



## **Dauguļu Mazezera zivsaimnieciskās ekspluatācijas noteikumi, pamatojoties uz 2015. gadā veikto pētījumu**

Izstrādāta Zivju fonda finansētā projekta Nr. 1.6. “Dauguļu  
Mazezera zivsaimnieciskās apsaimniekošanas stratēģijas izstrāde”  
ietvaros

**Projekta vadītājs: Dr. biol., Matīss Žagars**

## 1. Ūdenstilpes raksturojums

Dauguļu Mazezers ezers atrodas Kocēnu novada teritorijā.

Ūdenstilpes ūdens virsmas kopējā platība pēc 2015. gada datiem ir 63 ha (aprēķinam izmantoti LANDSAT satelīta dati). Maksimālais dziļums ir 2.8 m, vidējais 2.1 m (VMPI 1975. gada mērījumu dati). Grunts pārsvarā dūņaina, vietām smilšaina. Dauguļu Mazezerā ietek ūdenstece no Augstrozes Lielezera, kā arī vēl viena tece. No ezera iztek ap 19 km garā Mazirbe.

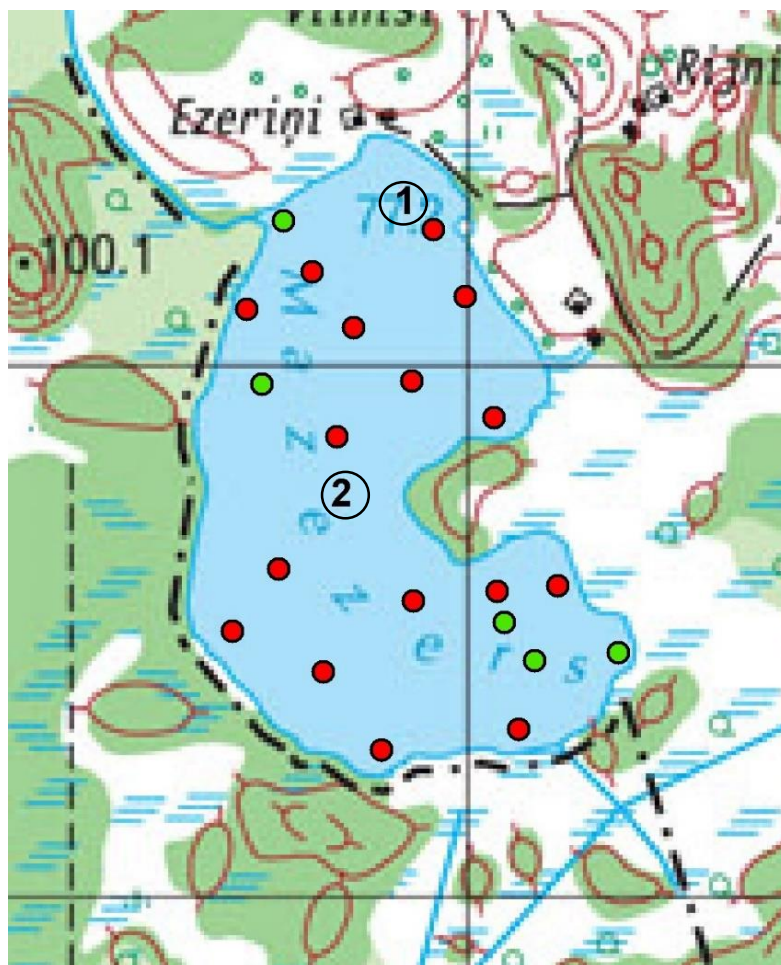
Saskaņā ar Civillikuma 1. pielikumu Dauguļu Mazezers pieder pie publiskiem ūdeņiem.

Saskaņā ar Aizsargjoslu likuma 7. pantu Dauguļu Mazezeram aizsargjoslas platums ir ne mazāks par 100 m. Saskaņā ar Zvejniecības likumu ezera krastam noteikta 10 m plata tauvas josla. Zvejnieki un makšķernieki to drīkst izmantot pārvietojoties gar krastu, bet citām ar zvejniecību saistītām vajadzībām to var izmantot pēc saskaņošanas ar zemes īpašniekiem.

## 2. Ūdens ķīmija

### Metodes

Paraugu ievākšana hidroķīmiskajām analīzēm tika veikta 3 reizes gadā – pavasara (21.05.15.), vasaras (26.08.15.) un rudens (21.10.15.) sezonās. Ezerā tika izvēlētas 2 standarta paraugu ievākšanas vietas (1.attēls). Paraugos tika noteikts barības vielu daudzums - nitrīti, nitrāti, amonija joni, fosfāti, kopējais slāpeklis un kopējais fosfors. Analīzes tika veiktas Latvijas Hidroekoloģijas institūta laboratorijā.



1.attēls. Paraugu ievākšanas vietas Dauguļu Mazezerā 2015.gadā

- ① Ūdens ķīmijas, zooplanktona un zoobentosa paraugu ievākšanas vietas
- - Nordic tipa žauntīklu atrašanās vieta
- - 70 – 90 mm žauntīklu atrašanās vieta

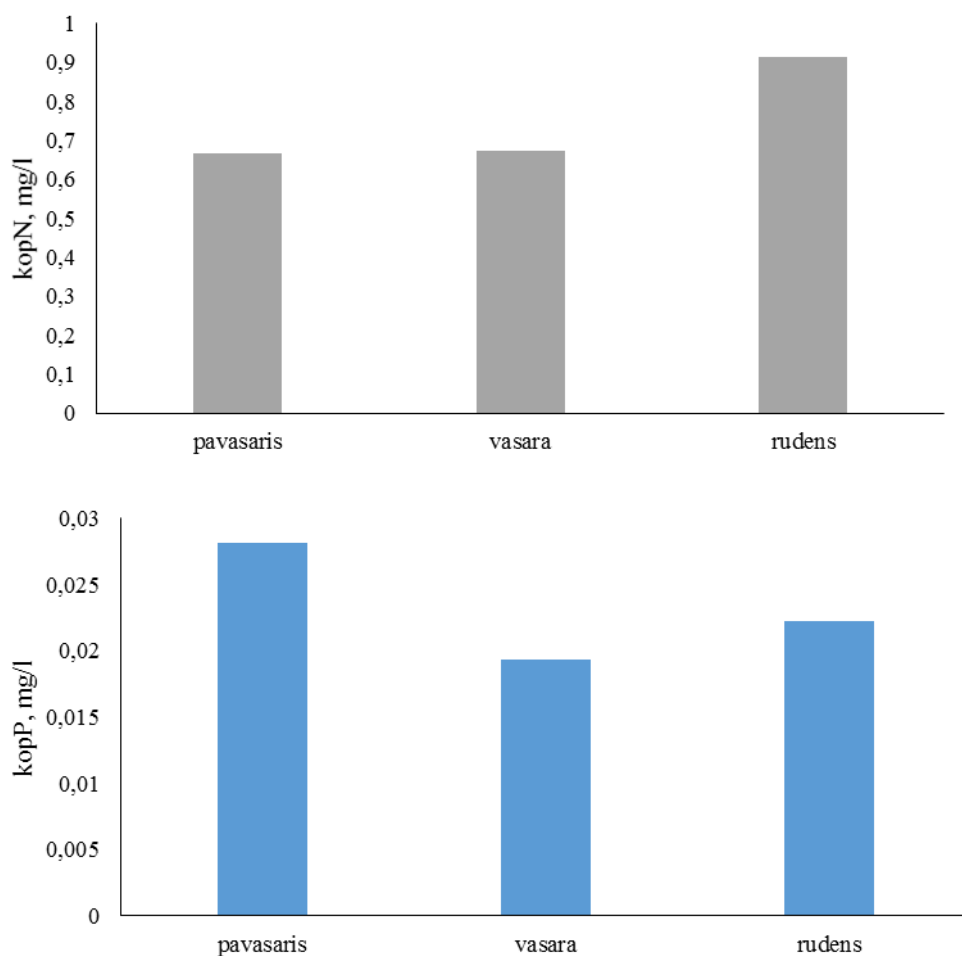
## Barības vielu daudzums ezerā

Galvenās barības vielas, kas nepieciešamas ezera ekosistēmas funkcionēšanai ir slāpeklis un fosfors. Gan slāpeklis, gan fosfors ezera ūdenī atrodams gan brīvā veidā- neorganiskā slāpekļa un fosfora savienojumos (nitrīti, nitrāti, amoniji- slāpekļa savienojumi un fosfāti- fosfora savienojumi), gan arī saistītā veidā – kā organiskās vielas vai arī ietverti fitoplanktonā jeb mikroskopiskajās aļģēs (kopējais slāpeklis un fosfors).

