

VIDES RISINĀJUMU INSTITŪTS



Ungura ezera pētījuma atskaite

2018

Saturs

1.	Ievads	4
2.	Darbā izmantotie jēdzieni.....	5
3.	Ungura ezera vispārīgs raksturojums	7
4.	Hidroķīmiskie parametri Ungura ezerā	10
4.1.	Skābekļa koncentrācijas ezerā	11
4.2.	Seki diska un pH rādītāji.....	12
4.3.	Biogēnu koncentrācijas	13
5.	Augstākie ūdensaugi un aļģes	16
5.1.	Augstākie ūdensaugi	16
5.1.1.	Metodes	16
5.1.2.	Rezultāti	16
5.2.	Aļģes	17
5.2.1.	Metodes	17
5.2.2.	Rezultāti	18
6.	Zivju barības bāze	21
6.1.	Zooplanktons.....	21
6.1.1.	Metodes	21
6.1.2.	Rezultāti	21
6.2.	Zoobentoss	22
6.2.1.	Metodes	22
6.2.2.	Rezultāti	23
7.	Zivju sabiedrība.....	25
7.1.	Metodes.....	25
7.2.	Rezultāti	26
8.	Zivsaimnieciski nozīmīgo zivju sugu populāciju raksturojums	29
8.1.	Asaris	29
8.2.	Līdaka	32
8.3.	Plaudis.....	33
8.4.	Rauda	34
9.	Ungura ezera zivsaimnieciskā apsaimniekošana.....	37
9.1.	Līdzšinējā apsaimniekošana.....	37
9.2.	Situācijas novērtējums un tālākā rīcība.....	37
9.2.1.	Makšķerēšanas un zvejniecības attīstība	38

10.	Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana	41
10.1.	Zandarts.....	41
10.2.	Līdaka	42
10.3.	Zutis	43
10.4.	Vēdzele	44
10.5.	Pārējās zivju sugas	44
11.	Ezera zivsaimnieciskās izmantošanas noteikumi	46
11.1.	Rūpnieciskā zveja	46
11.2.	Makšķerēšana.....	46
11.3.	Zivju krājumu papildināšana.....	46
11.4.	Zivju dzīves vides uzlabošana un krājumu aizsardzība	46
12.	Ūdensmotociklu lietošana Ungura ezerā.....	47
12.1.	Rekomendācijas ūdensmotociklu lietošanai Ungura ezerā.....	48
13.	Izmantotā literatūra	50
14.	Pielikumi	52

1. Ievads

Ungura ezers ir brūnūdens ezers, kas atrodas Gaujas Nacionālajā Parkā. Šeit atrodamas retas ūdensaugu sugas, kas ļauj ezeru klasificēt kā ES aizsargājamo biotopu 3130 (ezers ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām). Tai pat laikā ezers ir populārs atpūtnieku un makšķernieku vidū, daļa tā krastu ir apdzīvoti. Tādējādi ir saredzama vajadzība veikt ezera ekosistēmas kompleksu izpēti, lai nākotnē ezera apsaimniekošanu plānotu, ņemot vērā gan dabas aizsardzības, gan sabiedrības intereses. Nolūkā identificēt un novērst konstatētās ekoloģiskās problēmas, kā arī izstrādāt zivsaimnieciskās ekspluatācijas noteikumus, ezerā veikta zivju sabiedrības un kopējā ezera ekoloģiskā stāvokļa izpēte.

Šī darba mērķis bija izstrādāt Ungura ezera zivsaimnieciskās ekspluatācijas noteikumus un veikt hidrobioloģisko izpēti. Mērķa sasniegšanai tika izvirzīti šādi uzdevumi:

- Izpētīt un apkopot pieejamos vēsturiskos datus par Ungura ezera ekosistēmu un tās apsaimniekošanu;
- 2017.gada jūnija – 2018.gada aprīļa mēnesī (reizi mēnesī, 12 - 14 ekoloģiski un batimetriski atšķirīgās ezera vietās) ievākt ūdens paraugus, lai novērtētu barības vielu (kopējā fosfora, kopējā slāpekļa), caurredzamības, krāsainības, pH, EVS, skābekļa (katros 0,5 ūdensstaba metros) daudzuma telpiskās izmaiņas ezerā;
- Jūlija mēnesī ievākt mikroskopisko aļģu paraugus ekoloģiski un batimetriski atšķirīgās ezera vietās, lai noskaidrotu, vai ezerā sastopamas potenciāli toksiskas zilaļģu sugas, kā arī novērtēt to koncentrāciju;
- Ievākt zooplanktona un zoobentosa paraugus ekoloģiski un batimetriski atšķirīgās ezera vietās, lai novērtētu zivju populācijas barības bāzi;
- Veikt kontrolzveju visā ezerā ar dažāda tipa tīkliem un citām zinātniskās zvejas metodēm, lai novērtētu zivju populāciju ezerā un sniegtu rekomendācijas tās uzlabošanai;
- Aprakstīt ezera ūdensaugu sabiedrību, izmantojot biotopu inventarizācijas laikā iegūtos datus;
- Ievākt nepieciešamo informāciju, lai izvērtētu iespējamo motorizētu kuģošanas līdzekļu lietošanas regulējumu izmaiņas ezerā;

Atskaitē tiek identificētas un aprakstītas ekoloģiskās problēmas, sniegtas vispārējas rekomendācijas ūdenstilpes vides kvalitātes uzlabošanai, kā arī ezera zivju resursu apsaimniekošanai un saglabāšanai. Papildus tam tiek izvērtēta iespējamā motorizētu kuģošanas līdzekļu lietošana Ungura ezerā.

2. Darbā izmantotie jēdzieni

Alģu ziedēšana – pārmērīga alģu savairošanās pastiprinātas eitrofikācijas rezultātā, kad alģēm ir optimāli gaismas, temperatūras un barības vielu pieejamības apstākļi. Latvijas ūdenstilpēs alģu ziedēšanas laikā parasti savairojas zilaļģes – planktoniskās alģes, kas spēj piesaistīt atmosfēras slāpekli un izmantot to pirmprodukcijas ražošanā, tādā veidā nodrošinot savam dzīves ciklam labākus apstākļus nekā citām planktoniskajām alģēm.

Antropogēnā jeb cilvēka radītā slodze – tieša vai netieša cilvēku un viņu saimnieciskās darbības iedarbība uz dabu kopumā vai uz tās atsevišķiem komponentiem un elementiem (ainavām, dabas resursiem u. tml.). Pārmērīga antropogēnā slodze var novest pie teritorijas dabisko īpašību zaudēšanas.

Biogēni jeb barības vielas ezerā – neorganiski savienojumi, ko pirmprodukcijas ražošanai izmanto fitoplanktons un ūdensaugi. Galvenie barības vielu daudzumu raksturojošie parametri ūdenstilpēs:

- **Fosfāti** ir augiem un alģēm bioloģiski vispieejamākais fosfora avots. Fosfora savienojumi ūdenstilpē dabiski rodas iežu dēdēšanas un augsnes erozijas procesā, fosfāti nonāk ūdenstilpēs arī nokrišņu veidā. Mūsdienās fosfāti ūdenstilpēs nokļūst lielākoties antropogēnas ietekmes rezultātā: ar komunālo notekūdeņu un lauksaimniecībā izmantoto minerālmēsļu noteci ūdenstilpes sateces baseinā.
- **Nitrāti** ir augiem un alģēm bioloģiski vispieejamākais barības vielu avots, kas rodas, oksidējoties amonijam.
- **Nitrīti** ir starpstadija amonija oksidēšanā (pārveidošanā) par nitrātiem, tāpēc to daudzums saldūdeņos parasti ir neliels.
- **Kopējā slāpekļa un kopējā fosfora daudzums** rāda, cik daudz organisko vielu un fitoplanktonā iesaistīto savienojumu ir ezera ūdenī.

Bentivorās zivis - zivis, kuras galvenokārt barojas ar zoobentosu jeb piegrunts slāni apdzīvojošajiem organismiem (piemēram, visi zivju sugu mazuļi, kā arī plauži, pliči, līņi pieauguša īpatņa stadijā).

Ezeru barības ķēde – saistība, kādā ezeru apdzīvojošie organismi barojas cits ar citu.

Litorāle - ūdenstilpes piekrastes daļa, kur sastopami ūdensaugi, tie nosaka arī ekoloģiskos procesus šajā ūdenstilpes daļā. Ūdens augu sastopamība un līdz ar to litorāles platība atkarīga no ūdenstilpes dziļuma un zemūdens krasta nogāzes slīpuma, kā arī no ūdens caurredzamības, kas nodrošina ūdensaugiem nepieciešamos gaismas apstākļus.

Pārējās zivis – zivis, kuras dzīves laikā ar citām zivīm nebarojas, bet kā barības resursu patērē citus organismus (piemēram, augus, mikroskopiskus vēžveidīgos, kukaiņus). Tādas zivis ir, piemēram, līnis, rauda, plaudis.

Pelaģiāle – ūdenstilpes atklātā daļa, kurā nav sastopami ūdensaugi, raksturīgs lielāks ūdenstilpes dziļums nekā litorālē.

Plēsīgās zivis – zivis, kuras lielākoties pieauguša īpatņa stadijā barojas ar citām zivīm (asaris, zandarts, līdaka)

Prioritārie zivju ūdeņi – saldūdeņi, kuros nepieciešams veikt ūdens aizsardzības vai ūdens kvalitātes uzlabošanas pasākumus, lai nodrošinātu zivju populācijai labvēlīgus dzīves apstākļus. Tos iedala:

- karpveidīgo zivju ūdeņos, kuros iespējams nodrošināt karpu dzimtas (*Cyprinidae*) zivju, kā arī līdaku (*Esox lucius*), asaru (*Perca fluviatilis*) un zušu (*Anguilla anguilla*) populāciju uzturēšanu/izveidošanos;
- lašveidīgo zivju ūdeņos, kuros iespējams nodrošināt lašu (*Salmo salar*), taimiņu un straute foreļu (*Salmo trutta*), alatu (*Thymallus thymallus*) un sīgu (*Coregonus*) populāciju uzturēšanu/izveidošanos.

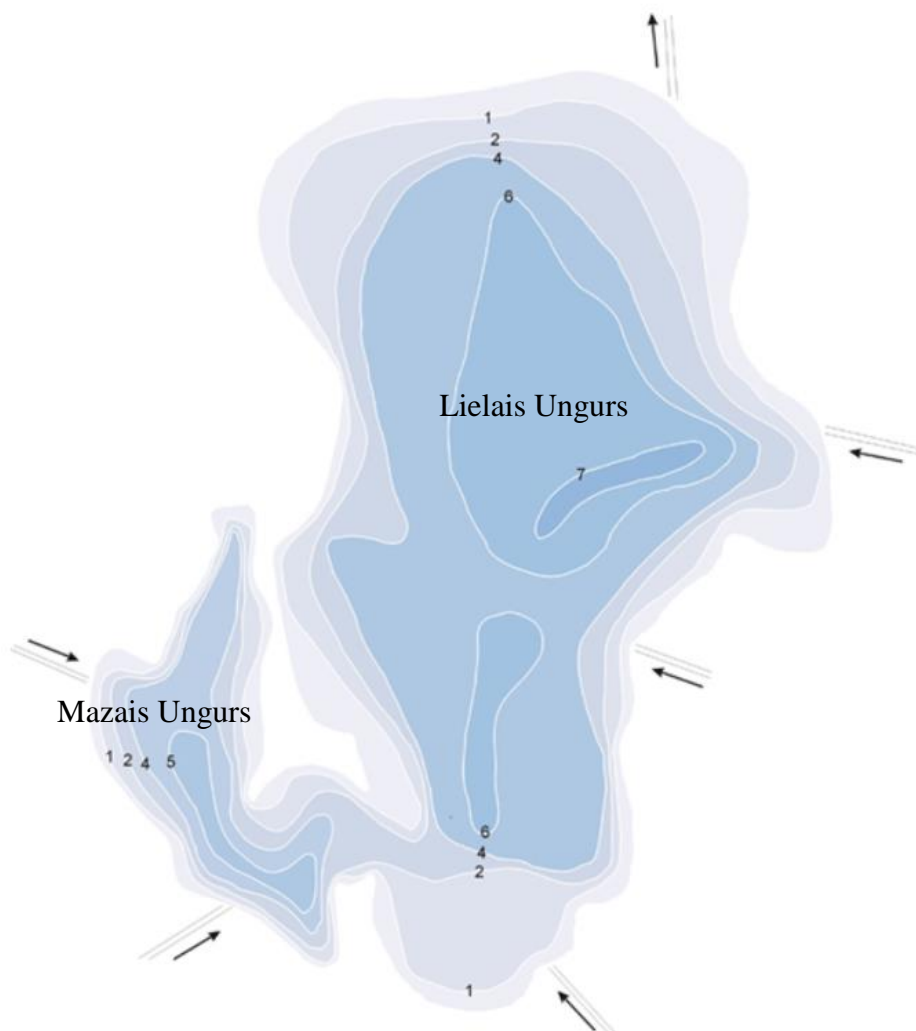
Sugu sabiedrība jeb cenoze – konkrētās organismu grupas kopums kādā teritorijā (piemēram, ūdensaugu sabiedrība, zooplanktona sabiedrība u.c).

Taksons – bioloģisko sistēmu organismu klasifikācijas vienība, piemēram, dzimta, ģints, suga.

Taksonomiskais sastāvs – konstatēto taksonu veids un to skaits.

3. Ungura ezera vispārīgs raksturojums

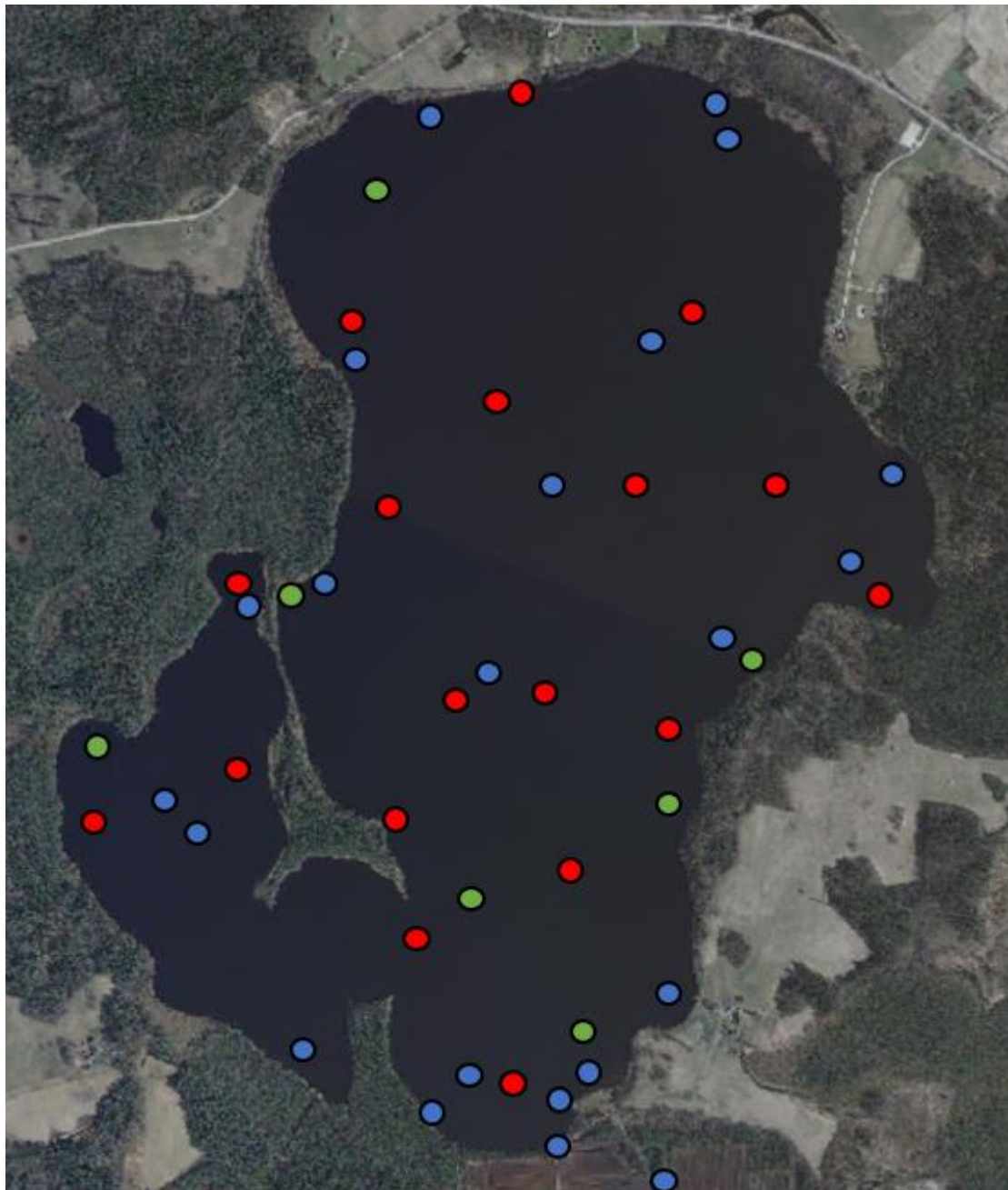
Ungura ezers atrodas Pārgaujas novadā, Raiskuma un Stalbes pagastā. Ūdenstilpes kods Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) klasifikācijā – E201. spoguļa laukuma platība ir 393.6 ha, vidējais dziļums ir 3.5 m (Latvijas vides aģentūras 1972.gada mērījumu dati), bet maksimālais dziļums – 7.0 m (VMPI 1975.gada mērījumu dati) (1. attēls).



1.attēls. Ungura ezera dziļuma karte. Izdalītas divas ezera zonas, zināmas kā Mazais un Lielais Ungurs (1972.gada karte).

Ūdenstilpes dibens lielākoties dūņains. Pēc Vides risinājumu institūta (VRI) iegūtajiem lāzerskenēšanas datiem ezera sateces baseina kopējā platība 18 km², pēc VMPI datiem – 10 km². No Ungura ezera iztek Dzirnupīte (uz Lenčupi), savukārt ezerā ietek septiņi strauti/grāvji (VMPI un Latvijas vides aģentūras dati).

Lai raksturotu Ungura ezera ekosistēmas kvalitāti, bioloģiskie paraugi (aļģes, zooplanktos, zoobentoss, zivis) un ūdens paraugi (kopējais slāpeklis, fosfors) 2017. un 2018. gadā ievākti dažādās ūdenstilpes horizontālajās un vertikālajās zonās (2.attēls).



2. attēls. Paraugu ievākšanas vietas Ungura ezerā 2017. un 2018. gadā (modificēts Baltic Maps, 2017).

Kartes leģenda:

- - *Nordic* tipa (1.5, 3.0, 6.0 m augsti) grimstoši un peldoši žauntīkli
- - 40 – 90 mm (1.5 m augsti) žauntīkli
- - Bioloģiskie (mikroskopisko aļģu, zooplanktona, zoobentosa) un ūdens paraugi

Saskaņā ar Civillikuma I pielikumu Ungura ezers pieskaitāms publiskiem ūdeņiem. Zvejas tiesības tajā pieder valstij. Saskaņā ar Aizsargjoslu likuma 7. pantu Ungura ezera aizsargjoslas platums ir ne mazāk kā 300 metru. Saskaņā ar Zvejniecības likumu ap ezeru ir noteikta 10 metrus plata tauvas josla, ko zvejnieki un makšķernieki drīkst izmantot, pārvietojoties gar ezera krastu.

Ezers atrodas Gaujas Nacionālā parka teritorijā. Atsaucoties uz Eiropas Savienības aizsargājamo biotopu sarakstu, Ungura ezers klasificējams kā ezers ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām (3130). Šie ezeri Latvijā ir ļoti reti sastopami (Latvijas Dabas fonds un VARAM, 2013).

Lai sekmētu virszemes un pazemes ūdeņu aizsardzību un to kvalitātes uzlabošanu Eiropas Savienībā, 2000.gadā tika pieņemta Ūdens struktūrdirektīva (USD) – Eiropas Parlamenta un Padomes 2000.gada 23.oktobra direktīva 2000/60/EK. Direktīva nosaka struktūru Eiropas kopienas rīcībai ūdeņu aizsardzības politikas jomā. Latvija Ūdens struktūrdirektīvas prasības pārņēma Ūdens apsaimniekošanas likumā un tam pakārtotajos Ministru Kabineta noteikumos. Saskaņā ar Ūdens struktūrdirektīvas rekomendācijām Ungura ezers ir klasificēts kā L8 tipa ezers – sekls brūnūdens ezers ar zemu ūdens cietību. Vides kvalitāti raksturojošie rādītāji ezerā tiek salīdzināti ar kvalitātes robežvērtībām (1. tabula).

1.tabula. Parametri un to robežvērtības L8 tipa (Sekls brūnūdens ezers ar zemu ūdens cietību) ezera vides kvalitātes noteikšanai. Izmantotas robežvērtības no 2016.-2021.gada Gaujas sateces baseina apsaimniekošanas plāna (izņemot fitoplanktonu, kuram izmantotas robežvērtības no 2010.-2015.gada plāna).

