vagos morfologija: N - aga natūrali, T - vaga ištiesinta; Skespjūvis:

PN – pusiau natūralus, IT – ištiesintas; Kranto linija: V – vingiuota, SV – silpnai vingiuota, TN – tiesi nesutvirtinta)

Upė	Vieta	Tipas	Nuolydis, m/km	Baseino plotas, km ²	Apgaudytas plotas m ²	Ruožo ilgis, m	Ruožo plotis, m	Vidutinis gylis, m	Srovės greitis, m/s	Vyraujantis gruntas	Padeng. dumblu, %	Vagos morfologija	Skerspjūvio profilis	Kranto linijos forma	Pastabos
Amarnia	ties Nedzinge	1	1.17	72	250	100	2.5	0.4	0.2	sm	<10	T	PN	SV	Atsikurianti vaga
Bražuolė	žemiau Strazdiškių	1	2.02	41	400	160	2.5	0.3	0.6	zv	-	N			Tvenkinių įtaka, invazinės rūšys
Derežna	ties Mergežeriu	1	1.2	16	300	100	3	0.2	0.5	sm, ak	-	N			
Jiesia	ties Jiestrakiu	1	0.59	40	160	100	2	0.5	0.2	sm	<10	N			
Kasikas	ties Vilktačiu	1	0.7	25	300	100	3	0.2	0.4	sm, zv	-	N			
Lūšis	ties Pikeliais	1	4.85	72	450	150	5	0.5	0.4	zv	-	N			
Neveža	aukščiau Kurklių II	1	2.15	99	240	80	3	0.4	0.5	sm, zv	-	N			
Orija	žemiau Mikėnų	1	0.26	56	320	160	2	1.3	0.1	dm, sm	>25	T	IT	TN	Gilus kanalas
Striūna	ties Vidutine	1	1.2	48	225	90	2.5	0.2	0.4	zv	-	T	PN	V	Atsikurianti vaga
Striūna	žemiau Karalgirio	1	2.15	59	480	80	6	0.3	0.4	sm, ml	<10	N			
Šventoji	ties Antšvenčiais	1	0.9	52	240	80	4	0.3	0.2	sm, dm	>25	N			Patvenkta bebrų
Varėnė	ties Bukaučiškėmis I	1	1.08	58	600	300	4	1.9	0.1	dm	>60	T	IT	TN	Gilus kanalas, žuvų nėra
Viešinta	ties Bražiškiais I	1	1.46	83	240	120	2	0.9	0.6	sm, dm	<25	T	PN	SV	Atsikurianti vaga
Žvirgzdė	ties Žvėrynu	1	0.5	28	550	110	5	0.3	0.2	dm, sm	>60	N			Netipiška upė
Birvėta	pasienyje	2	0.19	785	330	110	15	1.7	0.05	dm	>60	T	PN	SV	Atsikurianti vaga
Dysna	ties Kačergiške	2	0.35	508	660	220	13	1.8	0.2	sm, dm	<10	N			
Kiauna	ties Stirmine	2	0.64	271	400	100	7	0.8	0.3	sm, dm	<25	T	IT	TN	Kanalas
Kriauna	ties Antakriauniu	2	0.36	161	240	80	5	0.8	0.4	sm, dm	>25	N			Pernelyg arti ežero
Lakaja	ties Lakaja	2	0.46	290	480	160	7	0.5	0.5	sm, zv	-	N			Pernelyg arti ežero
Širvinta	ties Vindeikiais	2	0.62	801	600	100	12	0.8	0.7	zv, ak	-	N			
Šventoji	žemiau Antalieptės	2	0.18	554	480	80	15	3	0.1	sm, dm	<10	N			HE itaka
Tatula	aukščiau Biržų	2	0.48	260	480	160	6	0.6	0.3	sm, dm	>25	N			
Ūla-Pelesa	ties Kašėtomis	2	0.65	679	600	200	6	1.5	0.7	sm	-	N			
Višakis	aukščiau Pilviškių	2	0.42	323	300	100	6	1.2	0.2	dm	>60	N			
Višakis	ties Višakio Rūda	2	0.7	127	400	100	4	0.6	0.3	sm, dm	>25	N			
Alanta	ties Velykiais	3	0.75	102	900	150	6	2.3	0.05	ml, dm	>25	T	IT	TN	Gilus kanalas
Jara-Šatekšna	ties Nemenūnais	3	1.54	134	300	100	3	0.5	0	zv, dm	>25	T	IT	TN	Kanalas
Jiesia	ties Kliokiške	3	1.33	163	400	80	5	1.2	0.1	sm, dm	>25	T	PN	TN	Yra atsikūrimo pož.
Nova	ties Kirmiškiais	3	0.83	229	440	110	5	0.3	0.5	zv, sm	-	N			
Sidabra	pasienyje	3	0.96	106	900	300	7	1.3	0	dm	>60	N			žuvų nėra
Siesartis	žemiau Rutiškių	3	0.71	348	450	150	6	0.4	0.8	zv, ak	-	N			
Strėva	ties Tadarava	3	2.13	747	800	100	10	0.4	0.9	zv, ak	-	N			
Varduva	ties Grieže	3	1.29	576	450	150	8	0.7	0.9	zv, ak	-	N			
Vyžuona	žemiau Utenos	3	0.85	329	330	110	9	2.5	0	sm, dm	>25	N			
Mūša-Lielupė	žemiau Saločių	4	0.26	5080	660	220	30	2	0.1	dm, sm	>25	N			
Šventoji	ties Sabaliūnais	4	0.25	3309	450	150	30	2.3	0.4	sm	-	N			
Žeimena	ties Kaltanėnais	4	0.25	1080	240	80	20	2	0.4	sm	-	N			
Merkys	žemiau Puvočių	5	0.33	4300	2400	800	25	1.5	0.6	sm, ak	-	N			
Šešupė	Kaliningrado sr. pas.	5	0.56	5158	960	320	30	2	0.4	sm, zv	-	N			
Šušvė	žiotyse	5	0.84	1079	270	90	12	0.5	1.2	ak, zv	-	N			
Venta	žemiau Mažeikių	5	0.44	3993	600	200	3	1.2	0.05	sm, dm	>25	N			HE sukeltas lygis
Nemunas	aukščiau Rusnės	6	0.04	92357	930	310	250	3	0.6	sm, ak	-	N			
Neris	ties Buivydziais	6	0.26	10830	390	130	60	1	0.5	ak, zv	-	N			

1.2. Žuvų bendrijų struktūra ir sudėtis

Tyrinėtose upėse per žūklės pastangą sugautų žuvų rūšinė sudėtis, gausumas ir biomasė yra pateikti II Priedo 1 lentelėje. Iš viso užregistruotos 32 žuvų rūšys. Rūšių skaičius kito nuo 1 (Alanta ties Velykiais) iki 11-12 (Varduva, Lakaja, Neris). Mažiausios žuvų gausumo ir biomasės vertės nustatytos Alantoje ties Velykiais (atitinkamai, 144 vnt./ha ir 0,29 kg/ha). Žuvų tankis buvo didžiausias Žeimenoje ties Kaltanėnais (7500 vnt./ha), biomasė – Šešupėje Kaliningrado pasienyje (325.67 kg/ha). Dažniausiai žuvų tankis svyravo 700-2300 ind/ha (mediana – 1325 ind/ha), biomasė – 9-39 kg/ha (mediana – 22 kg/ha) ribose. Dviejose upėse - Varėnėje (ties Bukaučiškėmis) ir Sidabroje (pasienyje) žuvų nesugauta, nors žūklės pastanga buvo išties didelė (abiejose upėse apgautas po 300 m ilgio atkarpos; žr. 5 lentelę).

Esant etaloninėms (referentinėms) sąlygoms, be kitų rūšių žuvų skirtingų tipų upėse turi gyventi nuo 2 iki 6 ypač jautrių aplinkos pokyčiams (INTOL) žuvų rūšių (neskaitant nęgių) bei 4-13 vidutinio jautrumo, tačiau tik ant švaraus, žvirgždėto ar akmenuoto grunto neršiančių (LITH) žuvų rūšių. Tyrinėtų upių tarpe, abiejų minėtų ekologinių grupių (INTOL ir LITH) žuvys užregistruotos 22-iose upėse (atkarpose)(6 lentelė). Pilnas INTOL rūšių sąstatas užregistruotas tik 5-iose iš jų: Nevėžoje, Amarnioje, Lūšyje, Siesartyje ir Šventojoje ties Sabaliūnais. 14-oje upių/atkarpų charakteringų INTOL rūšių sąstatas nepilnas, tačiau Širvintoje ties Vindeikiais, Varduvoje ties Grieže, Ūloje ties Kašėtomis ir Strėvoje ties Tadarava be tipinių INTOL rūšių taip pat aptinkamos kitos INTOL rūšys, kurios nevisuomet gyvena šių, atitinkamų tipų upėse. Likusiose 7-iose upėse gyvena tik pavienės INTOL rūšys, o 8-oje, Striūnoje ties Vidutine, be INTOL rūšies upėtakio gyvena ir mažosios nęgės. Likusiose 17-oje upių, INTOL žuvų rūšių neužregistruota. Jų tarpe, 9-iose upėse dar pasitaiko LITH žuvų rūšių, o penkiose upėse (Orija, Alanta, Vyžuona, Višakis a. Pilviškių ir Venta ž. Mažeikių) gyvena tik antropogeniniam poveikiui ypač atsparios (TOLE) žuvys. Dviejose upėse - Varėnėje (ties Bukaučiškėmis) ir Sidabroje (pasienyje), kaip jau buvo minėta, žuvų nesugauta. Pažymėtina, kad Bražuolėje ties Strazdiškėmis aptikta Lietuvoje invazinė rūšis – nuodėgulinis grundalas (*Percottus glenii Dybowski*). Netipiškos (tačiau neinvazinės) žuvų rūšys taip pat gyvena Amarnioje, Žvirgždėje, Bražuolėje, Kasike, Lakajoje, Kiaunoje, Kriaunoje, Šventojoje (ž. Antalieptės), Šešupėje. Lakajoje, Kiaunoje, Kriaunoje ir Amarnioje ichtiofaunos rūšinė sudėtis šiek tiek pakitusi dėl ežerų įtakos.

6 lentelė. INTOL ir LITH rūšių sudėtis tyrinėtose upėse (pilkuose laukuose pažymėtos rūšys, kurios esant etaloninėms sąlygoms turėtų gyventi atitinkamo tipo upėse; nėgės nenurodytos)

Upė	Stotis	Tipas	LITH																	
			INTOL					LITH												
			Kartuolė	Upėtakis/Šlakys	Kūjagalvis	Srovinė aukšlė	Kiršlys	Lašiša	Rainė	Šlyžys	Strepetys	Šapalas	Žiobris	Ūsorius	Salatis					
Striūna	ties Vidutine	1		1							1	1								
Nevēža	aukščiau Kurklių II	1		1	1						1	1	1							
Orija	žemiau Mikėnų	1																		
Viešinta	ties Bražiškiais I	1									1	1								
Žvirgždė	ties Žvėrynu	1																		
Bražuolė	žemiau Strazdiškių	1									1	1								
Kasikas	ties Viltakiu	1										1								
Šventoji	ties Antšvenčiais	1		1										1						
Amarnia	ties Nedzinge	1		1	1						1	1	1							
Derežna	ties Mergežeriu	1		1								1								
Varėnė	ties Bukaučiškėmis I	1																		
Jiesia	ties Jiestrakiu	1			1						1	1								
Lūšis	ties Pikeliais	1		1	1						1	1								
Striūna	žemiau Karalgirio	1										1								
Širvinta	ties Vindeikiais	2			1	1					1	1			1					
Lakaja	ties Lakaja	2				1						1								
Birvėta	pasienyje	2				1									1					
Dysna	ties Kačergiške	2				1									1					
Kiauna	ties Stirnine	2				1						1								
Šventoji	žemiau Antalieptės	2	1										1	1						
Kriauna	ties Antakriauniu	2																		
Tatula	aukščiau Biržų	2									1		1							
Višakis	aukščiau Pilviškių	2																		
Višakis	ties Višakio Rūda	2										1								
Ūla-Pelesa	ties Kašėtomis	2		1	1						1									
Siesartis	žemiau Rutiškių	3		1	1			1			1	1	1							
Jara-Šatekšna	ties Nemeniūnais	3											1							
Vyžuona	žemiau Utenos	3																		
Alanta	ties Velykiais	3																		
Sidabra	pasienyje	3																		
Nova	ties Kirmiškiais	3										1								
Jiesia	ties Kliokiške	3														1				
Varduva	ties Grieže	3	1		1							1	1	1	1	1				
Strėva	ties Tadarava	3			1	1						1		1		1				
Žeimena	ties Kaltanėnais	4				1					1	1								
Šventoji	ties Sabaliūnais	4	1			1														
Mūša-Lielupė	žemiau Saločių	4														1				
Šešupė	Kaliningrado srities pas.	5	1			1										1				
Merkys	žemiau Puvočių	5			1			1				1	1							
Venta	žemiau Mažeikių	5																		
Šušvė	žiotyse	5	1			1						1	1	1						
Neris	ties Buivydžiais	6				1						1	1	1				1	1	
Nemunas	aukščiau Rusnės	6													1					

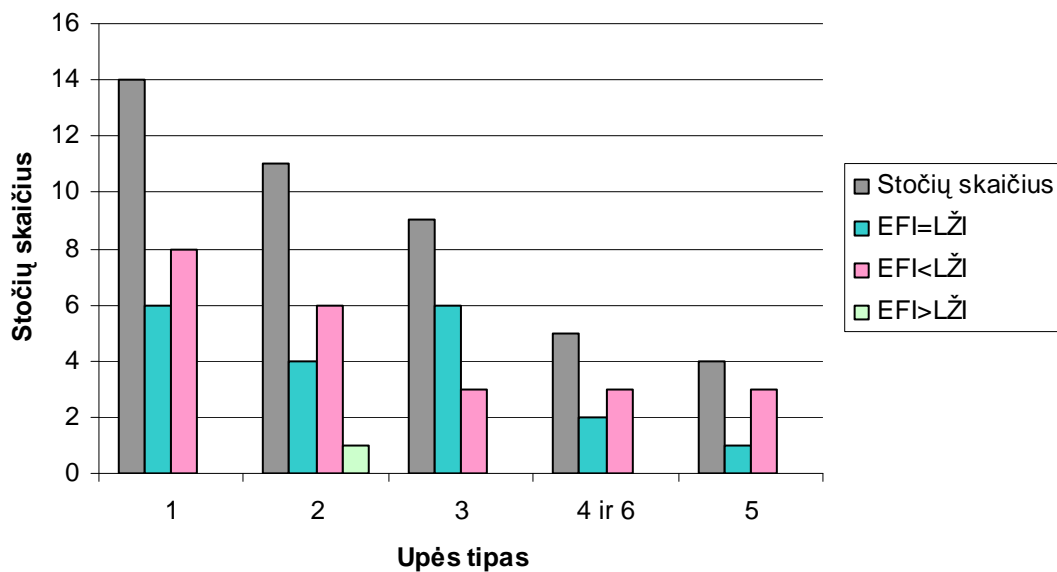
1.3. Upių ekologinės būklės įverčiai pagal LŽI ir EFI metodus

Tirtų upių ekologinė būklė pagal LŽI ir EFI indeksus gana stipriai skyrėsi. Pagal LŽI indeksą dviejų upių (Ūla ties Kašėtomis ir Siesartis ties Rutiškiu) ekologinė būklė yra labai gera, 13-os – gera, 14-os – vidutinė, 10-ies – bloga, o likusių 4-ių – labai bloga (7 lentelė).

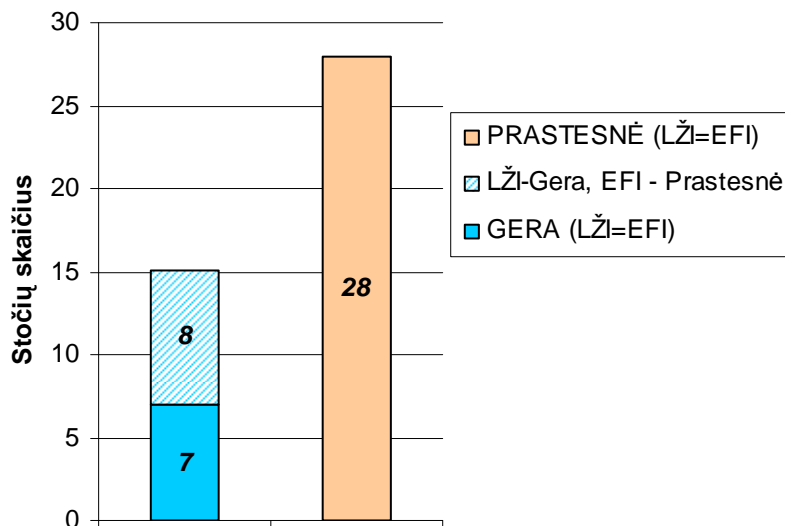
7 lentelė. Tyrinėtų upių ekologinės būklės įverčiai pagal LŽI ir EFI metodus

Upė	Vieta	Tipas	LŽI	Būklė	EFI	Būklė
Lūšis	ties Pikeliais	1	0.841	Gera	0.44	Vidutinė
Neveža	aukščiau Kurklių II	1	0.816	Gera	0.42	Vidutinė
Striūna	ties Vidutine	1	0.777	Gera	0.45	Gera
Derežna	ties Mergežeriu	1	0.777	Gera	0.33	Vidutinė
Amarnia	ties Nedzinge	1	0.702	Vidutinė	0.44	Vidutinė
Viešinta	ties Bražiškiais I	1	0.523	Vidutinė	0.26	Bloga
Šventoji	ties Antšvenčiais	1	0.518	Vidutinė	0.32	Vidutinė
Jiesia	ties Jiestrakiu	1	0.504	Vidutinė	0.39	Vidutinė
Bražuolė	žemiau Strazdiškių	1	0.478	Vidutinė	0.24	Bloga
Striūna	žemiau Karalgirio	1	0.444	Vidutinė	0.30	Vidutinė
Orija	žemiau Mikėnų	1	0.243	Bloga	0.15	L. bloga
Žvirgždė	ties Žvėrynu	1	0.118	Bloga	0.07	L. bloga
Kasikas	ties Viltakiu	1	0.112	Bloga	0.16	L. bloga
Varėnė	ties Bukaučiškėmis I	1	0.000	L. bloga	0.00	L. bloga
Ūla-Pelesa	ties Kašėtomis	2	0.988	L. gera	0.55	Gera
Širvinta	ties Vindeikiais	2	0.922	Gera	0.52	Gera
Dysna	ties Kačergiške	2	0.917	Gera	0.45	Gera
Tatula	aukščiau Biržų	2	0.754	Gera	0.20	Bloga
Višakis	ties Višakio Rūda	2	0.469	Vidutinė	0.08	L. bloga
Šventoji	žemiau Antalieptės	2	0.429	Vidutinė	0.27	Bloga
Lakaja	ties Lakaja	2	0.419	Vidutinė	0.33	Vidutinė
Kiauna	ties Stirnine	2	0.418	Vidutinė	0.28	Bloga
Kriauna	ties Antakriauniu	2	0.354	Bloga	0.21	Bloga
Birvėta	pasienyje	2	0.264	Bloga	0.29	Vidutinė
Višakis	aukščiau Pilviškių	2	0.162	Bloga	0.10	L. bloga
Siesartis	žemiau Rutiškių	3	0.950	L. gera	0.71	L. gera
Strėva	ties Tadarava	3	0.705	Gera	0.37	Vidutinė
Nova	ties Kirmiškiais	3	0.679	Vidutinė	0.39	Vidutinė
Varduva	ties Grieže	3	0.413	Vidutinė	0.38	Vidutinė
Jara-Šatekšna	ties Nemeniūnais	3	0.267	Bloga	0.06	L. bloga
Jiesia	ties Kliokiške	3	0.205	Bloga	0.11	L. bloga
Vyžuona	žemiau Utenos	3	0.061	L. bloga	0.10	L. bloga
Sidabra	pasienyje	3	0.000	L. bloga	0.00	L. bloga
Alanta	ties Velykiais	3	0.000	L. bloga	0.18	L. bloga
Žeimena	ties Kaltanėnais	4	0.840	Gera	0.41	Vidutinė
Šventoji	ties Sabaliūnais	4	0.833	Gera	0.31	Vidutinė
Mūša-Lielupė	žemiau Saločių	4	0.261	Bloga	0.23	Bloga
Šušvė	žiotyse	5	0.856	Gera	0.34	Vidutinė
Merkys	žemiau Puvočių	5	0.712	Gera	0.46	Gera
Šešupė	Kaliningrado sr. pasienyje	5	0.415	Vidutinė	0.27	Bloga
Venta	žemiau Mažeikių	5	0.146	Bloga	0.12	L. bloga
Neris	ties Buivydžiais	6	0.797	Gera	0.47	Gera
Nemunas	a. Rusnės, a. Leitės	6	0.523	Vidutinė	0.23	Bloga

Pagal EFI indeksą būklė yra labai gera tik vienoje upėje – Siesartyje ties Rutiškiu (sutampa su LŽI įvertinimu). Tik 6 upių ekologinė būklė įvertinta kaip gera, 15-os – vidutinė, 9-ių – bloga ir net 12-os upių būklė įvertinta kaip labai bloga. LŽI ir EFI tyrinėtų vietų būklę įvertino skirtingai net 24 atvejai iš 43 (2 pav.). Lyginant ekologinę būklės įverčių skirtingais metodais rezultatus akivaizdu, kad EFI indeksas linkęs būklę įvertinti prasčiau, negu LŽI. EFI įvertis buvo aukštesnis, negu LŽI tik vieninteliu atveju (Birvėta pasienyje). Skirstant upes tik į geros ir prastesnės, nei gera būklės, net 8 iš 15 upių, kurių būklė pagal LŽI yra gera, EFI būklę įvertino kaip prastesnę nei gera (3 pav.).



2 pav. LŽI ir EFI indeksų įvertinimų palyginimas skirtingų tipų upėse.



3 pav. LŽI ir EFI indeksų palyginimas skirstant upes pagal įvertinimus į geros ir prastesnės nei gera būklės.

