

Kapstato žuvų išteklių būklės tyrimai ir žuvų įveisimo plano parengimas

Galutinė taikomųjų mokslinių tiriamųjų darbų ataskaita

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



Klaipėda, 2023

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.

R. Sakas, KU JTI j.m.d.

Turinys

Hidromorfologinės Kapstato ežero charakteristikos.....	4
Tyrimų metodika.....	6
Duomenų grupavimas	7
Žuvų gausumo ir biomasės apskaičiavimas	8
Žuvų išteklių apskaičiavimas	8
Žuvų išteklių būklės indekso apskaičiavimas	10
Tyrimo rezultatai Kapstato ežere	10
Žuvų rūšinė ir amžinė sudėtis laimikyje	10
Gausumas, biomasė ir produkcija	12
Išteklių būklė	15
Palyginimas su ankstesniais tyrimais	16
Ekologinis potencialas pagal Ežero žuvų indeksą - EŽI.....	16
Metodika.....	16
Rezultatai.....	18
Biologinės makrofitinės augalijos kontrolės priemonės	19
Žuvų įveisimo apimtys ir efektyvumas	21
Išvados ir rekomendacijos.....	23
Naudota Literatūra	24
I Priedas.	25

Hidromorfologinės Kapstato ežero charakteristikos

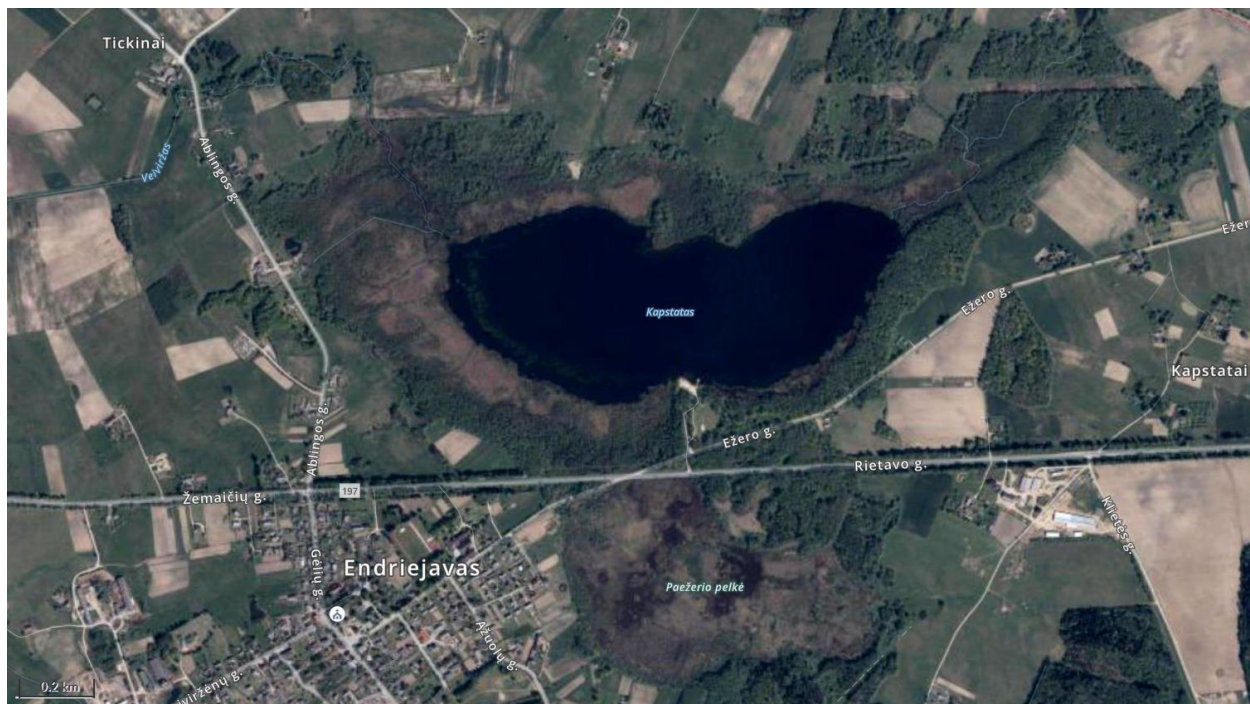
Kapstato ežeras (UETK kodas – 17030080) išsidėstęs vakarų Lietuvoje apie 1 km. šiauriau Endriejavo gyvenvietės. Tai pratakus ~42,9 ha ir 1,01 m vidutinio gylio (maksimalus gylis ~ 2,4 m) vandens telkinys. Ežero ilgis vakarų – rytų kryptimi 1,3 km, plotis iki 0,5 km, kranto linijos ilgis – 3,27 km. Kadangi ežeras gana sekus visame telkinyje labai gausiai suvešėję tiek panirę makrofitai tiek priekrantės augmenija. Ežero dugno substrate vyrauja dumblas, kurio vidutinis storis siekia apie 7 m. Vanduo labai skaidrus, visose ežero vietose matosi dugnas. Ežeras pratakus: rytuose įteka Dievupio upelis bei dar keletas bevardžių intakų, o vakaruose išteka Minijos intakas – Veiviržas. Krantai žemi, rytinėje ir pietinėje dalyse apaugę medžiais ir krūmais, beveik visą ežerą supa Paežerio pelkė.

Kapstato plotas nesiekia 50 ha, todėl jame nevykdomas valstybinis žuvų išteklių ar būklės monitoringas, dėl to duomenų apie ežero ichtiofaunos būklę ar ekologinę telkinio būklę pagal žuvų rodiklius iki šiol nėra. Nepaisant to, Klaipėdos rajono savivaldybė savo lėšomis vykdo paviršinio vandens monitoringą, pagal kurį 2023 m. Klaipėdos rajono paviršinio vandens kokybės tyrimai vykdyti 2 ežeruose (Kapstato ir Kalotės ež.), 3 karjeruose (Gargždų, Dobilų, Kalvių) ir Kuršių mariose (ties Dreverna). Vandens tyrimai vykdyti liepos ir rugpjūčio mėnesiais. Atsižvelgiant į tyrimų rezultatus, vandens kokybė pagal BDS₇ Kapstato ežere atitiko labai gerą ekologinį potencialą/ekologinę būklę. Pagal bendrąjį azotą vandens kokybė liepos mėn. ežere buvo geros ekologinės būklės/ ekologinio potencialo, o rugpjūčio mėn. – blogos. Vandens kokybė pagal bendrąjį fosforą Kapstato ežere atitiko labai gerą ekologinę būklę.

