

Interreg



Līdzfinansē
EIROPAS SAVIENĪBA

Latvija – Lietuva

Šilutes H. Šoja parka dīķu un Kuldīgas pilsētas Māras dīķa uzraudzības (monitoringa) pakalpojumi

**Interreg VI-A Latvijas – Lietuvas programmas 2021.–2027. gadam projekts “Ūdenstilpju
atjaunošana pārrobežu sadarbības ietvaros” (“Restoration of water bodies through
cross-border cooperation”, akronīms – “All about ponds”), Nr. LL-00049**

Galīgais ziņojums par lietišķās pētniecības darbiem

Darbu vadītājs KU JPI j. z. d.¹ A. Kontauts (*A. Kontautas*)



¹ Klaipēdas universitātes Jūras pētniecības institūta jaunākais zinātniskais darbinieks

Klaipēda, 2025

Darbu izpildītāju saraksts:

Darbu vadītājs:

A. Kontauts (*A. Kontautas*), KU JPI j. z. d.

Izpildītāji:

Dr. T. Ruginis, KU. z. d.

E. Ivanausks (*E. Ivanauskas*), KU JPI j. z. d.

A. Skersons (*A. Skersonas*), KU JPI j. z. d.

Saturs

1. Pētījuma objekts un uzdevumi	4
2. Pētījumu metodes.....	6
2.1. Zivju pētījumi.....	6
2.2. Makroskopisko bezmugurkaulnieku pētījumi.....	6
2.3. Makrofītu pētījumi	6
3. Pētījuma rezultāti	8
3.1. Makroskopiskie bezmugurkaulnieki	8
3.1.1. Makroskopisko bezmugurkaulnieku dažādība	8
3.2. Makrofīti.....	8
3.2. Zivju daudzums un biomasa.....	10
4. Secinājumi.....	15
LITERATŪRA	16

1. Pētījuma objekts un uzdevumi

Māras dīķis atrodas Kuldīgas pilsētas nomalē, blakus Aleksūpītei. Tā ir neliela (ap 0,3 ha) daļēji caurplūstoša ūdenstilpe ar regulējamu ūdens līmeni. Dīķa austrumu un dienvidu nogāzes ir diezgan stāvas, daļēji apaugušas ar kokiem un lielāko dienas daļu atrodas ēnā. Dibena substrāts galvenokārt sastāv no aļģēm, kas sajauktas ar smiltīm, augu atliekām un detrītu. Dīķim raksturīgs diezgan liels ūdens dzidrums (>2 m) un ūdensaugu bagātība, ko galvenokārt veido *Lemnaceae* un *Ceratophyllaceae* dzimtas sugas.



1. att. Kuldīgas pilsētas Māras dīķis (avots: <https://maps.google.com/>).



2. att.. Māras dīķis (Kuldīgā) pirms (pa kreisi) un pēc (pa labi) attīrīšanas darbiem
(foto: E. Ivanausks).

Darba uzdevumi

1. Veikt dīķu ūdens kvalitātes novērtējumu pirms dīķu attīrīšanas darbiem un pēc darbu pabeigšanas, izmantojot LZI indeksa metodi.
2. Veikt dīķu ūdens kvalitātes novērtējumu pirms dīķu attīrīšanas darbiem un pēc darbu pabeigšanas, izmantojot augu kopienu novērtējuma indeksu.
3. Veikt dīķu bioloģiskās daudzveidības un retu sugu izplatības novērtējumu pirms dīķu attīrīšanas darbiem un pēc darbu pabeigšanas.

2. Pētījumu metodes

2.1. Zivju pētījumi

Kā empīriskie parametri tika novērtēti kopējais jeb absolūtais un zooloģiskais (bez astes spuras) zivs garums, svars un vecums. Pētījumu laikā nozvejotās zivis tika sašķirotas pa sugām, nosvērtas (Q, g), tika izmērīts kopējais zivs garums (L, cm) un garums bez astes spuras (l, cm), kā arī iegūtas zvīņas zivju vecuma noteikšanai. Mērīšanai tika izmantots lineāls ar 1 mm kļūdu. Nozvejas svēršanai tika izmantoti elektroniskie svāri ar 1 g kļūdu. Zivju vecums tika noteikts pēc zvīņām laboratorijā, izmantojot binokli un attiecīgo metodiku (Bukelskis un Kublickas, 1988; Thoresson, 1993; Pravdin, 1966).

