

Klaipėdos miesto vandens telkinių ichtiofaunos monitoringas 2019 m. Atsiskaitymas už specialiosios žvejybos leidimą Nr. 046.

Klaipėdos universiteto Jūros tyrimų institutas, 2019 m.

ĮVADAS

Klaipėdos miesto savivaldybės teritorijoje yra nemažai vandens telkinių. Daugiausiai tai nedideli, dirbtinės kilmės tvenkiniai, kurie žuvininkystės vystymo požiūriu nėra reikšmingi. Mieste yra ir natūralios kilmės Mumlaukio ežeras, bei teka palyginti nemažai upių ir upelių: Akmena-Danė, Smiltelė, Ringelis, Žvejonė, Kretainis, Purmalė taip pat Klaipėdos (Karaliaus Vilhelmo) kanalas. Pirmosios trys upės yra svarbios lašišinių žuvų reprodukcijai; upėse aptinkama didelė žuvų įvairovė, tad Klaipėdos miesto savivaldybės upės yra svarbios žuvininkystei, o taip pat retų ir saugomų žuvų rūšių apsaugai tiek Lietuvos, tiek ir Europos mastu. Kadangi dėl savo geografinės padėties miesto vandens telkiniai yra svarbi gyventojų laisvalaikio praleidimo ir poilsio vieta, šių telkinių žuvų išteklių yra svarbūs ir telkinio rekreaciniam patrauklumui.

Žuvų bendrijos struktūra atspindi vandens telkinio ekologinę būklę, nes žuvis, kaip ir kitos ekosistemos dalys, reaguoja į aplinkos būklę, jos pokyčius (pvz., taršą, fizinius buveinių pokyčius). Todėl remiantis ichtiofaunos tyrimais gali būti įvertinama upių būklė pagal Lietuvos žuvų indeksą (LŽI).

Šių tyrimų tikslas – nustatyti Klaipėdos miesto vandens telkinių ichtiofaunos bendrijų struktūrą ir ekologinę būklę.

Pagrindiniai uždaviniai:

1. atlikti specialiąją mokslinę žvejybą parinktuose Klaipėdos miesto vandens telkiniuose;
2. įvertinti ichtiofaunos bendrijų būklę ir struktūrą (rūšinė sudėtis, gausumas, biomasė, amžinė struktūra) tyrimo vietose;
3. įvertinti ichtiofaunos populiacijų struktūrą;
4. remiantis tyrimų duomenimis nustatyti vandens telkinių ekologinę būklę;
5. įvardinti esamas/tikėtinas grėsmes, pateikti sprendimo būdus grėsmėms panaikinti/sumažinti bei kompensacijos priemonės.

1. TYRIMO VIETOS IR METODIKA

Žuvų monitoringo vietos

Žuvų monitoringas numatomas 10-yje vandens telkinių. Stebėsenos vietų lokalizacija pateikiama 1 lentelėje. Pateiktos vietos koordinatės orientacino pobūdžio – identifikuojančios vandens telkinį, kuriame numatomi ichtiofaunos tyrimai.

1 lentelė. Žuvų monitoringo vietos Klaipėdos mieste

ID*	Vieta	Koordinatės LKS 94 koordinačių sistemoje	
		X	Y
1	Danės–Akmenos upė aukščiau Klaipėdos	320510	6185157
2	Mumlaukio ežeras	319802	6182491
3	Jono kalnelio kanalas	320207	6178830
4	Trinyčių tvenkinys	321193	6178394
5	Draugystės parko tvenkiniai Nr.1	322674	6175241
6	Draugystės parko tvenkinys Nr.2	322804	6174992
7	Didysis Žardės vandens telkinys	322450	6174290
8	Smeltalės upės žiotys	320933	6173198
9	Smeltalė aukščiau Klaipėdos	326217	6171798
10	Klaipėdos (Karaliaus Vilhelmo) kanalas	321787	6170859

* - unikalus tyrimo vietos numeris

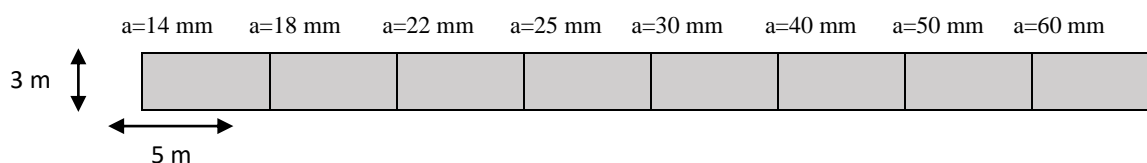
1.2. Tyrimų metodika

Specialioji žvegyba. Ichtiologiniai tyrimai Klaipėdos miesto savivaldybės vandens telkiniuose buvo vykdomi pagal LR Aplinkos ministro 2012-09-25 d. įsakymu Nr. D1-767 patvirtinto „Žuvų išteklių tyrimų vidaus vandenyse tvarkos aprašo“ reikalavimus.

Klaipėdos miesto savivaldybės aplinkos monitoringo 2017-2021 m. programoje buvo numatyta tirti 10 stočių, tačiau dėl specialiosios žvegybos teisinio reguliavimo trūkumų, žvegybos Draugystės parko tvenkiniuose Nr. 1 ir Nr. 2 bei Didžiajame Žardės vandens telkinyje tyrimai nebuvo atlikti. Specialiosios žvegybos leidimą išduoda Aplinkos apsaugos agentūros Gyvosios gamtos licencijavimo skyrius pagal specialiąją žvegybą galinčio atlikti subjekto prašymą. Tačiau leidimas specialiajai žvegybai vykdyti gali būti išduotas tik Lietuvos upių, ežerų ir tvenkinių kadastru registruotuose vandens telkiniuose, turinčiuose kadastrinį numerį. Draugystės parko tvenkiniai, Didysis Žardės vandens telkinys UETK nėra registruoti, todėl specialiosios žvegybos leidimas šiuose telkiniuose nebuvo išduotas.

Kituose pagal monitoringo programą numatytuose vandens telkiniuose buvo atliekama po vieną specialiąją mokslinę žvejybą per tyrimų laikotarpį (2019 metų rugsėjo-spalio mėn.).

Tyrimams stovinčiuose vandens telkiniuose buvo naudoti vienas arba du selektyviniai statomieji tinklaičiai (ilgis 40 m, aukštis 3 m), pagaminti pagal HELCOM standartus, specialiai žuvų išteklių monitoringo vykdymui, kuriais žvejojant gauti duomenys atspindėtų visą žuvų bendriją (1 pav.). Didesniuose telkiniuose papildomai buvo naudotas keturių statomųjų tinklaičių komplektas (45 mm, 50 mm, 60 mm ir 70 mm akies skersmens, vieno tinklo ilgis 30 m, aukštis 1,8 m). Tad vienos žvejybos metu buvo naudojama iki 6 vnt., 200 m bendro ilgio, tinklaičių.



1 pav. Selektyvinio statomojo tinklaičio schema (a - tinklaičio akis).