Dar 2010 m. buvo pateikta atrankos išvada dėl planuojamos ūkinės veiklos Kapstato ežero valymo poveikio aplinkai vertinimo, kurią užsakė Klaipėdos rajono savivaldybės administracija. Pagal ją buvo planuojama valyti pietrytinę Kapstato ežero dalį ~ 5 ha ploto ir sutvarkyti apie 0,15 ha priekrantės. Buvo numatoma žemsiurbe pašalinti apie 40 000 m³ dumblo, kad vandens sluoksnio storis siektų 3 metrus bei pašalinti 500 m³ žolinės augmenijos ir priekrantės menkaverčius krūmus, medžius. Ežero dalies išvalymas ir jo pakrančių sutvarkymas turėjo užtikrinti geresnę vandens telkinio ekologinę būklę, sumažinti sparčiai vykstantį ežero pelkėjimą, o taip pat sumažinti į Veiviržo upę patenkančių teršalų ir biogeninių medžiagų kiekį. Vis dėlto pasikeitusio projekto vykdymo sąlygų bei nepalankios finansinės situacijos buvo nuspręsta

nutraukti projekto įgyvendinimą. Tačiau 2021 m. patvirtinus mažos vertės finansavimą, sutvarkyta apie 80 m ežero pakrantės visuomenės poreikiams, įrengiat pliažą, maudyklą ir poilsio vietas.

Kapstato ežero plotui naudoti leidimas nėra išduotas. Iki šiol žuvų išteklių tyrimai ežere nebuvo atlikti. 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“ Kapstato ežeras priskirtas lydekiniam (kuriame gausu karosų, lynų) tipui.



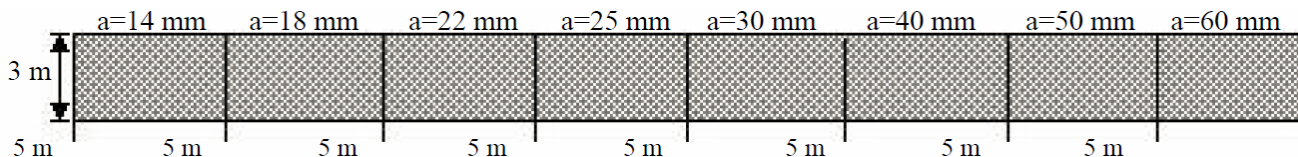
1 pav. Kapstato ežeras (šaltinis: www.maps.lt).

Tyrimų metodika

Ichtiologiniai tyrimai Kapstato ežere buvo atliekami pagal 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. Tyrimai vykdyti du kartus 2023 m. rugpjūčio mėn. 8-9 d. ir spalio 9-10 d. naudojant selektyvių (atrankinių) tinklų ir standartinių statomųjų tinklų kompleksus pagal Aplinkos apsaugos agentūros 2023 06 13 išduotą specialiosios žvejybos leidimą Nr. 028.

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 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. 3). Iš viso dviejų žvejybų metu Kapstato ežere buvo naudoti 8 vnt. selektyvinių tinklaičių, kurių bendras ilgis 320 m.



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

Papildomai Kapstato ežere buvo 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 dviejų žvejybų metu tvenkinyje buvo panaudota 15 vienetų tinklų, kurių bendras ilgis 450 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 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 – žvejojimo efektyvumo koeficientas (0,1–0,3).

Apžvejotas 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 pats – „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 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. Vandens telkinių 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“ 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 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 Kapstato ežere

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 diametras (skaitiklyje) ir ilgis (vardiklyje)										Viso SŽP	Gaudančių tinklų ilgis	
			14	18	22	25	30	40	45	50	60	70			80
			40	40	40	40	40	40	90	130	130	90	90		
Ešerys	Juv.	N,vnt	30	3										33	80
		B, g	620	85										705	
	NV	N,vnt	1	1	4									6	160
		B, g	41	52	236									329	
	V	N,vnt		1	4	6	13	6	7	4				41	420
		B, g		341	549	1552	3195	2237	2657	2047				12578	
Lydeka	Juv.	N,vnt			2	1								3	120
		B, g			439	253								692	
	NV	N,vnt						1						1	120
		B, g						501						501	
	V	N,vnt								1	3			4	480
		B, g								991	16853			17844	
Lynas	V	N,vnt							13	16	9	9	47	570	
		B, g							18254	23589	13261	16526	71630		
Karasas	Juv.	N,vnt	1										1	160	
		B, g	8										8		
	NV	N,vnt					1						1	120	
		B, g					265						265		
	V	N,vnt						2	5	12	13	3	8	43	570
		B, g						2124	5149	11630	12095	5057	9443	45498	

Kuoja	Juv.	N,vnt	85	21									106	80	
		B, g	1567	573											2140
	NV	N,vnt	2	32	14	2								50	160
		B, g	80	1383	798	140								2401	
	V	N,vnt		2	13	22	20	6	3	3				69	420
		B, g		167	2165	3657	5473	1896	1376	1634				16368	
Raudė	Juv.	N,vnt	1	6	1								8	120	
		B, g	14	169	36										219
	NV	N,vnt			2									2	120
		B, g			98									98	
	V	N,vnt				1	3	4		1				9	340
		B, g				422	522	1750		360				3054	
Pūgžlys	N,vnt	7											7	80	
	B, g	37											37		

Duomenys apie Kapstato ežero vertingesnių žuvų amžių, kūno ilgį bei svorį yra pateikti 5 lentelėje. Ešerių ir a. karosų laimikiuose nustatyta gana didelė amžinių grupių įvairovė, juos sudarė po 10 amžinių grupių žuvys. Lydekų laimikius sudarė 6, o lynų – 5 amžinių grupių žuvys. Sugautas tik vienas 3+ amžinės grupės sidabrinio karoso individas.