Ihtioloģiskie pētījumi Kuldīgas pilsētas Māras dīķī tika veikti, izmantojot specializētu tīklu, kas paredzēts mazuļu ķeršanai, un dukurus.

2.2. Makroskopisko bezmugurkaulnieku pētījumi

Makroskopisko bezmugurkaulnieku paraugi tika iegūti, izmantojot D formas tīkliņu. Katrā ūdenstilpē tika izvēlētas trīs vietas, un 5 minūtes tajās tika veikta bezmugurkaulnieku noķeršana. Kvantitatīviem paraugiem tika izņemts ūdenstilpes grunts laukumā 30*30 cm platībā ar nogulsniem un augiem.

2.3. Makrofitu pētījumi

Makrofitu pētījumi Kuldīgas Māras dīķī tika veikti vienlaikus ar ihtioloģiskajiem pētījumiem. Pētījumi tika veikti, pamatojoties uz metodiku, kas apstiprināta ar Lietuvas Republikas vides ministra 2013. gada 16. decembra rīkojumu Nr. D1-934. Pētījumi tika veikti 3–4 transektos katrā pētāmajā dīķī, < 1 m, 1–2 m un >2 m dziļuma zonās. Mazākā dziļuma zonā, līdz 1 m, dažādu makrofitu sugu daudzums tika izvērtēts vizuāli, ar āķa palīdzību izvelkot augus tikai sugas identificēšanas apstiprināšanai. Lielāka dziļuma zonās makrofīti tika izvilkti ar āķa palīdzību vismaz 3 vietās katrā no zonām.

Visi pētījumu laikā iegūtie makrofīti tika identificēti līdz sugai. Katras sugas daudzums katrā dziļuma zonā tika izvērtēts 5 ballu skalā: 1 – suga ir ļoti reta, 2 – reta, 3 – nereta, 4 – bieža, 5 – ļoti

bieža / dominējoša. Katra identificētā makrofītu suga tika piešķirta ekoloģiskajai – morfoloģiskajai grupai: iegrimušie (potameīdi un limneīdi), peldlapu (nimfeīdi), brīvi peldošie makrofīti (lemnīdi) un helofīti.

Lai būtu iespējams aprēķināt ezeru MEI, iegrimušie, peldlapu un brīvi peldošie makrofīti tika sadalīti 3 indikatorsugu grupās: A – sugas, kas ir jutīgas pret antropogēno slodzi (sugas, kas ir raksturīgas ezeru references kopienām); B – vienaldzīgas sugas; C – tolerantas sugas (sugas, kas visbiežāk sastopamas tur, kur ir ļoti reti vai pavisam nav sastopamas A grupas sugas). Vadoties pēc apstiprinātas metodikas (Žin. 2013), sugas tika sadalītas indikatorsugu grupās, ņemot vērā ūdenstilpes vidējo dziļumu.

3. Pētījuma rezultāti

Šajā nodaļā ir sniegti pētījuma rezultāti un rezultātu kopsavilkums.

3.1. Makroskopiskie bezmugurkaulnieki

3.1.1. Makroskopisko bezmugurkaulnieku dažādība

Māras dīķī konstatēto bezmugurkaulnieku sugu sastāvs ir tipisks šādai nelielai tekošai ūdenstilpei, kurā dominē mazzartārpi, gliemji, dēles un kukaiņu kāpuri. Pēc attīrīšanas vēžveidīgie (*Asellus aquaticus*) netika atrasti, šie vēžveidīgie ir iecienījuši dubļainu grunti, un pēc attīrīšanas dīķī varēja samazināties aļģu slānis, kas pasliktina šo vēžveidīgo dzīves apstākļus. Aizsargājamās sugas netika atrastas. Ņemot vērā vidējo makroskopisko bezmugurkaulnieku izplatību, pēc attīrīšanas darbiem tika konstatēta lielāka bezmugurkaulnieku izplatība (1. tabula).

