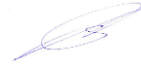


Akmenės tvenkinio žuvų išteklių tyrimai

Galutinė taikomųjų mokslinių tiriamųjų darbų ataskaita

Darbo vadovas, ichtiologas A. Skersonas



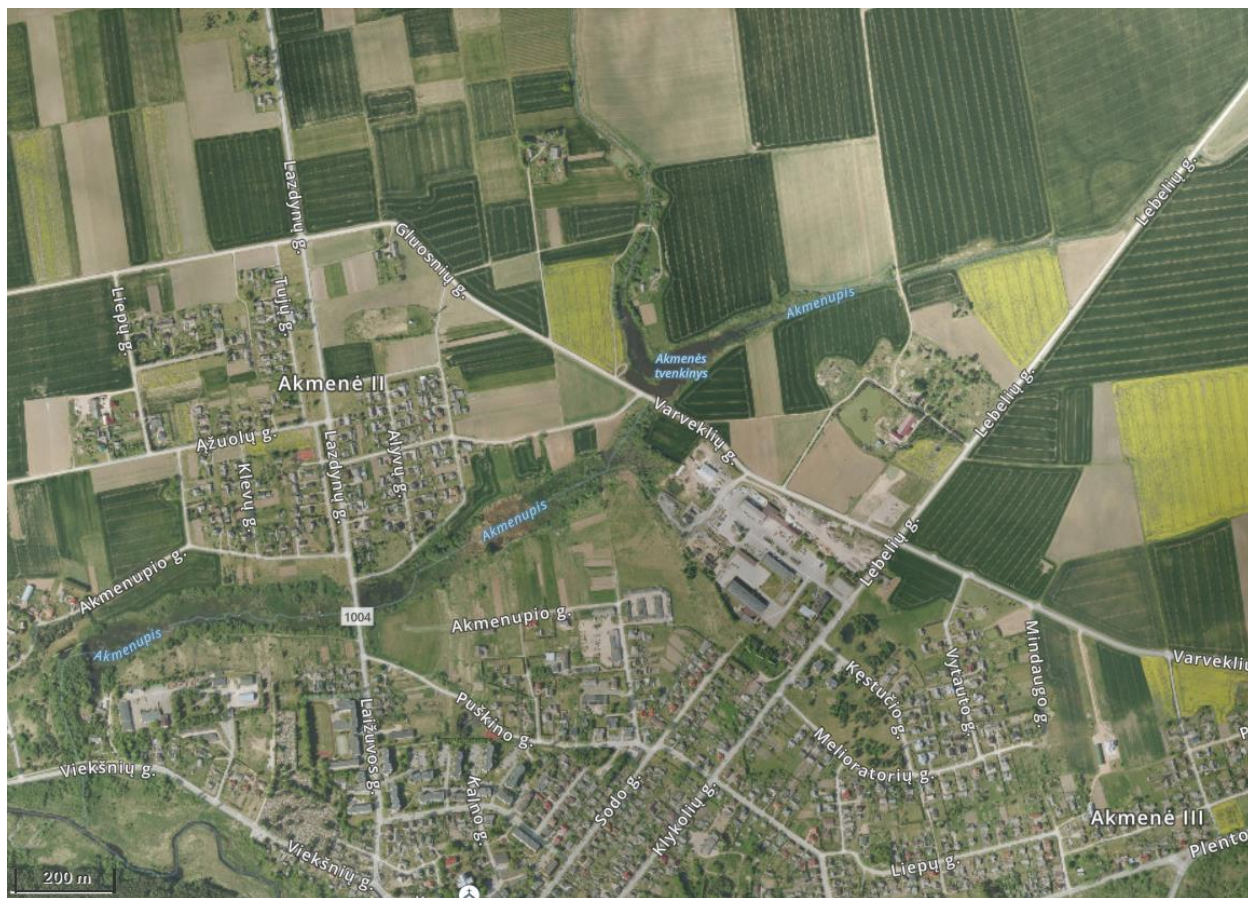
Klaipėda, 2025

Turinys

Hidromorfologinės Akmenės tvenkinio charakteristikos.....	3
Tyrimų metodika	5
<i>Duomenų grupavimas</i>	<i>6</i>
<i>Žuvų gausumo ir biomasės apskaičiavimas</i>	<i>7</i>
<i>Žuvų išteklių apskaičiavimas</i>	<i>7</i>
<i>Žuvų išteklių būklės indekso apskaičiavimas.....</i>	<i>9</i>
Tyrimo rezultatai Akmenės tvenkinyje	10
<i>Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje.....</i>	<i>10</i>
<i>Gausumas, biomasė ir produkcija</i>	<i>11</i>
<i>Išteklių būklė</i>	<i>14</i>
<i>Palyginimas su ankstesniais tyrimais</i>	<i>15</i>
<i>Žuvų įveisimo apimtys ir efektyvumas.....</i>	<i>15</i>
Išvados ir rekomendacijos.....	17
Naudota Literatūra	18
I Priedas.	19

Hidromorfologinės Akmenės tvenkinio charakteristikos

Akmenės tvenkinys (UETK kodas – 30050143) priklauso Dabikinės baseinui, susidaręs patvenkus Akmenupio upelį 1,7 km. nuo jo žiočių, santakoje su bevardžiu upeliu. Tvenkinys išsidėstęs Akmenės rajone Akmenės miestelio šiaurinėje dalyje. Tai 1,7 ha, 1-3,5 m, gylio vandens telkinys, turintis dvi 240 m gilesnę ir seklesnę 220 m. ilgio atšakas. Tvenkinio plotis prie pylimo siekia iki 110 m, kranto linijos ilgis – 900 m. Dugno substrate vyrauja molis ir