	Augsta	Laba	Vidēja	Slikta	Ļoti slikta
P _{kop} , mg/l	<0,0225	0,0225-0,045	0,045-0,0675	0,0675-0,09	>0,09
N _{kop} , mg/l	<0,65	0,65-1,15	1,15-1,65	1,65-2,15	>2,15
Seki, m	neder, jo augsta krāsainība				

4. Hidroķīmiskie parametri Ungura ezerā

Bez izšķīdušā skābekļa nav iespējama dzīvības procesu norise ūdenī. Tādējādi skābekļa koncentrācijas ūdenī horizontālā un vertikālā mainība nosaka floras un faunas izplatību ūdenstilpē. Savukārt pH (vērtība 1-14) ir skaitlis, kas raksturo ūdens skābumu; optimālas pH vērtības dzīvības pastāvēšanai ir 6.0 – 8.5.

Galvenās barības vielas, kas nepieciešamas ūdenstilpes ekosistēmas funkcionēšanai, ir slāpekļi un fosfors. Tās pirmprodukcijas norisei izmanto fitoplanktons un augstākie ūdensaugi. Slāpekļi un fosfors ūdenstilpē atrodami gan brīvā veidā – neorganiskā slāpekļa un fosfora savienojumos (nitrīti, nitrāti, amonijijs – slāpekļa savienojumi un fosfāti – fosfora savienojumi), gan arī saistītā veidā: kā organiskās vielas, vai arī ietverti fitoplanktonā jeb mikroskopiskajās aļģēs.

No 2017.gada jūnija līdz 2018. gada maijam Ungura ezerā tika ievākti ikmēneša ūdens paraugi 16 stacijās (3. attēls). Minams, ka ne vienmēr tikai ievākti paraugi visās stacijās reizi mēnesī. Ņemot vērā vāktu parametru zemo mainību, lielākoties paraugi tika vākti tikai lielajā un mazajā Ungurā (skat. 1.attēls). Tā kā ezerā ir vairāki līči, ietekošās ūdenstece un iespējamie piesārņotāji, stacijas tika izvietotas pa visu ezeru, iekļaujot tajā ietekošo ūdensteču grīvas, ezera piekrasti pie potenciāliem barības vielu avotiem (viesu namiem, apdzīvotām vietām, kūdras purva u.c.), kā arī atklātā ezerā. Tika iegūti dati par kopējā slāpekļa un kopējā fosfora daudzumu, kā arī dati par nitrītu slāpekļa, nitrātu slāpekļa un fosfātu fosfora daudzumu. Papildus tam, tika mērīta skābekļa koncentrācija katros 0,5 dziļuma metros kā arī pH un ūdens caurspīdīgums (Seki diska dziļums).

Grafikos, kas attēlo kopējā slāpekļa, kopējā fosfora, kā arī nitrītu slāpekļa, nitrātu slāpekļa un fosfātu fosfora telpiskās un ikgadējās izmaiņas, izmantoti LVGMC stacijas “Ungura ezers, vidusdaļa” dati, kā arī Vides risinājumu institūta ievāktie dati. Visa par hidroķīmiju pieejamā informācija apkopota tabulā 1.pielikumā.



<i>Stacijas Nr.</i>	<i>Ievākšanas vieta</i>
1; 4; 5; 8; 9; 10	atklāts ūdens
11	krasts
2; 3	upes/grāvji
6; 7; 12; 13; 14; P1; P2; P3	purva grāvji

3.attēls. Ūdens paraugu ievākšanas vietas ar raksturojumu Ungura ezerā 2017/2018.gadā (modificēts Google Maps, 2018).

4.1. Skābekļa koncentrācijas ezerā

Visā pētījuma periodā dzīvībai nepietiekamas (≥ 4 mg/l (atsaucoties uz ūdens kvalitātes normatīviem prioritārajiem zivju ūdeņiem)) skābekļa koncentrācijas jebkurā dziļumā/stacijā/paraugu ievākšanas reizē tika novērotas tikai atsevišķos gadījumos (2.tabula).

Vienīgā stacija, kur tika novērots skābekļa trūkums piegrunts slānī (1m no grunts, 3m dziļumā) marta un maija mēnešos atradās Mazajā Ungurā (2.attēls, stacija Nr.8). Tas skaidrojams ar šīs ezera daļas novietojumu – tā ir salīdzinoši neliela un praktiski izolēta no pārējā ezera, kas kavē ūdens sajaukšanos vēja ietekmē.

2.tabula. Skābekļa daudzums (mg/l) Ungura ezerā 2017. un 2018. gadā katros 0,5 ūdensstaba metros. Tas mērīts Mazajā un Lielajā Ungurā, dziļākajās vietās, kas tika atrastas, izmantojot eholoti.

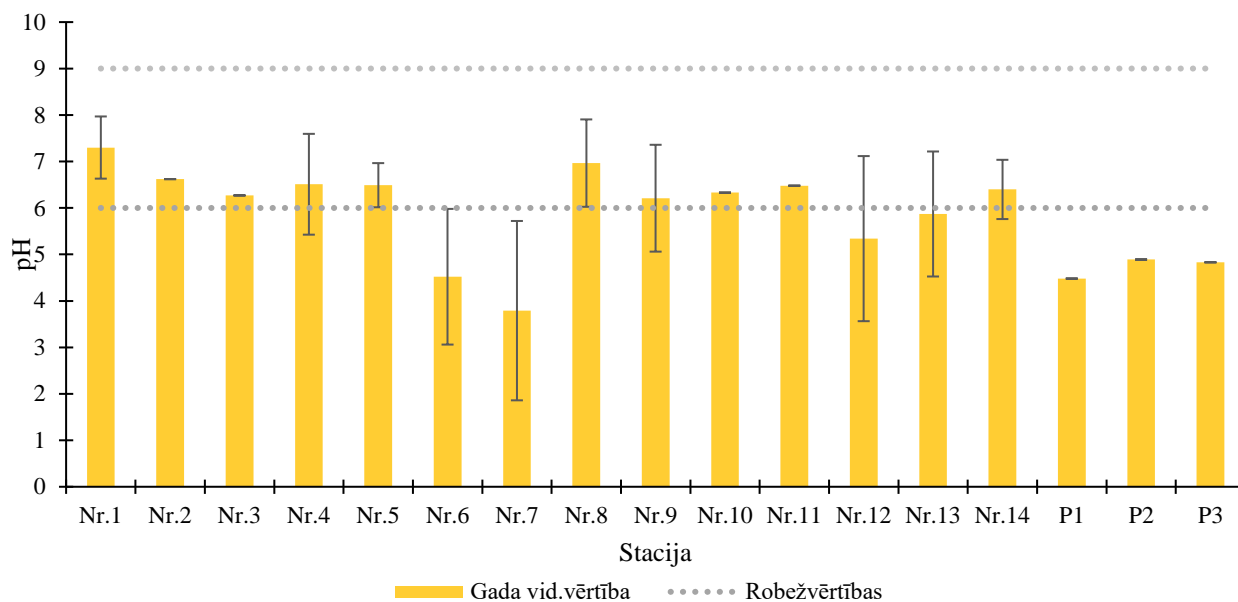
Stacija	Datums	Dziļumprofils, m										
		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
Nr.1	06.06.2017.	8,9	8,9	8,9	8,8	8,8	8,8	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
	17.07.2017.	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	8,1
	08.08.2017.	9,9	9,8	9,7	9,5	9,1	8,8	8,5	8,4	8,3	8,3	8
	21.09.2017.	9,8	9,8	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,6	9,6	9,6	9,6
	21.02.2018.	13,1	12,7	12,4	12,1	12	11,6	11,3	10,3	9,2	9,0	9,0
	21.03.2018.	12,4	12,2	12,2	12,4	12,4	13,4	12,3	12,1	11,8	11,8	11,8
	26.04.2018.	10,2	10,2	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,0	10,0	10,0
	22.05.2018.	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5		
Nr.8	06.06.2017.	9,5	9,5	9,0	8,8	8,5	8,5	8,5	8,0	8,0		
	17.07.2017.	9,1	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	4,0	1	0,9		
	08.08.2017.	9,8	9,5	8,9	8,3	8,1	8	7,8	7,6	7,4		
	21.09.2017.	10,2	10,2	10	10	9,8	8,9	8,7	8,6	8,6		
	21.02.2018.	13,6	12,0	9,0	8,6	7,7	7,6	7,2	7,2	7,2		
	21.03.2018.	11,9	11,8	11,7	11,3	8,4	5,3	4,6	4,6	4,6		
	26.04.2018.	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,5	9,3	9,3		
	22.05.2018.	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	3,3	2,1	0,9	0,9		

4.2. Seki diska un pH rādītāji

Seki diska dziļums ezerā variēja no 0,9 – 1,2 metriem. Dati no 1968. gada liecina, ka Seki dziļums bijis 2,3 m. Būtiskā caurredzamības samazināšanās saistīta ar Ungura purva izstrādes kūdras ieguvei uzsākšanu 1968. gadā, kad ezerā strauji ieplūda humīnvielas, kas paaugstināja ūdens krāsainību un attiecīgi samazināja caurredzamību. Kopš 1970ajiem gadiem ūdens caurredzamība saglabājusies praktiski nemainīga un 2017/2018. gada vērtības uzskatāmas par šī brīža ezera stāvoklim tipiskām.

pH rādītāji ezera atklātajā daļā mērījumu periodā (2017 – 2018) svārstījās starp 5.8 – 7.9, vidēji 6.4 (4.attēls). Vērtības uzskatāmas par salīdzinoši zemām, kas galvenokārt skaidrojams ar ūdens pieplūdi no pieguļošajām purva teritorijām – purva ūdenim raksturīgas zemas pH vērtības sakarā ar augstām humīnskābju koncentrācijām. Viszemākās pH vērtības

tika novērotas Ungura purva teritorijā un no purva ietekošajos grāvjos. Tomēr pH vērtības ezerā kopumā nav uzskatāmas par tik zemām, kas būtiski ietekmētu ezera faunas un floras izplatību un daudzveidību.

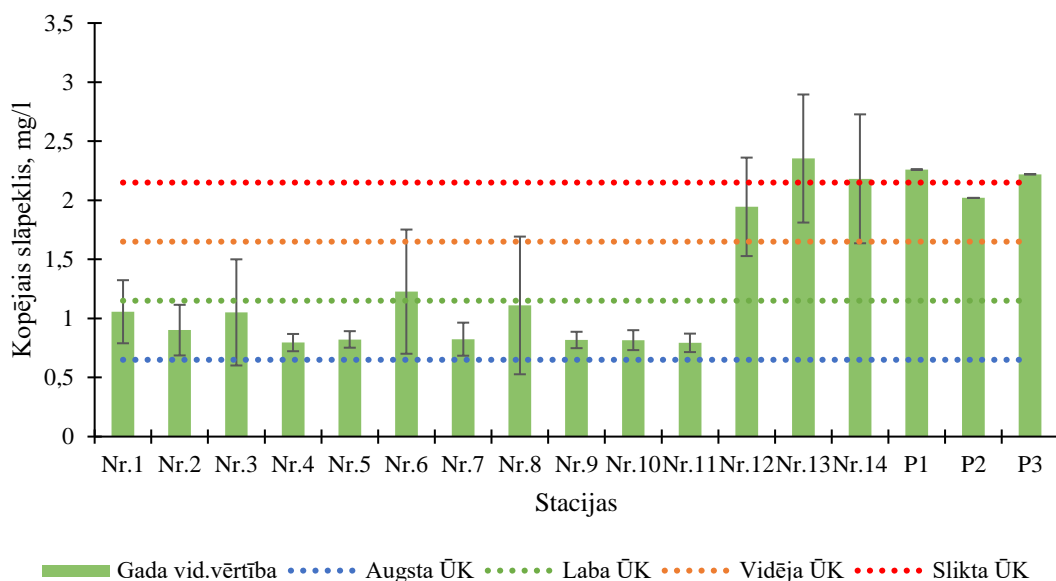


4. attēls. pH gada vidējās vērtības (ar standartnovirzi) Ungura ezerā 2017. un 2018. gadā. Robežvērtības noteiktas saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 118 “Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” prioritāro (karpveidīgo) zivju ūdeņu vērtībām.

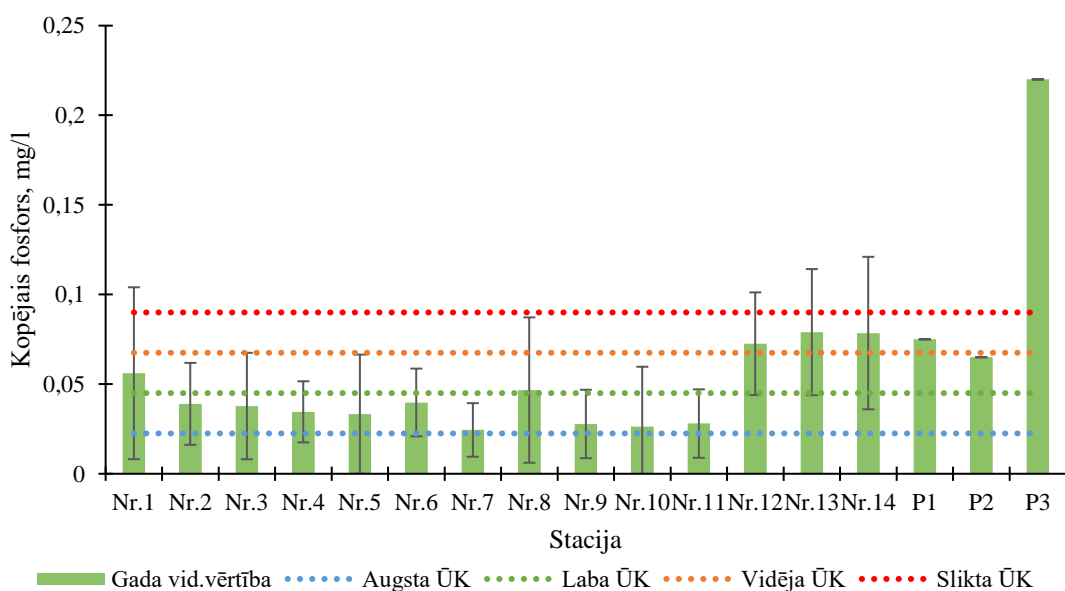
4.3. Biogēnu koncentrācijas

Vairumā ūdens paraugu kopējā fosfora un slāpekļa koncentrācijas visu pētījuma periodu atradās tādās robežās, kas liecina par ŪSD noteikto labu vai vidēju ūdens kvalitāti (5., 6. attēls). Arī vairumā ietekošo grāvju/upīšu biogēnu koncentrācijas bija zemas/vidējas, norādot uz nelielām barības vielu ieplūdēm no ezera sateces baseina. Netika novērotas palielinātas barības vielu koncentrācijas pie piekrastē esošajām viesu mājām. Atsevišķajos gadījumos, kad ezerā novērotas palielinātas barības vielu koncentrācijas, tas skaidrojams ar laikapstākļu ietekmi – dienās pirms paraugu ņemšanas novērots stiprs lietus un vējš, kas izraisa barības vielu ieplūdi no sateces baseina. Paaugstinātas barības vielu, it īpaši slāpekļa, koncentrācijas novērotas arī no Ungura purva ietekošajos kūdras izstrādes novadgrāvjos. Tas skaidrojams ar kūdras izstrādes mehāniski izraisīto P un N ienesi šajos grāvjos. Tomēr, sakarā ar grāvju nelielo izmēru un lēno tecējumu, kopējais no Ungura purva ienestais P un N daudzums uzskatāms par tādu, kas ezera ekosistēmas funkcionēšanu negatīvi neietekmē – par to liecina fakts, ka barības vielu koncentrācijas ezerā nepārsniedz labu/vidēju ūdens kvalitāti. Arī

pieejamie vēsturiskie dati liecina, ka biogēnu koncentrācijas ezerā pēdējo desmitgažu laikā nav būtiski mainījušās.



5.attēls. Kopējā slāpekļa vidējās vērtības (mg/l) (ar standartnovirzi) Ungura ezerā 2017. un 2018. gadā. Upju/grāvju un purva grāvju paraugi ievākti pretī to ietekai ezerā. Ūdens kvalitāte nedefinēta saskaņā ar Gaujas upju baseinu apsaimniekošanas plānu (2016.-2021.gadam).



6.attēls. Kopējā fosfora vidējās vērtības (mg/l) (ar standartnovirzi) Ungura ezerā 2017. un 2018. gadā. Upju/grāvju un purva grāvju paraugi ievākti pretī to ietekai ezerā. Ūdens kvalitāte nedefinēta saskaņā ar Gaujas upju baseinu apsaimniekošanas plānu (2016.-2021.gadam).

Kopumā secināms, ka ezera hidroķīmiskie raksturlielumi atrodas normas robežās un šobrīd nav saredzama vajadzība veikt apsaimniekošanas manipulācijas attiecībā uz šiem parametriem. Nav nepieciešams arī veikt liela mēroga pasākumus ezera ekoloģiskās kvalitātes uzlabošanai. Tomēr būtu nepieciešams nodrošināt difūzā piesārņojuma ieplūdes apjoma nemainīgumu no ezera sateces baseina, kā arī rekreācijas teritoriju radītā piesārņojuma apjoma nemainīgumu vai samazināšanu.

5. Augstākie ūdensaugi un aļģes

5.1. Augstākie ūdensaugi

Makrofitu jeb augstāko ūdensaugu nozīme Ungurā ir ļoti būtiska, jo tas ir sekls ezers (vidējais dziļums 3,5 m). Ūdensaugiem ir nozīmīga loma seklos ezeros, jo tie palielina vides daudzveidību, sekmē sedimentācijas procesus un nodrošina barības vielu apriti. Ūdensaugi ir nozīmīgs biofiltrs, tie saista daudzas ūdeņos nonākušās vielas, kā arī fotosintēzes procesa rezultātā palielina skābekļa daudzumu ūdenī. Ūdensaugi ūdenstilpē ražo organiskās vielas, nodrošinot barības vielas viensūņiem, dažādiem ūdens bezmugurkaulniekiem, zivīm un ūdensputniem, kā arī nodrošina tiem dzīvesvietas un paslēptuves.

Īpaša loma seklos ezeros ir iegrimušo ūdensaugu sugām. Lai nodrošinātu ezera ekoloģiskā stāvokļa stabilitāti, ir jānodrošina stabila iegrimušo augu sabiedrības. Dažādi faktori (ūdens līmeņa svārstības, bentisko zivju populācijas pieaugums, stipras vētras, augu mehāniska izraustīšana cilvēka darbības rezultātā) var izraisīt iegrimušo augu vitalitātes samazināšanos, kas rada ezera ekosistēmas kvalitātes samazināšanos. Viens no galvenajiem faktoriem, kas limitē iegrimušo augu attīstību, ir ūdens caurredzamība. Ungura ezerā tā ir samērā stabila pēdējās desmitgadēs, bet krasi samazinājusies pēc tam, kad uzsākta kūdras ieguve Ungura purvā 1968. gadā. Ja ezerā tiks palielināts uzduļķojums, tādā veidā samazinot ūdens caurredzamību, iegrimušo augu audžu platības, kas barības vielas saista sevī, samazināsies, un barības vielas tiks patērētas potenciāli toksisko zilaļģu attīstībai.

5.1.1. Metodes

Ezera makrofitu cenozes novērtēšanā tika izmantoti vēsturiskie dati no apsekojuma 2006. gadā, kā arī Dabas skaitīšanas projekta 2017. gadā ietvaros iegūtie dati. Ezera apsekojums veikts saskaņā ar DAP apstiprināto metodiku.

5.1.2. Rezultāti

Ungura ezers atbilst Latvijā visretākajam un jutīgākajam ezeru biotopu veidam – 3130 *Ezeri ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām*. Tie ir barības vielām nabadzīgi dzidrūdēns vai brūnūdēns ezeri, kuru ekosistēmā būtiska loma ir lobēliju-ezereņu kompleksa sugām. Pēdējās simtgades laikā 63% no šī biotopa atradnēm Latvijā ir izzudušas cilvēka darbības ietekmē. Ungura ezers ir viens no lielākajiem ezeriem, kur sastopamas vitālas un plašas gludsporu ezereņu *Isoetes lacustris*, vienzieda krastenes *Littorella uniflora* mazākās platībās Dortmaņa lobēlijas *Lobelia dortmanna* audzes. Visas trīs šīs retās un īpaši

aizsargājamās sugas sakņojas ezera gruntī, to izmēri ir nelieli un sakņu sistēma samērā vāji attīstīta. Gludsporu ezereņu platības Ungura ezerā pārsniedz 62 ha, tās sastopamas lielā daļā ezera perimetra līdz 1,5 – 2 m dziļumam. Ezerenes ir dominējošā suga iegrimušo augu joslā, bieži sastopama arī parastā avotsūna *Fontinalis antipyretica*, bezgredzena varnstorfija *Warnstorfia exannulata*, retāk viezieda krastenes un Dortmaņa lobēlijas. Peldlapu augu audzes ir fragmentāras – dominējošā suga abinieku sūrene *Polygonum amphibium*. Virsūdens augu audzes pārsvarā skrajas, samērā blīvas audzes izveidojušās gk. ezera austrumu piekrastē, dominējošās sugas – parastā niedre *Phragmites australis*, uzpūstais grīslis *Carex rostrata*, purva pameldrs *Eleocharis palustris*, retāk sastopams ezera meldrs *Scirpus lacustris*, dzeltenā ķekarzeltene *Naumburgia thyrsoflora*, trejlapu puplaksis *Menyanthes trifoliata*. Kopumā ūdensaugu sugu sastāvs raksturojams kā daudzveidīgs, raksturīgs tīriem, barības vielām nabadzīgiem ūdeņiem.

