



Usmas ezera pētījuma atskaite

2017

Saturs

1.	Ievads	4
2.	Darbā izmantotie jēdzieni.....	5
3.	Usmas ezera vispārīgs raksturojums	7
4.	Barības vielas Usmas ezerā	11
4.1.	2017.gada vasara.....	11
4.2.	Ikgadējās izmaiņas	13
4.3.	Fitoplanktons	14
4.3.1.	Metodes	14
4.3.2.	Rezultāti	15
5.	Zivju barības bāze	17
5.1.	Zooplanktons	17
5.1.1.	Metodes	17
5.1.2.	Rezultāti	17
5.2.	Zoobentoss	18
5.2.1.	Metodes	19
5.2.2.	Rezultāti	19
6.	Zivju sabiedrība.....	22
6.1.	Metodes.....	22
6.2.	Rezultāti	24
7.	Zivsaimnieciski nozīmīgo zivju sugu populāciju raksturojums.....	27
7.1.	Asaris	27
7.2.	Zandarts	29
7.3.	Līdaka	31
7.4.	Plaudis.....	32
7.5.	Rauda	33
7.6.	Repsis.....	35
8.	Usmas ezera zivsaimnieciskā apsaimniekošana.....	36
8.1.	Līdzšinējā apsaimniekošana	36
8.2.	Situācijas novērtējums un tālākā rīcība.....	37
8.2.1.	Makšķerēšanas un zvejniecības attīstība	38

9.	Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana	42
9.1.	Zandarts	42
9.2.	Līdaka	43
9.3.	Zutis	44
9.4.	Sīga	45
9.5.	Ālants	46
9.6.	Pārējās zivju sugas	46
10.	Ezera zivsaimnieciskās izmantošanas noteikumi	47
10.1.	Rūpnieciskā zveja	47
10.2.	Makšķerēšana	47
10.3.	Zivju krājumu papildināšana	47
10.4.	Zivju dzīves vides uzlabošana un krājumu aizsardzība	47
11.	Izmantotā literatūra	48

1. Ievads

Usmas ezers ir viens no lielākajiem ezeriem Latvijā. Pēdējos gados tiek ziņots par novērotu ūdens kvalitātes pasliktināšanos, kā arī plēsīgo zivju skaita samazināšanos. Tās identificētas kā problēmas, kas samazina Usmas ezera pievilcību sabiedrības acīs. Papildus tam iepriekšējie zivsaimnieciskās ekspluatācijas noteikumi izstrādāti 1996. gadā un saredzama nepieciešamība tos atjaunot. 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 Usmas ezera zivsaimnieciskās ekspluatācijas noteikumus un veikt hidrobioloģisko izpēti. Mērķa sasniegšanai tika izvirzīti šādi uzdevumi:

- Izpētīt pieejamos vēsturiskos datus par Usmas ezera ekosistēmu un tās apsaimniekošanu;
- Jūlija mēnesī ievākt ūdens paraugus ekoloģiski un batimetriski atšķirīgās ezera vietās, lai novērtētu barības vielu daudzuma telpiskās izmaiņas ezerā;
- Jūlija mēnesī ievākt planktonisko aļģu paraugus ekoloģiski un batimetriski atšķirīgās ezera vietās, lai noskaidrotu kādas toksisko zilaļģu sugas un kādās koncentrācijas ezerā sastopamas;
- 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.

Atskaitē tiek identificētas un aprakstītas ekoloģiskās problēmas, sniegtas vispārējas rekomendācijas ūdenstilpes vides kvalitātes uzlabošanai, kā arī ezera zivju resursu apsaimniekošanai un saglabāšanai.

2. Darbā izmantotie jēdzieni

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

Antropogēnā 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.

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

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

Dabas rezervāts – cilvēka darbības neskarta vai maz pārveidota teritorija, kurā nodrošināta dabisko procesu netraucēta attīstība, lai aizsargātu un izpētītu retas vai tipiskas ekosistēmas.

Eitrofikācija – dabisks process, kura laikā notiek ūdenstilpes bagātināšanās ar barības vielām no tajā ietekošajām ūdenstilpēm, nokrišņiem, iežiem, uz kuriem ūdenstilpe atrodas. Cilvēka saimnieciskās darbības maz skartās teritorijās barības vielu koncentrācijas ūdenstilpē ir zemas un atkarīgas no augsnes īpašībām, teritorijas ģeoloģiskās uzbūves un nokrišņu daudzuma. Primārais slāpekļa avots dabiskā ūdenstilpē – zilaļģu no atmosfēras fiksētais slāpeklis. Primārais fosfora avots dabiskā ūdenstilpē – lietus ūdens, ieži, kuros ezers atrodas, ietekošās ūdenstilpes.

- **Fosfāti** ir augiem un aļģēm 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 minerālmēslu noteci ūdenstilpes sateces baseinā.

- Nitrāti ir augiem un aļģēm 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.

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, līnis, rauda, plaudis, plicis)

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 strauta foreļu (*Salmo trutta*), alatu (*Thymallus thymallus*) un sīgu (*Coregonus*) populāciju uzturēšanu/izveidošanos.

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

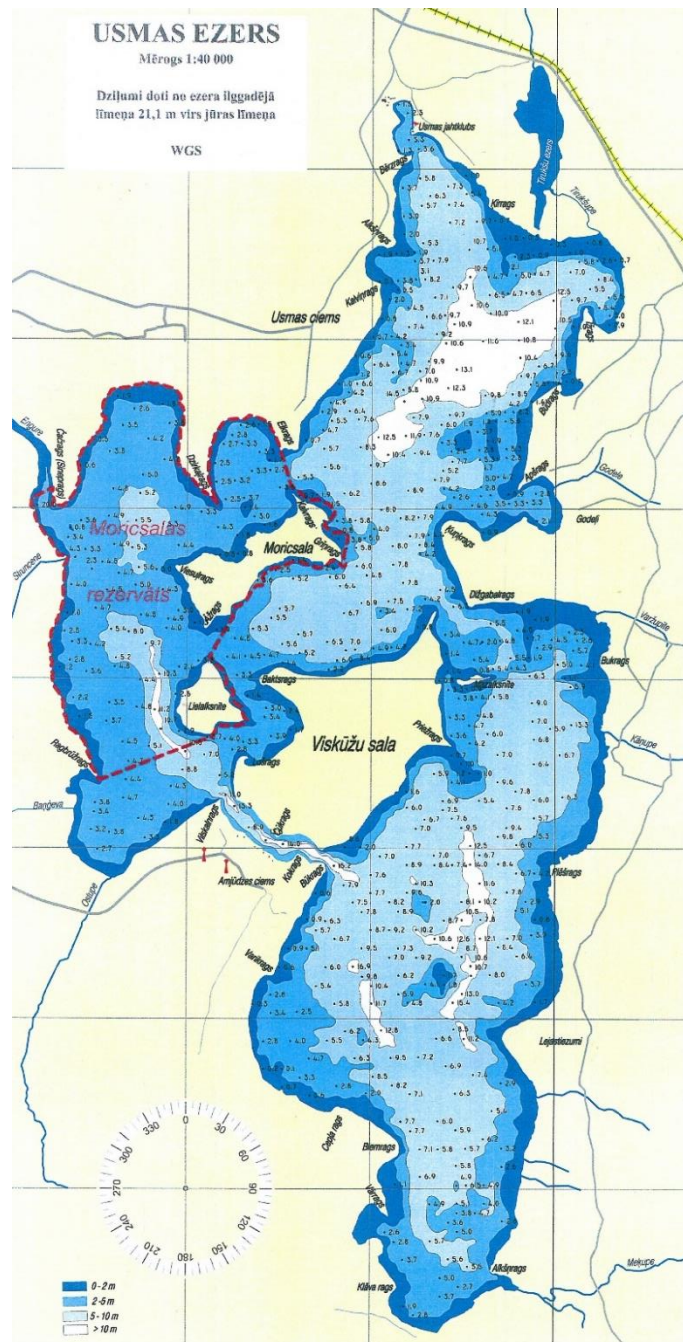
Taksons – bioloģisko sistēmu organismu klasifikācijas vienība, piemēram, dzimta, ģints, suga.

Taksonomiskais sastāvs – konstatēto taksonu veids un to skaits.

Zooplanktivorās zivis – zivis, kuras galvenokārt barojas ar zooplanktonu jeb mikroskopiskajiem vēžveidīgajiem (piemēram, visi zivju sugu mazuļi, kā arī vīķes un auslejas pieauguša īpatņa stadijā).

3. Usmas ezera vispārīgs raksturojums

Usmas ezers atrodas Ventspils novadā, Usmas pagastā. Ezers austrumu daļā robežojas ar Talsu novada Ģibuļu pagastu un Kuldīgas novada Rendas pagastu. Ūdenstilpes kods Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) klasifikācijā – E023. Usmas ezera virsmas platība ir 34,69 km², tā maksimālais garums 13,5 km. Ezera vidējais dziļums ir 5,4 m, maksimālais dziļums 27 m (Latvijas vides aģentūras 1972. gada mērījumu dati) (1. attēls).



1. attēls. Usmas ezera dziļuma karte.

Ūdenstilpes dibens lielākoties smilšains, dziļākajās vietās dūņains. Ezera dibenam raksturīgas reljefa svārstības – bieži atrodami smilšaini sēkļi ar zemūdens ūdensaugu apaugumu, kā arī reljefa pazeminājumi. Ezera sateces baseina kopējā platība 425 km². Lielākā ietekošā upe ir Tirukšupe ezera Z daļā, kas savieno Usmas ezeru un Tirukšezaru; ietek vēl deviņas nelielas upes. R daļā no ezera iztek Engures upe (Latvijas vides aģentūras dati). Ezera kopējais krasta zonas aizaugums ar ūdensaugiem ir ~ 350 ha (9% no ezera teritorijas).

Saskaņā ar Civillikuma I pielikumu Usmas ezers pieskaitāms publiskiem ūdeņiem. Zvejas tiesības tajā pieder valstij. Saskaņā ar Aizsargjoslu likuma 7. pantu Usmas ezera aizsargjoslas platums ir ne mazāk kā 500 metru. Saskaņā ar Zvejniecības likumu ap ezeru ir noteikta 10 metrus plata tauvas josla, ko zvejnieki un makšķernieki drīkst izmantot, pārvietojoties gar ezera krastu.

Ezera teritorijā atrodas Moricsalas dabas rezervāts, kas dibināts 1912. gadā. Īpaši aizsargājamā dabas teritorija (ĪADT) izveidota, lai saglabātu nepārveidotas vēsturiski izveidojušās dabas ekosistēmas un pētītu tajās notiekošos procesus, kā arī nodrošinātu izzūdošo un reto augu, sēņu, ķērpju un dzīvnieku aizsardzību. Kopš 1957.gada rezervāta teritorijā iekļauts arī Usmas ezera Luzikērtes līcis, kas saskaņā ar Moricsalas dabas rezervāta likumu ietilpst rezervāta regulējamā režīma zonā. Kopš 2004. gada dabas rezervāts iekļauts *Natura 2000* vietu (Eiropas Savienībā aizsargājamo dabas teritoriju) sarakstā. Ezera teritorijā atrodas arī dabas liegums Viskūžu sala, kā arī citas īpaši aizsargājamās teritorijas un biotopi.

Usmas ezers ir viens no retajiem Latvijas ezeriem, kuros hidrobioloģiskā izpēte veikta jau 20. gadsimta trīsdesmitajos gados. Šajā laikā veikta ezera ūdensaugu sabiedrību izpēte. 20.gadsimta 50. un 60. gados pētījumi veikti saistībā ar Usmas ezera zivsaimnieciskās produktivitātes noteikšanu un palielināšanu. Ikgadēji hidroķīmiski dati ievākti, sākot no 1978. gada, kad ezerā iekārtota LVĢMC hidroloģisko paraugu ievākšanas stacija “Usmas ezers, vidusdaļa”, savukārt 1985.gadā atklāta hidroloģiskā stacija “Usmas ezers, 1.1 km no krasta, uz DR no hidroposteņa Usma, 0 horizonts”. Abās stacijās ievākti ūdens ķīmiskā sastāva, kā arī hidroloģiskie dati, kā piemēram, ūdens līmenis, tā izmaiņas. 2008.gadā atklāta LVĢMC paraugu ievākšanas stacija “Usmas ezers, Usmas ezera izteka”, kurā līdz šim paraugi ievākti tikai 2008.gadā. Jāuzsver, ka LVĢMC stacijas atrodas tikai ezera ziemeļu/ziemeļrietumu daļā. Tādējādi netiek ievākti bioloģiskie dati ezera līčos un vietās ar dažādu dziļumu un grunts substrātu. Arī hidroķīmiskie dati nav pietiekami, lai reprezentētu situāciju visā ezera teritorijā. Minams, ka Usmas ezerā ūdens bioloģiskie un ķīmiskie dati tiek ievākti neregulāri, kas

atspoguļojas arī grafiski, attēlojot barības vielu daudzuma izmaiņas ezerā (sk. sadaļu “Barības vielas Usmas ezerā”).

Lai sekmētu virszemes un pazemes ūdeņu aizsardzību un to kvalitātes uzlabošanos 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 Usmas ezers ir klasificēts kā L5 tipa ezers – sekls dzidrūdēns ezers ar augstu ūdens cietību. Vides kvalitāti raksturojošie rādītāji ezerā tiek salīdzināti ar kvalitātes robežvērtībām (1. tabula).

1.tabula. Parametri un to robežvērtības L5 tipa (Sekls dzidrūdēns ezers ar augstu cietību) ezera vides kvalitātes noteikšanai.

	Augsta	Laba	Vidēja	Slikta	Ļoti slikta
Pkop, mg/L	<0,02	0,02-0,045	0,045-0,07	0,07-0,095	>0,095
Nkop, mg/L	<0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	>2
Hlorofils, µg/L	<7	7,0-15,0	15-30	30-50	>50
Sekki, m	>4	4,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	<0,5
Fitoplanktons, mg/L	<0,5	0,5-1,5	1,5-5	5,0-10,0	>10

Saskaņā ar 2002. gada 12. marta MK noteikumu Nr. 118 „Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” 2. pielikumu, Usmas ezers ir iekļauts prioritāro lašveidīgo zivju ūdeņu sarakstā, tādējādi uz Usmas ezeru attiecināmi arī MK noteikumu 3. pielikumā definētie ūdens kvalitātes normatīvi (2. tabula).

2. tabula. MK noteikumos Nr.118 noteiktie prioritāro zivju ūdeņu mērķlielumi.

Rādītājs	Lašveidīgo zivju ūdeņi	Karpveidīgo zivju ūdeņi
Amonija joni (NH ₄)-, mg/L	≤ 0,03	≤ 0,16
Amonija slāpeklis (N/NH ₄) ₃ , mg/L	≤ 0,023	≤ 0,12
Izšķīdušais skābeklis, mg/L O ₂	50% paraugu ≥ 9 100% paraugu ≥ 7	50% paraugu ≥ 8 100% paraugu ≥ 5
Bioloģiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L O ₂	≤ 2	≤ 4
Kopējais fosfors (P _{kop}), mg/L P	≤ 0,065	≤ 0,1
Nitrīti (NO ₂)-	≤ 0,01	≤ 0,03
Nitrātu slāpeklis (N/NO ₃) ₄ , mg/L	≤ 0,003	≤ 0,009
Suspendētās vielas, mg/L	≤ 25	≤ 0,025
Varš mg/L Cu	≤ 0,04	≤ 0,004

4. Barības vielas Usmas ezerā

4.1. 2017.gada vasara

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 (nitrāti, nitrāti, amonijs – slāpekļa savienojumi un fosfāti – fosfora savienojumi), gan arī saistītā veidā: kā organiskās vielas, vai arī ietverti fitoplanktonā jeb mikroskopiskajās aļģēs.

