

VIDES RISINĀJUMU INSTITŪTS



**Zivsaimnieciskās apsaimniekošanas
stratēģija Sila ezeram
(Daugavpils novada Skrudalienas pagasts)**

2018

SATURS

1. Ievads	3
2. Darbā izmantotie jēdzieni	4
3. Zivju paraugu ievākšana un vispārīgie rezultāti.....	5
3.1 Metodes	5
3.2 Rezultāti.....	6
4. Zivsaimnieciski nozīmīgo zivju sugu populāciju raksturojums	9
4.1 Asaris.....	9
4.2 Sams	12
4.3 Plaudis	12
4.4 Rauda.....	15
5. Sila ezera zivsaimnieciskā apsaimniekošana	17
5.1 Līdzšinējā apsaimniekošana	17
5.2 Situācijas novērtējums un tālākā rīcība	17
5.3 Makšķerēšanas un zvejniecības attīstība	19
5.3.1 Makšķerēšana.....	19
5.3.2 Zvejniecība	22
6. Komerciāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana	23
6.1 Zandarts.....	23
6.2 Līdaka.....	24
6.3 Sams	25
6.4 Ālants	26
6.5 Pārējās zivju sugas	26
7. Ezera zivsaimnieciskās izmantošanas noteikumi	27
7.1 Rūpnieciskā zveja	27
7.2 Makšķerēšana	27
7.3 Zivju krājumu papildināšana	27
7.4 Zivju dzīves vides uzlabošana un krājumu aizsardzība	27
8. Izmantotā literatūra.....	28

1. IEVADS

Daugavpils novada pašvaldība saredz nepieciešamību izstrādāt Sila ezera zivsaimnieciskās apsaimniekošanas stratēģiju. Līdz ar to pašvaldība uzskata, ka ezerā nepieciešams veikt zivju sabiedrības stāvokļa izvērtēšanu.

Šī darba mērķis bija izstrādāt Sila ezera zivsaimnieciskās apsaimniekošanas stratēģiju. Mērķa sasniegšanai tika izvirzīti šādi uzdevumi:

- veikt vienu pētniecisko kontrolzveju, izmantojot *Nordic* tipa daudzacu žauntīklus (Eiropas standarts EN 14757:2015);
- atbilstoši kontrolzvejas rezultātiem sagatavot zivju krājumu raksturojumu;
- novērtēt zivju sugu sastāvu un biomasu, zivju augšanas ātrumu, zivju barošanās paradumus;
- novērtēt zivsaimniecisko un komerciāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošanu;
- izstrādāt ezera zivsaimnieciskās apsaimniekošanas stratēģiju.

2. DARBĀ IZMANTOTIE JĒDZIENI

Pārējās zivis – zivis, kuras dzīves laikā ar citām zivīm nebarojas, bet kā barības resursu patērē citus organismus (piemēram, līnis, rauda, plaudis, plicis)

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

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

3. ZIVJU PARAUGU IEVĀKŠANA UN VISPĀRĪGIE REZULTĀTI

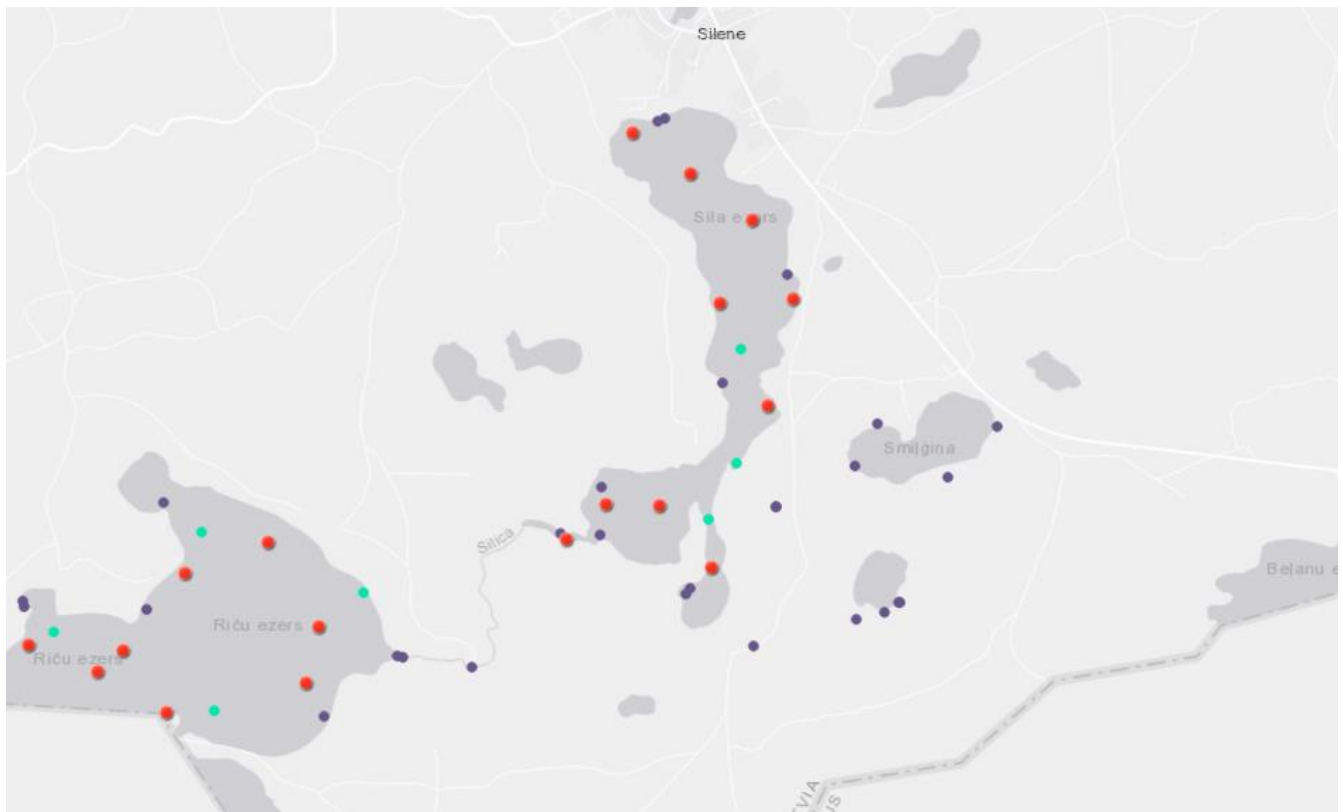
3.1 Metodes

Zivju sabiedrības paraugu ievākšana tika veikta 2018. gada 6. - 7. augustā (1.attēls). Minams, ka pirms zivju paraugu ievākšanas tika veikti skābekļa koncentrācijas mērījumi dažādos ezera punktos un dziļumos. Tas tika darīts, lai novērtētu dzīvajiem organismiem piemērotu platību apjomu ezerā.

Lai iegūtu informāciju par zivju sabiedrību raksturojošo parametru telpisko mainību, tīkli izvietoti vietās, kas reprezentē zivju sabiedrības sastāvu dažādās ūdenstilpes horizontālajās un vertikālajās zonās, piemēram, dažādos dziļumos, vietās ar dažādu aizaugumu, dažādos attālumos no krasta. Tika veikta pētnieciskā zveja ar grimstošiem un peldošiem *Nordic* tipa daudzacu žauntīkliem (1,5, 3,0 un 6,0 m augsti; 30 m gari), kuru linuma acs izmērs bija 5 – 55 mm. Tika izmantoti arī papildus tīkli ar linuma acs izmēru 40 – 80 mm (katrs 30 m garš, 1,5 m augsts), lai iegūtu informāciju par liela izmēra zivīm. Ar mērķi salīdzināt noķerto zivju daudzumu (kg) atšķirīgās ezera zonās un starp dažādiem ezeriem, zivju biomasas tika pārrēķinātas uz 100m² tīklu.

Kopumā paraugu ievākšana notika 13 stacijās (2.attēls), kuras tika izvietotas dažādās dziļuma zonās (1 – 5 m) viscaur ūdenstilpei. Pasīvie zvejas rīki (tīkli) tika ievietoti ūdenstilpē vakarā un izņemti nākamās dienas rītā. Tīkli atradās ūdenī vidēji 10-12 stundas. Iegūtās zivis tika sašķirotas pēc sugām, katrs īpatnis tika nosvērts un nomērīts. Ievākti arī zivsaimnieciski nozīmīgāko zivju sugu (asaris, plaudis, rauda) īpatņu kuņģu paraugi (maksimums 5 īpatņi no 1 cm garuma grupas), ar mērķi raksturot zivju sabiedrības barošanās paradumus.