Klaipėdos miesto savivaldybės upėse bei Vilhelmo kanale ichtiofaunos tyrimai buvo atliekami elektros žūklės metodu pagal nustatytą metodiką (Zippin, 1958). Tyrimų ruožas (80-140 m) buvo apgaudomas naudojant impulsinės srovės elektros žūklės aparatą, kurio išeinanti įtampa 300 – 600 V, impulsų dažnis – iki 100 Hz. Po biologinės analizės gyvybingos žuvys paleidžiamos atgal į tą patį vandens telkinį.

Tyrimų metu sugautos žuvys buvo suskirstomos pagal rūšis, pamatuojamas bendras (absoliutus) ir zoologinis (be uodegos peleko) žuvies ilgiai (L ir l, cm atitinkamai), žuvies svoris (Q, g). Paimti žvynai amžiaus nustatymui pagal standartinę metodiką (Pravdin, 1966). Pagal „Žuvų išteklių tyrimų vidaus vandenyse tvarkos aprašą“ buvo apskaičiuotas atskirų žuvų rūšių individų gausumas (N, ind./ha) ir biomasė (B, kg/ha) vandens telkinio ploto vienetė.

1.3. Vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo kriterijai

Tyrimų ežerų ir tvenkinių ekologinė būklė/potencialas buvo nustatyta pagal ežero žuvų indeksą (EŽI; Virbickas, 2016). Tirtų upių ruožų ekologinė būklė įvertinta pagal žuvų bendrijos struktūrą pagrįstą Lietuvos upių žuvų indeksą (LŽI; LAND 85-2007).

2 lentelė. Ežerų, tvenkinių ir karjerų skirstymo į tipus kriterijai

Ežerų kategorijos vandens telkinių tipai				
Kriterijai:	Poly (persimaišantys; „polimiktiniai“)		S Stratifikuoti	GS Gilūs stratifikuoti
Vidutinis gylis (m)	≤3	>3	>3	n*
Maksimalus gylis (m)	n*	<11	11-30	>30

* „n“ - kriterijus nenaudojamas

Klaipėdos miesto savivaldybėje tirti vandens telkiniai priskirtini sekliems polimiktiniams telkiniams (2 lentelė). EŽI naudojami žuvų rodikliai ir jų verčių kaitos ribos skirtingos ekologinės būklės/potencialo klasėse yra pateiktos 4 lentelėje. Rodiklių vertės, transformuotos į EKS skalę nurodytos 5 lentelėje, išskyrus obligatines rūšis ir nevietinių-translokuotų rūšių santykinę biomasę. Obligatinių rūšių ir nevietinių-translokuotų rūšių santykinės biomasės rodiklių transformacija į EKS apibūdinta 3 ir 4 lentelėse.

Obligatinių rūšių skaičiaus bei nevietinių ir translokuotų rūšių santykinės biomasės rodiklių EKS yra ne apskaičiuojamas, o nustatomas pagal 4 ir 5 lentelėse pateiktas rodiklių išmatuotas vertes (tam tikrą rodiklio vertę atitinka tam tikra EKS vertė, arba rodiklis nenaudojamas).

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

Ežerų tipai	Rodikliai	Etaloninė vertė	Būklės klasės				
			L. gera	Gera	Vidutinė	Bloga	L. bloga
1 (POLY)	Plakis Q% ¹	1.5	<4	4-10	11-18	19-25	>25
	Benthivor_Sp Q% ²	10	<20	20-34	35-46	47-60	>60 (0)
	Ešerys N% ³	30	>25	25-18	17-10	9-5	<5
	Obligatinės rūšys ⁴	6	6	5	4	<4	<4
	Neviet_Transl rūšys Q% ⁵	0	-	-	<1	1-5	>5

EŽI rodiklių aprašas:

1 Plakis Q% - plakių santykinė biomasė ;

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

3 Ešerys N% – ešerių santykinis gausumas;

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

5 Neviet_Transl rūšys Q% - bendra sterko, sidabrinio karoso, karpio bei kitų nevietinių rūšių individų santykinė biomasė (%) bendrijoje;

4 lentelė. Rodiklių (išskyrus obligatines rūšis ir nevietinių-translokuotų rūšių santykinę biomasę) vertės, transformuotos į EKS skalę („1“ - 1. gera būklė, „0“ l. bloga būklė).

Ežerų tipai	Rodikliai	(maksimali vertė)	Būklės klasės				
			L. gera	Gera	Vidutinė	Bloga	L. bloga
1 (POLY)	Plakis Q%_EKS ⁽¹⁾	(30)	1.0-0.913	0.912-0.702	0.701-0.421	0.420-0.175	0.175-0.0
	Benthivor_Sp Q%_EKS	(70)	1.0-0.834	0.833-0.600	0.599-0.400	0.399-0.167	0.166-0.0
	Ešerys N%_EKS		1.0-0.834	0.833-0.600	0.599-0.333	0.332-0.167	0.166-0.0

4 lentelėje pateiktų rodiklių transformacija į ekologinės kokybės santykį (EKS) vykdoma pagal (EŽI; Virbickas, 2016) pateiktas formules. Ežero žuvų indeksas (EŽI) yra visų rodiklių EKS vidurkis. EŽI indekso kaitos ribos skirtingose būklės klasėse yra pateiktos 5 lentelėje. Tvenkinių ekologinio potencialo nustatymui naudojama tokia pati klasifikacijos pagal EŽI sistema, kaip ir ežerams.

5 lentelė. Ežerų ekologinės būklės/potencialo klasės pagal EŽI vertes.

Ežerų tipai	Ekologinės būklės klasės				
	L. gera	Gera	Vidutinė	Bloga	L. bloga
1-3	1,00-0,87	0,86-0,61	0,60-0,37	0,36-0,18	0,17-0,00

Karaliaus Vilhelmo kanalo, Smeltalės ir Danės upių atkarpų ekologinė būklė įvertinta pagal žuvų bendrijos struktūra pagrįstą Lietuvos upių ekologinės būklės indeksą (LŽI; LAND 85-2007). LŽI taikymui, visos tirtos atkarpos pagal hidromorfologinius parametrus priskirta 2 upių tipui.

6 lentelė. Lietuvos gėlavandenių ir praeivių žuvų ir nęgių (išskyrus nevietines rūšis ir išimtinai ežeruose gyvenančias rūšis) suskirstymas į ekologines grupes.

