Interreg

Latvija – Lietuva

Bendrai finansuoja EUROPOS SĄJUNGA

Šilutės H. Šojaus parko tvenkinių ir Kuldygos miesto Maras tvenkinio stebėsenos (monitoringo) paslaugos

2021–2027 m. Interreg VI-A Latvijos ir Lietuvos programos projektas „Vandens telkinių atkūrimas pasitelkiant tarpsienį bendradarbiavimą“ („Restoration of water bodies through cross-border cooperation„ akronimas – „All about ponds“), Nr. LL-00049

Tarpinė taikomųjų mokslinių tiriamųjų darbų ataskaita

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

Klaipėda, 2024

Darbų vykdytojų sąrašas:

Darbų vadovas:

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

Vykdytojai:

Dr. T. Ruginis, KU. m. d.

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

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

Turinys

1. Tyrimo objektas ir uždaviniai 4

2. Tyrimų metodika 6

2.1 Žuvų tyrimai 6

2.2 Makrobestuburių tyrimai 6

2.3 Makrofitų tyrimai 7

3. Tyrimo rezultatai 7

3.1. Makrobestuburiai 8

3.1.1. Makrobestuburių įvairovė 8

3.2. Makrofitai 8

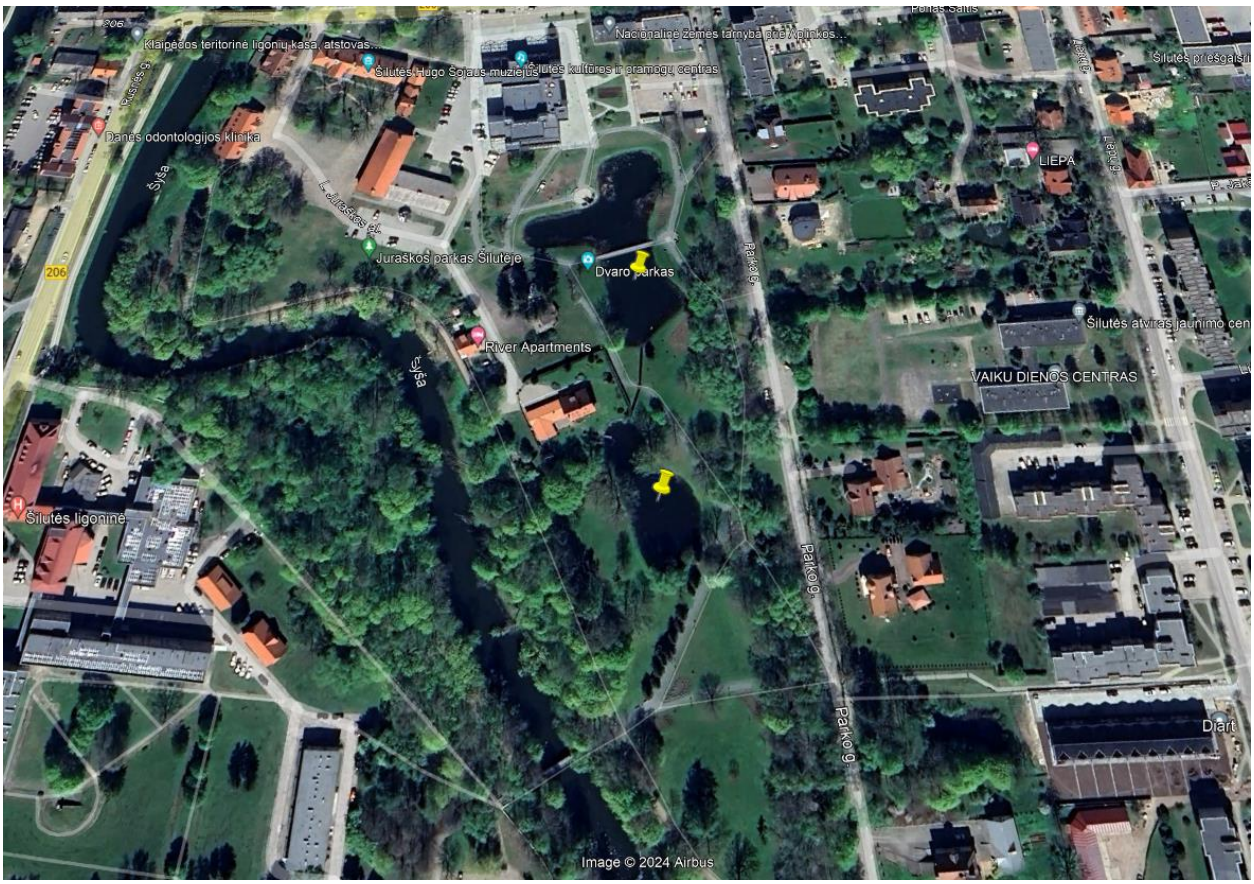
3.2. Žuvų gausumas ir biomasė 10

4. Išvados 14

Literatūra 15

1. Tyrimo objektas ir uždaviniai

H Šojaus parko tvenkiniai – tai nedideli du 0,36 ha ir 0,3 ha vandens telkiniai, įrengti prižiūrimame, išpuoselėtame parke su ilgaamžiais medžiais Šilutės mieste šalia Šyšos upės (1 pav.). Didžiajame tvenkinyje įrengtas pėsčiųjų lieptas dalijantis tvenkinį pusiau. Taip pat abiejuose tvenkiniuose yra įrengta po fontaną. H. Šojaus parko tvenkiniai, neturi jokio susisiekimo su upe, tarpusavyje jungiasi siauru smarkiai makrofitais užžėlusiu kanalu, yra tipiški stovinčio vandens telkiniai, kuriuose gausiai suvešėję siūliniai dumbliai, plūdenų (šeima Lemnaceae) bei nertinių (šeima Ceratophyllaceae) augalai (2 pav.). Tyrimų metu vandens skaidrumas buvo gana didelis (> 2 m). Mažajame tvenkinyje dugną daugiausiai sudaro medžių nuokritos ant įvairaus storio dumblo sluoksnio, didžiajame – dumblas, molis.



