

# **Laukžemių tvenkinio žuvų išteklių tyrimai**

Galutinė taikomųjų mokslinių tiriamųjų darbų ataskaita

**Darbo vadovas KU JTI j. m. d. A. Kontautas**



Klaipėda, 2020

**Darbų vykdytojų sąrašas:**

Darbų vadovas:

A. Kontautas, KU JTI j. m. d..



Vykdytojai:

E. Ivanauskas, KU JTI j. m. d.

A. Skersonas, KU JTI j. m. d.

G. Petreikytė, KU JTI j. m. d.

## **Turinys**

<b>Hidromorfologinės Laukžemių tvenkinio charakteristikos .....</b>	<b>4</b>
<b>Tyrimų metodika .....</b>	<b>5</b>
Žuvų gausumo ir biomasės apskaičiavimas .....	7
Žuvų išteklių apskaičiavimas .....	8
Žuvų išteklių būklės indekso apskaičiavimas .....	9
<b>Tyrimo rezultatai .....</b>	<b>10</b>
Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje .....	10
Gausumas, biomasė ir produkcija .....	12
Išteklių būklė .....	15
Žuvų įveisimo apimtys ir efektyvumas .....	16
<b>Išvados ir rekomendacijos.....</b>	<b>18</b>
<b>Naudota Literatūra .....</b>	<b>19</b>
<b>I Priedas .....</b>	<b>20</b>

## **Hidromorfologinės Laukžemių tvenkinio charakteristikos**

Laukžemių tvenkinys (UETK kodas – 20050032) priklauso Lietuvos pajūrio upių baseinui. Tvenkinys įrengtas Klaipėdos rajone patvenkus Eketės upelį 0,73 km nuo jo žiočių. Užtvanka 144 m ilgio ir 6 m pločio. Vandens pralaida – šachtinė, įrengta 1974 m. Krantai aukštoki, apaugę medžiais ir krūmynais. Vakariniėje pakrantėje stūkso Eketės piliakalnis, šiaurinėje – įsikūrusi kolektyvinių sodų bendrija. Pietinėje ir rytinėje tvenkinio dalyse vyksta sparti urbanizacija. Tvenkinio plotas – 35,6 ha, kranto linijos ilgis – 106 km, vidutinis gylis – 3,8 m, didžiausias gylis siekia 8 m.

2016 m. rudenį dėl užtvankos avarinės būklės tvenkinys nusaustas. 2017 m. suremontavus užtvanką tvenkinys pripildytas vandeniu, o rudenį įžuvintas. 2020 m. išduotas leidimas naudoti žvejybos plotą (Laukžemių tvenkinį) asociacijai „Klaipėdos rajono žvejai“. Po tvenkinio nusausinimo darbų žuvų išteklių tyrimai iki šiol dar nebuvo atlikti.

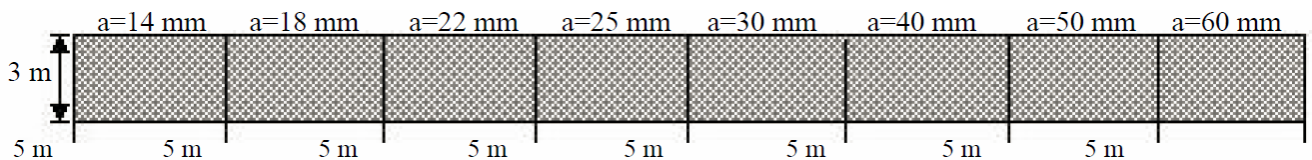
Tyrimų metu 2020 liepos 27–28 d. vandens temperatūra buvo 21,7 °C, o vandens prisotinimas deguonimi siekė 9,7 mg/l. Vanduo drumstas (skaidrumas < 0,5 m), tačiau nežydingas. Litoralė geriau išsivysčiusi/išreikšta vidurinėje ir aukštutinėje tvenkinio dalyse, kur vidutinis plotis siekia 10 – 15 m. Tvenkinio dugno substrate vyrauja molingas smėlis su dumbliu. Remiantis ežerų ir tvenkinių pagal žuvininkystės vystymo kryptis sąrašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2013 m. sausio 2 d. įsakymu Nr. D1-4 „Dėl vandens telkinių tvarkymo tipinių planų ir vandens telkinių pagal žuvininkystės vystymo kryptis sąrašų patvirtinimo“ Laukžemių tvenkinys priskirtas karpiniams telkiniams.

## Tyrimų metodika

Ichtiologiniai tyrimai Laukžemių tvenkinyje buvo atliekami pagal Žuvų išteklių tyrimų vidaus vandenys tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. spalio 24 d. įsakymu Nr. D1-698 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. rugsėjo 25 d. įsakymo Nr. D1-767 „Dėl žuvų išteklių tyrimų vidaus vandenys tvarkos aprašo patvirtinimo“ pakeitimo“ priedas - Žuvų išteklių tyrimų metodika. Tyrimai vykdyti vieną kartą 2020 m. liepos mėn. naudojant selektyvių (atrankinių) tinklų ir standartinių statomųjų tinklų komplektus, pagal Aplinkos apsaugos agentūros 2020 07 13 išduotą specialiosios žvejybos leidimą Nr. 036.