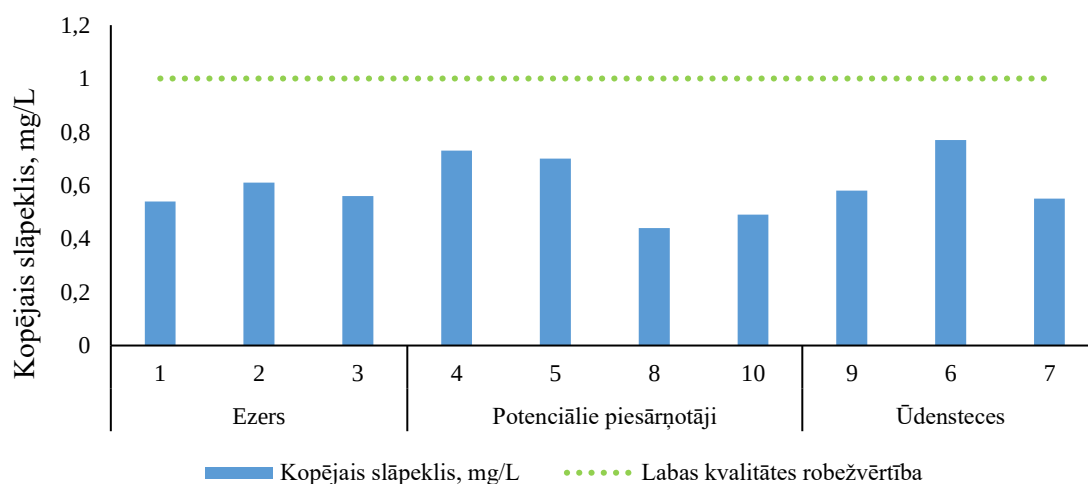
2017.gada augusta sākumā Usmas ezerā tika ievākti 10 ūdens paraugi hidroķīmiskai analīzei (2. attēls). Tā kā ezerā ir vairāki līči, ietekošās ūdensteces un iespējamie piesārņotāji, stacijas tika izvietotas pa visu ezeru, iekļaujot tajā ietekošo ūdensteču grīvas, ezera piekrasti pie potenciāliem piesārņotājiem (viesu namiem, apdzīvotām vietām u.c.), kā arī atklātā ezerā. Tika iegūti dati par 2017.gada vasaras kopējā slāpekļa un kopējā fosfora daudzumu, kā arī dati par nitrātu slāpekļa, nitrātu slāpekļa un fosfātu fosfora daudzumu. Grafikos, kas attēlo kopējā slāpekļa, kopējā fosfora, kā arī nitrātu slāpekļa, nitrātu slāpekļa un fosfātu fosfora telpiskās un ikgadējās izmaiņas, izmantoti LVĢMC stacijas “Usmas ezers, vidusdaļa” dati, kā arī Vides risinājumu institūta ievāktie dati.



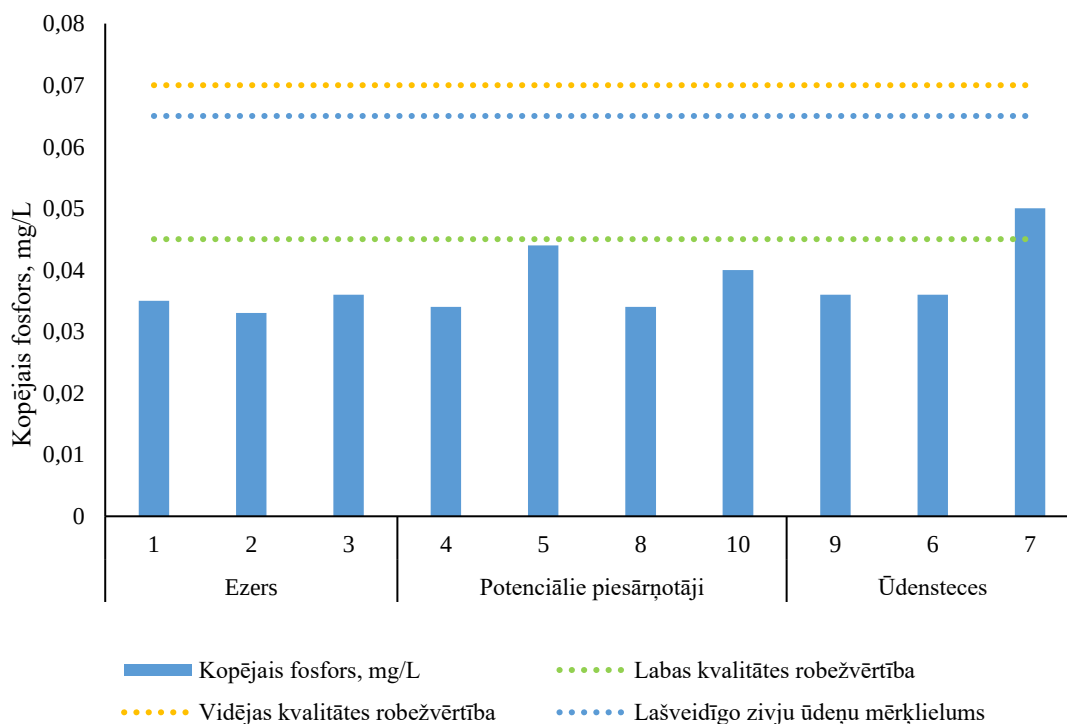
2.attēls. Ūdens ķīmiskās analīzes paraugu ievākšanas vietas Usmas ezerā 2017.gadā (modificēts Google Maps, 2017).

2017.gadā vasaras sezonā Usmas ezerā konstatētās kopējā slāpekļa (3. attēls) un kopējā fosfora (4. attēls) vērtības lielākoties nepārsniedz rekomendētās labas vides

kvalitātes robežvērtības. Izņēmums ir paraugu ievākšanas stacija Nr.7, kas atradās Meķupes ietekā – tajā konstatēts paaugstināts kopējā fosfora daudzums, kas tomēr nepārsniedz ŪSD rekomendētās vidējas ekoloģiskās kvalitātes robežvērtības. Salīdzinoši augstāks nekā atklātā ezerā kopējā fosfora un slāpekļa daudzums konstatēts arī pie potenciālajiem piesārņotājiem un ūdenstecēm, kas skaidrojams ar papildu barības vielu noteci no ezera sateces baseinā esošajām lauksaimniecības un meža zemēm, kā arī rekreācijas teritoriju radītajām barības vielu ieplūdēm.



3.attēls. Kopējā slāpekļa daudzums Usmas ezerā 2017.gada vasarā.

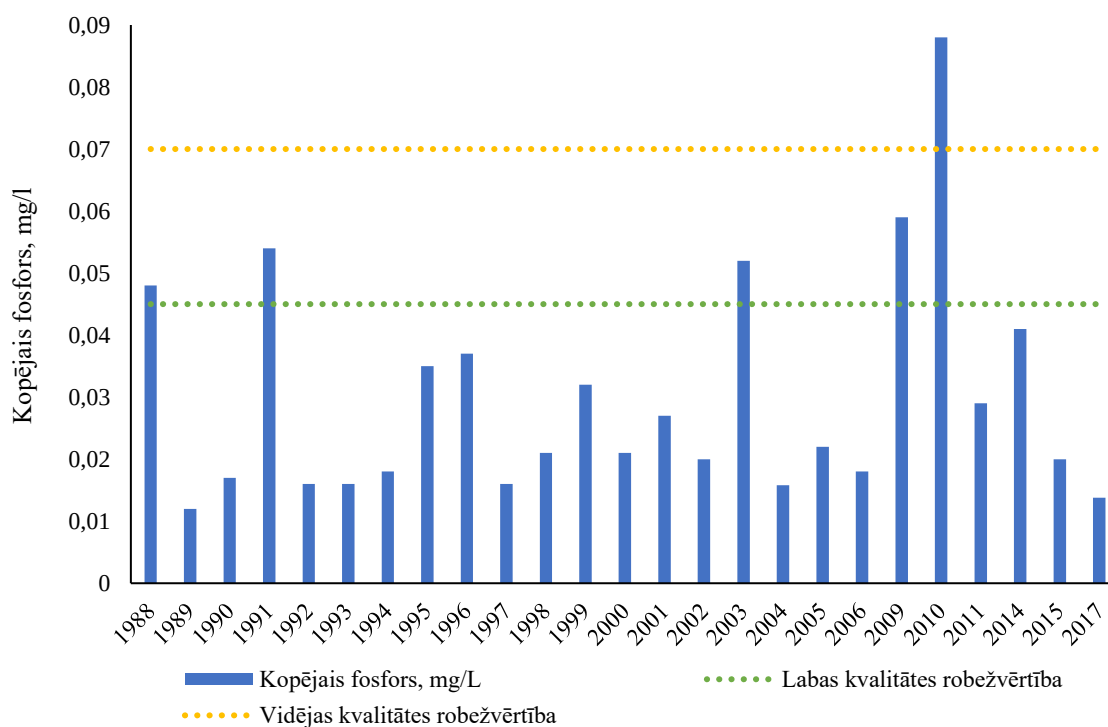


4.attēls. Kopējā fosfora daudzums Usmas ezerā 2017.gadā.

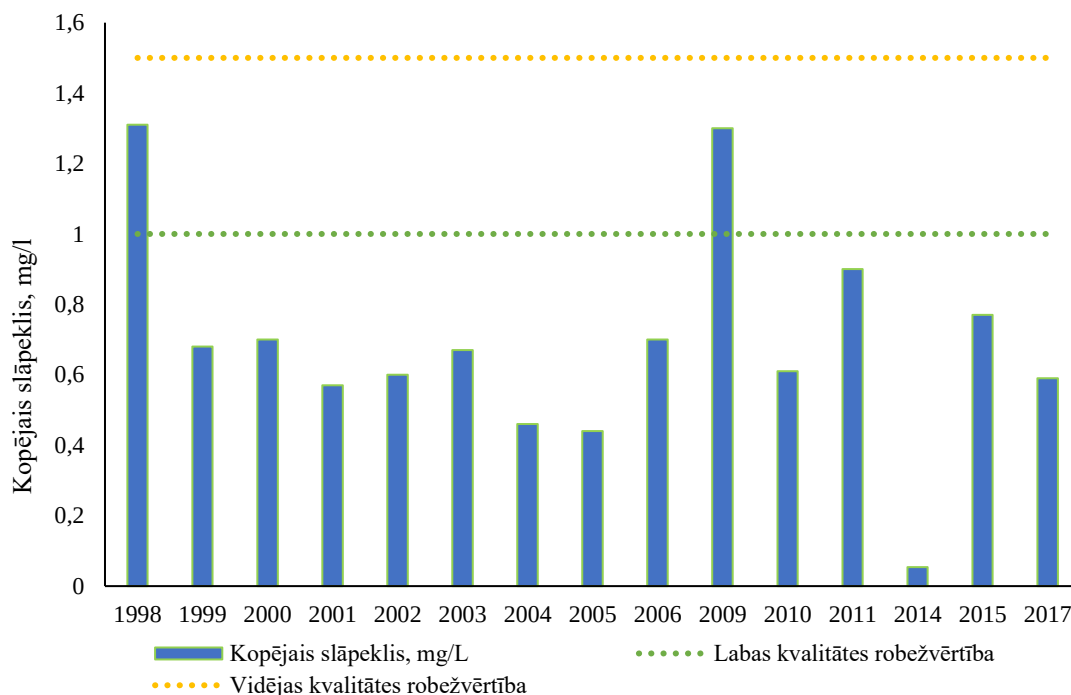
Visās paraugu ievākšanas stacijās Usmas ezerā konstatēts vidēji augsts slāpekļa un fosfora brīvo jonu daudzums, kas liecina, ka paraugu ievākšanas laikā augusta sākumā brīvie slāpekļa un fosfora joni vēl nebija saistīti ūdensaugos un planktoniskajās aļģēs. Tas, savukārt, norāda uz to, ka ezerā nenotiek aktīva aļģu ziedēšana.

4.2. Ikgadējās izmaiņas

Usmas ezerā barības vielu daudzums vasaras sezonā variē pa gadiem. Lielākoties kopējā fosfora (5. attēls) un slāpekļa (6. attēls) daudzums ezerā vasaras sezonā nepārsniedz labas vai vidējas vides kvalitātes robežvērtības. Izņēmums ir 2010.gads, kad Usmas ezera vidusdaļā konstatēts paaugstināts kopējā fosfora daudzums. Tas, visticamāk, skaidrojams ar paaugstinātu barības vielu ieplūdi no ezera sateces baseina. Šajā reģionā, saskaņā ar LVĢMC datubāzē pieejamiem datiem, 2010.gada vasaras periodā reģistrēts paaugstināts nokrišņu daudzums, kas, iespējams, radījis papildu barības vielu ieplūdi no ezera sateces baseina teritorijā esošajām lauksaimniecības un meža zemēm. Kopumā Usmas ezera vides kvalitāte vasaras periodā vērtējama kā laba/vidēja.



5. attēls. Kopējā fosfora daudzuma ikgadējās izmaiņas Usmas ezerā, vasaras sezonā (vēsturiskie dati no LVĢMC monitoringa).



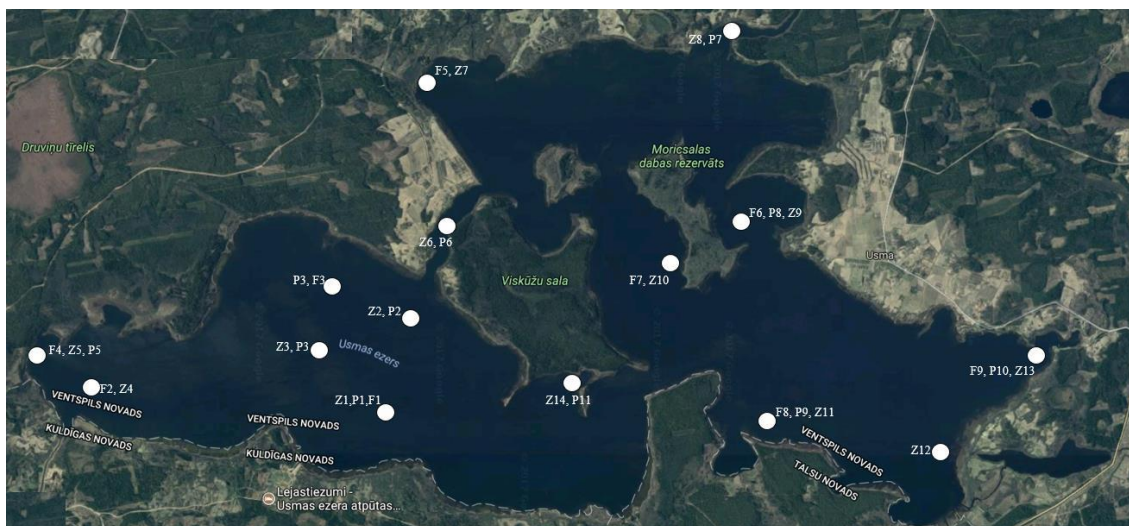
6.attēls. Kopējā slāpekļa daudzuma ikgadējās izmaiņas Usmas ezerā (dati no LVĢMC monitoringa).

4.3. Fitoplanktons

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).