1.4. Žuvų bendrijų charakteristikos skirtingų tipų ir ekologinės būklės upėse, ryšys su upių hidromorfologinėmis charakteristikomis

Žuvų rodikliai, naudojami LŽI ir EFI indeksuose bei jų vertės yra pateiktos II Priedo 2 ir 3 lentelėse.

L. geros būklės upės. Pagal abu (LŽI ir EFI) indeksus labai gera būklė yra *Siesartyje ties Rutiškiu (1-as tipas)*, pagal LŽI l. geros būklės taip pat yra *Ūla ties Kašėtomis (2 tipas)*. Abejose upėse, kuriose pagal LŽI nustatyta labai gera būklė, antropogeniniam poveikiui ypač jautrios žuvų rūšys sudarė nuo 43% (Ūla) iki 59% (Siesartis) bendro žuvų gausumo, ir visais atvejais viršijo referentines vertes (RC, atitinkamai 22 ir 45%, priklausomai nuo upės tipo; žr. II Priedą). Antropogeniniam poveikiui atsparių žuvų rūšių gausumas santykinai mažas, arba jų apskritai nėra (Siesartis). Tačiau intolerantinių žuvų rūšių sąstatas Ūlos upėje yra kitoks, negu paprastai būna šio, 2-o tipo upėse: vietoje kartuolių ir srovinių aukšlių žuvų bendrijoje esama kūjagalvių ir upėtakių. Abiejų upių vagos yra natūralios, hidrologinių pokyčių požymių taip pat nematyti. EFI Ūlos būklę įvertino kaip gerą. Tačiau, kaip jau buvo ne kartą minėta, EFI mažo nuolydžio upių būklę linkęs įvertinti prasčiau.

Geros būklės upės. Pagal LŽI gera būklė yra 13-oje upių. Vienos iš jų, *Striūnos ties Vidutine (1 tipas)* vaga yra ištiesinta, tačiau savaiminio vagos atsikūrimo procesas jau yra pažengęs: vagoje esama pasraunėjimų, duobių, pakrantėse vietomis jau formuojasi įlankėlės. Bendriją sudaro beveik vien litofilinės, upinės (RH) žuvų rūšys, antropogeniniam poveikiui itin atsparių žuvų rūšių nėra. Kita vertus, intolerantinių žuvų rūšinė sudėtis nepilna (gyvena upėtakiai ir mažosios nėgės, tačiau nėra šiam 1-am upių tipui indikatorinės rūšies – paprastojo kūjagalvio), o ir jų gausumas vis dar yra mažas. Šios upės būklė yra gera ir pagal EFI indeksą. Likusių upių, kurių būklė pagal LŽI yra gera, vagos yra natūralios. 1-o tipo upėse *Lūšyje, Nevėžoje* ir *Derežnoje* intolerantinių rūšių santykinis gausumas (Lūšis, Nevėža) ir rūšinė įvairovė (visos 3 upės) bendrijoje yra šiek tiek mažesni, negu turėtų būti, šiek tiek didesnė visaėdžių (OMNI) ar mažesnė LITH žuvų gausa. Visose jose gana didelis upėtakių gausumas. Tačiau pagal EFI minėtų upių būklė yra vidutinė. 2-o tipo upių tarpe, *Širvintoje tie Vindeikiais* ir *Dysnoje ties Kačergiške* gana didelės srovinių aukšlių (INTOL) populiacijos, Širvintoje yra ir kūjagalvių. LITH ir RH žuvų rodikliai atitinka ar yra artimi RC sąlygoms, tačiau itin atsparių, TOLE žuvų rūšinės įvairovės ir gausumo santykiniai rodikliai yra didesni, negu turėtų

būti. Šių upių būklė yra gera ir pagal EFI. Šiek tiek kitokia situacija yra **Tatuloje a. Biržų**: tyrimų metu INTOL žuvų šioje upėje neaptikta, tačiau upėje gana daug rainių ir strepečių, todėl LITH, o iš dalies ir RH rodiklių vertės vis dar atitinka normą, santykinai nedidelė TOLE rūšių įvairovė. Tačiau kitų žuvų rodiklių vertės gana stipriai nukrypusios nuo normos. Be to, nemaža upės dugno dalis yra padengta dumbliu (žr. 5 lentelę), kas rodo, kad esama hidrologijos ar kitokio pobūdžio pokyčių, skatinančių sedimentaciją. EFI Tatulos būklę įvertino kaip blogą, o ir pagal LŽI įvertinimą Tatulos būklė yra ant ribos tarp geros ir vidutinės. **Strėvoje ties Tadarava (3 tipas)** absoliučiai visų rodiklių vertės yra daugiau ar mažiau nukrypusios nuo normos: pernelyg maža INTOL žuvų rūšinė įvairovė (gyvena tik kūjagalviai, upėtakių, kiršlių nėra), INTOL ir LITH santykinis gausumas, bendrijoje vyrauja tarpinio jautrumo žuvys. Kita vertus, reofilinių (RH) žuvų bei poveikiui atsparių (TOLE ir OMNI) žuvų rodiklių vertės santykinai nedaug nukrypusios nuo normos. Nepaisant to, pagal išvestinį LŽI įvertį Strėvos būklė traktuotina kaip tarpinė tarp geros ir vidutinės (ribinė 0,705 vertė). Pagal EFI Strėvos būklė yra vidutinė. Mažo nuolydžio didesnių upių grupėje (**4 ir 6 tipai**) pagal LŽI ir EFI gera būklė yra **Neryje t. Buivydžiais**, o pagal LŽI – ir **Žeimenoje t. Kaltanėnais** ir **Šventojoje t. Sabaliūnais** (pagal EFI pastarųjų būklė vidutinė). Visose šiose upėse iš INTOL rūšių aptinkamos srovinės aukšlės, Šventojoje – ir kartuolės. Neryje gyvena šiam upių tipui charakteringos rūšys ūsoriai ir salačiai. Žeimenoje ir Šventojoje kiek mažesnė nei turėtų būti litofilinių žuvų įvairovė, atitinkamai, per didelis TOLE rūšių santykinis skaičius. Tačiau to priežastimi gali būti ir nepakankamai reprezentatyvi imtis. Kiti rodikliai daugiau/mažiau atitinka normą. Neryje nustatytas itin didelis RH ir LITH rūšių gausumas bei LITH rūšinė įvairovė, tačiau ypatingai jautrių INTOL žuvų gausumas yra mažas (3.3%; turėtų būti 18%), gerokai didesnė nei turėtų būti maisto objektams nespecializuotų visaėdžių žuvų rūšių individų gausa. Tai jau gali būti Baltarusijos sąlygotos taršos pasekmė. Visumoje Neries būklė yra prastesnė nei Žeimenos ar Šventosios, tačiau vis dar atitinka geros būklės kriterijus. **5-o tipo** upių tarpe pagal LŽI būklė yra gera **Merkyje t. Puvočiais** ir **Šušvės žemupyje**. Abejose upėse gyvenančių INTOL rūšių santykinis gausumas atitinka ar beveik atitinka RC vertes, tačiau rūšinė sudėtis yra nepilna (aptikta tik po 2 rūšis iš 5, kurios turėtų gyventi šio tipo upėse), Merkyje gana mažas reofilinių ir litofilinių žuvų santykinis gausumas. Pagal EFI Merkio būklė irgi yra gera, o Šušvės – vidutinė.

Vidutinės būklės upės. Upių, kurių būklė pagal LŽI yra vidutinė tarpe, 3 upių – **Amarnios ties Nedzinge**, **Viešintos ties Bražiškiais** (1 tipas) ir **Kiaunos ties Stirnine** (2 tipas) vagos yra ištiesintos. Amarnios ir Viešintos vagose jau matyti savaiminio atsikūrimo požymių, tačiau nemaža Viešintos dugno dalis yra padengta dumbliu. Kiaunos vagoje atsikūrimo

požymių beveik nėra. Geriausia būklė yra Amarnioje: upėje gyvena kūjagalviai, upėtakai (INTOL rūšys), esama ir kitų, LITH bei RH rūšių, tačiau visų šių ekologinių grupių individų gausumas yra labai mažas. Upėje aptikta netipiškų rūšių (paprastasis karosas), tikėtina, patekusių iš aukščiau esančio Nedzingio ežero. Visumoje Amarnios būklė vertintina kaip tarpinė tarp vidutinės/geros (LŽI vertė ribinė; 0.702). Kiaunoje užregistruotas tik vienas INTOL individas (sr. aukšlė), o Viešintoje INTOL rūšių apskritai nėra. Kiaunos upėje didelė LITH rūšių įvairovė (nedaug tesiskiria nuo normos), tačiau labai didelis atsparių, TOLE žuvų santykinis gausumas. Tai gali būti tiek vagos ištiesinimo, tiek ir ežero įtakos pasekmė (ežeras yra ~100 m prieš srovę nuo monitoringo vietos). Viešintoje – atvirkščiai: LITH rūšių santykinis skaičius ir individų gausumas yra mažesni, nei turėtų būti, tačiau visai nėra TOLE rūšių, vyrauja tarpinio jautrumo rūšys (šlyžiai, grūžliai, rainės). Antropogeniniam poveikiui jautrių rūšių (INTOL) visai neaptikta *Novoje* (3 tipas), *Bražuolėje ties Strazdiškiais*, *Striūnoje ž. Karalgirio* (1 tipas), *Višakyje ties Višakio Rūda* (2 tipas) ir *Nemune*. (6 tipas). Kitų žuvų rodiklių vertės yra daugiau ar mažiau nukrypę nuo RC verčių, ir tik Novoje ties Kirmiškiais pagal OMNI ir TOLE kriterijus žuvų bendrija atitinka RC vertes (visaėdžių ir itin atsparių žuvų bendrijoje neaptikta). Apskritai, Novos būklė pagal LŽI įvertinimą (0,679) yra ant ribos tarp vidutinės/geros. TOLE ir OMNI rodiklių vertės yra artimos RC ir Striūnoje, tačiau tipišku LITH žuvų rūšinės įvairovės ir gausumo santykiniai rodikliai yra maži. Bražuolėje esama invazinių žuvų rūšių (nuodėgulinis grundalas *Percottus glehni*), atsparumu antropogeniniam poveikiui lenkiančių netgi karosus. Likusiose vidutinės būklės upėse, *Šventojoje ties Antšvenčiais*, *Jiesioje ties Jiestrakiu*, *Šventojoje ž. Antalieptės*, *Šešupėje t. Kaliningrado pasieniu*, *Varduvoje t. Grieže* ir *Lakajoje t. Lakaja* ypatingai jautrių, INTOL rūšių žuvų esama, tačiau jų gausumas labai mažas, bendrijose vyrauja vidutinio jautrumo ir nejautrios žuvų rūšys. Lakajos ties Lakają žuvų bendrijų struktūra gali būti netipiška dėl šalia esančio Juodųjų Lakajų ežero: upėje aptikti iš ežero įplaukę lynai, plakiai, neįprastai didelis ešerių bei kuojų gausumas (visos - TOLE rūšys). Tai atitinkamai atsiliepė ir LŽI įvertinimo rezultatams, kurie šiuo atveju neatspindi upės realios ekologinės būklės. Todėl Lakajos galutinės būklės vertinime į LŽI neturėtų būti atsižvelgta. Apskritai, šią monitoringo vietą reikia keisti į kitą, esančią toliau nuo ežero. Šventojoje ties Antšvenčiais bendrijos struktūrai ir LŽI įvertinimui įtakos galėjo turėti bebrų veikla (tyrimų metu atkarpa buvo užtvindyta bebrų užtvankos), todėl, vandens kokybės rodikliams rodant būklę esant gerai, į LŽI įvertį taip pat neturėtų būti atsižvelgta. Vidutinę Varduvos ties Grieže, Šventosios ž. Antalieptės bei (iš dalies) Šešupės būklę galėjo lemti ir aukščiau esančių hidroelektrinių veikla.

Blogos būklės upės. Upėse, kuriose pagal LŽI būklė yra bloga, intolerantinių rūšių žuvys negyvena, išskyrus Žvirgždę ties Žvėrynu (aptikta mažoji nėgė) ir Birvėtą pasienyje (sugautas vienas sr. aukšlės individas). Keturių upių, **Birvėtos, Jaros-Šetekšnos, Orijos** ir **Jiesios t. Kliokiške** vagos yra ištiesintos. Birvėtos būklė gali būti pakitusi dėl šalia esančių tvenkinių įtakos (debito svyravimai bei nešmenys nuleidžiant tvenkinius). Orijoje ties Mikėnais, kurios ištiesintoje, išgilintoje vagoje nematyti jokių savaiminio vagos atsikūrimo požymių, nėra ne tik INTOL, bet ir LITH bei RH žuvų rūšių. Tokia pati situacija yra **Ventoje ž. Mažeikių**, kurioje dėl žemiau įrengtos Kuodžių HE pakilo vandens lygis, akivaizdžiai sulėtėjo srovė ir prasidėjo vagos dumblių procesas. Vietoje anksčiau šioje upės atkarpoje gyvenusių 14-16 žuvų rūšių (jų tarpe 2 INTOL rūšys – kūjagalvis ir sr. aukšlė, Lietuvoje reta rūšis auksaspalvis kirtiklis (*Sabanejewia aurata*), praeivė rūšis žiobris), tyrimų metu aptiktos tik 4 rūšys (kuoja, ešerys, paprastoji aukšlė ir paprastasis kirtiklis). **Kriaunos ties Antakriauniu, Kasiko ties Vilktačiu** ir **Žvirgždės ties Žvėryno** prastus įvertinimus (pagal žuvų indeksus) galėjo nulemti natūralios priežastys. Kriaunoje monitoringo vieta yra visai prie pat upės įtekėjimo į ežerą. Šioje atkarpoje srovė lėtėja, ant dugno kaupiasi nešmenys, žuvų bendrijoje vyrauja TOLE žuvys (plakiai, kuojos), kurios gali būti įplaukusios iš Kriaunelio ežero. Žvirgždėje ties Žvėrynu srovė labai lėta, vagoje gausu dumblo, žuvų bendrijoje absoliučią daugumą sudaro trispyglės ir devynspyglės dyglės (TOLE rūšys), nors esama ir mažųjų nėgių (INTOL; švaraus vandens indikatorius). Kadangi aukščiau esanti upės atkarpa yra natūrali, teka miškais (nėra jokių pastebimų antropogeninės veiklos ženklų), Žvirgždės būklė pagal LŽI kriterijus gali būti įvertinta klaidingai, t.y. šios atkarpos būklės vertinimui žuvų rodiklių taikyti negalima. Kasike ties Vilktačiu žuvų bendriją sudaro tik devynspyglės dyglės (beveik 97% visų žuvų) ir šlyžiai. Upės vaga natūrali, jokių hidrologinių pokyčių ženklų taip pat nematyti, tačiau vanduo yra rausvas. Tikėtina, kad vandeniui būdinga rūgštinė reakcija (pH<7), o skurdi žuvų bendrija nulemta natūralių priežasčių. Apibendrinant, kitiems kokybės rodikliams rodant Žvirgždės, Kriaunos ir Kasiko būklę esant gerai, į LŽI įvertį neturėtų būti atsižvelgta, šių monitoringo vietų būklė pagal žuvų rodiklius ateityje neturėtų būti vertinama. Blogą **Mūšos ž. Saločių** būklę galėjo sąlygoti tiek vandens kokybė, tiek ir hidrologiniai pokyčiai (absoliučios daugumos upių vagos baseine yra ištiesintos, didžiausio intako – Lėvens nuotėkis sumažėjęs daugiau kaip 30%, esama HE patvankų), nes srovė maža, o vagoje gausu dumblo. Priežastys, sąlygojančios blogą **Višakio ties Pilviškiais** būklę nėra aiškios. Tyrimų metu monitoringo vietoje vandens lygis buvo aukštas, srovė lėta, didžiąją vagos dalį (> 60%) dengė storas dumblo sluoksnis. Žuvų bendrija sudaryta tik iš nespecializuotų rūšių. Pažymėtina, kad 2005 m. monitoringo metu šioje upėje dar buvo aptikta p. kūjagalvių (INTOL rūšis), šapalų (LITH).

Labai blogos būklės upės. Tai – ištiesintos vagos upės *Alanta ties Velykiais* ir *Varėnė ties Bukaučiškėmis I*, kurių vagose nematyti jokių savaiminio atsikūrimo požymių, bei stipriai užterštos upės - *Sidabra pasienyje* ir *Vyžuona žemiau Utenos*. Visų šių upių tarpe būklė kiek geresnė tik Vyžuonoje, kurioje dar buvo aptikta tarpinio jautrumo žuvų rūšių (lydeka). Pažymėtina, kad monitoringo vietoje vaga labai gili, uždumblėjusi, srovės beveik nėra. Gali būti, kad sraunesnėje Vyžuonos atkarpoje LŽI rezultatai (įvertinimas) būtų kiek geresni. Alantoje ties Velykiais gyvena tik kuojos (viena atspariausių žuvų rūšių), o ir pastarųjų gausumas labai mažas (tik 144 ind./ha). Tirtose Sidabros ir Varėnės upių atkarpose žuvų apskritai nepavyko sugauti, nors žūklės pastanga buvo ~2-3 kartus didesnė, negu absoliučioje daugumoje kitų tyrinėtų upių.

Apibendrinant, LŽI galėjo klaidingai įvertinti 5 upių ekologinę būklę, kurių netipiškas žuvų bendrijas galėjo sąlygoti natūralios priežastys. Pažymėtina, kad 10-ies tyrinėtų ištiesintos vagos upių tarpe, gera būklė nustatyta tik vienoje – Striūnoje ties Vidutine, o artima gerai – Amarnioje ties Nedzinge (abiejų šių upių vagose esama savaiminio atsikūrimo požymių). Likusių būklė kito nuo vidutinės iki labai blogos. Blogiausia situacija yra upėse, kurių ištiesintos vagos yra labai gilios, o srovė lėta (Varėnė, Alanta, Orija). Jose žuvų gausumas bei įvairovė yra labai maži, arba žuvų apskritai nėra.

1.5. Upių nepertraukiamumo pokyčių įtakos žuvų bendrijų būklei įvertinimo problema

2006 m. ichtiofaunos monitoringo ataskaitoje buvo pateikti preliminarūs kriterijai upių nepertraukiamumui (dirbtinių kliūčių buvimas upių vagose) vertinti žuvų bendrijų būklės kontekste. Buvo pažymėta, kad vien dėl dirbtinės kliūties buvimo (upės nepertraukiamumo pažaidos) baseino lygyje, upės atkarpos žemiau ir aukščiau kliūties bei visos kitos aukščiau kliūties esančios konkrečios baseino upės neturėtų būti automatiškai priskiriamos prastesnei, negu gera būklė. Kai kuriose jų (aukščiau kliūties) žuvų bendrijos gali atitikti geros būklės kriterijus, tačiau labai gera būklė jau yra nepasiekiamas. Kita vertus, tai dar nereiškia, kad naujų kliūčių įrengimas upėse, kuriose jų iki tol nebuvo, neturės ženklesnio poveikio bendrijų būklei. BVPD nurodoma, kad žmogaus veikos, vykdomos vienoje ar kitoje upėje, neturi pabloginti esamos situacijos. Be to, pagrindinis BVPD tikslas – užtikrinti gerą visų vandens telkinių būklę, t.y. netgi įrengiant dirbtinę kliūtį upėje, kurios būklė yra prastesnė nei gera, pvz., dėl taršos, bus atitolintas ar apskritai užkirstas keliams pagrindiniam tikslui, t.y. gerai būklei pasiekti. Atitinkamai, vienos kliūties (net ir su funkcionuojančiu žuvitakiu) įrengimas

upėje, kurios ekologinė būklė yra gera, gali turėti neigiamos įtakos ne tik konkrečios upės žuvų bendrijai, bet ir **viso upės baseino** praeivių ir pusiau praeivių žuvų ištekliams.

Pavyzdžiui, įrengus patvanką su žuvų pralaida upėje, kurioje neršia migruojančios žuvys, pasireiškia šie pokyčiai:

1 – užliejama dalis praeivių žuvų nerštaviečių (patvankos, kaip taisyklė, yra įrenginėjamos didžiausio nuolydžio upių atkarpose, ypač svarbiose praeivių ir upinių žuvų reprodukcijai) - sumažėja jauniklių produkcija;

2 – apsunkinamas neršti migruojančių žuvų patekimas į aukščiau patvankos esančias upių atkarpas – sumažėja jauniklių produkcija;

3 – žuvų pralaidos funkcionuoja, t.y. yra įveikiamos migruojančioms žuvims tik tam tikru laikotarpiu. Nors žuvų migracijai ir yra būdingi pikai tam tikrais laikotarpiais, tačiau jie, priklausomai nuo klimatinų sąlygų, gali kisti, t.y. anksčiau atplaukusios žuvys būriuojasi ties neįveikiama patvanka, kas padidina jų žūties galimybę. Rezultate – sumažėja jauniklių produkcija;

4 – patvanką įveikusios ir išneršusios žuvys, o taip pat iš ikrų išsiritę ir paaugę jaunikliai turi turėti galimybę (t.y. laisvus kelius) grįžti į žemutines upių atkarpas ar jūrą. Deja, tokio pobūdžio migracijos laikotarpiu žuvų pralaidos būna uždarytos, dažnai vanduo iš aukščiau patvankos esančios upės dalies į žemutinį bjefą nuteka per turbinas, kur suaugusios žuvys bei jų jaunikliai būna mechaniškai sužalojami arba žūsta dėl slėgių skirtumų. Dalis žuvų žūsta ir dėl kitų priežasčių, kuomet būriuojasi aukščiau patvankos. Vėlgi – sumažėja jauniklių produkcija.

Tokiu būdu, dėl dirbtinės kliūties įrengimo (net ir su žuvų pralaida), žuvų produktyvumas (išteklius nuolatos papildančių jauniklių produkcija) upėje ženkliai sumažėja ir šis sumažėjimas, savo ruožtu, yra sąlygojamas ne vieno, bet minimum keturių veiksnių, kurie papildo vienas kitą. Grubiais paskaičiavimais, nuostoliai (praeivių žuvų produktyvumo sumažėjimas aukščiau patvankos esančiame upės baseine) gali siekti 80 - 100%. Tas pat pasakytina ir apie pusiau praeives žuvis.