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

		Amžius (metai)												
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	15+
Ešeris	L, cm			12,2	14,3	16,2	21,0	22,9	26,6	29,5	32,4	35,1		40,4
	Q, g			19,3	32,8	45,8	117,6	147,9	239,3	357,7	459,5	591,0		962,0
Lynas	L, cm							35,3	39,2	44,7	49,0	51,4		
	Q, g							868,7	1119,6	1347,3	1809,2	2083,2		
A. karosas	L, cm	7,5			22,8	26,0	29,1	32,7	35,6	36,9	37,5	38,4	41,5	
	Q, g	8,0			273,5	416,0	598,2	841,4	1094,0	1137,3	1263,0	1314,2	1760,7	
S. karosas	L, cm			23,3										
	Q, g			314,0										
Lydeka	L, cm		33,9	41,5	56,0			77,0	85,5	105,7				
	Q, g		230,5	501,0	991,0			3080,0	5420,0	6886,5				

Gausumas, biomasė ir produkcija

Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę telkinio ploto vienetu (ha), naudotas „0,2“ 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.

Kapstato ežere nustatytas bendras žuvų bendrijos gausumas siekia 9329,4 ind./ha (6 lentelė), o bendra biomasė – 955,2 kg/ha. Didžiausias gausumas nustatytas kuojai – 5405,4 ind./ha. Didžiausia biomasė nustatyta lynui – 251,3 kg/ha, kiek mažesnė kuojai – 242,2 kg/ha. Vertingesnių žuvų tarpe didžiausias gausumas apskaičiuotas ešeriui, kuris siekė 2992,9 ind./ha, tačiau stambūs individai sudaro mažiau kaip dešimtadalį šio skaičiaus, vos 292,9 ind./ha. Iš vertingesnių žuvų rūšių didžiausia biomasė nustatyta lynui 251,3 kg/ha, tačiau jų gausumas siekia tik 164,9 ind./ha. Nustatyta karoso, ešerio ir lydekos biomasė, atitinkamai 164,1 kg/ha, 155 kg/ha ir 117,7 kg/ha. Leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingesnių žuvų bendras gausumas siekia 629,5 ind./ha, biomasė – 593,8 kg/ha.

Tarp leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingesnių žuvų produkcijoje (Pvd) didžiausia dalis tenka karosui – 8 kg/ha, lynui – 6,3 kg/ha, lydekai – 4,6 kg/ha, ešeriui – 4,5 kg/ha.

Apskaičiuoti bendri žuvų ištekliai (bendra telkinio žuvų produkcija) Kapstato ežere yra apie 1,3 tonos arba 30,2 kg/ha, daugiau kaip tris ketvirtadalius šios produkcijos sudaro stambių vertingesnių žuvų produkcija (1 tona arba 23,4 kg/ha), kas rodo, kad ežere nepaisant santykinai didelės kuojų gausos yra gausu stambių vertingų žuvų.

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

Rūšis	Grupė	N (vnt) ¹	B (kg) ¹	Apg. plotas (ha) ²	K1 ³	N (vnt./ha) ⁴	B (kg/ha) ⁴	P ³ (kg/ha) ⁵	K2 ⁶	Pvd. (kg/ha) ⁷	Pvd. (kg) ⁷	Peks. (kg/ha) ⁸	Peks. (kg) ⁸
Ešerys	juv.	33	0.705	0.008	0.6	2475	52.9	5.3					
	NV	6	0.329	0.016	0.6	225	12.3	1.2					
	V	41	12.578	0.084	0.6	292.9	89.8	9	0.5	4.5	192.7	2.2	96.4
Lydeka	juv.	3	0.692	0.024	0.5	62.5	14.4	1.4					
	NV	1	0.501	0.024	0.5	20.8	10.4	1					
	V	4	17.844	0.096	0.5	20.8	92.9	9.3	0.5	4.6	199.4	2.3	99.7
Lynas	V	47	71.63	0.114	0.4	164.9	251.3	25.1	0.25	6.3	269.6	3.1	134.8
Karasas	juv.	1	0.008	0.032	0.4	12.5	0.1	0.01					
	NV	1	0.265	0.024	0.4	16.7	4.4	0.4					
	V	43	45.498	0.114	0.4	150.9	159.6	16	0.5	8	342.4	4	171.2
Kuoja	juv.	106	2.14	0.016	0.6	3975	80.3	8					
	NV	50	2.401	0.032	0.6	937.5	45	4.5					
	V	69	16.368	0.084	0.6	492.9	116.9	11.7	0.5	5.8	250.8	2.9	125
Raudė	juv.	8	0.219	0.024	0.4	133.3	3.7	0.4					
	NV	2	0.098	0.024	0.4	33.3	1.6	0.2					
	V	9	3.054	0.068	0.4	52.9	18	1.8	0.5	0.9	38.5	0.4	19
Pūgžlys		7	0.037	0.016	0.6	262.5	1.4	0.1	0.7	0.1	4.2	0.05	2.1
Viso:						9329.4	955.2	95.5		30.2	1297.6	15	648.9
Tik vertingos leidžiamo sužvejoti dydžio žuvis:						629.5	593.8	59.4		23.4	1004.1	11.6	502.1

¹ faktiniai žuvų laimikiai;

² apgaudytas plotas apskaičiuotas GT ilgį (nurodytą 4 lentelėje) dalinant iš 1000;

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

⁴ apskaičiuoti pagal formulę: $N \cdot B (ha) = N \cdot B / \text{Apg. plotas} / 0.2$ (žvejavimo efektyvumo koef.) * K1;

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

⁶ K2 – V ir NV dydžio žuvų 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“).