4.3.1. Metodes

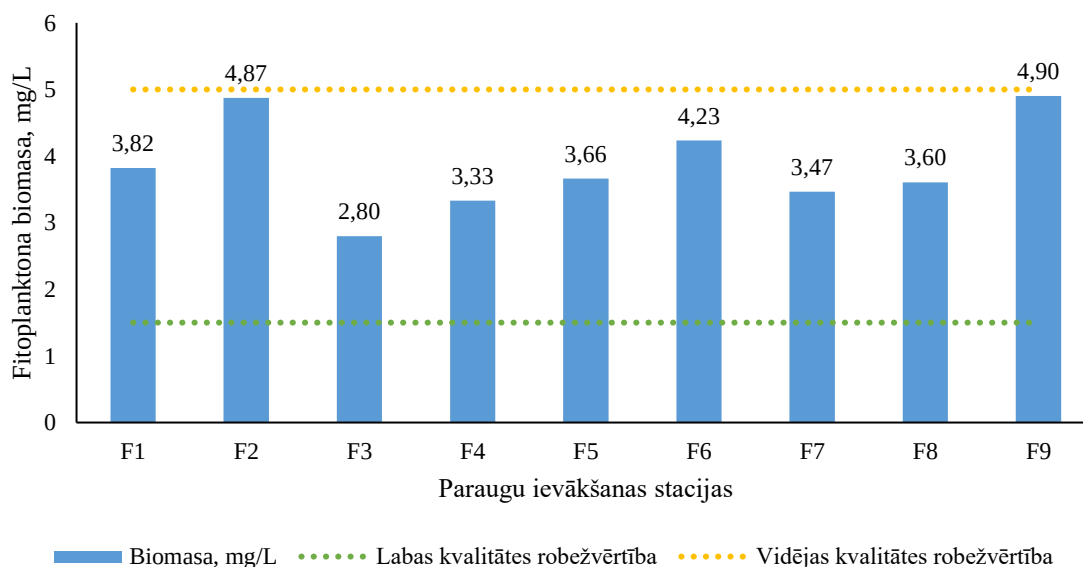
Fitoplanktona paraugu ievākšana notika 2017.gada jūlijā deviņās stacijās Usmas ezerā (7. attēls). Paraugi ievākti no laivas ~ 0,3 m dziļumā, ezera ūdeni iepildot 300 ml plastmasas pudelītēs. Pēc tam paraugi fiksēti ar etiķskābo Lugola šķīdumu, gala koncentrācijai sasniedzot 0,5%. Fitoplanktona paraugi analizēti ar inverso mikroskopu laboratorijā. Tika noteikts fitoplanktona sugu sastāvs un aprēķināta fitoplanktona aļģu biomasa. Iegūtie dati salīdzināti ar LVĢMC monitoringa datiem, kas ievākti stacijā “Usmas ezers, vidusdaļa”.



7. attēls. Hidrobioloģisko paraugu ievākšanas vietas Usmas ezerā (Z – zoobentoss; P – zooplanktons; F – fitoplanktons) (modificēts Google Maps, 2017).

4.3.2. Rezultāti

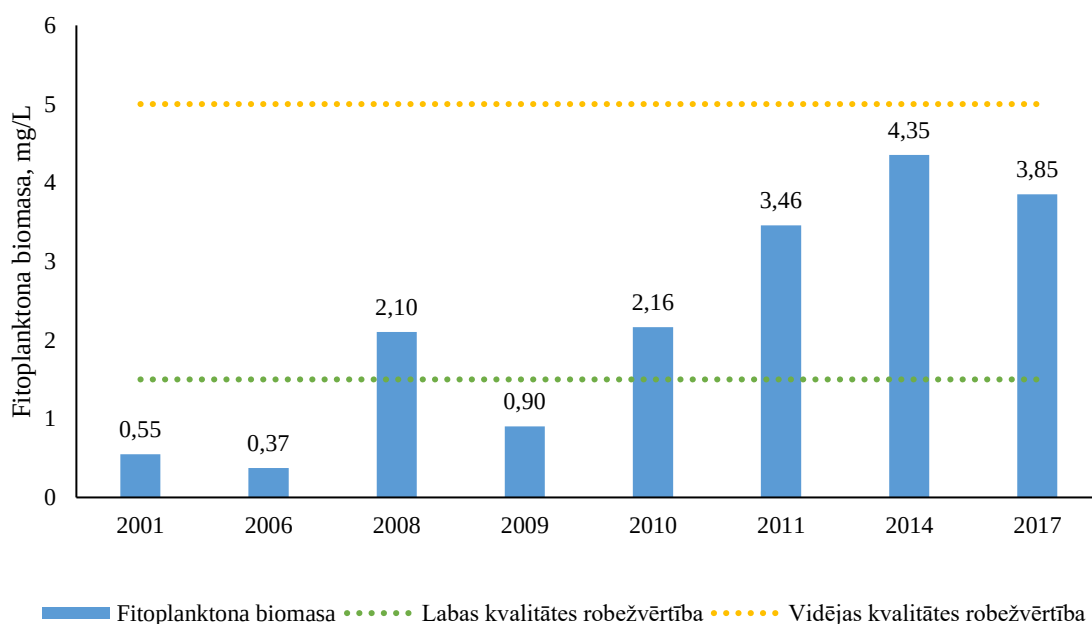
Usmas ezerā 2017.gada vasarā konstatētas vidējas fitoplanktona biomasas, kas nepārsniedz ŪSD rekomendētos vidējas ekoloģiskās kvalitātes rādītājus sekliem dzidrūdēns ezeriem ar augstu ūdens cietību (8. attēls). Fitoplanktona biomasa izteikti variē pa stacijām – paraugu ievākšanas stacijās F2 un F9, kā arī F6, kas atradās ezera litorāles daļā, konstatēts lielāks fitoplanktona daudzums. Tas skaidrojams galvenokārt ar augstāku ūdens virskārtas temperatūru un mazāku vēja izraisītu ūdens slāņu samaisīšanos piekrastē.



8.attēls. Fitoplanktona biomasas Usmas ezerā 2017.gadā. F1-F9 - paraugu ievākšanas stacijas.

Pēc sugu sastāva Usmas ezera fitoplanktonā 2017.gada vasarā dominēja kramaļģes. Salīdzinājumā ar citiem Vides risinājumu institūta pētītajiem L5 tipa ezeriem Usmas ezerā ir augstāka kopējā fitoplanktona biomasa, bet mazākā apmērā sastopamas potenciāli toksiskas zilaļģes.

Vēsturiski Usmas ezeram vasaras sezonā raksturīgas zemas līdz vidējas fitoplanktona biomasas vērtības, kam ir tendence paaugstināties (9. attēls). Fitoplanktona daudzuma paaugstināšanās laika gaitā daļēji skaidrojama ar barības vielu ieplūdēm no ezera sateces baseina – ezera eutrofikācijas procesi paātrinās antropogēnas slodzes ietekmē. Fitoplanktona biomasas palielināšanos veicina arī planktivoro zivju īpatsvara palielināšanās ezerā – tiek izēsts zooplanktons, kas barojas ar planktoniskajām aļģēm. Rezultātā tiek radīti labāki apstākļi planktonisko aļģu attīstībai ezerā.



9.attēls. Fitoplanktona biomasas ikgadējās izmaiņas Usmas ezerā vasaras sezonā (dati no LVĢMC monitoringa).

5. Zivju barības bāze

5.1. Zooplanktons

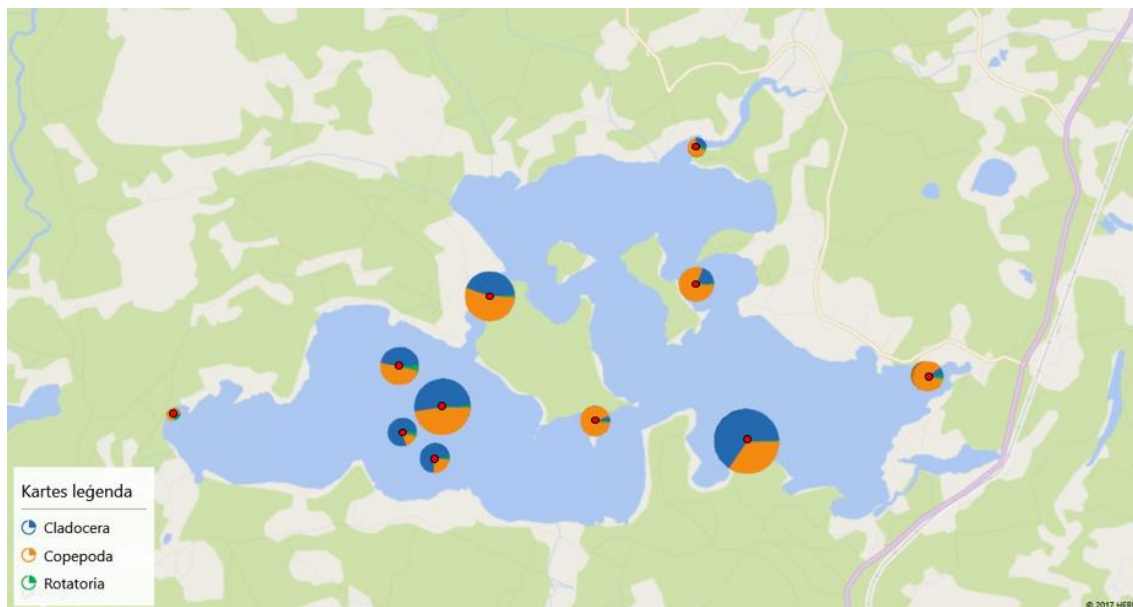
Zooplanktons ir svarīga ezeru ekosistēmu sastāvdaļa. Zooplanktona organismi ir nozīmīga visu zivju sugu mazuļu un planktonēdāju zivju barība.

5.1.1. Metodes

Zooplanktona paraugi 2017.gadā Usmas ezerā ievākti 11 stacijās ar atšķirīgiem ekoloģiskiem parametriem (7. attēls) no virsējā ūdens slāņa līdz 0.5 - 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.

5.1.2. Rezultāti

Paraugu ievākšanas stacijās konstatētas atšķirības zooplanktona taksonu sastāvā un biomasā gan starp litorālē ievāktajiem paraugiem, gan pelagiālē, gan arī starp sēkļos ievāktajiem paraugiem (7., 10. attēls).



10. attēls. Zooplanktona organismu izplatība (pēc biomasas (mg/m^3)) Usmas ezerā. Katrs sektors apzīmē paraugu ievākšanas vietu. Sektora izmērs ir atkarīgs no kopējās masas paraugu ievākšanas vietā. Sarkanie punkti sektora vidū apzīmē stacijas atrašanās vietu.

Ezera pelagālē un litorālē zooplanktona sugu sabiedrībā dominē airkājvēži *Copepoda*, savukārt sēkļos zooplanktona sugu sabiedrībā dominē zarūsaiņi *Cladocera*. Ezera sēkļos konstatēta arī visaugstākā zooplanktona biomasa visā ezerā – paraugu ievākšanas stacijā P9 Bēģertē zooplanktona biomasa sasniedz 1184 mg/m³. Ezera litorāles daļā konstatēta viszemākā zooplanktona biomasa 200 mg/m³; šajā ezera daļā zooplanktona sabiedrībā dominē airkājvēžu attīstības sākumstadijas. Mainīgais zooplanktona organismu daudzums dažādās ezera vietās skaidrojams ar ezera barības ķēdes īpatnībām – litorāles daļā uzturas daudz vairāk zivju un to mazuļu, kas barojas ar zooplanktonu, tādā veidā radot “izēšanas” spiedienu uz zooplanktonu. Ezera zooplanktona vidējā biomasa ir 425 mg/m³ (salīdzinājumam 1996.gada zivsaimniecības ekspluatācijas noteikumu (ZEN) datos 423 mg/m³, 1950.gados 3600 mg/m³). 20.gadsimta 50.gados veiktā izpēte vairāk vērsta uz zivsaimnieciskiem nolūkiem, līdz ar to aprēķināta ezera zooplanktona vidējā biomasa, ne analizēta zooplanktona izplatība visā ezerā. Krasā zooplanktona organismu biomasas samazināšanās laika gaitā galvenokārt skaidrojama ar planktonēdāju zivju skaita pieaugumu, kas radies, palielinoties makšķernieku un zvejnieku radītajam spiedienam uz plēsīgajām zivīm, kuras regulē planktonēdāju zivju skaitu.

Salīdzinot ar citiem L5 tipa ezeriem, Usmas ezerā ir zema vidējā zooplanktona biomasa. Tas daļēji skaidrojams ar ezera zivju sabiedrības īpatnībām – sastopams salīdzinoši liels daudzums zooplanktonu patērējošo zivju. Jāuzsver, ka Usmas ezerā lielā skaitā sastopami arī vēžveidīgie zoobentosa organismi – mizīdas *Paramysis lacustris*, kas barojas arī ar zooplanktonu, tādā veidā radot papildu konkurenci par barības resursiem zivju mazuļiem un planktonēdājām zivīm (sk. sadaļu “Zoobentoss”).

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

5.2. Zoobentoss

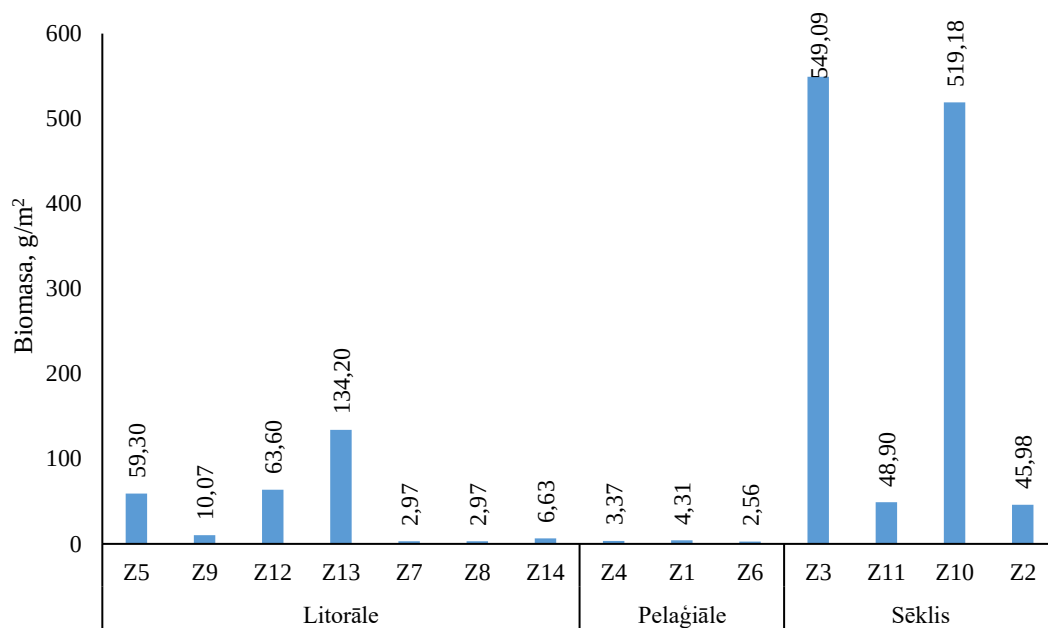
Zoobentoss jeb bezmugurkaulnieku klases dzīvnieki, kas apdzīvo ezera gultni, ir nozīmīgs ūdens ekosistēmu elements. Šiem dzīvniekiem raksturīgi dažādi barošanās objekti (zooplanktons, fitoplanktons, citi bezmugurkaulnieki u.c.) un mehānismi (filtrētāji, plēsēji u.c.), kas norāda uz to, ka tiem ir tieša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

5.2.1. Metodes

Zoobentosa paraugi Usmas ezerā ievākti 14 stacijās ar dažādiem ekoloģiskajiem un batimetriskiem parametriem – gan ezera piekrastes daļā, gan sēkļos, gan atklātā ūdens daļā (7. attēls) Paraugi ievākti no ezera grunts virskārtas ar Ekmaņa gruntssmēlēju (atvēruma laukums 0,0225 m²) vai grunts skrāpi (viena parauglaukuma platība 0,25 m²), katram paraugam veikti četri atkārtojumi, 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%. Tālāk paraugu šķirošana un taksonomiskā sastāva noteikšana veikta laboratorijā. Organismi noteikti līdz kārtas vai, ja iespējams, sugas līmenim, kā arī noteikts organismu skaits uz kvadrātmetru un aprēķināta to biomasa. Paraugos konstatētais organismu skaits un svars pārrēķināts uz vienu kvadrātmetru – n/m² un g/m².