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



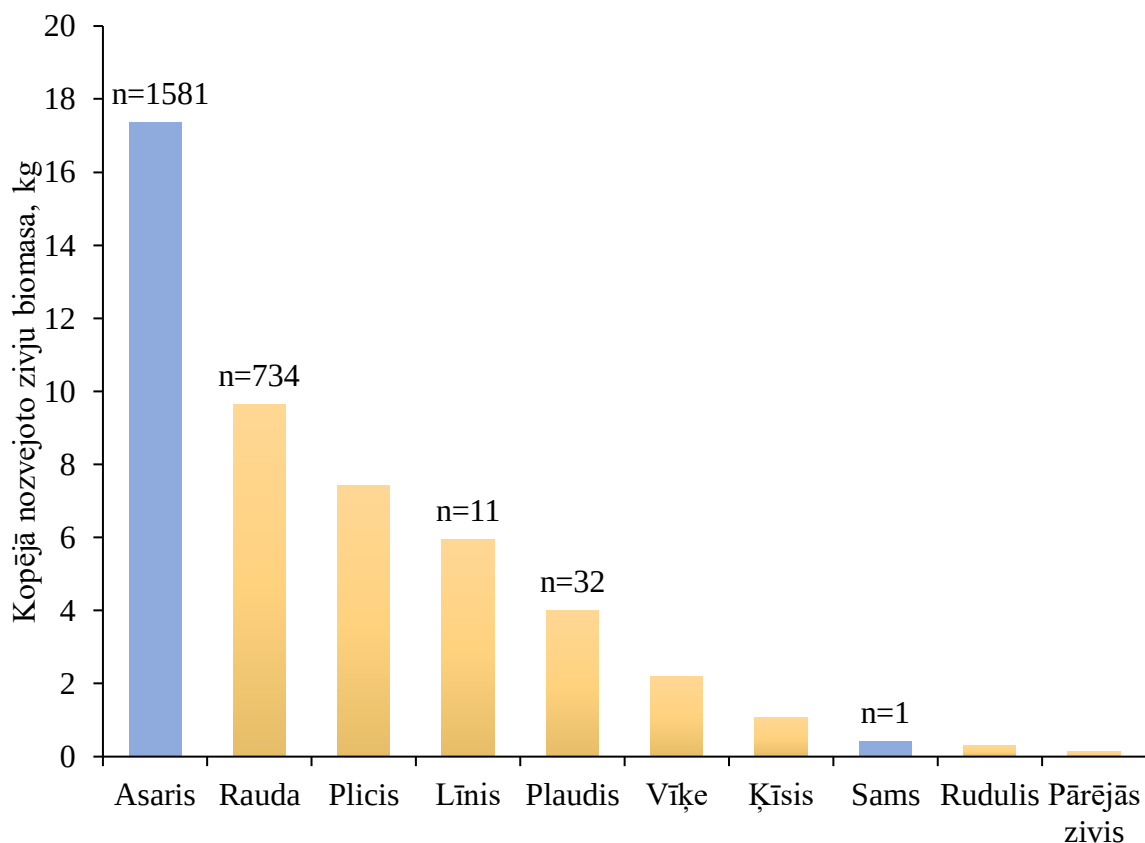
1. attēls. Paraugu ievākšanas vietas Sila ezerā 2018. gadā (modificēts ESRI, 2018).

Kartes leģenda:

- - *Nordic* tipa (1,5, 3,0, 6,0 m augsti) grimstoši un peldoši žauntīkli
- - 40 – 80 mm (1,5 m augsti) žauntīkli
- - Elektrozveja

3.2 Rezultāti

Pētījuma laikā tika nozvejotas zivis no 12 sugām, kas kopā sastādīja 48,5 kg (2.attēls). Noķertas šādu sugu zivis – asaris (17,4 kg, īpatņu skaits (n) =1581), rauda (9,6 kg, n=734), plicis (7,4 kg), līnis (5,9 kg, n=11), plaudis (4,0 kg, n=32), vīķe (2,2 kg), ķīsis (1,1 kg), sams (0,4 kg, n=1), rudulis (0,3 kg), karūsa (0,1 kg), grundulis (0,003 kg), akmeņgrauzis (0,001 kg).

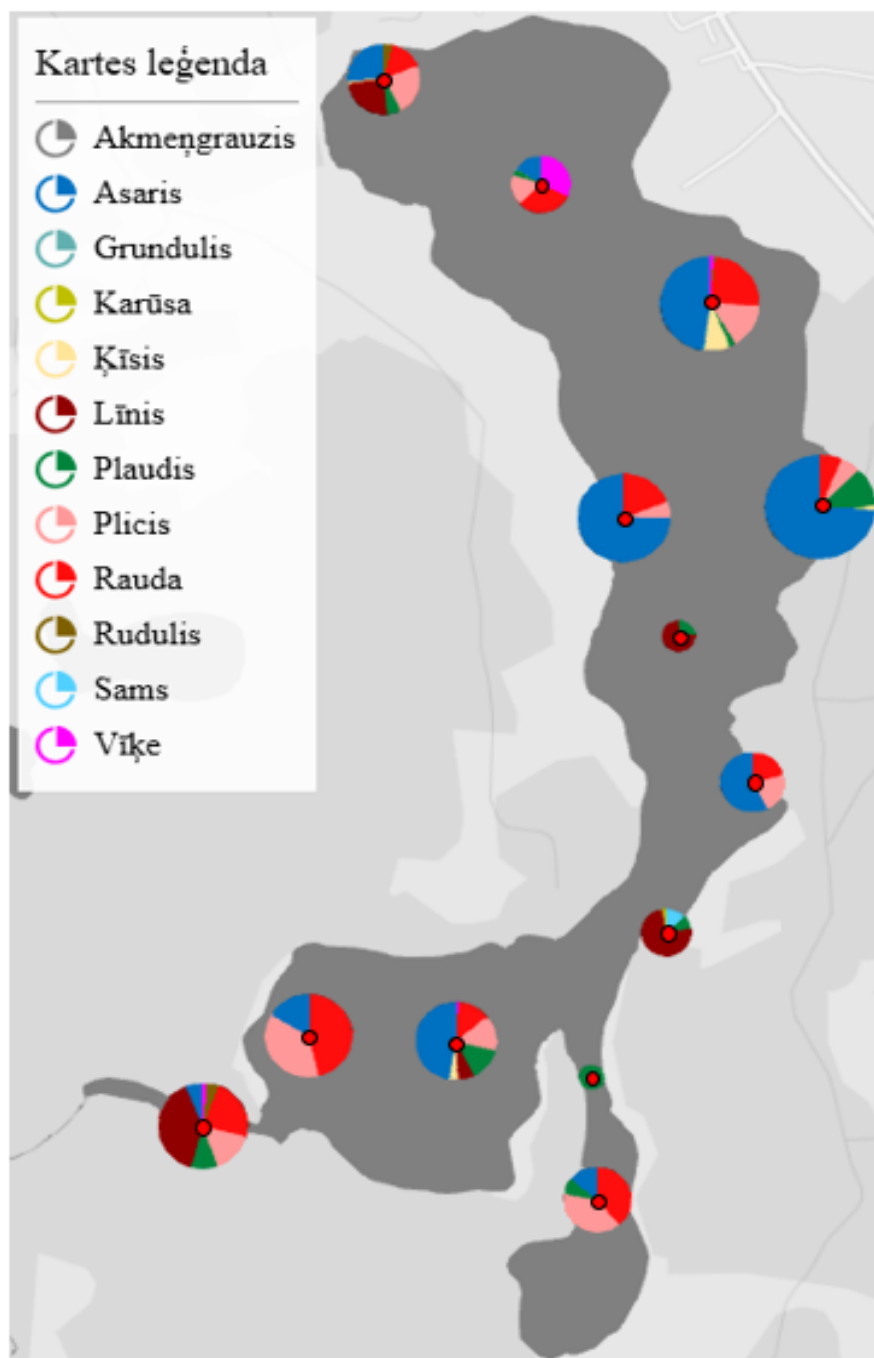


2. attēls. Kopējā zivju nozveja Sila ezerā (kg). Plēsīgās zivju sugas iezīmētas zilajos toņos, savukārt pārējās – dzeltenajos. “n” apzīmē īpatņu skaitu. Pārējās zivis - karūsa, grundulis, akmeņgrauzis.

Zivju sabiedrībā pēc biomasas dominē asaris, savukārt pēc skaita – asaris un rauda (2. attēls). Asaru un raudu skaitliskā dominance skaidrojama ar faktu, ka pamatā tika notvertas neliela izmēra zivis.

Kopējā visu zivju sugu biomasa vērtējama kā vidēja. Sila ezera zivju sugu sastāvs vērtējams kā tipisks mērenās klimata joslas ezeriem. Lomu struktūrā vērojams salīdzinoši vidējs plēsīgo zivju īpatsvars, kas skaidrojams ar pārmērīgu makšķernieku un/vai zvejnieku izķeršanas spiedienu uz plēsīgajām zivīm, piemēram, liela izmēra asariem.

Analizējot zivju telpisko izplatību Sila ezerā, minams, ka viscaur ūdenstilpei sastopami asari un raudas (3.attēls), kas skaidrojams ar to spēju pielāgoties mainīgiem dzīves vides apstākļiem. Papildus minams, ka ezera D galā tika konstatēta lielāka zivju sugu daudzveidība nekā ezera Z galā. Tas skaidrojams ar ezera zemūdens dzīvotņu struktūru – D galā dzīvotnes ir daudzveidīgākas, sniedzot iespēju lielākam zivju sugu skaitam tur atrast piemērotas dzīvotnes un nepieciešamos barības resursus.