Oligotrofu/mezotrofu ezeru ekosistēmas ir nestabilas, jo vajag tikai niecīgas ietekmes, lai paātrinātu pārmaiņas un eutrofikāciju. Līdz ar to oligotrofie ezeri, neskatoties uz pietiekami lielu sugu daudzveidību, ir ļoti nenoturīgi pret traucējumiem. Lai saglabātu šādu ezeru ekosistēmu, nepieciešama notekūdeņu iepļūdes un citu biogēnus ienesošo darbību novēršana, dabiskā hidroloģiskā režīma saglabāšana un rekreācijas ierobežošana.

Seklajos ezeros tiek rekomendēta ūdenstransporta izmantošana tikai ezeru centrālajā daļā, lai neiznīcinātu peldlapu un iegrimušo augu sakņu sistēmu un neuzduļķotu seklo piekrastes zonu.

5.2. Aļģes

Fitoplanktons ir mikroskopiskas aļģes, kas ieņem nozīmīgu lomu saldūdens ekosistēmās. Planktoniskās aļģes ir pirmproducenti – organismi, kas pārvērš neorganiskās vielas organiskajās. Tādējādi fitoplanktons veido barības ķēdes pirmo posmu. Ar to barojas galvenokārt zooplanktons (mikroskopiskie vēžveidīgie).

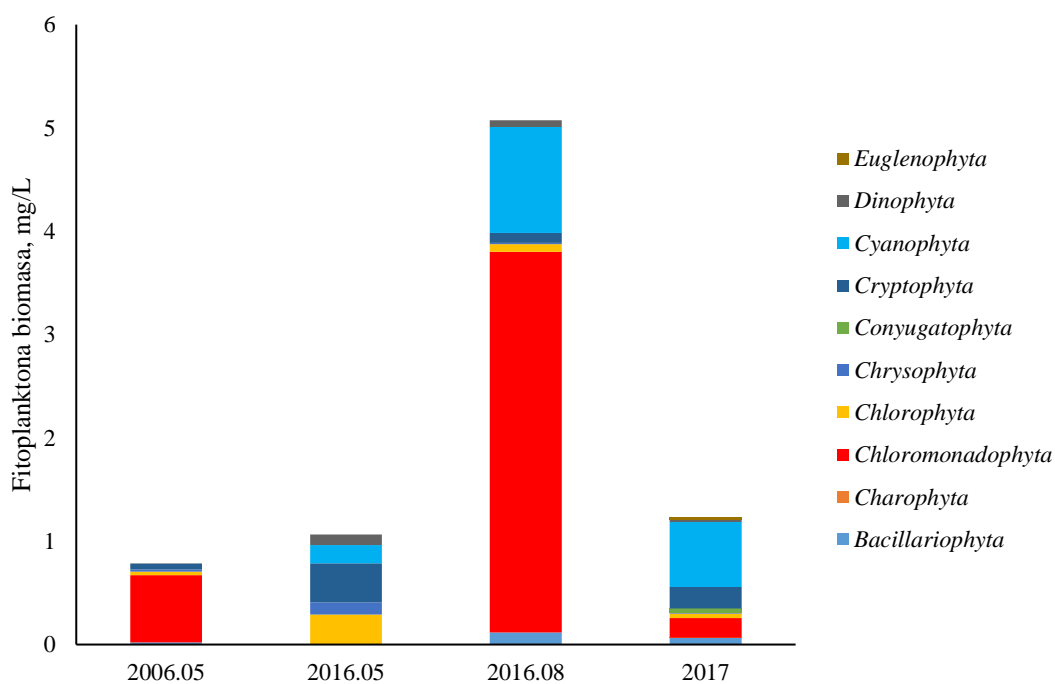
5.2.1. Metodes

Fitoplanktona paraugu ievākšana notika 2017.gada jūlijā trīs stacijās Ungura ezerā. Paraugi ievākti no laivas ~ 0,3m dziļumā, ezera ūdeni iepildot 300 mL plastmasas pudelītēs. Pēc tam paraugi fiksēti ar etiķskābo Lugola šķīdumu, gala koncentrācijai sasniedzot 0,5%. Fitoplanktona paraugi analizēti ar inverso mikroskopu laboratorijā. Tika noteikts fitoplanktona sugu sastāvs un aprēķināta planktonisko aļģu biomasa. Iegūtie dati salīdzināti ar pieejamiem vēsturiskajiem datiem un pielīdzināti 2000.gados izmantotām vides kvalitātes

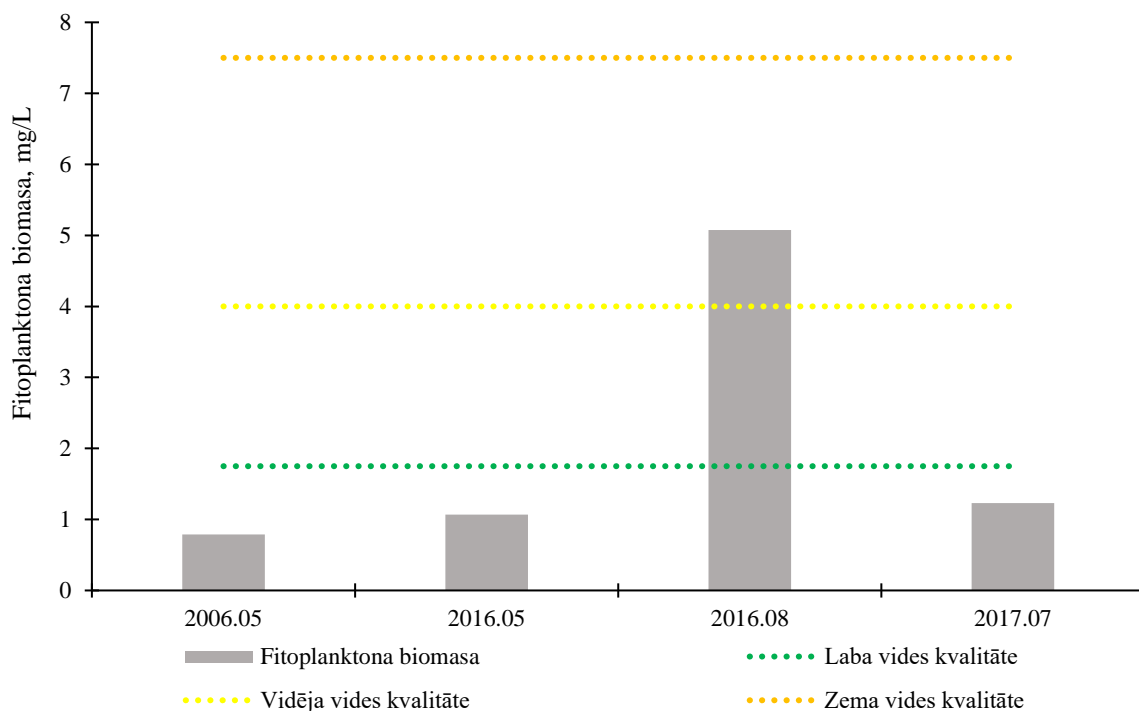
klašu robežvērtībām L8 tipa ezeriem. Patlaban valsts oficiālā ūdensobjektu monitoringā izmantotās metodes ietvaros vēl nav izstrādātas pēc fitoplanktona cenozes vērtējamas ekoloģiskās kvalitātes klašu robežvērtības L8 tipa ezeriem.

5.2.2. Rezultāti

Ungura ezera dabas aizsardzības plānā, kas izstrādāts 2006.gadā, minēts, ka fitoplanktona paraugi ievākti un analizēti 1998.gadā un 2001.gadā, kā arī 2004.gadā. Konstatētas zemas fitoplanktona biomasas (0,3 mg/L 1998.gadā un 0,5mg/L 2001.gadā), kur sugu sabiedrībā dominēja dinofītaļģes *Dinophyta* un hrizofītaļģes *Chrysophyta*. 2004. gadā ezerā konstatēta hlormonādaļģes *Gonyostomum semen* masveida savairošanās, kopējai fitoplanktona biomasai sasniedzot 1,8 mg/L. Šī aļģe Latvijā pirmoreiz konstatēta 2003.gadā Teiču dabas rezervāta ezeros. Zviedrijā tā tiek uzskatīta par invazīvu sugu, kuras savairošanās ezeros pazemina ūdenstilpju ekoloģisko kvalitāti. Nav zinātniski apstiprinātu datu par *G.semen* toksiskumu, tomēr fiksēti gadījumi, kad tās klātbūtne peldūdenī cilvēkiem izraisījusi alerģisku reakciju. Pēc 2004.gada Ungura ezerā izteikta *G.semen* dominance fitoplanktona sabiedrībā konstatēta 2006.gada augustā un 2016.gada augustā. 2016.gada augustā Ungura ezerā konstatēta arī izteikti paaugstināta fitoplanktona biomasa (5,07 mg/L), kas pārsniedz rekomendētās labas un vidējas ekoloģiskās kvalitātes augšējās robežvērtības, un kurā lielākais īpatsvars ir *G.semen*. Jāuzsver, ka *G.semen* klātbūtne apgrūtina precīzu fitoplanktona biomasas aprēķināšanu, jo *G.semen* šūnas uzbūves īpatnību dēļ ir sarežģīti ievākt reprezentatīvu fitoplanktona paraugu – mehānisku darbību ietekmē šūnas membrāna saplīst un šūna izšķīst (7., 8.attēls).

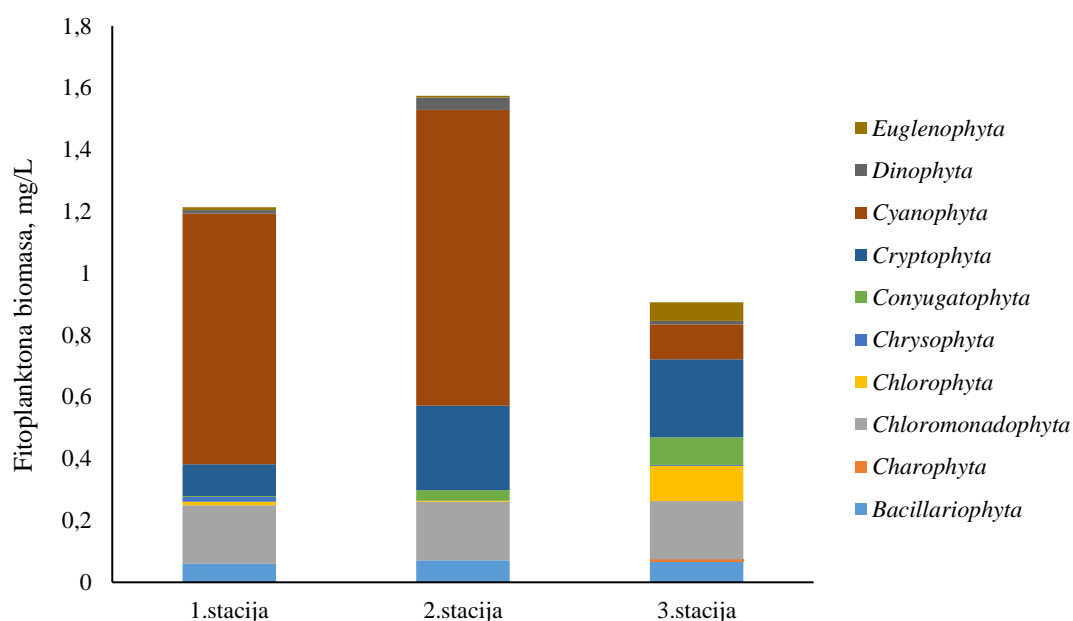


7.attēls. Fitoplanktona sugu sabiedrības izmaiņas Ungura ezerā no 2006. līdz 2017.gadam.



8. attēls. Fitoplanktona biomasas izmaiņas Ungura ezerā no 2006. līdz 2017.gadam. Ūdens kvalitāte noteikta saskaņā ar Gaujas upju baseinu apsaimniekošanas plānu (2010.-2015.gadam).

2017.gada vasarā Ungura ezerā konstatētas fitoplanktona biomasas, kas nepārsniedz labas vides kvalitātes augšējo robežvērtību L8 tipa ezeriem. Fitoplanktona cenoze vērojamas atšķirības dažādās ezera vietās (9.attēls). Paraugu ievākšanas stacijā F2, kas atradās Mazajā Ungurā, fitoplanktona sabiedrībā dominē zilaļģes, it īpaši pavedienveida zilaļģes *Anabaena sp.*, kā arī konstatēta augstāka fitoplanktona biomasa. Savukārt paraugu ievākšanas stacijā F7, kas atradās atklātā ezerā, vērojama vairāk izlīdzināta fitoplanktona cenoze, kurā konstatēts zemāks zilaļģu īpatsvars. Paraugu ievākšanas stacija F1 atradās ezera litorāles daļā, kur seklūdens daļā vērojama augstāka ūdens temperatūra un labvēlīgāki apstākļi zilaļģu attīstībai. Visās paraugu ievākšanas stacijās konstatēta arī *G.semen*. Atšķirības fitoplanktona sugu sabiedrībās skaidrojamas ar ezera fiziogēogrāfiskām īpatnībām. Mazais Ungurs ir izteikti nodalīts no lielākās ezera daļas, līdz ar to tiek kavēta ūdens apmaiņa šajā ezera daļā. Sasilstot ūdenim, atdalītājā ezera daļā tiek radīti labvēlīgāki apstākļi zilaļģu attīstībai. Savukārt ezera atklātajā daļā ir iespējama atšķirīgas temperatūras ūdens slāņu sajaukšanās vēja ietekmē, tādējādi samazinot zilaļģu dominances iespējamību.



9.attēls. Cenozes atšķirības Ungura ezerā 2017. gada jūlijā.

Kopumā secināms, ka ezera ekoloģiskā kvalitāte, vērtējot pēc fitoplanktona biomasas, ir laba. Kaut arī fitoplanktona cenoze augstāks īpatsvars ir potenciāli toksiskām zilaļģēm, kopējā fitoplanktona biomasa norāda, ka pašlaik nav nepieciešams veikt mērķtiecīgus pasākumus barības vielu ieplūdes, līdz ar to arī fitoplanktona biomasas samazināšanai.

6. Zivju barības bāze

6.1. Zooplanktons

Zooplanktons ir svarīga ezeru ekosistēmu sastāvdaļa. Zooplanktona organismi ir nozīmīga visu zivju sugu mazuļu un planktonēdāju zivju barība.

6.1.1. Metodes

Zooplanktona paraugi 2017.gadā Ungura ezerā ievākti 2 stacijās no virsējā ūdens slāņa 0.5 līdz 1 m dziļumā ar Apšteina tipa planktontīklu (diametrs 30 cm, acu izmērs 55 μm), filtrējot 100 l ūdens. Paraugi fiksēti formaldehīda šķīdumā, kopējai formalīna koncentrācijai sasniedzot 4%. Zooplanktona taksonomiskais sastāvs noteikts līdz sugas, ģints vai kārtas līmenim, kā arī noteikts organismu skaits, izmērs un aprēķināta to biomasa.

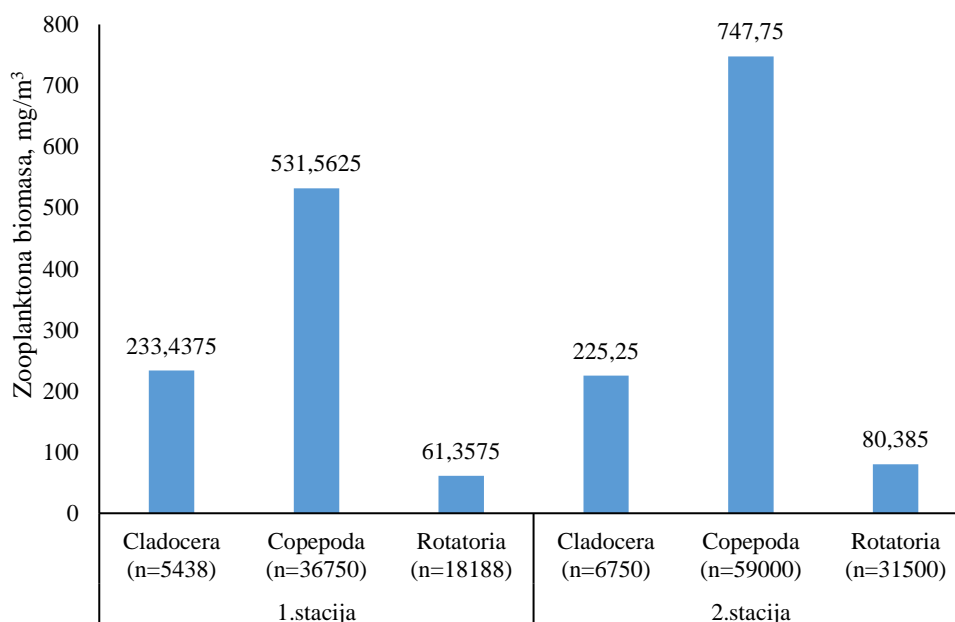
6.1.2. Rezultāti

Ungura ezera zivsaimnieciskās ekspluatācijas noteikumu (ZEN) izstrādes laikā 2000.gadā ezerā ievākti zooplanktona paraugi, noteikts zooplanktona organismu skaits un aprēķināta biomasa g/m^3 . Konstatēts, ka ezerā zooplanktona organismu biomasa vidēji ir $0,787 \text{ g}/\text{m}^3$, skaits $90300 \text{ n}/\text{m}^3$. Ungura ezera dabas aizsardzības plānā, kas izstrādāts 2006.gadā, minēts, ka zooplanktona paraugi ievākti un analizēti 1998.gadā un 2001.gadā. Kopējais īpatņu skaits – attiecīgi $304000 \text{ n}/\text{m}^3$ un $380000 \text{ n}/\text{m}^3$. Skaitliski zooplanktona sabiedrībā dominēja virpotāju *Rotatoria* kārtas īpatņi, organismu biomasa netika aprēķināta. Salīdzinot šos rezultātus savstarpēji un ar 2017.gadā iegūtajiem datiem, redzamas izteiktas atšķirības. Tas skaidrojams gan ar atšķirībām starp paraugu ievākšanas mēnešiem, gan ar zooplanktona cenozes svārstībām – jūlijā un augustā, kad ūdenstilpēs ir daudz zivju mazuļu, zooplanktona daudzums būs zemāks. Jāņem vērā arī zooplanktona organismu savstarpējā konkurence, kas var ierobežot organismu daudzumu.

2017.gadā ievāktajos zooplanktona paraugos Ungura ezerā konstatēts organismu vidējais skaits $78813 \text{ n}/\text{m}^3$. Zooplanktona organismu biomasa ezerā – vidēji $939,8 \text{ mg}/\text{m}^3$ (10.attēls). Atšķirības zooplanktona organismu skaita vēsturiskajos un 2017.gada datos skaidrojamas ar atšķirībām starp paraugu ievākšanas gadiem un konkrētiem mēnešiem – 2017.gadā paraugi ievākti augustā, kad ezerā sastopams liels daudzums zivju mazuļu, kas barojas ar zooplanktonu, tādējādi samazinot zooplanktona organismu daudzumu. Gan pēc skaita, gan pēc biomasas 2017.gadā Ungura ezerā dominē airkājvēžu *Copepoda* kārtas organismi, it īpaši to attīstības sākuma stadijas. Tas galvenokārt skaidrojams ar t.s. “izēšanas”

spiedienu uz zooplanktona organismu kopumu – lielākos un enerģētiski vērtīgākos īpatņus apēd zivju mazuļi un planktonēdājas zivis.

Secināms, ka zooplanktona daudzums un biomasa Ungura ezerā ir pietiekama, lai nodrošinātu zivju mazuļus un planktonēdājas zivis ar barību.



10.attēls. Zooplanktona organismu biomasa un skaits (n/m³) Ungura ezerā.

6.2. Zoobentoss

Zoobentoss jeb bezmugurkaulnieku klases dzīvnieki, kas apdzīvo ezera gultni, ir nozīmīgs ūdens ekosistēmu elements. Šiem dzīvniekiem raksturīgi dažādi barošanās objekti (zooplanktons, fitoplanktons, citi bezmugurkaulnieki u.c.) un mehānismi (filtrētāji, plēsēji u.c.), kas norāda uz to, ka tiem ir tieša un pastarpināta ietekme uz ūdens barības ķēžu funkcionēšanu. Papildus tam, zināms, ka bentoss ir nozīmīgākais zivju sabiedrību barības objekts Latvijas un Eiropas ezeros.