Uzsākot ezera apsekošanu 2015.gada maijā, tika izvēlētas ezeram reprezentatīvas paraugu ievākšanas vietas (1. un 2. stacija). Veicot barības vielu analīzes ūdenī visās stacijās, tika konstatētas relatīvi vienādas barības vielu koncentrācijas, tādēļ tika analizētas staciju vidējās vērtības katrā no trīs sezonām.

Pēc Latvijas Vides ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) datiem redzams, ka monitorings šajā ezerā veikts 2008. gadā posmā, kas vairāk atbilst šī gada 2. ievākšanas vietai. Dauguļu Mazezeram piemērots 8.ezeru tips, kas ir sekls brūnūdens ezers ar zemu ūdens cietību, līdz ar to robežvērtības kvalitātes novērtēšanai salīdzinātas ar šim ezeru tipam noteiktajām kvalitātes klašu vērtībām.

Salīdzinot 2015.gada slāpekļa un fosfora vērtības (2.attēls) ar 8.tipa robežvērtībām, var secināt, ka kopējās fosfora un kopējās slāpekļa vērtības pavasarī atbilst labai ūdens kvalitātei. Arī salīdzinot datus ar 2008.gadā veiktajiem slāpekļa un fosfora mērījumiem, var secināt, ka ūdens kvalitāte bijusi laba.



2. attēls. Dauguļu Mazezera barības vielu koncentrāciju sezonālā dinamika 2015.gadā; vidējās kopējā slāpekļa (kopN) un kopējā fosfora (kopP) vērtības

Vasaras un rudens sezonā veikti arī skābekļa daudzuma ūdenī un ūdens temperatūras mērījumi (1.tabula). Rezultāti lielākoties atbilst sezonālajiem skābekļa un temperatūras robežlielumiem. Ezeram netika konstatēta intensīva barības vielu ieplūde no ārpusē un pēc iegūtajiem hidroķīmijas rezultātiem var secināt, ka Dauguļu Mazezera ūdens kvalitāte ir laba, un tā nav pasliktinājusies kopš 2008.gada mērījumiem.

1.tabula. Zondes mērijumi vasaras un rudens sezonā Dauguļu Mazezerā 2015.gadā

Parauga ID	Testēšanas datums	Zondes mērijumi						
		Virskārta			Grunts			
		Temp., °C	O <sub>2</sub> , mg/l	O <sub>2</sub> , %	Temp., °C	O <sub>2</sub> , mg/l	O <sub>2</sub> , %	Dziļums, m
1	26.08.15.	23,6	8,8	105,0	22,0	5,7	65,9	3,0
2	26.08.15.	23,9	8,9	106,0	22,9	8,9	104,6	1,8
1	21.10.15.	9,9	8,8	85,3				

### 3. Zooplanktons

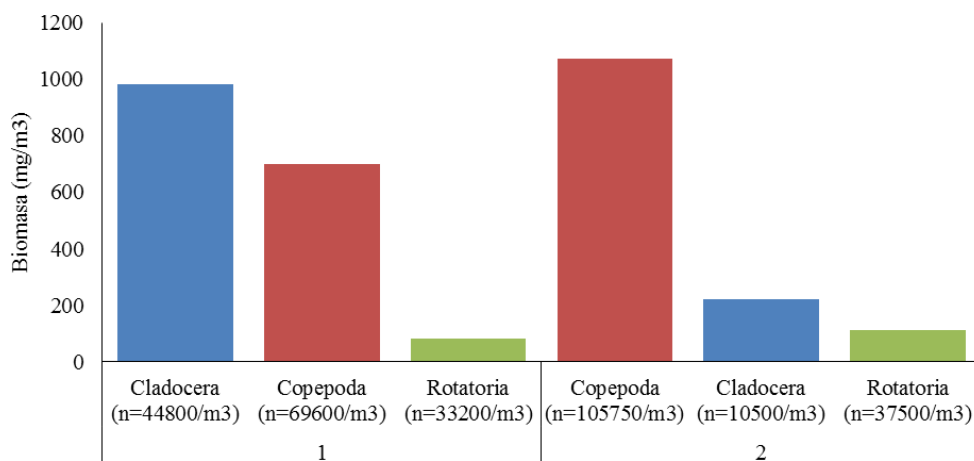
Zooplanktons spēlē nozīmīgu lomu saldūdens ekosistēmās gan kā fitoplanktona galvenais patērētājs, gan arī kā zivju mazuļu un planktivoro zivju galvenais barības objekts. Zooplanktons daļēji kontrolē arī fitoplanktona biomasu, tādā veidā regulējot visas ezera ekosistēmas funkcionēšanu.

#### Metodes

Zooplanktona paraugi tika ievākti 2015. gada 25. augustā divās stacijās (1.,2.) (1.attēls). Zooplanktona paraugi ievākti no virsējā ūdens slāņa līdz 0,5 - 1 m dziļumā ar Apšteina tipa planktontīklu (diametrs 30 cm, acu izmērs 56  $\mu\text{m}$ ) filtrējot 100 l ūdens. Zooplanktona paraugos Rotifera (virpotāji) tipa, Cladocera (kladoceras) un Copepoda (airkājvēži) kārtu taksonomiskais sastāvs noteikts līdz sugas, ģints vai kārtas līmenim, kā arī noteikts organismu skaits, izmērs un aprēķināta to biomasas.

#### Rezultāti

Kopumā noteiktas 20 dažādas zooplanktona sugas, kuras tiek iedalītas trīs grupās Copepoda, Cladocera un Rotatoria. Dominējošā zooplanktona grupas Dauguļu Mazezerā ir Copepoda un Cladocera. (3.attēls). Savukārt, dominējošie zooplanktona organismi pēc biomasas ir *Cyclops* spp. (Copepoda) un *Ceriodaphnia quadrangula* (Cladocera).



3.attēls. Zooplanktona grupu (Copepoda, Cladocera, Rotatoria) daudzums (mg/m<sup>3</sup>) divās paraugšanas stacijā Dauguļu Mazezerā 2015.gada 25. augustā

Salīdzinot šos datus ar 2002. gada Latvijas Zivsaimniecības Pētniecības institūta (LZPI) veiktās izpētes ietvaros iegūtajiem datiem (2.tabula), būtu jāsecina, ka 10 gadu laikā zooplanktona kopējā biomasa ir ievērojami samazinājusies. Salīdzinoši zemās zooplanktona biomasas 2015.gadā skaidrojamas ar atšķirībām starp paraugu ievākšanas gadiem un konkrētiem mēnešiem. Piemēram, agrs pavasaris, kāds arī bija 2015.gadā, var izraisīt agrāku zivju nārstu un mazuļu attīstību. Zināms, ka zivju mazuļi barojas ar zooplanktonu un var būtiski ietekmēt tā daudzumu ezerā vasaras periodā. Līdz ar to šīs izmaiņas varētu būt skaidrojamas ar atšķirīgo zivju mazuļu skaitu starp gadiem.

Tika veikti arī zooplanktona īpatņu mērījumi. Šādi mērījumi sniedz noderīgu informāciju par ezera ekosistēmas veselīgumu. Situācijās, kad ezerā antropogēna spiediena uz plēsīgajām zivīm ietekmē savairojas zooplanktonu patērējošas zivis, būtiski palielinās spiediens uz zooplanktonu, kas noved pie tā izmēru samazināšanās. Salīdzinot Dauguļu Mazezera Cladocera, kas ir nozīmīgākais zivju barības objekts, izmērus ar rezultātiem no hipereitrofā, antropogēnas slodzes ietekmētā Burtnieka ezera, redzams, ka tie ir lielāki. Arī, salīdzinot ar Vortsjarv ezeru Igaunijā, Dauguļu Mazezerā Cladocera, Copepoda un Rotifera īpatņi ir vairākas reizes lielāki. Tas norāda uz to, ka Dauguļu Mazezera ekosistēma ir salīdzinoši veselīga un zivju mazuļiem ir pieejams pietiekams barības daudzums.