1 pav. H. Šojaus parko tvenkiniai (šaltinis: https://maps.google.com/).

2 pav. H. Šojaus parko tvenkiniai tvenkiniai (foto: E. Ivanausko ir A. Skersono).

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti tvenkinių vandens kokybės įvertinimą prieš tvenkinių valymo darbus ir po darbų pabaigos panaudojant LŽI indekso metodą.;

2. Atlikti tvenkinių vandens kokybės įvertinimą prieš tvenkinių valymo darbus ir po darbų pabaigos, panaudojant augalijos bendrijų įvertinimo indeksą;

3. Atlikti tvenkinių biologinės įvairovės ir retų rūšių gausumo įvertinimą prieš tvenkinių valymo darbus ir po darbų pabaigos.

2. Tyrimų metodika

2.1 Žuvų tyrimai

Ichtiologiniai tyrimai H. Šojaus parko tvenkiniai tvenkinyje buvo atliekami pagal 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 vieną kartą 2024 m. birželio mėn., naudojant selektyvius (atrankinius) tinklaičius pagal Aplinkos apsaugos agentūros 2024 06 13 išduotą specialiosios žvejybos leidimą Nr. 026. 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. Iš viso žvejybos metu kiekviename tvenkinyje buvo naudoti po 1 vnt. selektyvinių tinklaičių. Tinklai buvo statomi vakare ir ištraukiami ryte; tinklai vandenyje prastovėjo apie 10–12 valandų.

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).

H.Šojaus tvenkiniuose ichtiologiniai tyrimai buvo atliekami naudojant specializuotus statomuosius tinklus.

2.2 Makrobestuburių tyrimai

Makrobestuburių mėginiai imti gaudant D formos tinkliuku. Kiekvienam vandens telkinyje buvo pasirinktos trys vietos ir juose 5 min gaudoma bestuburiai. Kiekybiniams mėginiams buvo paimama 30*30 cm telkinio dugno plotelis su nuosėdomis ir augalais.