Kaip empiriniai parametrai buvo vertinti bendras arba absoliutus ir zoologinis (be uodegos peleko) žuvies ilgis, žuvies masė ir amžius. Tyrimų metu sugautos žuvys buvo suskirstomos pagal rūšis, sveriamos (Q, g), matuojamas bendras žuvies ilgis (L, cm) ir ilgis be uodegos peleko (l, cm), imami žvynai amžiaus nustatymui. Matavimui naudota liniuotė su 1 mm paklaida. Laimikio svėrimui naudotos elektroninės svarstyklės su 1 g paklaida. Žuvų amžius buvo nustatomas iš žvynų, laboratorijoje, naudojantis binokuliaru pagal atitinkamą metodiką (Bukelskis ir Kublickas, 1988; Thoresson, 1993; Pravdin, 1966).

Tyrimams buvo naudoti specialūs statomieji selektyviniai („atrankiniai“) tinklaičiai, kurie pagaminti pagal HELCOM'o standartus specialiai žuvų išteklių monitoringo vykdymui. Monitoringiniai tinklaičiai yra specialiai pagaminti taip, kad jais žvejojant gauti duomenys atspindėtų visą žuvų bendriją. Monitoringinio tinklaičio charakteristika: vienasienis, sudarytas iš įvairaus akių didumo sekcijų, vienos sekcijos ilgis 5 m, tinklaičio sudėtyje 8 sekcijos, visas ilgis 40 m, aukštis 3 m, sekcijų akių dydžiai 14-18-22-25-30-40-50-60 mm (pav. 1). Iš viso žvejybos metu buvo naudota 4 vnt. selektyvinių tinklaičių, kurių bendras ilgis 160 m.



**1 pav.** Selektinio statomojo tinklaičio schema (a - tinklaičio akis).

Papildomai buvo naudotas statomųjų tinklaičių komplektas (45 mm, 50 mm, 60 mm, 70 mm ir 80 mm akies tinklaičiai). Tinklaičio charakteristikos: vienasienis, ilgis 30 m, aukštis 1,8 m. Taigi vienos žvejybos metu buvo naudojama 10 vienetų tinklų, kurių bendras ilgis 300 m.

Tinklai buvo statomi skirtingose tvenkinio vietose, tiek litoralėje, tiek ir profundalėje, siekiant apžvejoti skirtingus telkinio biotopus ir gylius. Tinklai buvo statomi vakare ir ištraukiami anksti ryte; tinklai vandenyje prastovėjo apie 10–12 valandų.

### Duomenų grupavimas

1 lentelė. Tinklų akies diametro intervalai, kurių ribose efektyviausiai gaudomos skirtingų rūšių jaunikliai (juv.), neverslinio (NV; 1–2 metais jaunesnės, nei verslinio dydžio) ir verslinio (V) dydžio žuvis, skirtingoms grupėms priskiriamų žuvų ilgio grupių intervalai bei taisyklėse nurodytas minimalus žuvų ilgis.

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

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

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

### **Žuvų gausumo ir biomasės apskaičiavimas**

Žuvų išteklių gausumas ir biomasė nustatyta pagal patvirtintą metodiką Lietuvos respublikos Aplinkos ministro 2012 m. rugsėjo 28 d. įsakymu Nr. D1-767 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. spalio 24 d. įsakymo Nr. D1-698 redakcija), naudojant šias formules:

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

Kur:

$N$  – tam tikros rūšies žuvų gausumas (vnt./ha);

$n$  – tam tikros rūšies sužvejotų žuvų kiekis vienetais;

$B$  – tam tikros rūšies žuvų biomasė (kg/ha);

$q$  – tam tikros rūšies sužvejotų žuvų biomasė (kg);

$p$  – apžvejotas vandens telkinio plotas (ha);

$k$  – žvejavimo efektyvumo koeficientas (0,1–0,3).

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

Apskaičiuojant žuvų išteklius, kiekvienos rūšies, kiekvienos grupės žuvis gaudančių tinklų ilgis buvo nustatomas individualiai, laikantis grupavimo ir apjungimo procedūrų, aprašytų skyrelyje „I. Duomenų grupavimas“. Išteklių apskaičiavimui visais atvejais buvo naudojamas toks pats „0,1“ dydžio žvejavimo efektyvumo koeficientas.

## Žuvų išteklių apskaičiavimas

Apskaičiuotas žuvų gausumas ir biomasė ploto vienetu buvo koreguojami pagal telkinio tipą. Bendrieji ežerų skirstymo į minėtus tipus kriterijai yra pateikti 2 lentelėje, o 3 lentelėje nurodyti korekcijos koeficiento dydžiai (rūšies gyvensenai tinkama ežero dalis), kurie buvo naudojami kiekvienos žuvų rūšies gausumui ir biomasei perskaičiuoti atsižvelgiant į telkinio tipą. Lentelėje pateikti koeficientai yra apytikriai.

Kiekvienos žuvų rūšies, grupės žuvų produkcija ploto vienetu (P kg/ha) apskaičiuota žuvų biomasę ploto vienetu (B kg/ha) dalinant iš 10, t. y. laikantis prielaidos, kad nedarant ženklesnės įtakos žuvų ištekliams gali būti sunaudota 10% biomasės. Toliau produkcija buvo koreguojama atsižvelgiant į verslinio (V) ir neverslinio (NV) dydžio žuvų gausumo ir produkcijos proporcijas, laikantis metodikos, aprašytos 2013 m. Lietuvos hidrobiologų draugijos ataskaitoje „Žuvų išteklių įvertinimas valstybiniuose vidaus vandens telkiniuose“.