dumblas, vandens skaidrumas nedidelis – $<0,5$ m. Tvenkinyje yra viena nedidelė 4 arų sala. Kadangi tvenkinys gana sekus beveik visame telkinyje gausiai suvešėję makrofitai, kurie dengia daugiau nei 90 % tvenkinio vandens paviršiaus ploto. Krantai žemi vietomis apaugę krūmais bei medžiais aplink tvenkinį plyti ištisiniai dirbami laukai. Tyrimų metu (liepos mėn. 14 – 15 d.) Akmenės tvenkinyje vandens temperatūra siekė $19,3^{\circ}\text{C}$, deguonies koncentracija – $5,4\text{ mg/l}$, o vandens prisotinimas deguonimi buvo apie 59%.



1 pav. Akmenės tvenkinys (šaltinis: www.maps.lt).

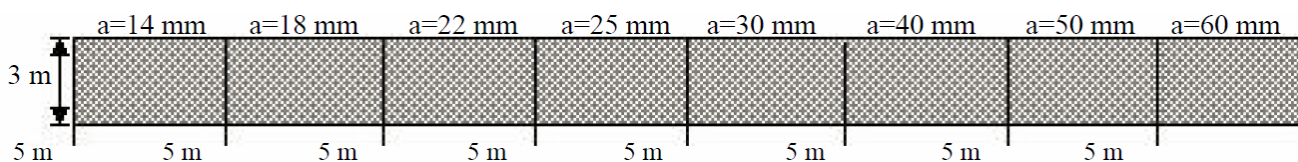
Akmenės tvenkinys yra išnuomotas, leidimas naudoti žvejybos plotą išduotas mėškeriojų klubui „Trofėjus“. Remiantis ežerų ir tvenkinių pagal žuvininkystės vystymo kryptis sąrašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2013 m. sausio 2 d. įsakymu Nr. D1-4 „Dėl vandens telkinių tvarkymo tipinių planų ir vandens telkinių pagal žuvininkystės vystymo kryptis sąrašų patvirtinimo“ Akmenės tvenkinys priskirtas kitų vandens telkinių, nepriskirtų jokiai žuvininkystės vystymo kryptčiai sąrašui.

Tyrimų metodika

Ichtiologiniai tyrimai Akmenės 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 2025 m. liepos mėn. 14 – 15 d. naudojant selektyvių (atrankinių) ir statomųjų tinklų komplektus, pagal Aplinkos apsaugos agentūros 2025 06 18 išduotą specialiosios žvejybos leidimą Nr. 030.