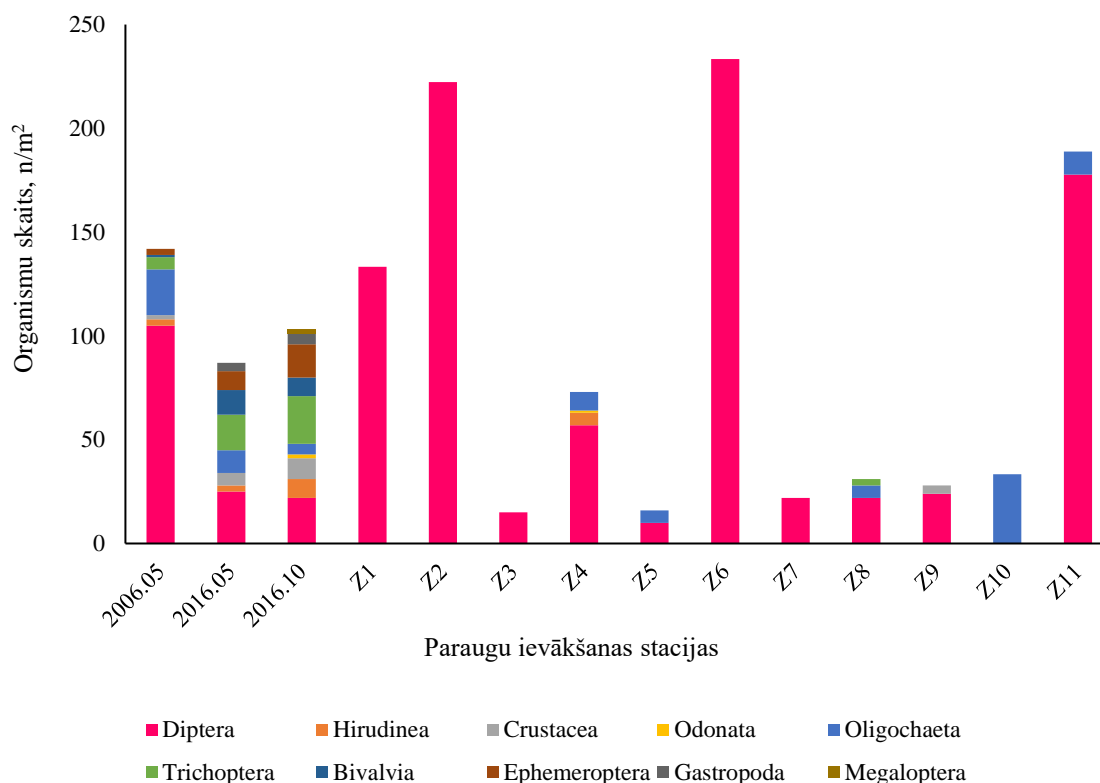
6.2.1. Metodes

Zoobentosa paraugi Ungura ezerā ievākti 11 stacijās ar dažādiem ekoloģiskiem un batimetriskiem parametriem. Paraugi ievākti no ezera grunts virskārtas ar Ekmaņa gruntssmēlēju (atvērums laukums 0,0225 m²) vai grunts skrāpi (viena atkārtējuma platība 0,25 m²), katram paraugam veikti četri atkārtējumi, lai iegūtu pilnīgāku piegrunts bezmugurkaulnieku sabiedrības sastāvu. Paraugu skalošanai izmantoti metāliskie sieti ar acu izmēriem 0,5 mm un 1,0 mm, pēc tam paraugi fiksēti formaldehīda šķīdumā, kopējai formalīna koncentrācijai sasniedzot 4%. Tālākā paraugu šķirošana un taksonomiskā sastāva

noteikšana veikta laboratorijā. Organismi noteikti līdz kārtas vai, ja iespējams, sugas līmenim, kā arī noteikts organismu skaits un aprēķināta to biomasa. Paraugos konstatētais organismu skaits un svars pārrēķināts uz vienu kvadrātmetru – n/m^2 un g/m^2 .

6.2.2. Rezultāti

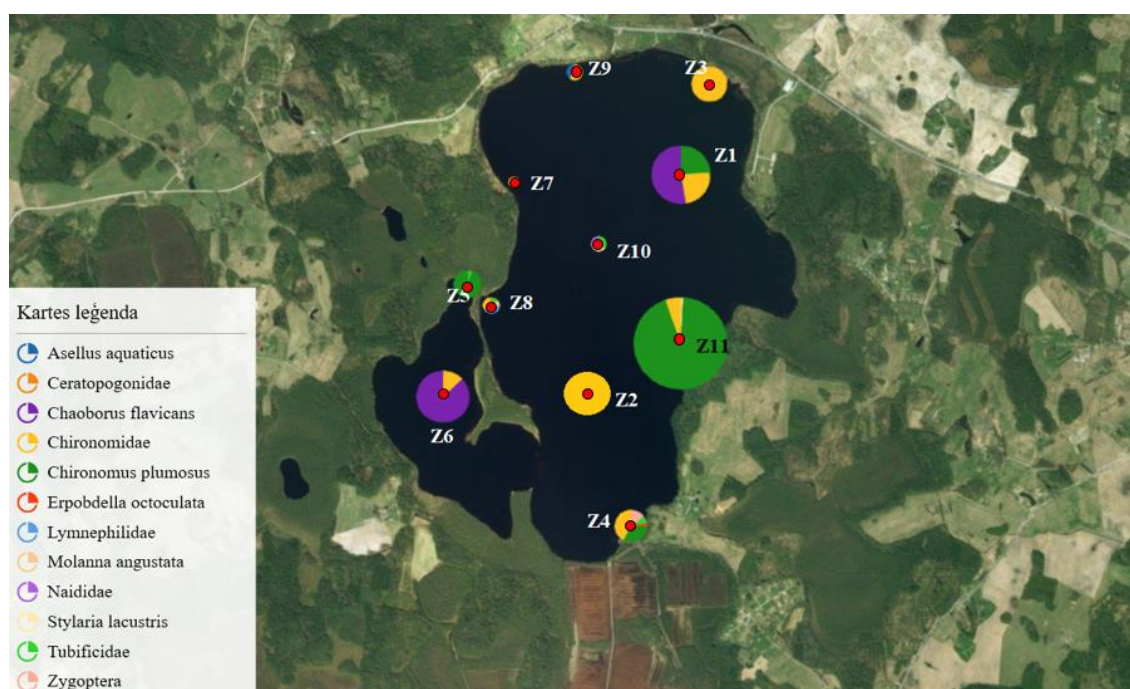
Vēsturiski zoobentosa dati Ungura ezerā ievākti LVĢMC veiktā monitoringa ietvaros 2006.gadā un 2016.gadā. Publiski pieejami ir zoobentosa organismu skaita dati, kas tiek izmantoti ezera ekoloģisko kvalitāti raksturojoša indeksa aprēķināšanai. Jāuzsver, ka 2017.gada pētījuma ietvaros dati tika ievākti ar mērķi novērtēt Ungura ezera zivju barības bāzi laikā, kad ezerā zivis sastopamas vienmērīgi visā ūdenstilpē. Salīdzinot organismu skaita datus, redzams, ka LVĢMC monitoringa laikā konstatēta lielāka taksonu daudzveidība, savukārt 2017.gada pētījuma laikā konstatēts augstāks zoobentosa īpatņu skaits (11.attēls). Tas skaidrojams gan ar atšķirīgo paraugu ievākšanas mērķi, gan atšķirībām paraugu ievākšanas laikā – maijā un oktobrī ūdenstilpēs sastopama vislielākā zoobentosa organismu daudzveidība, kas izmantojama ūdenstilpes ekoloģisko kvalitāti raksturojošu indeksu aprēķināšanai.



11.attēls. Zoobentosa organismu skaits un sastāvs Ungura ezerā 2006., 2016. un 2017.gadā. Z1 līdz Z11 apzīmē zoobentosa ievākšanas stacijas 2017.gadā.

Ungura ezerā 2017.gada vasarā novērojamas atšķirības zoobentosa daudzumā ezera piekrastes zonā un atklātajā daļā – ezera pelaģiāles zonā konstatēta lielāka zoobentosa biomasa (12.attēls). Tas skaidrojams ar grunts substrāta īpatnībām ezera piekrastes joslā – lielu daļu ezera litorāles klāj vai nu ezereņu *Isoetes* audzes, vai arī kūdra, kas skābās vides dēļ ir suboptimāls substrāts ūdens bezmugurkaulnieku attīstībai. Savukārt ezera atklātajā daļā uz grunts dominē dūņains substrāts, kas piemērots dažādu divspārņu kārtas *Diptera* kukaiņu kāpuru attīstībai, kā arī citiem zoobentosa organismiem. Pēc biomasas ezerā dominē *Diptera* kārtas kukaiņu kāpuri, kas ir nozīmīgs barības avots bentosēdājām zivīm un zivju mazuļiem.

Secināms, ka zoobentosa daudzums un biomasa Ungura ezerā ir pietiekama, lai nodrošinātu zivju mazuļus un bentivorās zivis ar barību.



12. attēls. Zoobentosa organismu izplatība (pēc biomasas (mg/m^3)) Ungura ezerā. Katrs sektors apzīmē paraugu ievākšanas vietu. Sektora izmērs ir atkarīgs no kopējās organisma biomasas. Sarkanie punkti sektora vidū apzīmē organismu ievākšanas vietu.

7. Zivju sabiedrība

7.1. Metodes

Zivju sabiedrības paraugu ievākšana tika veikta 2017. gada 28. - 30. augustā. Vasaras periods zināms kā laiks, kad iegūstama visprecīzākā informācija par zivju sabiedrības sastāvu, jo zivis vienmērīgi izplatītas visā ūdenstilpē.

Minams, ka pirms zivju paraugu ievākšanas tika veikti skābekļa koncentrācijas mērījumi dažādos ezera punktos un dziļumos. Tas tika darīts, lai novērtētu dzīvajiem organismiem piemērotu platību apjomu ezerā.

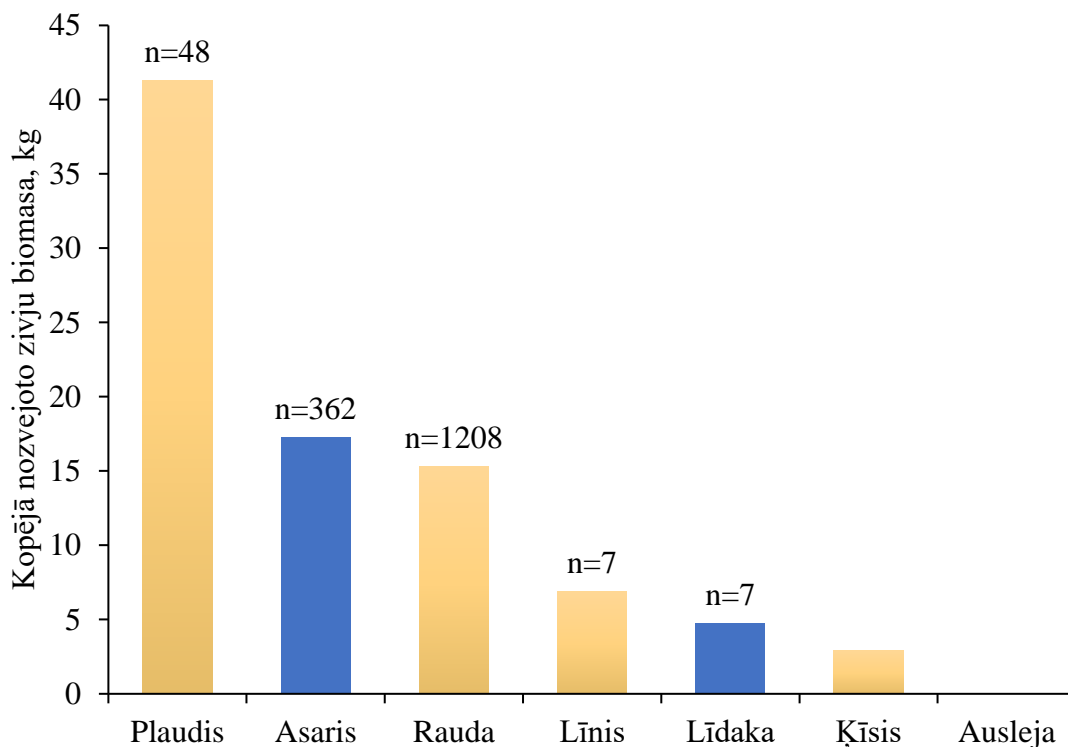
Lai iegūtu informāciju par zivju sabiedrību raksturojošo parametru telpisko mainību, tīkli izvietoti vietās, kas reprezentē zivju sabiedrības sastāvu dažādās ūdenstilpes horizontālajās un vertikālajās zonās. Piemēram, dažādos dziļumos, vietās ar dažādu aizaugumu, dažādos attālumos no krasta. Tika veikta pētnieciskā zveja ar grimstošiem un peldošiem *Nordic* tipa daudzacu žauntīkliem (1.5, 3.0, 6.0 m augsti; 30 m gari), kuru linuma acs izmērs bija 5 – 55 mm. Tika izmantoti arī papildus tīkli ar linuma acs izmēru 40 – 90 mm (katrs 30 m garš, 1.5 m augsts), lai iegūtu informāciju par liela izmēra zivīm. Ar mērķi salīdzināt noķerto zivju daudzumu (kg) atšķirīgās ezera zonās un starp dažādiem ezeriem, zivju biomasas tika pārrēķinātas uz 100m² tīklu.

Kopumā paraugu ievākšana notika 25 stacijās (12. attēls), kuras tika izvietotas dažādās dziļuma zonās (1 – 5 m) viscaur ūdenstilpei. Pasīvie zvejas rīki (tīkli) tika ievietoti ūdenstilpē vakarā un izņemti nākamās dienas rītā. Tīkli atradās ūdenī vidēji 10-12 stundas. Iegūtās zivis tika sašķirotas pēc sugām, katrs īpatnis tika nosvērts un nomērīts. Ievākti arī zivsaimnieciski nozīmīgāko zivju sugu (asaris, līdaka, plaudis) īpatņu kuņģu paraugi (maksimums 5 īpatņi no 1 cm garuma grupas), ar mērķi raksturot zivju sabiedrības barošanās paradumus.

Papildus tam biežāk sastopamajām un zivsaimnieciski nozīmīgākajām zivju sugām noteikti arī vecumi (maksimums 5 īpatņi no 1 cm garuma grupas). Tos nosaka pēc vecumu reģistrējošām struktūrām – gan zvīņām (rauda), gan galvaskausā esošajiem kauliem: *operculum* kauliem (asaris) un *cleithrium* kauliem (plaudis, līdaka).

7.2. Rezultāti

Pētījuma laikā tika nozvejotas zivis no 7 sugām, kas kopā sastādīja 88,4 kg (13.attēls). Noķertas šādu sugu zivis – plaudis (41,3 kg, īpatņu skaits (n) =48), asaris (17,3 kg, n =362), rauda (15,3 kg, n=1208), līnis (6,9 kg, n=7), līdaka (4,7 kg, n=7), ķīsis (2,9 kg), ausleja (0,02 kg).



13. attēls. Kopējā zivju nozveja Ungura ezerā (kg). Plēsīgās zivju sugas iezīmētas zilajos toņos, savukārt pārējās – dzeltenajos. “n” apzīmē īpatņu skaitu.

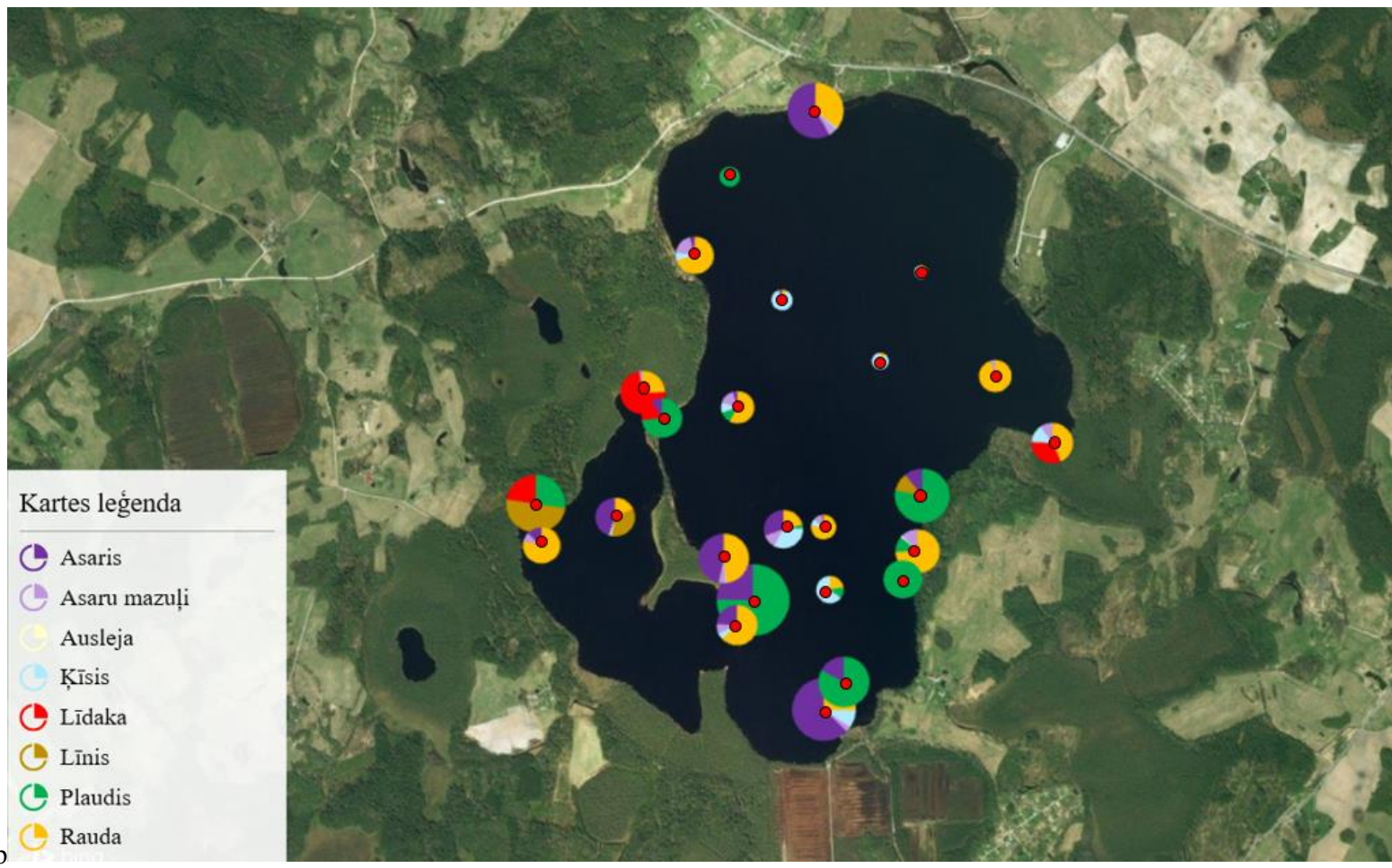
Zivju sabiedrībā pēc biomasas dominē plaudis, savukārt pēc skaita - rauda (13. attēls). Tas skaidrojams ar attiecīgi lielo plaužu un mazo raudu individuālo svaru.

Kopējā visu zivju sugu biomasa vērtējama kā vidēja. Ungura ezera zivju sugu sastāvs vērtējams kā tipisks mērenās klimata joslas ezeriem. Lomu struktūrā vērojams salīdzinoši augsts plēsīgo zivju īpatsvars, kas skaidrojams ar Ungura ezera kā dzīves vides piemērotību asarim un līdakai.

Analizējot zivju telpisko izplatību Ungura ezerā, redzams, ka zivis ūdenstilpi apdzīvo salīdzinoši nevienmērīgi – augstākas zivju biomasas un lielāks skaits novērots

ežera piekrastes zonā (14. attēls). Tas skaidrojams ar to, ka piekrastes ūdensaugu audzes nodrošina dažādas zivju sugas ar piemērotām slēptuvēm un augstu barības objektu sastopamību.

Kopumā ezerā dominē plauži, asari un raudas. Šīs sugas ir salīdzinoši vienmērīgi izplatītas ūdenstilpē, kas skaidrojams ar to spēju pielāgoties mainīgiem dzīves vides apstākļiem.

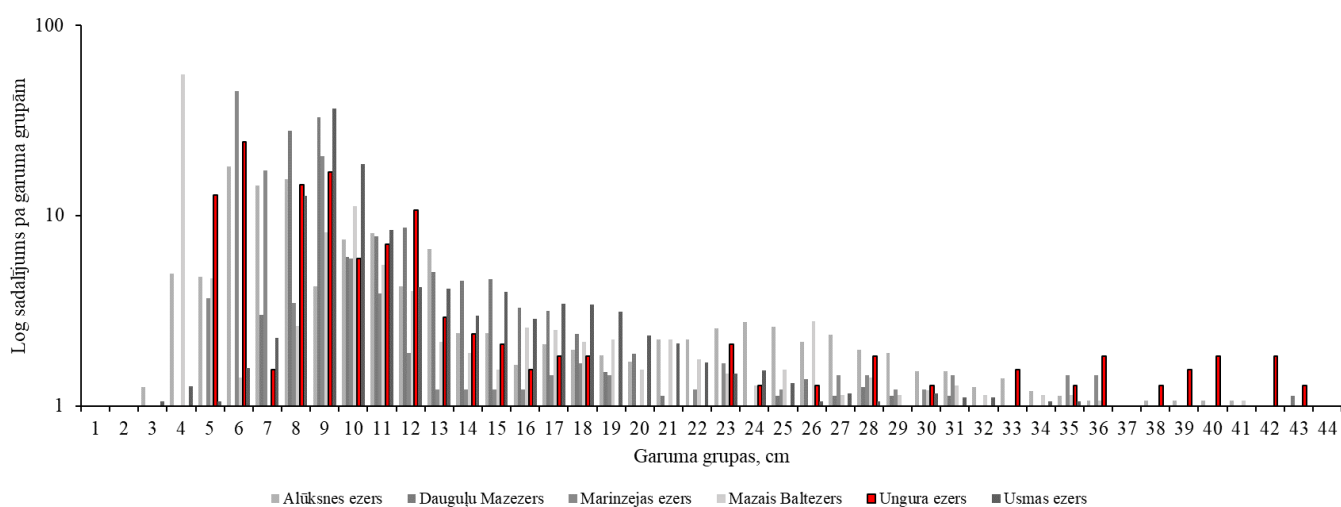


14. attēls. Zivju telpiskā izplatība Ungura ezerā 2017. gada 28. - 30. augustā. Katrs sektors apzīmē žauntīklu atrašanās vietu. Zivju daudzums pēc masas (kg) pārrēķināts uz 100m² tīklu. Sektora izmērs ir atkarīgs no kopējās zivju biomasas paraugu ievākšanas vietā. Sarkanie punkti sektora vidū apzīmē tīkla atrašanās vietu.