2.3 Makrofitų tyrimai

Makrofitų tyrimai Hugo Šojaus parko tvenkiniuose vykdyti tuo pačiu metu kaip ir ichtiologiniai. Tyrimai atlikti vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2013 m. gruodžio 16 d. įsakymu Nr. D1-934 patvirtinta metodika. Tyrimai vykdyti po 3-4 transektas kiekviename tiriamame tvenkinyje, < 1 m, 1–2 m ir >2 m gylio zonose. Mažiausio, iki 1 m gylio zonoje skirtingų makrofitų rūšių gausumas įvertintas vizualiai, kabliu augalus išgriebiant tik rūšies identifikavimo tikslumui patvirtinti. Didesnio gylio zonose makrofitai buvo išgriebiami kabliu ne mažiau kaip 3 vietose kiekvienoje iš zonų.

Visi tyrimų metu aptikti makrofitai identifikuoti iki rūšies. Kiekvienos rūšies gausumas kiekvienoje gylio zonoje įvertintas pagal 5 balų skalę: 1 – rūšis labai reta, 2 – reta, 3 – nereta, 4 – dažna, 5 – labai dažna / vyraujanti. Kiekviena identifikuota makrofitų rūšis priskirta ekologinėms – morfologinėms grupėms: panirusiems (potameidai ir limneidai), plūdurlapiams (nimfeidai), laisvai plūduriuojantiems augalams (lemnidai) ir helofitams.

Ežerų MEI apskaičiavimui, panirę, plūdurlapiai ir laisvai plūduriuojantys makrofitai suskirstyti į 3 indikatorinių rūšių grupes: A – jautrias antropogeniniam poveikiui rūšis (rūšys, būdingos ežerų etaloninėms bendrijoms); B – indiferentiškas rūšis; C – tolerantiškas rūšis (dažniausiai augančios ten, kur yra labai mažai arba visai nėra A grupės rūšių). Vadovaujantis patvirtinta metodika (Žin. 2013), rūšių priskyrimas indikatorinėms grupės atliktas atsižvelgiant į telkinio vidutinį gylį.

3. Tyrimo rezultatai

Šiame skyriuje pateikiami tyrimų rezultatai ir rezultatų apibendrinimas.

3.1. Makrobestuburiai

3.1.1. Makrobestuburių įvairovė

Abu tirti tekiniai yra gausiai apaugę makrofitais. Nustatyta bestuburių rūšinė sudėtis yra tipiška tokiems nedideliems vandens telkiniams, kur vyrauja mažašerės kirmėlės, vėžiagyviai (*Asellus*), moliuskai, dėlės ir vabzdžių lervos (Priedas. 1 lentelė). Saugomų rūšių vandens telkiniuose nenustatyta. Pagal vidutinį makrobestuburių gausumą abu vandens telkiniai buvo panašaus gausumo (1 lentelė).

1 lentelė. Vidutinis makrobestuburių taksonų gausumas (ind./kv.m.) tirtuose vandens telkiniuose

	H Šojaus didysis tv.	**H. Šojaus mažasis tv.**
Taksonai	**Gausumas, ind./kv.m.**	
Oligochaeta	68	64
Erpobdella sp.	48	11
Asellus aquaticus	33	45
Caenis sp.	33	30
Chironomidae	37	52
Valvata sp.	107	78
kiti	38	49
Iš viso	365	328