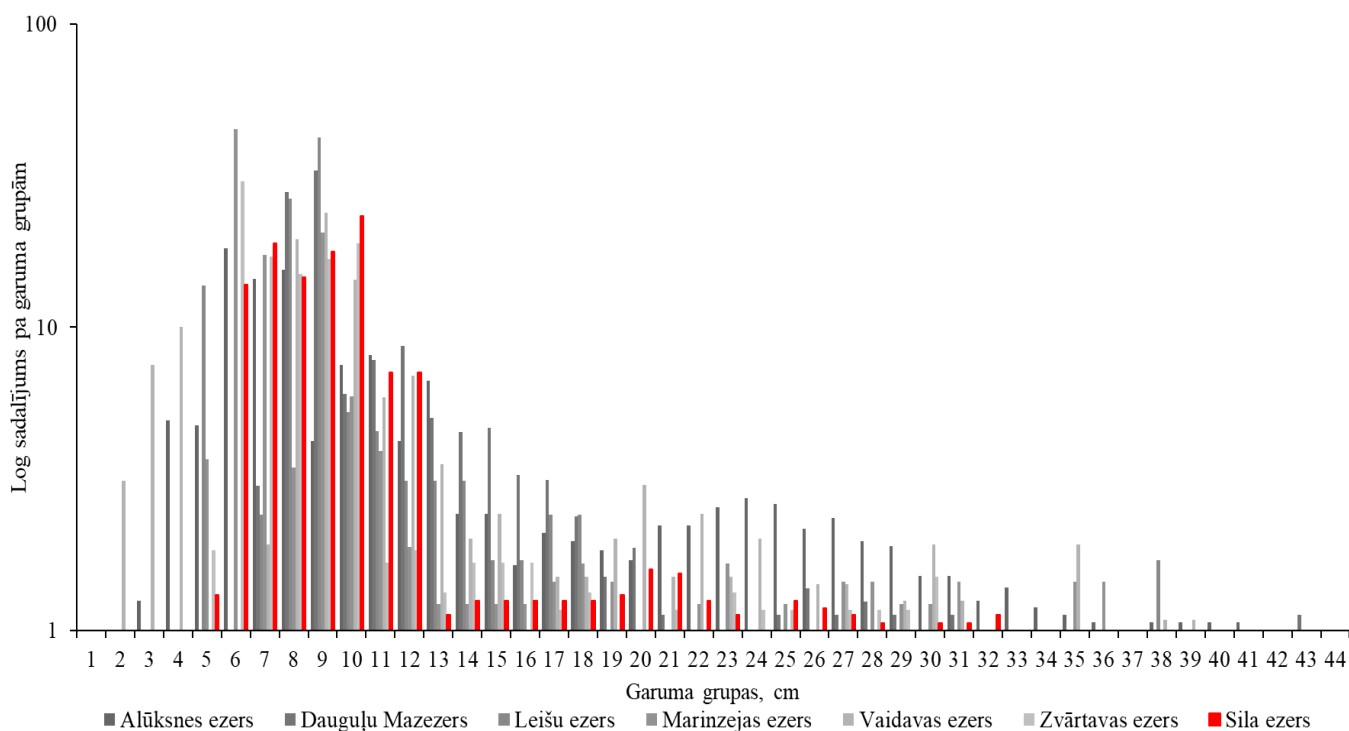
3. attēls. Zivju telpiskā izplatība Sila ezerā 2018. gada 6. - 7. augustā. Katrs sektors apzīmē žauntīklu atrašanās vietu. Zivju daudzums pēc masas (kg) pārrēķināts uz 100m² tīklu. Sektora izmērs ir atkarīgs no kopējās masas paraugu ievākšanas vietā. Sarkanie punkti sektora vidū apzīmē tīkla atrašanās vietu.

4. ZIVSAIMNIECISKI NOZĪMĪGO ZIVJU SUGU POPULĀCIJU

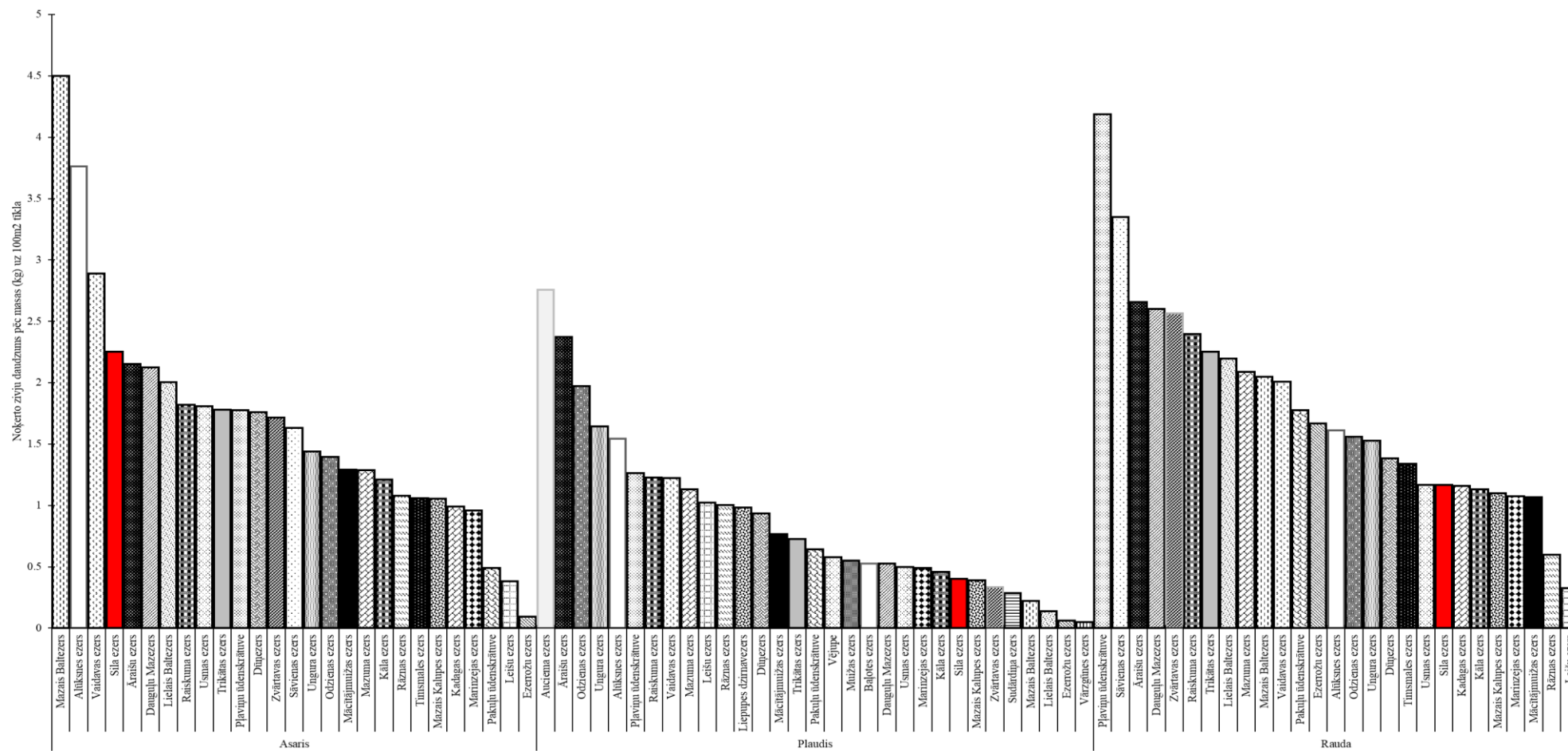
RAKSTUROJUMS

4.1 Asaris

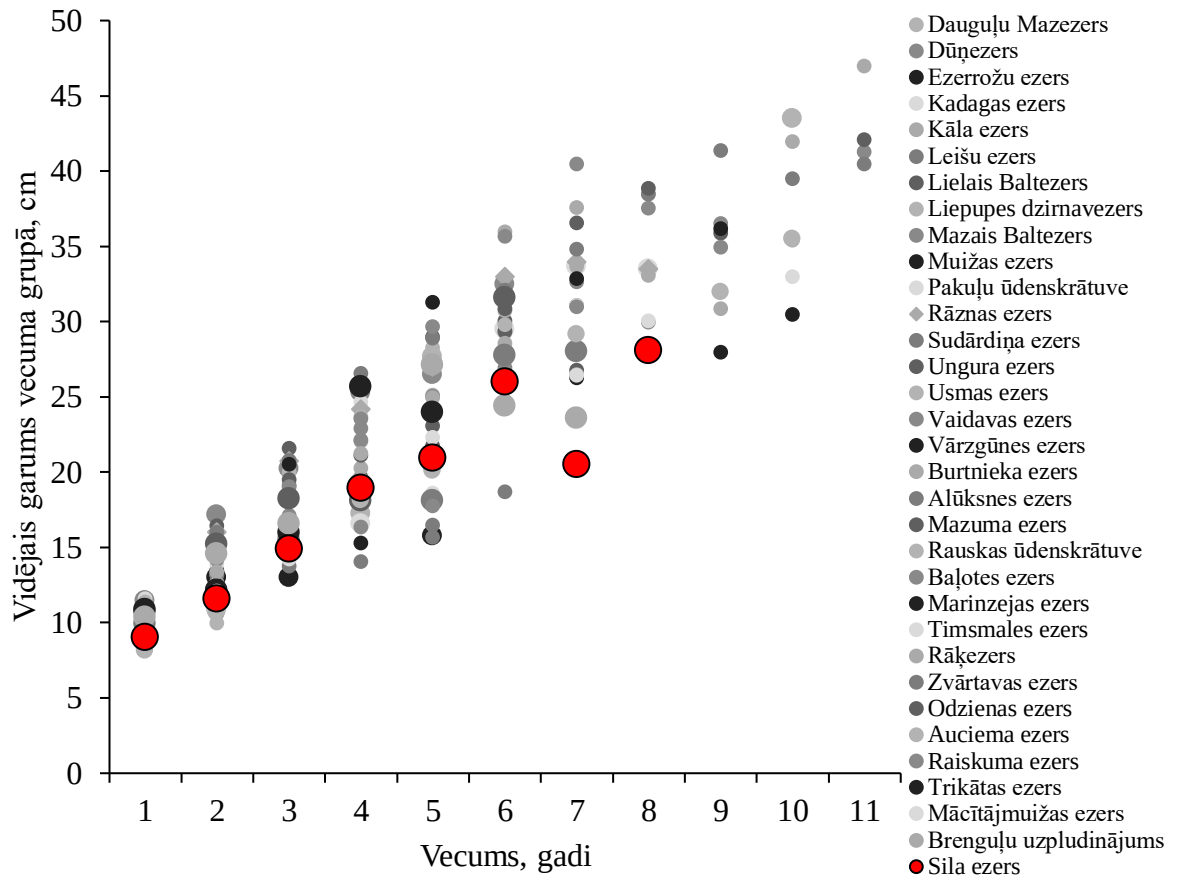
Tika noķerti asari individuālā svara robežās no 1,4 g līdz 499,3 g. Ezerā lielākoties sastopami no 6 cm līdz 10 cm gari īpatņi (4.attēls). Tas, visticamāk, skaidrojams ar pārmērīgu makšķernieku un/vai maluzvejnieku izķeršanas spiedienu uz vidēja un liela izmēra īpatņiem. Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, asaru kopējā biomasa Sila ezerā ir augsta (5.attēls).