## 4. Zoobentoss

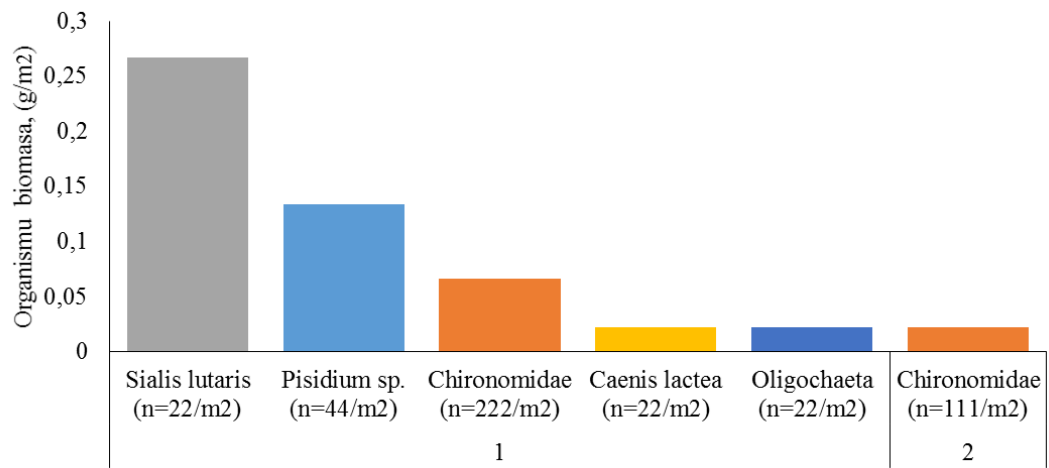
Zoobentosa organismi apdzīvo ezera gultni un ir nozīmīgs ūdens ekosistēmu elements. Šiem organismiem raksturīgi dažādi barošanās objekti (gan zooplanktons, gan fitoplanktons, gan arī citi bezmugurkaulnieki) un barošanās mehānismi (filtrētāji, plēsēji, skrāpētāji u.c.). Tas norāda uz tiešu un pastarpinātu ietekmi uz ūdens barības ķēžu funkcionēšanu. Minams, ka zoobentoss ir arī viens no nozīmīgākajiem zivju barības objektiem Latvijas un Eiropas saldūdens ūdenstilpēs.

### Metodes

Zoobentosa paraugi tika ievākti 2015. gada 25. augustā divās stacijās (1.,2.) un katrā no stacijām veikti 2 atkārtojumi (1. attēls). Zoobentosa paraugi ievākti no grunts virskārtas 0.3-0.5 m dziļumā ar Ekmaņa gruntssmēlēju (atvēruma laukums 0,0225 m<sup>2</sup>). Tālākā paraugu šķirošana un taksonomiskā sastāva noteikšana veikta laboratorijā. Organismi noteikti līdz iespējami zemākajam taksonomiskajam līmenim, kā arī noteikts organismu skaits un aprēķināta to biomasa.

### Rezultāti

Dauguļu Mazezerā konstatētas 5 zoobentosa grupas un kopumā 444 eks./m<sup>2</sup> (4.attēls). 2002.gada LZPI veiktā pētījuma ietvaros jūnija mēnesī konstatētas 4 zoobentosa grupas un kopumā 834 eks./m<sup>2</sup>. Vidēji kopējais zoobentosa īpatņu skaits 2015. gadā ir samazinājies, taču, piemēram, *Chironomidae* (trīsuļodu) kāpuru 2015.gadā konstatēts vidēji vairāk, nekā 2002.gadā. Izmaiņas skaidrojamas ar nelielām metodoloģiskām atšķirībām (paraugu ievākšanas laiks, vieta, metode), kā arī organismu bioloģiju (sauszemes kukaiņu kāpuru metamorfoze) un izēšanas spiedienu no zivīm, kas palielinās zivju mazuļiem pieaugot. Kopumā zoobentosa daudzums uzskatāms par pietiekamu zivju populāciju nodrošināšanai ar barību.



4.attēls. Zoobentosa organismu skaits un biomasa Dauguļu Mazezera 1. un 2. stacijā  
2015.gada 25.augustā

## 5. Zivis

Zivis ir viens no ekonomiski un ekoloģiski svarīgākajiem jebkura ezera resursiem. Tās ieņem nozīmīgu lomu arī ezeru barības ķēžu funkcionēšanā, gan kā organismu un augu patērētājs, gan kā barības objekts citiem organismiem. Ezera zivju sabiedrības sugu sastāvs un biomasu attiecība ir svarīgi indikatori dotās ūdenstilpes veselīgumam un dabiskumam. Papildus tam zivju sugu sastāvs var kalpot kā indikators piesārņojuma klātbūtnei ezerā un tā trofiskajam (barības vielu daudzuma) statusam.

### Metodes

Zivju sabiedrības paraugu ievākšana tika veikta 2015. gada 15.-17. jūnijā. Vasaras periods zināms, kā laiks, kad iegūstama visprecīzākā informācija par zivju sabiedrības sastāvu ezeros, jo zivis vienmērīgi izplatītas visā ūdenstilpē. Līdz ar to, lai iegūtu kvalitatīvi un kvantitatīvi precīzu informāciju par ezera zivju sabiedrību, tika veikta pētnieciskā zveja ar Nordic tipa daudz acu žauntīkliem (Eiropas standarts EN 14757:2005), kuru linuma acs izmērs bija 5–55 mm, lai iegūtu reprezentatīvu informāciju par visu zivju sugu sastāvu garumu grupu sadalījumu. Tika izmantoti arī papildus tīkli ar linuma acs izmēru 70–90 mm, lai iegūtu informāciju par liela izmēra zivīm. Paraugu ievākšana notika 20 stacijās (1. attēls), kas tika izveidotas dažādās dziļuma zonās (1-3 m) viscaur ezeram. Šāda tīklu izvietošana veikta ar nolūku, lai iegūtu iespējami plašāku priekšstatu par kopējo ezera ihtiofaunas stāvokli. Zvejas rīki tika ievietoti ezerā vakarā un izņemti nākamās dienas rītā. Tīkli atradās ūdenī vidēji 10-12 h. Pēc tīklu izņemšanas zivis tika sašķirotas pēc sugām, katrs īpatnis tika nosvērts un nomērīts. Tika ievākti visu zivju sugu īpatņu kuņģu paraugi, lai varētu raksturot zivju sabiedrības barošanās paradumus.

Papildus tam biežāk sastopamajām un komerciāli svarīgākajām zivīm noteikti arī vecumi. Tos nosaka pēc vecumu reģistrējošām struktūrām – gan zvīņām (rauda, rudulis, līnis, vīķe), gan galvaskausā ietilpstošiem kauliem: *operculum* kauliem (asaris, zandarts), *cleithrium* kauliem (plaudis, līdaka).

No katras zivju sugas/1 cm garuma klases barošanās un vecuma analīzei tika ievākti maksimums 5 īpatņi.

## Rezultāti

Kopumā pētījuma laikā tika nozvejotas 1823 zivis no 7 sugām, kas kopā sastādīja 43.79 kg. Salīdzinot sugu sastāvu ar citiem Latvijas ezeriem, Dauguļu Mazezera zivju sugu sastāvs vērtējams kā tipisks Latvijas mezotrofiem ezeriem un tā daudzveidība vidēja.

Tīklos noķertas šādu sugu zivis – rauda (21.10 kg, n=791), asaris (15.07 kg, n=788), plaudis (3.54 kg, n=10), līdaka (1.60 kg, n=2), ķīsis (1.51 kg, n=212), rudulis (0.96 kg, n=18), akmeņgrauzis (<0.1 kg, n=2). Turpmāk tekstā sīkāk apskatīti zivju sugu sastāvs un biomasas, kā arī zivju augšanas dinamika un barošanās. Gan skaitliski, gan biomasas ziņā dominē raudas (21.10 kg, n=791), kurām pēc biomasas un īpatņu skaita seko asaris (n=788, 15.07 kg) (5. attēls).

Tika noķertas raudas robežās no 2.0 līdz 152.2 gramiem (6.0 – 22.9 cm). Pēc literatūras datiem raudas sastopamas dažādos biotopos, jo ir spējīgas pielāgoties daudzveidīgiem apstākļiem. Dauguļu Mazezerā ir augsts raudu mazuļu un vidēja izmēra īpatņu blīvums, kas pamatā apdzīvo ezera piekrastes ūdenszāļu joslu. Tas varētu būt skaidrojams ar raudām piemērotu dzīvotņu sastopamību piekrastes joslā, kā arī zoobentosa organismiem, kas bagātīgi apdzīvo piekrastes grunti. Kā zināms, tieši zoobentosa organismi ir enerģētiski svarīga barības bāze raudām. Papildus minētajam, piekrastes augu josla kalpo arī kā paslēptuve no plēsējiem.