3.2. Makrofitai

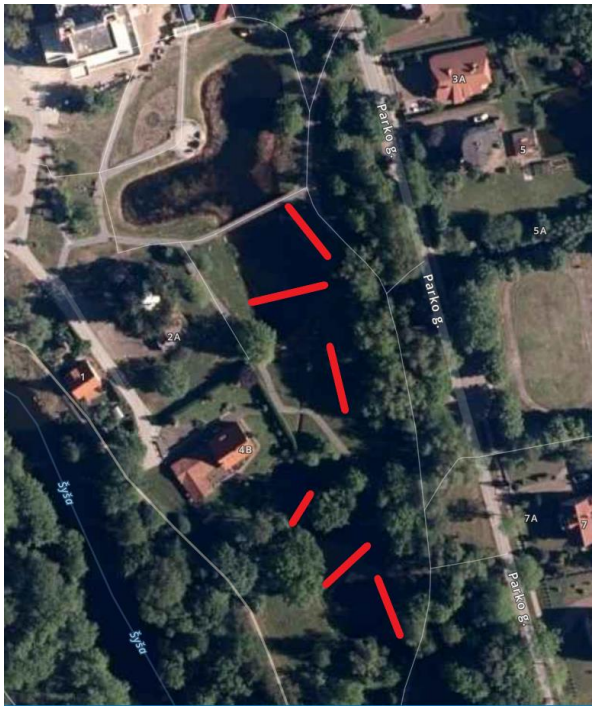
Pateiktame 2 paveiksle pažymėtos transektos, kuriose Hugo Šojaus tvenkiniuose atlikti augalų tyrimai. Nustatytas labai mažas vandens augalų rūšių gausumas, todėl makrofitų etaloninis indeksas (MEI) nebuvo skaičiuojamas. Pagal LR aplinkos ministro įsakymą „Dėl paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“ 9 punkto „Reikalavimai transektos MEI apskaičiavimui:“ , 9.2 papunkčio reikalavimui: „**9.2. vandens telkiniams, kurių vidutinis gylis <3 m, − bendras augalų kiekis ≥35 ir *Nymphaea, Nuphar* rūšys sudaro <80 % bendro augalų kiekio;“**, MEI indeksas nebuvo skaičiuojamas dėl per mažo vandens makrofitų rūšių

skaičiaus abiejuose Hugo Šojaus parko tvenkiniuose. Tačiau buvo vertinamas jų santykinis gausumas tvenkinyje, santykinis pakrančių apaugimas vandens augalais.

2 lentelė. H. Šojaus tvenkiniuose nustatytos vandens augalų rūšys ir jų santykinis gausumas/apaugimas.

	Santykinis gausumas (apaugimas) %	
Rūšis	Didysis tvenkinys	Mažasis tvenkinys
VISIŠKAI PASINĖRUSIEJI (LIMNEIDAI)		
Žiediniai augalai		
Elodea canadensis	1	10
PANERTALAPIAI AUGALAI (POTAMEIDAI)		
Žiediniai augalai		
Potamogeton lucens	-	3
Ceratophyllum demersum	96	80
PLŪDURLAPIAI IR PLŪDURIUOJANTYS (NIMFEIDAI, PLEUSTOFITAI)		
Žiediniai augalai		
Nuphar lutea	-	3
Potamogeton natans	2	28
PAKRANČIŲ VANDENS AUGALAI		
Typha latifolia	-	3
Schoenoplectus lacustris	-	2
Schoenoplectus tabernaemontani	3	
Phragmites australis	95	60

Tyrimų metu aptiktos ir nustatytos vandens augalų rūšys bei jų bendras santykinis gausumas tyrimų transektose H. Šojaus parko tvenkiniuose. Aptiktos vandens augalų rūšys yra būdingos tokio tipo vandens telkiniams yra labai dažnos, lyginant su panašaus tipo eutrofikuotais mažais vandens telkiniais rūšių skaičius yra mažas, dažniausiai panašaus tipo telkiniuose dominuoja vos kelios vandens augalų rūšys. H. Šojaus parko tvenkiniai stipriai apaugę vandens augmenija, tačiau vandens makrofitus taipogi (ypač didžiajame tvenkinyje) dengia siūliniai *spirogyra* dumbliai. Sunykusių *spirogyra* dumblių skaidymas reikalauja daug deguonies, todėl esant dideliam jų kiekiui vandenyje gali pradėti trūkti deguonies, tai iš dalies paaiškintų ypatingai mažą žuvų rūšių įvairovę ir santykinai nedidelį jų gausumą (ypač didžiajame tvenkinyje).