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



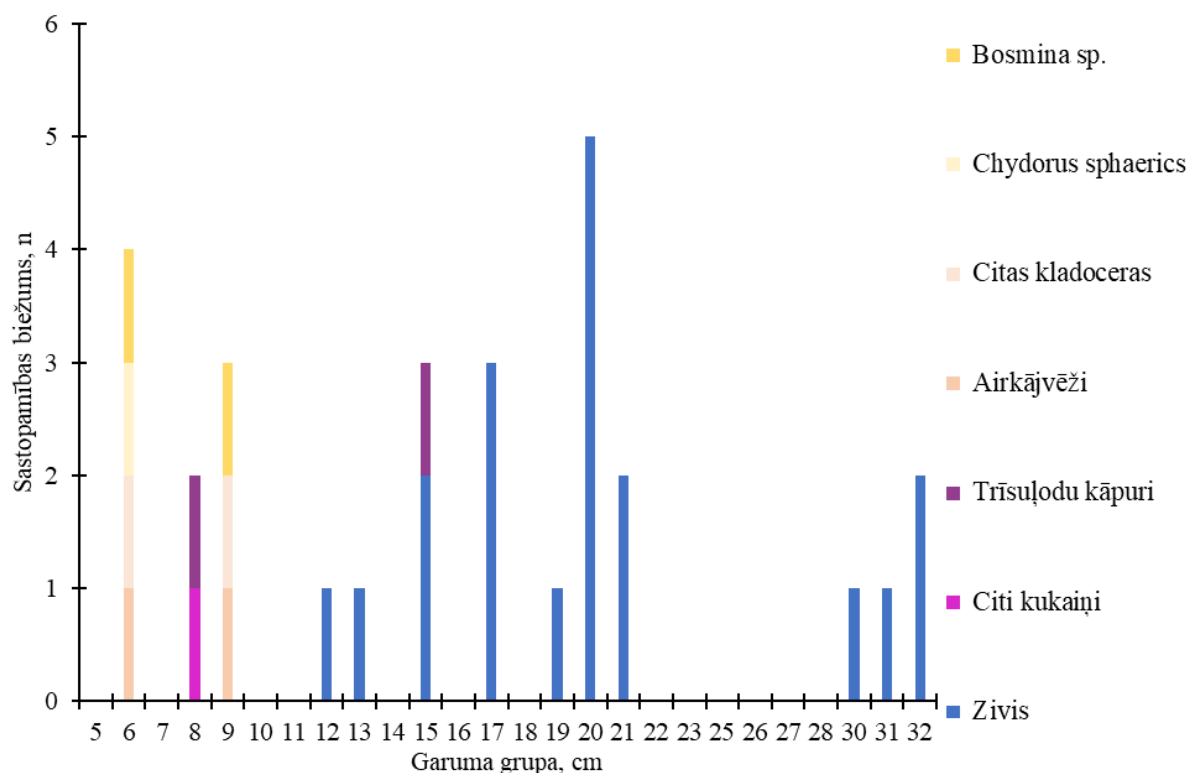
5. attēls. Noķerto zivju daudzums pēc masas (kg) uz 100m² tīklu dažos Latvijas ezeros



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

Ezerā 101 asariem noteikts vecums no 1 līdz 8 gadiem (6. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, asari aug lēni līdz 3 gadu vecumam, savukārt vecāku asaru augšanas temps mazliet pieaug. Asara augšanu ietekmē iekšsugas un starpsugu konkurence par barības resursiem. Neliela izmēra asari galvenokārt barojas ar zooplanktonu, kas ir arī neliela izmēra raudu, plaužu un pliņu, kā arī visu vecuma grupu vīķu viens no galvenajiem barības objektiem, tādējādi augstāka starpsugu konkurence skaidro neliela izmēra asaru lēno augšanas tempu. Par barības resursiem asari var konkurēt arī savā starpā, jo Sila ezerā konstatēts liels skaits neliela izmēra asaru.

Asaru barošanās dati liecina, ka asaru mazuļi barojas pamatā ar zooplanktonu un zoobentosu (7.attēls). Sasniedzot 12 cm garumu, asari sāk baroties ar citām zivīm, kas uzskatāma par tipisku parādību.



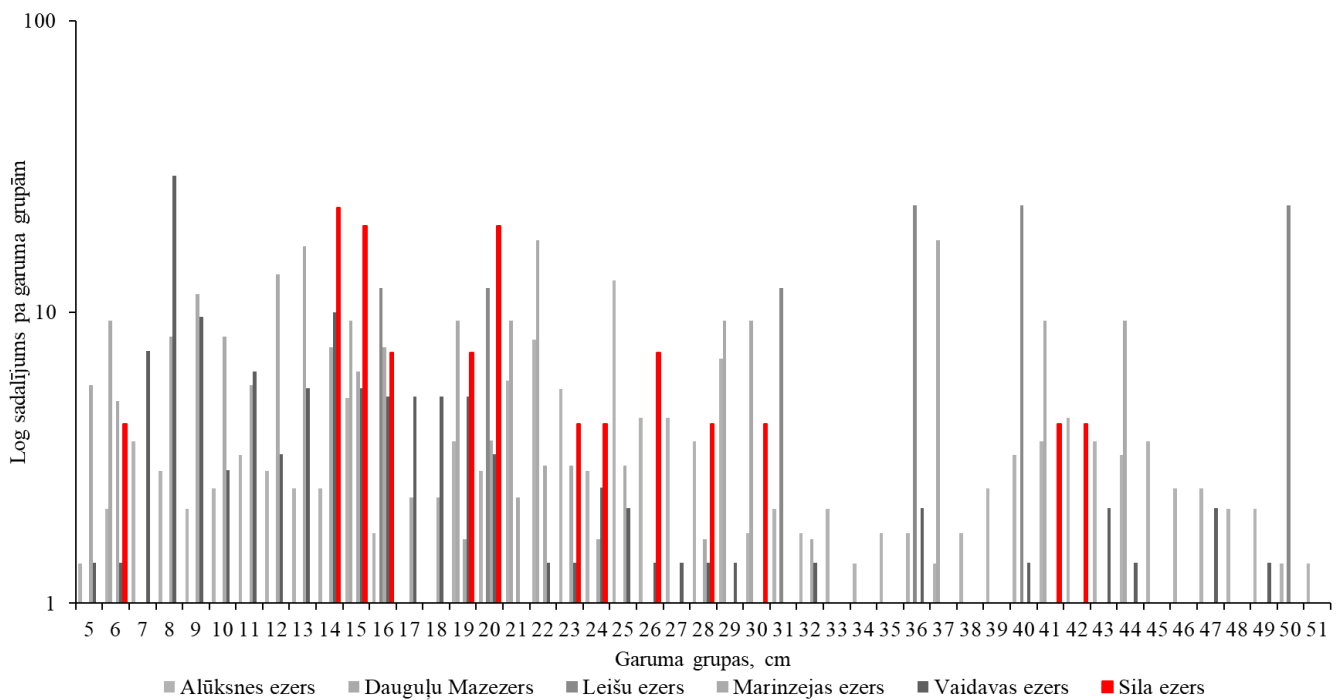
7. attēls. Asaru barošanās pa garuma grupām (sastopamības biežums – kuņģu skaits, kuros tika konstatēts konkrētais barības objekts).

4.2 Sams

Tika noķerts viens sams, kurš bija 41 cm garš un svēra 412,0 g. Barošanās dati par doto indivīdu liecina, ka tas barojies ar zivīm, kas ir tipiski sugas ekoloģijai.