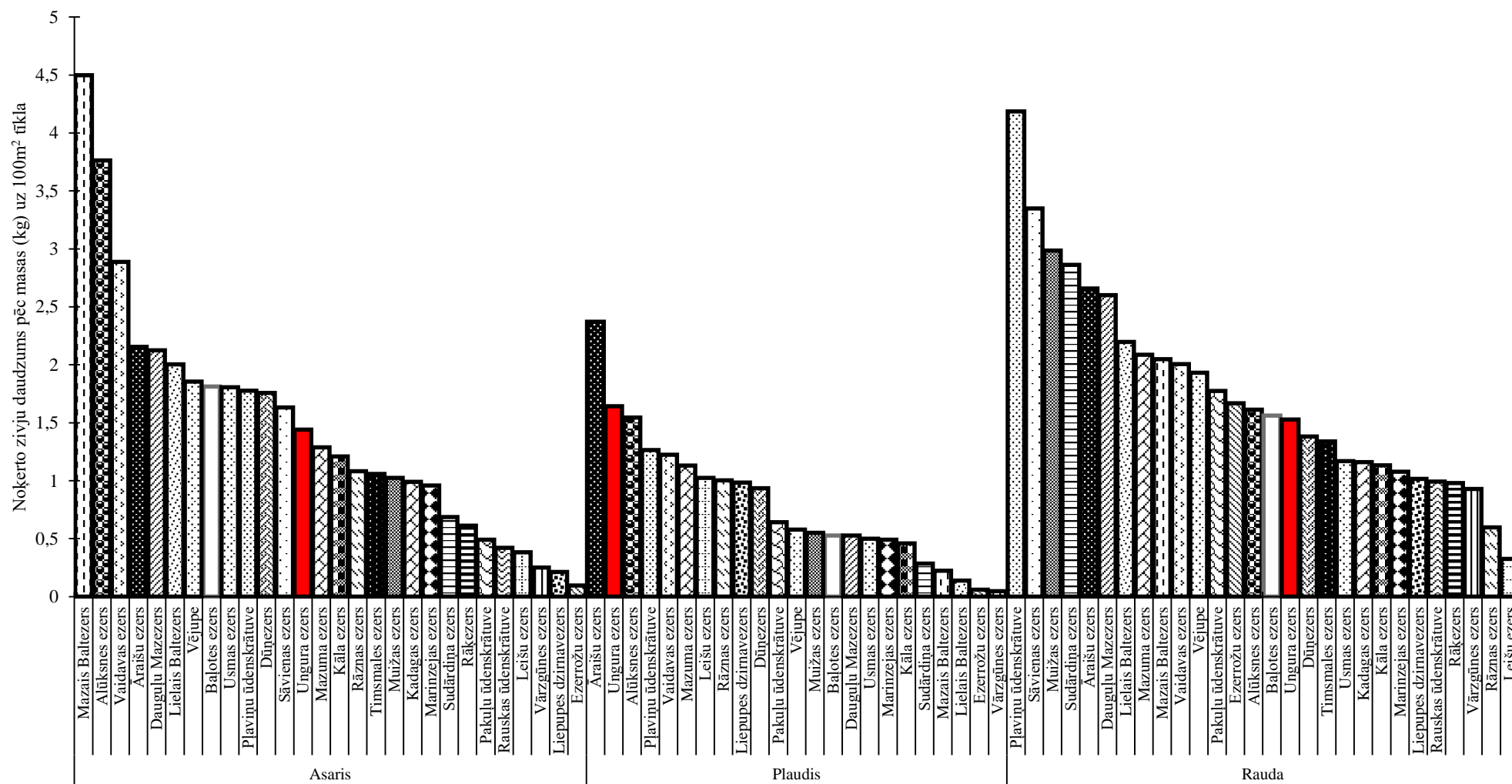
8. Zivsaimnieciski nozīmīgo zivju sugu populāciju raksturojums

8.1. Asaris

Tika noķerti asari individuālā svara robežās no 1,2 g līdz 1,2 kg. Asara populācijas vecuma struktūra uzskatāma par tuvu dabiskai – ezerā sastopami gan mazuļi, kas liecina par veiksmīgu atražošanos, gan zivsaimnieciski nozīmīgie lielie īpatņi (15.attēls). Salīdzinoši ar citiem Latvijas ezeriem, asaru kopējā biomasa Ungura ezerā ir vidēji augsta (16. attēls).

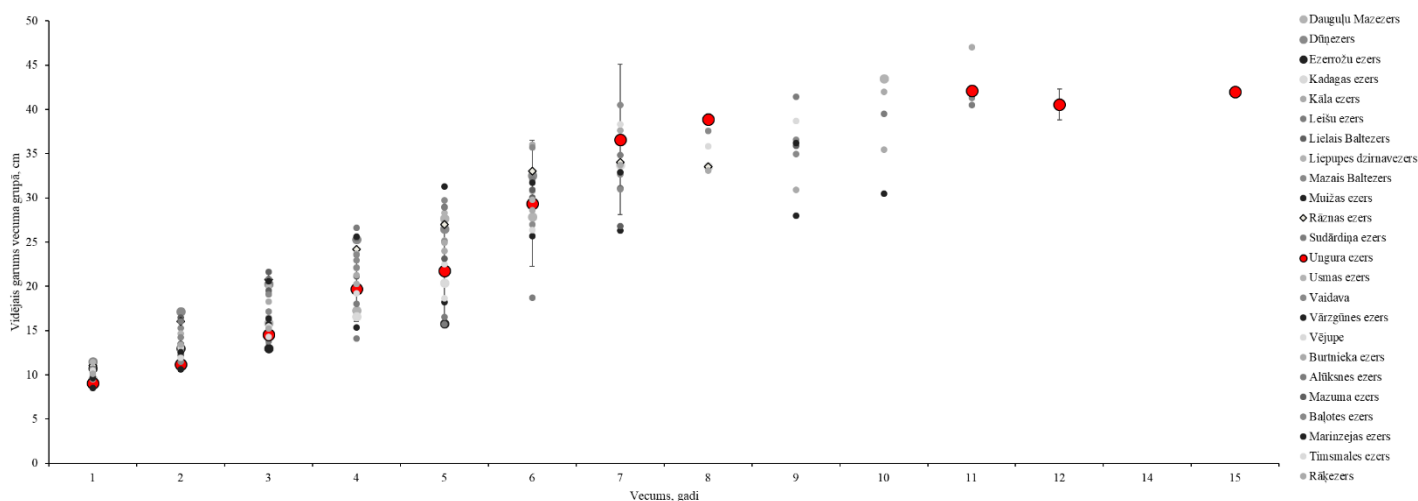


15. attēls. Asaru skaita procentuālais sadalījums pa garuma grupām. Y skala logaritmēta.



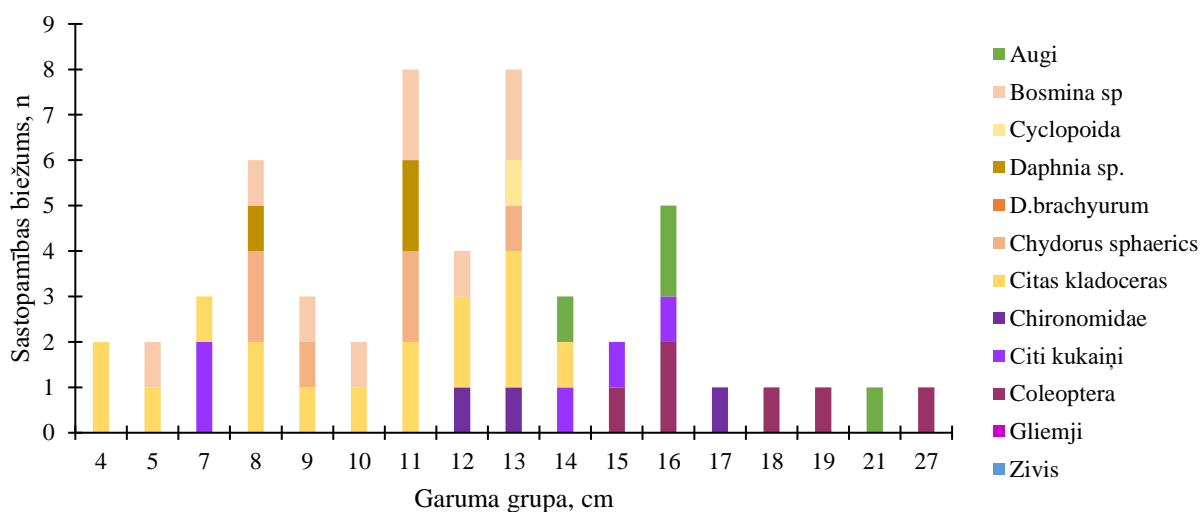
16. attēls. Noķerto zivju daudzums pēc masas (kg) uz 100m² tīkla dažos Latvijas ezeros.

Ezerā 80 asariem noteikts vecums no 0+ līdz 15 gadiem (17. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, asaris aug lēni līdz 3 gadu vecumam. Sākot baroties ar zivīm asara augšanas ātrums paātrinās. Tas ļauj secināt, ka Ungura ezerā vidēja un liela izmēra asarim pieejama pietiekama optimāla barības bāze, kā arī nepieciešamā dzīves vide. Asaru mazuļu starpā, savukārt, novērojama augstāka konkurence par ierobežotajiem barības resursiem (sk. nodaļu “Zooplanktons”), kas noved pie zemāka augšanas ātruma.



17. attēls. Asaru vecuma un garuma attiecība atsevišķos Latvijas ezeros.

Asaru mazuļi barojas pamatā ar zooplanktonu, vēlāk arī ar zoobentosu (18.attēls). Sākot no 12 cm garuma asari pakāpeniski sāk baroties ar citām zivīm, kas uzskatāma par tipisku parādību.

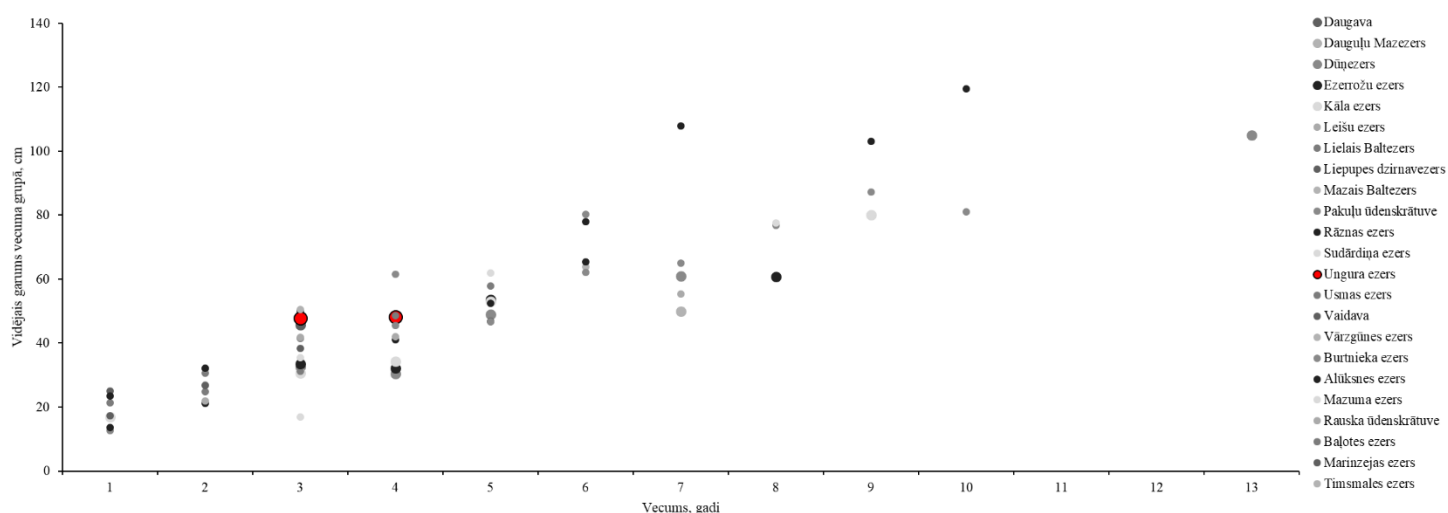


18. attēls. Asaru barošanās pa garuma grupām.

8.2. Līdaka

Salīdzinoši nelielais noķerto līdaku daudzums (7 īpatņi; 500,0 g – 857,0 g) skaidrojams ar līdaku neaktīvo dzīvesveidu vasaras sezonā. Līdaka medījumu gaida slēpnī, nevis aktīvi meklē, līdz ar to tā netiek notverta ar pasīvajiem zvejas rīkiem (tīkliem), kas veiksmīgi izmantojami pētot aktīvas zivis. Tomēr tas, ka visi īpatņi noķerti piekrastes ūdensaugu joslā, uzskatāms par tipisku parādību. Ūdensaugu josla nodrošina līdaku ar augstu barības zivju blīvumu un paslēptuvēm, kas nepieciešamas, lai veiksmīgi barotos. Iegūtie dati un sarunas ar apsaimniekotājiem, makšķerniekiem un zvejniekiem norāda uz to, ka līdaku daudzums ezerā ir vidējs/augsts.

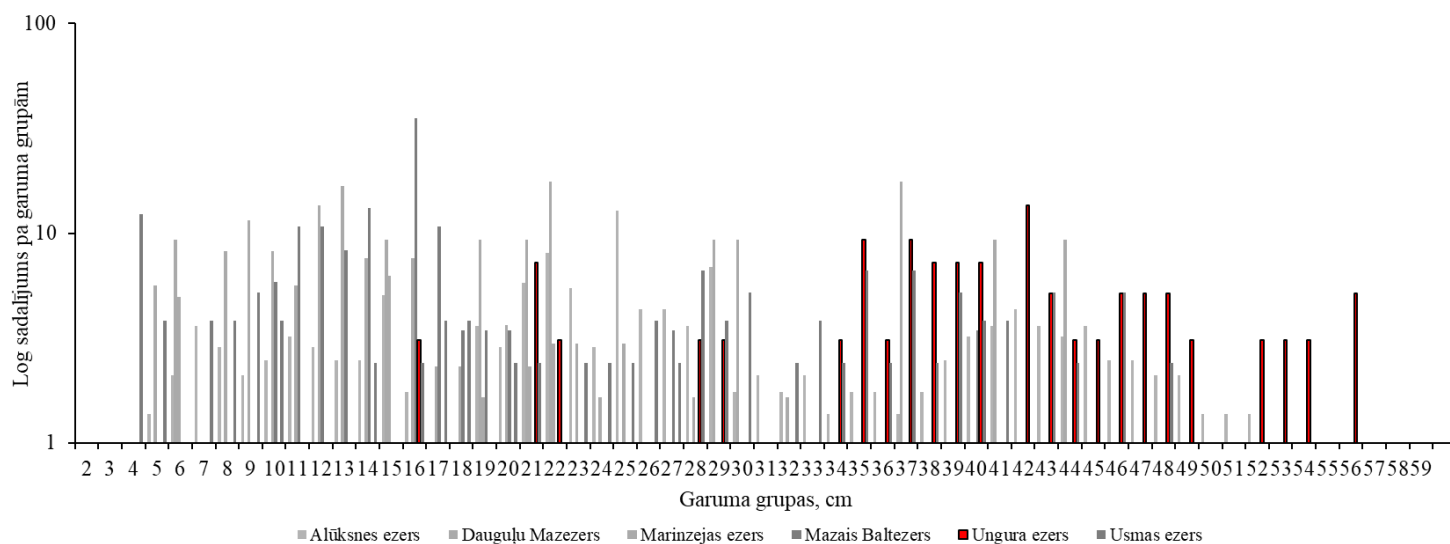
Ņemot vērā nelielo noķerto līdaku skaitu, var tikai indikatīvi spriest par līdakas augšanu un barošanās paradumiem. Kopumā līdakas augšana vērtējama kā vidēji ātra (19.attēls). Visu noķerto līdaku kuņģi bija tukši, bet visticamāk tās barojušās ar zivīm, kas ir tipiski minētās sugas ekoloģijai.



19. attēls. Līdaku vecuma un garuma attiecība atsevišķos Latvijas ezeros.

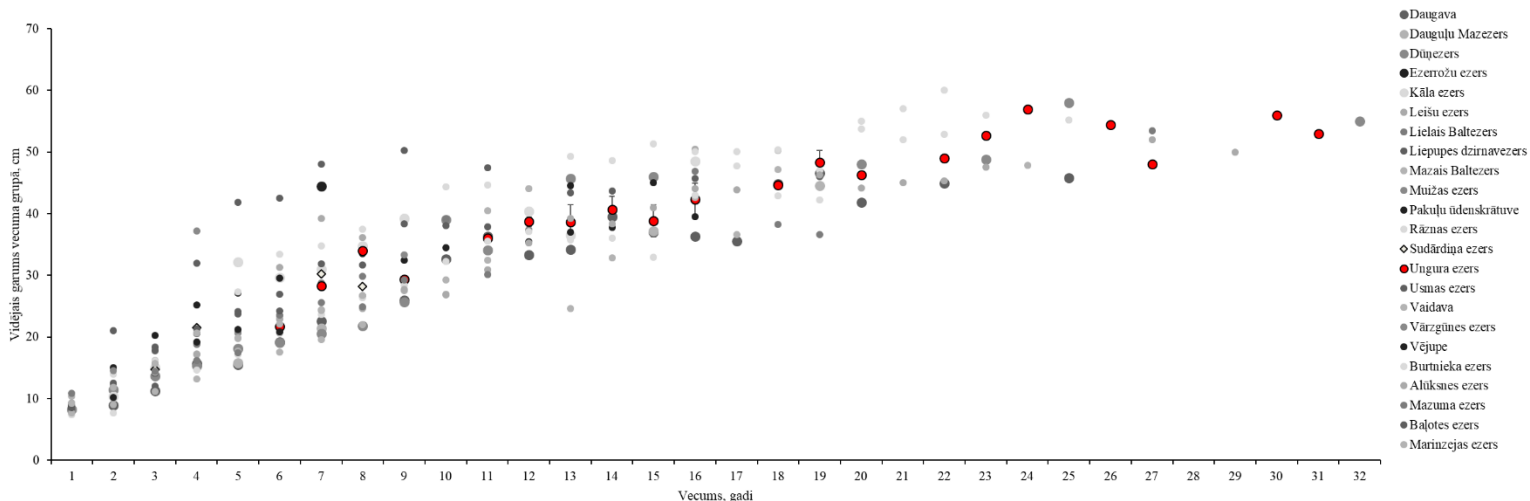
8.3. Plaudis

Tika noķerti plauži individuālā svara robežās no 41,8 g līdz 2,2 kg. Ezerā vienmērīgi sastopami mazuļi, vidēja lieluma zivis, kā arī zivsaimnieciski nozīmīgie lielle īpatņi (20. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, plaužu kopējā biomasa Ungura ezerā ir augsta, kas visticamāk skaidrojams ar optimālo barības bāzi un piemērotajiem dzīves vides apstākļiem.



20. attēls. Plaužu skaita procentuālais sadalījums pa garuma grupām. Y skala logaritmēta.

Ezerā 46 plaužiem noteikts vecums no 6 līdz 31 gadam (21. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, plaudis visās attīstības stadijās aug vidēji ātri. Plauži līdz aptuveni 20 cm garumam barojas ar zooplanktona organismiem, taču izmēros lielākie plauži barojušies tikai ar trīsuļodu kāpurim. Gan pēc skaita, gan biomasas kukaiņu, galvenokārt divspārņu, kāpuri ir vieni no dominējošajiem zoobentosa organismiem Ungura ezerā. Šie kāpuri ir enerģētiski vērtīgs barības resurss, ar ko skaidrojami novērotie plaužu barošanās paradumi.