5.2.2. Rezultāti

Ezera piegrunts organismu daudzveidība atšķiras atkarībā no tā, kur stacija atrodas – ezera piekrastes stacijās un smilšainos, ar zemūdens ūdensaugiem apaugušos sēkļos konstatēts daudz vairāk sugu un augstāka zoobentosa organismu biomasa (11. attēls). Pēc biomasas ezera zoobentosā dominē gliemenes. No gliemenēm lielākoties bija sastopama invazīvā daudzveidīgā sēdgliemene *Dreissena polymorpha*, kas ieviesta Latvijā ar kuģu balasta ūdeņiem jau 19.gadsimtā. Daudzveidīgās sēdgliemenes kopējā biomasa Usmas ezerā 2017.gadā sasniedza 862 g/m², kas uzskatāma par augstu vērtību. Šai gliemenei raksturīga barošanās filtrējot ūdeni. Tādējādi tā attīra ūdeni no dažādām organiskām daļiņām, ieskaitot fitoplanktonu, piedaloties ezera fitoplanktona biomasas regulēšanā. Daudzveidīgā sēdgliemene ir arī svarīgs zivju barības objekts ezeros. Tomēr pārmērīga šīs sugas savairošanās var novest pie citu gliemeņu sugu izzušanas ūdenstilpē un ilgākā laika periodā tas varētu atstāt negatīvu iespaidu uz ezera ekosistēmu. Usmas ezerā daudzveidīgā sēdgliemene pagaidām neietekmē citu gliemeņu sugu daudzveidību – ezerā lielu zoobentosa biomasas daļu sastāda arī slaidās perlamutrenes *Unio pictorum*, ezeru bezzobes *Anodonta anatina*, kā arī citas gliemeņu un gliemežu sugas.



11. attēls. Zoobentosa organismu kopējā biomasa Usmas ezerā. Z1-Z14 – paraugu ievākšanas stacijas.

Bez daudzveidīgās sēdgliemenes Usmas ezerā sastopama arī invazīva vēžveidīgo suga *Paramysis lacustris*. Šī mizīdu suga introducēta Latvijas ūdenstilpēs 20.gadsimta 60. gados kā potenciāla zivju barība. Usmas ezerā *Paramysis lacustris* konstatēts dažādās dzīvotnēs: gan dziļūdens zonā, gan ūdensaugiem apaugušā piekrastē, gan smilšainos sēkļos. Šai vēžveidīgo organismu sugai raksturīgs plašs barības objektu diapazons – tā var baroties gan ar augiem, gan zooplanktonu, gan arī iegūt barību, rokoties ezera gruntī. Līdz ar to pārmērīga sugas savairošanās var atstāt negatīvu iespaidu uz ezera ekosistēmu, jo šie bezmugurkaulnieki var konkurēt ar zivju mazuļiem un planktoniskajām zivīm par zooplanktona resursiem. Piedevām pārmērīga mizīdu savairošanās ezerā var arī negatīvi ietekmēt citas vēžveidīgo organismu sugas. Usmas ezerā *Paramysis lacustris* pagaidām neietekmē citu zoobentosa organismu daudzveidību – ezerā sastopami gan ūdensēzelīši *Asellus aquaticus*, gan sānpeldes *Gammarus sp.*, kā arī citi vēžveidīgie zoobentosa organismi.

Ezera atklātajā ūdens daļā konstatēta daudz zemāka piegrunts organismu sugu daudzveidība. Dziļūdens zonā lielākoties dominē divspārņu kārtas *Diptera* kukaiņu kāpuri, piemēram, trīsuļodu kāpuri *Chironomidae* un miģeļu kāpuri *Ceratopogonidae*. Bieži sastopami arī mazuļtārpi *Oligochaeta*. Visi augstākminētie divspārņu kārtas zoobentosa organismi ir nozīmīga daļa no zivju un to mazuļu barības bāzes ezeros.

1996.gadā ZEN izstrādes laikā Usmas ezerā konstatēta zema bentisko bezmugurkaulnieku biomasa – vidēji 1,1 g/m² un zoobentosa sugu sabiedrībā dominēja

trīsuļodu kāpuri un mazzartāpi. Zivsaimnieciskās izpētes laikā 20.gadsimta 50.gados aprēķināts, ka Usmas ezera zoobentosa vidējā biomasa ir 7,5 g/m². Zoobentosa biomasas paaugstinājums skaidrojams ar gliemeņu *Dreissena polymorpha* ieviešanu ezerā – jau 2006.gadā LVĢMC veiktā ezeru monitoringa laikā Usmas ezerā konstatēta šī gliemeņu suga. Savukārt invazīvā vēžveidīgo suga *Paramysis lacustris* līdz šim Usmas ezerā nebija konstatēta.

Pēc pieejamiem datiem var secināt, ka Usmas ezerā zoobentosa daudzveidība un biomasa ir pietiekama, lai nodrošinātu bentosēdājas zivis un zivju mazuļus ar barību.

6. Zivju sabiedrība

6.1. Metodes

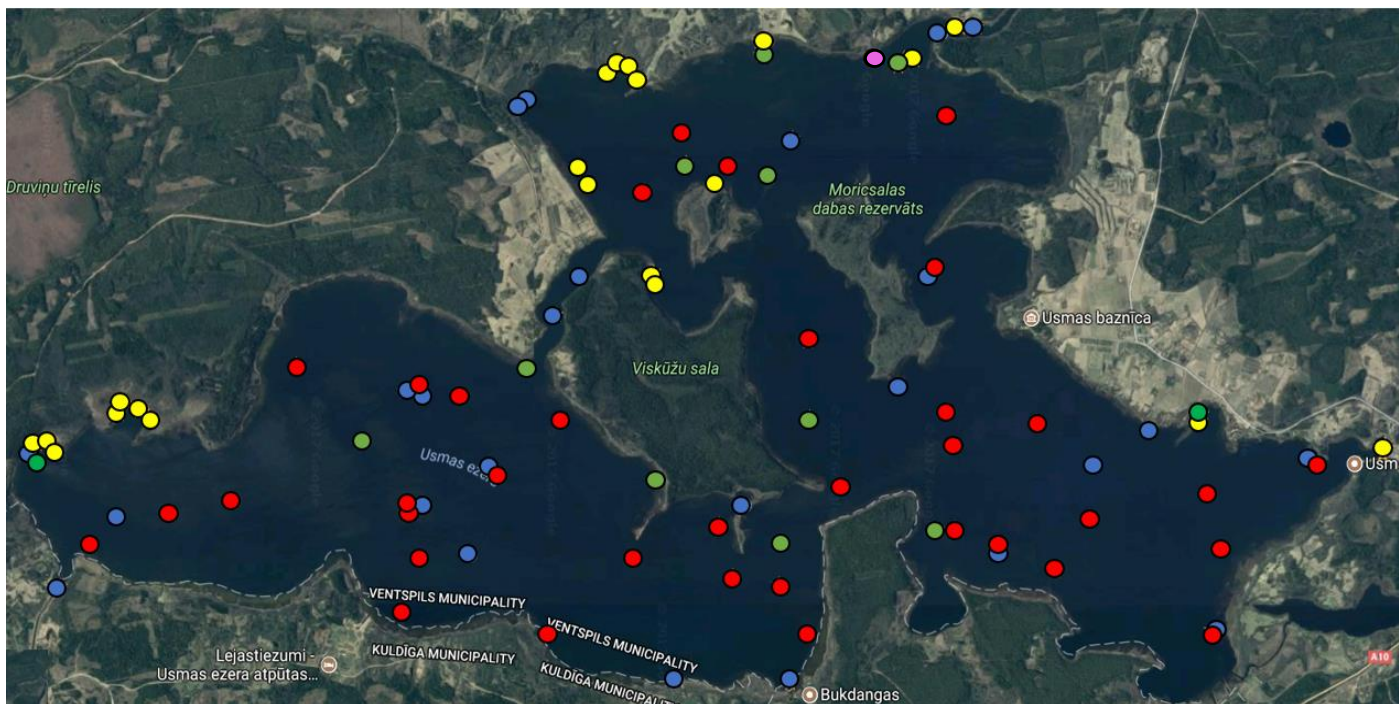
Zivju sabiedrības paraugu ievākšana tika veikta 2017. gada 9. - 13. jūlijā, kā arī 2. - 3. augustā. Vasaras periods zināms kā laiks, kad iegūstama visprecīzākā informācija par zivju sabiedrības sastāvu, jo zivis vienmērīgi izplatītas visā ūdenstilpē.

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, tika izmantota kombinēta tīklu, krasta vada un elektrozevas metode. 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 60 – 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. Piekrastes ihtiofaunas izpētes nolūkos tika izmantots piekrastes vads ar 5 mm acs izmēru 50 m garš, 3.0 m augsts, kā arī elektrozevas metode.

Kopumā paraugu ievākšana notika 65 stacijās (12. attēls), kuras tika izvietotas dažādās dziļuma zonās (1 – 12 m) viscaur ūdenstilpei. Pasīvie zvejas rīki (tīkli) tika ievietoti ūdenstilpē vakarā un izņemti nākamās dienas rītā. Tīkli atradās ūdenī vidēji 10-12 stundas. Ezera piekrastes augu joslā naktī tika vilkts piekrastes vads, kā arī veikta elektrozeva. Iegūtās zivis tika sašķirotas pēc sugām, katrs īpatnis tika nosvērts un nomērīts. Ievākti arī zivsaimnieciski nozīmīgāko zivju sugu (asaris, zandarts, 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, zandarts) un *cleithrium* kauliem (plaudis, līdaka).



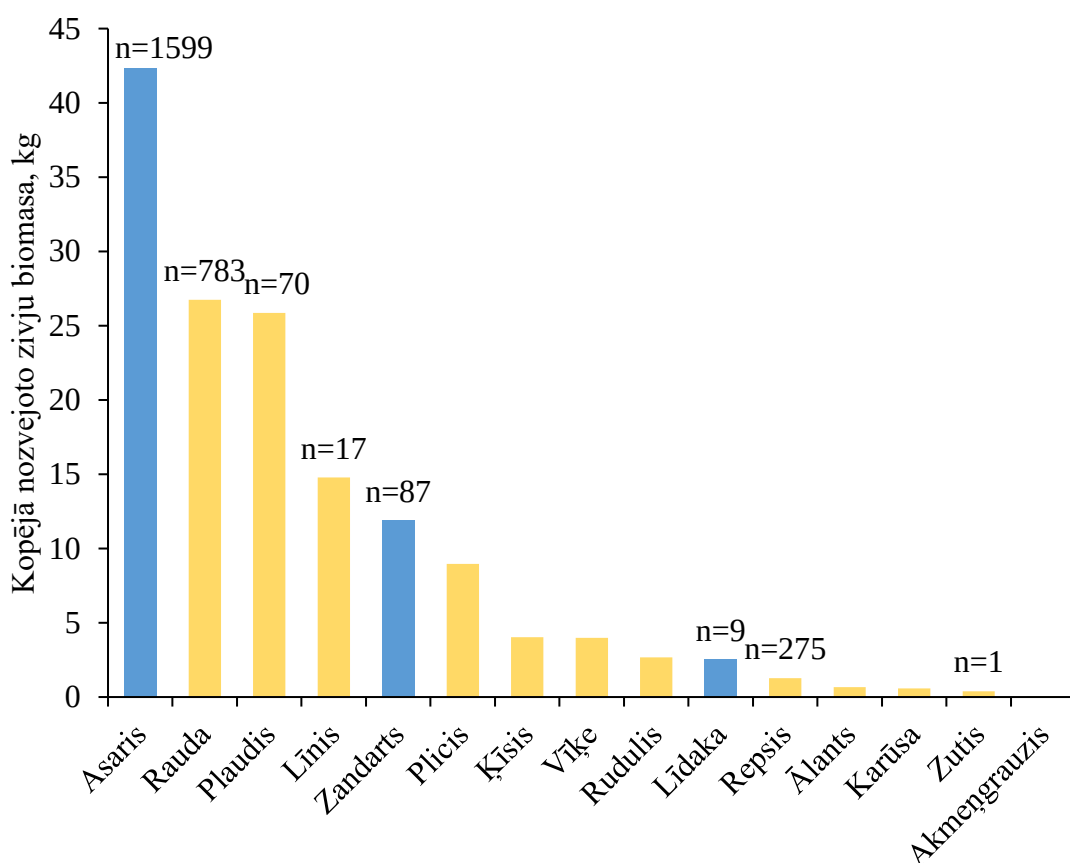
12. attēls. Paraugu ievākšanas vietas Usmas ezerā 2017. gada 9. - 13. jūlijā un 2. - 3. augustā (modificēts Google Maps, 2017).

Kartes leģenda:

- - *Nordic* tipa (1.5, 3.0, 6.0 m augsti) grimstoši un peldoši žauntīkli
- - 60 – 90 mm (1.5 m augsti) žauntīkli
- - Elektrozveja
- - Piekrastes vads
- - Bioloģiskie (mikroskopisko aļģu, zooplanktona, zoobentosa) un ūdens paraugi

6.2. Rezultāti

Pētījuma laikā tika nozvejotas zivis no 15 sugām, kas kopā sastādīja 146,9 kg (13.attēls). Noķertas šādu sugu zivis – asaris (42,3 kg, īpatņu skaits (n) =1599), rauda (26,8 kg, n=783), plaudis (25,9 kg, n=70), līnis (14,8 kg, n=17), zandarts (11,9 kg, n=87), plicis (9,0 kg), ķīsis (4,0 kg), vīķe (4,0 kg), rudulis (2,7 kg), līdaka (2,5 kg, n=9), repsis (1,3 kg, n=275), ālants (0,7 kg), karūsa (0,6 kg), zutis (0,4 kg, n=1), parastais akmeņgrauzis (<0,01 kg).