Kaip empiriniai parametrai buvo vertinti bendras arba absoliutus ir zoologinis (be uodegos peleko) žuvies ilgis, 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 binokliu pagal atitinkamą metodiką (Bukelskis ir Kubickas, 1988; Thoresson, 1993).

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. 3). Iš viso žvejybos metu Akmenės tv. buvo naudoti 2 vnt. selektyvinių tinklaičių, kurių bendras ilgis 80 m.



3 pav. Selektinio statomojo tinklaičio schema (a - tinklaičio akis).

Papildomai Akmenės tvenkinyje buvo naudota dalis statomųjų tinklaičių komplekto (60 ir mm, 70 mm akies tinklaičiai). Tinklaičio charakteristikos: vienasienis, ilgis 30 m, aukštis 1,8 m.

Taigi vienos žvejybos metu tvenkinyje buvo naudojama 2 vienetai tinklų, kurių bendras ilgis 60 m.

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

Duomenų grupavimas

1 lentelė. Tinklų akies diametro intervalai, kurių ribose efektyviausiai gaudomi 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 diameteras (mm)	Ilgio grupės (L, cm)	Tinklo akies diameteras (mm)	Ilgio grupės (L, cm)	Tinklo akies diameteras (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 žuvys) 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 sužvegotų žuvų kiekis vienetais; B – tam tikros rūšies žuvų biomasė (kg/ha); q – tam tikros rūšies sužvegotų žuvų biomasė (kg); p – apžvegotas vandens telkinio plotas (ha); k – žvejojimo efektyvumo koeficientas (0,1–0,3).

Apžvegotas telkinio plotas p apskaičiuojamas tinklo ilgį padalinant iš 1000.

Apskaičiuojant šioje ataskaitoje 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 pat – „0,2“ dydžio žvejojimo efektyvumo koeficientas.

Žuvų išteklių apskaičiavimas

Apskaičiuotas žuvų gausumas ir biomasė ploto vienetu buvo koreguojami pagal telkinio tipą. Bendrieji vandens telkinių skirstymo į minėtus tipus kriterijai yra pateikti 2 lentelėje, o 3 lentelėje nurodyti korekcijos koeficiento dydžiai (rūšies gyvensenai tinkama telkinio 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 ištekliais 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. Vandens telkinių skirstymo į tipus kriterijai.

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

* „n“ - kriterijus nenaudojamas

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

Rūšis	Poly	Strat	Dstrat
Kuoja	0,6	0,5	0,4
Ešerys	0,6	0,5	0,4
Pūgžlys	0,6	0,5	0,4
Lydeka	0,5	0,3	0,2
Karšis	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

Žuvų išteklų būklės indekso apskaičiavimas

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

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

Tyrimo rezultatai Akmenės tvenkinyje

Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje

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	Gaudančių tinklų ilgis
			<u>14</u>	<u>18</u>	<u>22</u>	<u>25</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>	<u>60</u>	<u>70</u>	<u>80</u>		
			10	10	10	10	10	10	10	40	30	30		
Ešerys	Juv.	N, vnt.	7											20
		B, g	150.4											
Lydeka	NV	N, vnt.				1								40
		B, g				190								
	V	N, vnt.						1						70
		B, g						1367						
A.karosas	NV	N, vnt.			1			1						40
		B, g			163.8			256.9						
	V	N, vnt.									1			70
		B, g									504.3			
Karšis	NV	N, vnt.						1						80
		B, g						496.4						
Lynas	V	N, vnt.					1	1			2			70
		B, g					1660.6	765.7			1660.6			
Kuoja	Juv.	N, vnt.	48	27										20
		B, g	1100.5	821.7										
	NV	N, vnt.	4	14	23	1								40
		B, g	201.2	703.9	1424	97.4								
	V	N, vnt.			2	3	2	1						40
		B, g			224.2	475.6	244.7	213.6						
Raudė	juv.	N, vnt.	19	4	2									30
		B, g	329.9	98.5	66.1									

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

		Amžius (metai)						
		2+	3+	4+	5+	6+	7+	9+
Ešerys	L, cm		11,7	14,5				
	Q, g		18,8	37,5				
Karšis	L, cm					34,8		
	Q, g					496,4		
Lynas	L, cm				30,1	37,0	40,5	43,7
	Q, g				423,6	756,7	1146	1591