Todėl, net jeigu pagal LŽI žuvų bendrijų būklė aukščiau patvankos konkrečioje upėje ar upės baseine vis dar yra gera, sulyg kiekviena nauja patvanka bet kurioje baseino dalyje didėja grėsmė, kad perspektyvoje būklė neišvengiamai prastės, ir ji prastės ne tik konkrečioje upėje, o visame upės baseine, apimant tarpinius ir pakrantės vandenį. Kitaip sakant, kiekviena nauja patvanka sumažins praeivių, pusiau praeivių bei kitų žuvų rūšių išteklius Lietuvoje.

Dėl minėtų priežasčių, įvardinti konkrečius upių nepertraukiamumo vertinimo kriterijus, kuriais vadovaujantis būtų galima planuoti patvankų (pvz., HE patvankų) įrengimą

upių vagose, yra nelabai realu. Kriterijai gali būti pritaikyti **tik dabartinės situacijos įvertinimui**. Kiekviena naujai įrengta patvanka lems upės priskyrimą prastesnės būklės klasei, negu ji buvo iki tol (nepriklausomai nuo to, ar buvusi būklė buvo gera, ar vidutinė). Naujų patvankų įrengimas būtų pateisinamas nebent tose upėse, kurių būklė yra prastesnė, nei vidutinė (gyvena tik atspariausios žuvų rūšys), o realių galimybių būklei pagerinti nėra. Tačiau net ir šiuo atveju išlieka galimų hidrologijos pokyčių grėsmė.

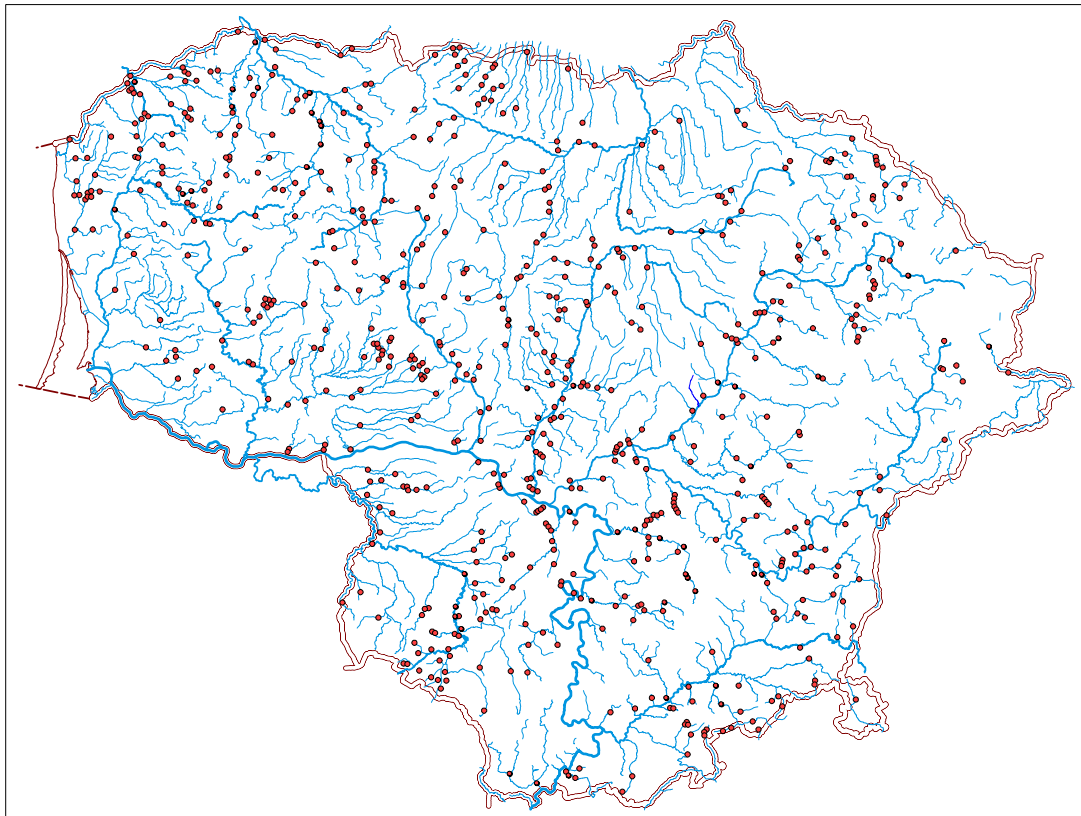
Pritaikant 2006 m. monitoringo ataskaitoje bei Nemuno UBR projekte pateiktus upių nepertraukiamumo kriterijus (I Priedas) **dabartinės būklės** vertinimui, šiuo metu geros būklės reikalavimų Nemuno baseine neatitinka 46 upės (74 upių atkarpos; III Priedas). Prieš atliekant upių vertinimą buvo:

- atmestos visos $<10 \text{ km}^2$ baseino ploto upių atkarpos, t.y. neatsižvelgta į šio baseino ploto upių atkarpose įrengtus tvenkinius;
- daugiau kaip 10 km^2 bas. ploto upių atkarpose upių nepertraukiamumo kriterijus geros būklės upėms (atstumas tarp patvankų turi būti didesnis kaip 70% bendro upės ilgio) taikytas tik toms atkarpoms, kurių baseino plotas yra $> 30 \text{ km}^2$ (mažesnio baseino ploto upėse žuvų rūšinė įvairovė skurdi, arba jų apskritai nėra, todėl upės nepertraukiamumo kriterijus tokiose atkarpose netaikytinas);
- jeigu patvanka suformuota užtvenkiant ežerą, ar patvenkimo pasekmėje užlieti keli ežerai (pvz., Antalieptės HE), tai ši patvanka kliūtimi neskaitytina;
- patvankos su efektyviu žuvitakiu nebuvo laikomos kliūtimi.

Kai kuriose upėse bent kelios patvankos yra įrengtos iškart viena paskui kitą, tokiu būdu suformuojant tvenkinius, tarp kurių yra vandens lygio kaita (perkritimas), tačiau dėl labai mažo atstumo tarp tvenkinių natūrali upės vaga (ar tėkmė) nėra išlikusi ar silpnai išreikšta (pvz., žemiau pirmojo tvenkinio iškart ar beveik iškart pasireiškia hidrologinio režimo pokyčiai, sąlygoti žemiau esančių tvenkinių). Gera žuvų bendrijų būklė tokiose atkarpose yra sunkiai pasiekama. Tačiau upės nepertraukiamumo vertinime tokie tvenkiniai konkrečios upės vagoje gali būti apjungti į vieną visumą kaip viena (o ne viena paskui kitą einančios) kliūtis, jeigu atstumas tarp patvankų yra mažesnis kaip 3 km. Šiuo atveju upėse lieka tik po 1 kliūtį, ir pagal nepertraukiamumo kriterijus upės atitinka gerą būklę. Tačiau didesnio kaip 50 ha ploto tvenkiniai negali būti apjungiami su kitais tvenkiniais, nes kiekvienas iš jų (>50 ha ploto) yra identifikuoti kaip LPVT.

Upių, kuriose patvankos galėtų būti apjungtos į vieną visumą Nemuno baseine yra 22. Dar 20 upių atkarpos neatitiks net ir vidutinės būklės pagal nepertraukiamumo kriterijų (net ir kai kuriais atvejais taikant apjungimo kriterijus). Šios upių atkarpų būklė laikytina bloga, jos galėtų būti priskirtos LPVT kategorijai. 2 upių (Kirkšnovės ir Barupės) atkarpų būklė pagal

nepertraukiamumo kriterijus yra vidutinė (Barupėje – su sąlyga, kad dvi žemutinės patvankos apjungiamos į vieną kliūtį). Likusiose 2 upėse, Jūroje ir Šventojoje ant žemutinių patvankų yra įrengti žuvitakiai. Jūros upėje ant Tauragės užtvankos sukonstruotas žuvų keltuvas negali būti laikomas išties efektyvia žuvų pralaida, todėl upės atkarpos tarp Tauragės ir Balskų užtv. būklė laikytina vidutine. Šventosios upėje žuvitakiai yra įrengti ir ant Kavarsko, ir ant Anykšių patvankų. Kavarsko žuvitakis funkcionuoja efektyviai, todėl atkarpos tarp patvankų būklė galėtų būti laikoma gera. Lietuvos upių žemėlapis bei jose esančios patvankos (2000 m. duomenys) yra pateiktas žemiau. Skaitmeninis žemėlapis yra pateiktas kompiuterinėje laikmenoje.



Lietuvos upės bei jų vagose įrengtos patvankos (2000 m. duomenys)

II. EŽERAI

2.1. Turimos informacijos apžvalga

Pagal naująją tipologiją Lietuvos ežerai skirstomi į 6 tipus, besiskiriančius vidutiniu gyliu, vandens kietumu ir spalva (žr. 3 lentelę). Visa turima duomenų bazė apima 70 ežerų, kai kuriuose jų duomenys yra rinkti po kelis kartus (skirtingais metais). Jų tarpe seklių (< 3 m vidutinio gylio) ežerų yra 17, vidutiniškai gilių (3-9 m vid. gylio) – 26, gilių (> 9 m vid. gylio) – 27 ežerai. Sekliųjų ežerų tarpe, 1 ežeras (Notigalė) priskirtinas 1-am tipui (rudo, minkšto vandens ežerai), 7 ežerai – 2-am arba-4-am tipams (kieto vandens seklūs ežerai), o likusių 9 ežerų tipas nėra iki galo aiškus, kadangi apie jų vandens rodiklius duomenų nėra. Duomenys apie žuvų bendrijas ir monitoringo duomenys apie vandens kokybės rodiklius yra 36 ežerams, dar 27 ežerams MIKE BASIN modelio pagalba yra apskaičiuotos bendrojo fosforo koncentracijos, pagal kurias buvo galima apytiksliai spręsti apie ežerų vandens kokybę. Duomenų apie likusių 7 ežerų būklę nėra (8 lentelė).

8 lentelė. Kiekvieno tipo ežerų skaičius, kuriems yra duomenys apie žuvų rodiklius ir monitoringo duomenys apie vandens kokybės rodiklius, žuvų rodiklius ir sumodeliuotas P bendras koncentracijas, tik žuvų rodiklius (NN – konkretus tipas nenustatytas).

Ežero: vid. gylis	tipas	Žuvų ir vandens kokybės monitoringo duomenys	Žuvų duomenys ir sumodeliuotas P bendras	Tik žuvų duomenys	Viso:
	1	1			1
< 3 m	2 ir 4	7			7
	NN		4	5	9
3-9 m	5	12	13	1	26
> 9 m	6	16	10	1	27
	Viso:	36	27	7	70

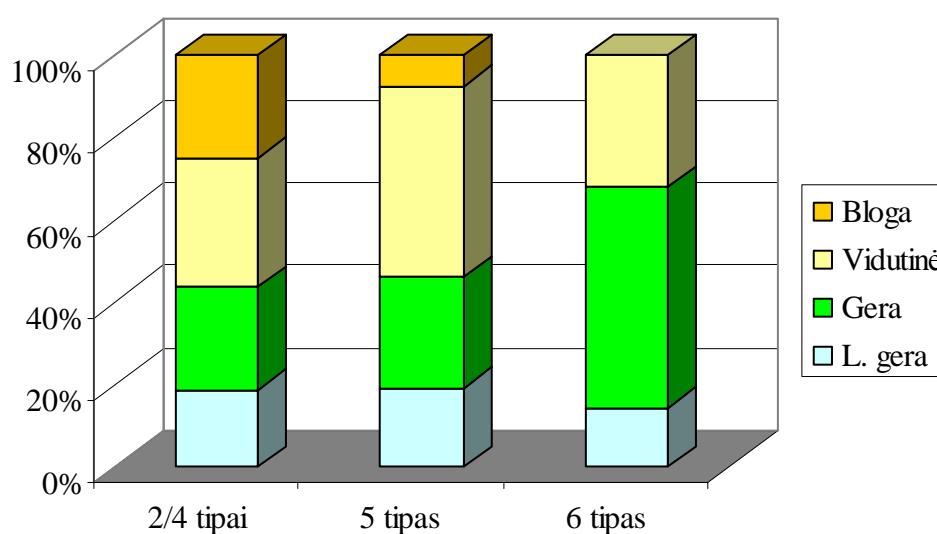
2006 m. Rytų Lietuvos ichtiofaunos monitoringo ataskaitoje (Ichtiofaunos tyrimai...2006) buvo pateikti preliminarūs žuvų kriterijai, potencialiai galintys įvertinti ežerų ekologinę būklę. Tačiau ežerai buvo skirstomi į geros ir prastesnės nei gera būklės taikant šiek tiek kitokias slenkstines N ir P vertes, negu buvo nustatytos Nemuno UBR projekto (Paslaugų pirkimas.....2007) metu. Taip pat, ežerai buvo suskirstyti tik į dvi – geros ir prastesnė nei gera ekologinės būklės grupes (tikslėnio skirstymo, neturint slenkstinių verčių, atlikti nebuvo galimybių). Turint slenkstines vandens kokybės elementų (P ir N) ir chlorofilo a koncentracijas (9 lentelė), pagal kurias galima tiksliau nustatyti ežerų ekologinę būklę, atsirado galimybė detaliau išanalizuoti žuvų rodiklių kaitą skirtingos būklės ežeruose. Tačiau, būtina pažymėti, kad ežerų, išties tinkamų tokiai analizei (t.y. kuriems yra žuvų ir vandens

kokybės monitoringo duomenys) vis dar yra pernelyg mažai (vandens kokybės monitoringo duomenys yra tik 16-ai 6-o tipo ežerų, 12-ai 5-o tipo ežerų ir 7-iems 2/4 tipų ežerams). Sekliųjų ežerų grupėje papildomų problemų kyla dar ir dėl to, kad nevisuomet yra įmanoma tiksliai nustatyti jų konkretų tipą (nėra duomenų apie vandens spalva ar/ir kietumą). Todėl, kad ežerų, įtrauktų į žuvų rodiklių analizę skaičius būtų kaip galima didesnis, buvo parinkti ir tie ežerai, kurių kai kurie kokybės rodikliai (P bendras ir Chl a) buvo sumodeliuoti.

Gilieji, 6-o tipo ežerai pasiskirstė 3-ose, 1.geros – vidutinės būklės klasėse, o 5-o tipo ir seklūs ežerai buvo suskirstyti į 4-ias, 1.geros-blogos būklės klases (nors pagal sumodeliuotas ar išmatuotas vandens kokybės rodiklių vertes kai kurie ežerai priskirtini 1. blogos būklės klasei, dėl pernelyg mažo pastarųjų skaičiaus šie ežerai buvo prijungti prie blogos būklės ežerų grupės) (4 pav.)

9 lentelė. Vandens kokybės rodikliai, naudoti ežerų skirstymui į būklės klases, ir jų kaitos ribos skirtingos būklės klasėse.

Rodiklis	Ežero tipas	Būklė				
		L. gera	Gera	Vidutinė	Bloga	L. bloga
Chlorofilas a, µg/L	4	≤ 8	9-15	16-20	21-30	> 30
	5	≤ 5	6-10	11-15	16-25	> 25
	6	≤ 4	5-6	7-10	11-15	> 15
P _{bendras} , mg/L	4	<0.05	0.05-0.07	0.071-0.08	0.081-0.1	>0.1
	5	<0.04	0.04-0.06	0.061-0.08	0.081-0.1	>0.1
	6	<0.03	0.03-0.05	0.051-0.08	0.081-0.09	> 0.09
N _{bendras} , mg/L	4	<1.3	1.3-1.8	1.9-2.5	2.6-3.0	> 3.0
	5	<1.0	1.0-1.4	1.5-2.0	2.1-2.5	> 2.5
	6	<0.9	0.9-1.2	1.3-1.6	1.7-2.0	> 2.0



4 pav. Procentinė skirtingos būklės ežerų sudėtis duomenų bazėje esančiuose skirtingų tipų ežeruose.

2.2. Žuvų rodiklių ežerų ekologinės būklės vertinimui atranka

Potencialių ekologinės būklės indikatorių nustatymui buvo analizuojami įvairūs žuvų bendrijas, ekologines grupes bei pavienes rūšis charakterizuojantys rodikliai, į analizę įtraukiant ir tuos rodiklius, kurie buvo preliminariai atrinkti 2006 m. (Ichtiofaunos monitoringas.... 2006). Žuvų rodiklių kaita priklausomai nuo ežero ekologinės būklės pagal vandens kokybės rodiklių vertes buvo analizuojama 3 būdais: (1) buvo apskaičiuotos žuvų rodiklių ir ežerų būklės pagal vandens kokybės rodiklius koreliacijos (Spearman'o ranginė koreliacija), (2) jautriausių rodiklių atrankai taikyta diskriminantinė analizė ir (3) pirmais dviem metodais gauti rezultatai buvo tikrinami ANOVA statistinio paketo skirtumų patikimumo testais.

Spearman'o ranginės koreliacijos buvo apskaičiuotos kiekvienam ežerų tipui atskirai, išskyrus sekliuosius ežerus: pastarųjų 4 ir 2/4 (ne iki galo nustatytas) tipai buvo apjungti. Rezultatai (reikšmingos koreliacijos, kaip $P < 0,05$) yra pateikti 10 lentelėje.

10 lentelė. Žuvų rodikliai, reikšmingai ($P < 0,05$) koreliuojantys su ežerų būkle (**paryškintai** pažymėti besidubliuojantys t.y. atvirkščiai proporcingai kintantys rodikliai)

Rodikliai	Ežero tipas		
	2/4	5	6
Ešeržuvės N		-0.536	
Ešeržuvės N%	-0.637	-0.803	
INTOL-INTE N		-0.406	-0.536
INTOL-INTE N%	-0.706	-0.737	
INTOL-INTE Sp N	-0.653	-0.356	-0.349
INTOL-INTE Sp N%		-0.597	-0.559
Kuoja_Plakis N	0.611		
Kuoja_Plakis N%	0.627	0.448	
OMNI N%		0.768	
Pūgžlys N			-0.448
Pūgžlys N%			-0.351
Stenoterm N			-0.744
Stenoterm N%			-0.632
Stenoterm Sp N			-0.615
Stenoterm Sp N%			-0.656
TOLE N	0.698	0.430	
TOLE N%	0.706	0.737	
TOLE Sp N		0.369	
TOLE Sp N%		0.597	0.559
Rūšių skaičius	-0.766		
Viso rodiklių:	8 (7)	12 (10)	10 (9)

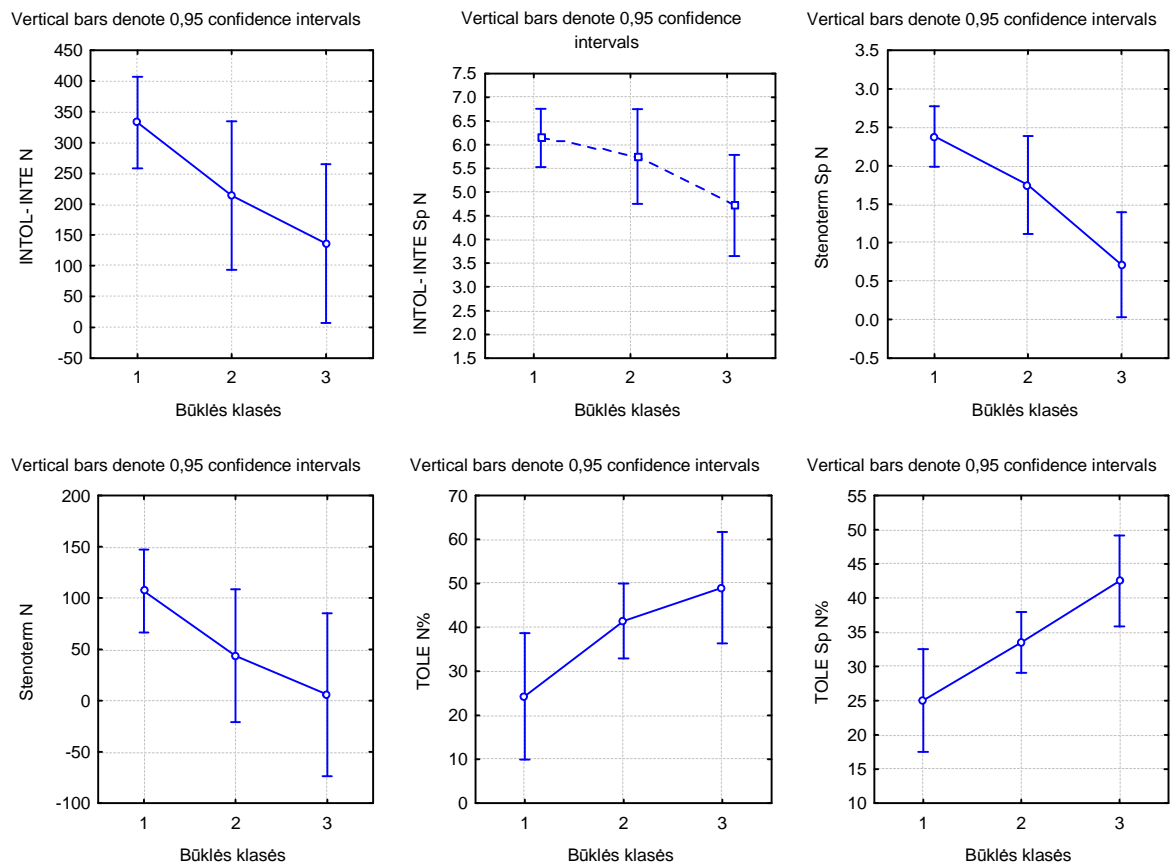
Pagal koreliacijų rezultatus, priklausomai nuo ežerų būklės turi tendenciją kisti 20 rodiklių, tačiau kiekviename ežerų tipe su jų būkle koreliuoja perpus mažiau, nuo 8 iki 12 rodiklių. Kai kurie, t.y. INTOL-INTE ir TOLE proporcijas bendrijoje (%) apibūdinantys rodikliai kinta atvirkščiai proporcingai vieni kitiems, todėl potencialiai tinkamų rodiklių bendras skaičius yra šiek tiek mažesnis, t.y. 7-10, priklausomai nuo ežero tipo. Tik vienas rodiklis – INTOL-INTE žuvų rūšių skaičius koreliuoja su būkle visų tipų ežeruose, dar 5 (nesidubliuojantys - 4) rodikliai yra bendri 2/4 ir 5 tipų ežerams, 3 (2) rodikliai – 5-6 tipų ežerams. Stenotermines žuvis bei pūgžlio populiaciją apibūdinantys rodikliai yra charakteringi tik giliesiems, 6-o tipo ežerams.