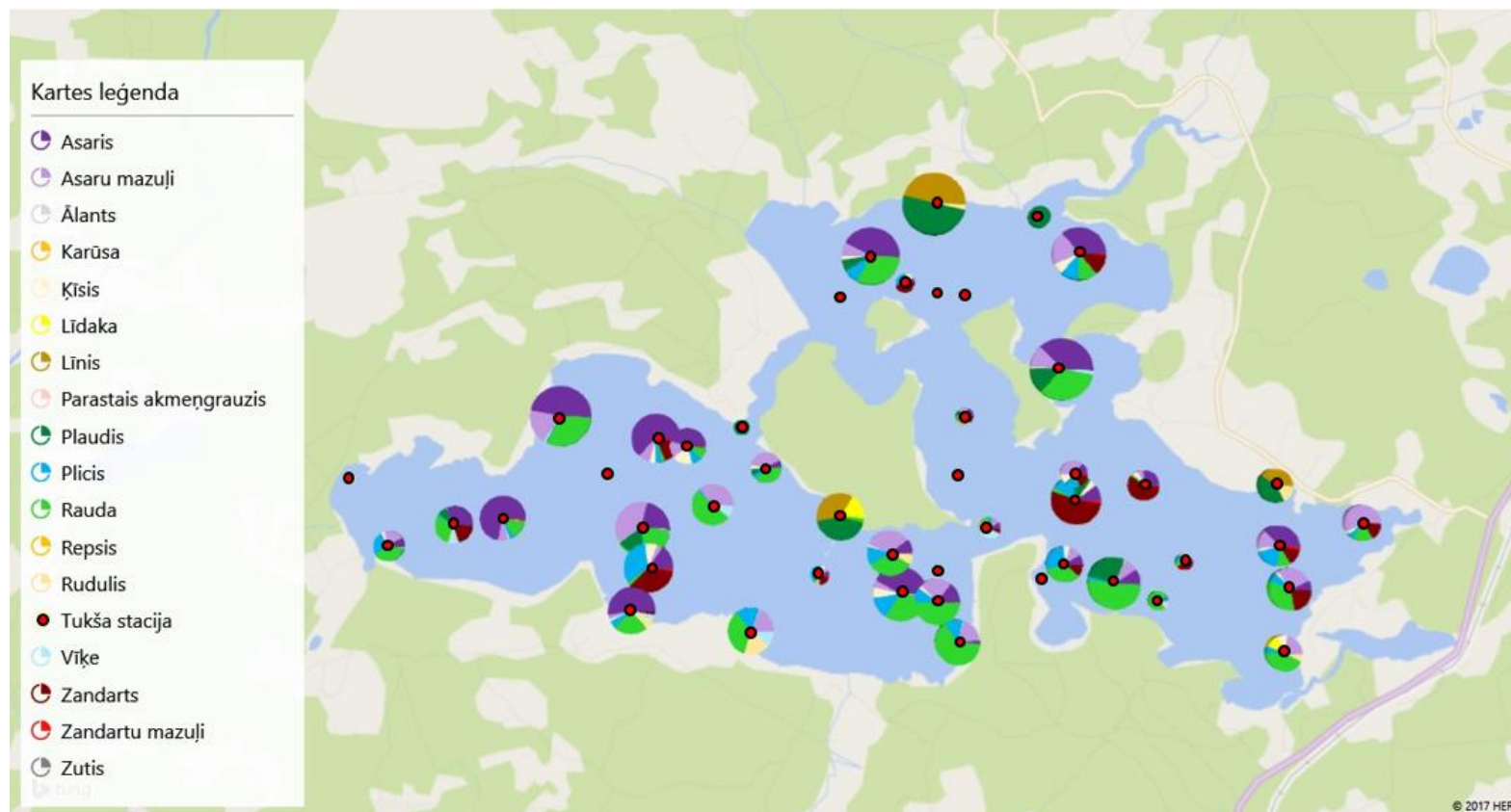
13. attēls. Kopējā zivju nozveja Usmas ezerā (kg). Plēsīgās zivju sugas iezīmētas zilajos toņos, savukārt pārējās – dzeltenajos. “n” apzīmē īpatņu skaitu.

Zivju sabiedrībā pēc biomasas un skaita dominē asaris, rauda un plaudis (13. attēls). Kopējā visu zivju sugu biomasa vērtējama kā vidēja. Usmas ezera zivju sugu sastāvs vērtējams kā tipisks mērenās klimata joslas ezeriem. Lomu struktūrā vērojams vidēji augsts plēsīgo zivju īpatsvars, kas skaidrojams ar Usmas ezera kā dzīves vides piemērotību asarim un citām plēsīgo zivju sugām. Tomēr, piemēram, salīdzinoši augstais asaru mazuļu īpatsvars populācijā norāda uz pārmērīgu antropogēno slodzi, kas pakāpeniski novedis pie liela izmēra asaru īpatsvara samazināšanās (sīkāk nodaļā “Asaris”).

Analizējot zivju telpisko izplatību Usmas ezerā, redzams, ka zivis ūdenstilpi apdzīvo salīdzinoši nevienmērīgi (14. attēls). Lielākās zivju biomasas, kā arī indivīdu skaits konstatēts atklātajā ūdens zonā. Savukārt piekrastē konstatēts salīdzinoši mazāks zivju daudzums. Tas skaidrojams ar Usmas ezeram raksturīgo zemo vides daudzveidību piekrastes zonā – ūdensaugu sabiedrībā dominē niedres, kas rezultējas vienveidīgā dzīves vidē, kam raksturīga salīdzinoši zema barības objektu sastopamība un paslēptuvju pieejamība. Atsevišķās vietas, kur ūdensaugu daudzveidība ir augstāka, pieaug arī vides daudzveidība, kas rezultējas augstākā zivju sastopamībā.

Kopējā tendence liecina, ka ezera ziemeļu/ziemeļaustrumu (Z/ZA) galā ir salīdzinoši mazāka zivju biomasa nekā pārējā ūdenstilpē. Tas, iespējams, norāda uz paaugstinātu zvejniecības spiedienu šajā ezera daļā, ko apliecina informācija, kas iegūta no apsaimniekotājiem – ezera Z/ZA daļā zvejo zvejnieki, kam pieder lielākā daļa no zvejas kvotas.

Kopumā ezerā dominē neliela izmēra asari un raudas. Abas sugas ir salīdzinoši vienmērīgi izplatītas ūdenstilpē, kas skaidrojams ar to spēju pielāgoties mainīgiem dzīves vides apstākļiem. Optimāla barības bāze un vidēji augsts plēsīgo zivju īpatsvars šīm sugām nodrošina labvēlīgus dzīves vides apstākļus Usmas ezerā. Atklātajā ūdens zonā virsējos slāņos dominē vidēja un liela izmēra asari un raudas, kas attiecīgi barojas ar zivīm un zooplanktona organismiem. Savukārt dziļākajos ūdens slāņos sastopami izmēros lielākie zandarti, kuri ir fizioloģiski pielāgoti dzīvei zemas redzamības apstākļos – tiem ir labāka redze un medījot tie efektīvi izmanto sānu līnijas orgānu. Novērots, ka Latvijas un Eiropas ezeros zandartu un asaru sastopamība ir saistīta ar ūdenstilpes caurredzamību. Zandartiem augstākminēto medīšanas īpatnību dēļ ir piemērotas ūdenstilpes ar zemu caurredzamību, savukārt asari pielāgoti dzīvei dzidrākos ezeros. Usmas ezerā vērojams, ka abas sugas izklaidus sastopamas visā ezera teritorijā (14. attēls). Tas liecina, ka Usmas ezers ir piemērota dzīves vide abiem plēsējiem – tam raksturīga vidēja dzidrība, augsta nārsta vietu pieejamība un adekvāta barības bāze. Piekrastes zonā dominē raudas, lielie plauži un neliela izmēra asari, kuriem šeit pieejama adekvāta barības bāze, pamatā zoobentosa organismi. Piekrastes līčos ar bagātīgu veģetāciju sastopama arī tāda saimnieciski nozīmīga zivs kā līnis, kam seklā piekrastes daļa ir piemērota barošanās vide.

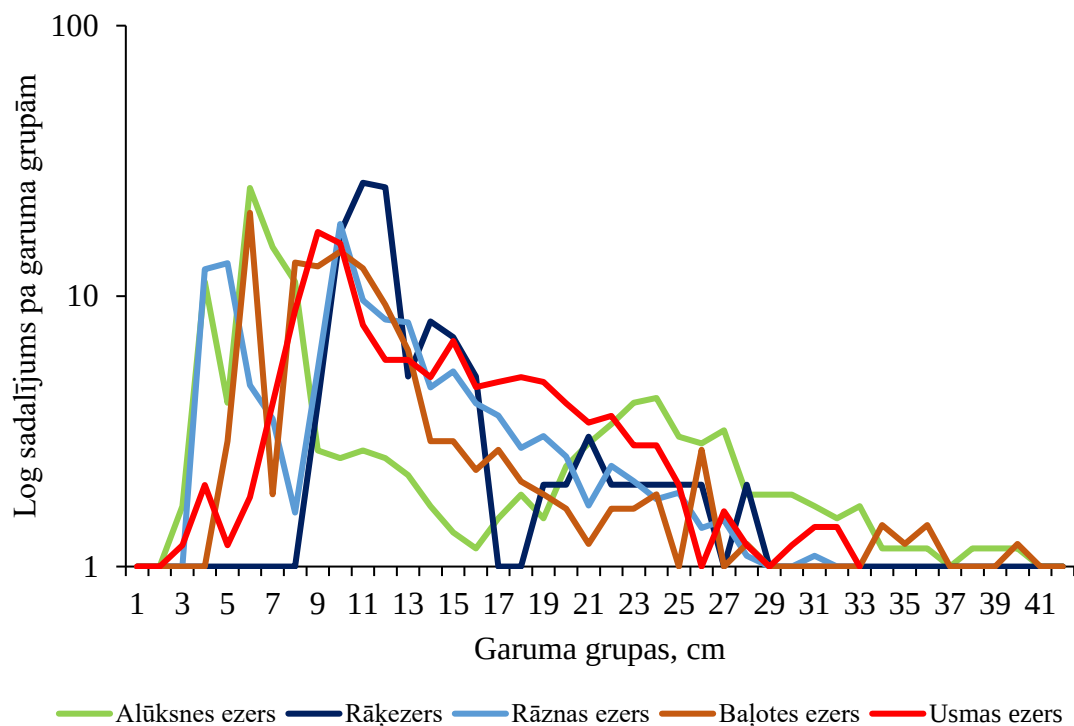


14. attēls. Zivju telpiskā izplatība Usmas ezerā 2017. gada 9. - 13. jūlijā. Katrs sektors apzīmē žauntīklu atrašanās vietu. Zivju daudzums pēc masas (kg) pārrēķināts uz 100m² tīklu. Sektora izmērs ir atkarīgs no kopējās masas paraugu ievākšanas vietā. Sarkanie punkti sektora vidū apzīmē tīkla atrašanās vietu.

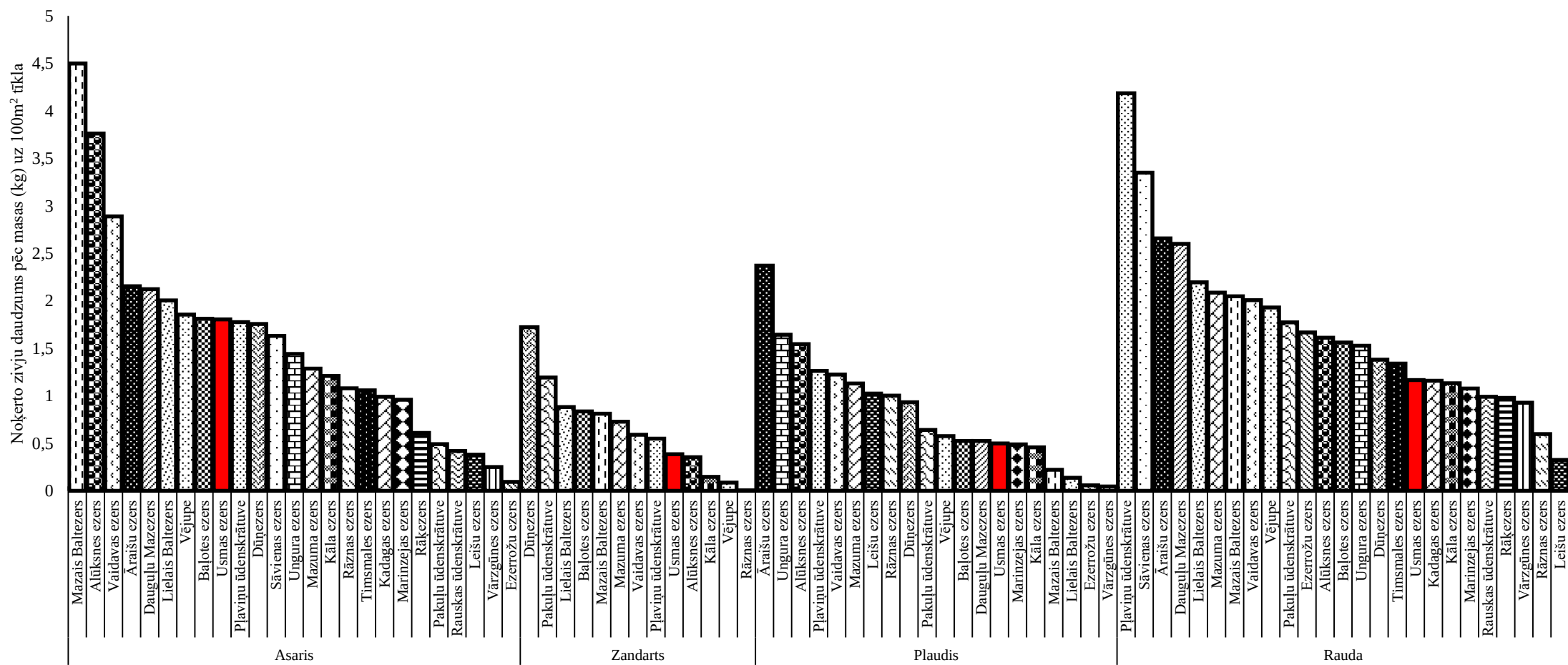
7. Zivsaimnieciski nozīmīgo zivju sugu populāciju raksturojums

7.1. Asaris

Tika noķerti asari individuālā svara robežās no 0,3 g līdz 521,7 g. Ezerā galvenokārt sastopami maza (8 – 11 cm) un vidēja (15 – 19 cm) garuma īpatņi, kā arī atsevišķas lielas zivis (15. attēls). Lielo zivju īpatsvars uzskatāms par zemu dabiskai populācijai. Tas skaidrojams ar zvejnieku un maksšķernieku spiedienu uz lielākajiem asariem. Salīdzinoši ar citiem Latvijas ezeriem, asaru kopējā biomasa Usmas ezerā ir vidēji augsta (16. attēls).

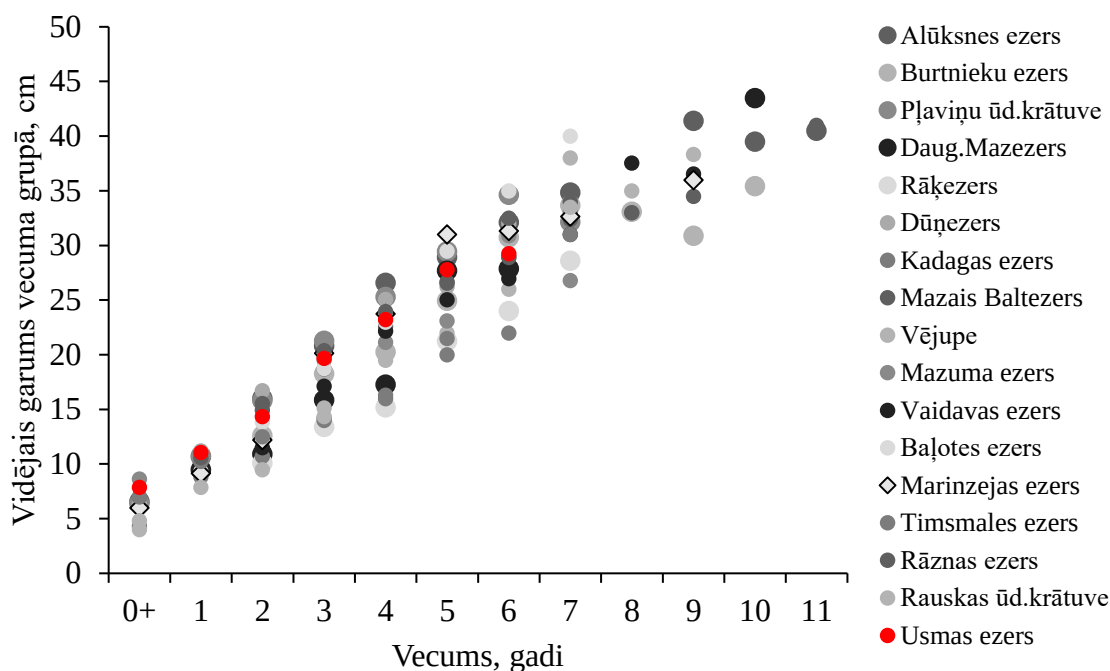


15. attēls. Asaru skaita procentuālais sadalījums pa garuma grupām. Y skala logaritmēta.