Rūšis	Bendras atsparum	Mityba		Buveinė	Neršto substrat	Migracinė
		pagal	pagal			
<i>Aukšlė paprastoji</i>	TOLE	OMNI	W	EURY		
<i>Ešerys</i>	TOLE		W	EURY		
<i>Karosas sidabrinis</i>	TOLE	OMNI	B	EURY	PHYT	
<i>Karšis</i>	TOLE	OMNI	B	EURY		POTAD
Kartuolė	NTOLE		W	EURY		
<i>Kuoja</i>	TOLE	OMNI	W	EURY		
<i>Lydeka</i>		PISC	W	EURY	PHYT	
<i>Lynas</i>	TOLE	OMNI	B	LI	PHYT	
<i>Meknė</i>		OMNI	W	RH		POTAD
<i>Plakis</i>	TOLE	OMNI	B	EURY		
<i>Pūgžlys</i>			B	EURY		
<i>Raudė</i>		OMNI	W	LI	PHYT	
<i>Salatis</i>		PISC	W	EURY	LITH	POTAD
<i>Saulažuvė</i>		OMNI	W	LI	PHYT	
<i>Šapalas</i>		OMNI	W	RH	LITH	POTAD
Upėtakis	NTOLE	INSV	W	RH	LITH	

* - **paryškintu** šriftu pažymėtos jautriausios, o *pasvirusiu* – atspariausios rūšys

čia: **NTOLE** – ypatingai jautrios žuvys, **TOLE** – nejautrios žuvys, **OMNI** – visaėdės žuvys, **INSV** – žuvys, mintančios vabzdžiais ir dugno bestuburiais, **PISC** – žuvys, mintančios kitomis žuvimis, **W** - žuvys, plaukiojančios vandens plotmėje, **B** – dugninės žuvys, **EURY** - euritopinės žuvys, gyvenančios tiek tekančiame, tiek ir stovinčiame vandenyje, **RH** – reofilinės (upinės) žuvys, **LI** - limnofilinės (ežerinės) žuvys, **PHYT** – neršiančios ant augalų žuvys, **LITH** – neršiančios ant akmenų ir žvirgždo žuvys, **POTAD** – potadrominės žuvys, migruojančios upės baseino ribose, **LONG** – dideliais atstumais (upė-jūra) migruojančios žuvys.

Skaičiuojant LŽI, rodiklių vertės pradžioje transformuojamos į vertes 0-1 skalėje pagal atitinkamam tipui rodikliams nustatytas etalonines (žmogaus veiklos nepaveiktas) vertes, nurodytas 7 lentelėje. Rodiklio vertė lygi 0 atitinka blogą būklę, 1 - labai gerą būklę. Rodiklių verčių transformavimas 0-1 skalei atliekamas konkrečioje tyrimų stotyje nustatytas atitinkamų žuvų rodiklių vertes dalinant iš etaloninių verčių dviem būdais:

1 būdas - jeigu žuvų rodiklio reikšmė didėjant žmogaus poveikiui mažėja (NTOLE, LITH, RH), tuomet transformavimas atliekamas pagal formulę:

$$NR = R/RC$$

čia:

NR – atitinkamoje tyrimo vietoje nustatyta rodiklio reikšmė 0-1 skalėje;

R – atitinkamoje tyrimo vietoje nustatyta rodiklio reikšmė;

RC – atitinkama tipui nustatyta etaloninė rodiklio vertė.

2 būdas - jeigu žuvų rodiklio reikšmė didėjant žmogaus poveikiui didėja (TOLE,OMNI), tuomet transformavimas atliekamas pagal formulę:

$$NR = (R - 100)/(RC - 100)$$

7 lentelė. Žuvų ekologines grupes atspindinčių rodiklių etaloninės vertės 2 tipo upėse.

Rodikliai	NTOLE, n %	LITH, n %	LITH, sp %	RH, n %	TOLE, n %	OMNI, n %	TOLE, sp %
Vertė	22	52	41	58	33	37	18

Apskaičiuotos rodiklių vertės 0-1 skalėje parodo ekologinės būklės klasę pagal atitinkamą rodiklį. Reali atitinkamos tyrimo vietos upėje ekologinė būklė nustatoma išvedus vidurkį iš visų reikiamų LŽI indeksui skaičiuoti rodiklių verčių. Rodiklių vertės >1 yra prilyginamos 1. Ši vidutinė rodiklių vertė 0-1 skalėje ir yra LŽI indeksas.

Ekologinė tiriamos upės atkarpos būklė pagal LŽI indeksą nustatoma pagal 8 lentelėje pateiktą upių ekologinės būklės klasifikaciją.

8 lentelė. Ekologinės upių būklės klasės pagal LŽI

Upės tipas	Ekologinė būklė pagal LŽI				
	Labai gera	Gera	Vidutiniška	Bloga	Labai bloga
2	>0,936	0,936-0,716	0,715-0,401	0,400-0,109	<0,109

2. TYRIMO REZULTATAI

2.1. Žuvų rūšinė įvairovė.

2019 metų tyrimų metu Klaipėdos miesto savivaldybės vandens telkiniuose aptikta 18 žuvų rūšių, priklausančių 5 šeimoms: lašišinių *Salmonidae* (margasis upėtakis, toliau vadinami upėtakio vardu), karpinių *Cyprinidae* (kuoja, raudė, meknė, šapalas, salatis, karšis, auksinis ir sidabrinis karosas, lynas, plakis, paprastoji aukšlė, saulažuvė, kartuolė), lydekinių *Esocidae* (lydeka), ešerinių *Percidae* (ešerys ir pūgžlys) bei dygliinių *Gasterosteidae* (trispjūglė dyglė). Taip pat Smiltelės upėje

aukščiau Klaipėdos aptikta apskritažiomenių *Cyclostomata* klasės atstovų – upinių nėgių, tiksliau jų lervų – vingilių.

6-ios iš aptiktų rūšių yra saugomos pagal vieną ar kitą apsaugos statusą: upinė nėgė – pagal Berno konvenciją ir Natura 2000 saugoma Europoje rūšis; upėtakis – globojama Lietuvoje rūšis; salatis – globojama Lietuvoje rūšis ir kaip kartuolė ir saulažuvė yra saugoma rūšis Europoje pagal Berno konvenciją ir Natura 2000 tinklą.

Didžiausia žuvų rūšinė įvairovė užfiksuota Vilhemo kanale ir Jono kalnelio kanale – po 11 žuvų rūšių; mažiausiai – 4 rūšys – Mumlaukio ežere. Kituose tirtuose vandens telkiniuose užfiksuota santykinai nemažai rūšių – 7-8 (9 lentelė).

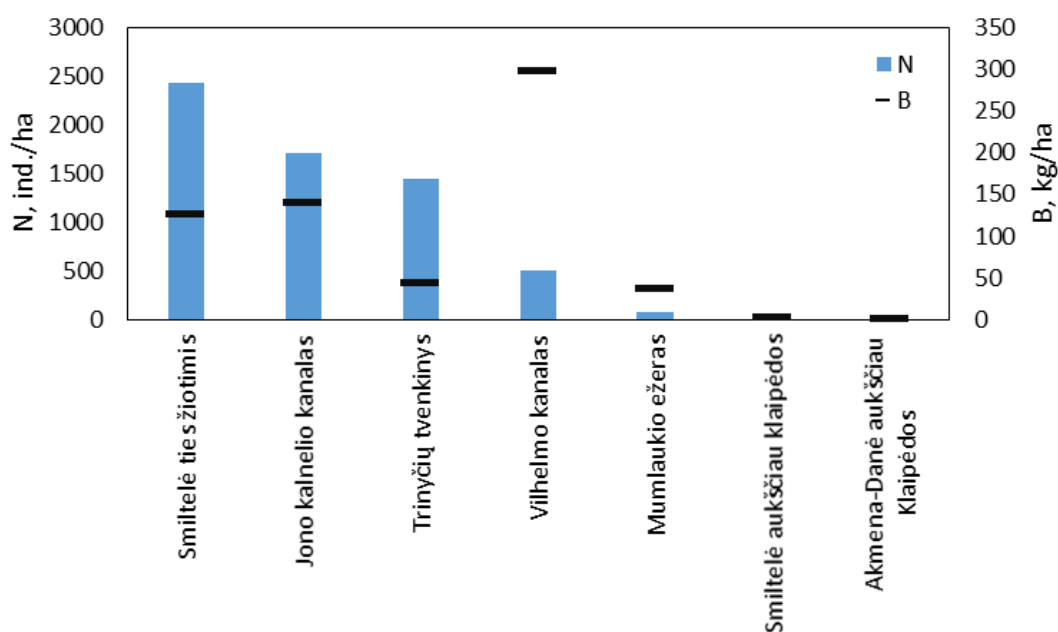
9 lentelė. Žuvų ir apskritažiomenių rūšinė įvairovė ir rūšių sutinkamumas Klaipėdos miesto savivaldybės vandens telkiniuose 2019 metais. Rūšys paryškintu šriftu – dažniausiai sutinkamos.