Iš leistiną sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkcijos (ar bendros produkcijos, jeigu žuvies kūno dydžio apribojimas netaikomas) buvo apskaičiuota eksploatuotina produkcija, leistiną sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkciją dauginant iš koeficiento K2. Visoms žuvų rūšims apskaičiuoti eksploatuotinos produkcijos dydį naudotas „0,5“ dydžio koeficientas, laikantis prielaidos, kad eksploatuotina žuvų produkcija neturėtų viršyti daugiau kaip 50% leistiną sužvejoti dydį pasiekusių žuvų produkcijos.

2 lentelė. Ežerų skirstymo į tipus kriterijai.

Kriterijai:	Poly (persimaišantys; „polimiktiniai“)		Strat (stratifikuoti)	Gstrat (gilūs stratifikuoti)
	≤4	>4		
Vidutinis gylis (m)	≤4	>4	>4	n*
Maksimalus gylis (m)	n*	<11	11-30	>30

\* „n“ - kriterijus nenaudojamas



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

<b>Rūšis</b>	<b>Poly</b>	<b>Strat</b>	<b>Dstrat</b>
Kuoja	0,6	0,5	0,4
Ešerys	0,6	0,5	0,4
Pūgžlys	0,6	0,5	0,4
Pap. aukšlė	0,6	0,5	0,4
Lydeka	0,5	0,3	0,2
Karšis	0,5	0,3	0,2
Sterkas	0,5	0,3	0,2
Šamas	0,5	0,3	0,2
Plakis	0,5	0,3	0,2
Lynas	0,4	0,2	0,1
Raudė	0,4	0,2	0,1
Karosas	0,4	0,2	0,1
Seliava		0,1	0,2
Sykas		0,1	0,2
Stinta		0,1	0,2
Vėgėlė		0,1	0,2

### **Žuvų išteklių būklės indekso apskaičiavimas**

Žuvų išteklių būklės indeksas apskaičiuotas pagal LR Aplinkos ministro 2012 m. rugsėjo 25 d. įsakymą Nr. D1-767 „Dėl žuvų išteklių tyrimų vidaus vandenyse tvarkos aprašo patvirtinimo“.

Žuvų išteklių būklė laikoma gera, kada indekso reikšmė yra nemažesnė kaip 0,65 rodiklio reikšmės. Gretimame, 0,64-0,55 intervale bendra žuvų išteklių būklė yra tarpinė, tarp geros ir vidutinės, 0,54-0,45 – vidutinė, 0,44-0,35 – prasta, mažesnė kaip 0,35 – bloga.

## **Tyrimo rezultatai**

### **Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje**

Tyrimų metu sugautos 10 rūšių žuvys (4 lentelė). Ešerio ir kuojos laimikius sudarė leistiną sužvejoti dydį pasiekę bei jaunesni (1–2 m. bėgyje leistiną sužvejoti dydį pasiekiantys ar dar jaunesni) individai, karosų, šamų, lynų tik iki leistino sužvejoti dydžio suaugusios žuvys, o salačių, bei karpių laimikiuose buvo sutinkami išimtinai nesubrendę individai. Karšių laimikius sudarė ir leistiną sužvejoti dydį pasiekę individai ir jaunikliai, o raudžių – tik jaunikliai. Duomenys apie faktinius įvairaus amžiaus žuvų individų laimikius skirtingo akytumo tinklų segmentuose yra pateikti I Priedo 1 lentelėje.

Visų žuvų rūšių individų amžinis spektras yra gana siauras, kadangi tvenkinys buvo visiškai išleistas 2016–2017 metais. Kiek platesnis amžinių klasių skaičius nustatytas ešerio laimikiuose, kuriuos sudarė 5 amžinių grupių žuvys. Karšių pasitaikė 4 amžinių grupių individai, s. karosų – 3, o lynų – 2 amžinių grupių žuvys. Salačių, šamų ir a. karosų sugauta tik tos paties amžiaus klasės žuvys. Duomenys apie vertingesnių žuvų amžių, kūno ilgį bei svorį yra pateikti 5 lentelėje.

4 lentelė. Faktiniai laimikiai skirtingo akytumo tinklų segmentuose. Jauniklių (juv), mažesnio nei leidžiamo sužvejoti dydžio, bet po 1-2 m. jį pasiekiančių (NV) ir leidžiamo sužvejoti dydžio (V) žuvų skaičius (N, vnt.) ir biomasė (B, g) skirtingo akytumo tinklų segmentuose. Pilkuose laukeliuose nurodyti tinklų segmentai, kurių bendras ilgis (gaudančių tinklų ilgis, GT) naudotas atitinkamos rūšies žuvų grupių gausumui ir biomasei perskaičiuoti į ploto vienetą (ha).