A. karosas	L, cm Q, g				19,1 163,8	21,8 256,9	28,2 504,3	
Lydeka	L, cm Q, g	33 190			68,4 1367			

Akmenės tvenkinyje, vertingesnių žuvų tarpe amžinių grupių įvairovė yra labai skurdi. Kiek didesnis amžinių grupių skaičius nustatytas tik lynų laimikyje, kurį sudarė 4 amžinių grupių žuvys. A. karosų laimikius sudarė tik 3 amžinių klasių individai, o lydekų ir ešerių – 2 amžinių grupių individai. Taip pat sugautas tik vienas 6+ amžinės grupės karšis. Atsižvelgiant į tyrimo rezultatus, pagal Lietuvos ežerų žuvų augimo tempų grupes (Lietuvos..., 1975) Akmenės tvenkinio lynų augimas yra geras. Kitų žuvų augimą įvertinti yra sudėtinga dėl per mažos duomenų imties. Duomenys apie vertingesnių žuvų amžių, kūno ilgį bei svorį yra pateikti 5 lentelėje.

Gausumas, biomasė ir produkcija

Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę telkinio 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.

Tvenkinyje nustatytas bendras visų žuvų gausumas – 19553 ind./ha, o bendra biomasė – 1100,1 kg/ha. Telkinio žuvų bendrijoje didžiausias gausumas ir biomasė nustatyta kuojai – 15000 ind./ha ir 557,2 kg/ha. Vertingesnių žuvų tarpe didžiausias gausumas nustatytas ešeriui – 2100 ind./ha, tačiau tyrimų metu sugauti tik smulkūs, juv. grupės individai. Vertingesnių žuvų tarpe, didžiausia biomasė nustatyta lynui – 234 kg/ha, beveik du kartus mažesnė biomasė nustatyta lydekai ir karosui, 129,3 kg/ha ir 70,9 kg/ha atitinkamai. Mažiausia biomasė nustatyta karšiui – 63 kg/ha.

Stambių, leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingesnių žuvų bendras gausumas siekia vos 420 ind./ha, biomasė – 391 kg/ha. Tikėtina, kad vertingų žuvų gausumas ir biomasė yra didesni, nes tvenkinys yra labai stipriai apaugęs vandens makrofitais (beveik 95% vandens paviršiaus dengia tankūs vandens makrofitų sąžalynai, kas neigiamai įtakoja statomųjų tinklaičių žvejybos efektyvumą).

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

Rūšis	Grupė	N	B	Apg. plotas	K1 ³	N	B	P ³	K2 ⁶	Pvd.	Pvd.	Peks.	Peks.
		(vnt) ¹	(kg) ¹	(ha) ²		(vnt./ha) ⁴	(kg/ha) ⁴	(kg/ha) ⁵		(kg/ha) ⁷	(kg) ⁷	(kg/ha) ⁸	(kg) ⁸
Ešeris	juv.	7	0.150	0.002	0.6	2100	45.1	4.5	0				
Lydeka	NV	1	0.019	0.003	0.5	167	31.7	3.2					
	V	1	1.367	0.007	0.5	71	97.6	9.8	0.25	2.4	4.1	1.2	2
Karosas	NV	2	0.421	0.004	0.4	200	42.1	4.21					
	V	1	0.504	0.007	0.4	57	28.8	2.9	0.815	2.3	4.0	1.2	2.0
Karšis	V	1	0.496	0.008	0.5	63	31.0	3.1	0.25	0.8	1.3	0.4	0.7
Lynas	V	4	4.087	0.007	0.4	229	234	23.4	0.25	5.8	9.9	2.9	5.0
Kuoja	juv.	75	1.922	0.004		11250	288.3	28.83					
	NV	42	2.427	0.008	0.6	3150	182.0	18.20					
	V	8	1.158	0.008		600	86.9	8.7	0.524	4.6	7.7	2.3	3.9
Raudė	juv.	25	0.495	0.006	0.4	1667	33.0	3.3	0				
Viso:						19386	1068.4	106.8		16.0	27.1	8.0	13.6
Tik vertingos leidžiamo sužvejoti dydžio žuvis:						420	391.0	39.1		11.4	19.4	5.7	9.7