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

Ezerā 133 asariem noteikts vecums no 0+ līdz 6 gadiem (17. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, asaris aug ātri. Tas ļauj secināt, ka Usmas ezerā asarim visās dzīves stadijās pieejama pietiekama barības bāze, kā arī nepieciešamā dzīves vide.



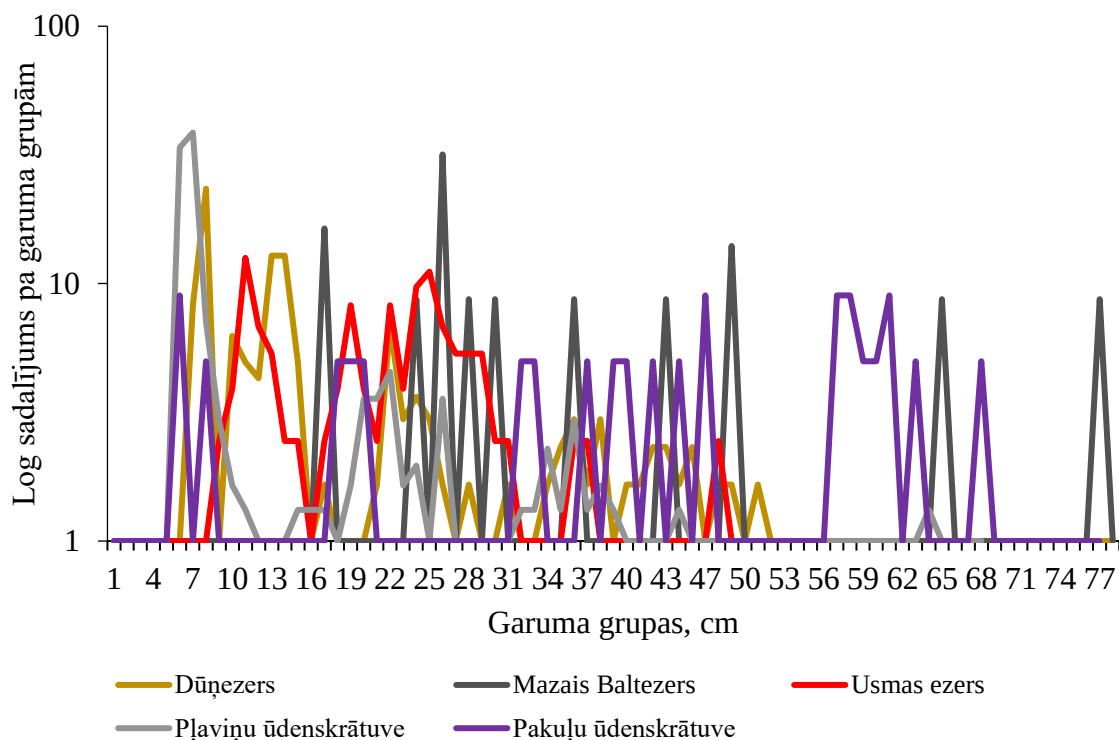
17. attēls. Asaru vecuma un garuma attiecība atsevišķos Latvijas ezeros.

Asaru mazuļi barojas pamatā ar zooplanktonu, mazākā mērā ar zoobentosu. Līdz ar pieaugošu ķermeņa izmēru, asari pārslēdzas uz barošanos galvenokārt ar zoobentosa organismiem. Sākot no 8 cm garuma asari pakāpeniski sāk baroties ar citām zivīm, savukārt 15 cm gari un lielāki asari barojas tikai ar citu sugu zivīm. Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, Usmas ezerā asaris salīdzinoši vēlu pārslēdzas uz barošanos ar zivīm. Asari, garuma grupā 9-15 cm, galvenokārt barojušies ar mizīdām un trīsūodu kāpuriem, kas ir enerģētiski vērtīgi zoobentosa organismi. Citos pētītajos Latvijas ezeros asaru barošanās ar mizīdām nav konstatēta. Domājams, ka mizīdas kā augstvērtīgs barības resurss nodrošina asaru optimālu barošanos līdz brīdim, kad tie pilnībā pārslēdzas uz barošanos ar zivīm. Minams, ka asaris savos barošanās paradumos ir plastiska suga (barojas ar vidē pieejamo barības resursu), un tā barošanās variē atkarībā no dzīves vides.

7.2. Zandarts

Tika noķerti zandarti individuālā svara robežās no 5,9 g līdz 769,8 g. Ezerā lielākoties sastopami mazuļi un vidēja izmēra īpatņi (18. attēls). Populācijas vecuma struktūru negatīvi ietekmē makšķerēšanas un rūpnieciskās zvejas spiediens – no ezera

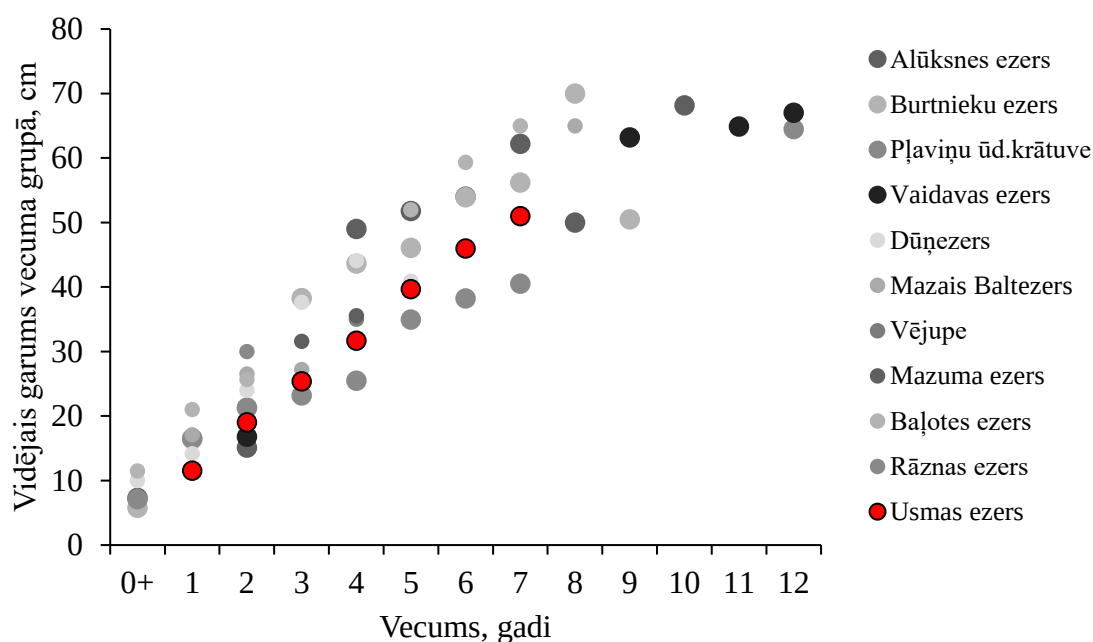
tiek izņemti īpatņi, kas sasnieguši izmēru, kad tos drīkst paturēt lomā (45 cm). Salīdzinoši ar citiem Latvijas ezeriem, zandartu kopējā biomasa Usmas ezerā vērtējama kā vidēja (16. attēls).



18. attēls. Zandartu skaita procentuālais sadalījums pa garuma grupām. Y skala logaritmēta.

Ezerā 82 zandartiem noteikts vecums no 1 līdz 7 gadiem (19. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, zandarts aug lēni. Zandarts efektīvāk barojas un ātrāk aug seklos ezeros ar zemu ūdens caurredzamību. Savukārt ar zandartu konkurējošais asaris veiksmīgāk pielāgojas dažādiem dzīves apstākļiem. Tādējādi dzīves vides relatīvā nepiemērotība, konkurence par resursiem, kā arī salīdzinoši zemā zooplanktona koncentrācija, kas ir zandartu mazuļu barības bāzes pamatā, skaidro tā zemo augšanas ātrumu.

Zandartu mazuļi barojas ar zooplanktonu un zoobentosu. Sasniedzot 10 cm ķermeņa garumu, zandarti pakāpeniski pāriet uz barošanos ar citām zivīm.



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

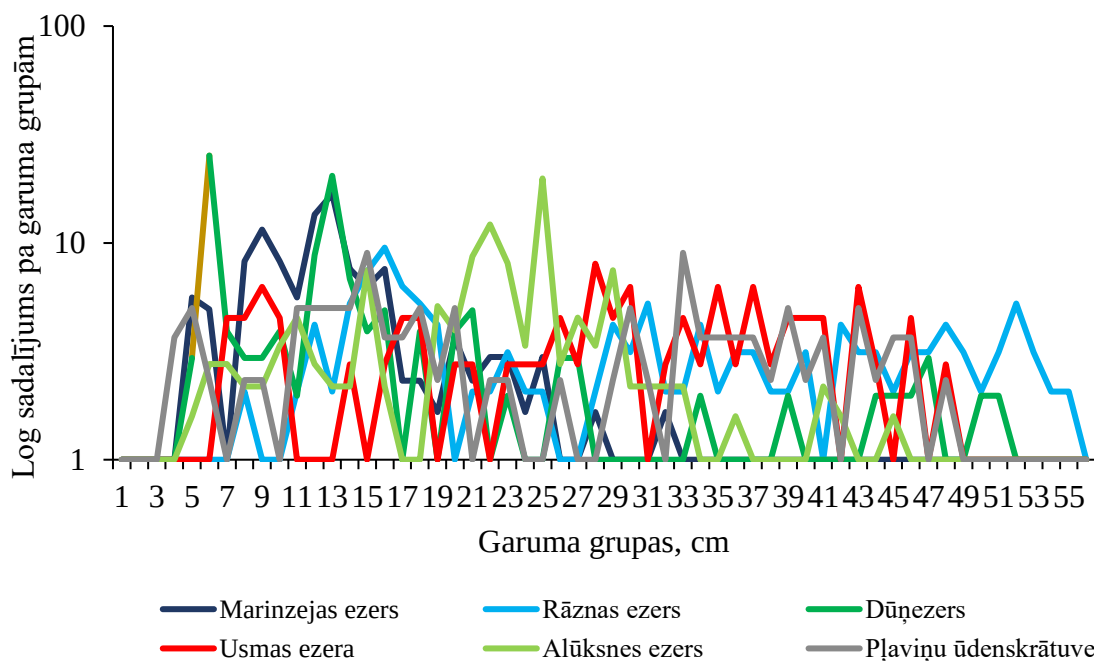
7.3. Līdaka

Salīdzinoši nelielais noķerto līdaku daudzums (9 īpatņi; 4,5 g – 1,7 kg) skaidrojams ar līdaku neaktīvo dzīvesveidu vasaras sezonā. Tikai divas līdakas noķertas ar tīklu, kamēr pārējās izmantojot piekrastes vada vai elektrozevas metodi. Līdaka medījumu gaida slēpnī, nevis aktīvi meklē, līdz ar to tā netiek notverta ar pasīvajiem zvejas rīkiem (tīkliem), kas veiksmīgi izmantojami pētīt aktīvas zivis. Tomēr tas, ka, izmantojot vadu vilkšanas un elektrozevas metodi, noķertie īpatņi apdzīvo piekrastes ūdensaugu joslu, uzskatāma par tipisku parādību. Šī vide 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, bet lomos dominē nelielas zivis. Tas skaidrojams ar zvejas/makšķerēšanas ietekmi uz lielākām zivīm.

Nemot vērā nelielo noķerto līdaku skaitu, var tikai indikatīvi spriest par līdakas augšanu un barošanās paradumiem. Kopumā līdakas augšana vērtējama kā lēna. Pieaugušas līdakas barojušās ar zivīm, kas ir tipiski minētās sugas ekoloģijai.

7.4. Plaudis

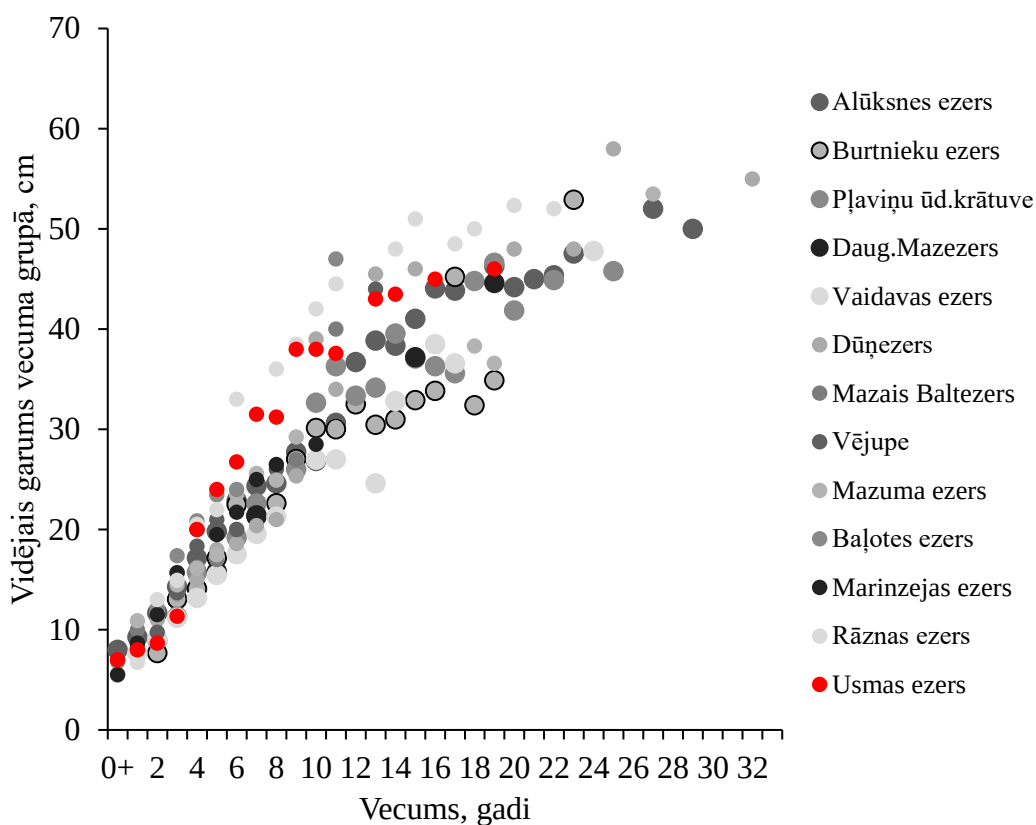
Tika noķerti plauži individuālā svara robežās no 0,6 g līdz 1,2 kg. Ezerā salīdzinoši vienmērīgi sastopami mazuļi, vidēja lieluma zivis, kā arī zivsaimnieciski nozīmīgie lielle īpatņi (20. attēls). Salīdzinoši ar citiem Latvijas ezeriem, plaužu kopējā biomasa Usmas ezerā ir zema/vidēja, kas skaidrojams ar zvejnieku un nelielā mērā makšķernieku spiedienu uz sugas populāciju.