Pagal diskriminantinės analizės rezultatus, 6-o tipo ežeruose su vandens kokybe koreliuoja tiek pat, t.y. 9 nesidubliuojantys žuvų rodikliai, 5-o tipo – šiek tiek mažiau, 8 rodikliai, o 2/4 tipų ežeruose su būkle koreliuojančių rodiklių sąrašas yra perpus mažesnis – tik 4 nesidubliuojantys rodikliai (11 lentelė). Beveik visi DA analizės metu atrinkti rodikliai reikšmingai skiriasi nevienodos būklės ežeruose ir pagal Spearman'o ranginės koreliacijos rezultatais, išskyrus bendrą žuvų, sugautų per standartizuotą žūklės pastangą 2/4 tipo ežeruose ir TOLE žuvų rūšių skaičių bei individų gausumo % 6-o tipo ežeruose (pastarieji yra patikimi tik pagal DA rezultatus).

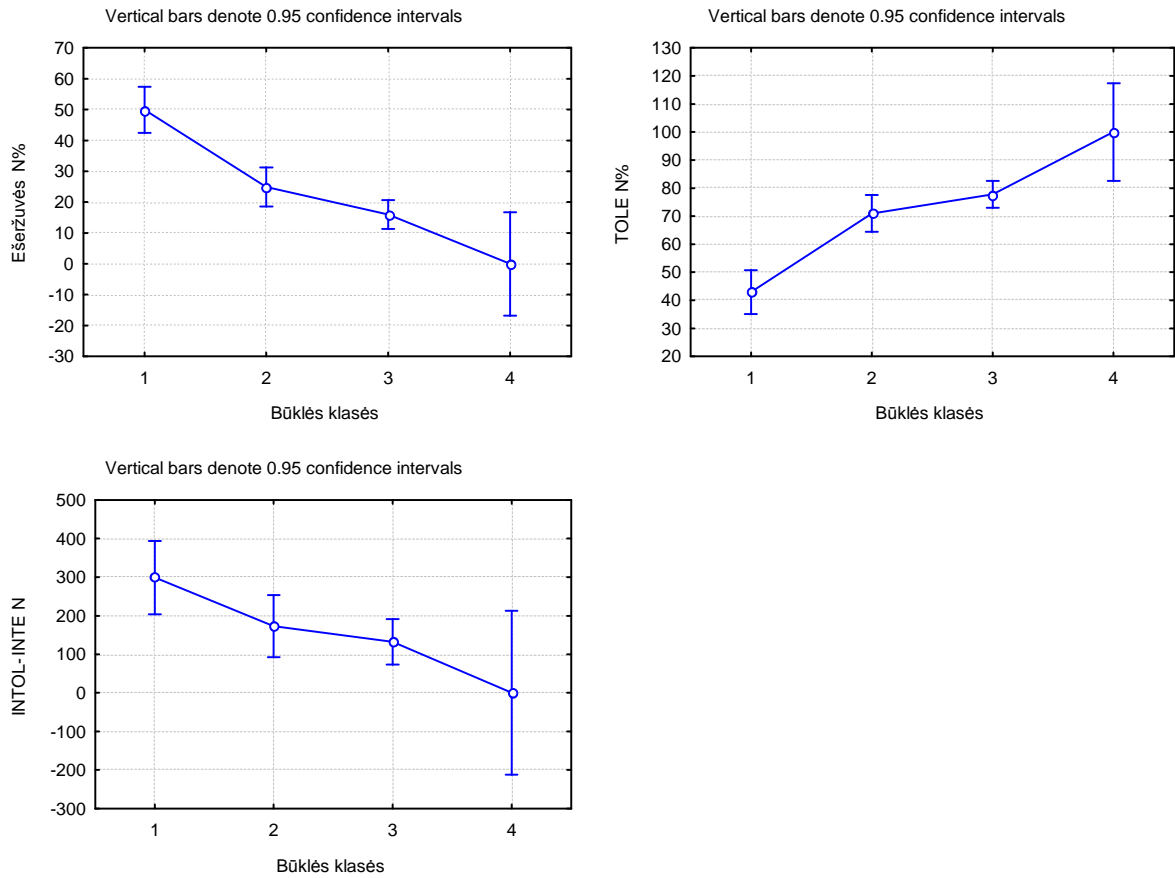
11 lentelė. Žuvų rodikliai, pagal DA rezultatus atspindintys vandens kokybės kaitą ežeruose (raudonai pažymėti rodikliai, nesutampantys su Spearman'o koreliacijos rezultatais).

Rodikliai	Ežero tipas					
	2/4 tipas		5 tipas		6 tipas	
	F	p	F	p	F	p
Stenoterm N					3.47	0.043
Stenoterm N%					5.41	0.009
Stenoterm Sp N					6.17	0.005
Stenoterm Sp N%					8.83	0.001
Ešeržuvės N			6.36	0.002		
Ešeržuvės N%	7.22	0.007	4.60	0.012		
INTOL-INTE N			5.82	0.003	3.36	0.048
INTOL-INTE Sp N			4.59	0.012		
Pūgžlys N%					4.01	0.028
TOLE N	9.45	0.003	32.24	0.000		
TOLE N%	4.92	0.024	7.51	0.001	9.69	0.001
TOLE Sp N			4.23	0.016	3.82	0.032
TOLE Sp N%			3.19	0.042	6.25	0.005
Bendras žuvų skaičius N	4.16	0.050				
Viso rodiklių:	4		8		9	

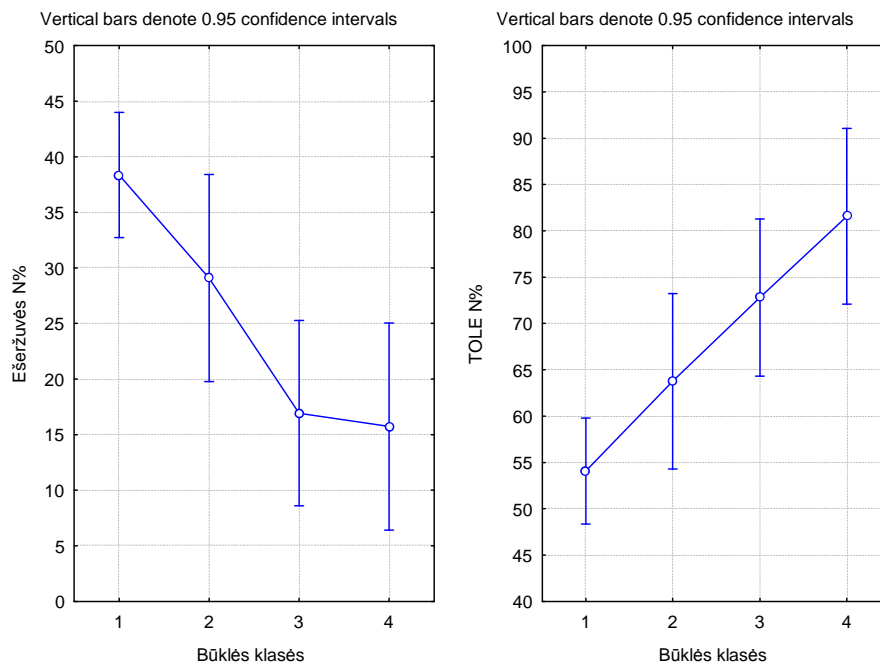
Kadangi taikant skirtingus metodus atrinkti rodikliai sutampa tik iš dalies, visų atrinktų rodiklių skirtumų patikimumas skirtingose būklės klasėse buvo patikrintas taikant post-hock testus (ANOVA). Atmetus rodiklius, kurių vertės yra reikšmingai skirtingos tik kurioje nors vienoje iš būklės klasių (pvz. tik 1. geros ar blogos būklės klasėse) bei besidubliuojančius rodiklius, reikšmingai skirtingose būklės klasėse besiskiriančių rodiklių 6-to tipo ežeruose liko 6, 5-o – 3, o sekliųjų, 2/4 tipo ežerų grupėje – tik 2 rodikliai (5-7 pav.). Giliuosiuose, 6-o tipo ežeruose geriausiai būklę atspindintys žuvų rodikliai yra jautrių ir vidutinio jautrumo žuvų (INTOL-INTE) bendras gausumas laimikyje per standartizuotą žūklės pastangą (INTOL-INTE N) ir rūšių skaičius (INTOL-INTE Sp N), stenoterminių žuvų (stinta, seliava, sykas, vėgėlė) gausumas laimikyje per standartizuotą žūklės pastangą (Stenoterm N) ir rūšių skaičius (Stenoterm Sp N) bei atsparių žuvų rūšių individų ir rūšių skaičiaus procentinės dalys bendrijoje (TOLE N% ir TOLE Sp N%). Vidutinio gylio, 5-o tipo ežeruose patikimiausi rodikliai yra jautrių ir vidutinio jautrumo žuvų gausumas laimikyje per standartizuotą žūklės pastangą (INTOL-INTE N), atsparių žuvų rūšių individų procentinė dalis bendrijoje (TOLE N%) ir ešeržuvių (ešerio ir pūgžlio) individų procentinė dalis bendrijoje (Ešeržuvės N%).



5 pav. Žuvų rodikliai, reikšmingai besiskiriantys skirtingose 6-o tipo ežerų būklės klasėse.



6 pav. Žuvų rodikliai, reikšmingai besiskiriantys skirtingose 5-o tipo ežerų būklės klasėse.



7 pav. Žuvų rodikliai, reikšmingai besiskiriantys skirtingose 2/4-o tipo ežerų būklės klasėse.

Sekliųjų ežerų grupėje būklės pokyčius gerai atspindi tik ešeržuvių ir atsparių žuvų rūšių individų procentinės dalys bendrijoje (Ešeržuvės N% ir TOLE N%).

Tik vienas žuvų rodiklis - atsparių žuvų rūšių individų procentinė dalis bendrijoje (TOLE N%) reikšmingai skiriasi skirtingos būklės klasėse visų tipų ežeruose. Ešeržuvių individų procentinė dalis bendrijoje yra bendras 2/4 ir 5 tipų ežerų rodiklis, o jautrių-vidutinio jautrumo žuvų gausumas laimikyje per standartizuotą žūklės pastangą yra bendras rodiklis 5 ir 6 tipų ežerams.

Visi atrinktieji rodikliai koreliuoja su ežerų būkle ir, daugumoje atveju, tarpusavyje, tačiau atspindi skirtingus žuvų bendrijų kaitos aspektus, t.y. nesidubliuoja (12 lentelė).

12 lentelė. Atrinktų žuvų rodiklių tarpusavio koreliacijos skirtingų tipų ežeruose

Pažymėtos koreliacijos yra reikšmingos esant $p < .05000$ N=26							
6 TIPAS	Būklė	Stenoterm N	INTOL-INTE N	TOLE N%	Stenoterm Sp N	INTOL-INTE Sp N	TOLE Sp N%
Stenoterm N	-0.56	1.00					
INTOL-INTE N	-0.53	0.54	1.00				
TOLE N%	0.66	-0.38	-0.38	1.00			
Stenoterm Sp N	-0.61	0.55	0.58	-0.60	1.00		
INTOL-INTE Sp N	-0.71	0.38	0.52	-0.34	0.75	1.00	
TOLE Sp N%	0.47	-0.33	-0.58	0.68	-0.66	-0.50	1.00

Pažymėtos koreliacijos yra reikšmingos esant $p < .05000$ N=25				
5 TIPAS	Būklė	INTOL-INTE N	Ešeržuvės N%	TOLE N%
INTOL-INTE N	-0.58	1.00		
Ešeržuvės N%	-0.85	0.56	1.00	
TOLE N%	0.81	-0.59	-0.73	1.00

Pažymėtos koreliacijos yra reikšmingos esant $p < .05000$ N=11			
2/4 TIPAS	Būklė	Ešeržuvės N%	TOLE N%
Ešeržuvės N%	-0.56	1.00	
TOLE N%	0.63	-0.71	1.00

Lyginant su 2006 m. rodiklių atrankos rezultatais, tik 2 rodikliai (TOLE N% ir, 2/4-5 tipų ežeruose, Ešeržuvės N%) išliko tokie patys. Likusių, 2006 m. atrinktų rodiklių (kuojos-plakio kompleksas N%, INTE žuvų santykinis gausumas N% (neapimant ešeržuvių ir INTOL rūšių)) geba diferencijuoti tarp būklės klasių yra nepakankama (didelis verčių persidengimas), arba rodiklis gali būti pakeistas reprezentatyvesniais (stenoterminių žuvų būklę apibūdinantys

rodikliai). Tokius 2006 ir 2007 m. atliktų analizių rezultatų skirtumus galėjo sąlygoti 2007 m. gerokai papildyta (ypač – vandens kokybės duomenimis) duomenų bazė ir tikslesnis ežerų grupavimas pagal jų būklę. Kita vertus, duomenų apie sekliuosius ežerus vis dar labai trūksta. Būtent tai galėjo lemti, kad buvo nustatyti tik 2 rodikliai, gebantys diferencijuoti skirtingos būklės 2/4 tipų sekliuosius ežerus.

2.3. Preliminarios ežerų žuvų bendrijų būklės vertinimo kriterijų slenkstinės vertės

Atrinkus rodiklius buvo apskaičiuotos rodiklių slenkstinės vertės tarp skirtingos būklės klasių. Slenkstinės vertės buvo apskaičiuotos taikant procentilių metodą:

- kiekvienoje būklės klasėje apskaičiuotos rodiklių 25 ir 75 procentilės;
- slenkstinės vertės nustatytos išvedant vidurkį tarp geresnės būklės klasės rodiklių verčių 25 procentilės ir blogesnės būklės klasės 75 procentilės (prastėjant būklei didėjantiems rodikliams, atvirkščiai, tarp 75% geresnės būklės ir 25% prastesnės būklės);

Šiuo būdu nustatytos rodiklių verčių kaitos ribos skirtingos būklės klasėse 2/4-6 tipų ežeruose yra pateiktos 13 lentelėje.

13 lentelė. Žuvų bendrijų būklės rodikliai ir jų kaitos ribos būklės klasėse 2/4, 5 ir 6 tipų ežeruose

Rodiklis	BŪKLĖ			
	L. gera	Gera	Vidutinė	Bloga
6 tipo ežerai				
Stenoterm N*	>55	50-20	<20	-
Stenoterm Sp N	<2	2	1	0
INTE N	<250	250-160	159-100	<100
INTE Sp N	>5	5	4-3	<3
TOLE N%	<30	30-45	46-70	>70
TOLE Sp N%	<30	30-45	46-65	>65
5 tipo ežerai				
INTE N	>200	200-130	130-70	<70
Ešeržuvės N%	>40	40-25	24-15	<15
TOLE N%	<50	50-65	66-80	>80
2/4 tipo ežerai				
Ešeržuvės N%	>34	34-25	24-15	<15
TOLE N%	<60	60-70	71-80	>80

* - jeigu stenoterminių rūšių nėra, individų gausumo rodiklis nenaudojamas

Lentelėse pateiktos rodiklių vertės yra suapvalintos. Pažymėtina, kad šios vertės nėra galutinės, jų kaitos ribos būklės klasėse gali kisti, surinkus daugiau duomenų (duomenų apie ežerus, ypač - su vandens kokybės monitoringo duomenimis vis dar yra labai mažai). Duomenų bazėje esančių 6-o tipo ežerų tarpe blogos būklės (pagal vandens kokybės rodiklius) ežerų nėra (visi ežerai yra I. geros – vidutinės būklės), o likusių tipų tarpe yra tik pavieniai ežerai. Todėl blogą būklę atitinkančios rodiklių vertės yra nurodytos tik kaip viršijančios vidutinės būklės žemutines vertes.

Prastėjant ežerų būklei, TOLE rūšis apibūdinantys rodikliai didėja, o visi likusieji - mažėja. Giliuosiuose, 6-o tipo ežeruose esant etaloninėms sąlygoms turėtų gyventi bent 3 rūšių stenoterminės, gilius šaltus vandenį mėgstančios žuvys (vėgėlė, seliava, stinta ir/arba sykas), bendras jautrių ir vidutinio jautrumo žuvų rūšių (INTOL-INTE) skaičius turėtų būti daugiau kaip 5. Kai kuriuose giliuose ežeruose natūrali stenoterminių žuvų rūšinė įvairovė gali būti mažesnė (pvz., tik seliava ir vėgėlė), tačiau, kitiems rodikliams atitinkant etalonines vertes, jų galutinė būklė vis tiek bus vertinama kaip I. gera. Stenoterminių žuvų rodikliai netaikytini tik tų giliųjų ežerų vertinimui, kuriuose šios žuvys istoriškai negyveno (esama pavienių tokių ežerų). Stenoterminių ir INTOL-INTE žuvų individų skaičių kaitos ribos būklės klasėse yra apskaičiuotos laimikiui per standartizuotą žūklės pastangą, t.y. standartizuoti žūklės su 8 selektyviais tinklais, kurių bendras ilgis yra 320 m, pastangai (laimikiai gali būti perskaičiuoti ir kitokiai pastangai). Tas pat pasakytina ir apie 5-o tipo ežerų būklės vertinimui parinktą INTOL-INTE N rodiklį (tas pats rodiklis, kaip ir 6-o tipo ežeruose). Standartizavimas nėra tiek svarbus rodikliams, kurių išraiška yra procentinė: įvairių tipų ežeruose – TOLE N%, TOLE Sp N%, Ešeržuvės N% (pvz., tik tokie rodikliai yra parinkti seklių ežerų būklės vertinimui, tačiau jie nėra galutiniai). Tačiau jų apskaičiavimui tyrimai vis tiek turi būti atliekami selektyviais tinklais (kaip alternatyva gali būti naudojamas ir atitinkamo, skirtingo akių diametro paprastų tinklų rinkinys).

2.4. Žuvų bendrijų charakteristikos 2007 m. tyrinėtuose ežeruose

2007 m tyrinėtų 19-os ežerų tarpe, 9 ežerai priskirtini 6-am, 5 – penktam tipui. Likę 5 ežerai yra seklūs (< 3 m vid. gylio) (14 lentelė). Jų tarpe, vienas ežeras (Notigalė) pagal vandens rodiklius priskirtinas pirmam tipui, 3 ežerai greičiausiai yra 4-o tipo (jų tarpe cheminiai duomenys yra tik iš Vilko ež.). Vieno ežero – Žaltyčio tipas yra neaiškus (duomenų apie vandens rodiklius nėra; galimai – 3-čio tipo, kieto rudo vandens ežeras).

14 lentelė. Tyrinėtų ežerų charakteristikos

Ežeras	Plotas	Maks. gylis	Vid. gylis	Tipas
Notigalė	92.9	5.71	3	1
Žaltytis	289.3	4.4	1.7	?
Apvardai	424.8	4.97	2.65	4
Kemešys	54.6	4.1	1.92	4
Vilkas	89.2	5.9	2.97	4
J. Kauknoris	58.2	13.88	4.33	5
Liškiavis	56.8	21.19	7.17	5
Metelys	1289.5	15	6.8	5
Svėdasas	124.2	24.7	5.9	5
Veisiejis	765.2	33.8	6.03	5
Aviris	137.3	32.8	9.6	6
Balsis	45	37.5	13.1	6
Baluošas	425.9	33.1	10.7	6
Galvė	361.1	46.8	13.6	6
Glūkas	69.5	36.9	12.6	6
Šlavantas	187.3	28.8	11.3	6
Ūkojas	190.2	30.5	11.3	6
Vištytis	1787	48	12.8	6
Žirnajai	192.4	25.6	9.8	6

Žuvų laimikiai (standartizuoti žūklės pastangai 8-iais selektyviniais tinklais) monitoriniuose ežeruose pateikti 15 lentelėje, o skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas (%) - 16 lentelėje.

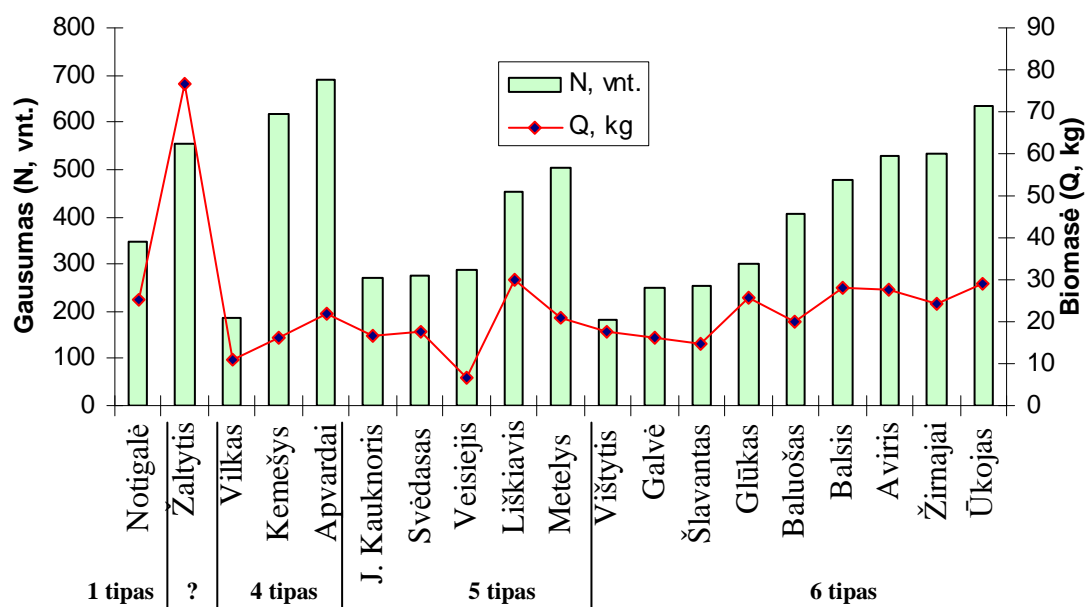
Pirmojo tipo, Notigalės ežere aptiktos tik 2 rūšių žuvys – ešerys ir paprastasis karosas. Vietinių gyventojų teigimu, ežere kartais pasitaiko stambių lydekų. Skurdžią žuvų rūšinę įvairovę sąlygoja labai žemos pH vertės: 3,97-5,24 (monitoringo duomenys). Esant tokioms pH vertėms (rūgštinė reakcija), sutrinka absoliučios daugumų žuvų rūšių reprodukcija (ikrų vystymasis), todėl tikėtina, kad ilgainiui ežere išliks vien tik žemoms pH vertėms itin atsparios žuvys – ešeriai. Likusiuose skirtingų tipų ežeruose žuvų rūšinė įvairovė svyruoja panašiose ribose: nuo 6 iki 11 rūšių (sekliuose ežeruose – 6-10, 5-o tipo – 6-9, 6-o – 6-11 rūšių). Žuvų gausumas ir biomasė laimikiuose per standartizuotą žūklės pastangą skirtinguose ežeruose svyruoja gana plačiose ribose: 180 (Vištytis) - 692 (Apvardai) individų, 6,7 (Veisiejis) – 76.5 (Žaltytis) kg (8 pav.). Šie rodikliai kito nepriklausomai nuo ežero tipo.