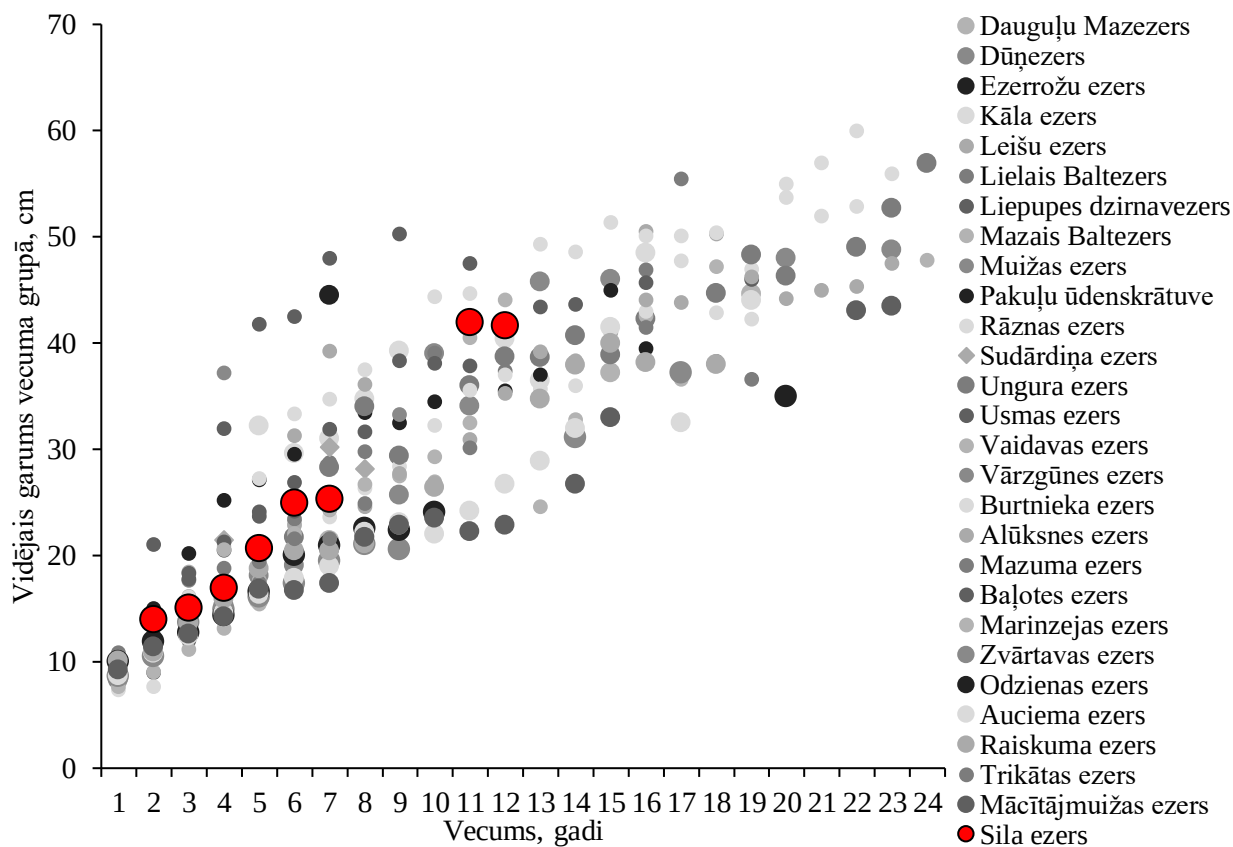
4.3 Plaudis

Tika noķerti plauži individuālā svara robežās no 2,7 g līdz 883,0 g. Ezerā galvenokārt sastopami vidēja izmēra (14-20cm) īpatņi (8. attēls). Tas skaidrojams ar pārmērīgu makšķernieku un/vai maluzvejnieku izķeršanas spiedienu uz liela izmēra īpatņiem. Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, plaužu kopējā biomasa Sila ezerā ir vidēji zema (5. attēls).

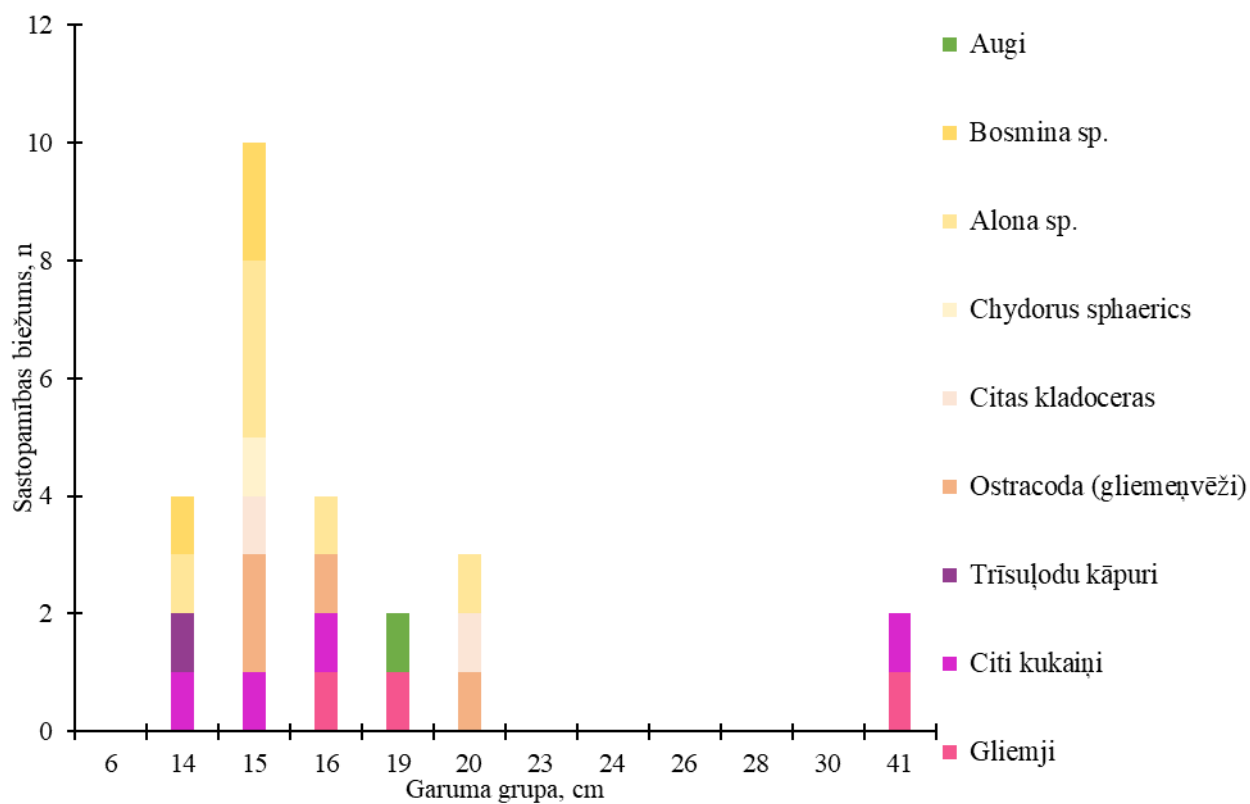


8. attēls. Plaužu skaita procentuālais sadalījums pa garuma grupām. Y skala logaritmēta.

Ezerā 30 plaužiem noteikts vecums no 1 līdz 12 gadiem (9. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, plaudis sākotnēji aug vidēji ātri, bet, pieaugot indivīdu izmēriem, to augšanas temps pieaug. Plaužu augšanu, visticamāk, ietekmē iekšsugas un starpsugu konkurence par barības resursiem. Augšanas tempa paātrinājums skaidrojams ar starpsugu konkurences samazināšanos – plaužiem pieaugot, tie sāk baroties ar lielāka izmēra zoobentosu organismiem. Līdz ar to plauži vairs nekonkurē ar citu zivju sugu mazuļiem, kuriem ir līdzīgi barošanās paradumi kā neliela izmēra plaužiem. Barošanās dati liecina (10. attēls), ka plauži pamatā barojušies ar zooplanktonu un zoobentosu, tai skaitā moluskiem, kas ir enerģētiski augstvērtīgs barības objekts.



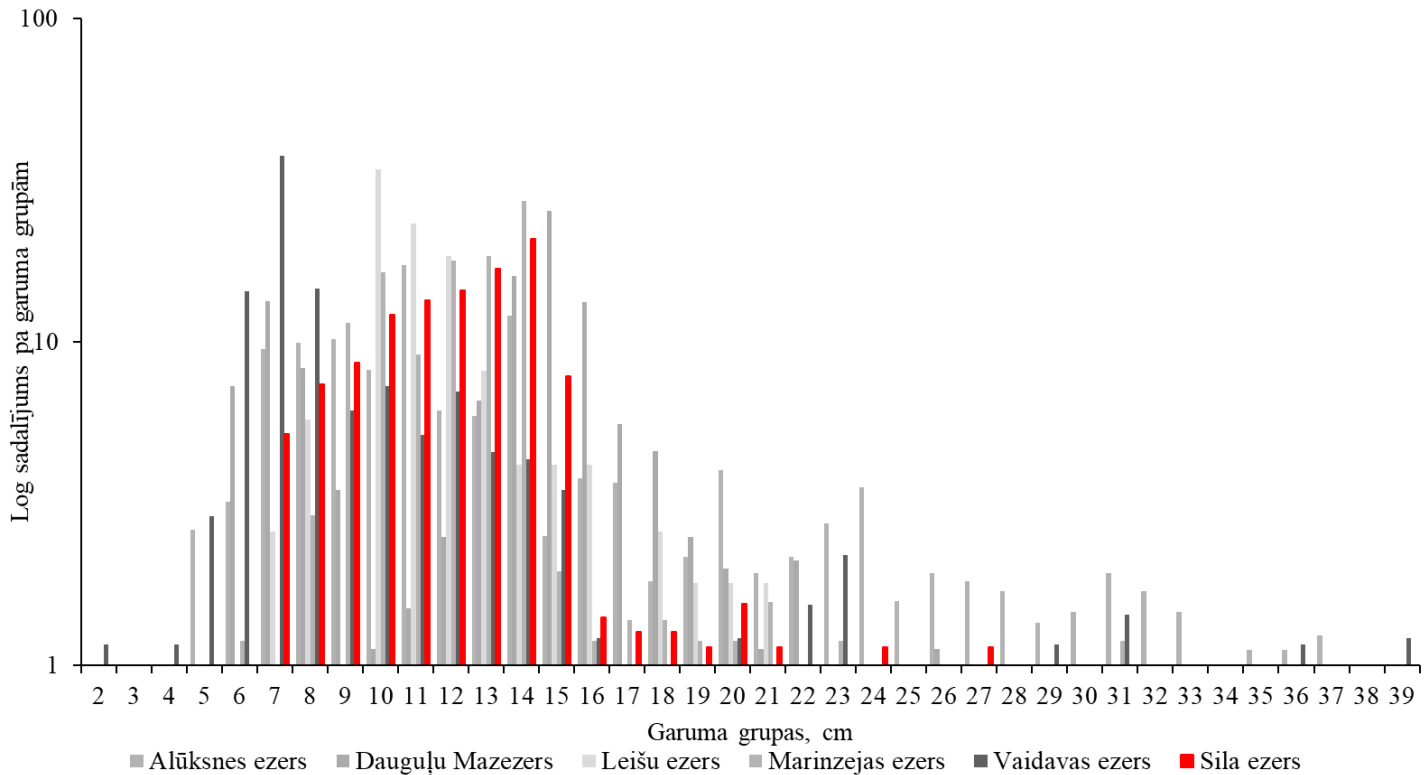
9. attēls. Plaužu vecuma un garuma attiecība atsevišķos Latvijas ezeros.



10. attēls. Plaužu barošanās pa garuma grupām (sastopamības biežums – kuņģu skaits, kuros tika konstatēts konkrētais barības objekts).