	Smitelė aukščiau Klaipėdos	Smitelė ties žiotimis	Akmena-Danė	Vilhelmo kanalas	Jono kalnelio kanalas	Mumlaukio ežeras	Trinyčių tvenkinys	Sutinkamumas, %
Upinė nėgė – <i>Lampetra fluviatilis</i>	+							14
Margasis upėtakis – <i>Salmo trutta fario</i>	+							14
Kuoja – <i>Rutilus rutilus</i>	+	+	+	+	+	+	+	100
Raudė – <i>Scardinius erythrophthalmus</i>				+	+			28
Meknė – <i>Leuciscus idus</i>	+	+	+	+	+			71
Šapalas – <i>Leuciscus cephalus</i>			+	+				28
Salatis – <i>Aspius aspius</i>	+				+			28
Auksinis karosas – <i>Carassius carassius</i>						+		14
Sidabrinis karosas – <i>C. auratus gibelio</i>					+	+	+	43
Karšis – <i>Abramis brama</i>				+	+		+	57
Lynas – <i>Tinca tinca</i>				+	+	+		43
Plakis – <i>Blicca bjoerkna</i>				+	+		+	43
Paprastoji aukšlė – <i>Alburnus alburnus</i>		+	+	+	+		+	71
Kartuolė – <i>Rhodeus sericeus amarus</i>		+	+	+			+	43
Saulažuvė – <i>Leucaspius delineatus</i>	+		+				+	43
Ešerys – <i>Perca fluviatilis</i>	+	+	+	+	+			71
Pūgžlys – <i>Gymnocephalus cernua</i>					+			14
Lydeka – <i>Esox lucius</i>	+	+	+	+				57
Trispyglė dyglė – <i>Gasterosteus aculeatus</i>		+						14
Viso rūšių:	8	7	8	11	11	4	7	

Visuose miesto telkiniuose dominuoja reo-limnofilinės žuvų rūšys, kurios prisitaikiusios prie įvairių aplinkos sąlygų. Visuose tirtuose vandens telkiniuose buvo pagautos kuojos, taip pat dažnai sutinkamos rūšys buvo meknė, paprastoji aukšlė ir ešerys (71 % sutinkamumo dažnis). Ribotas paplitimas miesto telkiniuose buvo tokių įprastų Lietuvos vandenims žuvų kaip auksinis karosas, pūgžlys ir trispyglė dyglė (14 %). Tai gali būti susiję su žvejybos metodais (statomieji tinklai nepagauna dyglių) arba bendrai prastėjančia kai kurių rūšių būkle (auksinis karosas). Taip pat miesto telkiniuose yra retos tipiškos reofilinės žuvų rūšys (nėgė ir upėtakis – 14 %, šapalas ir salatis – 28 %), sutinkamos tik Smiltelėje arba Akmenoje-Danėje. Kitos rūšys tyrimų metu buvo vidutiniškai paplitusios (43-57 % sutinkamumo dažnis).

2.2. Žuvų bendrijų struktūra.

Žemiau (10 ir 11 lentelės bei 2 pav.) pateikiama visų tirtų telkinių žuvų bendrijų struktūra pagal gausumo ir biomasės pasiskirstymą joje. Pagal žuvų gausumą bei biomasę, tirti Klaipėdos miesto vandens telkiniai buvo labai skirtingi.



2 pav. Klaipėdos miesto savivaldybės vandens telkinių žuvų bendrijų gausumas (N) ir biomasė (B).

Produktyviausia žuvų bendrija užfiksuota Smiltelėje ties žiotimis, kur žuvų gausumas siekė 2432 ind./ha, o biomasė – 125,9 kg/ha. Smiltelės žemupio bendrija pagal savo struktūrą būdinga šiltavandeniams reguliuotiems upeliams, kur branduolį sudaro kuoja, grūžlys, lydeka.

Produktyvi bendrija nustatyta ir Jono kalnelio kanale bei Trinyčių tvenkinyje (2 pav.). Produktyvi Jono kalnelio kanalo žuvų bendrija yra palaikoma dėka jungties su Danės upe. Žuvų bendriją čia formuoja vietinės ir Danės upės reolimnofilinės žuvų rūšys (11 lentelė), tiek tipiški reofilai, kaip kad salatis. Dominuoja tipiškos tokiam vandens telkiniui rūšys, kaip kuoja, paprastoji aukšlė ir plakis.

Trinyčių tvenkinyje žuvų bendrija yra tipiška tokio tipo vandens telkiniams, tik nebuvo pagauta plėšrūnų: lydekų ir ešerių.

Vilhelmo kanale fiksuotas santykinai nedidelis žuvų bendrijos (11 rūšių) gausumas (479,5 ind./ha), tačiau bendrijos biomasė buvo didžiausia iš visų vertintų Klaipėdos vandens telkinių (296,5 kg/ha). Čia didžiausią bendrijos biomasės dalį sudarė lydekos – 38 %. 2019 metais kanale vyrauja reolimnofilinės ir limnofilinės žuvų rūšys ir pagal bendrijos struktūrą, Vilhelmo kanalo bendrija daugiau būdinga ežerams ir tvenkiniams, bet ne upėms.

10 lentelė. Klaipėdos miesto savivaldybės vandens telkinių žuvų gausumas (N, ind./ha) ir biomasė (B, kg/ha) pagal 2019 metų tyrimų rezultatus.

	Vilhelmo kanalas		Jono kalnelio kanalas		Trinyčių tvenkinys		Mumlaukio ežeras	
	N	B	N	B	N	B	N	B
Kuoja	78,6	54,330	311,5	42,6	526,9	12,530	35,7	5,100
Raudė	69,8	14,270	30,8	4,1				
Karšis	3,6	15,560	12,5	4,4	47,5	21,340	-	-
Plakis	25,5	2,650	408,8	15,6	11,8	0,656	-	-
Lynas	10,9	56,760	7,5	6,8	-	-	25,0	24,370
Sidabr. karosas			22,5	14,2	2,5	1,083	6,3	4,238
Auks. karosas			-	-	-	-	12,5	2,181
Salatis			12,5	14,4	-	-	-	-
Meknė	14,6	24,110	23,53	5,2	-	-	-	-
Šapalas	3,6	2,250						
Kartuolė	196,4	3,200	-	-	800,0	6,200	-	-
Papr. aukšlė	21,8	3,420	812,5	19,6	12,5	0,913	-	-
Ešerys	50,9	7,270	58,8	12,2	-	-	-	-
Pūgžlys	-	-	12,5	0,5	-	-	-	-
Lydeka	21,8	112,650	-	-	-	-	-	-
Saulažuvė	-	-	-	-	50,0	0,300	-	-
Viso:	497,5	296,470	1713,5	139,5	1451,2	43,002	79,5	35,889

11 lentelė. Klaipėdos miesto savivaldybės upių žuvų gausumas (N, ind./100m²) ir biomasė (B, g/100m²) pagal 2019 metų tyrimų rezultatus.