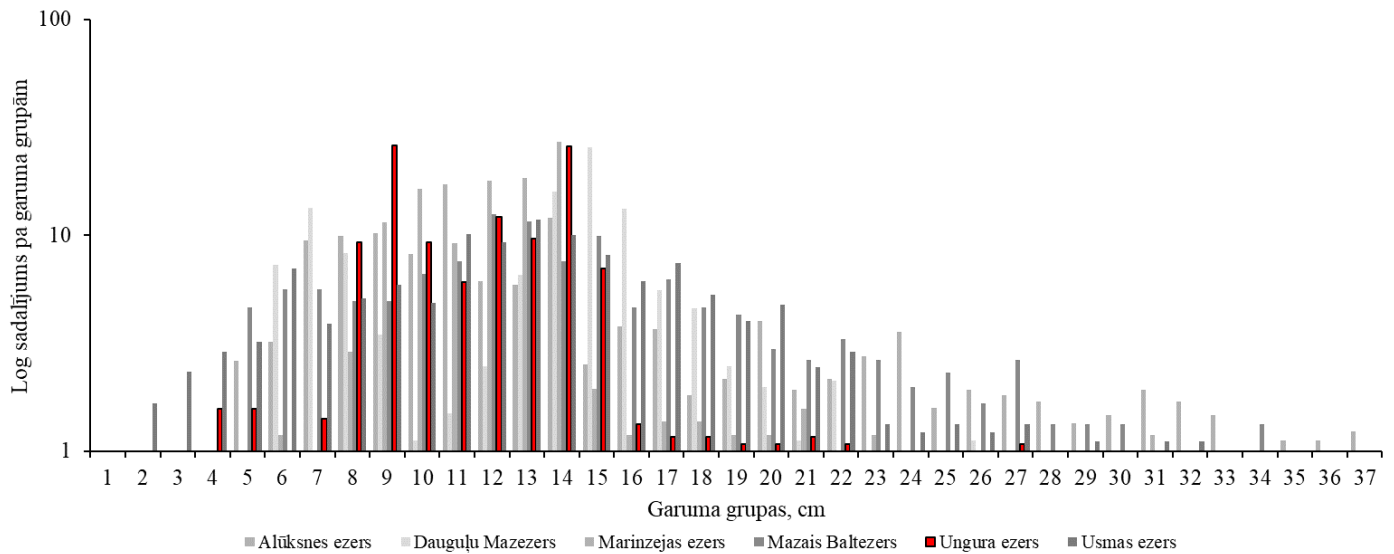


21. attēls. Plaužu vecuma un garuma attiecība atsevišķos Latvijas ezeros.

8.4. Rauda

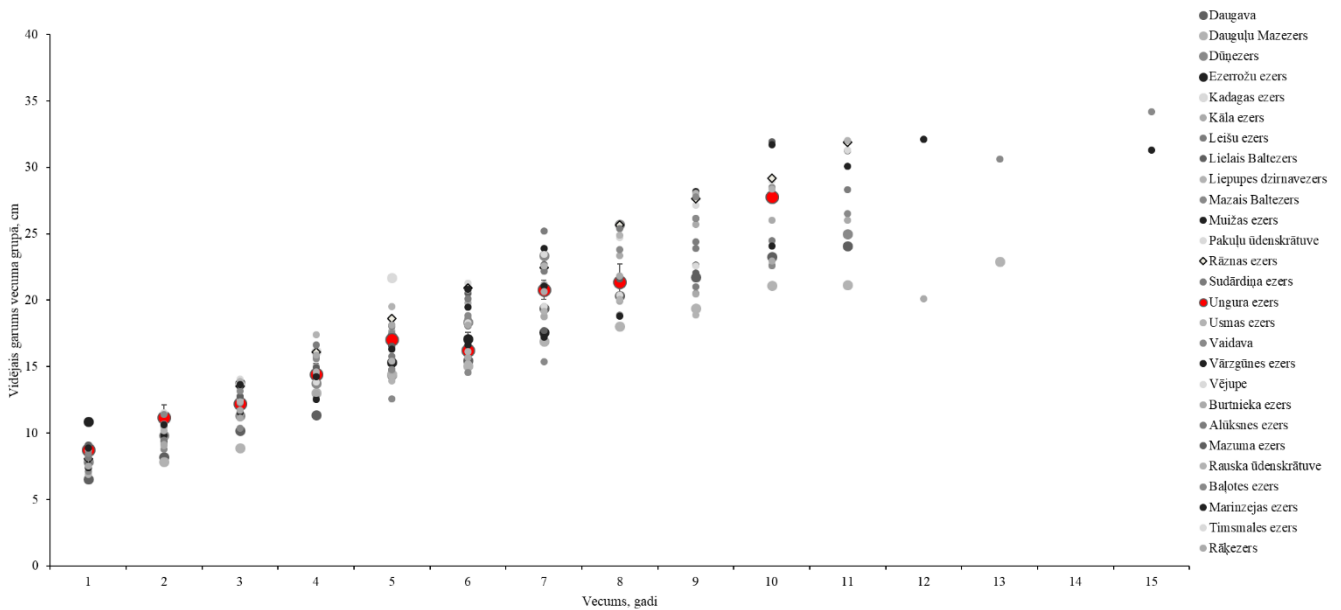
Tika noķertas raudas individuālā svara robežās no 0,3 g līdz 266,0 g. Ezerā lielākoties sastopami mazuļi un vidēja izmēra (9 - 14 cm) īpatņi (22. attēls).

Augstais izmēros mazo un vidējo zivju īpatsvars populācijā galvenokārt saistīts ar vidēju plēsēju (lielu asaru un līdaku) blīvumu, kas savā barībā patērē neliela izmēra raudas. Tas, savukārt, rezultējas augstā populācijas blīvumā un konkurencē par pieejamajiem barības objektiem. Papildus tam novērots, ka liela izmēra raudas sastopamas ezeros, kur novērots augsts gliemeņu blīvums, kas kalpo kā vērtīgs barības objekts tieši izmēros lielām zivīm. Salīdzinoši ar citiem Latvijas ezeriem, raudu kopējā biomasa Ungura ezerā ir vidēja (16. attēls).

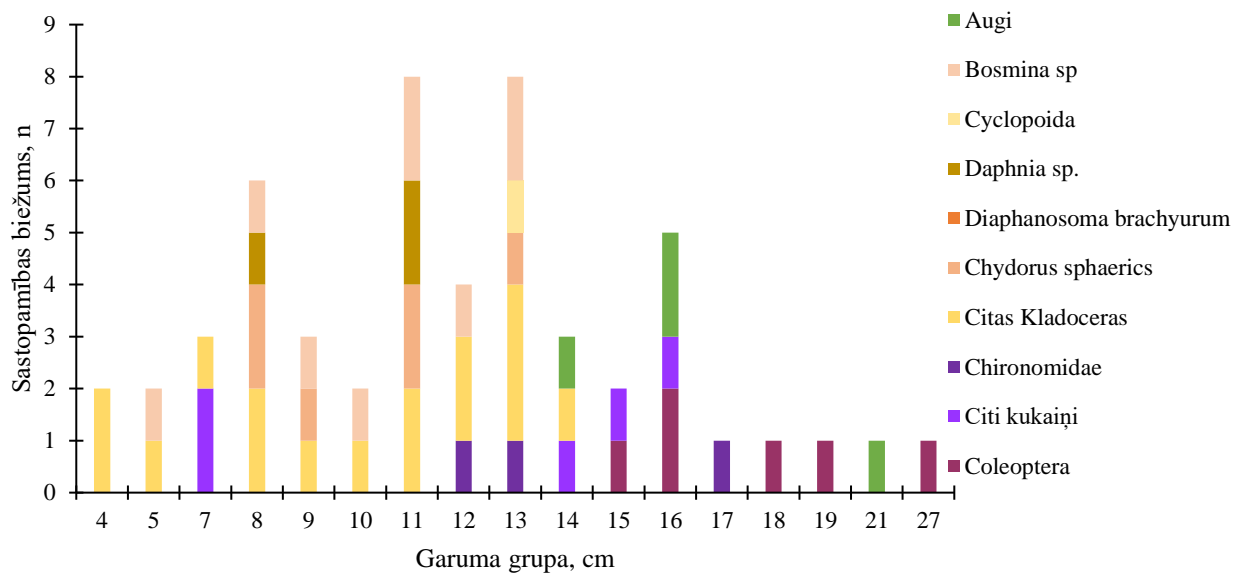


22. attēls. Raudas skaita procentuālais sadalījums pa garuma grupām. Y ass logaritmēta.

Ezerā 64 raudām noteikts vecums no 1 līdz 10 gadiem (23.attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, rauda aug vidēji ātri. Rauda vidēji līdz 11 cm garumam galvenokārt barojās ar zooplanktona organismiem (24.attēls). Savukārt 12-13 cm garas raudas pakāpeniski sāk baroties ar zoobentosu, kas ir lielāka izmēra un enerģētiski vērtīgāks barības objekts nekā zooplanktons. Kopumā vērtējams, ka raudai Ungura ezerā pieejama optimāla barības bāze un piemēroti dzīves vides apstākļi.



23. attēls. Raudas vecuma un garuma attiecība atsevišķos Latvijas ezeros.



24. attēls. Raudu barošanās pa garuma grupām.

9. Ungura ezera zivsaimnieciskā apsaimniekošana

9.1. Līdzšinējā apsaimniekošana

Šobrīd Ungura ezerā zivju resursus izmanto tikai makšķernieki. Makšķerēšanu regulē vispārējie makšķerēšanas noteikumi. Praktiski nav pieejami dati par makšķerēšanu spiedienu uz zivju resursu un no ezera izņemto zivju apjomu.

Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 295 "Noteikumi par rūpniecisko zveju iekšējos ūdeņos", Ungura ezerā rūpnieciskās zvejas veikšana no ledus brīvajā sezonā ir atļauta sestdienās, svētdienās un svētku dienās. Tīklu zvejas limits ir 75m, kas netiek izmantots kopš 2007. gada Raiskuma pagasta padomes lēmuma par rūpnieciskās zvejas aizliegumu.

Saskaņā ar z/i BIOR datiem līdz 2000.gadam intensīva zivju mazuļu ielaišana nav notikusi. Pēc neoficiāliem datiem ap 2000. gadu ezerā veikta zandarta kāpuru eksperimentāla ielaišana. Sākot no 2000. gada līdz šim Ungura ezerā ielaisti 485 000 līdaku kāpuru (2005./2006./2013.) un 10 000 līdaku mazuļu (2016. gadā).

9.2. Situācijas novērtējums un tālākā rīcība

Ungura ezera ūdens kvalitāte ir laba, zivju barības bāze pietiekama gan zivju mazuļu attīstībai, gan pieaugušu zivju populāciju uzturēšanai. Ungura ezera ihtiofauna kopumā vērtējama kā cilvēka ietekmēta. Zivju sabiedrības struktūra ir salīdzinoši nedaudz ietekmēta makšķerēšanas rezultātā. Ezerā sastopami zivsaimnieciski un ekoloģiski nozīmīgie lielie zivju īpatņi, kas plēsēju gadījumā svarīgi populāciju pašregulācijai un spiediena uzturēšanai uz miermīlīgo zivju populācijām.

Uz Latvijas ūdeņu zivju resursiem lielu ietekmi vēl arvien atstāj maluzvejnieki. Spriežot pēc sarunām ar vietējiem iedzīvotājiem un vides inspektoru, pēdējo gadu laikā Ungura ezerā maluzvejai ir gadījuma raksturs un tā tiek ierobežota arvien sekmīgāk, īpašu vērību pievēršot zivju nārsta laikiem. Svarīgi ir šādu situāciju uzturēt ilgstoši un maluzvejas ietekmi samazināt līdz minimumam.

Ārzemju, kā arī Latvijas praksē novērots, ka efektīvākais veids, kā nosargāt ūdeņu zivju resursu no maluzvejniekiem un negodīgiem zvejniekiem/makšķerēniekiem, ir resursu patērējošo iedzīvotāju vidū radīt pozitīvu priekšstatu, ka tā aizsardzība ir sabiedrības kopējās interesēs. Tas panākams iesaistot ūdeņu praktiskajā apsaimniekošanā maksimāli plašu sabiedrības daļu. Starp iespējamajiem pasākumiem minami: iedzīvotāju informēšanas semināri par ūdenstilpes ekosistēmu, apsaimniekošanu, skolēnu dabas izzināšanas nometnes ezera krastā, publiska zivju izlaišana u.c. Tādējādi iespējams

nonākt pie zivju resursa aizsardzības modeļa, kur nozīmīgu lomu spēlē tas, ka iedzīvotāji nepieļauj maluzvejnieku klātbūtni, piesārņojuma iepludināšanu ūdeņos un citas zivīm kaitīgas darbības. Praktiskās maluzvejas ierobežošanas aktivitātēs arī iespējams iesaistīt sabiedrību, aicinot ziņot pašvaldībai un atbildīgajiem dienestiem par aizdomīgām darbībām, tādējādi netieši veicinot zivju resursu izmantošanas kontroles uzlabošanu.

Zinātnieki uzsver, ka zivsaimniecības pārvaldība ir ciešā mērā saistīta ar cilvēku pārvaldību. Eiropas Komisijas (EK) Ūdens Struktūrdirektīvas 14.panta 1.punktā ir norādīta rīcība, lai sasniegtu labas kvalitātes ūdens rādītājus, nosakot, ka „dalībvalstis veicina visu ieinteresēto sabiedrības grupu efektīvu iesaisti šīs direktīvas īstenošanā, jo īpaši upju baseinu apsaimniekošanas plānu izstrādē, pārskatīšanā un koriģēšanā”. EK Ūdens Struktūrdirektīvas vadlīnijas skaidro sabiedrības aktīvu iesaisti kā iespēju cilvēkiem pozitīvi ietekmēt ūdens apsaimniekošanu un ar to saistīto lēmumu pieņemšanu. Sabiedrības aktīva iesaiste uzlabo lēmumu pieņemšanas procesu, paplašina vides apziņu, kā arī palielina atbalstu paredzētajām apsaimniekošanas darbībām.

9.2.1. Makšķerēšanas un zvejniecības attīstība

9.2.1.1. *Makšķerēšana*

Viens no efektīvākajiem ūdeņu veiksmīgas apsaimniekošanas paņēmieniem ir licencētas makšķerēšanas sistēmas ieviešana. Ungura ezerā licencētās makšķerēšanas sistēmas nav, taču ezers vērtējams kā piemērots šāda apsaimniekošanas modeļa izveidošanai. Galvenās makšķerniekus interesējošās zivju sugas kā asaris, līdaka un plaudis ezerā jau sastopamas. Kā instruments licencētās makšķerēšanas sistēmas ieviešanai būtu Ungura ezera apsaimniekošanas biedrības izveidošana, kas apvienotu visas ezera apsaimniekošanā ieinteresētās puses.

Ar licencētās makšķerēšanas palīdzību iespējams palielināt no ezera apsaimniekošanas gūstamo ienākumu apjomu, kas sniedz iespēju kontrolēt un uzraudzīt makšķerēšanas intensitāti, kā arī iegūt informāciju par makšķernieku lomu apjomu, izmantojot atpakaļ atgrieztās licences. Lai licencētās makšķerēšanas sistēma darbotos pilnvērtīgi, kā obligāts nosacījums ir pārdoto licenču atgūšana aizpildītā formā. Licencēs fiksētā informācija par makšķernieku paturētajiem lomiem ir vitāli svarīga zivju resursu apsaimniekošanas plānošanā. Iegūtie dati ļauj saprast, cik daudz zivju tiek izņemtas no ezera (arī kādas sugas un izmēri), kas, savukārt, ļauj diezgan precīzi aprēķināt tālākās apsaimniekošanas darbības, piemēram, ielaižamo zivju mazuļu apjomus. Šādas informācijas ieguve ļauj saimniekot tādējādi, ka zivju krājumus tiek uzturēti makšķerniekiem pievilcīgā blīvumā, vienlaicīgi apsaimniekotājam lieki netērējot

līdzekļus atražošanā un citās aktivitātēs. Jāatzīmē, ka šāda sadarbība ir abpusēji izdevīga, ko parasti labi izprot apsaimniekotājs, bet grūtības rodas pārliecināt makšķerniekus par atgriezeniskās saites nepieciešamību. Šādā situācijā jebkura apsaimniekotāja pienākums ir pārliecināt makšķerniekus par sadarbības nepieciešamību, kas ir viņu pašu interesēs. Sadarbības efektivitātes rādītājs ir atgriezto licenču skaits, kas Latvijas ezeru apsaimniekošanā reti pārsniedz 50%.

Lai palielinātu atgriezto licenču skaitu, var izmantot dažādas metodes:

- 1) Ieinteresēšana – apsaimniekotājs aktīvi, izmantojot televīzijas un citu mediju palīdzību, vēršas pie esošās un potenciālās auditorijas ar skaidrojošu informāciju. Informatīvie stendi ūdenstilpņu krastos piebraucamajās vietās, informācija novada mājas lapā un publikācijas presē palīdz šo jautājumu uzturēt aktuālu, līdz licenču nodošana kļūst par makšķernieku ieradumu.
- 2) Piespiedu metodes – ja līdz šim izmantotie līdzekļi nepalīdz, apsaimniekotājs veido licenču pircēju reģistru, kur fiksē personas, kas licences neatgriež. Kamēr nav atgriezta izņemtā licence, jaunu saņemt nav iespējams.

Vienlaikus apsaimniekotājam jānodrošina vienkāršs licenču iegūšanas process, kā arī ērtas atgriešanas iespējas. Licenču iegāde un atgriešana e-vidē, atgriešana pasta kastītēs nozīmīgākajās piekļuves vietās ezeram vai iegādes vietās atvieglos un uzlabos atgriezto licenču nodošanu. Apsaimniekotāja rīcībā ir arī citi paņēmieni, kas varētu veicināt licenču nodošanu. Piemēram, aizpildīto licenču izloze gada beigās ar dažādām veicināšanas balvām, informatīvu bukletu izdalīšana par ezera apsaimniekošanu, licenču atgriešanas nepieciešamību inspektoru kontroles reidu laikā, makšķerēšanas sacensību un festivālu organizēšana utml.

Ieteicams arī veikt sekojošas darbības, kas uzlabotu ezera, kā makšķerēšanas tūrisma galamērķa, vērtību:

- 1) Apsaimniekotāja ieceres un plānotās darbības ezera apsaimniekošanā regulāri apspriest ar ieinteresēto sabiedrības daļu (vietējie iedzīvotāji, makšķernieki, pašvaldība, uzņēmēji (kūdras izstrādātāji, dzērveņu audzētāji, kempingu īpašnieki u.c.)). Ieteicams organizēt atklātas diskusijas par ezera apsaimniekošanu kopumā un iespējamajiem nākotnes scenārijiem Ungura ezera apsaimniekošanā.
- 2) Apvienot iespējamajā biedrībā pēc iespējas lielāku ezera piekrastes iedzīvotāju un citu interesentu skaitu, kas ļautu efektīvāk un ilgtspējīgāk apsaimniekot ezeru, tai skaitā izstrādājot projektus, lai piesaistītu līdzekļus dažādu ideju realizēšanai.
- 3) Ap ezeru uzlabot efektīvi kontrolējamas makšķerēšanas infrastruktūru. Piemēram: izveidot ciešākus kontaktus ar visiem laivu bāžu īpašniekiem, veidot jaunas makšķerēšanas laipas; uzlabot/modernizēt laivu nolaišanas vietas un piebraukšanas punktus.
- 4) Plašāku sabiedrību regulāri informēt par apsaimniekotāja darbībām, veicinot pozitīva iespaida veidošanos par ezeru un tā apsaimniekošanu.

9.2.1.2. Zvejniecība

Neraugoties uz zvejniecības prestiža krišanos sabiedrības acīs, iespējama šī zivju ieguves veida praktizēšana, nenodarot kaitējumu zivju resursiem. Jāuzsver, ka gan zvejniecība, gan amatierzveja jeb makšķerēšana ir vērtējamas kā vienlīdzīgas pēc savas potenciālās ietekmes uz zivju resursiem jebkuros ūdeņos. Ungura ezerā zvejniecības attīstība pagaidām netiek plānota. Nākotnē šāda ezera izmantošanas veida attīstība ir iespējama, lai uzlabotu un attīstītu Ungura ezeru kā interesanta un zivīm bagāta tūrisma galamērķi. To var veikt kā pašpatēriņa zveju ar nosacījumu, ka tīklus aizstāj ar mурdiem un galvenie zvejas objekti ir karpveidīgās zivis (plaudis, līnis, rauda), kas palīdz uzturēt optimālu plēsīgo un miermīlīgo zivju attiecību ezerā. Šāda sistēma būtu veidota kā tūrisma pakalpojums nevis kā tradicionāla rūpnieciskā zveja.

Papildus augstākminētajam, vēlams ik pēc diviem gadiem veikt ūdenstilpes ūdens kvalitātes parametru mērījumus un ik pēc pieciem gadiem atkārtot zivsaimniecisko izpēti. Šīs darbības ļaus sekot izmaiņām ūdens ekosistēmā un attiecīgi pielāgot apsaimniekošanas metodes.

10. Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana

Spriežot pēc pieejamiem datiem, var secināt, ka populārākās ezera zivis makšķernieku vidū ir asaris, līdaka, plaudis, kā arī rauda un līnis.