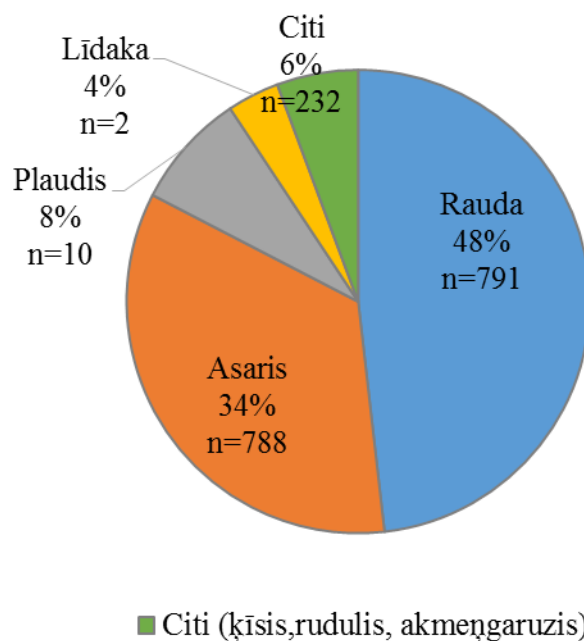
Asari variēja izmēra robežās no 4.1 g līdz 1.16 kg (7.5-43.5 cm). Lielākā daļa asaru mazuļu sastopama tieši piekrastē. Tur tie barojas ar zooplanktona un zoobentosa organismiem, kā arī piekrastes dzīvotnes kalpo kā slēptuve no plēsējiem. Arī vairums lielo asaru uzturas piekrastes tuvumā, barības sastopamības dēļ. Tieši piekrastes zonai raksturīga augsta zivju mazuļu biomasas, kas kalpo kā barības bāze pieaugušajiem plēsējiem.

Plaudis sastāda trešo lielāko biomasu. To lielākoties veido vidēja izmēra plauži, kas vairāk koncentrējušies Dauguļu Mazezera vidējās (~2m) dziļuma zonās un piekrastē. Tas skaidrojams ar barības objektu (zoobentoss) pieejamību un dzīvotnes piemērotību.

Nelielais noķerto līdaku skaits Dauguļu Mazezerā skaidrojams ar līdaku pasīvo dzīvesveidu. Zinātniskajā literatūrā minēts, ka līdaka savu medījumu gaida noslēpusies zālēs, līdz ar to, tā netiek notverta ar pasīvajiem zvejas rīkiem (tīkliem), kas bija galvenā

metode zivju iegūšanā. Arī Dauguļu Mazezerā noķertās līdakas konstatētas tīklā, kas ievietots piekrastes augu joslā.

Ķīši, ruduļi un akmeņgrauži sastāda salīdzinoši mazu biomasas īpatsvaru sava individuālā svara (ķīši, akmeņgrauži) un mazskaitlības (2 ruduļi) dēļ. Visas minēto sugu zivis konstatētas piekrastes biotopos. Tas varētu būt skaidrojams gan ar barības bāzes pietiekamību, gan piekrastes augu joslu, kas kalpo kā mājvieta un slēptuve no plēsējiem.



5.attēls. Kopējā procentuālā zivju sugu nozveja Dauguļu Mazezerā 2015.gada 15.-17.jūnijā, n-zivju skaits

Pēc Dauguļu Mazezera 2002. gada zivsaimniecības ekspluatācijas noteikumiem kontrolzvejā konstatētas 8 zivju sugas. Salīdzinot zivju sugas ar 2002. gada ekspluatācijas noteikumiem, 2015. gada kontrolzvejā netika konstatēta karūsa un ausleja, taču noķerts rudulis. Pēc piecdesmito gadu datiem ezerā sastopamas 9 sugas. 2015. gada kontrolzvejā karūsa, zandarts, vēdzele un zutis netika konstatēti, taču piecdesmitajos gados, salīdzinot ar šo gadu, netika noķerts rudulis. Laika posmā no 1951. līdz 1988. gadam minētas 3 sugas: līdaka, plaudis, rauda. Makšķernieku lomās no 1978. līdz 1991. gadam pieminētas 3 augstāk minētās sugas, kā arī līdaka, karpas, zandarts un asaris.

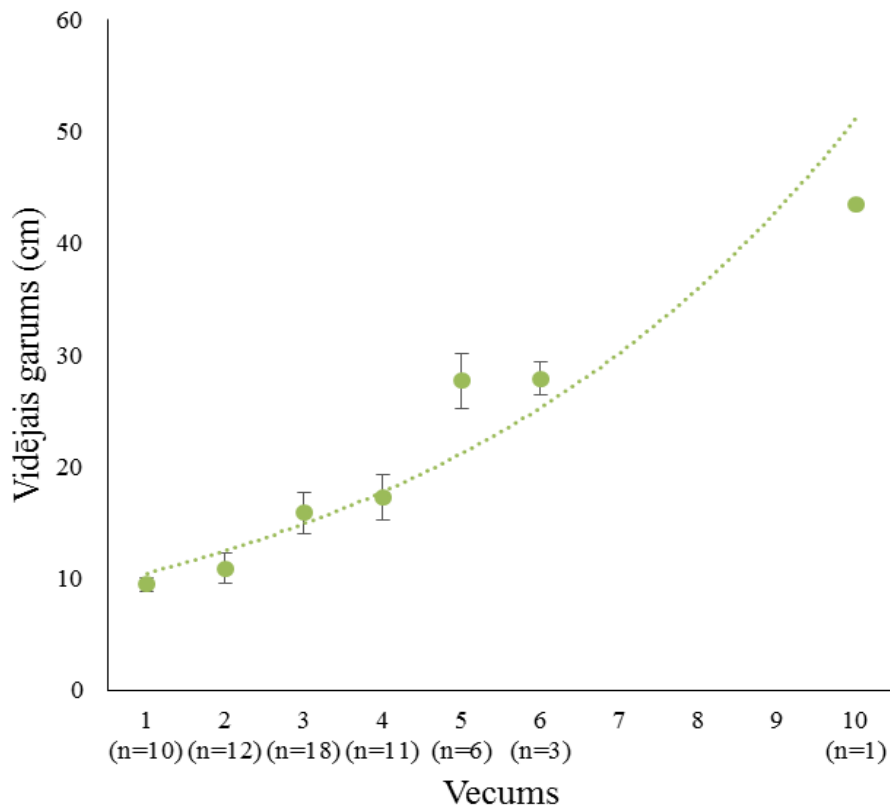
Zivju sugu atšķirības varētu būt skaidrojamas gan ar kontrolzvejas metodikas atšķirībām, gan ar zivju ielaišanu, gan ar citiem ekoloģiskiem faktoriem. Dauguļu Mazezerā ielaistas līdakas (1981., 1984., 1985., 1987.-1989.), karpas (1979., 1980.), līņi, karūsas, sudrabkarūsas, asari (1981.).

### Zivju augšana

Zivs augšana ir atkarīga no ļoti daudziem faktoriem. Vienas un tās pašas zivju sugas indivīdi dažādās vidēs var uzrādīt atšķirīgus augšanas ātrumus, sasniedzot dzimumgatavību pie dažādiem garumiem un vecumiem. Zivs augšanu ietekmē gan vides faktori (temperatūras dinamika, skābekļa daudzums, biotopu pieejamība u.c.), gan zivs fizioloģiskais stāvoklis, gan barības pieejamība (tās kvalitāte un kvantitāte). Viens no zivju augšanu raksturojošajiem rādītājiem ir katras individuālās zivs garuma un svara attiecība (kondīcijas faktors). Kondīcijas faktors ir relatīvs rādītājs, kas ļauj salīdzināt dažādu faktoru ietekmi uz sugām vai indivīdiem. Kā piemēru var minēt barības pieejamību un plēsēju spiedienu uz zivju mazuļiem agrīnās attīstības stadijās. Savukārt, lai analizētu zivs augšanas izmaiņas laikā un telpā, ir svarīgi noteikt katras zivs vecuma/garuma un/vai svara attiecību.

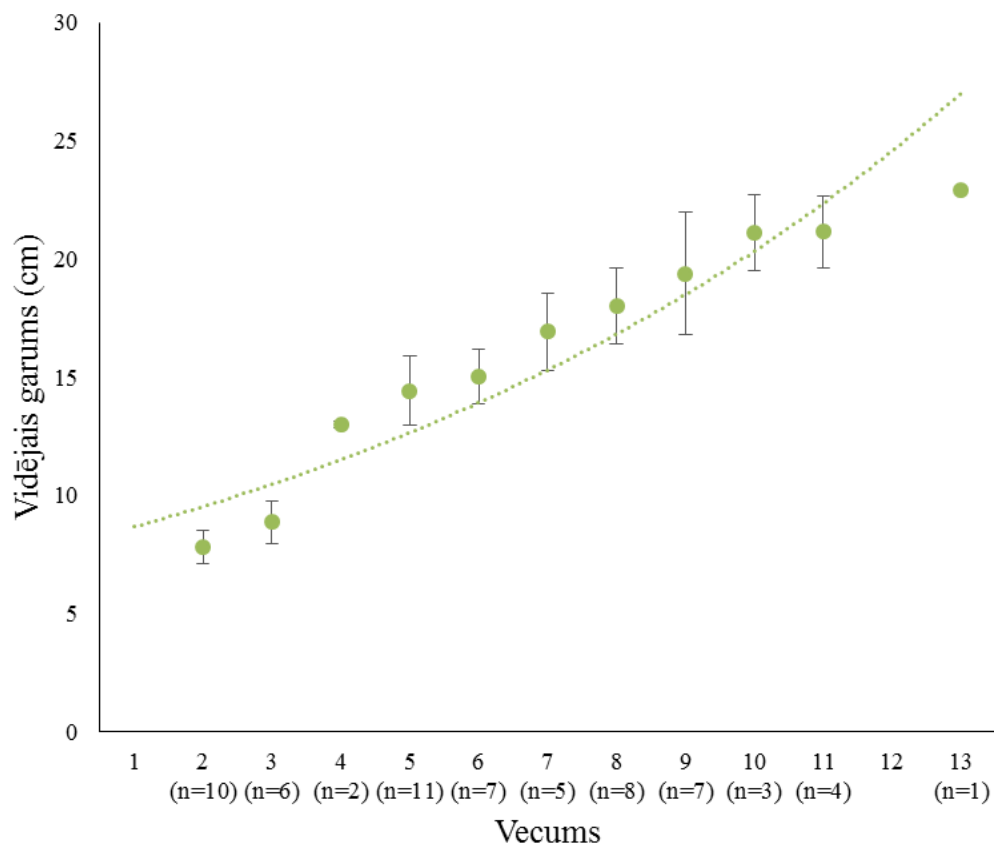
Kontrolzvejā vecumi noteikti 134 zivīm no 4 sugām- asarim, raudai, plaudim un līdakai.