Ežero žuvų bendrijoje gausu smulkių kuojų, kurios (juv. ir NV grupės) sudaro net 52,6 % bendro žuvų gausumo. Bendrai smulkios menkavertės žuvis (juv. ir NV grupės kuojos ir raudės, plakis, pūgžlys) sudaro beveik 60 % visų žuvų gausumo, tačiau biomasė sudaro tik 13,8 % ežero žuvų biomasės.

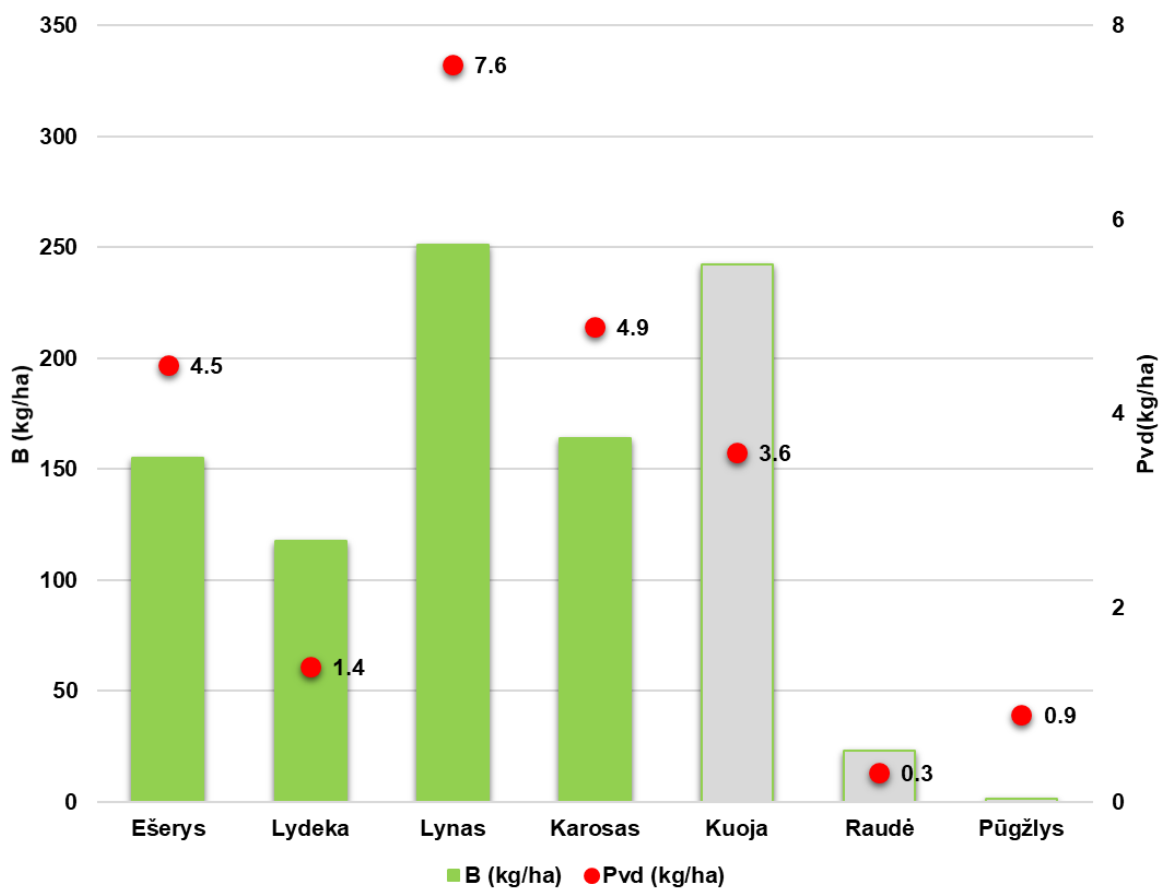
Vertingesnių rūšių žuvis pasiekusios leistiną sužvejoti dydį (ešerys, lydeka, lynas ir karosas) sudaro vos 6,7 % (7 lentelė) bendro visų žuvų gausumo, tačiau jų biomasė siekia net 62,2 % bendros biomasės.

Vertingesnių, leistina sužvejoti dydį pasiekusių individų žuvų tarpe didžiausias gausumas nustatytas ešeriui, net 46,5 %. Didžiausia biomasės dalis apskaičiuota lynui – 42,3%, ešeriui, lydekai ir lynui, atitinkamai 15,1 %, 15,7 % ir 26,9 5%.

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	32.08	16.23	<i>46.5(3.1)</i>	<i>15.1(9.4)</i>	<i>19.2(14.9)</i>
Lydeka	1.12	12.33	<i>3.3(0.2)</i>	<i>15.7(9.7)</i>	<i>19.7(15.2)</i>
Lynas	1.77	26.31	<i>26.2(1.8)</i>	<i>42.3(26.3)</i>	<i>26.9(20.9)</i>
Karosas	1.93	17.2	<i>24(1.6)</i>	<i>26.9(16.7)</i>	<i>34.2(26.5)</i>
Kuoja	57.94	25.36			
Raudė	2.35	2.43			
Pūgžlys	2.81	0.15			
Viso:	100	100	<i>100(6.7)</i>	<i>100(62.2)</i>	<i>100(77.5)</i>

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



3 pav. Skirtingų rūšių žuvų biomasė (B, kg/ha) ir leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių individų produkciją (Pvd, kg/ha) (pilki stulpeliai vaizduota mažiau vertingų rūšių žuvų biomasė).

Išteklių būklė

8 lentelė. Žuvų išteklių būklės indekso rodiklių vertės Kapstato ežere 2023 metais.