10.1. Zandarts

Zandarta krājumu apjoms Ungura ezerā vērtējams kā pārāk niecīgs, lai to konstatētu. Visticamāk, no vienas eksperimentālas kāpuru ielaišanas nav izveidojusies stabila zandarta populācija, kas spēj dabiski atražoties. Ungura ezera gadījumā zandarta populāciju izveidot un uzturēt resursa patērētājiem pievilcīgā apjomā šobrīd varētu tikai izmantojot mākslīgu zandarta mazuļu ielaišanu. Ņemot vērā ezera salīdzinoši augsto dzidrību, dabiskā nārsta iznākums ir apšaubāms, sekojoši kāpuru ielaišanai nav bioloģiskā pamatojuma. Tikmēr zandartu mazuļu ielaišana tiek organizēta arī gadījumos, kad ir zināms, ka dabiska zandarta populācijas atražošanās dažādu iemeslu dēļ nav iespējama. Ungura ezera gadījumā sākotnēji ieteicama vienreizēja zandarta mazuļu ielaišana, ar mērķi konstatēt zandarta izdzīvošanas faktu un iznākumu, augšanas ātrumu un kopējo ielaišanas efektivitāti.

Zandarta mazuļu regulāra ielaišana par apsaimniekotāja līdzekļiem ieteicama tajā gadījumā, ja sākotnējā eksperimentālā ielaišana vainagojas ar taustāmiem rezultātiem – zandarti parādās lomos un/vai tiek konstatēti kontrolzvejā. Vienlaicīgi svarīgi, lai būtiski palielinās makšķernieku interese par šo zivju sugu un apsaimniekotājs vēlas/ir gatavs to apmierināt.

Zandartu krājumu papildināšanu ieteicams veikt ar vienasasaras mazuļiem sākot no 1,0 g vidējā svarā, optimāli 2,5 – 4,0 g. Ielaišanas laiks – augusts (1,0 g vidējā svarā), septembris (2,5 - 4,0 g), oktobris (4,0 g un vairāk). Agrāks ielaišanas laiks jūlijā, augustā, kad ir mazāks vidējais svars (zem 1,0 g), nereti var būt paaugstinātas mirstības cēlonis nozvejas un transportēšanas laikā paaugstinātas ūdens temperatūras dēļ. Savukārt oktobra mēnesī zandartu mazuļu vidējais svars nav vēlams zemāks par 4,0g, jo šis ir aptuvenais izmērs, kurā zandartu mazuļi kļūst par plēsējiem. Ja zandartu mazuļi ziemu sasniedz ar mazāku vidējo svaru, tas var izraisīt paaugstinātu mirstību ziemošanas laikā, piemērotu barības objektu trūkuma dēļ. Neievērojot minētos nosacījumus, vēlmais atražošanas efekts var būt nenozīmīgs (3. tabula).

Zandartu mazuļu ielaišanas apjoms rēķināts no pieejamās lietderīgās platības, kas ir ~50% no ezera kopplatības jeb ~200 ha, ar ielaišanas aprēķinu 50-100 gb/ha. Tas

nozīmē, ka ielaišanas apjoms ir 10-20 000 gb vienas vasaras mazuļu. Zandartu ielaišanu vēlams veikt no laivas, mazuļus vienmērīgi izkliešot ezera atklātajā daļā. Izlaišana samazinātas gaismas apstākļos (tuvāk vakaram vai naktī) palielina mazuļu izdzīvošanas iespējas. Tādā gadījumā mazuļus pēc pieņemšanas līdz tumsai ieteicams izturēt sieta dārziņā, kas vienlaicīgi ļauj novērtēt mazuļu dzīvotspēju.

Regulāras zandartu mazuļu ielaišanas gadījumā atražošanu vēlams veikt ne biežāk kā katru otro gadu, taču ne retāk kā katru trešo gadu, lai zandartu populāciju uzturētu patērētājiem interesantā blīvumā.

3.tabula. Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu ielaišana.

Suga/ stadija	Ielaišanas laiks	Optimālais svars	Ielaišanas biežums
Vienvasaras zandarti	Jūlijs - augusts	≤ 1 g	Ne biežāk kā katru otro gadu, taču ne retāk kā katru trešo gadu
	Septembris	2,5 – 4 g	
	Oktobris	≥ 4 g	
Vienvasaras līdakas	Maijs - jūnijs	1 – 5 g (max 20 g)	Ne biežāk kā katru otro gadu, taču ne retāk kā katru trešo gadu
Vienvasaras vēdzeles	Oktobris, novembris	2-10g	Ne biežāk kā katru 5-10 gadu

10.2. Līdaka

No daudzskaitlīgiem piemēriem zināms, ka līdaka ir suga, kas ļoti veiksmīgi vairojas mēreno platuma grādu ūdeņos, kur pieejamas dabiskas nārsta vietas. Ungura ezerā pieejamā nārsta dzīvotņu platība uzskatāma par pietiekamu, lai nodrošinātu populācijas pašatjaunošanos un ilgtspējīgu izdzīvošanu, vienlaicīgi pieļaujot resursa saprātīgu un kontrolētu izmantošanu. Neoficiāla informācija (maksšķernieku, inspektora aptaujas) liecina, ka ezerā lielu īpatņu procents ir salīdzinoši augsts. Pieaugot maksšķernieku spiedienam iespējams veikt līdaku mazuļu ielaišanu. Svarīgi vispirms izslēgt maluzvejas ietekmi un uzlabot maksšķernieku kontroli.

Līdaku mazuļu ielaišanu var veikt ar:

1) vienvasaras mazuļiem, sākot no 1,0 – 5,0 g (maks. 20,0 g) vidējā svarā; optimālais ielaišanas laiks – maijs, jūnijs (3. tabula).

Ungura ezera gadījumā potenciāli piemērotā teritorija šāda izmēra līdaku mazuļiem pamatā izvietojas ezera piekrastes daļā, kas kopā ar līdakām piemērotu dzīvotņu biotopiem sastāda ~50% jeb ~200ha no ezera kopplatības. Līdaku mazuļu ielaišanu var

veikt no laivas vietās, kas piemērotas līdaku mazuļu dzīvei - seklos zāļainos līčos ar nelielu dziļumu līdz 2,0 m. Ielaišanas apjoms ne vairāk par 50 gb/ha, kas kopumā sastāda ne vairāk kā ~10 000 mazuļu. Izlaišana samazinātas gaismas apstākļos, tuvāk vakaram vai naktī, palielina mazuļu izdzīvotības iespējas. Mazuļus pēc pieņemšanas līdz tumsai ieteicams izturēt sieta dārziņā. Pieņemot līdaku mazuļus pirms izlaišanas ezerā, svarīgi ievērot, lai mazuļi būtu sašķiroti atbilstoši izmēru grupām: līdz 5 g vidējā svarā (mazuļi, kas pamatā vēl pārtiek no zooplanktona) un atsevišķā tilpnē mazuļi, kas sver vairāk nekā 5 g vidējā svarā (mazuļi, kas jau kļuvuši plēsēji). Tas ļauj samazināt kanibālisma radītos zaudējumus uzreiz pēc mazuļu izlaišanas, jo ļauj organizēt atšķirīga izmēra zivju izlaišanu dažādās vietās.

Jāatzīmē, ka vēlāks ielaišanas laiks un lielāks mazuļu vidējais svars var būt apgrūtinātas adaptācijas un lēnākas augšanas iemesls. Bez tam, līdaku mazuļu vēlākai ielaišanai vairs nav tik būtiska ietekme uz karpveidīgo zivju mazuļu resursu jeb skaita samazināšanu kā agrākas (maija, jūnija mēnesī) ielaišanas gadījumā, kādēļ kopumā grūtāk sasniegt maksimāli iespējamo atražošanas efektu.

Līdaku mazuļu ielaišanu vēlams veikt ne biežāk kā katru otro gadu, taču ne retāk kā katru trešo gadu, lai līdaku populāciju pastiprinātas slodzes apstākļos uzturētu makšķerniekiem un zvejniekiem interesantā blīvumā.

10.3. Zutis

Ungura ezers vērtējams kā piemērota dzīves telpa tādai zivij kā zutis, jo ezers nodrošina to ar optimālu barošanās un ziemošanas vidi. Tā ir pieprasīta zivs gan no makšķernieku, gan rūpniecisko zvejnieku puses. Zušu krājumu uzturēšana labā stāvoklī palielina ezera pievilcību no tā galveno lietotāju makšķernieku puses, kā arī palielina tā sociāli – ekonomisko vērtību.

Atražošanas apjoms/stratēģija pilnībā ir apsaimniekotāja pārziņā, kas no zušu resursa gūst peļņu. Konkrētas ielaišanas stratēģijas izvēle lielā mērā atkarīga no ekonomiskiem apstākļiem t.sk. spējas resursu izmantot. Pasaules prakse rāda, ka stikla zušu ielaišana ir visbiežāk lietotā prakse zušu krājumu atjaunošanai, kas ir izdevīga gan no ekonomiskā, gan ekoloģiskā viedokļa. Ļoti svarīgi ir turpināt rūpīgu ielaisto un nozvejoto zivju uzskaiti, jo tas ļaus precīzāk prognozēt un plānot praktiskos nozvejas apjomus. Ieteicams veicināt arī makšķernieku lomos nonākušo zušu uzskaiti. Šāda kompleksa informācija nākotnē ļautu empīriski novērtēt Ungura ezera maksimālo potenciāli iespējamo zušu produkciju un precīzāk plānot apsaimniekošanas stratēģiju.

Zušu mazuļu krājumu papildināšana varētu notikt katru gadu. Ielaišanas normas, izejot no zušu mazuļiem piemērotās teritorijas (~50% no visa ezera), ir 150 – 200 gb/ha jeb aptuveni 30-40 000 stikla zušu gadā.

Taču zušu krājumu pārvaldības plānam, kas balstīts uz mākslīgo atražošanu, Ungura ezera gadījumā ir alternatīva. Ungura ezers caur iztekošo Dzirnupi ir savienots ar Baltijas jūru. Uz Dzirnupes un satekupes Lenčupes ir esoši aizsprosti, kas slēdz zušu dabiskās migrācijas ceļu. Iespējams uz esošajiem slēgumiem izveidot zivju ceļu, kas ļautu atjaunot dabisko migrācijas ceļu, kā arī pretendēt uz dalību valsts zušu mazuļu atražošanas plānā, kas paredz zušu mazuļu ielaišanu dabiskās ūdenskrātuvēs, kurām ir brīva izeja uz jūru. Šāda projekta realizācijai nepieciešams visu ieinteresēto pušu vienprātīgs atbalsts.

10.4. Vēdzele

Pēc z/i BIOR datiem vēdzeles Ungura ezerā konstatētas vairāku kontrolzveju laikā līdz 2000. gadam. Visticamāk, ka vēdzeļu krājumu apjoms Ungura ezerā ir neliels. Iespējams, ka izveidojusies neliela vēdzeļu populācija, kas spēj dabiski atražoties ierobežotā apjomā. Pie esošās ekoloģiskās situācijas nav paredzams, ka vēdzeļu populācija skaitliski pieaugs.

Ieteicama vēdzeļu mazuļu ielaišana tad, ja palielinās makšķernieku interese par šo sugu un apsaimniekotājs vēlas to apmierināt. Papildus ieguvums no vēdzeļu ielaišanas būtu spiediena radīšana uz citu mazvērtīgo zivju populācijām.

Vēdzeļu mazuļu atražošanu ieteicams veikt ar vienvasaras mazuļiem sākot no 2-5g vidējā svarā un vairāk. Piemērotākais ielaišanas laiks ir rudens (oktobris-novembris), kad ūdens temperatūra sasniedz 10 °C, optimāli 5-10 °C (3. tabula). Ielaišanas normas – 50 gab/ha, kas kopumā sastāda 20 000 mazuļu. Minimālais ielaišanas apjoms – 2 000. Ielaišanas apjomu samazinot vēl vairāk, attiecīgi samazinās ielaišanas efektivitāte un rezultāts. Ielaišanas biežums – ieteicama vienreizēja ielaišana 5-10 gadu periodā. Vēdzele ir auglīga zivs, kas labi vairojas piemērotos apstākļos, tādēļ regulāra laišana nav nepieciešama.

10.5. Pārējās zivju sugas

Par zivsaimnieciski nozīmīgākajām uzskatāmas asari un plauži, kā arī mazākā mērā raudas un līņi. Visas šīs sugas ūdenstilpe nodrošina ar nepieciešamajām dzīvotnēm un

barības resursiem. Šo sugu resursu mākslīgai papildināšanai nav ne bioloģiskā, ne ekonomiskā pamatojuma.

11. Ezera zivsaimnieciskās izmantošanas noteikumi

11.1. Rūpnieciskā zveja

Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 295 “Noteikumi par rūpniecisko zveju iekšējos ūdeņos”, Ungura ezerā rūpnieciskā zveja ir atļauta. Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 796 “Noteikumi par rūpnieciskās zvejas limitiem un to izmantošanas kārtību iekšējos ūdeņos” Ungura ezerā noteikts 75 m tīklu limits.

Kopš 2007. gada rūpnieciskā zveja ar Raiskuma pagasta padomes lēmumu netiek organizēta.

11.2. Makšķerēšana

Makšķerēšana veicama saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 799 “Licencētās makšķerēšanas, vēžošanas un zemūdens medību kārtība”.

11.3. Zivju krājumu papildināšana

Zivju krājumu papildināšana tiek veikta saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 381 “Kārtība, kādā uzskaitāmi un ielaižami dabiskajās ūdenstilpēs zivju resursu atražošanai un pavairošanai paredzētie zivju mazuļi” un šo noteikumu sadaļu “Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana”.

11.4. Zivju dzīves vides uzlabošana un krājumu aizsardzība

Zivju krājumu aizsardzība veicama, sekojot likumdošanā noteiktajai kārtībai un šo noteikumu sadaļā “Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana” minētajām rekomendācijām. Nav nepieciešams veikt zivju dzīvotņu un nārsta vietu uzlabošanas pasākumus.

12. Ūdensmotociklu lietošana Ungura ezerā

Sakarā ar to, ka Ungura ezers ir aizsargājama dabas teritorija, ūdensmotociklu un citu motorizētu ūdens transporta līdzekļu izmantošanai jānorit saskaņā ar dabas aizsardzības interesēm. Pasaules pieredze rāda, ka lielas jaudas (šīs atskaites kontekstā – ar motora jaudu virs 20 ZS) motorizētu ūdens transporta līdzekļu (MŪTL) lietošana atstāj sekojošu ietekmi uz ezeru ekosistēmām:

1) Ūdens saduļķošana.

Pārvietošanās ar MŪTL samazina ūdens caurredzamību, ūdeni saduļķojot mehāniskas sakulšanas rezultātā. Saduļķošanas rezultātā ūdenī ieskalojas gruntī izgulsnējušās barības vielas, kas var veicināt ūdenstilpes eitrofikāciju un novest pie virknes negatīvu ekoloģisku efektu, t.sk. zilaļģu ziedēšanas. Papildus tam saduļķošana noved pie gaismas iespīdēšanas ūdenī intensitātes samazināšanās, kas samazina fotosintēzes efektivitāti, negatīvi ietekmējot iegrimušos ūdensaugus. Īpaši jūtīgi pret saduļķošanu ir sekli ezeri un ezeru piekrastes zona. Vairākos avotos minēts, ka pārvietošanās ar MŪTL neatstāj ietekmi uz ūdens caurredzamību dziļumā virs 3m.

2) Eļļu un degvielas noplūde.

Eļļu un degvielas nonākšana ūdens vidē var izraisīt virkni negatīvu efektu uz ezeru faunu un floru. Līdz ar to nav pieļaujama nekāda šo vielu ieplūde ezerā pārvietošanās ar MŪTL laikā.

3) Krasta zonas erozija.

Pārvietošanās ar MŪTL izraisa lokālu ūdens saviļņošanu, savukārt, viļņiem atsītoties pret krastu, pastiprinās krasta erozija – notiek krasta izskalošanās, augsnes materiāla nokļūšana ūdenī. Krasta izskalošanās var novest pie ūdens saduļķošanās, ūdens faunas dzīves vides platību kvalitātes pazemināšanās, sauszemes teritoriju degradēšanās. Īpaši negatīvi saviļņošanās ietekmē “mīkstus” krastus, piemēram purvainos apvidos.

4) Mehāniska ietekme uz ūdensaugiem.

Pārvietošanās ar MŪTL tiešā viedā, griežoties propelleriem vai rodoties stiprai ūdens plūsmai, negatīvi ietekmē ūdensaugus tos nogriežot un fragmentējot to audzes. Savukārt pārvietošanās ar MŪTL izraisītā viļņošanās negatīvi ietekmē tos ūdensaugus, kuriem ir trausla sakņu sistēma, kas noved pie pakāpeniskas to audžu iznīcināšanas. Līdz ar to, ūdensaugu audžu, it īpaši aizsargājamo sugu audžu, tuvumā nebūtu pieļaujama pārvietošanās ar MŪTL. Literatūras/pasaules pieredzes analīze liecina, ka parasti nosaka 100 – 300m pārvietošanās ar MŪTL aizliegumu no dziļākās zonas, kur sastopami iegrimušie ūdensaugi; Ungura ezera gadījumā tā ir piekrastes zona līdz 2m dziļumam.

5) Ietekme uz ūdensputniem un zivīm.

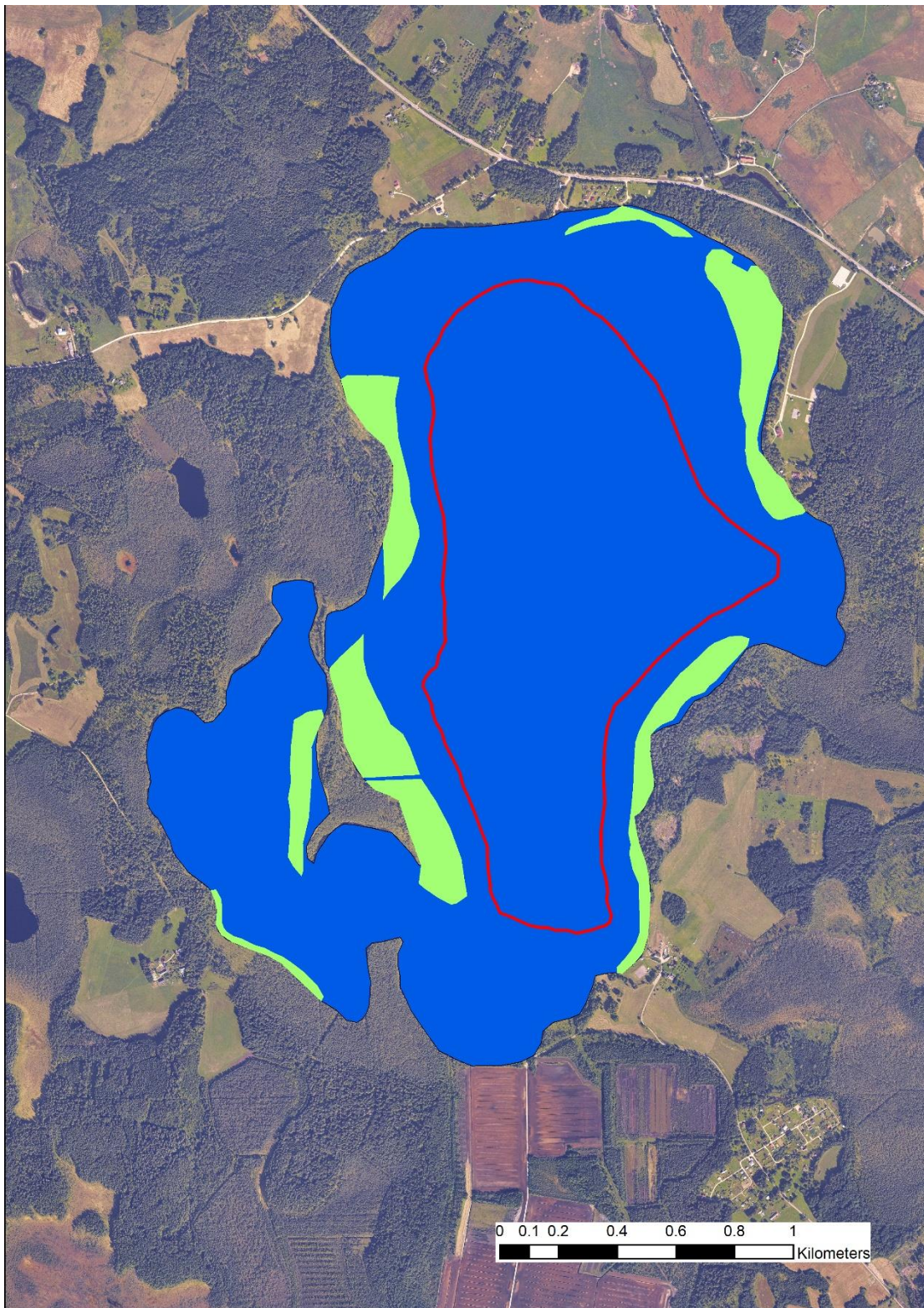
MŪTL pārvietošanās krasta zonā var gan tieši/mehāniski, gan caur izraisīto viļņošanos negatīvi ietekmēt zivju un ūdensputnu dzīves vidi. Papildus tam radītais troksnis negatīvi ietekmē praktiski visus ūdens organismus, radot tiem stresu. Līdz ar to būtu regulējama MŪTL pārvietošanās krasta zonā, līdzīgi kā 4. punktā. Papildus tam būtu ierobežojams MŪTL skaits, kam atļauts ezerā atrasties.