1. tabula. Vidējā makroskopisko bezmugurkaulnieku taksonu izplatība (vien./m²) pētītajās ūdenstilpēs

Taksoni	Daudzums, vien./m ²	
	2025.	2024.
<i>Oligochaeta</i>	11	89
<i>Erpobdella</i> sp.	30	52
<i>Asellus aquaticus</i>	0	85
<i>Caenis</i> sp.	585	115
<i>Chironomidae</i>	252	48
<i>Valvata</i> sp.	0	33
<i>Bithynia</i>	133	0
citi	192	78
Kopā	1202	500

3.2. Makrofīti

2. attēlā parādīti transekti, kuros Māras dīķī tika veikti ūdensaugu pētījumi abos pētījuma gados. Līdzīgi kā 2024. gada pētījuma rezultāti, arī 2025. gada pētījums parādīja ļoti zemu ūdensaugu sugu daudzveidību, tāpēc makrofītu ekoloģiskais indekss (MEI) netika aprēķināts. Saskaņā ar Lietuvas Republikas vides ministra rīkojuma “Par virszemes ūdenstilpju stāvokļa noteikšanas metodikas apstiprināšanu” 9. nodaļas “Prasības MEI aprēķināšanai transektā”

9.2. apakšnodaļu ūdenstilpēs ar vidējo dziļumu <3 m, – kopējais augu daudzums ≥ 35 , un *Nymphaea* un *Nuphar* sugas veido <80 % no kopējā augu daudzuma. Tā kā augu daudzveidība dīķī neatbilda šim kritērijam, ņemot vērā nepietiekamo makrofitu sugu skaitu Māras dīķī, MEI netika vērtēts. Neskatoties uz to, tika izvērtēts relatīvais ūdensaugu daudzums dīķī un piekrastes joslā.

2. tabula. Māras dīķī konstatētās ūdens makrofitu augu sugas un to relatīvais skaitliskums/apaugums

Suga	Relatīvais skaitliskums/apaugums (%)	
	2024.	2025.
IEGRIMUŠIE (LIMNEĪDI)		
Aļģes		
<i>Chara sp.</i>	13	32
Sūnas		
<i>Fontinalis antipyretica</i>	1	-
Ziedaugi		
<i>Elodea canadensis</i>	6	17
PILNĪBĀ IEGREMDĒTI AUGI (POTAMEĪDI)		
Ziedaugi		
<i>Potamogeton lucens</i>	15	3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	27	5
PELDSLAPU UN BRĪVI PELDOŠIE (NIMFEĪDI, PLEISTOFĪTI)		
Ziedaugi		
<i>Potamogeton natans</i>	23	5
<i>Lemna trisulca</i>	2	-
PIEKRASTES ŪDENSAUGI		
<i>Typha latifolia</i>	37	1
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	12	1
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	3	-
<i>Phragmites australis</i>	22	3

2. tabulā norādītas Māras dīķa pētījuma transektos konstatētās ūdensaugu sugas un to kopējais relatīvais daudzums abos pētījuma gados. Pēc attīrīšanas darbu veikšanas tika novērots ievērojams ūdensaugu seguma samazinājums. Kopējā makrofitu izplatība būtiski samazinājās, un dažas 2024. gadā reģistrētās sugas – *Fontinalis antipyretica*, *Lemna trisulca* un *Schoenoplectus tabernaemontani* – 2025. gada pētījumā netika konstatētas. Šīs sugu izplatības un seguma samazinājums, visticamāk, ir saistīts ar augu fizisko novākšanu un piekrastes joslas sabojāšanu attīrīšanas procesa laikā. Tomēr tika novērots ievērojams *Chara spp.* izplatības pieaugums, kas norāda, ka pēc attīrīšanas radītie apstākļi, piemēram, uzlabota gaismas piekļuve un samazināta

konkurence, varēja veicināt šo makrofitu augšanu. Kopumā šie rezultāti liecina, ka, lai gan attīrīšanas darbi efektīvi samazināja pārmērīgu makrofitu apaugumu dīķī, tie arī uz laiku vienkāršoja ūdensaugu kopienas struktūru.