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

Ezerā 57 plaužiem noteikts vecums no 0+ līdz 19 gadiem (21. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, plaudis aug ātri. Minams, ka atsevišķos vecumos var izdalīt dažādu augšanas ātrumu. Līdz aptuveni 10 cm ķermeņa garumam (0+ līdz 3 gadi) plaudis aug lēni. Augšanu negatīvi ietekmē konkurence par barības resursiem ar citu sugu zivju mazuļiem. Toties, sasniedzot aptuveni 20 cm garumu (4 gadu vecumā), tiek novērots straujš augšanas ātruma pieaugums. To iespējams skaidrot, pirmkārt, ar pieaugošo mutes atvērumu – līdz ar zivs ķermeņa garuma palielināšanos pieaug arī plauža mutes atvērums. Tas izrietoši plaudim sniedz iespēju uzsākt barošanos ar zoobentosu, kas ir lielāka izmēra un enerģētiski augstvērtīgāki barības objekti, nekā zooplanktons. Otrkārt – līdz ar barības objektu maiņu samazinās konkurence par barības resursiem ar citu zivju sugu mazuļiem. Plauža augšanu pozitīvi ietekmē arī zema populācijas blīvums – samazinās iekšsugas konkurence par pieejamajiem resursiem.

Plaužu mazuļi barojas pamatā ar zooplanktonu, savukārt, vidēja un liela izmēra zivis pakāpeniski pāriet uz barošanos ar zoobentosu, galvenokārt barojoties ar daudzveidīgajām sēdgliemenēm.

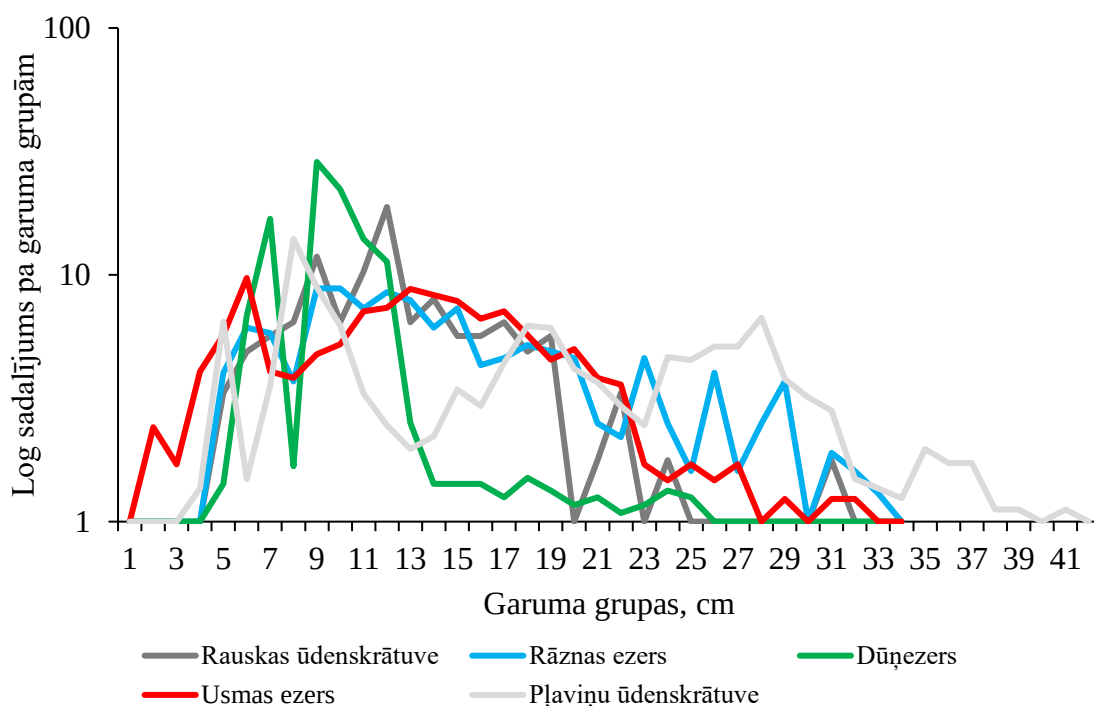


21. attēls. Plaužu vecuma un garuma attiecība atsevišķos Latvijas ezeros.

7.5. Rauda

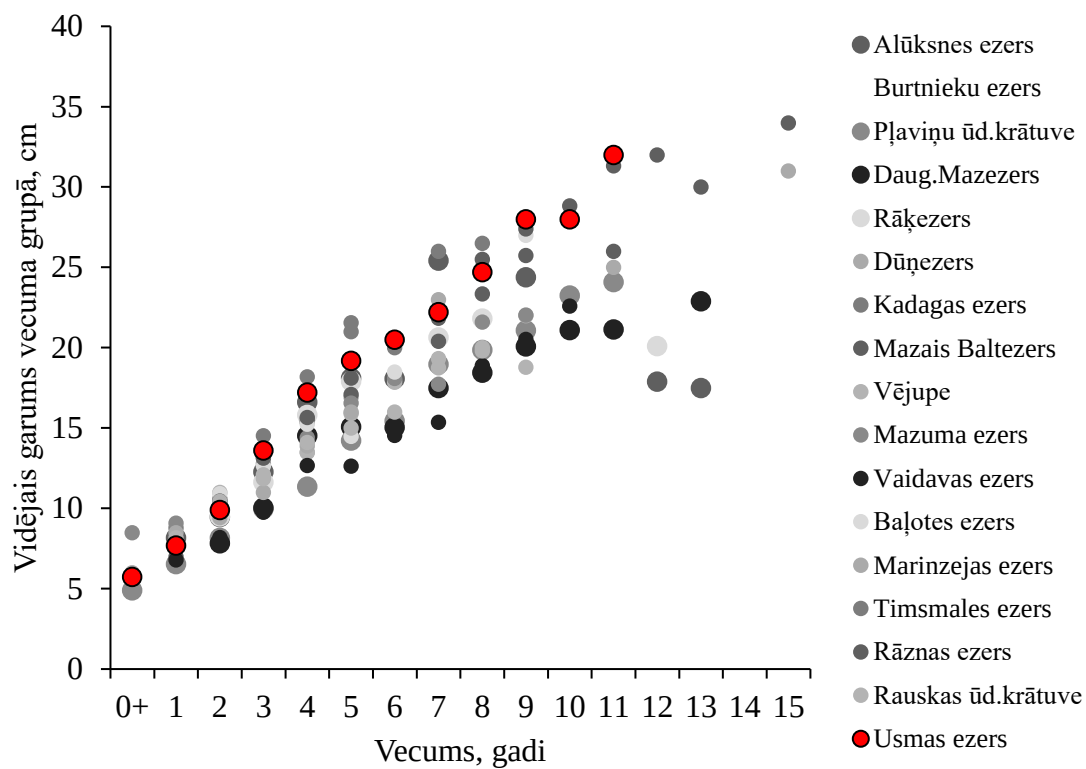
Tika noķertas raudas individuālā svara robežās no 0,1 g līdz 509,0 g. Ezerā lielākoties sastopami mazuļi un vidēja izmēra īpatņi (22. attēls).

Augstais izmēros mazo un vidējo zivju īpatsvars populācijā galvenokārt saistīts ar relatīvi zemo plēsēju (lielu asaru, zandartu un līdaku) blīvumu, kas savā barībā patērē tieši neliela izmēra raudas. Salīdzinoši ar citiem Latvijas ezeriem, raudu kopējā biomasa Usmas ezerā ir vidēja (16. attēls).



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

Ezerā 102 raudām noteikts vecums no 0+ līdz 11 gadiem (23. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, rauda kopumā aug ātri. Sākotnēji, līdz aptuveni 10 cm ķermeņa garumam (0+ līdz 2 gadi), tā aug lēni. Augšanu negatīvi ietekmē konkurence par barības resursiem ar citu sugu zivju mazuliem. Savukārt, sasniedzot 15 cm garumu (3 gadu vecumā), raudas augšanas ātrums pieaug. Šajā posmā rauda pakāpeniski sāk baroties ar zoobentosu, kas ir lielāka izmēra un enerģētiski vērtīgāks barības objekts nekā zooplanktons. Īpatņi, kas garāki par 15 cm, barojas ar enerģētiski augstvērtīgajiem gliemjiem (visbiežāk ar daudzveidīgajām sēdgliemenēm).



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

7.6. Repsis

Tika noķerti repši individuālajā svarā no 2,3 – 60,6 gramiem. Usmas ezera repšu populācija vērtējama kā veselīga – sastopami gan mazuļi, gan pieaugušas zivis, vērojama populācijas pašatjaunošanās. Tie apdzīvo ezera atklāto ūdens daļu, kur ūdens vidējos slāņos barojas ar zooplanktonu.

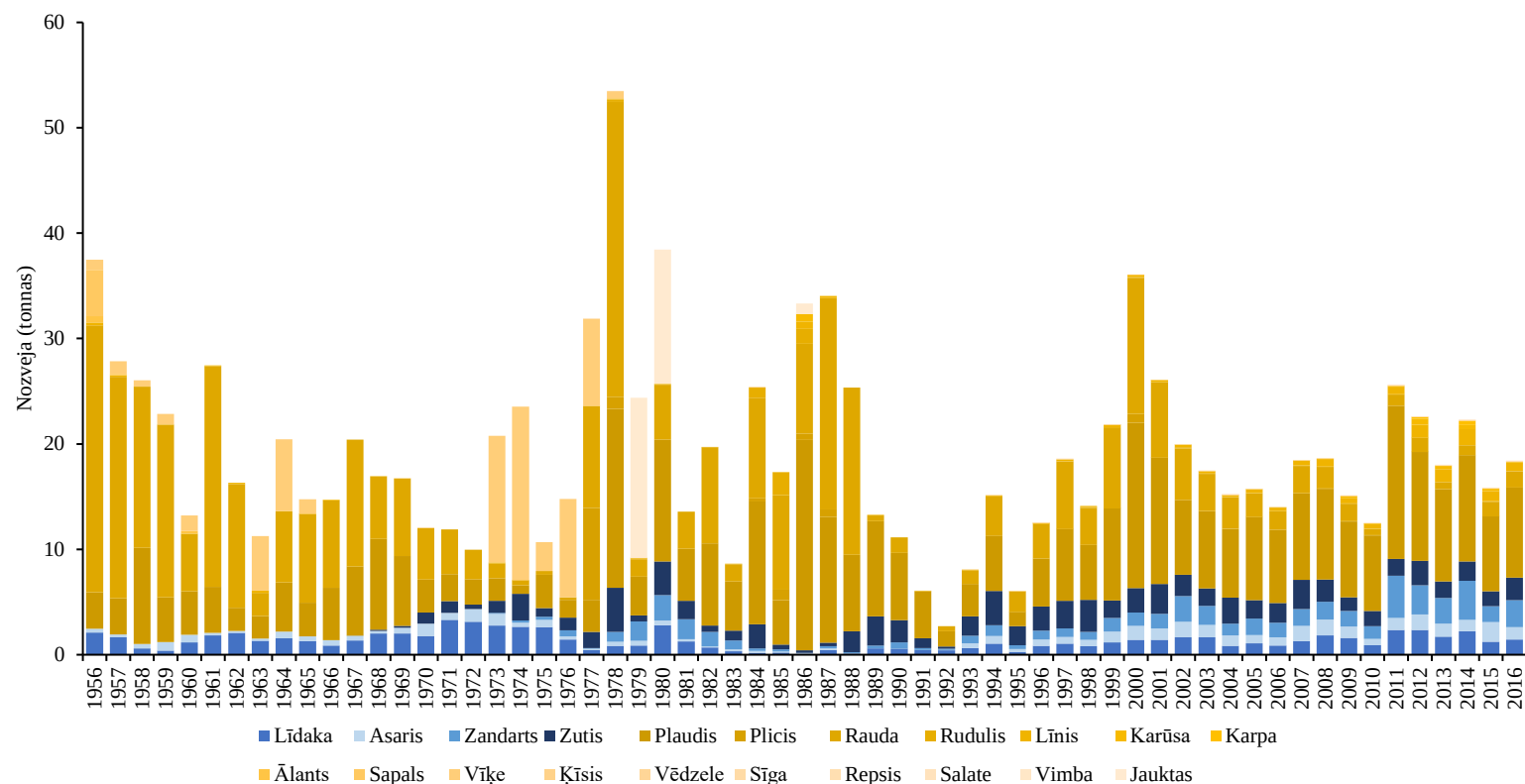
8. Usmas ezera zivsaimnieciskā apsaimniekošana

8.1. Līdzšinējā apsaimniekošana

Apsaimniekošanu īsteno Ventspils novada pašvaldība un biedrība “Usmas krasts”.

Usmas ezerā zivju resursus izmanto makšķernieki un komerciālie zvejnieki. Makšķerēšanu regulē vispārējie makšķerēšanas noteikumi un licencētas makšķerēšanas nolikums. Praktiski nav pieejami dati par makšķernieku spiedienu uz zivju resursu – ir ļoti zems aizpildītu un atpakaļ nodotu licenču procents, kas neļauj iegūt ticamus datus par makšķernieku no ezera izņemto zivju apjomu.

Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 295 “Noteikumi par rūpniecisko zveju iekšējos ūdeņos”, Usmas ezerā rūpnieciskās zvejas veikšana ir atļauta. Rūpnieciskās zvejas limiti 2017. gadā tiek izmantoti pilnībā. Pēc nozvejas apjoma dominē plaudis, rauda, asaris, zandarts, zutis. Zvejai tiek izmantoti tīkli, murdi, kā arī zušu tacis Engures upes iztekā. Analizējot z/i BIOR datus par kopējo nozveju apjomu ezerā (24. attēls), secināts, ka kopš 1950-iem gadiem statistiski būtiski palielinājis nozvejotais zandartu un asaru apjoms. Tas skaidrojams ar pēdējās desmitgadēs augošo pieprasījumu pēc plēsīgajām zivīm. Savukārt raudas tiek zvejotas mazāk un nozvejotais līdaku un plaužu apjoms saglabājis salīdzinoši nemainīgs. Pētījuma izpildes gaitā netika iegūta informācija par zvejas limitu izmaiņām minētajā laika periodā. Zināms tikai, ka pēdējos 10 gados izmantotā zvejas limita apjoms saglabājis salīdzinoši nemainīgs (12-16 km tīklu). Nav pieejama arī informācija par izmaiņām nozvejoto zivju izmērā. Neoficiāla informācija no zvejniekiem un apsaimniekotājiem liecina, ka nozvejoto plēsīgo zivju individuālais izmērs pēdējās desmitgadēs samazinājies.



24. attēls. Kopējā nozvejas apjoma izmaiņas Usmas ezerā (z/i BIOR dati).

Saskaņā ar z/i BIOR datiem pēdējās desmitgadēs intensīva zivju mazuļu ielaišana notikusi 1980- tajos gados un sākot no 2006. gada līdz šim. Pēdējos 3 gados Usmas ezerā ielaisti ~500 000 zandartu vienasaras vecuma, 1 mlj. līdaku kāpuru un 23 000 līdaku mazuļu, 213 000 sīgu mazuļu un 1000 ataudzētu zušu mazuļu stikla zuša stadijā.