Rodiklis	2023	
	Nst	Nst/Opt
<i>Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)</i>	4.3	0.86
<i>Vidutinis individo svoris (g)</i>	102.4	1
<i>Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)</i>	6	1
<i>Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)</i>	10	0.83
<i>Lynų amžinių grupių skaičius (vnt.)</i>	5	0.5
<i>Amžinės sudėties rodiklis</i>	0.778	
<i>Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (B, %)</i>	62.2	0.957
Išteklių būklės indeksas	0.899	

Kapstato žuvų būklės indeksas pagal išteklių būklės indekso rodiklius – **0,899**, o ežero žuvų išteklių būklė laikytina **gera** (8 lentelė). Išteklių būklės rodiklį lėmė:

- Sugautos 6-ių skirtingų amžinių grupių lydekos individai, dėl ko šis rodiklis gavo maksimalią vertę.
- Lyginant su optimalia indekso verte, nustatytas žuvų individų vidutinis svoris yra didelis – 102,4 g (pagal indekso optimalią reikšmę, turėtų būti daugiau kaip 90 g).
- Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas sudaro vos 4,3% bendro santykinio žuvų gausumo (pagal indekso optimalią versiją plėšrūnų santykinis gausumas turėtų siekti $\geq 5\%$).
- Nustatyta 10 skirtingų ešerių amžinių grupių (pagal optimalią indekso reikšmę turėtų būti ≥ 12 amžinių grupių).
- Nepaisant gan didelio stambių lynų gausumo, nustatytos tik 5 skirtingos lynų amžinės grupės (pagal optimalią indekso reikšmę turėtų būti ≥ 10 amžinių grupių).
- Pagal žuvų išteklių būklės indekso, vertingų, leistino sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė sudaro 62,2 %, o nustatyta rodiklio vertė – 0,957, kas rodo, jog ežere didžiąją žuvų biomasės dalį sudaro stambios vertingos žuvys.

Didžiausią neigiamą įtaką indekso reikšmei turėjo mažesnis nei optimalus ešerių ir lynų amžinis grupių spektras, taipogi mažesnis nei optimalus plėšrūnų santykinis gausumas. Nepaisant to, Kapstato ežero žuvų išteklių būklė yra vertinama kaip **gera**.

Palyginimas su ankstesniais tyrimais

Kapstato ežere anksčiau ichtiologiniai tyrimai nebuvo vykdyti.

Ekologinis potencialas pagal Ežero žuvų indeksą - EŽI

Metodika

Ežero ekologiniam potencialui pagal žuvų rodiklius įvertinti buvo apskaičiuotas ežero žuvų indeksas (EŽI), naudojamas ežerų, tvenkinių ir karjerų, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinio potencialo nustatymui pagal žuvų rodiklius (Žin. 2007; galiojanti redakcija).

Pirmo tipo vandens telkiniuose EŽI apskaičiavimui naudojami žuvų rodikliai ir jų verčių kaitos ribos skirtingos ekologinės būklės/potencialo klasėse yra pateiktos 9 lentelėje (pagal: Virbickas, 2016). EŽI ekologinės kokybės santykio (EKS) nustatymui, kiekvienas iš apskaičiuotų žuvų rodiklių transformuojamas į EKS skalę. Rodiklių, išskyrus obligatines rūšis ir nevietinių-translokuotų rūšių santykinę biomasę transformacija į ekologinės kokybės santykį (EKS) vykdoma pagal žemiau pateiktas formules:

1 - Plakis Q% ir Benthivor_Sp Q% rodikliams:

$EKS = (X - X_{max}) / (X_{et} - X_{max})$, kur X – nustatyta vertė, X_{et} – etaloninė vertė (9 lentelė), X_{max} – teorinė maksimali vertė (1 lentelė);

2 - Ešeris N% rodikliui:

$EKS = X / X_{et}$, kur X – nustatyta vertė, X_{et} – etaloninė vertė (1 lentelė).

Obligatinių rūšių ir nevietinių-translokuotų rūšių santykinės biomasės rodiklių transformacija į EKS apibūdinta 10 ir 11 lentelėse. Šių rodiklių EKS yra ne apskaičiuojamas, o nustatomas pagal lentelėse pateiktas rodiklių išmatuotas vertes (tam tikrą rodiklio vertę atitinka tam tikra EKS vertė, arba rodiklis nenaudojamas).

9 lentelė. Žuvų rodikliai, naudojami EŽI apskaičiavimui sekliuose vandens telkiniuose ir jų kaitos ribos būklės klasėse.

Ežerų tipai	Rodikliai	Etaloninė Vertė/ (maksimali vertė)	Būklės klasės				
			L. gera	Gera	Vidutinė	Bloga	L. bloga
1 (POLY)	Plakis Q% ¹	1.5/(30)	<4	4-10	11-18	19-25	>25
	Benthivor_Sp Q% ²	10/(70)	<20(>0)	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

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;

10 lentelė. Obligatinių rūšių EKS vertė priklausomai nuo ežere aptiktų obligatinių rūšių skaičiaus.

Obligatinių rūšių skaičius	6	5	4	<4
Obligatinių rūšių EKS	1	-	0,2	0

Pastaba: jeigu kuri nors iš obligatinių žuvų rūšių tyrimų metu nesugauta, tačiau yra žinoma, kad ji ežere tikrai gyvena, ji yra pridėjama prie kitų rūšių nustatant obligatinių žuvų rūšių EKS rodiklį.

11 lentelė. Nevietinių ir translokuotų rūšių santykinės biomasės (Q%) EKS vertės

Nevietinių ir translokuotų rūšių individų santykinės biomasės (Q%) rodiklis				
Q%	0%, arba laimikyje per SŽP tik 1 individas	<1%	1-5%	≥5%
EKS	- (rodiklis nenaudojamas)*	0,5	0,2	0

* - rodiklis naudojamas tik tada, kai per standartizuotą žūklės pastangą 8 selektyviais tinklais sugaunamas daugiau kaip 1 individas.

Rodiklio EKS vertei esant >1 ar <0 (neigiama vertė; 1 grupės rodikliai), rodiklio vertė yra prilyginama atitinkamai „1“ arba „0“.

Ežero žuvų indeksas (EŽI) yra visų rodiklių EKS vidurkis. EŽI indekso kaitos ribos skirtingose būklės/potencialo klasėse yra pateiktos 4 lentelėje.

12 lentelė. EŽI vertės skirtingos ekologinės būklės/potencialo klasėse.