2. attēls. Makrofitu pētījuma transeksti Kuldīgas Māras dīķī. (karte no www.maps.lt)

3.2. Zivju daudzums un biomasa

2025. gadā veiktā ihtioloģiskā pētījuma laikā Māras dīķī tika reģistrētas sešas zivju sugas: līnis (*Tinca tinca*), rauda (*Rutilus rutilus*), rudulis (*Scardinius erythrophthalmus*), asaris (*Perca fluviatilis*), sudrabkarūsa (*Carassius gibelio*) un ausleja (*Leucaspis delineatus*). 2025. gadā tika konstatēta viena jauna suga – svešzemju sudrabkarūsa, bet līdaka (*Esox lucius*) paraugu ņemšanas laikā netika noķerta, tomēr tā vizuāli tika novērota dīķī. 3. tabulā ir norādīta pētījuma laikā noķerto zivju sugu relatīvā biomasa un blīvums. Salīdzinot ar iepriekšējiem rezultātiem, būtiskas zivju sugu sastāva izmaiņas netika novērotas, kas norāda, ka attīrīšanas darbi vēl nav radījuši izmērāmas izmaiņas zivju kopienas struktūrā. Tomēr sudrabkarūsu klātbūtne var liecināt par agrīnām

toleranto, oportunistisko sugu kolonizācijas stadijām, kas var plaukt traucētos vai atjaunotos biotopos. Ņemot vērā to, ka attīrīšanas darbi uzsākti salīdzinoši nesen, nākamo 3–5 gadu laikā būtu jāturpina uzraudzība, lai novērtētu ilgtermiņa ekoloģiskās izmaiņas, tostarp iespējamo vietējo zivju kopienu atjaunošanos, sugu izplatības izmaiņas un kopienu struktūras stabilizēšanu.

3. tabula. Pētījuma laikā Māras dīķī tika noķertas dažādu sugu zivis, aprēķināta to biomasa (B, kg/ha), blīvums (vien./ha), relatīvā biomasa B% un relatīvā izplatība N%.

Suga	N%		B%	
	2025.	2024.	2025.	2024.
Līnis	0,3	1,6	9,5	1,6
Rauda	26,7	20,8	47,7	20,8
Rudulis	14,7	20,1	16,1	20,1
Asaris	14,4	7,3	17,8	7,3
Līdaka	-	0,6	-	0,6
Ausleja	43,6	49,6	4,8	49,6
Sudrabkarūsa	0,3	-	4,1	-

Māras dīķis pēc saviem hidromorfoloģiskajiem parametriem ir attiecināms uz sekļajiem ūdens objektiem, kuru ūdens bieži sajaucas un kuru vidējais dziļums ir <3 metri (4. tabula). Ekoloģiskā stāvokļa novērtēšanai tika izmantots ezera zivju indekss – EZI (Virbickas, 2016).

4. tabula. Kritēriji ezeru, dīķu un ūdenskrātuvju klasificēšanai pa tipiem ≤3

Ezeru kategorijas ūdenstilpju tipi				
Kritēriji:	Poly Polimiktiskās		S Stratificētās	DS Dziļās stratificētās
Vidējais dziļums (m)	≤3	>3	>3	<i>n</i> *
Maksimālais dziļums (m)	<i>n</i> *	<11	11–30	>30

* “*n*” – kritērijs netiek izmantots

5. tabula. Zivju rādītāji un to maiņas robežas stāvokļa klasēs.