¹ faktiniai žuvų laimikiai;

² apgaudytas plotas apskaičiuotas GT ilgi (nurodytą 4 lentelėje) dalinant iš 1000 ir dauginant iš apgaudymo efektyvumo;

³ K1 - nuo telkinio tipo priklausantis žuvų gausumo ir biomasės ploto vienetu korekcijos koeficientas (žr. skyrių „Metodika“);

⁴ apskaičiuoti pagal formulę: $N, B (ha) = N, B / \text{Apg. plotas} / 0,1$ (žvejojimo efektyvumo koef.) * K1;

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

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

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

⁸ 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“).

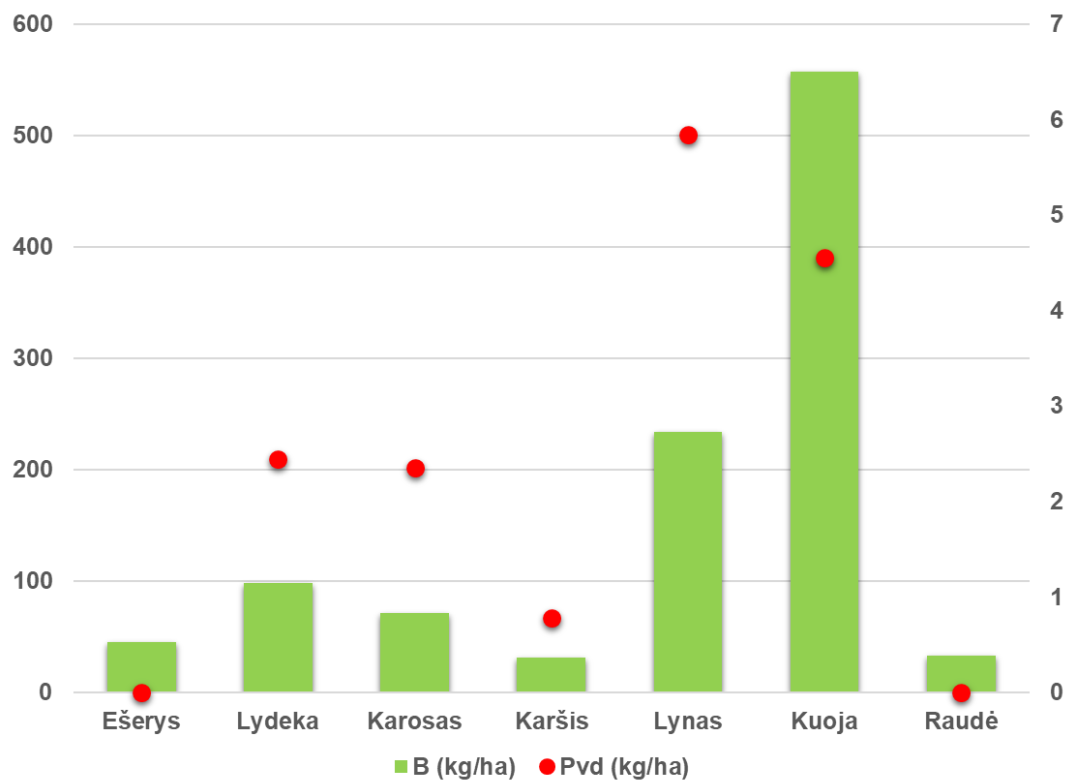
Tarp leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingesnių žuvų produkcijoje (Pvd) didžiausia dalis nustatyta lynui – 5,8 kg/ha per metus, beveik du kartus mažesnė dalis tenka lydekai – 2,4 kg/ha ir karosui – 2,3 kg/ha. Karšio produkcija sudaro vos 0,8 kg/ha. Vertingesnių žuvų tarpe iš NV grupės individų buvo sugauti tik karosai ir lydekos, ešerių buvo sugauta tik juv. grupės individų, dėl ko jų produkcija (Pvd) nebuvo skaičiuojama (žiūrėti skyrių „Metodika“). Iš likusių vertingesnių žuvų rūšių sugauti tik V grupės individai, dėl ko buvo pritaikytas 0,25 produkcijos perskaičiavimo koeficientas. Apskaičiuota bendra telkinio žuvų produkcija – 27,1 kg arba 16 kg/ha, didžiąją dalį produkcijos sudaro vertingesnių žuvų rūšių leistiną sužvejoti dydį pasiekę individai, 19,4 kg arba 11,4 kg/ha.