15 lentelė. Ichtiofaunos tyrimų monitoriniuose ežeruose rezultatai (laimikiai, standartizuoti 1-ai žūklės pastangai 8-iais selektyviniais tinklais).

Ežeras	Tipas	Rodiklis	Rodiklis														Viso		
			Abramis brama	Alburnus alburnus	Blicca bjoerkna	Carassius carassius	Carassius gibelio	Coregonus albula	Coregonus lavaretus	Osmerus eperlanus	Esox kucius	Gymnocephalus cernua	Lota lota	Perca fluviatilis	Rutilus rutilus	Scardinius erythrophthalmus		Tinca tinca	
Notigalė	1	N, vnt Q, kg				1 1.30							346 24.11					347 25.41	
Žaltytis	?	N, vnt Q, kg			3 0.05							6 4.39	19 0.40	211 17.73	269 16.80		46 37.18	554 76.54	
Apvardai	4	N, vnt Q, kg	65 5.80		395 5.33							5 3.04	2 0.01	107 3.30	107 3.79	11 0.45		692 21.72	
Kemešys	4	N, vnt Q, kg	67 3.19	2 0.03	148 2.18	2 0.13	1 0.56					4 1.21	8 0.09	32 1.21	352 7.58	4 0.14		620 16.32	
Vilkas	4	N, vnt Q, kg	24 4.22		38 0.54	12 0.67								56 2.19	26 0.87	18 0.36	11 1.90	185 10.76	
J. Kauknoris	5	N, vnt Q, kg	29 3.24		38 0.74	2 0.02						4 0.53	2 0.03	54 2.24	98 2.66	32 0.60	12 6.55	271 16.60	
Liškiavis	5	N, vnt Q, kg	29 2.44	3 0.07		2 0.44						6 2.14	10 0.23	117 12.01	213 5.99	53 1.94	18 4.86	451 30.11	
Metelys	5	N, vnt Q, kg	8 0.49	4 0.10	22 0.66							3 0.18	6 0.07	245 6.71	209 11.33	3 0.46	4 1.00	504 20.99	
Svėdasas	5	N, vnt Q, kg	22 8.97	16 0.42								2 0.87	2 0.04	56 1.11	176 6.17	2 0.11		276 17.69	
Veisiejis	5	N, vnt Q, kg	40 0.78	1 0.02	91 1.64								53 0.69	17 2.02	85 1.55			287 6.69	
Aviris	6	N, vnt Q, kg	5 0.56	34 0.82	20 0.69							4 1.30	48 0.89	129 5.11	219 13.53	66 2.88	2 2.06	527 27.85	
Balsis	6	N, vnt Q, kg		6 0.20				15 1.56		12 0.22			37 0.75	262 17.37	147 8.16			479 28.26	
Baluošas	6	N, vnt Q, kg	2 0.06		16 0.28			32 2.97				2 0.63	4 0.09	110 7.44	194 11.89	1 0.13		361 23.49	
Galvė	6	N, vnt Q, kg	9 1.46	7 0.16	19 0.63			49 3.77	2 1.37			1 0.20	17 0.27	82 1.84	53 2.67	5 0.27	7 3.60	251 16.22	
Glūkas	6	N, vnt Q, kg		2 0.03	45 1.00							6 5.97	3 0.08	144 6.97	86 4.27	2 0.03	11 7.22	299 25.56	
Šlavantas	6	N, vnt Q, kg	16 4.44		32 0.38							3 1.05	11 0.15	57 4.15	135 4.38			254 14.55	
Ūkojas	6	N, vnt Q, kg	16 4.66	1 0.02	213 3.95			29 3.92				3 2.87	33 0.76	180 5.62	159 5.96		2 1.26	634 29.02	
Vištytis	6	N, vnt Q, kg						57 1.31	2 1.30			6 3.64	23 0.38	4 1.09	55 4.35	33 5.76			180 17.82
Žirnajai	6	N, vnt Q, kg	12 1.92	12 0.24	52 1.44	3 0.26						5 3.17	12 0.21	101 2.78	331 12.26	1 0.19	3 1.88	532 24.35	

16 lentelė. Santykinis skirtingų rūšių žuvų gausumas (N, %) tyrinėtuose ežeruose

Ežeras	Tipas	Tipas														
		N Abramis brama	N Alburnus alburnus	N Blicca bjoerkna	N Carassius carassius	N Carassius gibelio	N Coregonus albula	N Coregonus lavaretus	N Osmerus eperlanus	N Esox kucius	N Gymnocephalus cernua	N Lota lota	N Perca fluviatilis	N Rutilus rutilus	N Scardinius erythrophthalmus	N Tinca tinca
Notigalė	1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	99.7	0.0	0.0	0.0
Žaltytis	?	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	3.4	0.0	38.1	48.6	0.0	8.3
Apvardai	4	9.4	0.0	57.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.3	0.0	15.5	15.5	1.6	0.0
Kemešys	4	10.8	0.3	23.9	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.6	1.3	0.0	5.2	56.8	0.6	0.0
Vilkas	4	13.0	0.0	20.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.3	14.1	9.7	5.9
J. Kauknoris	5	10.7	0.0	14.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.7	0.0	19.9	36.2	11.8	4.4
Liškiavis	5	6.4	0.7	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.2	0.0	25.9	47.2	11.8	4.0
Metelys	5	1.6	0.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.2	0.0	48.6	41.5	0.6	0.8
Svėdasas	5	8.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	0.0	20.3	63.8	0.7	0.0
Veisiejis	5	13.9	0.3	31.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	0.0	5.9	29.6	0.0	0.0
Aviris	6	0.9	6.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	9.1	0.0	24.5	41.6	12.5	0.4
Balsis	6	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	2.5	0.0	7.7	0.0	54.7	30.7	0.0	0.0
Baluošas	6	0.6	0.0	4.4	0.0	0.0	8.9	0.0	0.0	0.6	1.1	0.0	30.5	53.7	0.3	0.0
Galvė	6	3.5	2.9	7.7	0.0	0.0	19.5	0.8	0.0	0.2	6.9	0.0	32.5	21.3	1.9	2.7
Glūkas	6	0.0	0.7	15.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	0.0	48.2	28.8	0.7	3.7
Šlavantas	6	6.3	0.0	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	4.3	0.0	22.4	53.1	0.0	0.0
Ūkojas	6	2.5	0.0	33.5	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	0.5	5.2	0.0	28.3	25.0	0.0	0.3
Vištytis	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7	1.1	0.0	3.3	12.8	2.2	30.6	18.3	0.0	0.0
Žirnajai	6	2.3	2.3	9.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	2.3	0.0	19.0	62.2	0.2	0.6



8 pav. Žuvų gausumas (N, vnt.) ir biomasa (Q, kg) tyrinėtuose ežeruose

2.5. 2007 m. tyrinėtų ežerų žuvų bendrijų būklė pagal preliminarius žuvų rodiklius

2007 m. tirtų ežerų žuvų bendrijų būklės įvertinimui buvo pritaikyti preliminarūs, analizės metu atrinkti žuvų rodikliai. Rodiklių vertės, būklės įvertinimas pagal kiekvieną rodiklį (1-5 skalėje) ir bendras būklės įvertinimas yra pateikti 17 lentelėje. Lentelėje taip pat pateikti ir ežerų būklės įverčiai pagal vandens kokybės rodiklius: bendrąjį N, bendrąjį P ir chlorofilą *a* (tik tiems ežerams, kuriems turime vandens kokybės monitoringo duomenis). Atskirai nurodytas įverčių pagal šiuos 3 elementus vidurkis ir maksimali, „blogiausia“ pagal kurį nors iš elementų, vertė.

Seklūs (< 3 m vidutinio gylio) ežerai.

Kaip jau buvo minėta, 3 iš 2007 m. tyrinėtų sekliųjų ežerų priskirtini **4-am**, kieto skaidraus vandens ežerų tipui. Pagal žuvų kriterijus šių ežerų būklė buvo skirtinga.

L. gera/Gera būklė yra **Vilko** ežere, kurio žuvų bendrijoje nemažą dalį sudaro vidutinio jautrumo, INTE žuvis (ešerys, raudė). Ešeržuvių santykinis gausumas bendrijoje siekia daugiau kaip 30%, t.y. tik truputi mažesnis, negu turėtų būti esant etaloninėms sąlygoms (34%). Pagal atsparių žuvų santykinį gausumą ežeras yra ant ribos tarp l.geros/geros būklės. Tokia pat būklė yra ir pagal vandens kokybės kriterijus.

Vidutinė būklė pagal žuvų rodiklius yra **Apvardų** ež. Ežere gana didelė atsparių (TOLE) žuvų, ypač – plakių (*Blicca bjoerkna*) gausa, ešeržuvių gausumas yra vidutiniškai nukrypęs nuo etaloninės vertės. Duomenų apie šio ežero vandens kokybės rodiklius nėra.

Bloga būklė nustatyta **Kemešio** ežere. Nors žuvų rūšinė įvairovė šiame ežere yra didelė (10 rūšių), akivaizdžiai dominuoja pačių atspariausių rūšių žuvis (kuoja, plakis, paprastasis ir sidabrinis karosai), sudarydamos daugiau kaip 90% žuvų bendrijos. Duomenų apie Kemešio vandens kokybę nėra, tačiau pagal netiesioginius požymius ji turėtų būti prasta. Ežero vanduo drumstas, žalsvos spalvos, kas leidžia manyti, kad vandenyje gausu fitoplanktono. Tyrimų metu, po nakties, ežero pakrantėse buvo matyti daug kritusių žuvų jauniklių. Tai netiesiogiai rodo, kad tamsiuoju paros metu vandenyje pasireiškia deguonies deficitas, kas vėlgi liudytu apie intensyvius organinių medžiagų destrukcijos procesus ir deguonies suvartojimą.

Likusių dviejų ežerų būklę įvertinti yra problematiška. Pagal preliminarius žuvų rodiklius abiejų ežerų būklė yra labai gera. Tačiau rodikliai yra nustatyti 4-o tipo ežerų pagrindu. Notigalė yra 1-o tipo ežeras, kurio vanduo yra rudas ir minkštas, o pH – žemas. Pastarasis veiksnys sąlygoja labai skurdžią žuvų rūšinę įvairovę, kas, savo ruožtu, labai apriboja žuvų rodiklių taikymo šio tipo ežerų būklės vertinimui galimybes. Žaltyčio ež. pagal dabartinę žuvų bendrijos sudėtį turėtų priklausyti 2 arba 4 ežerų tipams, tačiau nėra duomenų

apie šio ežero vandens rodiklius. 4-am tipui nustatyti žuvų rodikliai šiam ežerui gali netikti. Apskritai, dviejų rodiklių nepakanka net ir tipiškų 4-o tipo ežerų būklės vertinimui pagal žuvų bendrijų charakteristikas. Rodiklių atrankos galimybes labai apribojo duomenų trūkumas tiek apie žuvis, tiek apie vandens kokybės rodiklius (pastarieji nustatyti tik 7-iuose ežeruose, apie kurių žuvų bendrijas yra duomenys). Todėl, surinkus daugiau duomenų, rodikliai turi būti tikslinami, taip pat gali pakisti jau atrinktų rodiklių kaitos ribos skirtingos būklės klasėse.

17 lentelė. Ežerų būklės vertinimo pagal žuvų rodiklius kriterijų vertės ir bendras būklės įvertis 1-5 (1.gera būklė – 1. bloga būklė) skalėje (V – vertė, I – įvertinimas).

Ežeras	Tipas	Būklė pagal v.k. rodiklius (monit. duom.)		Ešeržuvės N%		Stenoterm N		Stenoterm Sp N		INTOL- INTE N		INTOL- INTE Sp N		TOLE N%		TOLE Sp N%		LZIE
		vid	max	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	
Notigalė	1	2	4	99.7	1									0.3	1			1.0
Žaltytis	?			41.5	1									57.4	1			1.0
Vilkas	4	1	2	30.3	2									60.0	1			1.5
Apvardai	4			15.8	3									81.9	3			3.0
Kemešys	4			6.5	4									91.9	4			4.0
Metelys	5			49.8	1					261	1			48.2	1			1.0
Liškiavis	5			28.2	3					189	2			58.1	2			2.3
J. Kauknoris	5	4	5	20.7	3					92	3			66.1	3			3.0
Svėdasas	5	2	2	21.0	3					78	3			71.7	4			3.3
Veisiejis	5			24.4	3					71	3			75.3	4			3.3
Vištytis	6	2	2			63	1	3	1	147	3	6	1	18.3	1	14.3	1	1.3
Balsis	6	1	1			27	2	2	2	332	1	5	2	30.7	2	16.7	1	1.7
Galvė	6	2	2			51	2	2	2	163	2	7	1	35.1	2	36.4	2	1.8
Ūkojas	6					29	2	1	3	245	2	5	2	44.4	2	50.0	3	2.3
Glūkas*	6					0	0	0	0	157	2	5	2	47.5	3	37.5	2	2.3
Baluošas	6					32	2	1	3	149	3	5	2	58.7	3	37.5	2	2.5
Aviris	6	2	3			-	-	0	4	281	1	5	2	46.7	3	44.4	2	2.4
Žirnajai*	6	2	2			0	0	0	0	131	3	5	2	75.4	4	50.0	3	3.0
Šlavantas	6	2	3			-	-	0	4	71	4	3	3	72.0	4	50.0	3	3.6

* Remiantis ankstesnių tyrimų duomenimis, Glūko ir Žirnajų ežeruose stenoterminės žuvis negyvena.

5 tipas. Vidutinio gylio (3-9 m vid.gylio) ežerai.

Šiam tipui priklauso penki iš 2007 m. tyrinėtų ežerų. Pagal preliminarius žuvų bendrijų rodiklius **L. gera** būklė yra tik vieno iš jų – **Metelių ež.** Šiame ežere ešeržuvės sudaro apie pusę visų ežere gyvenančių žuvų, antropogeniniam poveikiui jautresnių žuvų gausumas (pagal laimikį per standartizuotą žūklės pastangą) yra didelis. Monitoringo duomenų apie Metelių ežero vandens kokybę nėra. Pagal sumodeliuotas P bendras vertes, būklė turėtų būti 1. gera.

Gera būklė, tačiau su tendencija krypti į vidutinę yra **Liškiavio ež.** (LZIE – 2.3). Ežere gyvena 5 rūšių vidutinio jautrumo (INTE) žuvis (papr. aukšlė, raudė, lydeka, pūgžlys, ešeris), tačiau jų gausumas (laimikyje per SŽP) yra mažesnis, nei turėtų būti, ešeržuvių santykinis gausumas bendrijoje atitinka tik vidutinės būklės kriterijus. Iš TOLE rūšių vyrauja

kuojos (47% visų žuvų), nemažai esama lynų, pasitaiko paprastieji karosai, o tai jau nėra būdinga išties geros būklės 5-o tipo ežerams. Monitoringo duomenų apie Liškiavio ež. vandens kokybės rodiklius nėra. Pagal sumodeliuotas P vertes, šio ežero būklė turėtų būti bloga.

Juodojo Kauknorio, Svėdaso ir Veisiejų ež. būklė pagal žuvų rodiklius yra **vidutinė**. Visuose šiuose ežeruose INTE žuvų rūšių individų gausumas yra mažas. Net 66-75% žuvų bendrijoje sudaro atsparios žuvys (Svėdase – pagrindiniai kuojos, J. Kauknoryje ir Veisiejuose – kuojos, plakiai), ešeržuvių santykinis gausumas yra mažas (21-24%). Pagal vandens kokybės rodiklius (N, P ir Chl a; monitoringo duomenys) J. Kauknorio būklė turėtų būti bloga, Svėdaso – gera. Pagal sumodeliuotas P vertes gera būklė turėtų būti ir Veisiejų ež., tačiau tai – abejotina (vandens skaidrumas mažas, pagal sumodeliuotas Chl a vertes būklė turėtų būti bloga). Visų šių ežerų būklė yra prastesnė nei gera ir pagal 2006 m. nustatytų žuvų rodiklių vertes.

Žuvų rodiklių atrankos metu buvo nustatyti tik 3 rodikliai, statistiškai reikšmingai besiskiriantys skirtingos būklės 5-o tipo ežeruose. Kaip ir sekliųjų ežerų atveju, tokio skaičiaus rodiklių nepakanka, kad žuvų bendrijų būklė ežeruose būtų visapusiškai įvertinta. Turimoje duomenų bazėje, tikslūs monitoringo duomenys apie vandens kokybę yra tik 12-ai ežerų, ko išties nepakanka reprezentatyviai rodiklių atrankai, o ypač – jų verčių kaitos skirtingos būklės klasėse nustatymui. Rodikliai turėtų būti tikslinami surinkus daugiau duomenų.

6 tipas. Gilūs (>9 m vid. gylio) ežerai.

Esant gerai būklei, absoliučioje daugumoje šio tipo ežerų turėtų egzistuoti gyvybingos stenoterminių žuvų populiacijos. Tačiau kai kuriuose giliuose ežeruose stenoterminių žuvų gali nebūti dėl natūralių priežasčių (istoriškai negyveno; nėra jų buvimą įrodančių istorinių duomenų). Vertinant tokių ežerų būklę pagal žuvų rodiklius, stenotermines žuvis charakterizuojantys rodikliai neturėtų būti taikomi.

2007 m. tyrinėtų ežerų tarpe, giliųjų (6-o tipo) ežerų yra daugiausia (9 ežerai).

L. geros būklės pagal preliminarinius žuvų rodiklius yra **Vištyčio ež.** Šiame ežere gyvena 3 rūšių stenoterminės žuvys (seliava, sykas, vėgėlė), jų bendras gausumas laimikyje per standartizuotą žūklės pastangą atitinka etaloninės būklės vertes. Tolerantinių žuvų gausumas mažas (18%), tolerantinės žuvų rūšys tesudaro 14% bendro žuvų rūšių skaičiaus. L. geros būklės kriterijų Vištyčio ež. neatitiko tik INTOL-INTE (jautrių-vidutiniškai jautrių) žuvų gausumas laimikyje per SŽP (beveik perpus mažesnis, negu etaloninė vertė). Pagal vandens kokybės monitoringo duomenis Vištyčio ež. būklė yra gera.

Geros būklės yra **Balsio, Galvės, Ūkojo, Glūko** ežerai, ant ribos tarp geros/vidutinės – **Baluošo ir Avirio** ežerai. Pagal vandens kokybės monitoringo duomenis, Balsio būklė yra I. gera, Galvės – gera, Avirio – gera/vidutinė (17 lentelė). Likusių ežerų būklė pagal sumodeliuotas vandens kokybės rodiklių vertes (monitoringo duomenų nėra) taip pat turėtų būti gera. **Balsio** ežere gyvena 2 rūšių stenoterminės žuvys (stinta ir seliava), tačiau jų gausumas laimikyje per SŽP yra kiek mažesnis, negu turėtų būti. Iš tolerantinių žuvų rūšių Balsyje gyvena tik kuojos, jos sudaro tik truputį didesnę nei etaloninę vertę bendro žuvų skaičiaus dalį (31%; RC vertė – 30%). Visumoje Balsio ež. būklė yra artima etaloninei. Labai panaši situacija yra ir **Galvės** ežere: iš stenoterminių žuvų čia gyvena sykai ir seliavos, jų bendras gausmas nedaug nukrypus nuo etaloninės vertės. Tolerantinių žuvų rodikliai taip pat tik nežymiai skiriasi nuo I. geros būklės reikalavimų, tačiau bendras INTOL-INTE žuvų gausumas laimikyje per SŽP yra jau gerokai mažesnis (artimas vidutinei būklei). **Ūkojo ir Baluošo** ežeruose aptikta tik po 1 stenoterminių žuvų rūšį (seliava), jų gausumas nėra didelis. Abiejuose ežeruose atsparių rūšių žuvys sudaro gana nemažą žuvų bendrijos dalį (ypač – Baluošo ež.; ~59%), TOLE rūšims tenka iki 50% bendro žuvų rūšių skaičiaus (Ūkojo ež.). **Glūko** ežeras yra ypatingas tuo, kad šiame ežere negyvena stenoterminės žuvys (nėra duomenų apie jų istorinį buvimą), todėl stenoterminės žuvis apibūdinantys rodikliai nebuvo įtraukti į šio ežero ekologinės būklės vertinimą. Pagal kitus rodiklius Glūko ež. būklė yra gera, išskyrus TOLE žuvų (pagrindiniai – kuojų ir plakių) santykinį gausumą bendrijoje, kuris yra tik šiek tiek nukrypus nuo geros būklės verčių. Tuo tarpu **Avirio** ežere stenoterminės žuvys išnyko, arba jų likę labai mažai. Publikuotais duomenimis (Lietuvos ežerų hidrologiniai tyrimai, 1975), anksčiau šiame ežere gyveno seliavos, tačiau tyrimų metu jų nesugauta. Tai, kad seliavų šiame ežere nebesimato, teigia ir vietiniai gyventojai. Pagal kitus rodiklius ežero būklė kinta nuo I. geros (bendras vidutinio jautrumo žuvų gausumas) iki vidutinės (tolerantinių žuvų individų santykinis gausumas bendrijoje). Nors pagal LŽIE įvertį Avirio ež. būklė dar vertintina kaip gera (2.4), tačiau jau krypsta į vidutinę. Toks pat ežero įvertinimas ir pagal vandens kokybės rodiklius.