Rūšis	Grupė	Tinklų segmentų akies <u>diametras</u> (skaitiklyje) ir <u>ilgis</u> (vardiklyje)										Viso SŽP	GT ilgis
		<u>14</u> 20	<u>18</u> 20	<u>22</u> 20	<u>25</u> 20	<u>30</u> 20	<u>40</u> 20	<u>45</u> 60	<u>50</u> 80	<u>60</u> 80	<u>70</u> 60		
Ešerys	Juv.	N, vnt.	15	6	3							24	60
		B, g	271	173	80							524	
	NV	N, vnt.	2	2	3							7	80
B, g		61	103	135							299		
	V	N, vnt.						2	1	1	4	260	
	B, g						1123	256	574	1953			
Karšis	Juv.	N, vnt.	1	1	1						3	60	
		B, g	21	25	31						77		
	V	N, vnt.						3		3	9	280	
	B, g						1729		2138	1655	5522		
Karosas	V	N, vnt.						1	2	8	24	300	
	B, g						696	1512	5935	9436	17579		
Karpis	NV	N, vnt.								1	1	240	
	B, g									555	555		
Slatis	NV	N, vnt.					1				1	200	
	B, g					523					523		
Šamas	V	N, vnt.								2	2	140	
	B, g									5419	5419		
Lynas	V	N, vnt.						1	1		5	300	
	B, g						1132	1178		3605	5915		
Kuoja	Juv.	N, vnt.	142	71	21						234	60	
		B, g	3124	1977	664						5765		
	NV	N, vnt.	1	15	38	4					58	80	
B, g		35	617	2058	266					2976			
	V	N, vnt.		2	5	4	5	2			18	100	
	B, g		355	466	459	895	785			2960			
Raudė	Juv.	N, vnt.	11	2							13	40	
	B, g	229	44							273			
Plakis		N, vnt.	27	74	20	7	4				132	100	
	B, g	625	1664	627	758	548				4222			

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

Rūšis		Amžius (metai)								
		2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	11+
Ešerys	L, cm		12,5	15,7	17,3			27,3		34,9
	Q, g		21,4	36,7	55			256		565,7
Karšis	L, cm	13,8		28,3	31,3	38,8				
	Q, g	25,7		309	555	651,6				
Lynas	L, cm							41,8	46	
	Q, g							1124	1419	
A. karosas	L, cm				27,3					
	Q, g				413					
S. karosas	L, cm				31,1	33,5	36,5			
	Q, g				583,7	761,6	1016,5			
Salatis	L, cm					40,3				
	Q, g					523				

### **Gausumas, biomasė ir produkcija**

Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienetu (ha), naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas bei polimiktiniuose telkiniuose naudotini gausumo ir biomasės korekcijos koeficientai (3 lentelė). Duomenys apie žuvų gausumo, biomasės, leidžiamą sužvejoti dydį (mažiausią dydį, kurį pasiekusias žuvis galima gaudyti mėgėjų bei verslinėje žvejyboje naudojamais įrankiais) pasiekusių žuvų produkcijos ir eksploatuotinos produkcijos rodiklius ploto vienetu bei šių rodiklių apskaičiavimui naudotus koeficientus yra pateikti 6 lentelėje.

Apskaičiuotas bendras tvenkinio žuvų bendrijos gausumas siekia 40643 ind./ha (6 lentelė), o bendra biomasė, 1961,9 kg/ha. Didžiausias gausumas ir biomasė nustatytas kuojoms, kuris siekia 28830 ind./ha ir 977,3 kg/ha. Leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingesnių žuvų bendras gausumas – 711 ind./ha, biomasė – 650,5 kg/ha. Vertingesnių žuvų tarpe didžiausias gausumas ir biomasė apskaičiuota ešeriui, sudaranti 3017 ind./ha, tačiau stambūs individai sudaro tik 92 ind./ha. Iš vertingesnių žuvų didžiausia biomasė nustatyta tik karosui ir šamui, atitinkamai 234,39 kg/ha ir 193,54 kg/ha., be to visą šią biomasę sudaro vien stambūs individai.

Leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingesnių žuvų bendroje produkcijoje didžiausia dalis tenka karosui – 5,97 kg/ha. Nuo 3,7 iki 4,8 kg/ha produkcijos generuoja šamas (pastarojo produkcija yra momentinė, jos dydis tiesiogiai priklauso nuo įveisimo apimčių) ir karšis, nuo 2 kg/ha iki 2,3 kg/ha tenka lynui ir ešeriui.

Bendri žuvų ištekliai (bendra telkinio žuvų produkcija) Laukžemių tvenkinyje yra tik apie 1,6 tonos arba 46,3 kg/ha, tačiau tik trečdalis jos (0,67 t arba 19 kg/ha) sudaro vertingų rūšių žuvys. Eksploatuotina visų rūšių žuvų produkcija siekia apie 0,8 t (23,2 kg/ha), o vertingų žuvų rūšių bendra eksploatuotina produkcija yra 0,3 t arba 9,6 kg/ha per metus.

6 lentelė. Pagal faktinius laimikius apskaičiuotas individų gausumas (N), biomasė (B), leidžiamo sužvejoti dydžio individų produkcija (Pvd) ir eksploatuotina produkcija (Peks.).