	Smiltelė aukščiau Klaipėdos		Smiltelė ties žiotimis		Akmėna-Danė aukščiau Klaipėdos	
	N	B	N	B	N	B
Upėtakis	1,7	0,604	-	-	-	-
Kuoja	1	0,059	1303,5	2,121	1,26	0,033

Salatis	2,5	0,010	-	-	-	-
Meknė	8,5	1,411	330,7	109,110	0,04	0,037
Šapalas	-	-	-	-	0,21	0,006
Kartuolė	-	-	19,5	0,078	0,92	0,001
P.aukšlė	-	-	175,1	0,447	4,71	0,004
Ešerys	12,3	0,147	486,4	10,730	0,92	0,052
Lydeka	-	-	19,5	3,385	0,3	0,136
Saulažuvė	-	-	-	-	4,54	0,002
Tr. dyglė	-	-	97,3	0,020	-	-
Viso:	26,0	2,231	2432,0	125,891	12,91	0,291

Žemi žuvų bendrijos parametrai nustatyti Mumlaukio ežere ir Smiltelėje aukščiau Klaipėdos, o žemiausi Akmenos-Danės upėje (2 pav.). Nepaisant Mumlaukio ežero išvalymo pašalinant storą dumblo sluoksnį, ežeras ir toliau lieka sekus, didelio trofiškumo, kur stebima ežero ichiocenozės degradacija. Mumlaukio ežero žuvų bendrijos parametrai atitinka stipriai eutrofikuotų Lietuvos ežerų su distrofinio telkinio požymiais bendrijų rodiklius.

Akmenos – Danės žuvų bendrijos struktūrą sudaro reolimnofilinės žuvų rūšys: kuoja, ešerys, lydeka, paprastoji aukšlė, kartuolė, saulažuvė ir reofilinės žuvų rūšys: šapalas, meknė, – tipinės vidutinio dydžio šiltavandenių upių žuvų rūšys. Žuvų bendrijoje nors ir nedideliu gausumu, bet aiškiai dominavo smulkios, trumpaamžės žuvų rūšys: paprastosios aukšlės (36,5 % bendrijos žuvų gausumo) ir saulažuvės (35,1 %). Panašiai kaip ir ankstesniais metais, pagrindinę bendrijos biomasės dalį sudarė lydekos (50,5 %) bei ešeriai (19,3 %).

Smiltelėje aukščiau Klaipėdos žuvų bendrijos struktūra smarkiai kinta atskirų metų atžvilgiu. Šiomet sutikta mažai produktyvi žuvų bendrija (N – 26 ind./ha, B – 2,23/ha), kurios branduolį sudarė ešeriai ir meknės. Taip pat šiomet vėl sugauta reofilinių žuvų (upėtakių, salačių), negausiai pasitaikė reolimnofilinių žuvų (kuojų). Tyrimų atkarpoje paprastai stebimas reikšmingas upėtakių/šlakių nerštinių lizdų tankis, kas rodo didelę šio ruožo ir visos Smiltelės upės svarbą lašišinių žuvų populiacijai. *Todėl vystant intensyvią ūkinę veiklą upelio baseine ir ypač upelio apsauginėje zonoje (pvz., kelių remonto darbai, statybos, kuriama chemijos pramonė) reikia atsižvelgti į jos reikšmę lašišinių žuvų ištekliams.*

2.3. Pagrindinių žuvų rūšių amžinė struktūra

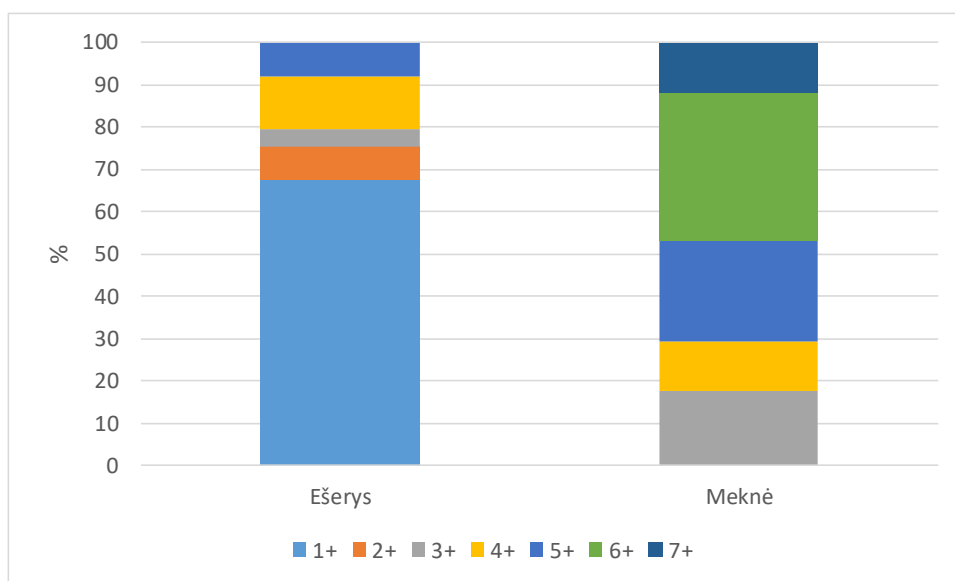
Pagrindinės žuvų rūšys, kurios yra svarbios mėgėjiškai žvejybai, sugautos miesto vandens telkiniuose yra: lydeka, ešerys, upėtakis, kuoja, raudė, auksinis ir sidabrinis karosas, lynas, meknė, šapalas ir salatis. Šių žuvų amžinė struktūra atskiruose vandens telkiniuose pateikta žemiau esančiuose 3-7 paveiksluose.

Smiltelėje aukščiau Klaipėdos nagrinėtos 4 žuvų rūšys: lydeka, upėtakis, ešerys ir meknė. Lydekų sugautas tik vienas 3+ amžinės grupės individas taip pat negausiai sugauta upėtakių (3 vnt.), kurie priklauso 3 skirtingoms 1+, 3+ ir 6+ amžinėms klasėms. Ešerių populiaciją sudarė jaunos 1 – 5 + amžinių grupių žuvys, iš kurių ryškiai dominavo 1+ amžinės klasės jaunikliai (67,3%). Meknių populiacijoje rasta 3+ - 7+ amžiaus individų (3 pav.)