Ekologinė būklė/potencialas	L. gera	Gera	Vidutinė	Bloga	L. bloga
EŽI vertė	1,00-0,87	0,86-0,61	0,60-0,37	0,36-0,18	0,17-0,00

Rezultatai

Kapstato ežeras priskiriamas sekliems(polimiktiniams) telkiniams, todėl ekologinei būklei nustatyti naudojamų žuvų rodiklių vertės buvo apskaičiuotos pagal šio tipo ežerų kategorijos vandens telkinių parametrus.

13 lentelė. Sekliuose, polimiktiniuose telkiniuose Ežero žuvų indeksui apskaičiuoti naudojami žuvų rodikliai, jų išmatuotos vertės standartizuotame laimikyje bei išmatuotos vertės ir etaloninės vertės ekologinės kokybės santykiai (EKS) Kapstato ežere.

Rodikliai	Nustatyta vertė	Ekologinės kokybės santykis (EKS)	Būklės klasė	EŽI	Ekologinės būklė/potencialas
Plakis Q%	0	-	-	0.5	Vidutinė
Benthivor_Sp Q%	0.15	0	L.bloga		
Ešerys N%	32.08	1	L.gera		
Obligatinės rūšys	5	-	Gera		
Neviet_Transl rūšys Q%	0.1	0.5	Vidutinė		

Ežere sugautos 5 iš 6 obligatinių žuvų rūšių, todėl, su 10 lentelėje pateiktais kriterijais, apskaičiuojant EŽI vertę šis rodiklis nebuvo naudotas. Taipogi etaloninių verčių neatitinka ir nevietinių rūšių santykinė biomasė, nes buvo sugautas vienas sidabrinio karoso individas, kas rodo jog nevietinių rūšių ir jų individų ežere nėra daug. Nepaisant to, kad nustatytas plėšrūnų santykinis gausumas arti optimalaus – 4.3% ($>5\%$ optimalus) ežere nustatytas gana didelis smulkių kuojų gausėjimas (kuojos sudaro beveik 60% visų žuvų gausumo), o tai yra vienas iš padidėjusios taršos

bei ežere vykstančios eutrofikacijos požymių. Ežere iš tipišku dugninių žuvų rūšių (Benthivor_Sp Q%) sutikta tik pūgžlių, tačiau jų santykinė biomasė labai maža (0,15%), todėl rodikliui nustatyta minimali vertė – 0. Kas rodo, kad dugno buveinės ežere yra degradavusios. Pagal apskaičiuotą EŽI vertę, Kapstato ežero ekologinis potencialas ir būklė yra vertinama kaip **vidutinė** (13 lentelė).

Biologinės makrofitinės augalijos kontrolės priemonės

Makrofitai yra neatsiejama ežero struktūrinė – funkcinė dalis nuo kurios tiesiogiai priklauso ežero vandens kokybė ir telkinio būklė. Neretai, ypač antropogeniškai paveiktiems ežerams, reikalinga makrofitinės augalijos kontrolė, kuriai įgyvendinti dažniausiai naudojamos priemonės:

- mechaninės kontrolės priemonės: rankinis ar mechanizuotas pjovimas, mechaninis pašalinimas, helofitų šienavimas pakrantėse ir nuo ledo; litoralės uždengimas šviesos nepraleidžiančia plėvele (po ja žūva makrofitai);
- biologinės kontrolės priemonės: makrofitus ėdančių žuvų (baltieji amūrai, plačiakakčiai) įveisimas.

Dažniausiai rekomenduojama taikyti biologines kontrolės priemones telkiniuose kurie yra kritiškai užžėlę makrofitai ir griežtai laikytis ichtiologų rekomendacijų dėl reikalingo įžuvinti žuvų skaičiaus ir dydžio.

Baltasis amūras. Lietuvoje introdukuotas 1962 m. baltasis amūras (*Ctenopharygodon idella*) priklauso karpinių (Cyprinidae) šeimos žuvims. Natūraliai paplitę nuo Šiaurinio Vietnamo iki Amūro baseino lėtai tekančiose upėse, ežeruose. Dažniausiai auginama tvenkiniuose ar ežeruose įvairiose šalyse, nes tai – labai greitai augančios žuvys. Lietuvoje gyvena tvenkiniuose, ežeruose, didžiosiose upėse, kur buvo dirbtinai paleisti ar pakliuvo iš žuvininkystės telkinių, bet natūraliai nesidaugina, nes nerštui reikalinga vandens temperatūra turi siekti 26 – 30 ° C. Vislumas – 100 – 800 tūkst. ikrelių. Mūsų platumose gali pasiekti apie 1,8 m ilgio, 30 kg svorį, esant itin palankioms sąlygoms, amūrai užauga didesni nei 2 m ir iki 45 kg svorio.

Maži, pirmamečiai amūrai daugiausiai minta zooplanktonu, zoobentosu. Antramečiai maistui renkasi švelnias, minkštas vandens žoles. Geriausiai įveisimui tinka dvivasariai baltieji amūrai, kadangi jaunesnių žuvų įtaka vandens augmenijai dar nėra tokia efektyvi. Baltasis amūras pradeda maitintis kai vandens temperatūra pasiekia 12 laipsnių. Esant kiek aukštesnei vandens

temperatūrai, šios žuvies racionas sudaro 50% jos kūno masės, o esant 25–30 laipsnių, net 100 – 120 % jos kūno masės. Suėsdamas 30 – 80 kg augmenijos priauga apie 1 kg. Nepaisant to b. amūro įveisimas turi būti atliekamas griežtai laikantis ichtiologų rekomendacijų, kadangi besimaitindamas vandens telkinyje b. amūras palieka iki 50% sužalotos, nesuėstos augmenijos, kuri pūdama naudoja deguonį, didina uždumblėjimą. Taip pat virškindamas maistą b. amūras gerai neįsisavina visų maistingų medžiagų, o jos patekusios atgal į vandenį gali net padidinti eutrofizaciją.