Dauguļu Mazezerā noķerts 61 asaris vecumā no 1 līdz 10 gadiem (6.attēls). Iepriekšējā pavasarī (8-10 cm) izšķīlušies asaru mazuļi bija līdzīga lieluma, kā citos Latvijas ezeros. Asaru mazuļu augšanas ātrums ir atkarīgs galvenokārt no barības resursu pieejamības un iekšsugas un starpsugu konkurences. Dauguļu Mazezera ezera relatīvi nelielais zivju blīvums un augstā zooplanktona pieejamība minami kā galvenie faktori, kas nosaka optimālu zivju augšanu ontogēnētiskās attīstības sākuma posmos. Pieaugušo īpatņu lielums ir atkarīgs no enerģētiski bagātu barības objektu pieejamības. Piemēram, purva ezeros, kuros ir ļoti zema produktivitāte, pieauguši asari barojas ar zooplanktonu un zoobentosu un lielā vecumā (10 - 12 gadi) joprojām var sasniegt tikai 15-20 cm garumu. Kamēr tāda paša vecuma asaris, kas ir barojies ar enerģētiski daudz vērtīgākajām zivīm, var sasniegt uz pusi garākus ķermeņa izmērus. Dauguļu Mazezerā pieauguši asari ir līdzīga garuma kā citos Latvijas un Eiropas ezeros, kas liecina par optimāliem vides apstākļiem – pietiekamu barības un dzīvotņu pieejamību.



6.attēls. Asara vidējā garuma (cm) +/- standartnovirze un vecuma attiecība Dauguļu Mazezerā

Ezerā 64 raudām noteikts vecums no 2-13 gadiem (7.attēls). Salīdzinot ar zinātniskajā literatūrā minētiem datiem par raudu mazuļu augšanu Somijas ezeros, kā arī datiem no citiem Latvijas ezeriem, secināms, ka raudu mazuļu augšanas ātrums ir vidējs. Arī šeit ezera relatīvi nelielais zivju blīvums un augstā zooplanktona pieejamība minami kā galvenie faktori, kas nosaka optimālu augšanu ontogēnētiskās attīstības sākuma posmos. Arī pieaugušu raudu augšanas ātrums uzskatāms par vidēju un atbilstošu dotā tipa ezeriem.



7.attēls. Raudas vidējā garuma (cm) +/- standartnovirze un vecuma attiecība Dauguļu Mazezerā

Dauguļu Mazezera plauži aug salīdzinoši lēnāk kā citos ezeros. Tas, visticamāk, skaidrojams ar enerģētiski mazvērtīgāku barības objektu pieejamību. Vairākos citos VRI pētītos ezeros lielāku plaužu apdzīvotos biotopos pieejami enerģētiski vērtīgāki barības objekti (gliemeži, gliemenes u.c.).

Ezerā noķertas tikai 2 līdakas, kuru vecums ir 7 (46.1 cm) un 8 (53.7 cm) gadi. Līdakas augšanas ātrums uzskatāms par salīdzinoši zemu, tomēr zemais datu apjoms neļauj izdarīt objektīvus secinājumus.

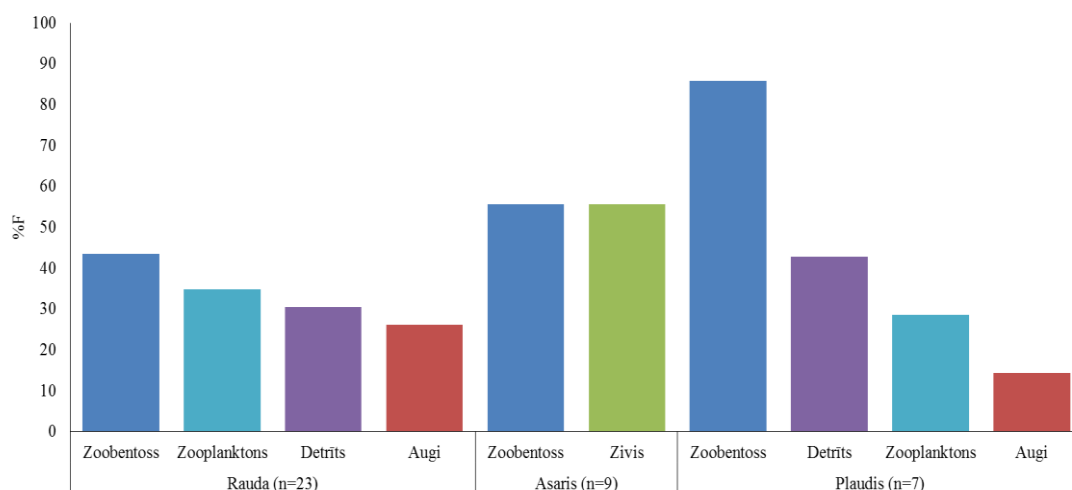
### Zivju barošanās

Analizējot zivju kuņģus, atsevišķi izdalīti pieaugušie īpatņi un zivju mazuļi, jo atšķiras to barības objekti – mazuļi definēti kā tādi īpatņi, kas galvenokārt barojas ar zooplanktonu, kas zināms kā zivju mazuļu svarīgākais barības objekts. Vadoties pēc Dauguļu Mazezerā iegūtajiem datiem, par zivju mazuļiem tiek uzskatīti asari garumā līdz 14 cm un raudas līdz 15 cm. Pārējām sugām mazuļi atsevišķi netika izdalīti, jo



paraugkopas apjoms bija pārāk mazs, lai no tās izdarītu būtiskus secinājumus. Visi zivju mazuļi pēc saviem barošanās paradumiem tiek pieskaitīti pie planktivorajām zivīm, jo tie patērē zooplanktonu. Zivju barošanās raksturota, analizējot informāciju tikai par pilnajiem kuņģiem.

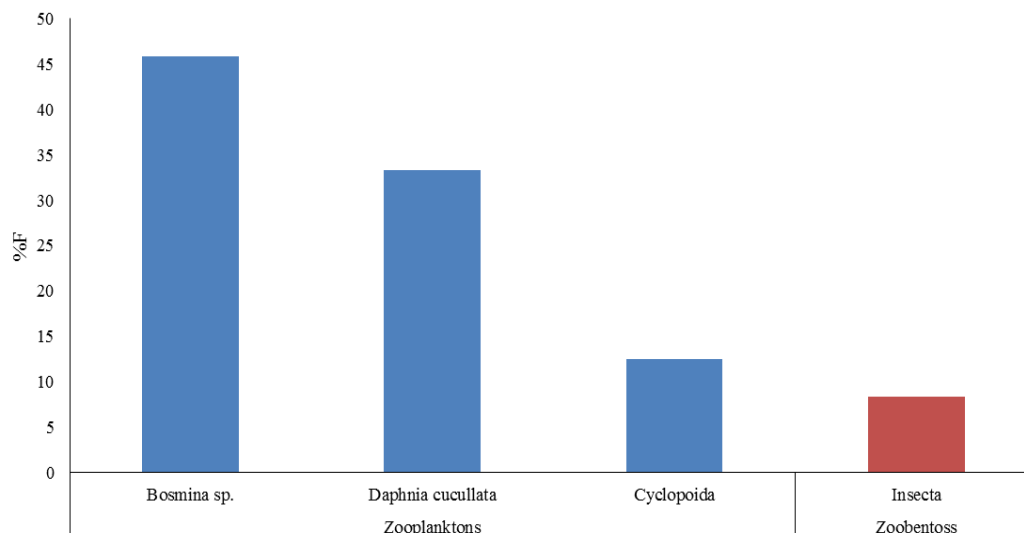
Pieaugušās zivis Dauguļu Mazezerā uzturā patērē zoobentosu, zooplanktonu, augus, detritu, kā arī citas mazākas zivis (8. attēls). Visbiežāk pieaugušu zivju kuņģos tika konstatēts zoobentoss, piemēram, *Chironomidae* (trīsuļodu) kāpuri, kas varētu būt skaidrojams ar šīs grupas pārstāvju augsto sastopamību ezerā. Savukārt, lielākajā daļā zivju mazuļu kuņģu tika konstatēts zoobentoss un zooplanktons, ar ko tie barojas tieši savas attīstības sākuma posmos.