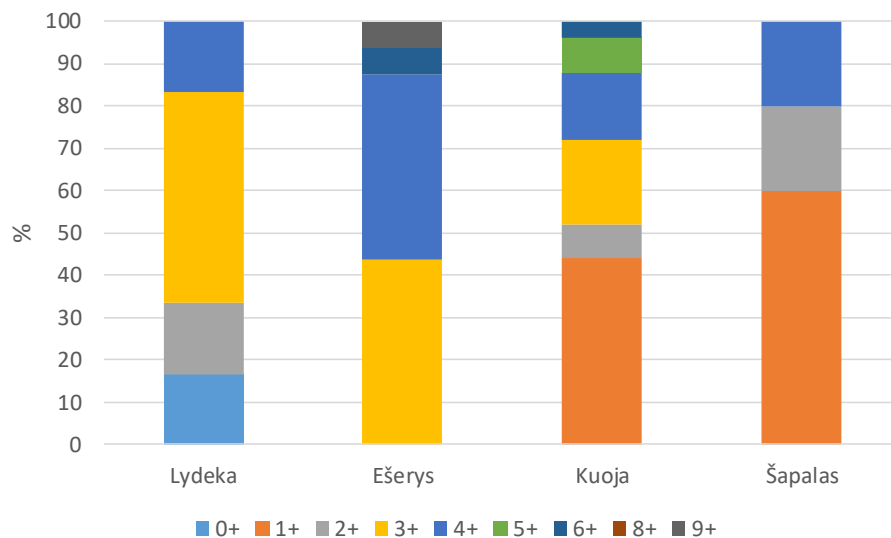
Akmenos – Danės upėje aukščiau Klaipėdos analizuotos 5 žuvų rūšys. Lydekų populiacija sudaryta iš 4 amžinių grupių, o 50% populiacijos sudarė 3 + amžinė grupė. Ešerių populiacijoje vyrauja jaunų 3+ ir 4+ amžinių grupių (87,6%), kuojų – 1+ (44%) amžinės klasės jaunikliai.

Mumlaukio ežere negausiai aptiktos 4 žuvų vertingos žuvų rūšys: lynas, kuoja, a. karosas, s. karosas. Lynų populiacijoje vyravo subrendę, stambūs 5+, 7+ – 9+ amžinių grupių individai. Kuojų populiacijoje rasta tik 5+ – 6+, a. karosų – 2+ ir 5+ amžiaus individų, kurie sudaro vienodą dalį populiacijoje.

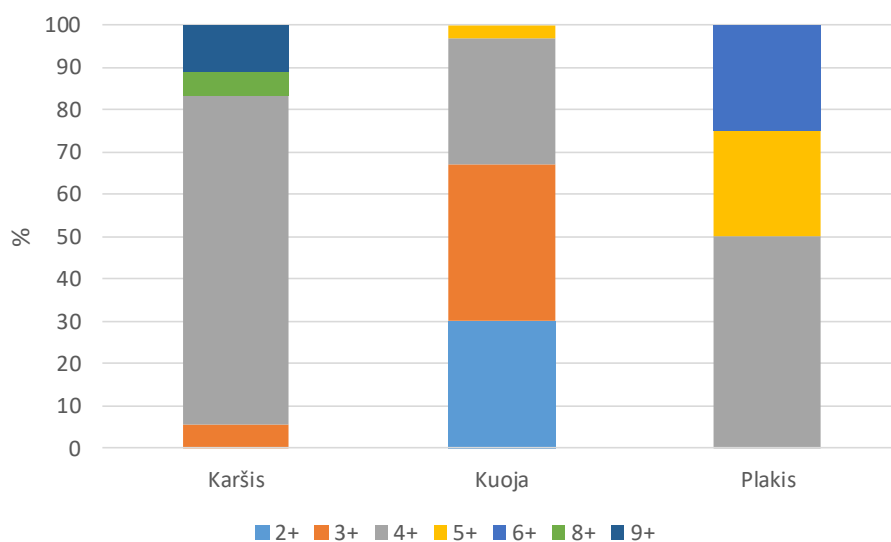
Trinyčių tvenkinyje iš viso aptiktos 4 vertingos žuvų rūšys. Karšių ir kuojų populiacijos sudarytos iš 4 amžinių grupių, tarp kurių dominuoja jauni 3 + (77% ir 37,2 % atitinkamai) amžiaus jaunikliai (5 pav.). Plakių sugauti keturi jauni 4+ – 6 + amžiaus individai, o s. karosų sugauta tik vienas 5+ amžinės grupės individas.



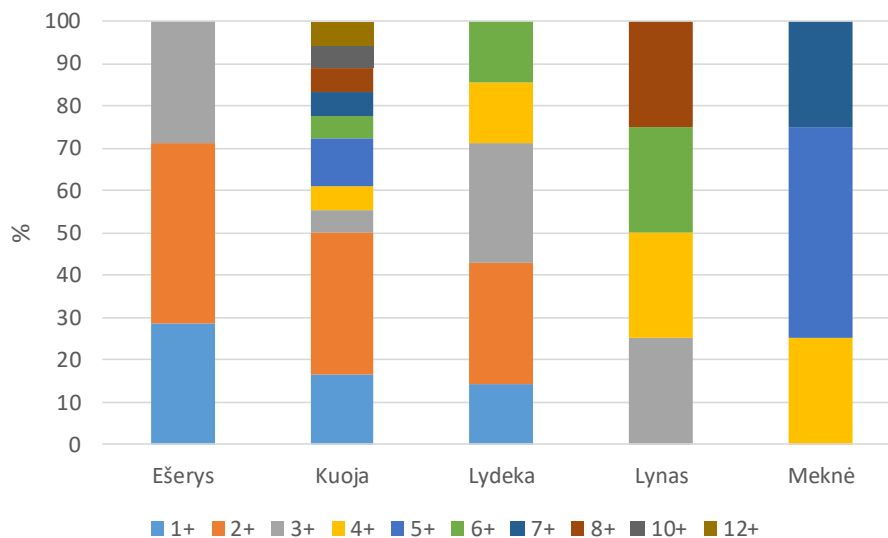
3 pav. Smiltelėje aukščiau Klaipėdos pagrindinių žuvų rūšių amžinė struktūra.



4 pav. Akmenos – Danės upėje aukščiau Klaipėdos pagrindinių žuvų rūšių amžinė struktūra.

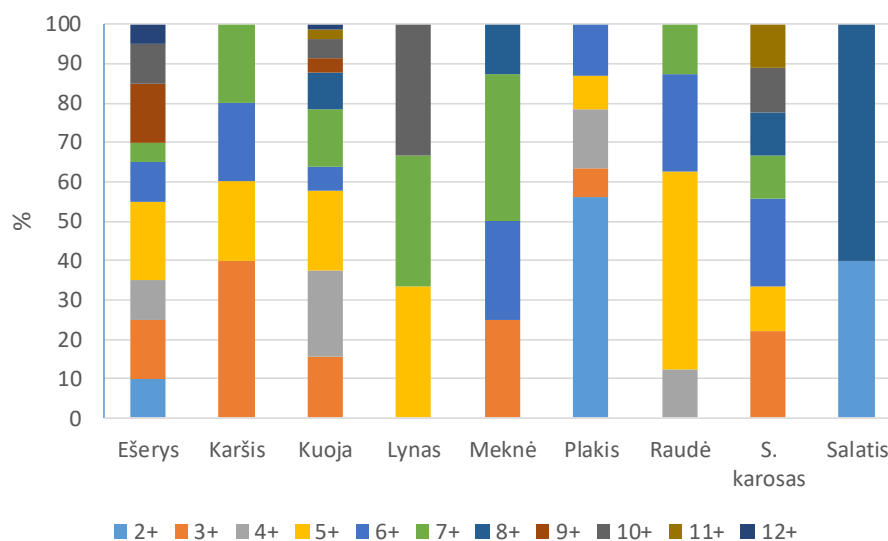


5 pav. Trinyčių tvenkinio pagrindinių žuvų rūšių amžinė struktūra.