Vidutinės būklės yra **Žirnajų** ežeras. Kadangi duomenų, kad šiame ežere anksčiau būtų gyvenusios stenoterminės žuvys, nėra, šis rodiklis nebuvo įtrauktas vertinant bendrą būklę. Tačiau ir pagal kitus rodiklius ežeras neatitinka geros būklės kriterijų. Gera būklė yra tik pagal vieną rodiklį – vidutinio jautrumo žuvų rūšių skaičių (pagal kitus rodiklius – vidutinė-bloga). Pagal vandens kokybės rodiklius (monitoringo duomenys) ežero būklė vis dar yra gera.

Bloga būklė pagal žuvų rodiklius yra **Šlavanto** ežere. Tyrimų metu šiame ežere, kaip ir Aviryje, stenoterminių žuvų nesugauta, nors anksčiau jame tikrai gyveno seliavos.

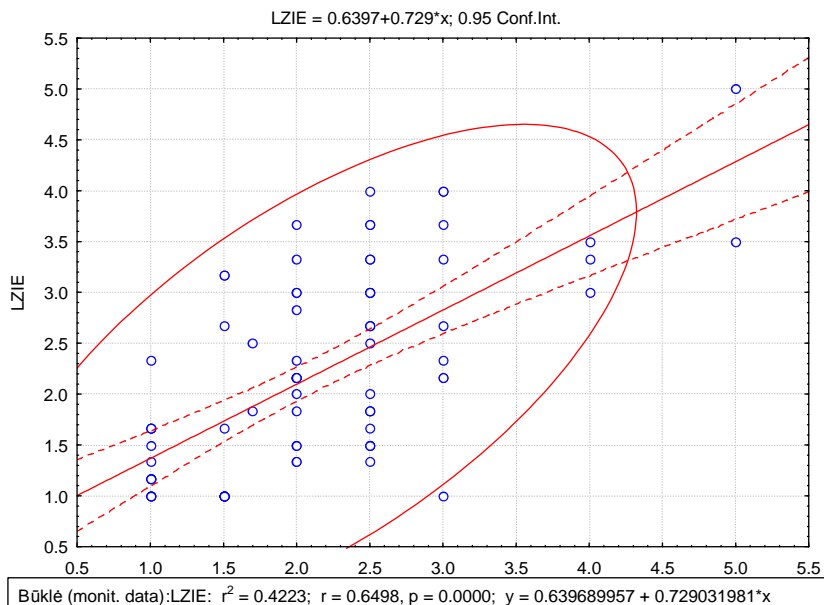
Vidutinė-bloga būklė yra ir pagal kitus rodiklius: labai mažas INTOL-INTE žuvų gausumas ir rūšinė įvairovė, santykinai didelis atsparių žuvų rūšių skaičius, o ypač – santykinis gausumas. Atsparių (TOLE) rūšių tarpe vyrauja kuojos ir plakiai, sudarantys ~66% visų individų.

APIBENDRINIMAS

Lietuvos ežerų žuvų bendrijų būklė, nustatyta pagal preliminarias žuvų rodiklių, parinktų ežerų ekologiškai būklei vertinti, vertes (įvertinimų vidurkį, LŽIE) koreliuoja su vandens kokybės monitoringo rezultatais (18 lentelė). Kita vertus, išsibarstymas yra gana didelis (9 pav.). Išsibarstymas yra mažesnis ežerų būklę pagal vandens kokybės rodiklius įvertinant pagal „prasčiausio rodiklio“ vertę (blogiausias įvertinimas), o ne pagal įvertinimų vidurkį (10 pav.).

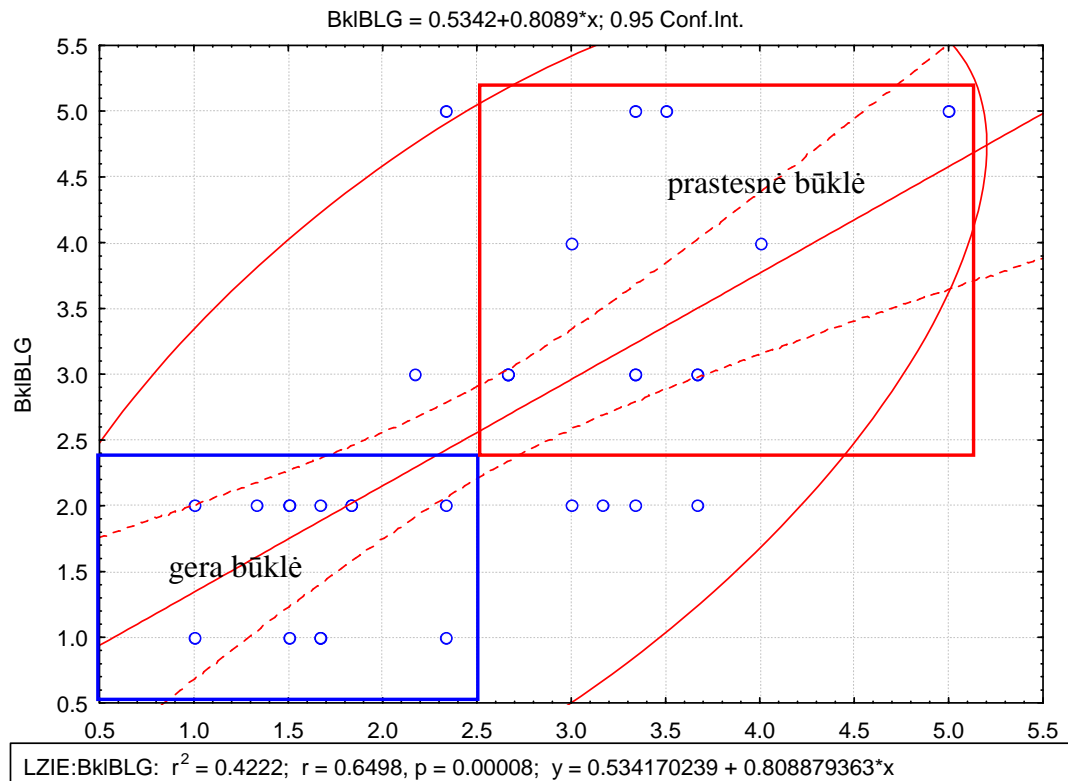
18 lentelė. Regresijos rezultatai: (visi ežerai, apie kuriuos yra vandens kokybės ir žuvų duomenys; priklausomas kintamasis – LŽIE, numatantis kintamasis – vandens kokybė pagal kokybės rodiklius)

Regression Summary for Dependent Variable: LZIE						
R= .64983105 R ² = .4228040 Adjusted R ² = .41496749						
F(1,79)=57.745 p<.00000 Std.Error of estimate: .74526						
	Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(79)	p-level
Intercept			0.639690	0.220346	2.903118	0.004787
Būklė pagal vandens kokybę	0.649831	0.085516	0.729032	0.095938	7.598983	0.000000



9 pav. LŽIE verčių ir būklės pagal vandens kokybės monitoringo duomenis vidutinių verčių išsidėstymas XY skalėje (visi ežerai, apie kuriuos yra vandens kokybės ir žuvų duomenys, visos žūklės pastangos).

Šiuo atveju išsibarstymas yra mažesnis ir, skirstant ežerus pagal LŽIE ir vandens kokybę tik į geros ir prastesnės nei gera būklės, LŽIE klaidingai įvertino penktadalio ežerų būklę (6 iš 30-ies ežerų; 1-o tipo ir nenustatyto tipo seklūs ežerai neįtraukti). Pažymėtina, kad visi ežerai, kurie pagal vandens kokybės rodiklius yra 1.geros būklės, pagal LŽIE buvo įvertinti kaip 1.geros-geros būklės. 2 atvejais iš 6 LŽIE geriau įvertino pagal vandens kokybę prastesnės būklės ežerų būklę, likusiais 4 atvejais pagal vandens kokybę būklė yra gera, o pagal LŽIE – prastesnė.



10 pav. LŽIE verčių ir būklės pagal vandens kokybės monitoringo duomenis (blogiausios vertės) verčių išsidėstymas XY skalėje.

Visus minėtus neatitikimus galėjo sąlygoti kelios priežastys:

- 1 - ežerų skaičius, apie kuriuos yra vandens kokybės monitoringo ir žuvų duomenys vis dar yra nepakankamas tiksliai rodiklių verčių kaitos skirtingos būklės klasėse nustatymui. Ypač trūksta duomenų apie sekliuosius ežerus.
- 2 – dėl duomenų trūkumo galėjo būti identifikuoti ne visi žuvų rodikliai, potencialiai galintys atspindėti ežerų ekologinės būklės kaitą. Atrinktieji rodikliai gali atspindėti ne visus žuvų bendrijų kaitos aspektus, ypač – sekliuosiuose (< 3 m vid. gylio), o taip pat ir 5-o tipo ežeruose.
- 3 – į LŽIE apskaičiavimą įtrauktų rodiklių vertės yra labai priklausomos ir nuo žūklės pastangos sėkmės. Įtakos gali turėti ir žmoniškieji (pvz., tinklų pastatymas netinkamoje

vietoje), ir gamtiniai veiksniai (žuvų judrumas, o tuo pačiu – jų sugavimo tikimybė gali kisti priklausomai nuo klimatinių faktorių). Gali būti, kad ežerų žuvų bendrijų įvertinimui reikia naudoti ir kitokias žūklės priemones (ne tik statomuosius tinklus).

4 – tikėtina, kad rodikliams, ypač – charakterizuojantiems TOLE rūšis, didelės įtakos gali turėti selektyvi plėšriųjų žuvų (lydekų, stambių ešerių) žvejyba. Kuo mažiau plėšrūnų, tuo didesnė smulkių žuvų (kuojų, plakių, aukšlių) gausa, o nevertingų (mėgėjiškos žūklės aspektu) žuvų vyravimas bendrijoje yra vienas iš žūklės poveikio vertinimo kriterijų (Virbickas, 2007).

Atskira problema yra su sekliaisiais, retesnių tipų ežerais. Dėl labai skurdžios žuvų rūšinės įvairovės žuvų rodikliai negali būti naudojami 1-o tipo, rudo minkšto vandens ežerų būklės vertinimui. Kita vertus – neaišku, ar žemos pH vertės šiuose ežeruose yra natūralus reiškiny, ar tai sąlygojo kitos priežastys („rūgštūs“ lietūs? Mažos mineralizacijos ežerai ypač jautrūs šiam veiksniai). Jeigu ežerų rūgštėjimą sąlygojo „išoriniai“ (antropogeninės kilmės) veiksniai, jų būklės vertinimui turi būti parinkti kitokie žuvų rodikliai, nei kitų tipų sekliuose ežeruose. Problemų esama ir su taip vadinamais „lyniniais“ ežerais (pvz., Žaltytis). Pagal vandens cheminius rodiklius ir/arba vyraujančią vandens augaliją (maurabragiai) jie turėtų būti kieto vandens ežerai. Tačiau vandens spalvos įvertinti nėra galimybių (oligo- ar polihumusiniai ežerai). Todėl vėlgi nėra aišku, ar šiems ežerams yra tinkami 4-to tipo ežerų pagrindu parinkti žuvų rodikliai. Tam, kad būtų galima atsakyti į šiuos klausimus, turi būti surinkta kur kas daugiau duomenų.

Upių būklės pagal LŽI įvertinimas parodė, kad pagal šį rodiklį ištiesintų upių, kurių vagos paverstos giliais, monotoniškais kanalais būklė yra bloga ar net labai bloga. Seklesnių, didesnio nuolydžio ištiesintos vagos upių būklė, atvirksčiai, gali būti gera (pvz., Striūna ties Vidutine) ar artima gerai (Amarnia ties Nedzinge). Tikėtina, kad ištiesintos vagos upių būklės vertinimui turi būti įvesti papildomi žuvų kriterijai (pvz., skirtingų rūšių ar visų žuvų individų tankis ploto vienetu, dugninių žuvų buvimas bendrijose; minėti rodikliai nepasitvirtino kaip tinkami vertinant natūralios vagos upes).

Kai kuriose upėse prastą būklės pagal LŽI įvertinimą lėmė natūralūs veiksniai. (netipiškos upės Žvirgždė ir Kasikas, ežerų įtaka Lakajos, Kriaunos, galbūt – ir Kiaunos žuvų bendrijų struktūrai). Todėl vertinant šių upių būklę pagal visus kokybės elementus, į LŽI neturėtų būti atsižvelgta, ypač – jei pagal kitus kokybės elementus šių upių būklė yra gera.

Labai akivaizdi tendencija, kad EFI Lietuvos upių ekologinę būklę įvertina prasčiau, negu LŽI. Indeksų įvertinimai nesutapo net 24 atvejai iš 43. Skirstant upes tik į geros ir prastesnės, nei gera būklės, net 8 iš 15 upių, kurių būklė pagal LŽI yra gera, EFI būklę įvertino kaip prastesnę nei gera (nei vieno atvejo, kad pagal EFI būklė gera, o pagal LŽI –

prastesnė). Mažiausiai neatitikimų 3-čio tipo (100-1000 km² baseino ploto, >0,7 m/km nuolydžio) upių būklės įvertinimuose, kas rodo (kaip buvo minėta ir ankstesnėse ataskaitose), kad EFI yra labiau tinkamas tik didesnio nuolydžio Lietuvos upių ekologinės būklės vertinimui.

IŠVADOS

1. Pagal Lietuvos žuvų indekso (LŽI) vertes, 2007 m. tyrinėtų upių tarpe **Labai gera** būklė yra Ūloje (ties Kašėtomis; 2 tipas) ir Siesartyje (žemiau Rutiškių; 3 tipas). **Gera** būklė yra: Lūšyje (ties Pikeliais), Nevėžoje (a. Kurklių), Derežnoje (t. Mergežeriu), Striūnoje (t. Vidutine) (1-o tipo upės); Širvintoje (ties Vindeikiais), Dysnoje (t. Kačergiške), Tatuloje (a. Biržu) (2-o tipo upės); Strėvoje (t. Tadarava; 3 tipas); Žeimenoje (t. Kaltanėnais), Šventojoje (t. Sabaliūnais) (4-o tipo upės); Šušvėje (žiotyse), Merkyje (ž. Puvočių) (5-as tipas) ir Neryje (t. Buivydziais; 6-as tipas).
2. **Vidutinė** būklė yra: Amarnioje (t. Nedzinge), Viešintoje (t. Bražiškiais), Jiesioje (t. Jiestrakiu), Bražuolėje (ž. Strazdiškio), Striūnoje (ž. Karalgirio) (1 tipas); Višakyje (t. Viškio Rūda), Šventojoje (ž. Antalieptės), Kiaunoje (t. Stirnine) (2 tipas); Novoje (t. Kirmiškiais), Varduvoje (t. Grieže) (3 tipas); Šešupėje (Kaliningrado pasienyje; 5 tipas) ir Nemune (a. Rusnės, a. Leitės; 6 tipas). **Bloga** būklė yra: Orijoje (ž. Mikėnų; 1 tipas); Birvetoje (pasienyje), Višakyje (a. Pilviškių) (2 tipas); Jaroje-Šetekšnoje (ž. Nemeniūnų), Jiesioje (t. Kliokiške)(3 tipas); Mūšoje (ž. Saločių; 4 tipas) ir Ventoje (ž. Mažeikių; 5 tipas). **Labai bloga** būklė yra: Varėnėje (t. Bukaučiškėmis I; 1 tipas); Vyžuonoje (ž. Utenos), Alantoje (t. Velykiais) ir Sidabroje (pasienyje) (3-io tipo upės).
3. Dar penkių upių, kurių būklė pagal LŽI yra vidutinė-bloga, netipiškas žuvų bendrijų struktūras (o tuo pačiu – prastas LŽI vertes) galėjo sąlygoti natūralūs veiksniai. Lakajos (ties Lakaja) ir Kriaunos (t. Antakriauniu) žuvų bendrijoms įtakos turi prie pat monitoringo vietų esantys ežerai. Šventojoje (ties Antšvenčiais) monitoringo vietoje vandens lygis yra sukilęs dėl bebrų užtvankos. Kasiko (t. Viltakiu) vanduo yra rusvas (poli-humusinis), Žvirgždėje (t. Žvėrynu) beveik nėra tėkmės, t.y. šios upės nėra tipiški 1-o upių tipo atstovai. Todėl, vandens bei kitiems kokybės rodikliams rodant minėtų upių būklę esant gerai, nustatant šių upių ekologinę būklę į LŽI įvertinimą neturėtų būti atsižvelgiama.
4. EFI, palyginus su LŽI, yra linkęs prasčiau įvertinti upių ekologinę būklę. Mažiausi skirtumai yra didesnio nuolydžio - 3-io tipo upių įvertinimuose. EFI yra labiau tinkamas tik didesnio nuolydžio Lietuvos upių ekologinės būklės vertinimui.

5. Nustatyta, kad žuvų rodikliai, reprezentatyviausiai atspindintys ežerų būklę, yra: 6-o tipo ežeruose – stenoterminių žuvų rūšių skaičius ir individų gausumas laimikyje per SŽP, INTOL-INTE žuvų rūšių skaičius ir individų gausumas laimikyje per SŽP, santykiniai TOLE žuvų rūšių skaičius ir individų gausumas bendrijoje; 5-o tipo ežeruose - INTOL-INTE žuvų individų gausumas laimikyje per SŽP, santykinis TOLE žuvų individų gausumas bendrijoje ir santykinis ešeržuvių individų gausumas bendrijoje; 4-o tipo ežeruose – santykinis TOLE žuvų individų gausumas bendrijoje ir santykinis ešeržuvių individų gausumas bendrijoje.
6. Preliminari ežerų žuvų bendrijų būklės vertinimo sistema (Lietuvos žuvų indeksas ežerams – LŽIE), joje naudojami rodikliai bei rodiklių slenkstinės vertės yra preliminarūs. LŽIE klaidingai įvertino penktadalio ežerų, apie kuriuos yra vandens kokybės monitoringo duomenys, būklę.
7. 2007 m. tyrinėtų ežerų tarpe, pagal preliminarų LŽIE **Labai gera** būklė yra Metelių, Vištyčio ežeruose, ant ribos tarp I.geros/geros – Vilko ežere. **Geros** būklės yra Balsio, Galvės, Ūkojo, Glūko, Baluošo ir Liškiavio ežerai. **Vidutinės** būklės ežerai yra Apvardai, Juodasis Kauknoris, Svėdasas, Veisiejis, Aviris ir Žirnajai. **Bloga** būklė pagal LŽIE nustatyta Šlavanto ežere. Likusių 2 ežerų – Notigalės ir Žaltyčio būklė pagal LŽIE yra labai gera, tačiau įvertinimai gali būti klaidingi. Šie ežerai priskirtini Lietuvoje retesniems ežerų tipams, todėl preliminarus LŽIE rodikliai gali būti netinkami jų būklės vertinimui.
8. Turimas duomenų kiekis apie Lietuvos ežerus vis dar yra nepakankamas tiksliam žuvų rodiklių bei jų verčių kaitos ribų skirtingos būklės klasėse nustatymui. Ypač duomenų trūksta apie sekliuosius ežerus.

LITERATŪRA

CEN (2003) *Water Quality – Sampling of Fish with Electricity*. EN 14011, European Committee for Standardization, Brussels.

EFI; Manual for application of the European Fish Index. Version 1.1, January 2005.

Gailiušis B., Jablonskis J., Kovalenkoviėnė M. 2001. Lietuvos upės. Hidrografija ir nuotėkis. Kaunas, Lietuvos energetikos institutas, 785 p.

Pereinamojo laikotarpio projektas Nr. 2004/016-925-04-06 „Institucinių gebėjimų stiprinimas tvarkant Nemuno upės baseiną“.

Virbickas T. 2006. Ichtiofaunos tyrimai Rytų Lietuvos upėse, ežeruose ir kriterijų upių ekologinei būklei pagal žuvų rodiklius nustatyti parengimas. 2006 m. Vilniaus universiteto Ekologijos instituto ataskaita. LR Aplinkos ministerija.

Virbickas T. 2007. Mėgėjiškos žūklės poveikio žuvų populiacijoms ir bendrijoms įvertinimas ir žuvų išteklių būklės vertinimo metodikos parengimas. 2007 m. Lietuvos Hidrobiologų Draugijos ataskaita. LR Žemės ūkio ministerija.

SANTRAUKA

2007 m. ichtiofaunos monitoringas vykdytas 43-ose Lietuvos upėse ir 19-oje ežerų. Upių ekologinė būklė buvo įvertinta pagal Lietuvos (LŽI) ir Europinį (EFI) žuvų indeksus, paraleliai įvertinant ir upių hidro-morfologines charakteristikas. Nustatyta, kad ištiesintos vagos upėse, priklausomai nuo savaiminio vagos atsikūrimo laipsnio žuvų bendrijų būklė kinta nuo geros iki labai blogos. Geriausia situacija yra didesnio nuolydžio ištiesintos vagos upėse, kurių vagų savaiminio atsikūrimo procesas jau yra pažengęs, o vagos – seklios; situacija blogiausia mažesnio nuolydžio, gilios vagos ištiesintose upėse, kurių litoralinė dalis yra sunaikinta bei nėra jokių savaiminio vagos atsikūrimo požymių. Šiose upėse žuvų gausumas labai mažas, rūšinė įvairovė skurdi, arba žuvų visai neaptikta. Upių hidrologijos pokyčiai dėl HE veiklos taip pat turi įtakos žuvų bendrijų būklei. Visose 2007 m. tyrinėtose monitoringo vietose, patenkančiose į HE veiklos įtakos zonas, žuvų bendrijų būklė buvo vidutinė - bloga. Vienoje iš jų, Ventoje žemiau Mažeikių, pastačius Kuodžių HE bei sukėlus vandens lygį žuvų rūšinė įvairovė sumažėjo nuo 14-16 (ankstesnių metų monitoringo duomenys) iki 4 rūšių (2007 m. duomenys). Bražuolės upėje (žemiau Strazdiškių) aptikta Lietuvoje invazinė žuvų rūšis – nuodėgulinis grundalas (*Percottus glehni*).