2 pav. Makrofitų tyrimo transektų vietos H Šojaus tvenkiniuose. (žemėlapis iš www.maps.lt)

3.2. Žuvų gausumas ir biomasė

Ichtiologinių tyrimų metu H. Šojaus parko tvenkiniuose 2024 metais buvo sugautos 5 žuvų rūšys žuvų rūšys. Abiejuose tvenkiniuose sugautas: lynas (*tinca tinca*), kuoja (*rutilus rutilus*), raudė (*scardinius erythrophthalmus*), ir plakis (*Blicca bjoerkna*) ir tik didžiajame tvenkinyje sugautas vienas sidabrinio karoso (*Carassius gibelio*) individas (3 lentelė). Nustatyta bendra žuvų biomasė didžiajame tvenkinyje – 70,218 kg/ha tankis 1638 vnt./ha, mažajame – 39,5 kg/ha, gausumas – 294 ind./ha. Nors tokiuose nedideliuose telkiniuose rūšinė sudėtis nėra didelė, vis dėl to tvenkiniuose nenustatyta ir nestebėta nė viena plėšrių žuvų rūšis (ešerys ar lydeka), taipogi nestebėta ir saulažuvių, kurios dažnai sutinkamos tokio tipo telkiniuose.

Abiejuose telkiniuose nenustatyta plėšriųjų žuvų arba jų gausumas yra ypatingai mažas, kas rodo iškreiptą žuvų bendrijos sudėtį.

3 lentelė. Tyrimu metu H. Šojaus parko tvenkiniuose sugautos žuvų rūšys, apskaičiuota jų biomasė (B,kg/ha), tankis (ind./ha).

Rūšis	H. Šojaus didysis tvenkinys		H. Šojaus mažasis	
	B(kg/ha)	N(ind.ha)	B(kg/ha)	N(ind.ha)
Lynas	37.6	54	31.5	31
Kuoja	3.9	90	4.3	93
Raudė	19.5	1458	3.4	155
Plakis	0.3	18	0.3	15.5
Sidabrinis karosas	8.9	18	-	-
Viso	***70.2***	***1638***	***39.5***	***294***

Abu H. Šojaus parko tvenkiniai pagal savo hidromorfologinius parametrus yra priskiriama prie seklių dažnai persimaišančių vandens telkinių, kurių vidutinis gylis <3 metrai (4 lentelė). Ekologinės būklės įvertinimui, buvo naudojamas ežero žuvų indeksas – EŽI (Virbickas, 2016).

4 lentelė. Ežerų, tvenkinių ir karjerų skirstymo į tipus kriterijai ≤3

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

* „*n*“ - kriterijus nenaudojamas

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

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

EŽI rodiklių aprašas:

1 Plakis Q% - plakių santykinė biomasė ;
2 Benthivor_Sp Q% - plakių, karšių ir pūgžlių santykinė biomasė;
3 Ešerys N% – ešerių santykinis gausumas;
4 Obligatinės rūšys: POLY ežeruose - Aukšlė, Raudė, Lydeka, Lynas, Ešerys, Kuoja;
5 Neviet_Transl rūšys Q% - bendra sterko, sidabrinio karoso, karpio bei kitų nevietinių rūšių individų santykinė biomasė (%) bendrijoje;

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

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

6 lentelėje pateiktų rodiklių transformacija į ekologinės kokybės santykį (EKS) vykdoma pagal žemiau pateiktas formules.

Plakis Q% ir Benthivor_Sp Q% rodikliams:

EKS = (X-Xmax)/(Xet-Xmax), kur X – nustatyta vertė, Xet – etaloninė vertė (7 lentelė), Xmax – teorinė maksimali vertė;

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

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

Ežero tipas		Obligatinių rūšių skaičius			
	1 (POLY)	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 pridedama prie kitų rūšių nustatant obligatinių žuvų rūšių EKS rodiklį.

8 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.

Ežero žuvų indeksas (EŽI) yra visų rodiklių EKS vidurkis. EŽI indekso kaitos ribos skirtingose būklės klasėse yra pateiktos 9 lentelėje. Tvenkinių ekologinio potencialo nustatymui naudojama tokia pati klasifikacijos pagal EŽI sistema, kaip ir ežerams.

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

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

10 lentelė. Nustatyti žuvų rodikliai, etaloninės vertės, ekologinės kokybės santykis ir jų būklės klasėse tirtuose tvenkiniuose.