Ezeru tipi	Rādītāji	References	Stāvokļa klases
------------	----------	------------	-----------------

		vērtība	Ļ. laba	Labā	Vidējā	Slikta	Ļ. slikta
1 (POLY)	Plicis Q% ¹	1,5	<4	4–10	11–18	19–25	>25
	Benthivor_Sp Q% ²	10	<20	20–34	35–46	47–60	>60 (0)
	Asaris N% ³	30	>25	25–18	17–10	9–5	<5
	Obligātās sugas ⁴	6	6	5	4	<4	<4
	Svešzemju un pārvietotās sugas Q% ⁵	0	–	–	<1	1–5	>5

EZI rādītāju apraksts:

1. Plicis Q% – pliņu relatīvā biomasa;
2. Benthivor_Sp Q% – pliņu, plaužu un ķīšu relatīvā biomasa;
3. Asaris N% – asaru relatīvais blīvums;
4. Obligātās sugas: POLY ezeros – vīķe, rudulis, līdaka, līnis, asaris, rauda;
5. Svešzemju un pārvietotās sugas Q% – zandarta, sudrabkarūsas, karpas un citu svešzemju sugu indivīdu kopējā relatīvā biomasa (%) kopienā;

6. tabula. Rādītāju (izņemot obligāto sugas un svešzemju un pārvietoto sugu relatīvo biomasu) vērtības, pārveidotas EKA skalā (“1” – Ļ. labs stāvoklis, “0” – Ļ. slikts stāvoklis).

Ezeru tipi	Rādītāji	(maksimālā vērtība)	Stāvokļa klases				
			Ļ. laba	Labā	Vidējā	Slikta	Ļ. slikta
1 (POLY)	Plicis Q%_EKA	(30)	1,0–0,913	0,912–0,702	0,701–0,421	0,420–0,175	0,175–0,0
	Benthivor_Sp Q%_EKA	(70)	1,0–0,834	0,833–0,600	0,599–0,400	0,399–0,167	0,166–0,0
	Asaris N%_EKA		1,0–0,834	0,833–0,600	0,599–0,333	0,332–0,167	0,166–0,0

13. tabulā sniegto rādītāju transformācija uz ekoloģiskās kvalitātes attiecību (EKA) tiek veikta saskaņā ar tālāk sniegtajām formulām.

Plicis Q% un Benthivor_Sp Q% rādītājiem:

$EKA = (X - X_{max}) / (X_{et} - X_{max})$, kur X – noteiktā vērtība, X_{et} – references vērtība (7. tabula), X_{max} – teorētiskā maksimālā vērtība (4.3. tabula);

Rādītāja EKA vērtībai esot >1 vai <0 (negatīva vērtība; 1. grupas rādītāji), rādītāja vērtība tiek pielīdzināta attiecīgi “1” vai “0”.

7. tabula. Obligāto sugu EKA vērtība atkarībā no ezerā atrasto obligāto sugu skaita.

Ezera tips	Obligāto sugu skaits				
	1 (POLY)	6	5	4	<4
Obligāto sugu EKA	1	–	0,2	0	

Piezīme: ja kāda no obligāto zivju sugām pētījuma laikā nav noķerta, bet ir zināms, ka tā ezerā noteikti dzīvo, tā tiek pievienota pie citām sugām, nosakot obligāto zivju sugu EKA rādītāju.

8. tabula. Svešzemju un pārvietoto sugu relatīvās biomasas (Q%) EKA vērtības

Svešzemju un pārvietoto sugu indivīdu relatīvās biomasas (Q%) rādītājs				
Q%	0%, vai arī lomā SZP laikā ir tikai 1 indivīds	< 1%	1–5%	≥5%
EKA	- (rādītājs netiek izmantots)*	0,5	0,2	0

* – rādītājs tiek izmantots tikai tad, ja standartizētā zvejas piepūlē ar 8 selektīviem tīkliem tiek noķerts vairāk nekā 1 indivīds.

Ezera zivju indekss (EZI) ir vidējais visu rādītāju EKA. EZI indeksa izmaiņu robežas dažādās stāvokļa klasēs ir norādītas 9. tabulā. Dīķu ekoloģiskā potenciāla noteikšanai tiek izmantota tāda pati klasifikācijas sistēma pēc EZI, kā ezeriem.