8.attēls. Procentuālais barības objektu sastopamības biežums pieaugušo zivju kuņģos (%F)

### *Rauda*

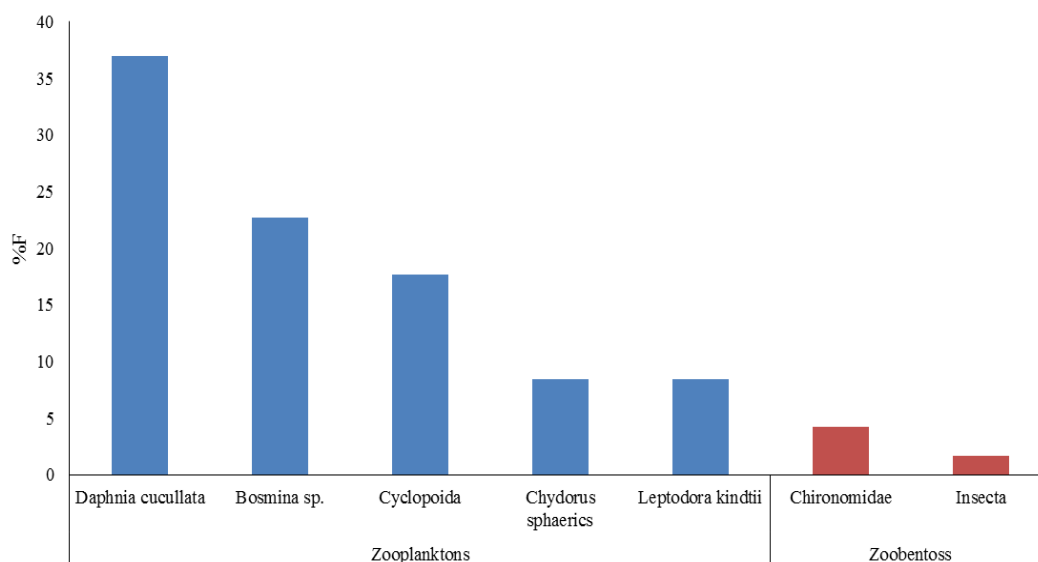
Raudas (n=23) visintensīvāk barojas ar zoobentosu, taču salīdzinoši mazāk ar zooplanktonu, detritu un augiem. (8.attēls). Rauda ir bentiska jeb piegrunts slāni apdzīvojoša zivs, ar ko skaidrojams lielais bentisko organismu īpatsvars gan pieaugušo, gan zivju mazuļu kuņģos. Analizējot raudu mazuļu kuņģus (n=11), konstatēta dažādu zoobentosa organismu un detrita klātbūtne (9.attēls). Visbiežāk raudu mazuļi barojas ar zooplanktonu (*Bosmina sp.*, *Daphnia cucullata*, *Cyclopoida*), salīdzinoši mazāk ar zoobentosu. Zinātniskajā literatūrā atrodama informācija apliecina, ka raudu barības bāze ir daudzveidīga, tās patērē gan dzīvnieku, gan augu izcelsmes barības objektus. Arī Latvijas mērogā vērojama līdzīga tendence.



9.attēls. Raudu mazuļu barošanās Dauguļu Mazezerā. %F - procentuālais barības objekta sastopamības biežums pilnajos kuņģos

### Asaris

Pēc literatūras datiem asaris dažādās attīstības stadijās barojas ar atšķirīgiem organismiem. Mazuļi galvenokārt barojas ar zooplanktonu un zoobentosu, ko var novērot arī Dauguļu Mazezerā - asaru mazuļi (n=40) barojās ar zoobentosa (*Chironomidae* (trīsuļodu) kāpuri) un zooplanktona (*Daphnia cucullata*, *Bosmina sp.* u.c.) īpatņiem (10. attēls). Savukārt, pieauguši indivīdi barojas jau ar citām zivīm, ko var redzēt arī Dauguļu Mazezerā - lielākoties pilnajos pieaugušo asaru kuņģos (n=9) konstatētas zivis un zoobentoss (8. attēls). Salīdzinot dotos asaru barošanās paradumus ar tiem, kas novēroti citos VRI pētītajos ezeros, vērojama līdzīga dominanto barības objektu izvēle - trīsuļodu kāpuri, kā arī dažādu sugu zooplanktons. Pieaugušu asaru pārslēgšanās uz barošanos ar zivīm skaidrojama ar lielākas zivs metabolisku nepieciešamību pēc enerģētiski augstvērtīgākiem barības objektiem. Lielums, kad asaris pārslēdzas uz barošanos ar zivīm vērtējams kā sugai raksturīgs.



10.attēls. Asaru mazuļu barošanās Dauguļu Mazezerā. %F - procentuālais barības objekta sastopamības biežums pilnajos kuņģos.

### *Plaudis*

Pieaugušo plaužu kuņģos (n=7) konstatēta daudzveidīga barības bāze, kas sastāv no zoobentosa, zooplanktona, kā arī augiem un detrīta (8. attēls). Literatūrā minēts, ka plaudis barojās ar zoobentosu, īpaši *Chironomidae* (trīsuļodu) kāpuriem un zooplanktonu, kas atbilst Dauguļu Mazezera, kā arī citu Latvijas ezeru situācijai. Salīdzinot Dauguļu Mazezera plaužu barošanos ar, piemēram, Burtnieku ezera plaužiem, kuņģos dominējošās zooplanktona sugas arī ir *Daphnia cucullata*, bez tam konstatēti arī *Chironomidae* kāpuri. Tādējādi plaužu barošanās Dauguļu Mazezerā uzskatāma par sugai raksturīgu.

Jāpiebilst, ka kamēr plēsīgās zivis (asari, līdakas, zandarts) ir mazuļu stadijā, to galvenie barības objekti, tāpat kā karpveidīgajām zivīm ir zooplanktons. Līdz ar to agrīnās attīstības fāzēs plēsīgās un karpveidīgās zivis konkurē par barības resursiem. Tādējādi paaugstināts karpveidīgo zivju skaits var nelabvēlīgi ietekmēt plēsīgo zivju populācijas, ierobežojot barības resursu pieejamību un negatīvi ietekmējot to augšanas ātrumu. Tādēļ no apsaimniekošanas viedokļa ir svarīgi nepieļaut pārlietu karpveidīgo īpatsvara palielināšanos, ko visbiežāk izraisa pārlieta zvejas slodze, kas var negatīvi ietekmēt ekonomiski vērtīgāko plēsīgo zivju populācijas.

## 6. Rekomendācijas zivju resursa apsaimniekošanai

### Līdzšinējā zivju resursu apsaimniekošana

Dauguļu Mazezerā rūpnieciskā zveja periodiski notikusi no 1948. gada. Nozvejas apjoms svārstījies no 2,3 t četrdesmitajos gados līdz dažiem desmitiem kilogramu 90ajos gados. Saskaņā ar MK noteikumiem “Noteikumi par rūpnieciskās zvejas limitiem un to izmantošanas kārtību iekšējos ūdeņos” ezeram paredzētais tīklu limits ir 275m, kurš pēdējos 6 gados nav ticis izmantots.

Ezera zivsaimnieciskās izmantošanas veids nav mainījies kopš iepriekšējo zivsaimniecisko ekspluatācijas noteikumu izstrādes (LZPI, 2002). Šobrīd zivju resursu izmanto tikai makšķernieki. Makšķerēšanu regulē vispārējie makšķerēšanas noteikumi, ziņu par makšķernieku lomiem nav.

### **Tālākās rekomendācijas**

Kopumā ezera ihtiofauna vērtējama kā raksturīga dotā tipa Latvijas ezeriem. Ezera ūdens kvalitāte ir laba, zivju barības bāze pietiekama gan zivju mazuļu, gan pieaugušu zivju populāciju uzturēšanai.

### Ezera zivju resursa izmantotāji un to vajadzības

Vienīgie oficiālie resursa izmantotāji ir makšķernieki. Jāpiebilst, ka uz Latvijas ezeru zivju resursiem lielu ietekmi vēl arvien atstāj maluzvejnieki. Dauguļu Mazezera gadījumā, spriežot pēc VRI novērojumiem un sarunām ar vietējiem iedzīvotājiem, maluzveja ir plaši izplatīta. Tādējādi ieteicams pastiprināt ezera zivju resursa kontroli, īpaši zivju nārsta periodā, kad maluzvejnieku nodarītie zaudējumi var būt sevišķi postoši.