Telkinyje nustatytas labai didelis santykinis smulkių kuojų, ešerių ir raudžių gausumas. Smulkios juv. grupės (>15,1 cm ilgio individai) kuojos sudaro net 58 %, ešeriai – 10,8 %, o raudės

8,6 % bendro visų tvenkinio žuvų gausumo (7 lentelė). Stambios, pasiekusios leistiną sužvejoti dydį vertingesnių rūšių žuvys (lydeka, karšis, karosas, lynas) sudaro vos 2,2 % bendro visų žuvų gausumo, o jų biomasė siekia tik 36,6 % bendros visų telkinio žuvų 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 žuvys pasviruoju šriftu).

Rūšis	Visi individai		<i>Leidžiamo sužvejoti dydžio vertingų rūšių žuvų individai</i>		
	N%	B%	<i>Nvd%</i>	<i>Bvd%</i>	<i>Pvd%</i>
Ešerys	10.8	4.2	-	-	-
Lydeka	1.2	11.8	<i>0.4</i>	<i>9.1</i>	<i>15.3</i>
Karosas	1.3	6.6	<i>0.3</i>	<i>2.7</i>	<i>14.7</i>
Karšis	0.3	2.9	<i>0.3</i>	<i>2.9</i>	<i>4.9</i>
Lynas	1.18	21.9	<i>1</i>	<i>21.9</i>	<i>36.6</i>
Kuoja	77.4	52.2			
Raudė	8.6	3.1			
Viso:	100	100	2.2	36.6	71.5



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

Išteklių būklė

8 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės.

Rodiklis	Nustatyta reikšmė	Nustatytos ir Optimalios reikšmės santykis
<i>Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)</i>	1.22	0.244
<i>Vidutinis individo svoris (g)</i>	56.3	0.626
<i>Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)</i>	2	0.333
<i>Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)</i>	2	0.167
<i>Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)</i>	4	0.5
<i>Amžinės sudėties rodiklis</i>	0.333	
<i>Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (B, %)</i>	36.6	0.563
Išteklių būklės indeksas	0.442	

Pagal išteklių būklės indekso versiją, tvenkinio žuvų būklės indeksas – **0,442**, o tvenkinio žuvų išteklių būklė vertinama kaip **prasta** (8 lentelė). Išteklių būklės rodiklį lemė:

- Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas sudaro vos 1,22 % bendro santykinio žuvų gausumo (pagal indekso optimalią versiją plėšrūnų santykinis gausumas turėtų siekti $\geq 5\%$).
- Lyginant su optimalia indekso verte, nustatytas žuvų individų vidutinis svoris yra 56,3 g (pagal indekso optimalią reikšmę, turėtų būti daugiau kaip 90 g).
- Nustatyta tik 2 skirtingos lydekų amžinės grupės (pagal optimalią indekso reikšmę turėtų būti ≥ 6 amžinių grupių).
- Nustatytos tik 2 skirtingos ešerių amžinės grupės (pagal optimalią indekso reikšmę turėtų būti ≥ 12 amžinių grupių).
- Nustatytos 4 skirtingos lynų amžinės grupės, pagal optimalią indekso reikšmę turėtų būti ≥ 8 amžinių grupių.
- Pagal žuvų išteklių būklės indekso, vertingų, leistino sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė sudaro 36,6 %. Pagal optimalią rodiklio vertę turėtų būti $\geq 65\%$.