Rūšis	Grupė	N (vnt) <sup>1</sup>	B (kg) <sup>1</sup>	Apg. plotas (ha) <sup>2</sup>	K1 <sup>3</sup>	N (vnt./ha) <sup>4</sup>	B (kg/ha) <sup>4</sup>	P (kg/ha) <sup>5</sup>	K2 <sup>6</sup>	Pvd. (kg/ha) <sup>7</sup>	Pvd. (kg) <sup>7</sup>	Peks. (kg/ha) <sup>8</sup>	Peks. (kg) <sup>8</sup>
Ešeris	juv.	24	0.524	0.06	0.6	2400	52.4	5.2					
	NV	7	0.299	0.08	0.6	525	22.43	2.2					
	V	<b>4</b>	<b>1.953</b>	0.26	0.6	<b>92</b>	<b>45.07</b>	<b>4.5</b>	0.5	<b>2.3</b>	<b>80.2</b>	<b>1.2</b>	<b>40.2</b>
Karšis	juv.	3	0.077	0.06	0.5	250	6.42	0.6					
	V	<b>9</b>	<b>5.522</b>	0.28	0.5	<b>161</b>	<b>98.6</b>	<b>9.9</b>	0.375	<b>3.7</b>	<b>131.6</b>	<b>1.8</b>	<b>65.8</b>
Karosas	V	<b>24</b>	<b>17.579</b>	0.3	0.4	<b>320</b>	<b>234.39</b>	<b>23.4</b>	0.25	<b>5.9</b>	<b>208.6</b>	<b>2.9</b>	<b>104.3</b>
Karpis	NV	1	0.555	0.24	0.4	17	9.25	0.9	0.25	<b>0.2</b>	<b>8.2</b>	<b>0.1</b>	<b>4.1</b>
Salatis	NV	1	0.523	0.2	0.2	10	5.23	1	0.25	<b>0.1</b>	<b>4.7</b>	<b>0.1</b>	<b>2.3</b>
Šamas	V	2	<b>5.419</b>	0.14	0.5	<b>71</b>	<b>193.54</b>	<b>19.4</b>	0.25	<b>4.8</b>	<b>172.2</b>	<b>2.4</b>	<b>86.1</b>
Lynas	V	5	<b>5.915</b>	0.3	0.4	<b>67</b>	<b>78.87</b>	<b>7.9</b>	0.25	<b>2</b>	<b>70.2</b>	<b>1</b>	<b>35.1</b>
Kuoja	juv.	234	5.765	0.06	0.6	23400	576.5	57.65					
	NV	58	2.976	0.08	0.6	4350	223.2	22.3					
	V	18	2.96	0.1	0.6	1080	177.6	17.8	0.704	12.5	445.1	6.2	222.6
Raudė	juv.	13	0.273	0.04	0.4	1300	27.3	2.7	-	-	-	-	-
Plakis		132	4.222	0.1	0.5	6600	211.1	21.1	0.7	14.8	526.1	3.7	131.5
<b>Viso:</b>						<b>40643</b>	<b>1961.9</b>	<b>196.2</b>		<b>46.3</b>	<b>1647</b>	<b>23.2</b>	<b>809.2</b>
<b>Tik vertingos leidžiamo sužvejoti dydžio žuvys:</b>						<b>711</b>	<b>650.5</b>	<b>65</b>		<b>19</b>	<b>675.8</b>	<b>9.6</b>	<b>338</b>

<sup>1</sup> faktiniai žuvų laimikiai;

<sup>2</sup> apgautas plotas apskaičiuotas GT ilgį (nurodytą 4 lentelėje) dalinant iš 1000;

<sup>3</sup> K1 - nuo ežero tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienete korekcijos koeficientas (žr. skyrių „Metodika“);

<sup>4</sup> apskaičiuoti pagal formulę: N, B (ha) = N, B / Apg. plotas / 0,1 (žvejavimo efektyvumo koef.) \* K1;

<sup>5</sup> produkcija P (kg/ha) apskaičiuota žuvų biomasę B (kg/ha) dalinant iš 10;

<sup>6</sup> K2 – V ir NV dydžio žuvų individų skaičiaus santykiu pagrįstas produkcijos korekcijos koeficientas;

<sup>7</sup> leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų produkcija Pvd (kg/ha) apskaičiuota absoliučią produkciją P (kg/ha) dauginant iš korekcijos koeficiento K2.

<sup>8</sup> skirtingų žuvų rūšių eksploatuotina produkcija Peks. (kg/ha) apskaičiuota leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų produkciją Pvd (kg/ha) dauginant iš koeficiento „0,25“ arba „0,5“ (žr. skyrių „Metodika“).

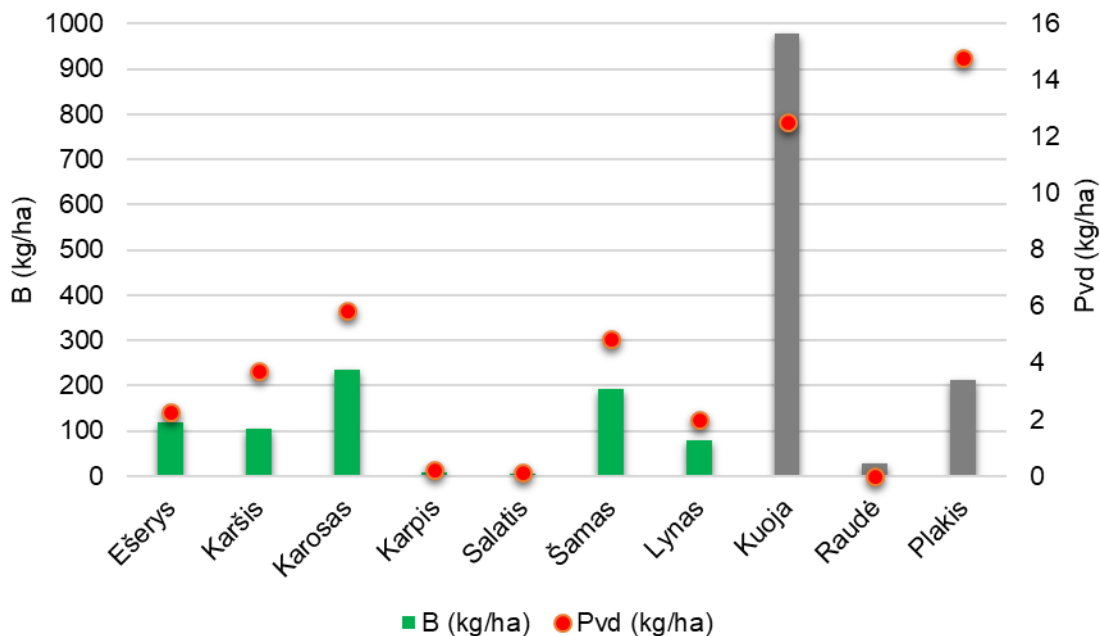
Laukžemių tvenkinio žuvų bendrijoje gausu smulkių kuojų ir plakių. Kuojos sudaro net 70,94% bendro žuvų gausumo ir 49,81% biomasės (7 lentelė), plakiai atitinkamai 16,24% ir 10,76%. Vertingesnių rūšių žuvims (ešerys, karšis, karosas, karpis, salatis ir lynas) tenka 9,63 % bendro visų žuvų gausumo ir 38,03% bendros biomasės, tačiau leidžiamo sužvejoti dydžio individų santykinis gausumas ir biomasė yra mažesni ir sudaro tik 1,75% bendro visų žuvų skaičiaus ir 38,3% bendros biomasės.