Rodikliai	**Nustatyta vertė**		**Ekologinės kokybės santykis**		**Etaloninė vertė**	**Būklės klasė**	
	Didysis	Mažasis	Didysis	Mažasis		Didysis	Mažasis
Plakis Q%_EKS	0.46	0.63	**1**	**1**	1.5	**L. gera**	**L. gera**
Benthivor_Sp Q%	0.46	0.63	**1**	**1**	10	**L. gera**	**L. gera**
Ešerys N%	0	0	**0**	**0**	30	**L. bloga**	**L. bloga**
Obligatinės rūšys	3	3	**0.5**	**0.5**	6	**Vidutinė**	**Vidutinė**
Neviet_Transl rūšys Q%	12.7	0	**0**	**1**	0	**L. bloga**	**L. gera**
Ežero žuvų indeksas			**0.5**	**0.7**	**-**	**Vidutinė**	**Gera**

Nustatyta H. Šojaus tvenkinių EŽI reikšmė didžiajame tvenkinyje – **0,5**, mažajame – **0,7**, o ekologinė būklė yra vertinama atitinkamai, kaip **vidutinė** ir **gera.** (10 lentelė). Tokią EŽI rodiklio reikšmę ir ekologinės būklės vertinimą lėmė tai, kad telkiniuose nustatytas mažas plakio gausumas, kas lėmė aukštą rodiklio reikšmę. Atitinkamai nustatytas ir mažas *benthivor* grupės žuvų gausumas, dėl ko rodiklis taipogi gavo maksimalią vertę. Abiejuose telkiniuose nesugauta ešerių (tikėtina, kad tvenkiniuose jų visiškai nėra), dėl ko rodiklio vertės buvo minimalios. Tvenkiniuose taipogi sugauta po 3 obligatines žuvų rūšis (kuoja, raudė ir lynas), dėl ko rodiklis gavo vidutinę vertę. Iš nevietinių, translokuotų žuvų rūšių tik didžiajame tvenkinyje buvo sugauta

sidabrinių karosų, o jo santykinė biomasė buvo labai reikšminga, todėl šis rodiklis įgavo minimalią reikšmę didžiajame ir maksimalią mažajame tvenkiniuose.

Abu telkiniai savo rūšine sudėtimi labai panašūs, tik didžiajame buvo sugauta sidabrinių karosų, dėl ko EŽI indekso reikšmė jame yra mažesnė. Kiek didesni skirtumai stebimi žiuvų populiacijos sudėtyje; didžiajame tvenkinyje smulkios raudės sudaro net apie 90% bendro viso žuvų gausumo, mažajame tvenkinyje smulkių raudžių santykinis gausumas sudaro apie 50%, kas rodo labai stiprią eutrofikaciją telkinyje.

4. Išvados

1. Tirtuose tvenkiniuose vyrauja mažašerės kirmėlės, vėžiagyviai (*Asellus*), moliuskai, dėlės ir vabzdžių lervos, o nustatyta bestuburių rūšinė sudėtis yra tipiška tokiems nedideliems vandens telkiniams.
2. Dėl nustatyto per mažo vandens makrofitų rūšių gausumo, makrofitų etaloninis indeksas indeksas nebuvo skaičiuojamas, taipogi abu telkinius stipriai dengia siūliniai *spirogyra* genties dumbliai.
3. Paprastoji nertis (*Ceratophyllum demersum)*, dominuoja didžiajame tvenkinyje, kiti vandens makrofitai sutinkami epizodiškai arba sudaro nedidelius, lokalius sąžalynus. Mažajame tvenkinyje taipogi dominuoja paprastoji nertis, tačiau ženklią tvenkinio dalį taipogi dengia plūduriuojančioji plūdė (*Potamogeton natans)* ir kanadinė elodėja (*Elodea canadensis)*. Vandens makrofitų rūšinė įvairovė labai skurdi (ypač didžiajame tvenkinyje).
4. Ichtiologinių tyrimų metu tvenkiniuose sugautos 5 žuvų rūšys. Visiškai nesugauta plėšriųjų žuvų. Nustatyta bendra žuvų biomasė didžiajame tvenkinyje – 70,2 kg/ha, gausumas – 1638 ind./ha., mažajame – 39,5 kg/ha, gausumas – 294 ind./ha.
5. Nustatytas Hugo Šojaus parko tvenkinių ekologinės būklės rodiklis pagal EŽI indekso rodiklius: **0,5** didžiajame ir **0,7** mažajame, o būklė vertinama atitinkamai, vidutinė ir gera.
6. Gautus įvertinimus rekomenduojame interpretuoti atsargiai, nes visi šie indeksai sukurti Lietuvos ežerams. Specifinio indekso skirto vertinti santykinai mažų stovinčio vandens telkinių ekologinei būklei nėra, dėl mažo rūšių gausumo ir telkinio jautrumo ir santykinai nedidelis pokytis gali turėti dideles pasekmės indeksų reikšmėms.