Spriežot pēc sarunām ar makšķerniekiem, secināms, ka populārākās ezera zivis makšķernieku vidū ir līdaka, kā arī asaris un plaudis. Šī iemesla dēļ minēto sugu populāciju tālākās apsaimniekošanas stratēģija izstrāde tika izvirzīta kā prioritārs uzdevums.

Dauguļu Mazezerā nenotiek sistemātiska zivju resursa apsaimniekošana. Pirms uzsākt zivju resursu apsaimniekošanu, būtu ieteicams izveidot ezera apsaimniekošanas biedrību, kas varētu būt piemērotākais šāda ezera apsaimniekošanas modelis. Biedrībā būtu iespēja darboties vietējiem iedzīvotājiem un citiem interesentiem, kas varētu

vienoties kopīgām mērķim - Dauguļu Mazezera piekrastes un ūdens teritoriju, kā arī zivju resursa efektīvai apsaimniekošanai. Galvenās sabiedrības grupas, ko uzrunāt kā potenciālos biedrības locekļus, būtu ezeram piegulošo zemju īpašnieki, makšķernieki un pašvaldības pārstāvji. Tikai pēc šāda “apsaimniekošanas instrumenta” izveides būtu ekonomiski pamatoti uzsākt sistemātisku ezera apsaimniekošanu, kuras primāri veicamais uzdevums ir sakārtot zivju resursu aizsardzību un kontroli.

Ārzemju, kā arī Latvijas praksē novērots, ka efektīvākais veids kā nosargāt ezeru zivju resursu no maluzvejniekiem un negodīgiem makšķerniekiem ir ezera lietotāju vidū radīt pozitīvu priekšstatu, ka tā aizsardzība ir visu kopējās interesēs. To var panākt, iesaistot ezera praktiskajā apsaimniekošanā pēc iespējas lielāku sabiedrības daļu, arī tos, kas nereti iepriekš par ezeru nav izrādījuši interesi. Piemēram, kā potenciālas aktivitātes šāda mērķa realizēšanai kalpo iedzīvotāju informēšanas semināri par ezera ekosistēmu, apsaimniekošanu; skolēnu dabas izziņāšanas nometnes ezera krastā; iespēja piedalīties zivju izlaišanā, makšķerēšanas festivāli un sacensības utml. Tādējādi iespējams nonākt pie zivju resursa aizsardzības modeļa, kur nozīmīgu lomu spēlē tas, ka iedzīvotāji nepieļauj maluzvejnieku klātbūtni, piesārņojuma iepludināšanu ezerā un citas zivīm kaitīgas darbības, jo ir informēti par negatīvo atgriezenisko saiti, kas tās saista ar sabiedrību. Zinātnieki uzsver, ka zivsaimniecības pārvaldība ir ciešā mērā saistīta ar cilvēku pārvaldību. Ūdens Struktūrdirektīvas 14.panta 1.punktā ir norādīta rīcība, lai sasniegtu labas kvalitātes ūdens rādītājus, nosakot, ka *„dalībvalstis veicina visu ieinteresēto pušu efektīvu iesaisti šīs direktīvas īstenošanā, jo īpaši upju baseinu apsaimniekošanas plānu izstrādē, pārskatīšanā un koriģēšanā”*. Eiropas Komisijas 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 paredzētajiem rīcības plāniem.

### Komerčiāli svarīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana

#### *Līdaka*

No daudzskaitlīgiem piemēriem zināms, ka līdaka ir suga, kas ļoti veiksmīgi vairojas mēreno platuma grādu ezeros, kur pieejamas dabiskas nārsta vietas. Dauguļu Mazezerā pieejamā nārsta biotopu platība uzskatāma par pietiekamu, lai nodrošinātu populācijas pašatjaunošanos un ilgtspējīgu izdzīvošanu, vienlaicīgi pieļaujot resursa saprātīgu un kontrolētu izmantošanu. Ezera ūdens raksturojas ar vidēju caurredzamību,

kas atbilst optimāliem līdaku barošanās apstākļiem. Ūdens dzidrībai šo plēsēju dzīvē ir nozīmīga loma, īpaši agrīnajās attīstības stadijās pēc nārsta periodā. Pieejamais karpveidīgo zivju daudzums vērtējams kā pietiekams veselīgas līdaku populācijas eksistencei. Līdakas populāciju nopietni apdraud maluzvejniecība, kā arī līdz šim praktizētā vaislinieku zveja. Līdaku vaislas zveju varētu veikt tikai tādos ūdeņos, kur nārsta vecumu sasniegušu līdaku blīvums ir sasniedzis savu dabiski maksimāli iespējamo robežu, pie noteikuma, ka nozvejoto vaislinieku skaits neietekmēs populācijas dabiskās atražošanās vajadzības. No praktiskās vaislas zvejas viedokļa tas nozīmē, ka līdaku vaislas zveja iespējama un atbalstāma pamatā liela izmēra ūdenstilpnēs, piemēram, Burtnieku, Engures, Lubāna un tiem līdzīgos ezeros ar augstu līdaku dabisko blīvumu un produktivitāti, kur var iegūt pietiekami daudz vaislas materiāla, nenodarot kaitējumu vietējai populācijai.

Dauguļu Mazezera līdaku resursa izmantošana akvakultūras vajadzībām vērtējama kā neatbalstāma, jo:

- 1) Līdaku resurss vaislas zvejas vajadzībām vērtējams kā nepietiekami daudzskaitlīgs; to pierāda arī līdzšinējā līdaku vaislas zveja ezerā – rezultātā līdaku skaits ezerā ir nepietiekams.
- 2) Neliela apjoma līdaku vaislinieku ieguvei nav bioloģiska pamatojuma; iespējams, ka dažu desmitu nārstojošu līdaku nozveja ezeram būtisku kaitējumu neradītu, taču līdaku mākslīgai audzēšanai ar nelielu vaislinieku skaitu ir grūti nodrošināt kvalitatīvu pavairojamā materiāla iegūšanu; turklāt nevar izslēgt cilvēcisko faktoru, ka varētu droši paļauties uz zvejas veicēja godaprātu un vaislas zvejas licences noteikumi netiks pārkāpti; kā rāda pieredze, šis noteikums tiek pārkāpts visai bieži.
- 3) Neliela apjoma līdaku vaislinieku ieguvei nav ekonomiska pamatojuma; šāda apjoma līdaku vaislas baru var viegli uzturēt zivju audzētavas ietvaros, jo suga viegli padodas audzēšanai un pavairošanai mākslīgos apstākļos; tas ļauj iztikt ne tikai bez līdaku vaislas zvejas, bet arī ļauj izvairīties no citu zivju piezvejas un sabojāšanas. Bez tam, nebūtu jākompensē vaislas zvejas radītie zaudējumi.

Līdaku atražošanas nepieciešamību var izvērtēt tikai pēc apsaimniekošanas instrumenta izveides. Šādā gadījumā ielaišanas normas vienasaras līdakai ir sekojošas:

- No 1.5-5 gr vidējā svarā 3000 gb (ielaišanas laiks maijs – jūnijs);

- No 5-20 gr vidējā svarā 2000 gb (jūnijs);
- No 20-150 gr vidējā svarā 1000 gb (septembris – novembris).

Līdaku mazuļu izkliedēšanu veic tuvāk krasta zonai ūdensaugu tuvumā pēc iespējas seklākā dziļumā, vienmērīgi izkliedējot pa visu ezera perimetru, vairāk mazuļu izlaižot piekrastēs ar lielāku zemūdens veģetāciju un plašāku seklūdens zonu.

#### *Asaris, plaudis*

Šo zivju sugu krājums ezerā ir labā stāvoklī. Sugas atražojas dabiski, tām ir pieejamas nepieciešamās dzīvotnes un barības objekti visās ontogēniskās attīstības fāzēs. Tādējādi, par spīti zināmam makšķernieku spiedienam, dotajos apstākļos nav saredzama vajadzība sugu resursu mākslīgi papildināt.

Analoģiski kā citām sugām – svarīgi ir nepieļaut maluzvejnieku ietekmi.

#### *Pārējās zivju sugas*

Šajā grupā par zivsaimnieciski nozīmīgākajām uzskatāmi līņi, kā arī mazākā mērā raudas un ruduļi. Visas šīs sugas ezers nodrošina ar nepieciešamajām dzīvotnēm un barības resursiem. Tādējādi, par spīti zināmam makšķernieku spiedienam, dotajos apstākļos nav saredzama vajadzība šo sugu resursu mākslīgi papildināt.