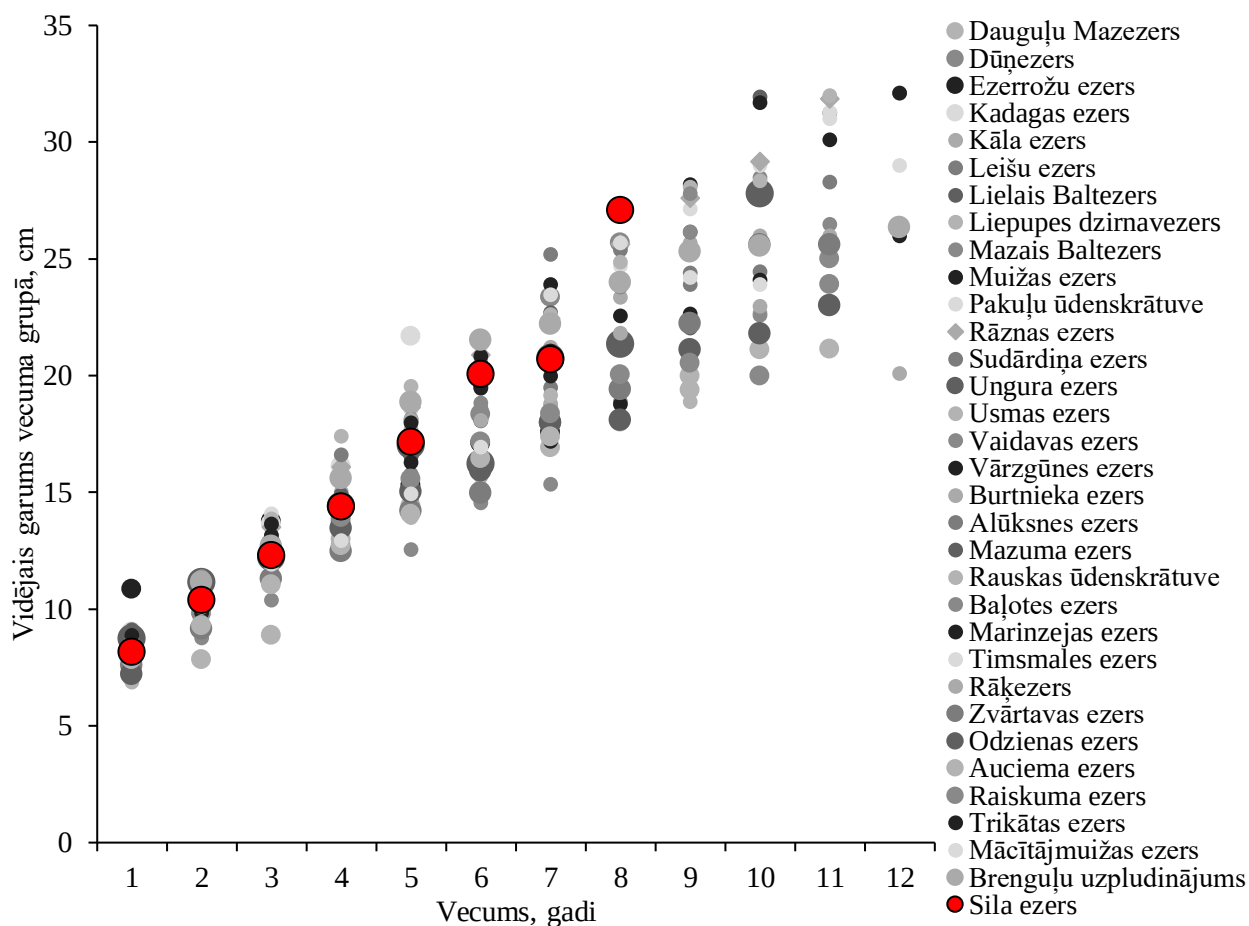
4.4 Rauda

Tika noķertas raudas individuālā svara robežās no 4,6 g līdz 200,0 g. Ezerā lielākoties sastopami no 10 cm līdz 14 cm gari īpatņi (11. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, raudu kopējā biomasa Sila ezerā ir vidēji zema (5. attēls).

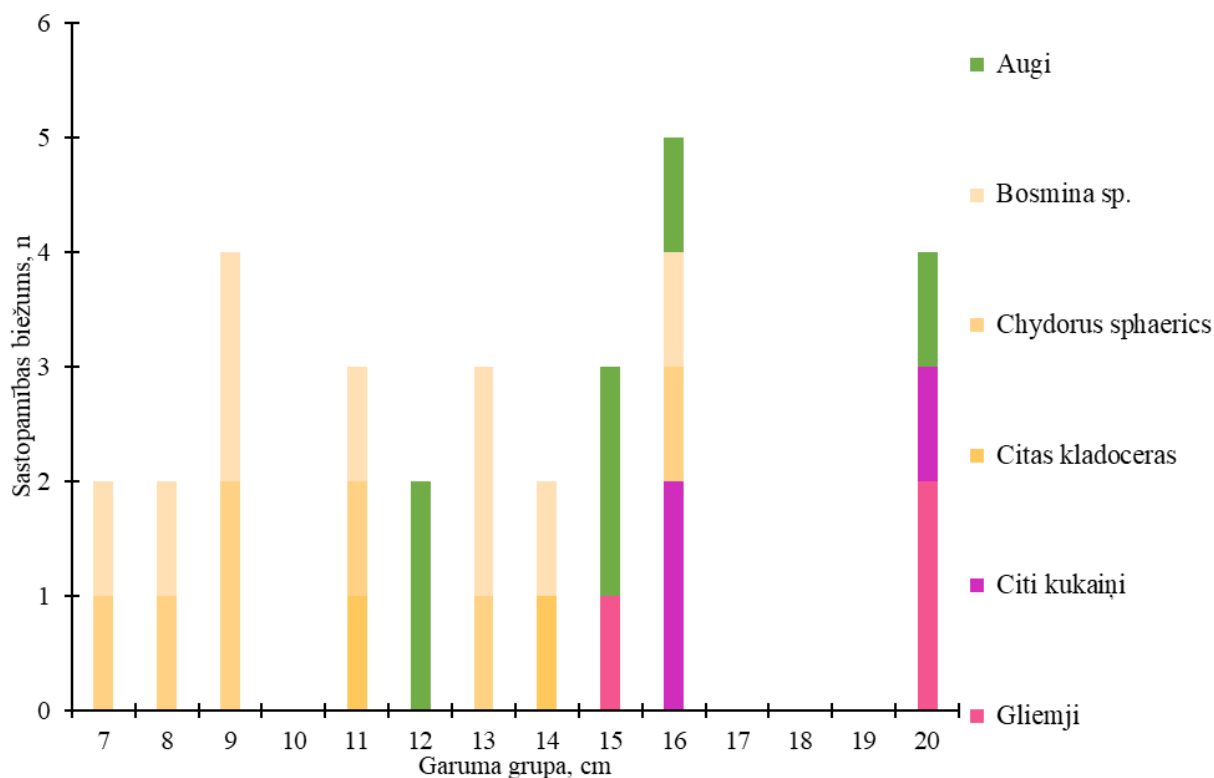


11. attēls. Raudas skaita procentuālais sadalījums pa garuma grupām. Y ass logaritmēta.

Ezerā 60 raudām noteikts vecums no 1 līdz 8 gadiem (12. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, rauda aug vidēji ātri līdz 4 gadu vecumam. Sākot no 5 gadu vecuma raudu augšanas temps raksturojams kā ātrs. Svarīgi minams, ka par 7 - 8 gadus vecām raudām pieejama informācija tikai par vienu indivīdu no katras vecuma grupas. Tas nozīmē, ka dotā informācija ir indikatīva rakstura – vidēji ņemot raudu augšana minētajā vecuma posmā ir ātra. Raudu vidēji ātrais līdz ātrais augšanas temps skaidrojams ar pietiekamu zooplanktona un zoobentosa, tai skaitā enerģētiski augstvērtīgo gliemju pieejamību, kas ir vieni no galvenajiem raudu barības objektiem. Barošanās dati liecina, ka neliela izmēra raudas pamatā barojušās ar enerģētiski mazvērtīgāko zooplanktonu, bet liela izmēra indivīdi galvenokārt patērējuši enerģētiski augstvērtīgo zoobentosu, kā arī augus (13.attēls), kas arī skaidro augšanas dinamikas izmaiņas.



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



13. attēls. Raudu barošanās pa garuma grupām (sastopamības biežums – kuņģu skaits, kuros tika konstatēts konkrētais barības objekts).

5. SILA EZERA ZIVSAIMNIECISKĀ APSAIMNIEKOŠANA

5.1 Līdzšinējā apsaimniekošana

Šobrīd Sila ezera zivju resursus izmanto makšķernieki un zvejnieki. Makšķerēšanu regulē vispārējie makšķerēšanas noteikumi. Praktiski nav pieejami dati par makšķernieku radīto spiedienu uz zivju resursiem un no ezera izņemto zivju apjomu.

Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 796 "Noteikumi par rūpnieciskās zvejas limitiem un to izmantošanas kārtību iekšējos ūdeņos", Sila ezerā rūpnieciskās zvejas veikšanai tīklu zvejas limits ir 980m. No nozvejas statistikas var secināt, ka zvejas intensitāte pēdējo gadu laikā pakāpeniski samazinās. 2018. gadā izņemts limits uz 100m tīklu un 2 mudiem.

Saskaņā ar pieejamo informāciju Sila ezerā ielaisti līdaku kāpuri (1964., 1986.), kā arī vēži (1952.). Vēlākos gados oficiālas zivju ielaišanas nav veiktas.

5.2 Situācijas novērtējums un tālākā rīcība

Sila ezera ūdens kvalitāte ir laba, zivju barības bāze pietiekama gan zivju mazuļu attīstībai, gan pieaugušu zivju populāciju uzturēšanai. Sila ezera ihtiofauna kopumā vērtējama kā cilvēka stipri ietekmēta makšķerēšanas, zvejas un maluzvejas rezultātā. Ezerā pārāk maz sastopami zivsaimnieciski un ekoloģiski nozīmīgie lielie zivju īpatņi, kas plēsēju gadījumā svarīgi populāciju pašregulācijai un spiediena uzturēšanai uz miermīlīgo zivju populācijām.