7 lentelė. Skirtingų rūšių žuvų santykinis gausumas (N %) ir biomasė (B %) bei leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingų rūšių žuvų individų santykinis gausumas (Nvd %), biomasė (Bvd %) ir produkcija (Pvd %) (vertingų rūšių žuvis pasviruoju šriftu).

Rūšis	Visi individai		Leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų rūšių žuvų individai		
	N%	B%	Nvd% <sup>1</sup>	Bvd% <sup>1</sup>	Pvd% <sup>1</sup>
<i>Ešerys</i>	7.42	6.11	13(0.23)	6.9(2.3)	11.9(4.87)
<i>Karšis</i>	1.01	5.35	22.6(0.4)	15.2(5.03)	19.5(7.99)
<i>Karosas</i>	0.79	11.95	45(0.79)	36(11.95)	30.9(1.67)
<i>Karpis</i>	0.04	0.47	-	-	1.2(0.5)
<i>Salatis</i>	0.02	0.27	-	-	0.7(0.28)
<i>Šamas</i>	0.18	9.86	10(0.18)	29.8(9.86)	25.5(10.46)
<i>Lynas</i>	0.16	4.02	9.4(0.16)	12.1(4.02)	10.4(4.26)
Kuoja	70.94	49.81			
Raudė	3.2	1.39			
Plakis	16.24	10.76			
<b>Viso:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100(1.75)</b>	<b>100(33.16)</b>	<b>100(41.03)</b>

<sup>1</sup>Skliaustuose nurodyta individų santykinė dalis bendrame visų žuvų skaičiuje, biomasėje ir bendroje produkcijoje.

Vertingesnių, leistina sužvejoti dydį pasiekusių individų žuvų tarpe didžiausiu gausumu išsiskiria karosas ir karšis, atitinkamai sudarantys apie 45% ir 22,6% gausumo bei 36% ir 15,2% visų vertingų leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų biomasės. Didesnė biomasės dalis nustatyta šamui, sudaranti 29,8% vertingesnių leistino sužvejoti dydį pasiekusių individų tarpe. Nustatytas likusiųjų rūšių gausmas yra panašus ir sudaro apie 10%.



2 pav. Skirtingų rūšių žuvų biomasė (B, kg/ha) ir leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių individų produkcija (Pvd, kg/ha) (pilkos spalvos stulpeliais pavaizduota mažiau vertingų rūšių žuvų biomasė).

### Išteklų būklė

8 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės

Rodiklis	Nustatyta vertė	Nustatytos/optimalios vertės santykis
<i>Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)</i>	<i>1.72</i>	<i>0.34</i>
<i>Vidutinis individo svoris (g)</i>	<i>48.27</i>	<i>0.54</i>
<i>Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)</i>	<i>5</i>	<i>0.42</i>
<i>Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)</i>	<i>4</i>	<i>0.4</i>
<b>Amžinės sudėties rodiklis</b>	<b>0.27</b>	
<i>Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (B, %)</i>	<i>33.16</i>	<i>0.51</i>
<b>Išteklų būklės indeksas</b>	<b>0.42</b>	

Apskaičiuotą žuvų išteklių būklės indeksą reikėtų vertinti atsargiai, kadangi Laukžemių telkinys 2016-2017 metų laikotarpiu buvo visiškai išleistas, o tvenkinio žuvų bendrija

tebesiformuoja. Pagal išteklių būklės indekso versija, Laukžemių tvenkinio žuvų būklės indeksas – **0,42**, o tvenkinio žuvų išteklių būklė laikytina **prasta** (8 lentelė). Išteklių būklės rodiklį lėmė:

- Nesugautas nei vienas lydekos individas tyrimų metu.
- Lyginant su optimalia indekso verte, nustatytas žuvų individų vidutinis svoris yra 48,27 g (pagal indekso optimalią reikšmę, turėtų būti daugiau kaip 90 g).
- Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas sudaro vos 1,72 % bendro santykinio žuvų gausumo (pagal indekso optimalią versiją plėšrūnų santykinis gausumas turėtų siekti  $\geq 5\%$ ).
- Nustatytos tik 4 skirtingos karšių amžinės grupės (pagal optimalią indekso reikšmę turėtų būti  $\geq 10$  amžinių grupių).
- Nustatytos tik 5 skirtingos ešerių amžinės grupės (pagal optimalią indekso reikšmę turėtų būti  $\geq 10$  amžinių grupių).
- Pagal žuvų išteklių būklės indekso vertingumą, leistino sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė sudaro 33,16 %, o nustatyta rodiklio vertė – 0,51, kas rodo, jog tvenkinyje stambių vertingų žuvų nėra daug, o didžiąją biomasės dalį sudaro smulkios mažiau vertingos žuvis.