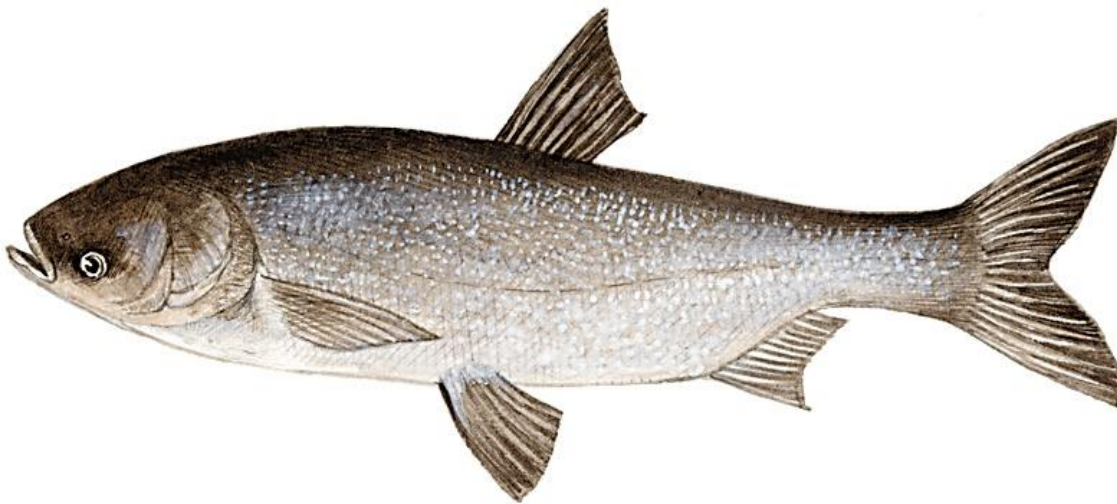
4 pav. Baltasis amūras. Šaltinis: <https://www.vle.lt/straipsnis/amurai/>

Plačiakaktis.

Plačiakakčių *Hypophthalmichthys* ir *Aristichthys* genčių žuvis priklauso karpinių (*Cyprinidae*) šeimai. Lietuvoje yra introdukuoti dviejų rūšių plačiakakčiai: 1962 m – baltasis (*Hypophthalmichthys molitrix*) ir 1970-80 m – margasis (*Aristichthys nobilis*). Natūraliai paplitę Rytų ir Pietryčių Azijos upių baseinuose, auga labai greitai, plaukioja būriais. Plačiakakčių jaunikliai minta zooplanktonu, paaugę – fitoplanktonu (baltasis plačiakaktis) arba mišriai (margasis plačiakaktis). Įprastai laikomi tvenkiniuose kartu su karpiais, šiltuose vandenyse (prie elektrinių). Šiuo metu AB „Išlaužo žuvis“ augina baltojo ir margojo plačiakakčių hibridus, kurie yra ne tokie išrankūs maistui ir maitindamiesi pirmenybę teikia augalinės kilmės planktonui.

Baltasis plačiakaktis (*Hypophthalmichthys molitrix*) užauga iki 1,5 m ilgio ir gali sverti iki 50 kg. Gyvena pratakiose vandenyse arba tvenkiniuose, ežeruose, jautrūs deguonies stygiui. Dirbtinai veisiant, esant palankiom sąlygom auga gana sparčiai: metų amžiaus siekia 15-20 g, 2 metų – 250-300 g., 4 metų – 1,2 kg, o 5-6 m. –sveria 3-4 kg, ilgis siekia apie 50 cm. Natūraliomis sąlygomis subręsta 4 – 5 m. amžiaus, optimali vandens temperatūra nerštui yra 20 –25 °C. Neršia tēkmėje, sekliose sraunuose. Vislumas – apie 0,5 mln. ikrelių, kuriuos išleidžia porcijomis. Mailius minta zooplanktonu, o pasiekus 15-16 mm ilgį pradeda maitintis planktoniniais dumbliais. Didesnės žuvys minta dumbliais, fitoplanktonu, detritu.

Margasis plačiakaktis (*Aristichthys nobilis*) yra panašus į baltąjį plačiakaktį, nuo kurio skiriasi tamsesne spalva, didesne galva, ilgesniais krūtininiais pelekais ir žymiai trumpesniu žarnynu. Neršia upėse, bet kitaip nei baltasis plačiakaktis, didesniame gylyje. Po introdukavimo naujų regionų žuvininkystės ūkiuose, daugelyje šalių ėmus natūraliai daugintis tapo invazine rūšimi. Subręsta 4 – 7 m. amžiaus. Neršia, kai vandens temperatūra būna aukštesnė nei 18 °C, ideali – 25 – 27 °C, išleidžia apie 1 mln. ikrelių. Margasis plačiakaktis gali maitintis fitoplanktonu, tačiau pagrindinis pašaras – zooplanktonas.



5 pav. Plačiakaktis. Šaltinis: <https://www.vle.lt/straipsnis/placiakakciai/>

Žuvų įveisimo apimtys ir efektyvumas

Pagal Kapstato ežero priskirto „lydekinio (kuriame gausu karosų, lynų)“ tipą, vandens telkinio žuvų išteklių naudojimo atkūrimo ir apsaugos planą, numatyta tvenkinį kasmet žuvinti

lydekomis. Taip pat pagal „Bijp sistemą“ (biologinės įvairovės informacinė sistema), paskutinius penkerius metus, ežeras periodiškai buvo įžuvinamas: 2019, 2020 m įleista po 4600 vnt. unguiukų, 2020 m.– 200 vnt lydekaičių, 2021 m.– 2500 vnt. lydekaičių m. ir 1200 vnt. lynų, o 2023 m įleista 3000 vnt. unguiukų. 2023 m. vykdytų tyrimų metu sugauta įvairaus amžinių grupių lydekų, kas rodo jog šių plėšrūnų populiacijos būklė yra išties gera ir įžuvinimas davė teigiamą efektą. Taip pat ežere sugauta gana plataus amžinio spektro lynų individų, kurių dauguma tikėtina yra natūralaus neršto. Ungurių įveisimas nelabai turi prasmės, nes jie išmigruos Veiviržo upe į Kuršių marias.