9. tabula. Ezeru ekoloģiskā stāvokļa/potenciāla klases pēc EZI vērtībām

Ezeru tipi	Ekoloģiskā stāvokļa klases				
	Ļ. laba	Laba	Vidējā	Slikta	Ļ. slikta
1–3	1,00–0,87	0,86–0,61	0,60–0,37	0,36–0,18	0,17–0,00

10. tabula. Noteiktie zivju rādītāji, references vērtības, ekoloģiskās kvalitātes attiecība un to stāvokļa klases

Rādītāji	Noteiktā vērtība	Ekoloģiskās kvalitātes attiecība	References vērtība	Stāvokļa klase
<i>Plicis</i> Q% EKA	0	1	1,5	Ļoti laba
<i>Benthivora</i> Sp Q%	0	1	10	Ļoti laba
<i>Asaris</i> N%	14,4	0,482	30	Vidējā
Obligātās sugas	5	0,833	6	Laba
Svešzemju un pārvietotās sugas Q%	1	0,5	<1	Vidējā
Ezera zivju indekss		0,769	–	Laba

11. tabula. Zivju rādītāju, references vērtību, ekoloģiskās kvalitātes attiecības un to stāvokļa salīdzinājums Māras dīķī 2025. un 2024. gadā.

Indikators	Ekoloģiskās kvalitātes attiecība		Stāvokļa klase	
	2025.	2024.	2025.	2024.
EZI	0,763	0,769	Laba	Laba

Saskaņā ar 2025. gadā veiktajiem ihtioloģiskajiem pētījumiem Māras dīķa ezera zivju indeksa (EZI) vērtība bija **0,763**, un ekoloģiskais stāvoklis tika novērtēts kā **“labs”** (10. tabula). Šo novērtējumu visvairāk ietekmēja liels reģistrēto obligāto zivju sugu skaits – raudas (*Rutilus rutilus*), asari (*Perca fluviatilis*), ruduļi (*Scardinius erythrophthalmus*) un līņi (*Tinca tinca*). Lai gan līdakas (*Esox lucius*) paraugu ņemšanas laikā netika noķertas, tās tika vizuāli novērotas un tādēļ iekļautas indeksa aprēķinā. 2025. gadā tika noķerta arī viena svešzemju, pārvietotā suga – sudrabkarūsa (*Carassius gibelio*). Šī suga netika reģistrēta 2024. gadā, taču tika uzskatīts, ka tā ir dīķa zivju kopienā. Tās konstatēšana un iekļaušana indeksa aprēķinā negatīvi ietekmēja kopējo EZI vērtību.

Salīdzinot ar 2024. gadu, kad relatīvā asaru izplatība bija 7,3 %, 2025. gada pētījuma laikā tika fiksēta lielāka šīs sugas daļa (14,4 %), tādēļ šī rādītāja stāvokļa klase uzlabojās no zemas uz vidēju. Abos gados dziļūdens, bentofāgās zivis netika noķertas, tādēļ “Benthivor_Sp Q%” vērtība bija 1, kas norāda uz “ļoti labu” šī rādītāja stāvokli. Būtiskas kopējo zivju sugu sastāva, izplatības vai biomasas izmaiņas starp diviem gadiem netika novērotas, kas norāda, ka nesen veiktie attīrīšanas darbi vēl nebija radījuši izteiktu ietekmi uz dīķa zivju kopienā. Māras dīķa zivju kopiena saglabājas raksturīga nelielām eutroficētām ūdenstilpēm, kurās šaura biotopu daudzveidība un ekoloģiskās nišas ierobežo sugu izplatību. Neskatoties uz “labu” pašreizējo ekoloģisko novērtējumu, kas balstīts uz EZI rādītājiem, kopiena saglabā jutīgumu pret antropogēno spiedienu, un nākotnē sugu sastāva izmaiņas var notikt strauji, ņemot vērā nelielo dīķa izmēru un nelielo dziļumu. Tādēļ ieteicams turpināt uzraudzību nākamajos gados, lai novērtētu ilgtermiņa zivju kopienas attīstības un bioloģiskā stāvokļa tendences.