No pieejamiem datiem par zveju var secināt, ka pamatā zvejoti plauži, mazāk līdakas, asari, līņi (1.tabula). Lomu apjomi pa gadiem ir mainīgi, ko varētu skaidrot ar zvejas intensitāti, kamēr pēdējo gadu laikā novēro kopējo lomu kritumu. Pēc zvejas veicēju sniegtās informācijas lomi samazinājušies arī pēdējos divos gados. To varētu skaidrot ar ezera zivju resursa kopējo stāvokli, kā arī ar zvejas intensitātes mazināšanos socio-ekonomisko apstākļu dēļ. Šāda situācija var rasties intensīvas maluzvejas apstākļos, kad oficiālā zveja nevar ilgstoshi konkurēt ar maluzveju. Aptaujātie makšķernieki un zvejas veicēji kā galveno zivju resursu ietekmētāju minēja maluzveju, īpaši atzīmējot nekontrolētu nakts makšķerēšanu.

1.tabula. Sila ezera zvejas statistika pa gadiem (kg).

Gads/Suga	Asaris	Līdaka	Plaudis	Rauda	Līnis	Kopā
2016	5	1	5	-	30	41
2015	-	3	1	-	1	5
2014	32	28	62	-	50	179
2013	95	58	197	-	80	436
2012	30	8	38	-	24	102
2011	65	116	206	2	58	460
2010	31	44	61	9	25	182

Uz Latvijas ūdeņu zivju resursiem lielu ietekmi vēl arvien atstāj maluzvejnieki. Spriežot pēc sarunām ar vietējiem iedzīvotājiem un vides inspektoriem, pēdējo gadu laikā ezerā maluzvejai ir regulārs raksturs. Novērota nelegāla tīklu zveja, kā arī atļautā ūdu skaita pārsniegšana ledus periodā un citi makšķerēšanas noteikumu pārkāpumi. Īpaši jāatzīmē nekontrolēta nakts makšķerēšana ezera krastos, kas ir ļoti populārs makšķerēšanas veids Sila ezerā. Svarīgi ir šādu situāciju novērst, maluzvejas ietekmi samazinot līdz minimumam. Īpaša vērība pievēršama zivju nārsta laikiem.

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 iespējamiem pasākumiem minami: iedzīvotāju informēšanas semināri par ūdenstilpes ekosistēmu, apsaimniekošanu, skolēnu dabas izzināšanas nometnes ezera krastā, publiska zivju izlaišana u.c. Tādējādi iespējams nonākt pie zivju resursa aizsardzības modeļa, kur nozīmīgu lomu spēlē tas, ka iedzīvotāji nepieļauj maluzvejnieku klātbūtni, piesārņojuma iepludināšanu ūdeņos un citas zivīm kaitīgas darbības. Praktiskās maluzvejas ierobežošanas aktivitātēs arī iespējams iesaistīt sabiedrību, aicinot ziņot pašvaldībai un atbildīgajiem dienestiem par aizdomīgām darbībām, tādējādi netieši veicinot zivju resursu izmantošanas kontroles uzlabošanos.

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.

5.3 Makšķerēšanas un zvejniecības attīstība

5.3.1 Makšķerēšana

Sila ezera apsaimniekošanai var aplūkot vairākus ezera apsaimniekošanas virzienus.

1. Pašreizējā sistēma

Patlaban esošā sistēma, kad ezera zivju resursus izmanto makšķernieki un vietējie iedzīvotāji zvejai ar tīkliem, uzskatāma par piemērotu apsaimniekošanas modeli šāda izmēra ezeriem, ja vien tas apmierina pašvaldību, vietējos pagasta iedzīvotājus un piekrastes zemju īpašniekus. Ja ezera zivju resursu stāvoklis apmierina tā patērētājus, līdzšinējā darbībā var neko būtiski nemainīt. Iespējams veikt mākslīgu zivju krājumu papildināšanu, veicot plēsīgo zivju (līdakas, zandarta) mazuļu ielaišanu un uzlabot kontroles pasākumus, īpaši zivju nārsta laikā.

2. Pašreizējā sistēma plus noteikumu maiņa

Ja līdzšinējais Sila ezera zivju resursu stāvoklis lietotājus neapmierina – piemēram, pārāk maz un maza izmēra plēsēju (asaris, līdaka, zandarts, sams), ļoti daudz maza izmēra miermīlīgo zivju, bet maz liela izmēra plauži, līņi, raudas –, tad iespējams izcelt atsevišķus ieteikumus, kas palīdzētu ezera apsaimniekošanu veikt efektīvāk: panākt lomos augstāku vidējo zivju svaru un paaugstināt ezera kopējo zivju nozveju.

Lai jebkurā ezerā izmainītu zivju sabiedrības struktūru tā lietotājiem vēlamā virzienā, pirmkārt, jānodrošina pastāvīga ezera un tā lietotāju uzraudzība, maksimāli novēršot nelegālas zvejas gadījumus. Pieņemot, ka maluzvejas ietekme nākotnē Sila ezerā būs nenozīmīga, tālāk ieteicams veikt izmaiņas zivju resursu lietošanas (makšķerēšanas un zvejas) noteikumos. Sila ezera gadījumā komerciālās un/vai pašpatēriņa zvejas limita pilnīga izmantošana var radīt pārāk lielu spiedienu uz zivju resursiem. Vienlaikus ieteicams veikt izmaiņas arī makšķerēšanas noteikumos, kas ir ierobežojoša rakstura un vērstas uz konkrētu zivju sugu saudzēšanu, piemēram, plēsēju (asara, līdakas, zandarta, sama) saudzēšana – samazināt lomā paturamo zivju skaitu no 5 uz 3, samiem no 3 uz 1, tajā skaitā asarim noteikt saudzējamo izmēru no 30cm. Tāpat veicami uzlabojumi līdzšinējā apsaimniekošanas praksē. Lai ieviestu jebkādas jaunumus ezera apsaimniekošanā, jānodrošina aktīvāka ezera uzraudzība, kontrole un vienlaikus arī ezera resursu izmantotāju informēšana, kas nav mazāk būtiski. Ap ezeru piebraucamajās vietās ieteicams izvietot informatīvus standus par izmaiņām ezera apsaimniekošanā, kā arī par iespējamo gūstamo efektu. Tāpat jābūt informācijai par to, cik nozīmīga ir katra ezera apmeklētāja loma ūdeņu ekosistēmu apsaimniekošanā.

3. Licencētā makšķerēšana

Kā efektīvs ūdeņu apsaimniekošanas paņēmiens minams licencētas makšķerēšanas sistēmas ieviešana. Sila ezerā licencētās makšķerēšanas sistēmas nav, taču ezers vērtējams kā piemērots šāda apsaimniekošanas modeļa izveidošanai. Ja pašreizējie ezera lietotāji un īpaši piekrastes zemju īpašnieki to vēlas, šādā veidā ezeru iespējams apsaimniekot. Lai nonāktu līdz šādas aktīvas apsaimniekošanas sistēmas ieviešanai, ievērojami jāuzlabo pašreizējais zivju resursu stāvoklis. Galvenās makšķerniekus interesējošās zivju sugas kā asaris, līdaka, sams un plaudis ezerā jau sastopamas, taču svarīgi ir nodrošināt kontrolētu esošo zivju krājumu izmantošanu un uzlabot to stāvokli. Papildus tam ieteicams ielaist zandartu mazuļus. Nozīmīgākā problēma šāda ezera apsaimniekošanas veida izvēles gadījumā būtu tāda zivju daudzuma un zivju sugu sabiedrības sastāva nodrošināšana, kas ezeru padarītu makšķerniekam pievilcīgu. Daudzskaitlīgi piemēri gan Latvijā, gan citās pasaules valstīs pierāda, ka, tikai nodrošinot tādu makšķerēšanas pieredzi, kas pārkāpa par citās ūdenstilpēs, kur papildus licenču maksa nav ieviesta, gūstamo, iespējams izveidot veiksmīgu licencētas makšķerēšanas sistēmu. Tādēļ nākotnē neatkarīgi no apsaimniekošanas modeļa (izņemot esošo), bet, jo īpaši izvēloties licencētās makšķerēšanas sistēmas ieviešanu, šobrīd jāveic primārie zivju resursu un infrastruktūras uzlabošanas pasākumi.

Pirmais solis licencētās makšķerēšanas sistēmas ieviešanai būtu Sila ezera iekļaušana kopējā apsaimniekošanas sistēmā Daugavpils novadā, ja pašvaldība un arī citu novada ezeru lietotāji būtu ieinteresēti šādas kopīgas sistēmas veidošanā. Sila ezera gadījumā sākotnēji tā apvienotu visas tieši Sila ezera apsaimniekošanā ieinteresētās puses – pašvaldību un ezera lietotājus. Turpmāk pašvaldība, ja saredz tam labvēlīgus apstākļus un pamatojumu, var nodot apsaimniekošanas funkcijas privātpersonu vai ezera apsaimniekošanas biedrības pārziņā.