### **Žuvų įveisimo apimtys ir efektyvumas**

Laukžemių tvenkinio žuvų bendrija vis dar formuojasi žuvivaisos darbų bei natūralios migracijos iš Eketės upelio aukštupio dėka. Pagal regioninės spaudos duomenis, Laukžemių tvenkinyje įžuvinimo darbai pradėti dar 2017 m. rudenį. Žuvinta dviem etapais: pirmu etapu spalio mėn. buvo suleista 1080 lynų, 720 sterkų, 180 šamų ir 720 karpių, antru etapu taip pat spalio mėn. įleista 1440 karosų, 720 karpių, 180 lydekaičių. 2020 metais telkinio nuomininko iniciatyva į tvenkinį įleista 1500 karpių (vid. svoris – 300g). Iš minėtų žuvų rūšių vykdytų tyrimų metu laimikiuose pasitaikė karosų ir karpių, lynų ir šamų. Karosų laimikius Laukžemių tvenkinyje sudarė tik 5+ ir 7+ amžinių grupių individai, t.y. 2017 m. įveisimo generaciją atitinkantys karosai (įžuvinta buvo paaugintais 1+ – 3+ amžinių klasių karosais). Be to, tiek karosų gausumas laimikiuose, tiek apskaičiuotas gausumas ploto vienetu yra gana dideli. Kadangi karosų laimikius sudarė vien tik įžuvintų individų generacijas amžiumi atitinkančios žuvis, galima teigti, kad 2017 m. vykdytas karosų įveisimas buvo išties efektyvus.

Sugauti šamai, lynai bei karpis pagal savo amžinę struktūrą atitinka vykdytų ankstesnių žuvinimo žuvų generacijas. Tačiau, išskyrus šamą ir lyną, karpių gausumas yra pakankamai



nedidelis (sugautas tik vienas 2020 m įžuvinimo generaciją atitinkantis individas). Tuo tarpu nei lydekų, nei starkių laimikiuose nepasitaikė, nors pagal žvejų mėgėjų atsiliepimus lydekų tvenkinyje tikrai yra nemažai.

Apibendrinant, Laukžemių tvenkinio įveisimas karosais, šamais ir lynais 2017 m. laikotarpiu buvo išties rezultatyvus, o įveisimas karpiais – mažiau efektyvus bei nedavė pageidaujamo efekto, o lydekų ir starkių – neefektyvus. Tai sietina su žuvų išgaudymu tuoj po įveisimo darbų. Vykdam limituotą mėgėjų žvejybą būtų tikslinga bent du metus po įveisimo drausti gaudyti lydekas ir karpius arba minėtų rūšių mėgėjų žvejybą organizuoti „Pagavai-paleisk principu“.

Pagal Žuvivaisos valstybiniuose vandens telkiniuose taisykles, patvirtintas Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. balandžio 19 d. įsakymu Nr. 3D-354/D1-303 „Dėl žuvivaisos valstybiniuose vandens telkiniuose taisyklių patvirtinimo“ bei 2020 metų tyrimų duomenis, Klaipėdos rajono Laukžemių tvenkinį naudojant limituotai mėgėjų žvejybai (žuvininkystės tipas - karpinis) rekomenduojamos įžuvinimo normos yra tokios:

Žuvų rūšys	Amžius	Įveisimo normos, vnt./ha limituotai mėgėjų žvejybai	2021 Vnt./ha	2022 Vnt./ha	2023 Vnt./ha	2024 Vnt./ha	2025 Vnt./ha
Karpis	dvivasariai	50	20	10	5	5	10
Lynas	įvairūs	50	10	20	10		
Lydeka	šiūmetės	20	20	20	10	10	20
Starkis	šiūmečiai	50	20	10	10	20	10
Šamas	dvivasariai	5	2	2	2		