8.2. Situācijas novērtējums un tālākā rīcība

Usmas ezera ūdens kvalitāte ir laba, zivju barības bāze pietiekama gan zivju mazuļu attīstībai, gan pieaugušu zivju populāciju uzturēšanai. Usmas ezera ihtiofauna kopumā vērtējama kā cilvēka ietekmēta. Zivju sabiedrības struktūru būtiski ietekmē rūpnieciskā zveja un makšķerēšana. Tiek izķerti tikai zivsaimnieciski un ekoloģiski nozīmīgie lielie 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, zvejniekiem un vides inspektoriem, pēdējo divu gadu laikā Usmas ezerā maluzveja tiek ierobežota arvien sekmīgāk. Svarīgi ir šādu situāciju uzturēt ilgstoši un maluzvejas ietekmi samazināt līdz minimumam. Tomēr, saskaņā ar apsaimniekotāju sniegto informāciju, kā liela problēma identificēta

negodprātīgu zvejnieku darbība, kas regulāri pārsniedz tīklu garuma limitus un zvejas žurnālos nefiksē patieso nozvejas apjomu. Šādas darbības pielīdzināmas maluzvejai un izskaužamas pilnībā.

Ārzemju, kā arī Latvijas praksē novērots, ka efektīvākais veids kā nosargāt ūdeņu zivju resursu no maluzvejniekiem un negodīgiem zvejniekiem/makšķerniekiem 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 zīvīm kaitīgas darbības. Praktiskās maluzvejas ierobežošanas aktivitātēs arī iespējams iesaistīt sabiedrību, aicinot ziņot pašvaldībai, biedrībai “Usmas krasts” un/vai 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.

8.2.1. Makšķerēšanas un zvejniecības attīstība

8.2.1.1. Makšķerēšana

Viens no efektīvākajiem ūdeņu veiksmīgas apsaimniekošanas paņēmieniem ir licencētas makšķerēšanas sistēmas ieviešana. Usmas ezera gadījumā licencētā makšķerēšana ieviesta 2001. gadā. Ezers vērtējams kā piemērots šāda apsaimniekošanas modeļa uzturēšanai. Galvenās makšķerniekus interesējošās zivju sugas kā asaris, līdaka, līdaka un plaudis ezerā jau sastopamas.

Ar licencētās makšķerēšanas palīdzību paredzēts 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 atgrieztu licenču skaits, kas Latvijas ezeru apsaimniekošanā reti pārsniedz 50%.

Lai palielinātu atgrieztu 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 standi 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.

Vienlaicīgi 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 atgrieztu 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, zvejnieki, pašvaldība u.c.). Ieteicams organizēt atklātas diskusijas par ezera apsaimniekošanu kopumā un iespējamajiem nākotnes scenārijiem Usmas ezera apsaimniekošanā.
- 2) Apvienot esošajā 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 bāzu 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.

8.2.1.2. Zvejniecība

Neraugoties uz zvejniecības prestiža krišanos sabiedrības acīs, pilnībā 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. Usmas ezera zvejniecības attīstību nākotnē būtu vēlams virzīt gultnē, kas nodrošinātu zivju resursu optimālu izmantošanu un ilgtspējīgu saglabāšanu. Lai uzlabotu un attīstītu zvejniecības pienesumu Usmas ezera kā interesanta un zivīm bagāta tūrisma galamērķa veidošanā, attiecībā uz zvejniecību iespējams veikt noteiktas darbības:

- 1) Negodprātīgo zvejnieku apkarošana ar intensīvākas kontroles (video novērošana grūti kontrolējamās vietās, inspektora piedalīšanās tīklu izņemšanā utml.) palīdzību, tādējādi nodrošinot to, ka cilvēka spiediens uz ezera zivju resursu ir kontrolējams.
- 2) Tīkla minimālā acs izmēra limita pārskatīšana. Iespējams minimālo tīkla acs izmēru palielināt līdz 60-70 mm līdzšinējā 30 mm vietā. Tas ļautu izvairīties, piemēram, no liela apjoma zemmēra zandarta nonākšanas piezvejā un palīdzētu uzlabot zandartu vecuma struktūru un vidējo izmēru lomos.

- 3) Jāveicina un jāatbalsta zvejnieku Usmas ezeram raksturīgā tradicionālā interese par karpveidīgo zivju (plauža un raudas) zveju, kas palīdz uzturēt optimālu plēsīgo un miermīlīgo zivju attiecību ezerā.
- 4) Zvejas rīku maiņa – arvien plašāka murdu izmantošana tīklu vietā, kas ļauj veikt selektīvu zveju, tādējādi saudzējot plēsīgās zivis.

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.

9. Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana

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

9.1. Zandarts

Zandarta krājumu apjoms Usmas ezerā vērtējams kā pārlieku ekspluatēts. Zandartu lomu analīze un ielaišanas dati rāda, ka ezerā ir izveidojusies zandarta populācija, kas spēj dabiski atražoties. Lomā sastopami dažāda vecuma mazuļi un pieaugušas zivis, lai gan zandarta krājuma papildināšana, ielaižot mazuļus vai kāpurus, izsenis tikusi veikta neregulāri. Sākot no 2015. gada zandarta populāciju Usmas ezerā palīdz uzturēt Valsts zivju resursu programmas ietvaros notiekošā ikgadējā zandarta mazuļu ielaišana

Zandarta mazuļu ielaišana par apsaimniekotāja līdzekļiem ieteicama tajā gadījumā, ja būtiski palielinās makšķernieku/zvejnieku interese par šo zivju sugu un apsaimniekotājs vēlas/ir gatavs to apmierināt. Jāņem vērā, ka, lai panāktu manāmu mākslīgās krājumu papildināšanas efektu, ielaišanas apjomam jābūt ļoti liels, kas līdzīgs valsts programmā noteiktajam.

Zandartu krājumu papildināšanu ieteicams veikt ar vienas vasaras 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 nenožīmīgs (3. tabula).

Zandartu mazuļu ielaišanas apjoms rēķināts no pieejamās lietderīgās platības, kas ir ~85% no ezera kopplatības jeb ~3000 ha, ar ielaišanas aprēķinu 50-100 gb/ha. Tas nozīmē, ka ielaišanas apjoms ir 150-300 000 gb vienas vasaras mazuļu. Zandartu ielaišanu vēlams veikt no laivas, mazuļus vienmērīgi izklaidējot 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 (maks. 20 g)	Ne biežāk kā katru otro gadu, taču ne retāk kā katru trešo gadu
	Septembris - oktobris	30 – 150 g	
Zušu mazuļi	Maijs - jūnijs	Stikla zušu stadija	Katru gadu
Sīgu mazuļi	Septembris – oktobris (ūdens temp. $\geq 15^{\circ}\text{C}$)	≥ 40 g	Katru vai katru otro gadu, 3 – 4 piegājienos
Vienvasaras ālanti	Septembris - oktobris	10 – 30 g	Katru gadu

9.2. Līdaka

No daudzskaitlīgiem piemēriem zināms, ka līdaka ir suga, kas ļoti veiksmīgi vairojas mēreno platuma grādu ūdeņos, kur pieejamas dabiskas nārsta vietas. Ezerā pieejamā nārsta dzīvotņu platība uzskatāma par pietiekamu, lai nodrošinātu populācijas pašatražošanu un ilgtspējīgu izdzīvošanu, vienlaicīgi pieļaujot resursa saprātīgu un kontrolētu izmantošanu. Tomēr augstā antropogēnā slodze novedusi pie salīdzinoši zema lielu īpatņu procenta populācijā. Tādējādi, pirmkārt nepieciešams samazināt maluzvejas, kā arī zvejas un maksšķerēšanas ietekmi uz sugas populāciju. Papildus tam iespējams veikt līdaku mazuļu ielaišanu.

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).

Usmas ezera gadījumā potenciāli piemērotā teritorija šāda izmēra līdaku mazuļiem pamatā izvietojas ezera piekrastes daļā, kas sastāda ~15% jeb ~500ha 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 250 gb/ha, kas kopumā sastāda ne vairāk kā ~125 000 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.

2) vienasaras mazuļiem no 30,0 – 150,0 g vidējā svarā; optimālais ielaišanas laiks – septembris, oktobris (3. tabula).

Usmas ezera gadījumā potenciāli piemērotā teritorija šāda izmēra līdaku mazuļiem sastāda ~700ha jeb 20% no ezera kopplatības. Līdaku mazuļus laiž atkarībā no slēptuvju (piemēram, ūdensaugu) platībām vietās, kas nepārsniedz 3,0 m dziļumu. Ielaišanas apjoms ne vairāk kā 50-150 gb/ha, kas nozīmē ~ mazuļu, skaitu rēķinot atkarībā no mazuļu izmēra. Piemēram, ja līdaku mazuļi ir 30g vidējā svarā, tad optimālais ielaišanas apjoms būs ne vairāk kā 105 000 mazuļu, bet ja 150g vidējā svarā, tad ne vairāk kā ~35 000 mazuļu. Pieņemot līdaku mazuļus, svarīgi ievērot, lai mazuļi būtu sašķiroti atbilstoši lielākajām izmēru grupām, piemēram, 30-50g, 50-100g, 100-150g. 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 uzturētu makšķerniekiem un zvejniekiem interesantā blīvumā.

9.3. Zutis

Usmas 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 un zvejnieku) 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 ļautu empīriski novērtēt Usmas ezera maksimālo potenciāli iespējamo zušu produkciju un precīzāk plānot apsaimniekošanas stratēģiju.

Zušu mazuļu krājumu papildināšana varētu notikt katru gadu (3. tabula). Ielaišanas normas, izejot no zušu mazuļiem piemērotās teritorijas, ir 150 – 200 gb/ha jeb aptuveni 105-140 000 stikla zušu gadā.

Taču zušu krājumu pārvaldības plānam, kas balstīts uz mākslīgo atražošanu, Usmas ezera gadījumā ir alternatīva. Usmas ezers caur iztekošo Engures upi ir savienots ar Baltijas jūru. Uz Engures upes ir izbūvēta mazā HES, kas slēdz zušu dabiskās migrācijas ceļu. Ieteicams uz esošā HES slēguma 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.

9.4. Sīga

Sīgu krājumu apjoms Usmas ezerā vērtējams kā neliels. Visticamāk, ir izveidojusies neliela sīgu populācija, kas spēj dabiski atražoties ierobežotā apjomā. Pie esošās tīklu zvejas un makšķernieku slodzes, nav paredzams, ka sīgu populācija skaitliski pieaugs.

Ieteicama sīgu mazuļu ielaišanu tikai tajā gadījumā, ja būtiski palielinās makšķernieku/zvejnieku interese un apsaimniekotājs vēlas to apmierināt.

Sīgu mazuļu atražošanu ieteicams veikt ar mazuļiem sākot no 40 g vidējā svarā un vairāk. Piemērotākais ielaišanas laiks ir rudens, kad ūdens temperatūra sasniedz 15 °C, optimāli 5-10 °C (3. tabula). Ielaišanas normas – 50 gab/ha, kas kopumā sastāda 150 000 mazuļu. Minimālais ielaišanas apjoms – 30 000. Ielaišanas apjomu samazinot vēl vairāk, attiecīgi samazinās ielaišanas efektivitāte un rezultātu novērtēšanas iespējas. Ielaišanas

biežums – laiž katru otro gadu trīs līdz četros piegājienos (6-8 gadu periodā). Pēc tam ieteicams novērtēt sīgu atražošanas efektu, izmantojot zvejas datus/zinātniskas metodes.

9.5. Ālants

Usmas ezera sistēma ir vērtējama kā piemērota dzīves telpa tādai zivju sugai kā ālants, kas ir puscaurceļotājs. Tā ir pieprasīta zivs gan no makšķernieku, gan zvejnieku puses, jo ālantu bioekoloģiskās īpatnības nosaka to piemērotību gan rūpnieciskai zvejai, gan amatierzvejai. Ālantu populācijas palielināšana paaugstinātu ezera pievilcību no tā lietotāju puses un palielinātu tā sociāli – ekonomisko vērtību.

Ielaišanas norma populācijas papildināšanai ir sākot no 10 - 50 000 vienasaras indivīdu un vairāk. Ielaišanas laiks septembris-oktobris. Vēlamais svars 10-30 g, atkarībā no ielaišanas laika. Ielaišanas metodika ir salīdzinoši vienkārša, jo zivis nav jāizkļiedē; tās dabiskajā vidē pārvietojas baros, tādēļ to ielaišanu var veikt vienā vai vairākās vietās, piemēram ezera līču vai ietekošo/iztekošo upju tuvumā.

Izlaišanas periodiskums – vēlama ālantu atražošana 3-4 reizes (6-8 gadu periodā); optimāli katru gadu, taču starp izlaišanas reizēm var vienu gadu izlaist (3. tabula). Pēc tam vēlams novērtēt atražošanas efektu ar kontrolzvejas un/vai ar licencētās makšķerēšanas aizpildīto licenču palīdzību. Tāpat vēlams ievākt datus par ālantu parādīšanos vai neesamību savienotajā Tirukšu ezerā, jo ālantu dzīvē liela nozīme ir migrācijām, kas var apgrūtināt potenciālā atražošanas efekta novērtēšanu.

9.6. Pārējās zivju sugas

Par zivsaimnieciski nozīmīgākajām uzskatāmas asari, repši 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.

10. Ezera zivsaimnieciskās izmantošanas noteikumi

10.1. Rūpnieciskā zveja

Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 295 “Noteikumi par rūpniecisko zveju iekšējos ūdeņos”, Usmas ezerā rūpnieciskā zveja ir atļauta. Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 796 “Noteikumi par rūpnieciskās zvejas limitiem un to izmantošanas kārtību iekšējos ūdeņos” Usmas ezerā noteikts murdu (70 gb ezerā un 4 gb Engures upē 3 km no ezera), zušķērāju (1 gb Engures upē 3 km no ezera) un tīklu (13080 m) limits. Noteikts arī kopējais zivju nozvejas apjoma limits (36 tonnas), kā arī nozvejas apjoma limits atsevišķi līdakai (2,4 tonnas) un zandartam (4 tonnas).

10.2. Makšķerēšana

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

10.3. 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 mazuli” un šo noteikumu sadaļu “Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana”.

10.4. 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.

11. Izmantotā literatūra

- Aizsargjoslu likums <http://likumi.lv/doc.php?id=42348>
- 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
- 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.
- Kļaviņš M., Cimdiņš P., 2004. Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība, LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 204.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. 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. 799. Licencētās makšķerēšanas, vēžošanas un zemūdens medību kārtība. <http://likumi.lv/ta/id/279203>
- Ministru kabineta noteikumi Nr.118. Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti. <https://likumi.lv/doc.php?id=60829>
- 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>
- Moricsalas dabas rezervāta dabas aizsardzības plāns 2009. pieejams: https://www.daba.gov.lv/upload/File/DAPi_apstiprin/DR_Moricsala-09.pdf
- Moricsalas dabas rezervāta likums <https://likumi.lv/doc.php?id=3991>
- Ventas upes baseina apsaimniekošanas plāns 2010. - 2015. gadam.

Ventas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2016. – 2021. gadam. Pieejams:

https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/Ud_apsaimn/UBA%20plani/Ventas_upju_baseinu_apgabala_apsaimniekosanas_plans_2016_-2021_g_final.pdf

Zvejniecības likums <http://likumi.lv/doc.php?id=34871>