6) Ietekme uz citiem ezera resursu lietotājiem.

Svarīgi ņemt vērā, ka Ungura ezers ir ne tikai dabas objekts, bet arī cilvēka darbības vide – gan atpūšoties, gan veicot uzņēmējdarbību un citas aktivitātes. Pārvietošanās ar MŪTL var negatīvi ietekmēt, piemēram, klusas atpūtas piekritējus, airētājus, peldētājus un citas sabiedrības grupas. Šeit īpaši jāizceļ piekrastes zemju īpašnieki, kas ezera krastos uzturas pastāvīgi. Līdz ar to nepieciešams MŪTL lietošanu ezerā saskaņot ar citām sabiedrības grupām.

12.1. Rekomendācijas ūdensmotociklu lietošanai Ungura ezerā

- 1) 25. attēlā iezīmēta iespējamā zona, kur no ezera ekoloģijas skatupunkta būtu pieļaujama pārvietošanās ar ūdensmotocikliem (ŪM). Ņemta vērā gan ŪM potenciālā ietekme uz aizsargājamām ūdensaugu audzēm gan uz purvainajiem krastiem un ūdens kvalitāti kopumā. ŪM izmantošanas ietekme uz putniem nav tikusi specifiski izvērtēta.
- 2) Iebraukšanai ŪM lietošanas zonā būtu jānotiek ar ne vairāk kā 5-10 km/h ātrumu.
- 3) Būtu jālimitē ŪM lietošanas atļauju skaits. Ieteicamais apjoms būtu 4-6 atļaujas.
- 4) Pirms atļauju izsniegšanas būtu jāiegūst visu ezeram pieguļošo zemju īpašnieku un Dabas Aizsardzības Pārvaldes rakstisks saskaņojums šīs darbības uzsākšanai.
- 5) Ieteicams veikt arī citu ezera resursu lietotāju (piem. atpūtnieki, airētāji, makšķernieki) aptauju, nolūkā noskaidrot sabiedrības viedokli par ŪM lietošanu ezerā. Aptauju būtu jāveic neitrālai, profesionālai organizācijai, kas nav ieinteresēta dotajā jautājumā.
- 6) Pirmās veģetācijas sezonas beigās pēc ŪM lietošanas uzsākšanas nepieciešams veikt ezera ūdensaugu sabiedrības monitoringu, lai izvērtētu potenciālās ŪM ietekmes uz to. No monitoringa rezultātiem būtu atkarīga tālāka atļaujas pagarināšana.



25. attēls. Ar sarkanu līniju iezīmēta iespējamā zona, kur būtu pieļaujama pārvietošanās ar ūdensmotocikliem (ŪM). Ar zaļu atzīmēta zona, kur sastopami aizsargājамie ūdensaugi.

13. Izmantotā literatūra

- Aizsargjoslu likums <http://likumi.lv/doc.php?id=42348>
- Asplund, T. R., & Cook, C. M. 1997. Effects of motor boats on submerged aquatic macrophytes. *Lake and Reservoir Management*, 13(1), 1-12.
- Brönmark C. & Hansson, L.-A. 2010. *The Biology of Lakes and Ponds. Biology of Habitats*. 2nd ed. Oxford University Press, 285 p.
- Cimdiņš P., 2001. *Limnoekoloģija, Mācību apgāds*, Rīga, 110.lpp.
- Civillikums <http://likumi.lv/doc.php?id=225418>
- Eiropas parlamenta un Padomes 2000.gada 23.oktobra direktīva 2000/60/EK
- Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. 2013. A.Auniņa red., Rīga, Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, 320 lpp.
- Gabel, F., Lorenz, S., & Stoll, S. 2017. Effects of ship-induced waves on aquatic ecosystems. *Science of the Total Environment*, 601, 926-939.
- Heikinheimo O., Setälä J., Saarni K., Raitaniemi J. 2006. Impacts of mesh-size regulation of gillnets on the pikeperch fisheries in the Archipelago Sea, Finland, *Fisheries Research*, vol. 77, pp 192-199.
- James W.F., Barko J.W., Butler M.G. 2004. Shear stress and sediment resuspension in relation to submersed macrophyte biomass. *Hydrobiologia* 515:1-3, pp. 181-191.
- Jeppesen, E., M. Søndergaard, M. Søndergaard & K. Christoffersen, 1998. *The Structuring Role of Submerged Macrophytes in Lakes. Ecological Studies* 131. Springer-Verlag, New York, 423 p.
- Kļaviņš M., Cimdiņš P. 2004. *Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība*. Latvijas Universitāte, Rīga, 208 lpp.
- Kokorīte I. 2007. *Latvijas virszemes ūdeņu ķīmiskais sastāvs un to ietekmējošie faktori*. Promocijas darbs. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds
- Magurran A.E, 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Springer Netherlands
- Ministru kabineta noteikumi Nr. 118. Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti. <https://likumi.lv/doc.php?id=60829>

- Ministru kabineta noteikumi Nr. 295. Noteikumi par rūpniecisko zveju iekšējos ūdeņos. <http://likumi.lv/doc.php?id=156708>
- Ministru kabineta noteikumi Nr. 381. Kārtība, kādā uzskaitāmi un ielaižami dabiskajās ūdenstilpēs zivju resursu atražošanai un pavairošanai paredzētie zivju mazuļi. <https://m.likumi.lv/doc.php?id=87693>
- Ministru kabineta noteikumi Nr. 796. Noteikumi par rūpnieciskās zvejas limitiem un to izmantošanas kārtību iekšējos ūdeņos. <https://likumi.lv/ta/id/271238-noteikumi-par-rupnieciskas-zvejas-limitiem-un-to-izmantosanas-kartibu-ieksejos-udenos>
- Ministru kabineta noteikumi Nr. 799. Licencētās makšķerēšanas, vēžošanas un zemūdens medību kārtība. <http://likumi.lv/ta/id/279203>
- Mosisch, T. D., & Arthington, A. H. 1998. The impacts of power boating and water skiing on lakes and reservoirs. *Lakes & Reservoirs: Research & Management*, 3(1), 1-17.
- Scheffer, M., H. S. Hosper, M. L. Meijer, B. Moss & E. Jeppesen, 1993. Alternative equilibria in shallow lakes. *Trends in Ecology and Evolution* 8: 275–279.
- Ungura ezera dabas aizsardzības plāns 2006. – 2011. gadam. 2006. Latvijas ezeri, Rīga. 83 lpp.
- Urtāns A.V. (red.) 2017. Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. II Upes un ezeri. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda. 102.lpp.
- Whitfield, A. K., & Becker, A. 2014. Impacts of recreational motorboats on fishes: a review. *Marine pollution bulletin*, 83(1), 24-31.
- Zvejniecības likums <http://likumi.lv/doc.php?id=34871>

14. Pielikumi

1.pielikums. Ūdens kvalitātes datu apkopojums Ungura ezerā laika posmā no 1970. gada līdz 2016. gadam. Izmantoti Latvijas Ezeri (2006) un LVĢMC dati.

Datums	Informācijas avots	Vieta	Parametrs									
			Caurredzamība (Seki), m	pH	EVS, $\mu\text{S/cm}$	Krāsainība, mg Pt/l	P_{tot} , mg/l	PO_4 , mg/l	N_{tot} , mg/l	N- NO_2 , mg/L	N- NO_3 , mg/l	
10.08.1970.	Latvijas Ezeri, LVĢMC	?	2,3	6,5								
07./08.1986.		?	1,3	6,0								
13.08.1998.		Z daļa	1,1	7,0	30,0	120,0						
		D daļa	1,1	5,6	35,0	110,0						
03.03.1999.		Z daļa					0,062					
		D daļa					0,048					
12.07.2001.		Z daļa	1,2	5,2	36,0	210,0						
		D daļa	1,2	5,1		220,0						
09.02.2004.		Vidusdaļa		7,9	29,0	94,0	0,018		1,730	0,003	1,100	
07.06.2004.		Vidusdaļa	1,1	6,5	26,0	154,0	0,018		0,670	0,002	0,037	
09.08.2004.		Vidusdaļa	1,5	7,3	29,0	140,0	0,030		0,780	0,002	0,013	
31.08.2004.		Vidusdaļa	1,0	6,9	27,0	136,0	0,030		0,640	0,002	0,034	
		Vidusdaļa	1,5	6,4	28,0	166,0						
14.07.2005.		D daļa	1,8	6,5	27,0	158,0						
		Z piekraste				179,0						
10.08.2005.		Grāvis (D) no Ungura purva				949,0						
		Vidusdaļa	1,0	6,6	27,0	166,0	0,030					
18.08.2005.		A līcis										
		ZA piekraste (peldivieta)										
16.12.2005.		Purva meliorācijas sistēma, aiz nosēdbaseina				571,0	0,071					
		Purva meliorācijas sistēma, aiz nosēdbaseina				596,0	0,074					
11.01.2006.		Purva meliorācijas sistēma, aiz nosēdbaseina		5,2	47,0	636,0	0,130					
		Purva meliorācijas sistēma, Gaujas virziens		4,4	41,9	709,0	0,040					
28.02.2006.		LVĢMC	Vidusdaļa		6,6	36,1		0,035	0,002	0,770	0,003	0,120
30.05.2006.			Vidusdaļa	1,7	6,7	28,7		0,020	0,001	0,710	0,002	0,011
29.08.2006.			Vidusdaļa	1,8	6,7	31,2	130,0	0,018	0,001	0,740	0,002	0,020
30.11.2006.			Vidusdaļa	1,3	6,3	31,8		0,031	0,005	0,830	0,002	0,080
25.04.2016.			Vidusdaļa	1,0	6,8	41,0		0,026	0,001	0,740	0,003	0,220
23.05.2016.			Vidusdaļa	0,7	6,8	41,0	98,0	0,028	0,001	0,680	0,001	0,128
20.06.2016.			Vidusdaļa	0,7	7,1	41,0		0,034	0,002	0,470	0,003	0,020
11.07.2016.			Vidusdaļa	0,8	6,9	41,0		0,034	0,002	0,460	0,002	0,020
10.08.2016.			Vidusdaļa	1,0	7,5	39,0	69,0	0,033	0,001	0,510	0,002	0,017
05.09.2016.			Vidusdaļa	0,7	6,9	39,0		0,025	0,002	0,580	0,002	0,020
10.10.2016.	Vidusdaļa			6,8	30,0	78,0	0,028	0,002	0,600	0,002	0,055	
01.11.2016.	Vidusdaļa		1,1	6,8	41,0		0,019	0,002	0,610	0,002	0,085	
19.12.2016.	Vidusdaļa			6,8	43,0		0,027	0,003	0,590	0,012	0,130	

1.pielikuma turpinājums. Ūdens kvalitātes datu apkopojums Ungura ezerā laika posmā no 2016. gada līdz 2018. gadam. Izmantoti VRI 2017. un 2018. gada izpētes laikā iegūtie dati.

Datums	Informācijas avots	Vieta	Parametrs							
			Caurredzamība (Seki), m	pH	EVS, $\mu\text{S/cm}$	P_{tot} , mg/l	PO_4 , mg/l	N_{tot} , mg/l	N- NO_2 , mg/L	N- NO_3 , mg/l
06.06.2017.	VRI	Nr.1	1,2	7,2	30,0	0,040	0,003	0,910	0,001	0,350
		Nr.2				0,045	0,003	0,800	0,001	0,270
		Nr.3				0,040	0,003	0,840	0,001	0,260
		Nr.4				0,035	0,003	0,850	0,001	0,270
		Nr.5	0,9			0,033	0,003	0,810	0,001	0,280
		Nr.6				0,043	0,003	0,900	0,001	0,250
		Nr.7				0,045	0,003	0,760	0,001	0,220
		Nr.8	0,8	7,0	30,0	0,220	0,003	0,850	0,001	0,220
		Nr.9	1,0			0,045	0,003	0,880	0,001	0,280
		Nr.10				0,100	0,003	0,840	0,001	0,280
		Nr.11				0,035	0,003	0,750	0,001	0,240
		Nr.12		5,8		0,110	0,041	1,880	0,001	0,029
17.07.2017.	VRI	Nr.1	1,2	7,2	32,0	0,040	0,003	0,750	0,001	0,006
		Nr.2				0,040	0,003	0,730	0,001	0,006
		Nr.3				0,045	0,003	0,790	0,001	0,006
		Nr.4				0,043	0,003	0,760	0,001	0,006
		Nr.5				0,040	0,003	0,850	0,001	0,016
		Nr.6				0,065	0,003	0,870	0,001	0,006
		Nr.7				0,043	0,003	0,740	0,001	0,017
		Nr.8	1,0	7,0	32,0	0,040	0,003	0,740	0,001	0,006
		Nr.9				0,044	0,003	0,840	0,001	0,013
		Nr.11				0,040	0,003	0,770	0,001	0,011
		Nr.12		5,9		0,110	0,003	2,170	0,001	0,006
		08.08.2017.	VRI	Nr.1	1,0	7,0	29,0	0,025	0,003	0,870
Nr.2						0,014	0,003	0,720	0,001	0,019
Nr.3						0,010	0,003	0,800	0,001	0,020
Nr.4						0,050	0,003	0,710	0,001	0,015
Nr.5						0,012	0,003	0,750	0,001	0,059
Nr.6						0,026	0,003	0,860	0,001	0,015
Nr.7						0,018	0,003	0,650	0,001	0,015
Nr.8	0,8			6,7	29,0	0,022	0,003	0,720	0,001	0,006
Nr.9						0,026	0,003	0,800	0,001	0,006
Nr.10						0,014	0,003	0,700	0,001	0,006
Nr.11						0,018	0,003	0,780	0,001	0,023
Nr.12				5,8		0,093	0,018	1,160	0,001	0,019
21.09.2017.	VRI	Nr.1	1,0	6,9	26,0	0,073	0,003	1,100	0,001	0,019
		Nr.2				0,093	0,003	0,900	0,001	0,022
		Nr.3				0,098	0,003	1,030	0,001	0,022
		Nr.4				0,065	0,003	0,870	0,001	0,024
		Nr.5				0,120	0,003	0,840	0,001	0,019
		Nr.6				0,063	0,026	2,370	0,001	0,023
		Nr.7				0,040	0,003	1,110	0,001	0,023
		Nr.8	0,8	6,5	26,0	0,078	0,003	0,990	0,001	0,013
		Nr.9				0,053	0,003	0,840	0,001	0,016
		Nr.10				0,060	0,003	0,930	0,001	0,017
		Nr.11				0,050	0,003	0,890	0,001	0,020
		Nr.12				0,083	0,026	2,850	0,001	0,140
		Nr.13		5,7		0,093	0,026	3,490	0,001	0,230
10.10.2017.	VRI	Nr.1	1,3	6,8	27,0	0,028	0,003	0,900	0,001	0,710
		Nr.2				0,053	0,003	0,670	0,001	0,450
		Nr.3				0,003	0,003	0,670	0,001	0,024
		Nr.4				0,035	0,003	0,690	0,001	0,051
		Nr.5				0,035	0,003	0,740	0,001	0,048
		Nr.6				0,055	0,003	0,710	0,001	0,056
		Nr.7				0,025	0,003	0,830	0,001	0,026
		Nr.8	1,0	6,4	27,0	0,048	0,003	0,700	0,001	0,016
		Nr.9				0,043	0,003	0,670	0,001	0,037
		Nr.10				0,003	0,003	0,750	0,001	0,012
		Nr.11				0,060	0,003	0,710	0,001	0,052
		Nr.12				0,035	0,003	2,080	0,001	0,130
		Nr.13		5,6		0,065	0,003	2,520	0,001	0,150
23.10.2017.	VRI	P1				0,075	0,036	2,260	0,001	0,190
		P2				0,065	0,033	2,020	0,001	0,210
		P3		4,8		0,220	0,036	2,220	0,001	0,220

1.pielikuma turpinājums. Ūdens kvalitātes datu apkopojums Ungura ezerā laika posmā no 2016. gada līdz 2018. gadam. Izmantoti VRI 2017. un 2018. gada izpētes laikā iegūtie dati.

Datums	Informācijas avots	Vieta	Parametrs							
			Caurredzamība (Seki), m	pH	EVS, $\mu\text{S}/\text{cm}$	P_{tot} , mg/l	PO_4 , mg/l	N_{tot} , mg/l	N- NO_2 , mg/L	N- NO_3 , mg/l
15.11.2017.	VRI	Nr.1	1,2	6,6	35,0	0,020	0,003	0,870	0,040	0,103
		Nr.2		6,6		0,025	0,003	0,750	0,004	0,116
		Nr.3		6,3		0,003	0,003	0,920	0,004	0,126
		Nr.4		6,5		0,038	0,003	0,750	0,004	0,116
		Nr.5		6,5		0,003	0,003	0,710	0,004	0,110
		Nr.6		4,5		0,035	0,019	1,660	0,004	0,105
		Nr.7		3,8		0,003	0,003	0,820	0,003	0,026
		Nr.8	1,0	6,0	35,0	0,053	0,003	0,780	0,002	0,077
		Nr.9		6,2		0,003	0,003	0,730	0,004	0,106
		Nr.10		6,3		0,003	0,003	0,700	0,004	0,110
		Nr.11		6,5		0,003	0,003	0,740	0,004	0,114
		Nr.12		5,0		0,043	0,029	1,840	0,005	0,167
		Nr.13		5,2		0,043	0,029	1,980	0,004	0,217
		Nr.14		5,2		0,035	0,029	1,910	0,004	0,211
13.12.2017.		Nr.1		7,9	32,0	0,030	0,024	1,090	0,001	0,166
		Nr.2				0,035	0,014	1,040	0,002	0,180
		Nr.3				0,038	0,015	1,160	0,002	0,271
		Nr.4				0,020	0,013	0,870	0,001	0,201
		Nr.5				0,025	0,010	0,890	0,001	0,183
		Nr.6				0,043	0,017	1,710	0,006	0,122
		Nr.7				0,025	0,012	0,920	0,003	0,039
		Nr.8		7,7	32,0	0,150	0,010	0,910	0,002	0,132
		Nr.9				0,030	0,003	0,870	0,001	0,173
		Nr.10				0,025	0,010	0,870	0,001	0,174
		Nr.11				0,030	0,034	0,870	0,001	0,176
		Nr.12		5,7		0,063	0,039	1,810	0,005	0,187
		Nr.13		5,9		0,068	0,044	1,980	0,005	0,253
		Nr.14		6,0		0,053	0,044	1,910	0,006	0,252
24.01.2018.		Nr.1		7,6	35,0	0,055	0,011	1,180	0,001	0,216
		Nr.8		6,8	35,0	0,035	0,009	1,440	0,002	0,195
		Nr.14		6,8		0,150	0,060	2,750	0,005	0,074
21.02.2018.		Nr.1		7,3	35,0	0,090	0,013	1,460	0,001	0,250
		Nr.8		6,8	35,0	0,035	0,003	1,510	0,001	0,230
		Nr.14		7,1		0,090	0,069	3,060	0,004	0,180
21.03.2018.		Nr.1	1,4	7,2	35,0	0,050	0,003	1,590	0,001	0,310
		Nr.8	1,0	6,6	35,0	0,470	0,003	2,850	0,002	0,260
		Nr.14		7,0		0,110	0,053	1,470	0,004	0,210
26.04.2018.		Nr.1	1,4	7,2	30,0	0,200	0,010	1,270	0,001	0,250
		Nr.2				0,013	0,010	1,280	0,001	0,240
		Nr.3				0,070	0,010	2,260	0,001	0,360
		Nr.4				0,003	0,003	0,900	0,001	0,260
		Nr.5				0,003	0,003	0,910	0,001	0,250
		Nr.6				0,003	0,003	0,990	0,001	0,240
		Nr.7				0,003	0,003	0,940	0,001	0,230
		Nr.8	1,0	6,6	30,0	0,003	0,003	0,990	0,001	0,230
		Nr.9				0,003	0,003	0,890	0,001	0,260
		Nr.10				0,003	0,003	0,910	0,001	0,260
		Nr.11				0,013	0,003	0,930	0,001	0,260
		Nr.12				0,033	0,003	1,790	0,001	0,076
		Nr.13		6,3		0,055	0,003	2,010	0,002	0,120
		Nr.14		6,7		0,033	0,003	1,990	0,023	0,120
22.05.2018.		Nr.1	1,4	7,3	27,7	0,022	0,003	0,690	0,001	0,170
		Nr.2				0,033	0,003	1,220	0,001	0,150
		Nr.3				0,033	0,003	0,990	0,001	0,100
		Nr.4				0,022	0,003	0,760	0,001	0,160
		Nr.5				0,028	0,003	0,900	0,001	0,180
		Nr.6				0,025	0,003	0,970	0,001	0,180
		Nr.7				0,018	0,003	0,650	0,001	0,096
		Nr.8	1,0	7,9	27,7	0,003	0,003	0,840	0,001	0,100
		Nr.9				0,003	0,003	0,840	0,001	0,170
		Nr.10				0,003	0,003	0,830	0,001	0,120
		Nr.11				0,003	0,003	0,700	0,001	0,150
		Nr.12				0,083	0,035	1,920	0,005	0,013
		Nr.13		6,1		0,150	0,061	2,140	0,006	0,008
		Nr.14		6,10						