## Išvados ir rekomendacijos

1. Laukžemių tvenkinio žuvų bendrijos gausumas siekia 40643 ind./ha, biomasė, 1961,9 kg/ha. Beveik du trečdalius bendro žuvų gausumo sudaro kuoja – 28830 ind./ha, taip pat kuojai tenka beveik pusė visos biomasės – 977,3 kg/ha.
2. Bendra telkinio žuvų produkcija Laukžemių tvenkinyje yra tik apie 1,6 tonos arba 46,3 kg/ha, tačiau vertingų rūšių žuvys sudaro 0,67 t arba 19 kg/ha produkcijos. Eksploatuotina visų rūšių žuvų produkcija siekia apie 0,8 t arba 23,2 kg/ha, o vertingų žuvų rūšių bendra eksploatuotina produkcija per metus yra 0,3 t arba 9,6 kg/ha.
3. Tvenkinio įveisimas karosais, šamais ir lynais buvo išties rezultatyvus, o įveisimas karpiais – mažiau efektyvus bei nedavė pageidaujamo efekto, o lydekų ir starkių – neefektyvus. Tai sietina su žuvų išgaudymu tuoj po įveisimo darbų.
4. Nustatyta Laukžemių tvenkinio žuvų būklės indekso rodiklio vertė – **0,42**, o tvenkinio žuvų išteklių būklė laikytina **prasta**. Nustatytą žemą žuvų išteklių būklės indekso vertę reikėtų vertinti atsargiai, kadangi Laukžemių telkinys 2016–2017 metų laikotarpiu buvo visiškai išleistas, dėl ko tvenkinio žuvų bendrija yra besiformuojanti.
5. Kadangi tvenkinys išsidėstęs sparčiai urbanizuojamoje teritorijoje, sąlyginai netoli Klaipėdos miesto, todėl jaučiamas didelis mėgėjiškos žvejybos spaudimas. Nuomininkų teigimu per vieną mėn. vidutiniškais parduodama virš 500 mėgėjiškos žvejybos bilietai, todėl tvenkinyje tikslinga organizuoti limituotą mėgėjų žvejybą, norint reguliuoti bendrijos formavimąsi.
6. Limituojamos vertingos žuvų rūšys – karpiai, lydekos, starkiai ir lynai. Per metus išduodamų licencijų kiekį sugauti ir paimti žuvį nustato nuomininkas (limitas) – paimant ne daugiau kaip 100 vnt. lydekų ir starkų bei ne daugiau nei 200 vnt. lynų per metus. Vykdam limituotą mėgėjų žvejybą, būtų tikslinga bent du metus po įveisimo drausti gaudyti lydekas, starkius ir karpus arba minėtų rūšių mėgėjų žvejybą organizuoti „Pagavai–paleisk principu“. Bendras kitų sugauti leidžiamų žuvų kiekis per parą – 5 kg. Kadangi plėšrių žuvų skaitlingumas ir biomasė tvenkinyje yra per maži, siūlome nustatyti draudimą meškerioti masalui naudojant gyvą žuvelę.
7. Karpiai žvejojami tik specialiai jų žvejybai įrengtose ir informacinėmis lentelėmis paženklintose vietose. Visi sugauti karpiai, kaip ir šamai, turi būti paleidžiami.
8. Apie tvenkinio žuvų išteklių naudojimą siūlome informuoti vietinius rajono gyventojus.

## **Naudota Literatūra**

1. Bukelskis E., Kublickas A., 1988. Ichtiologijos laboratoriniai darbai.-Vilnius: VVU,- 75p.
2. Ežerų ir tvenkinių pagal žuvininkystės vystymo kryptis sąrašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2013 m. sausio 2 d. įsakymu Nr. D1-4 „Dėl vandens telkinių tvarkymo tipinių planų ir vandens telkinių pagal žuvininkystės vystymo kryptis sąrašų patvirtinimo“.
3. Pravdin I. F. Rukovodstvo po izučėniju rib. Maskva. 1966. (rusų k.).
4. Thoresson G., Guidelines for coastal monitoring (Fishery biology). Kustrapport, 1996. 36 p.
5. Žuvivaisos valstybiniuose vandens telkiniuose taisyklės, patvirtintos Lietuvo Respublikos žemės ūkio ministro ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. balandžio 19 d. įsakymu Nr. 3D-354/D1-303 „Dėl žuvivaisos valstybiniuose vandens telkiniuose taisyklių patvirtinimo“.
6. Žuvų išteklių tyrimų vidaus vandenyse tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. spalio 24 d. įsakymu Nr. D1-698 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. rugsėjo 25 d., įsakymo Nr. D1-767 „Dėl žuvų išteklių tyrimų vidaus vandenyse tvarkos aprašo patvirtinimo“ pakeitimo“ priedas - Žuvų išteklių tyrimų metodika.

### **I Priedas.** FAKTINIAI LAIMIKIAI SKIRTINGO AKYTUMO TINKLŲ SEGMENTUOSE

1 lentelė. Faktiniai laimikiai skirtingo akytumo tinklų segmentuose (A – žuvų amžius, metais; N – skaičius, vnt.; B – biomasė, g) Laukžemių tvenkinyje.

Tinklų segmentų akies <b>diametras</b> (mm), <b>ilgis</b> (m) ir <b>aukštis</b> (m)			Ešerys			Karšis			Karasas			Lynas			Salatis			Šamas			Karpis			Kuoja		Plakis		Raudė	
			A	N	B	A	N	B	A	N	B	A	N	B	A	N	B	A	N	B	A	N	B	N	B	N	B	N	B
<b>14</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	3 4	14 3	240 92	2	1	21														143	3159	27	625	11	229		
<b>18</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	3 4 5	6 1 1	173 44 59	2	1	25														88	2949	74	1664	2	44		
<b>22</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	3 4 5	3 2 1	80 84 51	2	1	31														64	3188	20	627				
<b>25</b>	<b>20</b>	<b>3</b>																				8	725	7	758				
<b>30</b>	<b>20</b>	<b>3</b>																				5	895	4	548				
<b>40</b>	<b>20</b>	<b>3</b>											6	1	523							2	785						
<b>45</b>	<b>60</b>	<b>1.8</b>	11	2	1123	6	3	1729	6	1	696	8	1	1132															
<b>50</b>	<b>80</b>	<b>3/1.8</b>	8	1	256				6	2	1512	8	1	1178															
<b>60</b>	<b>80</b>	<b>3/1.8</b>	11	1	574	5 6	1 3	555 2138	5 6 7	2 5 1	1172 3810 953							3	1	555									
<b>70</b>	<b>60</b>	<b>1.8</b>				4 6	1 2	309 1346	5 6 7	4 8 1	2188 6168 1080	8 9	2 1	2186 1419				4	2	5419									