Ežeruose buvo analizuojama žuvų rodiklių ir vandens kokybės rodiklių kaitos tarpusavio priklausomybė. Nustatyta, kad jautriausiai į vandens kokybės pokyčius reaguoja giliuose vandenyse gyvenančias (stenotermines) žuvų rūšis charakterizuojantys rodikliai, prastėjant vandens kokybei didėja maisto objektams ir neršto substratui nespecializuotų, ypač atsparių žuvų santykinė dalis bendrijoje, kinta labiau specializuotų žuvų gausa bei rūšinė įvairovė. Žuvų rodikliai, reprezentatyviausiai atspindintys vandens kokybės pokyčius, skirtingų tipų ežeruose yra nevienodi. Turimas duomenų kiekis apie Lietuvos ežerus vis dar yra nepakankamas, ypač trūksta duomenų apie sekliuosius ežerus, todėl analizės metu atrinkti rodikliai nėra galutiniai. Šiems rodikliams buvo apskaičiuotos slenkstinės vertės ir sudaryta preliminari ežerų būklės pagal žuvų rodiklius vertinimo sistema, kuri buvo pritaikyta nustatant 2007 m. tirtų ežerų būklę. Taikant minėtą sistemą, iš 2007 m. tyrinėtų 19-os ežerų, labai gera ar gera būklė nustatyta 11-oje ežerų. Visi šie ežerai (su vienintele išimtimi) yra saugomose teritorijose (nacionaliniuose, regioniniuose parkuose, draustiniuose).

I Priedas

1 lentelė. Upių hidrologinio režimo ir morfologinių sąlygų vertinimo kriterijai

Hidrologinis režimas (netiesioginis vertinimas)						
	Būklė:	L. gera	Gera	Vidutinė	Prasta	Bloga
Srovės greitis:	1-2 tipai:	>0,3	>0,25	<0,25	<0,1	0
	3, 4 ir 6 tipai:	>0,4	>0,35	<0,35	<0,1	0
	5 ir 7 tipai:	>0,5	>0,45	<0,45	<0,1	0
	Įvertinimo balai:	4	3	2	1	0
Dugno padengimo dumbļu laipsnis:	dumblo nėra, arba jo yra tik užutekiuose		<10%	<25%	>25%	>60%
	Įvertinimo balai:	4	3	2	1	0
Bendras įvertis:		8-7	6-5	4-3	2-1	0

Morfologinės sąlygos						
	Būklė:	L. gera	Gera	Vidutinė	Prasta	Bloga
Upės vingiuotumas:		>1.45	1.45-1.35	1.34-1.2	1.19-1.05	<1.05
	Įvertinimo balai:	4	3	2	1	0
Vagos profilis:		natūralus	pusiau natūralus	pusiau natūralus	ištiesintas	ištiesintas
	Įvertinimo balai:	2	1	1	0	0
Kranto linija:	vingiuota, susiformavę gilios įlankos, užutekiai, kur srovė akivaizdžiai lėtesnė, negu pagrindinėje vagoje ar net priešingos krypties.		vingiuota, įlankos negilios, tačiau srovės greitis ir/ar kryptis priekrantėje ties įlankomis kinta	silpnai vingiuota, ties vingiais matomi tik nežymūs srovės greičio ar krypties pokyčiai	tiesi, nesutvirtinta	tiesi, sutvirtinta
	Įvertinimo balai:	4	3	2	1	0
Bendras įvertis:		10-9	8-6	5-3	2-1	0

2 lentelė. Upių nepertraukiamumo vertinimo kriterijai

Upės nepertraukiamumas (kliūtys žuvų migracijai ⁽¹⁾)						
	Būklė:	L. gera	Gera	Vidutinė	Prasta	Bloga
Baseino lygiu:	<100 km ² bas. pl. upės:	kliūčių nėra, arba kliūtis yra tik aukščiausios eilės vandentėkmėje (tiesiogiai įtekančioje į tarpinius vandenį ar jūrą)	kliūtis aukštesnės eilės upėje, neribojanti žuvų migracijos į didesnio baseino ploto (sekančio tipo pagal baseino plotą) aukštesnės eilės upės atkarpas	kliūtis aukštesnės eilės upėje, ribojanti žuvų migraciją į didesnio baseino ploto (sekančio tipo pagal baseino plotą) aukštesnės eilės upės atkarpas	-	-
	>100 km ² bas. pl. upės:	kliūčių nėra			kliūtis aukštesnės eilės upėje, ribojanti žuvų migraciją į didesnio baseino ploto (sekančio tipo pagal baseino plotą) aukštesnės eilės upės atkarpas ir kliūtys žemesnės eilės upėse, ribojančios patekimą į nerštavietes	-
Upės lygiu:	<100 km ² bas. pl. upės:	kliūčių nėra	1 kliūtis ⁽²⁾	> 1 kliūtis (žemupio ir aukštupio link), atstumas tarp kliūčių >40% upės ilgio	> 1 kliūtis (žemupio ir aukštupio link), atstumas tarp kliūčių <40% upės ilgio	-
	>100 km ² bas. pl. upės:		1 kliūtis ⁽²⁾ , arba > 1 kliūtis (žemupio ir aukštupio link), tarp kurių atstumas >70% visos upės ilgio ⁽³⁾	> 1 kliūtis (žemupio ir aukštupio link), atstumas tarp kliūčių 70-40% upės ilgio		

⁽¹⁾ - kliūtys neįveikiamos žuvims (be efektyvių žuvų pralaidų).

⁽²⁾ - patvenkti ežerai (pvz., Verknės HE, Aukštadvario HE) ar patvankos pačiuose upių aukštupiuose (bas. pl. < 20 km²) neįskaitytinos kaip kliūtys žuvų migracijai upėse.

⁽³⁾ - kliūtys yra skirtingų tipų (pagal baseino plotą) upės atkarpose (kliūtis <100 km² baseino ploto upės aukštupio atkarpoje neturi didelio poveikio tos pačios upės >1000 km² baseino ploto atkarpoje gyvenančių žuvų migracijai).

(1 lentelės tęsinys)

Upė Stotis	Alanta		Jara-Šatekšna		Jiesia		Nova		Vyžuona žemiau Utenos (Vyžuonėlėse)		Siesartis		Varduva		Strėva ties Tadarava, ties keliu Nr.188	
	ties Velykais		ties Nemeniūnais		ties Kliokiške		ties Kirmiškiais				žemiau Rutiškių		ties Grieže			
	N	Q	N	Q	N	Q	N	Q	N	Q	N	Q	N	Q	N	Q
Abramis brama																
Alburnoides bipunctatus															23	0.064
Alburnus alburnus									6	0.006			52	0.253		
Aspius aspius																
Barbatulus barbatulus							25	0.93			9	0.078	15	0.062	3	0.012
Barbus barbus																
Blicca bjoerkna																
Carassius carassius																
Cobitis taenia																
Cottus gobio											25	0.074	6	0.018	8	0.043
Esox kucius					1	0.006	4	0.726	1	0.006			2	0.106		
Gasterosteus aculeatus			2	0.001					2	0.002			6	0.006		
Gobio gobio							2	0.014			1	0.013	13	0.101	52	0.228
Gymnocephalus cernua																
Lampetra planeri																
Leucaspis delineatus			6	0.006												
Leuciscus cephalus					1	0.434							1	0.048	14	0.185
Leuciscus idus																
Leuciscus leuciscus			2	0.14							1	0.13	15	0.301		
Lota lota							2	0.048								
Perca fluviatilis			2	0.016	28	0.299			2	0.055			1	0.058	2	0.06
Percottus glehni																
Phoxinus phoxinus											21	0.074				
Pungitius pungitius																
Rhodeus sericeus													9	0.018		
Rutilus rutilus	13	0.026			22	0.726			5	0.042			37	3.124	14	0.217
Salmo fario											20	0.495				
Sander lucioperca																
Scardinius erythrophthalmus					1	0.03										
Thymallus thymallus											1	0.02				
Tinca tinca																
Vimba vimba													3	1.868		

2 lentelė. Žuvų rodikliai, naudojami LŽI, jų vertės tyrinėtose upėse, vertės, perskaičiuotos EQR (0-1) skalėje ir tyrinėtų upių ekologinė būklė

Upė	Stotis	Tipas	RODIKLIAI																LŽI	Būklė
			INTOL n%		LITH n%		LITH sp%		INTOL sp		RH N%		TOLE n%		OMNI n%		TOLE sp%			
			Vertė	EQR	Vertė	EQR	Vertė	EQR	Vertė	EQR	Vertė	EQR	Vertė	EQR	Vertė	EQR	Vertė	EQR		
Lūšis	ties Pikeliais	1	25.27	0.414	97.80	1.0	80.00	0.964	2.00	0.667			0.00	1.0	0.00	1.0			0.841	Gera
Nevėža	aukščiau Kurklių II	1	27.78	0.455	97.22	1.0	83.33	1.0	2.00	0.667			0.00	1.0	25.00	0.773			0.816	Gera
Striūna	ties Vidutine	1	1.95	0.032	97.40	1.0	80.00	0.964	2.00	0.667			0.00	1.0	2.60	1.0			0.777	Gera
Derežna	ties Mergežeriu	1	82.61	1.0	86.96	0.906	50.00	0.602	1.00	0.333			13.04	0.878	8.70	0.941			0.777	Gera
Amarnia	ties Nedzinge	1	20.00	0.328	60.00	0.625	71.43	0.861	2.00	0.667			10.00	0.909	20.00	0.825			0.702	Vidutine
Viešinta	ties Bražiškiais I	1	0.00	0.0	66.67	0.694	50.00	0.602	0.00	0.0			0.00	1.0	18.52	0.840			0.523	Vidutine
Šventoji	ties Antšvenčiais	1	5.00	0.082	85.00	0.885	50.00	0.602	1.00	0.333			0.00	1.0	80.00	0.206			0.518	Vidutine
Jiesia	ties Jiestrakiu	1	25.00	0.410	38.89	0.405	50.00	0.602	1.00	0.333			38.89	0.617	36.11	0.659			0.504	Vidutine
Bražuolė	žemiau Strazdiškių	1	0.00	0.0	73.91	0.770	28.57	0.344	0.00	0.0			15.22	0.856	13.04	0.896			0.478	Vidutine
Striūna	žemiau Karalgirio	1	0.00	0.0	36.79	0.383	33.33	0.402	0.00	0.0			10.38	0.905	5.66	0.973			0.444	Vidutine
Orija	žemiau Mikėnų	1	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0			42.86	0.577	14.29	0.884			0.243	Bloga
Žvirgždė	ties Žvėrynu	1	1.08	0.018	1.08	0.011	25.00	0.301	1.00	0.333			97.84	0.022	97.84	0.022			0.118	Bloga
Kasikas	ties Vilktačiu	1	0.00	0.0	2.35	0.025	50.00	0.602	0.00	0.0			97.65	0.024	97.65	0.024			0.112	Bloga
Varėnė	ties Bukaučiškėmis I	1	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0			0.00	0.0	0.00	0.0			0.000	L. bloga
Ūla-Pelesa	ties Kašėtomis	2	43.18	1.0	97.73	1.0	75.00	1.0			97.73	1.0	2.27	1.0	2.27	1.0	25.00	0.915	0.988	L. gera
Širvinta	ties Vindeikiais	2	30.59	1.0	52.94	1.0	55.56	1.0			55.29	0.953	44.71	0.825	45.88	0.859	33.33	0.813	0.922	Gera
Dysna	ties Kačergiške	2	60.61	1.0	63.64	1.0	33.33	0.813			63.64	1.0	33.33	0.995	27.27	1.0	50.00	0.610	0.917	Gera
Tatula	aukščiau Biržų	2	0.00	0.0	53.06	1.0	50.00	1.0			53.06	0.915	39.80	0.899	65.31	0.551	25.00	0.915	0.754	Gera
Višakis	ties Višakio Rūda	2	0.00	0.0	20.59	0.396	33.33	0.813			20.59	0.355	70.59	0.439	70.59	0.467	33.33	0.813	0.469	Vidutine
Šventoji	žemiau Antalieptės	2	6.03	0.274	21.55	0.414	25.00	0.610			21.55	0.372	71.55	0.425	81.03	0.301	50.00	0.610	0.429	Vidutine
Lakaja	ties Lakaja	2	4.50	0.205	7.21	0.139	27.27	0.665			14.41	0.249	79.28	0.309	55.86	0.701	45.45	0.665	0.419	Vidutine
Kiauna	ties Stirnine	2	4.55	0.207	13.64	0.262	37.50	0.915			9.09	0.157	81.82	0.271	68.18	0.505	50.00	0.610	0.418	Vidutine
Kriauna	ties Antakriauniu	2	0.00	0.0	3.57	0.069	16.67	0.407			17.86	0.308	50.00	0.746	78.57	0.340	50.00	0.610	0.354	Bloga
Birvėta	pasienyje	2	1.89	0.086	3.77	0.073	28.57	0.697			3.77	0.065	92.45	0.113	92.45	0.120	42.86	0.697	0.264	Bloga
Višakis	aukščiau Pilviškių	2	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0			6.67	0.115	86.67	0.199	86.67	0.212	50.00	0.610	0.162	Bloga
Siesartis	žemiau Rutiškių	3	58.97	1.0	98.72	1.0	85.71	1.0	3.00	0.600	100.0	1.0	0.00	1.0	1.28	1.0	0.00	1.0	0.950	L. gera
Strėva	ties Tadarava	3	26.72	0.594	41.38	0.445	57.14	0.794	2.00	0.400	86.21	0.907	13.79	0.880	24.14	0.790	28.57	0.831	0.705	Gera
Nova	ties Kirmiškiais	3	0.00	0.0	81.82	0.880	50.00	0.694	0.00	0.0	81.82	0.861	0.00	1.0	0.00	1.0	0.00	1.0	0.679	Vidutine
Varduva	ties Grieže	3	9.38	0.208	25.00	0.269	41.67	0.579	2.00	0.400	33.13	0.349	60.00	0.408	69.38	0.319	33.33	0.775	0.413	Vidutine
Jara-Šatekšna	ties Nemeniūnais	3	0.00	0.0	16.67	0.179	25.00	0.347	0.00	0.0	16.67	0.175	33.33	0.680	83.33	0.174	50.00	0.581	0.267	Bloga
Jiesia	ties Kliokiške	3	0.00	0.0	1.89	0.020	20.00	0.278	0.00	0.0	1.89	0.020	94.34	0.058	45.28	0.570	40.00	0.698	0.205	Bloga
Vyžuona	žemiau Utenos	3	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	93.75	0.064	81.25	0.195	80.00	0.233	0.061	L. bloga
Alanta	ties Velykiais	3	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	0.000	L. bloga

Sidabra	pasienyje	3	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.000	L. bloga
Žeimena	ties Kaltanėnais	4	9.44	0.525	39.44	1.0	33.33	0.855			51.11	1.0	48.33	0.820	45.00	1.0	44.44	0.678	0.840	Gera	
Šventoji	ties Sabaliūnais	4	76.00	1.0	30.67	0.929	14.29	0.366			30.67	0.667	6.67	1.0	22.67	1.0	28.57	0.871	0.833	Gera	
Mūša-Lielupė	žemiau Saločių	4	0.00	0.0	6.52	0.198	28.57	0.733			6.52	0.142	91.30	0.138	95.65	0.093	57.14	0.523	0.261	Bloga	
Šušvė	žiotyse	5	27.84	1.0	60.80	0.935	44.44	0.855	2.00	0.400	80.11	0.965	2.27	1.0	51.14	0.788	22.22	0.904	0.856	Gera	
Merkys	žemiau Puvočių	5	25.76	0.954	40.91	0.629	57.14	1.0	2.00	0.400	46.97	0.566	53.03	0.610	56.06	0.709	28.57	0.831	0.712	Gera	
Šešupė	Kaliningrado sr. pasienyje	5	8.74	0.324	31.07	0.478	22.22	0.427	2.00	0.400	31.72	0.382	62.14	0.492	81.23	0.303	55.56	0.517	0.415	Vidutine	
Venta	žemiau Mažeikių	5	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	43.10	0.739	91.38	0.139	75.00	0.291	0.146	Bloga	
Neris	ties Buivydžiais	6	3.33	0.185	52.78	1.0	54.55	1.0			58.33	1.0	39.44	0.961	74.44	0.544	27.27	0.887	0.797	Gera	
Nemunas	a. Rusnės, a. Leitės	6	0.00	0.0	18.18	0.551	25.00	0.641			18.18	0.395	54.55	0.722	65.15	0.741	50.00	0.610	0.523	Vidutine	

3 lentelė. Žuvų rodikliai, naudojami EFI, jų vertės tyrinėtose upėse ir tyrinėtų upių ekologinė būklė

Upė	Stotis	Tipas	RODIKLIAI										EFI	Būklė
			P-INSE	P-OMNI	P-PHYT	P-BENT	P-RHEO	P-LONG	P-POTA	P-LITH	P-INTO	P-TOLE		
Lūšis	ties Pikeliais	1	0.39	0.75	0.01	0.58	0.75	0.19	0.16	0.60	0.21	0.75	0.44	Vidutinė
Neveža	aukščiau Kurklių II	1	0.46	0.06	0.04	0.60	0.89	0.41	0.16	0.59	0.22	0.81	0.42	Vidutinė
Striūna	ties Vidutine	1	0.22	0.96	0.01	0.47	0.44	0.41	0.12	0.71	0.26	0.91	0.45	Gera
Derežna	ties Mergežeriu	1	0.64	0.31	0.92	0.16	0.27	0.12	0.14	0.50	0.24	0.03	0.33	Vidutinė
Amarnia	ties Nedzinge	1	0.21	0.37	0.16	0.93	0.96	0.35	0.13	0.14	0.39	0.80	0.44	Vidutinė
Viešinta	ties Bražiškiais I	1	0.00	0.16	0.00	0.45	0.48	0.25	0.15	0.16	0.03	0.91	0.26	Bloga
Šventoji	ties Antšvenčiais	1	0.18	0.11	0.11	0.13	0.50	0.20	0.13	0.58	0.30	0.94	0.32	Vidutinė
Jiesia	ties Jiestrakiu	1	0.54	0.21	0.98	0.55	0.63	0.17	0.16	0.08	0.21	0.33	0.39	Vidutinė
Bražuolė	žemiau Strazdiškių	1	0.00	0.18	0.04	0.59	0.55	0.42	0.12	0.33	0.05	0.17	0.24	Bloga
Striūna	žemiau Karalgirio	1	0.00	0.13	0.86	0.52	0.53	0.17	0.73	0.01	0.02	0.01	0.30	Vidutinė
Orija	žemiau Mikėnų	1	0.00	0.76	0.06	0.00	0.00	0.48	0.09	0.00	0.11	0.00	0.15	L. bloga
Žvirgždė	ties Žvėrynu	1	0.00	0.04	0.20	0.00	0.00	0.28	0.09	0.00	0.08	0.00	0.07	L. bloga
Kasikas	ties Viltakiu	1	0.00	0.04	0.96	0.10	0.02	0.23	0.11	0.00	0.07	0.04	0.16	L. bloga
Varėnė	ties Bukaučiškėmis I	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	L. bloga
Ūla-Pelesa	ties Kašėtomis	2	0.80	0.87	0.98	0.03	0.20	0.09	0.04	0.99	0.79	0.70	0.55	Gera
Širvinta	ties Vindeikiais	2	0.94	0.19	0.95	0.49	0.82	0.12	0.49	0.48	0.37	0.33	0.52	Gera
Dysna	ties Kačergiške	2	0.91	0.69	0.71	0.00	0.06	0.19	0.44	0.94	0.40	0.17	0.45	Gera
Tatula	aukščiau Biržų	2	0.00	0.25	0.07	0.00	0.04	0.20	0.04	0.81	0.09	0.50	0.20	Bloga
Višakis	ties Višakio Rūda	2	0.00	0.17	0.10	0.07	0.02	0.10	0.08	0.00	0.04	0.19	0.08	L. bloga
Šventoji	žemiau Antalieptės	2	0.04	0.26	0.56	0.16	0.04	0.28	0.81	0.15	0.29	0.08	0.27	Bloga
Lakaja	ties Lakaja	2	0.56	0.12	0.08	0.97	0.53	0.24	0.49	0.00	0.20	0.13	0.33	Vidutinė

Kiauna	ties Stirnine	2	0.13	0.27	0.48	0.67	0.25	0.11	0.59	0.01	0.21	0.06	0.28	Bloga
Kriauna	ties Antakriauniu	2	0.01	0.26	0.02	0.69	0.02	0.39	0.53	0.00	0.11	0.07	0.21	Bloga
Birvėta	pasienyje	2	0.61	0.33	0.38	0.00	0.07	0.29	0.48	0.10	0.37	0.31	0.29	Vidutinė
Višakis	aukščiau Pilviškių	2	0.00	0.34	0.32	0.05	0.01	0.08	0.09	0.00	0.06	0.03	0.10	L. bloga
Siesartis	žemiau Rutiškių	3	0.89	0.74	0.96	0.58	0.92	0.27	0.50	0.77	0.58	0.92	0.71	L. gera
Strėva	ties Tadarava	3	0.47	0.16	0.92	0.48	0.58	0.16	0.50	0.04	0.25	0.15	0.37	Vidutinė
Nova	ties Kirmiškiais	3	0.00	0.98	0.04	0.56	0.11	0.16	0.53	0.54	0.06	0.93	0.39	Vidutinė
Varduva	ties Grieže	3	0.57	0.08	0.14	0.70	0.74	0.27	0.85	0.03	0.21	0.20	0.38	Vidutinė
Jara-Šatekšna	ties Nemeniūnais	3	0.00	0.10	0.00	0.01	0.03	0.38	0.06	0.00	0.02	0.01	0.06	L. bloga
Jiesia	ties Kliokiške	3	0.00	0.07	0.06	0.00	0.01	0.39	0.55	0.00	0.03	0.04	0.11	L. bloga
Vyžuona	žemiau Utenos	3	0.01	0.29	0.27	0.00	0.00	0.32	0.04	0.00	0.09	0.00	0.10	L. bloga
Alanta	ties Velykiais	3	0.01	0.51	0.98	0.00	0.00	0.18	0.03	0.01	0.12	0.00	0.18	L. bloga
Sidabra	pasienyje	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	L. bloga
Žeimena	ties Kaltanėnais	4	0.98	0.12	0.44	0.81	0.65	0.21	0.01	0.37	0.28	0.20	0.41	Vidutinė
Šventoji	ties Sabaliūnais	4	0.97	0.51	0.02	0.13	0.00	0.19	0.00	0.26	0.53	0.45	0.31	Vidutinė
Mūša-Lielupė	žemiau Saločių	4	0.04	0.37	0.54	0.14	0.02	0.24	0.76	0.02	0.14	0.01	0.23	Bloga
Šušvė	žiotyse	5	0.82	0.10	0.10	0.42	0.54	0.21	0.21	0.35	0.26	0.40	0.34	Vidutinė
Merkys	žemiau Puvočių	5	0.71	0.62	0.99	0.22	0.33	0.14	0.11	0.44	0.55	0.47	0.46	Gera
Šešupė	Kaliningrado sr. pasienyje	5	0.68	0.12	0.54	0.26	0.07	0.12	0.13	0.30	0.43	0.02	0.27	Bloga
Venta	žemiau Mažeikių	5	0.01	0.57	0.01	0.02	0.00	0.46	0.00	0.00	0.12	0.00	0.12	L. bloga
Neris	ties Buivydžiais	6	0.81	0.07	0.28	0.49	0.67	0.02	0.89	0.75	0.21	0.47	0.47	Gera
Nemunas	a. Rusnės, a. Leitės	6	0.00	0.11	0.91	0.15	0.01	0.00	0.84	0.05	0.19	0.06	0.23	Bloga

4 lentelė. Faktiniai sugavimų duomenys ežeruose (per standartizuotą žūklės pastangą 8 selektyviais tinklais, kurių brendras ilgis – 320 m). Žuvų gausumas (N, vnt) ir svoris (Q, kg).