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 2023 metų tyrimų duomenis, Kapstato ežerą toliau naudojant mėgėjiškai žvejybai (žuvininkystės tipas – lydekinis (kuriame gausu karosų, lynų) rekomenduojamos įžuvinimo normos yra pateiktos 14 lentelėje.

14 lentelė. Rekomenduojamos įžuvinimo normos Kapstato ež. 2024-2033 metų periodu.

Žuvų rūšys	Amžius	Įveisimo normos. vnt./ha mėgėjiškai žvejybai	2023 Iš viso vnt. į telkinį	2024 Iš viso vnt. į telkinį	2025 Iš viso vnt. į telkinį	2026 Iš viso vnt. į telkinį	2027 Iš viso vnt. į telkinį	2028 Iš viso vnt. į telkinį	2029 Iš viso vnt. į telkinį	2030 Iš viso vnt. į telkinį	2031 Iš viso vnt. į telkinį	2032 Iš viso vnt. į telkinį
Lydekos	šiųmetės	5	200		200		200		200			200
Baltieji amūrai	dvivasariai	10	20	20		10		10				
Baltieji plačiakakčiai	dvivasariai	10	10	5		5		5				

Išvados ir rekomendacijos

1. Kapstato ežere nustatytas bendras žuvų bendrijos gausumas siekia 9329,4 ind./ha, o bendra biomasė – 955,2 kg/ha. Didžiausias gausumas nustatytas kuojai – 5405,4 ind./ha, o didžiausia biomasė nustatyta lynui – 251,3 kg/ha, kiek mažesnė kuojai – 242,2 kg/ha. Leidžiamą sužvejoti dydį pasiekusių vertingesnių žuvų bendras gausumas siekia 629,5 ind./ha, biomasė – 593,8 kg/ha.
2. Smulkios (juv. ir NV grupės) kuojos sudaro net 52,6 % bendro žuvų gausumo. Bendrai smulkios menkavertės žuvys (juv. ir NV grupės kuojos ir raudės, plakis, pūgžlys) sudaro beveik 60 % visų žuvų gausumo, tačiau biomasė sudaro tik 13,8 % ežero žuvų biomasės. Vertingesnių rūšių žuvys pasiekusios leistiną sužvejoti dydį (ešeris, lydeka, lynas ir karosas) sudaro vos 6,7 % bendro visų žuvų gausumo, tačiau jų biomasė siekia net 62,2 % bendros biomasės.
3. Nustatyta bendra žuvų produkcija Kapstato ežere yra apie 1,3 tonos arba 30,2 kg/ha, iš kurių beveik 1 toną arba 23,4 kg/ha sudaro stambių vertingesnių žuvų rūšių produkcija.
4. Apskaičiuotas žuvų būklės indeksas – **0,899**. Nepaisant mažesnio nei optimalaus plėšrūnų santykinio gausumo, neoptimalaus ešerių ir lynų amžinio grupių spektro, bei santykinai didelio smulkių kuojų gausumo, Kapstato ežere gausu stambių vertingų žuvų, o ežero žuvų išteklių būklė yra vertinama kaip **gera**.
5. Kapstato ežero ekologinis potencialas ir būklė pagal apskaičiuotą EŽI vertę, yra vertinama kaip **vidutinė**. Tokią indekso vertę lėmė labai maža tipišku dugninių žuvų rūšių santykinė biomasė, kas rodo ežero dugno buveinės degradavimą.
6. Rekomenduojama ateityje tęsti ežero įžuvinimą lydekėmis bei atsisakyti išžuvinimo lynais. Siekiant sumažinti smarkiai suvešėjusius makrofitus ir siūlinius žaliadumblius, rekomenduojame ežere eksperimentine tvarka nustatytomis normomis įveisti baltųjų amūrų ir baltųjų plačiakakčių.

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. 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.
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“
7. 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.
8. Valstybės žinios, 2007-04-28, Nr. 47-1814. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymas Nr. D-1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“. (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.296626/asr>)

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) Kapstato ežere

Tinklų segmentų akies (mm), <u>diametras</u> (m) ir <u>ilgis</u> (m) ir <u>aukštis</u> (m)			Lynas			Lydeka			Ešerys			Karasas			Kuoja		Raudė		Pūgžlys	
			A	N	B	A	N	B	A	N	B	A	N	B	N	B	N	B	N	B
14	40	3							3 4 5	26 4 1	493 127 41	1	1	8	87	1647	1	14	7	37
18	40	3							3 4 5 9	2 1 1 1	48 37 52 341				55	2123	6	169		
22	40	3				2	2	439	5 6 8	3 4 1	136 471 178				27	2963	3	134		
25	40	3				2	1	253	7 8 9	3 1 1	424 344 401				24	3797	1	422		
30	40	3							6 7 8 9 11	1 4 4 3 1	117 611 881 941 645	4	1	265	20	5473	3	522		
40	40	3				3	1	501	8 9 11	3 2 1	719 556 962	7 11	1 1	814 1310	6	1896	4	1750		
45	90	1.8							8 9	1 6	311 2346	6 7 12	2 2 1	1164 1975 2010	3	1376				
50	130	3/1.8	8 9 10 11	3 7993 2 2	2818 6 3223 4220	4	1	991	10 11	2 2	919 1128	3 4 6 7 8 9 10 11 12	1 1 1 3 1 1 1 1 2	314 282 690 2366 1022 1113 1222 1415 3206	3	1634	1	360		

<u>60</u>	130	<i>3/1.8</i>	7	3	2606	7	1	3080				5	1	554							
			8	1	1495	9	2	13773				6	2	1137							
			9	6	8320							7	4	3082							
			10	4	7302							8	3	3312							
			11	2	3866							9	1	1095							
												11	1	1383							
												12	1	1670							
<u>70</u>	90	<i>1.8</i>	8	1	1285							9	1	1204							
			9	4	5067						12	2	3853								
			10	3	4611																
			11	1	2298																
<u>80</u>	90	<i>3/1.8</i>	9	3	4218	9	1	5420				7	2	1860							
			10	5	10193						8	2	2230								
			11	1	2115						10	1	1233								
												11	2	2463							
												12	1	1586							