7. Tyrimu metu nenustatyta jokių saugomų rūšių. Visos tyrimų metu aptiktos augalų, makrofitų ir makrobestuburių rūšys yra dažnai sutinkamos, o patys H. Šojaus tvenkiniai yra dirbtiniai ir stipriai veikiami žmogaus veiklos, todėl ribojimai tvenkinių valymo darbams netūrėtų būti taikomi.
8. H. Šojaus tvenkinių išvalymas – pakrančių išvalymas, dumblo, nuokritų pašalinimas, pagerins tvenkinių (ypač didžiojo) ekologinę būklę.

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 catchebility on populationestimates 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,- 75p.
3. Gailiušis B., Jablonskis J., Kovalenkovienė 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., Libosvarsky J. 1965. Effects of size selectivity on population estimates based on succsesive removals with electrical fishing gear. Zool. Listy. 14, 171-178.
6. LAND 85-2007 Lietuvos žuvų indekso apskaičiavimo metodika. LR AM ministro 2007 m. balandžio 4 d. įsakymas Nr. D1-197. Valstybės Žinios, 2007 04 28, Nr. 47-1812.
7. Lietuvos respublikos aplinkos ministro įsakymas, 2005 m. spalio 20 d., Nr. D1-501 "Dėl žuvų išteklių tyrimų metodikos patvirtinimo"
8. Pravdin I. F. Rukovodstvo po izučėniju rib. Maskva. 1966. (rusų k.).
9. Seber G.A., Le Cren E. D. 1967.Estimating population parametrs 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 p.

11. Šidagytė E., Višinskienė G., Arbačiauskas K., 2013. Macroinvertebrate metrics and their integration for assessing the ecological status and biocontamination of Lithuanian lakes. 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 p.
13. Valstybės žinios, 2011-09-03, Nr. 109-5146 "Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. D1-210 "Dėl Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo" pakeitimo.
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.

Priedas 1 lentelė **Makrobestuburių rūšių sudėtis tirtuose vandens telkiniuose** (+ - aptiktas taksonas kiekybiniam arba kokybiniame mėginyje, 0 - rūšies neaptikta)

Taksonas	Kuldygas Maras tv.	H. Šojaus didysis tv.	H Šojaus mažasis tv.
Kirmėlės			
Planaria	0	+	+
Oligochaeta	+	+	+
Dėlės			
Glosiphonia sp.	+	0	0
Erpobdella sp.	+	+	+
Vėžiagyviai			
Asellus aquaticus	+	+	+
Vabzdžiai			
Caenis sp.	+	+	+
Ceratopogonidae	+	+	0
Cloeon sp.	+	+	+
Chironomidae	+	+	+
Nymphula sp.	+	0	+
Sympetrum sp.	+	0	+
Coenagrion sp.	+	0	+
Leptoceridae	0	+	+
Sialis sp.	+	0	+
Dytiscidae larvae	0	0	+
Gyrinus sp.	0	0	+
Moliuskai			
Valvata sp.	+	+	+
Pisidium sp.	+	0	0
Sphaerium sp	0	0	+
Physa sp.	+	0	0
Anadonta sp.	+	+	+
Radix	+	+	+