Pagal išteklių būklės indekso versiją, Akmenės tvenkinio žuvų būklės indeksas – **0,442**, o tvenkinio žuvų išteklių būklė vertinama kaip **prasta**. Didžiausią neigiamą įtaką indekso reikšmei turėjo labai didelis smulkių, juv grupės kuojų ir raudžių gausumas (bendras šių rūšių juv. grupių gausumas sudaro daugiau kaip 75 % bendro viso žuvų gausumo), kuris atitinkamai lėmė mažą plėšrių žuvų santykinį gausumą, sumažino vidutinio individo svorio indekso reikšmę, taipogi sumažino vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinės biomasės indekso reikšmę.

Tyrimų metu stebėtas labai didelė tvenkinio eutrofikacija (beveik 95 % tvenkinio paviršiaus padengta vandens makrofitais). Kadangi Akmenės tvenkinys yra nedidelis ir gana sekus, natūralus telkinio pelkėjimo procesas yra greitesnis nei didesniuose tvenkiniuose. Taipogi, tikėtina, kad šį procesą paspartina ir aktyvi agrarinė veikla vykstanti aplink tvenkinį ir į jį įbėgantį Akmenupio upelį, dėl kurios į tvenkinį patenka maisto medžiagų ir skatinama eutrofikacija.

Tyrimų rezultatai rodo, jog tvenkinio žuvų bendrija yra nesubalansuota. Telkinyje gausu smulkių juv. grupių kuojos ešerio ir raudės individų, tačiau vertingesnių žuvų tarpe juv. grupės individų (apart ešerio) nebuvo sugauta, NV grupės individų sugauta tik karosų ir lydekų. Būtina saugoti ir gausinti lydekų (kaip pagrindinio plėšrūno tvenkinyje) siekiant reguliuoti smulkių menkaverčių žuvų gausumą.

Palyginimas su ankstesniais tyrimais

Akmenės tvenkinyje žuvų išteklių tyrimai ankščiau nebuvo vykdyti.

Žuvų įveisimo apimtys ir efektyvumas

Pagal Akmenės tvenkinio priskirto „kitų vandens telkinių, nepriskirtų jokiai žuvininkystės vystymo kryptčiai sąrašui“ tipą, vandens telkinio žuvų išteklių naudojimo atkūrimo ir apsaugos planą, numatyta tvenkinį kasmet įžuvinti šiųmetėmis lydekomis. Žvejybos ploto naudotojas meškeriotojų klubas „Trofėjus“ kasmet tvenkinį įžuvindavo 9 vnt. šiųmetėmis lydekaitėmis. Pagal tyrimo rezultatus, siekiant sumažinti smulkių ir menkaverčių žuvų gausumą, ypač kuojų, rekomenduojama tęsti tvenkinio įžuvinimą šiųmetėmis lydekomis. Taip pat, smarkiai suvešėjusių makrofitų sumažinimui vietoj lydekų kas trečius metus būtų galima pasirinktinai eksperimentine tvarka įžuvinti amūrų.

Pagal Žuvivaisos valstybiniuose vandens telkiniuose taisykles, patvirtintas Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2019 m. birželio 20 d. įsakymu Nr. 3D- 379/D1-370 „Dėl 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“ pakeitimo“ bei 2024 metų tyrimų duomenis, Akmenės tvenkinį naudojant mėgėjų žvejybai (žuvininkystės tipas - kitų vandens telkinių, nepriskirtų jokiai žuvininkystės vystymo kryptčiai sąrašui) rekomenduojamos įžuvinimo normos yra pateiktos 9 lentelėje.

9 lentelė. Rekomenduojamos įžuvinimo normos Akmenės tvenkinyje 2025-2034 metų periodu.

Žuvų rūšys	Amžius	Įveisimo normos. vnt./ha mėgėjų žvejybai	2025 Vnt./ha	2026 Vnt./ha	2027 Vnt./ha	2028 Vnt./ha	2029 Vnt./ha	2030 Vnt./ha	2031 Vnt./ha	2032 Vnt./ha	2033 Vnt./ha	2034 Vnt./ha
Lydekos	šiųmetės	5	5	5	5*	5	5	5*	5	5	5*	5
Baltieji amūrai	dviavasariai	10			5*			5*			5*	

*- įžuvinama pasirinktinai arba šiųmetėmis lydekomis arba dviavasariais amūrais.