Eksperimentālā kārtā būtu atbalstāma vienreizēja zandartu mazuļu ielaišana ar sekojošu rezultātu novērtēšanu tuvākajos 3-4 gados. Zandartu atražošanas efekta noteikšanai, iespējams, pietiek arī ar makšķerēšanas datiem. Ja makšķernieku lomos parādās noteikts (atsevišķās makšķerēšanas reizē viens vai vairāki) zandartu skaits, ir pamats domāt, ka ielaišana bijusi sekmīga. Tālāku zandartu atražošanas stratēģiju plāno atkarībā no rezultātiem, taču jāņem vērā, ka pašatražojošās zandarta populācijas izveidošanās iespēja ir niecīga. Neskatoties uz to, zandartu sekmīgas iedzīvošanās rezultātā, piensums ezera zivju sabiedrībai būtu bioloģiski nozīmīgs, kā arī no apsaimniekošanas viedokļa zandarts vērtējams kā makšķernieku interesi veicinoša suga.

Zandartu mazuļu ielaišanas norma ir 3000 gb vienvasaras mazuļu sākot no 1.5gr, optimāli 2-5gr vidējā svarā. Izkliedēšanu veic ezera vidus daļā virs dziļuma zonas no 1.5m un dziļāk. Mazuļu izlaišanu vēlams organizēt vakara pusē pēc adaptācijas ezera ūdenī, vairākas stundas izturot nosegtos sieta būros.

## Licencētā makšķerēšana

Šobrīd nav saredzama iespēja ezerā attīstīt licencēto makšķerēšanu. Dauguļu Mazezera ezera relatīvi nomaļais novietojums un apdraudētais plēsīgo zivju resurss nozīmē, ka šādas sistēmas izveidei nav ekoloģiska un ekonomiska pamatojuma. Licencētās makšķerēšanas sistēmas ieviešana būtu iespējama tad, ja ezers tiktu sistemātiski apsaimniekots un tā zivju resurss aizsargāts no maluzvejniekiem.

Saredzams, ka šos mērķus iespējams sasniegt tikai tad, ja tiks izveidota biedrība, kas sistemātiski rūpēsies par ezera apsaimniekošanu.

## Ezera zivsaimnieciskās izmantošanas noteikumi

### ***Rūpnieciskā zveja***

Saskaņā ar 2016. gada 12. decembra Ministru kabineta noteikumiem Nr.31 ezeram paredzētais tīklu limits ir 275m.

Dauguļu Mazezerā rūpnieciskās zvejas veikšana turpmāk nav ieteicama.

### ***Makšķerēšana***

- 1) Makšķerēšana veicama saskaņā ar vispārējiem makšķerēšanas noteikumiem.
- 2) Ezerā veidot licencētās makšķerēšanas sistēmu šobrīd nav ekonomiskā un ekoloģiskā pamatojuma. Nākotnē to iespējams ieviest, saņemot pašvaldību pilnvarojumu, un, ievērojot Ministru kabineta 2015. gada 22. decembra noteikumu Nr. 799 “Licencētās makšķerēšanas, vēžošanas un zemūdens medību kārtība” prasības, un noteiktā kārtībā izstrādājot licencētās makšķerēšanas nolikumu, kurā var tikt paredzētas atkāpes no vispārējiem makšķerēšanas noteikumiem. Licencētās makšķerēšanas sistēma ieviešama ņemot vērā arī šo noteikumu sadaļā “Licencētā makšķerēšana” minētos priekšnoteikumus.

### ***Zivju krājumu papildināšana***

Zivju krājumu papildināšana tiek veikta saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr.150 “Kārtība, kādā uzskaita un dabiskajās ūdenstilpēs ielaiž zivju resursu atražošanai un pavairošanai paredzētos zivju mazuļus, kā arī prasības attiecībā uz mākslīgai zivju pavairošanai pielāgotu privāto ezeru izmantošanu” (Rīgā 2015.gada 31.martā) un šo noteikumu sadaļu “Svarīgāko komerciālo sugu populāciju apsaimniekošana”.



### ***Zivju dzīves vides uzlabošana un krājumu aizsardzība***

Zivju krājumu aizsardzība veicama sekojot likumdošanā noteiktajai kārtībai un šo noteikumu sadaļā “Ezera zivju resursa izmantotāji un to vajadzības” minētajām rekomendācijām. Nav nepieciešams veikt zivju dzīvotņu un nārsta vietu uzlabošanas pasākumus.

## 7. Izmantotās literatūras avoti

- Arlinghaus, R., T. Mehner, I.G. Cowx. 2002. Reconciling traditional inland fisheries management and sustainability in industrialized countries, with emphasis on Europe. *Fish and Fisheries* 3:261-316.
- Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/60/EK
- FAO (2012). *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries*. Rome: FAO.
- Haberman, J., Pihu, E. & Raukas, A., 2004. *Lake Võrtsjärv*. Tallin: Estonian Encyclopedia Publishers.
- Hilborn, R., 2007. Managing fisheries is managing people: what has been learned? *Journal compilation Blackwell Publishing Ltd, Fish and Fisheries*, 8, 285–296
- Jackson, D., Peres-Neto, P. & Olden, J. D., 2001. What controls who is where in freshwater fish communities — the roles of biotic, abiotic, and spatial factors. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Volume 58, pp. 157-170.
- Latvijas Vides ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2009. *Gaujas upes baseina apgabala apsaimniekošanas plāns 2010.-2015. gadam*, Rīga
- Latvijas Zivsaimniecības pētniecības institūts (LZPI), 2002. *Dauguļu Mazezera zivsaimnieciskās ekspluatācijas noteikumi*, Valmiera
- Ministru Kabinets, 2003. Noteikumi Nr. 574 “Noteikumi par licencētās amatierzvejas — makšķerēšanas — kārtību”, Rīga
- Ministru Kabinets, 2004. Noteikumi Nr. 858 “Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību”, Rīga
- Nõges, T., 2009. Relationships between morphometry, geographic location and water quality parameters of European lakes. *Hydrobiologia*, Volume 633, pp. 33-43.
- Parkkila, K.; Arlinghaus, R.; Artell, J.; Gentner, B.; Haider, W.; Aas, O.; Barton, D.; Roth, E.; and Sipponen, M., 2010. Methodologies for assessing socio-economic benefits of European inland recreational fisheries. *EIFAC Occasional Paper No.46*. Ankara: FAO.
- Peterka, J. & Matěna, J., 2009. Differences in feeding selectivity and efficiency between young-of-the-year European perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*) — field observations and laboratory experiments on the importance of prey movement apparency vs. evasiveness. *Biologia*, 64(4), pp. 786-794.

- Raitaniemi, J., Nyberg, K. & Torvi, I., n.d. Age and Growth Determination of Fishes in Finland, Finland: Finnish Game and Fisheries Research Institute.
- S. Eden (2012). Counting fish: Performative data, anglers' knowledge-practices and environmental measurement. *Geoforum*, 43, 5, 1014–1023
- Sanctuary Friends Foundation's (2011). News & Notes:  
<http://hosted.verticalresponse.com/325408/989a4c39fa/1422002853/005beef389>
- Valsts vides dienests, n.d.. Statistikas dati (Statistics). Apskatīts 2015.gada 21.aprīlis:  
<http://www.vvd.gov.lv/publikacijas-un-statistika/statistikas-dati/>
- Vides risinājumu institūts, 2014. Projekta "Alūksnes ezera gultnes, piekrastes zonas veģetācijas un ekosistēmas pētniecība" atskaite.
- Vides risinājumu institūts, 2014. Projekta "Āraišu ezera ekosistēmas izpēte un apsaimniekošanas stratēģijas izstrāde" atskaite
- Vides risinājumu institūts, 2014. Projekta "Sāvienas ezera ekosistēmas izpēte un apsaimniekošanas stratēģijas izstrāde" atskaite
- Vides risinājumu institūts, 2014. Projekta "Burtnieka ezera izpēte un ilgtspējīgas apsaimniekošanas stratēģijas izstrāde" atskaite
- WFD CIS Guidance Document No.8 Public participation in relation to the Water Framework Directive. (2003) European Communities.
- Winfield, I. & Nelson, J. S., 1991. Diets and feeding behaviour. In: *Cyprinid fishes*. s.l.:Springer, pp. 353-376.
- Zemkopības ministrija. Saņemtie pārskati un iemaksas Zivju fondā. Zemkopības ministrija: <https://www.zm.gov.lv/zivsaimnieciba/statiskas-lapas/valsts-atbalsts/zivju-fonds/sanemtie-parskati-un-iemaksas-zivju-fonda?nid=788#jump>
- Karte izgatavota, izmatojot (TOPO 15K PSRS) Bijušās PSRS armijas ģenerālštāba topogrāfisko karšu mozaīku mērogā 1:15 000