Ežeras	Tipas	Rodiklis	Abramis brama	Alburnus alburnus	Blicca bjoerkna	Carassius carassius	Carassius gibelio	Coregonus albula	Coregonus lavaretus	Osmerus eperlanus	Esox kucius	Gymnocephalus cernua	Lota lota	Perca fluviatilis	Rutilus rutilus	Scardinius erythrophthalmus	Tinca tinca	Viso	Būklė pagal LŽIE
Notigalė	1	N, vnt Q, kg				1 1.30								346 24.11				347 25.41	1?
Žaltytis	?	N, vnt Q, kg				3 0.05					6 4.39	19 0.40		211 17.73	269 16.80		46 37.18	554 76.54	1?
Apvardai	4	N, vnt Q, kg	65 5.80	2 5.33	395 5.33						5 3.04	2 0.01		107 3.30	107 3.79	11 0.45		692 21.72	3
Kemešys	4	N, vnt Q, kg	67 3.19	2 0.03	148 2.18	2 0.13	1 0.56				4 1.21	8 0.09		32 1.21	352 7.58	4 0.14		620 16.32	4
Vilkas	4	N, vnt Q, kg	24 4.22		38 0.54	12 0.67								56 2.19	26 0.87	18 0.36	11 1.90	185 10.76	1.5
Juodasis Kauknoris	5	N, vnt Q, kg	29 3.24		38 0.74	2 0.02					4 0.53	2 0.03		54 2.24	98 2.66	32 0.60	12 6.55	271 16.60	3
Liškiavis	5	N, vnt Q, kg	29 2.44	3 0.07		2 0.44					6 2.14	10 0.23		117 12.01	213 5.99	53 1.94	18 4.86	451 30.11	2.3
Metelys	5	N, vnt Q, kg	8 0.49	4 0.10	22 0.66						3 0.18	6 0.07		245 6.71	209 11.33	3 0.46	4 1.00	504 20.99	1
Svėdasas	5	N, vnt Q, kg	22 8.97	16 0.42							2 0.87	2 0.04		56 1.11	176 6.17	2 0.11		276 17.69	3.3
Veisiejis	5	N, vnt Q, kg	40 0.78	1 0.02	91 1.64							53 0.69		17 2.02	85 1.55			287 6.69	3.3
Aviris	6	N, vnt Q, kg	5 0.56	34 0.82	20 0.69						4 1.30	48 0.89		129 5.11	219 13.53	66 2.88	2 2.06	527 27.85	2.4
Balsis	6	N, vnt Q, kg		6 0.20			15 1.56		12 0.22			37 0.75		262 17.37	147 8.16			479 28.26	1.7
Baluošas	6	N, vnt Q, kg	2 0.06		16 0.28		32 2.97				2 0.63	4 0.09		110 7.44	194 11.89	1 0.13		361 23.49	2.5
Galvė	6	N, vnt Q, kg	9 1.46	7 0.16	19 0.63		49 3.77	2 1.37			1 0.20	17 0.27		82 1.84	53 2.67	5 0.27	7 3.60	251 16.22	1.8
Glūkas	6	N, vnt Q, kg		2 0.03	45 1.00						6 5.97	3 0.08		144 6.97	86 4.27	2 0.03	11 7.22	299 25.56	2.3
Šlavantas	6	N, vnt Q, kg	16 4.44		32 0.38						3 1.05	11 0.15		57 4.15	135 4.38			254 14.55	3.6
Ūkojas	6	N, vnt Q, kg	16 4.66	1 0.02	213 3.95		29 3.92				3 2.87	33 0.76		180 5.62	159 5.96		2 1.26	634 29.02	2.3
Vištytis	6	N, vnt Q, kg					57 1.31	2 1.30			6 3.64	23 0.38	4 1.09	55 4.35	33 5.76			180 17.82	1.3
Žirnajai	6	N, vnt Q, kg	12 1.92	12 0.24	52 1.44	3 0.26					5 3.17	12 0.21		101 2.78	331 12.26	1 0.19	3 1.88	532 24.35	3

III Priedas

Upių atkarpos Nemuno baseine, neatitinkančios geros būklės pagal upių nepertraukiamumo kriterijū.

Žiotys km	Tvenkinio vardas	Tiesioginio vandentakio vardas	Vyresniojo vandentakio vardas	Baseino pavadinimas	F, ha	H, m	Bas pl.	Up ilgis (km)	Vagos% tarp patvankų	Atkp. ilgis su patv.	Bendras atkp. ilgis su patv.	% bendro vagos ilgio	Būklė	Pastabos (siūlymas)
41.2	Tūbausių	Akmena – Danė	Baltijos jūra	<i>Pajūrio upių</i>	84.9	8.5	200	62	11.3	7			Bloga	
34.2	Padvarių	Akmena – Danė	Baltijos jūra	<i>Pajūrio upių</i>	82	8.5	200	62	4.5	2.8			Bloga	Visa atkarpa - LPVT
31.4	Kretingos m.	Akmena – Danė	Baltijos jūra	<i>Pajūrio upių</i>	7.1	3	200	62	5.5	3.4			Bloga	
28	Bajorų	Akmena – Danė	Baltijos jūra	<i>Pajūrio upių</i>		2	270	62			13.2	21.3		
35.6	Kulių III	Alantas	Minija	<i>Minijos</i>	12.5	5.8	20	43	3.7	1.6			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
34	Kulių II	Alantas	Minija	<i>Minijos</i>	1.6		20	43	2.3	1			Bloga	
33	Kulių I	Alantas	Minija	<i>Minijos</i>	0.8		20	43			2.6	6.0		
2.5	40 Totorių	Asdrė	Vokė	<i>Neries m. int.</i>	33.2	5	30	16	10.6	1.7			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
0.8	Kryžiškių	Asdrė	Vokė	<i>Neries m. int.</i>	27.5	4.2	30	16			1.7	10.6		
21.5	Plungės m. HE	Babrungas	Minijos	<i>Minijos</i>	1.5	3.3	200	47	12.8	6			Bloga	Visa atkarpa - LPVT
15.5	Gondingos HE	Babrungas	Minija	<i>Minijos</i>	88	12	180	47			6	12.8		
25.2	Kuigalių	Barupė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	4.1	2.7		48	42.1	20.2			Vidutinė	Žemutinę atkarpa apjungus, būklė – vidutinė
5	Labūnavos	Barupė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	109.9	11	230	48	5.2	2.5			Bloga	
2.5	Labūnavos gyv.	Barupė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	9	2.2	230	48			22.7	47.3		
0.7	Bilsinyčios III	Bilsinyčia	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	0.7	2	20	12	0.8	0.1			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
0.6	Bilsinyčios II	Bilsinyčia	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	0.6	2	20	12	0.8	0.1			Bloga	
0.5	Bilsinyčios I	Bilsinyčia	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	0.6	2	20	12			0.2	1.7		
7	Varėnos m. II	Derežnyčia	Merkys	<i>Merkio</i>	35	5	30	11	15.5	1.7			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
5.3	Varėnos m. I	Derežnyčia	Merkys	<i>Merkio</i>	49.4	5.2	30	11			1.7	15.5		
31.7	Montviliškio	Dotnuvėlė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	75.4	10	130	61	13.3	8.1			Bloga	Visa atkarpa - LPVT
23.6	Akademijos	Dotnuvėlė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	32.4	5.7	140	61	14.1	8.6			Bloga	
15	Dotnuvos	Dotnuvėlė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	4.2	3	170	61	23.0	14			Bloga	
1	Kėdainių m.	Dotnuvėlė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	5.1	4.7		61			30.7	50.3		
1.9	Šarkiškių II	Duobupis	Merkys	<i>Merkio</i>	2.4	2.4	50	18	5.6	1			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
0.9	Šarkiškių I	Duobupis	Merkys	<i>Merkio</i>	8.6	4.8	50	18			1	5.6		
2.35	Girininkijos	Grūta	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>			10	6	17.5	1.05			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
1.3	Eglės	Grūta	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	4.7	4.8	10	6	3.7	0.22			Bloga	
1.08	Grūtos	Grūta	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	0.5	1.5	10	6			0.55	9.2		

14.2	Pociūnų	Gynia	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	44.4	7.6	105	36	17.2	6.2				Bloga	Visa atkarpa - LPVT
8	Janušonių	Gynia	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	54.9	11	110	36			6.2	17.2			
78	Balskų HE	Jūra	Nemunas	<i>Jūros</i>	280	14	1000	172	20.3	35				Vidutinė	įrengtas žuvų
43	Tauragės HE	Jūra	Nemunas	<i>Jūros</i>	24.4	3.6	1660	172							keltuvas
25	Jūrės	Jūrė	Višakis	<i>Šešupės</i>	32	3.2	40	39	16.7	6.5				Bloga	Visa atkarpa - LPVT
18.5	Kazlų	Jūrė	Višakis	<i>Šešupės</i>	8.5	2	70	39			6.5	16.7			
2.7	Bulotų	Kertus	Strėva	<i>Nemuno m. int.</i>	16.4	13	20	9	20.0	1.8				Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
0.9	Žlavarių	Kertus	Strėva	<i>Nemuno m. int.</i>	5.3	12.8	30	9			1.8	20.0			
2	Gailiušių	Kiaunupis	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	7.5	8.4	15	13	3.8	0.5				Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
1.5	Šašių	Kiaunupis	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	3.2	6	15	13	8.4	1.09				Bloga	
0.41	Babtų	Kiaunupis	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	2.7	11.4	15	13			1.1	8.5			
12.4	Tauručių	Kirkšnovė	Dubysa	<i>Dubysos</i>	14	3.7	50	25	46.4	11.6				Vidutinė	Būklė vidutinė
0.8	Kirkšnovės	Kirkšnovė	Dubysa	<i>Dubysos</i>	3.9	6.6	80	25			11.6	46.4			
22	Vileikių	Kiršinas	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	7	2	60	46	9.8	4.5				Bloga	Visa atkarpa - LPVT
17.5	Sidabravo	Kiršinas	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	28	7	90	46			4.5	9.8			
28.2	Pociūnėlių	Liaudė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	26.7	5.9	60	39	8.2	3.2				Bloga	
25	Rūtakiemio	Liaudė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	6.2	3	60	39	17.9	7				Bloga	Visa atkarpa - LPVT
18	Žibartonių II	Liaudė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	37.2	4.2	100	39	5.1	2				Bloga	
16	Žibartonių I	Liaudė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	10.3	3.4	100	39			12.2	31.3			
1.9	Prūsalių II	Liepupė	Babrungas	<i>Minijos</i>	21.4	8	20	14	7.1	1				Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
0.9	Prūsalių I	Liepupė	Babrungas	<i>Minijos</i>	2.5		20	14			1	7.1			
2.2	Valmoniškių	Lokauša	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	3.4	3	40	18	7.8	1.4				Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
0.8	Krekenavos	Lokauša	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	12	9	40	18			1.4	7.8			
9.5	Markutiškio	Lokys	Neris	<i>Neries m. int.</i>	7.3	2.8		22	31.4	6.9				Bloga	Visa atkarpa - LPVT
2.6	Beržų	Lokys	Neris	<i>Neries m. int.</i>	22.6	10.2	100	22	8.6	1.9				Bloga	
0.7	Lokio	Lokys	Neris	<i>Neries m. int.</i>	3.7	4.5	100	22			8.8	40.0			
22.9	Girelės I	Lomena	Neris	<i>Neries m. int.</i>	19.1	3.8	50	32	1.3	0.4				Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
22.5	Girelės II	Lomena	Neris	<i>Neries m. int.</i>	16.3	5	50	32			0.4	1.3			
1.75	Aristavėlės II	Malčius	Obelis	<i>Nevėžio</i>	2.8		20	10	6.5	0.65				Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
1.1	Aristavėlės I	Malčius	Obelis	<i>Nevėžio</i>	3.3	2.5	20	10	5.0	0.5				Bloga	
0.6	Aristavos	Malčius	Obelis	<i>Nevėžio</i>	10.4	6.2	20	10	4.5	0.45				Bloga	
0.15	Malčiaus	Malčius	Obelis	<i>Nevėžio</i>	7.3	3	20	10			1.6	16.0			
69	Volungiškių	Mituva	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	68.1	8		102	30.2	30.8				Bloga	Visa atkarpa - LPVT
38.2	Girdžių	Mituva	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	57.5	6.6		102	30.1	30.7				Bloga	
7.5	Jurbarkų	Mituva	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	219.5	10	700	102	0.8	0.8				Bloga	
6.7	Smukučių	Mituva	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	2.3		700	102			62.3	61.1			

11.5	Notėnų	Notė	Salantas	<i>Minijos</i>	10.6	2.8	16	22	7.7	1.7			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera	
9.8	Notėnų (pirties)	Notė	Salantas	<i>Minijos</i>	1		20	22			1.7	7.7			
140.8	Ekrano gamyklos	Nevėžis	Nemunas	<i>Nevėžio</i>	80.9	6		208	33.6	69.8			Bloga	Visa atkarpa - LPVT	
71	Kruosto HE	Nevėžis	Nemunas	<i>Nevėžio</i>	-110	4.1		208			69.8	33.55769			
17	Aukštųjų Kaplių	Obelis	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	29.5	6	300	53	12.3	6.5			Bloga	Visa atkarpa - LPVT	
10.5	Bublių	Obelis	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	152	12.4	600	53	9.7	5.15			Bloga	Visa atkarpa - LPVT	
5.35	Juodkiškių	Obelis	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	83.4	12.3	670	53			11.65	22.0			
9.5	Sintautų	Penta	Nova	<i>Šešupės</i>	43.7	5.5	200	69	9.4	6.5			Bloga	Visa atkarpa - LPVT	
3	Totorviečių	Penta	Nova	<i>Šešupės</i>	55.2	6	390	69			6.5	9.4			
3.9	Prabaudos	Prabauda	Šaltuona	<i>Jūros</i>	3.2	3.7	25	17	6.5	1.1			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera	
2.8	Paklanių	Prabauda	Šaltuona	<i>Jūros</i>	5.8	6.5	25	17			1.1	6.5			
4	Druskininkų HE	Ratnyčia	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>			160	12	16.7	2			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera	
2	Alkos I	Ratnyčia	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	5	3.5	170	12			2	16.7			
28.8	Karklinių	Rausvė	Šešupė	<i>Šešupės</i>	12.4	11.4	100	48	9.0	4.3			Bloga	Visa atkarpa - LPVT	
24.5	Balsupių	Rausvė	Šešupė	<i>Šešupės</i>	36.4	4.6	100	48			4.3	9.0			
262	Juodelių	Šešupė	Nemunas	<i>Šešupės</i>	1	1	330	297	6.3	18.6			Bloga	Visa atkarpa - LPVT	
243.4	Lakinskių	Šešupė	Nemunas	<i>Šešupės</i>	6	3.5	500	297	14.1	42			Bloga		
201.4	Marijampolės II	Šešupė	Nemunas	<i>Šešupės</i>	75	9.5	1600	297	0.1	0.4			Bloga		
201	Marijampolės I	Šešupė	Nemunas	<i>Šešupės</i>	11.2	3.5	1600	297	8.1	24			Bloga		
177	Antanavo HE	Šešupė	Nemunas	<i>Šešupės</i>	107.7	5.5	1900	297	21.0	62.4			Bloga		
114.6	Kudirkos Naumiesčio	Šešupė	Nemunas	<i>Šešupės</i>	19.1	4		297			147.4	49.6			
14.3	Pašiaušės II	Šiaušė	Dubysa	<i>Dubysos</i>	31.8	8	60	32	8.8	2.8			Bloga		Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
11.5	Pašiaušės I	Šiaušė	Dubysa	<i>Dubysos</i>	21.2	7.7	70	32			2.8	8.8			
86.5	Motiejūnų HE	Širvinta	Šventoji	<i>Šventosios</i>	86.9	6.5	470	128	3.5	4.5			Bloga	Visa atkarpa - LPVT	
82	Širvintų	Širvinta	Šventoji	<i>Šventosios</i>	51.9	5.5	480	128			4.5	3.5			
60.5	Bagdanonių HE	Strėva	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	95.5	11.1		74	27.0	20			Bloga	Visa atkarpa - LPVT	
40.5	Elektrėnų SE	Strėva	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	1389	11.1	390	74	18.1	13.4			Bloga		
27.1	Pastrėvio HE	Strėva	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	18.5	10.5	550	74	24.5	18.1			Bloga		
9	Bublių	Strėva	Nemunas	<i>Nemuno m. int.</i>	21.7	6.8		74			51.5	69.6			
8.75	Buivydiškių VI	Sudervė	Neris	<i>Neries m. int.</i>	10.2		20	9	15.6	1.4			Bloga		Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
7.35	Buivydiškių V	Sudervė	Neris	<i>Neries m. int.</i>	6.2		20	9	0.6	0.05			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera	
7.3	Buivydiškių IV	Sudervė	Neris	<i>Neries m. int.</i>	1		20	9	3.3	0.3			Bloga		
7	Buivydiškių III	Sudervė	Neris	<i>Neries m. int.</i>	1.4		20	9	1.7	0.15			Bloga		
6.85	Buivydiškių II	Sudervė	Neris	<i>Neries m. int.</i>	2		20	9	3.9	0.35			Bloga		

6.5	Buivydiškių I	Sudarvė	Neris	<i>Neries m. int.</i>	5.1	3	20	9		2.25	25.0			
12.7	Švaininkų	Šuoja – Kurys	Kiršinas	<i>Nevėžio</i>	28.8	4	150	46	19.8	9.1			Bloga	Visa atkarpa - LPVT
3.6	Liberišio	Šuoja – Kurys	Kiršinas	<i>Nevėžio</i>	63	3	220	46		9.1	19.8			
87	Anykščių HE	Šventoji	Neris	<i>Šventosios</i>	23.4	2	3570	246	7.3	17.9			vidutinė-gera	įrengtas efektyvus zuvitakis
69.1	Kavarsko HE	Šventoji	Neris	<i>Šventosios</i>	78.3	4.3	4000	246						
0.73	Duokiškio	Uosija	Jara – Šetekšna	<i>Šventosios</i>	0.6	2.8	60	9	3.1	0.28			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
0.45	Laukagalių	Uosija	Jara – Šetekšna	<i>Šventosios</i>	15	4.4	60	9		0.28	3.1			
28	Sujainių	Upė	Šešuvis	<i>Jūros</i>	66.2	8	30	40	20.0	8			Bloga	Visa atkarpa - LPVT
20	Paupio	Upė	Šešuvis	<i>Jūros</i>	74	5	98	40		8	20.0			
2.47	Bernatonių II	Upytė2	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	3.4	3.4	200	39	1.2	0.47			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
2	Bernatonių I	Upytė3	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	2.3	9.3	200	39	2.9	1.15			Bloga	
0.85	Karūnavos II	Upytė	Nevėžis	<i>Nevėžio</i>	2.4	2.5	200	39			1.62	4.2		
2.9	Jonavos m. IV	Varnaka	Neris	<i>Neries m. int.</i>	3.4	3	12	7	7.1	0.5			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
2.4	Jonavos m. III	Varnaka	Neris	<i>Neries m. int.</i>	6.4	7.5	12	7	7.1	0.5			Bloga	
1.9	Jonavos m. II	Varnaka	Neris	<i>Neries m. int.</i>	2.3	3.9	18	7	7.1	0.5			Bloga	
1.4	Jonavos m. I	Varnaka	Neris	<i>Neries m. int.</i>	4	12.5	18	7		1.5	21.4			
22.3	Eišiškių HE	Verseka	Merkys	<i>Merkio</i>	128.6	9.7		48	30.8	14.8			Bloga	Visa atkarpa - LPVT
7.5	Krūminių	Verseka	Merkys	<i>Merkio</i>	53	6.6		48		14.8	30.8			
2.3	Viesų III	Viesa	Širvinta	<i>Šventosios</i>	3	2.7	18	11	2.7	0.3			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
2	Viesų II	Viesa	Širvinta	<i>Šventosios</i>	1.1	2.7	18	11	1.8	0.2			Bloga	
1.8	Viesų I	Viesa	Širvinta	<i>Šventosios</i>	0.6	2.7	18	11		0.5	4.5			
5	Gulbinų	Viešvilė	Nemunus	<i>Nemuno m. int.</i>	6.7	3.5	100	22	7.7	1.7			Bloga	Apjungus į vieną kliūtį, būklė - gera
3.3	Viešvilės I	Viešvilė	Nemunus	<i>Nemuno m. int.</i>	4.5	4.5	100	22		2.7	12.3			
9.45	Mūro Vokės	Vokė	Neris	<i>Neries m. int.</i>	12.2	6.2	570	35	19.6	6.85			Bloga	Visa atkarpa - LPVT
2.6	Grigiškių	Vokė	Neris	<i>Neries m. int.</i>	9.7	4.4	550	35		6.85	19.6			