6 pav. Klaipėdos (Karaliaus Vilhelmo) kanalo pagrindinių žuvų rūšių amžinė struktūra.

Vilhelmo kanale buvo nagrinėtos 7 rūšių žuvis: lynas, lydeka, kuoja, ešerys, mėknė, šapalas, karšis. Lydekų populiacija, kaip ir ankstesniais tyrimų metais, sudaryta iš 5 amžinių grupių, tarp kurių gausiausia 2+ ir 3+ amžiaus grupė. Nustatytas platus amžinių grupių spektras (10 grupių) kuojų populiacijoje, tačiau pusę populiacijos sudarė jauni 1+ – 2+ amžinių klasių jaunikliai. Ešerio populiaciją sudarė išimtinai tik jaunų 1+ – 3+ amžinių grupių jaunikliai. Lynų populiacijoje rasta 3+, 4+, 6+ ir 8+ amžiaus individų, kurie sudaro vienodą dalį populiacijoje. Mėknių populiacijoje vyravo 5+ amžinė grupė. Karšių ir šapalų aptikta tik po vieną 7+ ir 4+ atitinkamai amžiaus individų.



7 pav. Jono kalnelio kanalo pagrindinių žuvų rūšių amžinė struktūra.

Jono kalnelio žuvų bendrijoje buvo analizuota 9 žuvų rūšių amžinė struktūra. Kuojos ešerio ir s. karosų populiacijos yra palyginti gerai subalansuotos, vyrauja gana platus amžinių grupių spektras, jauni 2+ – 6+ amžinių grupių jaunikliai sudaro daugiau nei pusę visos populiacijos. Karšių, meknių, ir raudžių populiacijas sudaro 4 amžinės grupės, tarp kurių ryškiau vėlgi dominuoja jaunesnio amžiaus žuvys. Salačių rasta tik 2 amžinių grupių, populiacijoje kiek ryškiai dominuoja 8 amžinės grupės individai. Taip pat sugauti tik du 5+ ir 7+ lynų individai.

2.4. Vandens telkinių ekologinė būklė pagal žuvų bendrijų rodiklius.

Atlikus ichtiologinius tyrimus Klaipėdos miesto vandens telkiniuose, Trinyčių tvenkinyje ir Mumlaukio ežere buvo naudojama EŽI metodika įvertinant šių telkinių ekologinę būklę/potencialą (12 lentelė). Abu telkiniai yra priskiriami pirmajai, polimiktinių telkinių kategorijai. Trinyčių tvenkinyje plakių santykinė biomasė sudarė 1,8% visos nustatytos bendrijos biomasės, o Mumlaukio ežere plakių visiškai nebuvo sugauta. Todėl abiejuose telkiniuose plakių santykinės biomasės rodiklis nustatytas kaip labai geras. Vertinant bentofaginių žuvų santykinės biomasės gausumą, didelį gausumą ir atitinkamai žemą rodiklio reikšmę Trinyčiuose lėmė itin didelė santykinė karšių biomasė. Abiejuose telkiniuose ešerių visiškai nebuvo sugauta, todėl rodiklio reikšmės prilygintos 0 (labai bloga). Nors šiuose telkiniuose iš obligatinių rūšių sugauta tik po 2 rūšis (Trinyčiai – aukšlė, kuoja, Mumlaukis – lynas ir kuoja), tačiau ankstesniais tyrimais buvo registruotos visos obligatinės rūšys ir tikėtina, kad jos vis dar gyvena telkiniuose tik jų gausumas nėra didelis. Iš nevietinių translokuotų žuvų Trinyčiuose ir Mumlaukyje sugauti sidabriniai karosai, kurių santykinę biomasę atitinkamai sudarė 3% ir 6,1%.

12 lentelė. Trinyčių tvenkinyje ir Mumlaukio ežere nustatytų ekologinės būklės rodiklių vertės, transformuotos į EKS rodiklių skalę vertės ir ekologinės būklės vertės („1“ – 1. gera būklė, „0“ – 1. bloga būklė).

Telkinys	Rodiklis	Plakis Q% ¹	Benthivor_Sp Q% ²	Ešerys N% ³	Obligatinės rūšys ⁴	Neviet_Transl rūšys Q% ⁵	Ekologinė būklė
Trinyčių tvenkinys	Nustatyta	1.8	60.2	0	6	3	0.44
	EKS	1	0	0	1	0.2	Vidutinė
Mumlaukio ežeras	Nustatyta	0	0	0	6	6,1	0.6
	EKS	1	1	0	1	0	Vidutinė
Jono kalnelio kanalas	Nustatyta	11.2	14.5	3.4	6	10.2	0.36
	EKS	0.66	0.93	0.11	1	0	Vidutinė

EŽI rodiklių aprašas:

1 Plakis Q% - plakių santykinė biomasė ;

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

3 Ešerys N% – ešerių santykinis gausumas;

4 Obligatinės rūšys: POLY ežeruose - Aukšlė, Raudė, Lydeka, Lynas, Ešerys, Kuoja;

5 Neviet_Transl rūšys Q% - bendra sterko, sidabrinio karoso, karpio bei kitų nevietinių rūšių individų santykinė biomasė (%) bendrijoje.

Taip pat EŽI buvo taikytas ir Jono kalnelio kanalui, nes šis vandens telkinys gali būti traktuojamas tiek kaip Danės upės dalis, tiek kaip tvenkinys. Jono kalnelio kanalo ekologinė būklė pagal EŽI gaunasi 0,36 ir tai yra pati apatinė riba vidutinės būklės.

Nustačius visų rodiklių EKS reikšmes ir išvedus jų vidurkį, gautas Trinyčių tvenkinio ekologinė būklės rodiklis – **0,44**, o Mumlaukio ežero – **0,6**, o Jono kalnelio kanalo – **0,36** ir visuose telkiniuose laikoma – **vidutine**.

Tirtose upėse, Vilhelmo kanale ir taip pat Jono kalnelio kanale ekologinė telkinio būklė vertintas pagal LŽI. Nustatyti santykiniai gausumai ir santykiniai rūšių skaičiai atspindintys ekologinių grupių rodiklių vertes bei apskaičiuotos rodiklių vertės pagal LŽI pateikiamos 13 lentelėje. Nustačius ekologinių grupių rodiklių vertes ir išvedus jų vidurkį, gauti ekologinės telkinio būklės rodikliai pagal LŽI, kurie pateikiami 16 lentelėje.

13 lentelė. Nustatytos žuvų ekologines grupes atspindinčių rodiklių vertės (%) ir apskaičiuotos rodiklių vertės.