Išvados ir rekomendacijos

1. Akmenės tvenkinyje nustatytas bendras telkinio žuvų bendrijos gausumas siekia net – 19386 ind./ha, o bendra biomasė – 1100,1 kg/ha. Didžiausias gausumas ir biomasės nustatyta kuojai – 15000.ind./ha ir 557,2 kg/ha. Vertingesnių žuvų tarpe didžiausia biomasė nustatyta lynui – 234 kg/ha.
2. Telkinyje apskaičiuota bendra telkinio žuvų produkcija – 16 kg/ha, kurios beveik du trečdalius 11,4 kg/ha sudaro vertingesnių žuvų rūšių leistiną sužvejoti dydį pasiekę individai.
3. Akmenės tvenkinio žuvų bendrijoje nustatytas labai didelis smulkių (<15,1 cm ilgio) kuojų, ešerių ir raudžių gausumas, kurios sudaro 77,5 % bendro žuvų gausumo ir 34,3 % biomasės. Vertingesnių rūšių žuvis pasiekusios leistiną sužvejoti dydį sudaro vos 2,2% bendro visų žuvų gausumo, o jų biomasė sudaro tik 36,6 % bendros visų žuvų biomasės.
4. Akmenės tvenkinyje, vertingesnių žuvų tarpe amžinių grupių įvairovė yra labai skurdi. Kiek didesnis amžinių grupių skaičius nustatytas tik lynų laimikyje, kurį sudarė 4 amžinių grupių žuvis. Pagal Lietuvos ežerų žuvų augimo tempų grupes Akmenės tvenkinio lynų augimas yra geras.
5. Pagal žuvų išteklį būklės indeksą, Akmenės tvenkinio žuvų būklės indeksas – **0,442**, o tvenkinio žuvų išteklį būklė vertinama kaip **prasta**. Tokią indekso reikšmę lėmė, didelis smulkių kuojų gausumas (vien juv. grupės kuojų individai sudaro daugiau kaip pusė bendro žuvų gausumo), atitinkamai nustatytas ypatingai mažas plėšrūnų santykinis gausumas (sugauti tik du lydekų individai ir visiškai nesugauta NV ir V grupių ešerių individų).
6. Akmenės tvenkinio mėgėjiškos žvejybos patrauklumui padidinti bei siekiant sureguliuoti smulkių menkaverčių žuvų gausumą, rekomenduojama tęsti tvenkinio įžuvinimą šiųmetėmis lydekaitėmis bei siekiant sumažinti smarkiai suvešėjusius makrofitus, eksperimentine tvarka vietoj lydekų pasirinktinai periodiškai būtų galima įžuvinti baltaisiais amūrais.

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. Thoresson G.. Guidelines for coastal monitoring (Fishery biology). Kustrapport. 1996. 36 p.
4. 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.
5. Lietuvos ežerų hidrobiologiniai tyrimai, 1975. Monografija /Atsak. red. J. Virbickas,- Vilnius: Mintis,- 304 p.
6. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2019 m. birželio 20 d. įsakymu Nr. 3D- 379/D1-370 „ Dėl 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“ pakeitimo“.

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) Akmenės tvenkinyje.

Tinklų segmentų akies diametras (mm), ilgis (m) ir aukštis (m)			Ešerys			Lydeka			A. karosas			Karšis			Karosas			Lynas			Kuoja		Raudė	
			A	N	B	A	N	B	A	N	B	A	N	B	A	N	B	A	N	B	N	B	N	B
14	10	3	3 4	6 1	112.9 37.5																52	1301.7	19	329.9
18	10	3																			41	1525.7	4	98.5
22	10	3							5	1	163				5	1	163.8				21	1648.6	2	66.1
25	10	3				2	1	190													4	573		
30	10	3										6	1	496.4				5	1	423.6	2	444.7		
40	10	3				5	1	1367	6	1	256.9				6	1	256.9	7	1	1237	1	213.6		
50	10	3										6	1	496.4				6	1	765.7				
60	40	3/1.8																						
70	30	1.8							7	1	504.3				7	1	504.3	7 9	1 1	1055 1591				
80	30	1.8																						