4. Secinājumi

1. Saskaņā ar ezeru zivju indeksa (EZI) rezultātiem gan 2024., gan 2025. gadā, Māras dīķa ekoloģiskais stāvoklis tika noteikts kā “labs”, un kopējais zivju kopienas sastāvs gandrīz nemainījās.
2. 2025. gadā atklātā svešzemju zivju suga – sudrabkarūsa (*Carassius gibelio*), kuras 2024. gadā nebija, nedaudz samazināja EZI vērtību un norāda uz agrīnu toleranto sugu kolonizāciju pēc attīrīšanas darbiem.
3. Vidējais asaru daudzuma pieaugums 2025. gadā liecināja par noteiktu plēsīgo zivju pārstāvības uzlabošanos.
4. Makrofītu sugu izplatība un platība pēc attīrīšanas darbiem būtiski samazinājās, lai gan palielinājās *Chara spp.*, kas norāda uz daļēju ieģrimušo augu atveseļošanos.
5. Noteiktais bezmugurkaulnieku sugu sastāvs ir raksturīgs tādām mazām ūdenstilpēm, kurās dominē kukaiņu kāpuri, gliemji un dēles.
6. Ieteicams turpināt uzraudzību, lai novērtētu ilgtermiņa attīrīšanas darbu ietekmi uz zivju kopienas stabilitāti un ūdens augu atveseļošanos.

LITERATŪRA

1. Armitage P. D., Mos, D., Wright J. F., Furse M. T., 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333.–347.
2. Baltic salmon scale reading. 1991. Report of the Baltic Salmon scale reading workshop. Utsjoki, Finland, 15–17 January, 1991.
1. Bohlin T., Sundstrom B. 1977. Influence of unequal catchability on population estimates using the Lincoln Index and the removal method applied to electrofishing. *Oikos* 28, 123.–129.
2. Bukelskis E., Kubilickas A., 1988. Ichtiologijos laboratoriniai darbai.-Vilnius: VVU,- 75 lpp.
3. Gailiušis B., Jablonskis J., Kovalenkoviėnė M. 2001 Lietuvos upės. Kaunas.
4. Hill M. O., 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54, 427.–432.
5. Junge C.O., Libosvasky J. 1965. Effects of size selectivity on population estimates based on successive removals with electrical fishing gear. *Zool. Listy*. 14, 171.–178.
6. LAND 85-2007 Lietuvos žuvų indekso apskaičiavimo metodika (Lietuvos žuvų indeksa aprėkināšanas metodika). Lietuvos Respublikos vides ministra 2007. gada 4. aprīļa rīkojums Nr. D1-197. “Valstybės Žinios”, 28.04.2007., Nr. 47-1812.
7. Lietuvos Respublikos vides ministra 2005. gada 20. oktobra rīkojums Nr. D1-501 “Par žuvju resursu pētījumu metodikas apstiprināšanu”
8. Pravdin I. F. Rukovodstvo po izučeniju rib. Maskava. 1966. (krievu valodā).
9. Seber G.A., Le Cren E. D. 1967. Estimating population parameters from catches large relative to the population. *J. Anim. Ecol.* 36, 631-643.
10. Shannon C. E., Weaver W., 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, Chicago, 55 lpp.
11. Šidagytė E., Višinskienė G., Arbačiauskas K., 2013. Macroinvertebrate metrics and their integration for assessing the ecological status and *Limnologica* 43(4): 308.–318.
12. O’Hare M. T., Tree A., Neale M. W., Irvine K., Gunn I. D., Jones J. I., Clarke R. T., 2007. Lake benthic macroinvertebrates I: improving sampling methodology. Science Report: SC030294/SR1. Science. Environment Agency, Almondsbury, Bristol, 20. lpp.

13. "Valstybės žinios", 03.09.2011., Nr. 109-5146 "Par Lietuvos Respublikos vides ministro 2007. gada 12. aprīļa rīkojuma Nr. D1-210 "Par virszemes ūdenstilpju stāvokļa noteikšanas metodikas apstiprināšanu" grozījumiem.
14. 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.
15. Zippin C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Manage.* 22, 82.–90.