	NTOLE		LITH		LITH		RH		TOLE		OMNI		TOLE	
	n %	Apsk.	n %	Apsk.	sp %	Apsk.	n %	Apsk.	n %	Apsk.	n %	Apsk.	sp %	Apsk.
Jono kalnelis	0	0	0.730	0.014	9.1	0.22	1.37	0.02	95.37	0.07	95.11	0.08	63.6	0.44
Akmena-Danė	13.27	0.60	1.51	0.03	12.5	0.30	1.81	0.03	50.54	0.74	78.41	0.34	37.5	0.76
Vilhelmo kanalas	39.47	0.78	0.73	0.01	9.1	0.22	3.65	0.06	28.22	0.86	45.91	0.86	45.5	0.66
Smeltalė	3.75	0.17	11.25	0.22	28.6	0.70	25	0.43	63.75	0.54	26.25	0.71	28.6	0.87

14 lentelė. Nustatytos ekologinės būklės LŽI vertės atskiruose tyrimų ruožuose.

	Ekologinė būklė pagal LŽI	
Jono kalnelio kanalas	0.12	Bloga
Akmena-Danė	0.40	Bloga
Vilhelmo kanalas	0.49	Vidutiniška
Smeltalė	0.52	Vidutiniška

Aukščiau esančioje lentelėje matyti, kad Klaipėdos miesto upių ir kanalų ekologinės būklės vertės pagal LŽI rodiklius yra **vidutiniškos** arba **blogos**. Jono kalnelyje, kur pagal EŽI nustatyta vidutinė ekologinė būklė, pagal LŽI gauta pati mažiausia ekologinės būklės vertė, siekusi vos – **0,12 (bloga)**, ir labai artima labai blogos būklės vertei. Tai rodo, kad Jono kalnelio kanalo žuvų bendriją vistiek reiktų traktuoti kaip būdingą tvenkiniui.

Akmenos-Danės upėje ekologinį būklę taipogi yra **bloga**, tačiau labai artima vidutišniško būklės reikšmei. Vilhelmo kanalo ir Smeltalės upėje ekologinės būklės indekso vertė įvertinta kaip **vidutiniška** ir atitinkamai nustatytos LŽI vertės sudaro **0,49** ir **0,52**.

Jono kalnelio tyrimų ruože didžiausią įtaką rodiklio reikšmei turėjo, tipinių upinių žuvų mažas gausumas, tai iš dalies lėmė hidromorfologinės telkinio savybės. Jono kalnelio tyrimų atkarpoje vengdamos upės srovės dažnai susikaupia tipinės ežerinės žuvys, todėl indekso vertė neturėtų būti vertinama tiesiogiai.

Akmenos-Danės upėje ir Vilhelmo kanale LŽI būklės vertės kaip ir Jono kalnelyje labiausiai įtakoja santykinai mažas upinių žuvų gausumas. Akmena-Danė ir Vilhelmo kanalas yra ganėtinai lėtos tėkmės, jose dažnai sutinkama daug tipinių ežerinių žuvų rūšių.

Smeltalės upėje gauta didžiausia LŽI vertė. Rodiklio vertę labiausiai įtakoja sąlyginai mažas NTOLE žuvų rūšių gausumas. Kadangi tyrimų atkarpoje upė yra tiesinta, neabejotina, jog labiau natūralesnėje upėse vietoje žuvų bendrija ir jų gausumai būtų kitokie.

Lyginant šių metų tyrimų rezultatus su ankstesniais tyrimų rezultatais, didelių pokyčių nepastebėta, vidutiniškai upių būklė išliko bloga-vidutiniška, kaip ir ankstesniais tyrimais.

3. IŠVADOS

- Klaipėdos miesto savivaldybės vandens telkiniuose (Smiltelė, Akmena-Danė, Vilhelmo kanalas, Mumlaukio ežeras, Jono kalnelio kanalas, Trinyčių tvenkinys) 2019 metų tyrimų metu buvo aptikta 18 žuvų, priklausančių 5 šeimoms ir 1 apskritažiomenių (upinės nėgės lervų) rūšis. 6 rūšys yra saugomos pagal vieną ar kitą apsaugos statusą.
- Didžiausia žuvų rūšinė įvairovė užfiksuota Jono kalnelio kanale ir Vilhelmo kanale – po 11 žuvų rūšių; mažiausiai – 4 rūšys – Mumlaukio ežere. Visuose miesto telkiniuose dominuoja reo-limnofilinės (tiek tekančių, tiek stovinčių vandens) žuvų rūšys. Dažniausiai sutinkama rūšis buvo kuoja (100 %), taip pat meknė, paprastoji aukšlė ir ešerys– 71 %.
- Produktyviausias iš tirtų telkinių buvo Smiltelės upė ties žiotimis. Taip pat Jono kalnelio kanalas ir Trinyčių tvenkinys.
- Kaip ir ankstesniais tyrimų metais (2011 ir 2013), nustatyta ekologinė upių būklė Klaipėdos miesto upėse ir kanaluose pagal LŽI rodiklius išlieka bloga-vidutiniška.

- Nustatyta Mūmlaukio ir Trinyčių tvenkinio ekologinė būklė pagal EŽI rodiklius įvertinta kaip vidutiniška. Žemą rodiklio vertę iš dalies lėmė tai, kad abiejuose telkiniuose nesugauta ešerių. Trinyčių tvenkinyje santykinai didelė bentofaginių (ypač karšių) žuvų bendrija.

LITERATŪRA

1. Lietuvos ežerų hidrobiologiniai tyrimai, 1975. Monografija. Atsak. red. J. Virbickas,- Vilnius: Mintis,- 304 p.
2. Praeivių žuvų būklės tyrimai Vakarų Lietuvos upėse. KU BPATPI. Ataskaita, –2007.
3. Pravdin I. F., 1966. Rukovodstvo po izučéniju rib. Maskva. (rusų k.)
4. Virbickas J., Virbickas T., 1996. Apie žuvų išteklius Lietuvos ežeruose ir vandens talpyklose. Žuvininkystė Lietuvoje II, 253-258 p.
5. Virbickas T., 1998. Regularities of changes in the production of fish populations and communities in Lithuanian rivers of different types. Acta Zoologica Lituanica. Hydrobiologia. Volumen 8 Numerus 4: a monograph. Vilnius
6. Virbickas J. 2000. Lietuvos žuvis. Vilnius: Trys žvaigždutės, 192 p.
7. Zippin C. 1958. The removal method of population estimation. J. Wildl. Manage. 22, 82-90.
8. Žuvų bendrijų produktyvumo ir išteklių monitoringas Akmenos – Danės, Ventos ir Smiltelės upių baseinuose. KU. Ataskaita. –1997.
9. LAND 85-2007 Lietuvos žuvų indekso apskaičiavimo metodika. LR AM ministro 2007 m. balandžio 4 d. įsakymas Nr. D1-197. Valstybės Žinios, 2007 04 28, Nr. 47-1812.
10. Virbickas, T., Stakėnas, S. 2016. Composition of fish communities and fish-based method for assessment of ecological status of lakes in Lithuania. Fisheries Research 173: 70-79.

Atsakingas už spec. žvejybą

Edgaras Ivanauskas