Ar licencētās makšķerēšanas palīdzību iespējams palielināt no ezera apsaimniekošanas gūstamo ienākumu apjomu, kas sniedz iespēju kontrolēt un uzraudzīt makšķerēšanas intensitāti, kā arī iegūt informāciju par makšķernieku lomu apjomu, izmantojot atpakaļ atgrieztās licences. Lai licencētās makšķerēšanas sistēma darbotos pilnvērtīgi, kā obligāts nosacījums ir pārdoto licenču atgūšana aizpildītā formā. Licencēs fiksētā informācija par makšķernieku paturētajiem lomiem ir vitāli svarīga zivju resursu apsaimniekošanas plānošanā. Iegūtie dati ļauj saprast, cik daudz zivju tiek izņemtas no ezera (arī kādas sugas un izmēri), kas, savukārt, ļauj diezgan precīzi aprēķināt tālākās apsaimniekošanas darbības, piemēram, ielaižamo zivju mazuļu apjomus. Šādas informācijas ieguve ļauj saimniekot tādējādi, ka zivju krājumus tiek uzturēti makšķerniekiem pievilcīgā blīvumā, vienlaikus apsaimniekotājam lieki netērējot līdzekļus atražošanā un citās aktivitātēs. Jāatzīmē, ka šāda sadarbība ir abpusēji izdevīga, ko parasti labi izprot apsaimniekotājs, bet grūtības rodas pārliecināt makšķerniekus par atgriezeniskās saites

nepieciešamību. Šādā situācijā jebkura apsaimniekotāja pienākums ir pārliecināt makšķerniekus par sadarbības nepieciešamību, kas ir viņu pašu interesēs. Sadarbības efektivitātes rādītājs ir atgriezto licenču skaits, kas Latvijas ezeru apsaimniekošanā reti pārsniedz 50%.

Lai palielinātu atgriezto licenču skaitu, var izmantot dažādas metodes:

- 1) Ieinteresēšana – apsaimniekotājs aktīvi, izmantojot televīzijas un citu mediju palīdzību, vēršas pie esošās un potenciālās auditorijas ar skaidrojošu informāciju. Informatīvie stendi ūdenstilpju krastos piebraucamajās vietās, informācija novada mājas lapā un publikācijas presē palīdz šo jautājumu uzturēt aktuālu, līdz licenču nodošana kļūst par makšķernieku ieradumu.

- 2) Piespiedu metodes – ja līdz šim izmantotie līdzekļi nepalīdz, apsaimniekotājs veido licenču pircēju reģistru, kur fiksē personas, kas licences neatgriež. Kamēr nav atgriezta izņemtā licence, jaunu saņemt nav iespējams.

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

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

- 1) Apsaimniekotāja ieceres un plānotās darbības ezera apsaimniekošanā regulāri apspriest ar ieinteresēto sabiedrības daļu (vietējie iedzīvotāji, makšķernieki, pašvaldība, uzņēmēji, kempingu īpašnieki u.c.). Ieteicams organizēt atklātas diskusijas par ezeru apsaimniekošanu kopumā un iespējamajiem nākotnes scenārijiem Sila ezera apsaimniekošanā.

- 2) Apvienot iespējamā 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: 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.

5.3.2 Zvejniecība

Sila ezerā zvejniecības tālāka attīstība pagaidām netiek plānota. Zvejas intensitāte pēdējo piecu gadu laikā ir sarukusi līdz minimumam. Nākotnē to ieteicams samazināt vēl vairāk vai atteikties pavisam, īpaši, ja Sila ezerā paredzēts attīstīt makšķerēšanas infrastruktūru.

Atteikšanās no zvejas uzlabotu Sila ezera zivju resursu stāvokli, taču tikai tad, ja vienlaikus iespējams nodrošināt pārējo ezera lietotāju uzraudzību un kontroli.

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.

6. KOMERCIĀLI NOZĪMĪGO ZIVJU SUGU POPULĀCIJU

APSAIMNIEKOŠANA

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

6.1 Zandarts

Sākotnēji zandarta populāciju izveidot Sila ezera gadījumā varētu, izmantojot vairākkārtēju ataudzētu zandarta mazuļu ielaišanu. Ņemot vērā ezera salīdzinoši augsto caurredzamību, dabiskā nārsta iznākums ir apšaubāms, taču šo faktu ir vērts pārbaudīt eksperimentāli. Dzidros ezeros kāpuru ielaišanai nav bioloģiskā pamatojuma un ielaišanai ieteicams izmantot vienasaras mazuļus. Jāpiemin, ka zandartu mazuļu ielaišana tiek organizēta arī gadījumos, kad ir zināms, ka dabiska zandarta populācijas atražošanās dažādu iemeslu dēļ nav iespējama. Sila ezera gadījumā sākotnēji ieteicama vairākkārtēja (2-3reizes) eksperimentāla zandarta mazuļu ielaišana (skatīt 3. tabulu), bet pēc 5 gadiem vēlams veikt kontrolzveju ar mērķi konstatēt zandarta iedzīvošanās sekmes, potenciāli iespējamo dabiskā nārsta iznākumu, novērtēt augšanas ātrumu un barošanās paradumus.

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

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

Zandartu mazuļu ielaišanas apjoms rēķināts no pieejamās lietderīgās platības, kas ir ~80% no ezera platības jeb ~200 ha, ar ielaišanas aprēķinu 50 gb/ha. Tas nozīmē, ka vienreizējas ielaišanas apjoms ir ne vairāk kā 10 000 gb vienasaras mazuļu. Zandartu ielaišanu vēlams

veikt no laivas, mazuļus vienmērīgi izkļiedējot 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. Komerciāli nozīmīgo zivju sugu ielaišana

Suga/ stadija	Ielaišanas laiks	Optimālais svars	Ielaišanas biežums
Vienvasaras zandarti	Jūlijs - augusts	≤ 1 g	Ne biežāk kā katru otro gadu, taču ne retāk kā katru trešo gadu
	Septembris	2,5 – 4 g	
	Oktobris	≥ 4 g	
Vienvasaras līdakas	Maijs - jūnijs	1 – 5 g (max 20 g)	Ne biežāk kā katru otro gadu, taču ne retāk kā katru trešo gadu
Vienvasaras ālanti	Septembris-oktobris	10 – 30 g	Katru gadu 3-4 gadus
Divvasaras sami	Septembris-oktobris	300 – 500 g	Ne biežāk kā katru trešo gadu

6.2 Līdaka

No daudzskaitlīgiem piemēriem zināms, ka līdaka ir suga, kas ļoti veiksmīgi vairojas mēreno platuma grādu ūdeņos, kur pieejamas dabiskas nārsta vietas. Sila ezerā pieejamā nārsta dzīvotņu platība uzskatāma par pietiekamu, lai nodrošinātu populācijas pašatražošanu un ilgtspējīgu izdzīvošanu, vienlaikus pieļaujot resursa saprātīgu un kontrolētu izmantošanu. Neoficiāla informācija (maksšķernieku aptaujas) liecina, ka ezerā lielu īpatņu procents ir salīdzinoši zems, jo ezers ir viegli sasniedzams un populārs līdaku maksšķernieku vidū. Šādos apstākļos iespējams veikt līdaku mazuļu ielaišanu, taču būtiski svarīgi vispirms izslēgt maluzvejas ietekmi un uzlabot maksšķernieku kontroli.

Līdaku mazuļu ielaišanu var veikt ar vienasaras mazuļiem, sākot no 1,0 – 5,0 g (maks. 20,0 g) vidējā svarā; optimālais ielaišanas laiks – maijs, jūnijs (3. tabula). Sila ezera gadījumā potenciāli piemērotā teritorija šāda izmēra līdaku mazuļiem pamatā izvietojas ezera piekrastes daļā, kas kopā ar līdakām piemērotu dzīvotņu biotopiem sastāda ~30% jeb ~90ha no ezera. Ielaišanas apjoms ne vairāk par 50 gb/ha, kas kopumā sastāda ne vairāk kā ~4500 mazuļu. Līdaku mazuļu ielaišanu var veikt no laivas vietās, kas piemērotas līdaku mazuļu dzīvei – seklos zāļainos līčos ar nelielu dziļumu līdz 2,0 m. Izlaišana samazinātas gaismas apstākļos, tuvāk

vakaram vai naktī, palielina mazuļu izdzīvošanas iespējas. Mazuļus pēc pieņemšanas līdz tumsai ieteicams izturēt sieta dārziņā. Pieņemot līdaku mazuļus pirms izlaišanas ezerā, svarīgi ievērot, lai mazuļi būtu sašķiroti atbilstoši izmēru grupām: līdz 5 g vidējā svarā (mazuļi, kas pamatā vēl pārtiek no zooplanktona) un atsevišķā tilpnē mazuļi, kas sver vairāk nekā 5 g vidējā svarā (mazuļi, kas jau kļuvuši plēsēji). Tas ļauj samazināt kanibālisma radītos zaudējumus uzreiz pēc mazuļu izlaišanas, jo ļauj organizēt atšķirīga izmēra zivju izlaišanu dažādās vietās. Jāatzīmē, ka vēlāks ielaišanas laiks un lielāks mazuļu vidējais svars var būt apgrūtinātas adaptācijas un lēnākas augšanas iemesls. Bez tam, līdaku mazuļu vēlākai ielaišanai vairs nav tik būtiska ietekme uz karpveidīgo zivju mazuļu skaita samazināšanu kā agrākas (maija, jūnija mēnesī) ielaišanas gadījumā, tādēļ kopumā grūtāk sasniegt maksimāli iespējamo atražošanas efektu.

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

6.3 Sams

Neoficiāla informācija no vietējiem iedzīvotājiem un makšķerniekiem, kā arī nozveju dati (Sila ezera ZEN, BIOR, 2015) liecina par samu sastopamību Sila ezerā. 2018.gada kontrolzvejā tika noķerts viens sams, kas apstiprina nelielas samu populācijas esamību ezerā. No pieejamās informācijas nevar izdarīt secinājumus par samu populācijas stāvokli, taču var secināt, ka samu atražošanās notiek dabiskā ceļā. Atkarībā no apsaimniekotāja vēlmes, iespējams izdalīt divas samu populācijas apsaimniekošanas stratēģijas. Ja rodas pieprasījums un apsaimniekotājs vēlas uzlabot samu populācijas stāvokli, iespējams veikt samu krājumu mākslīgu papildināšanu un noteikt samu ieguves papildus ierobežojumus, piemēram, samazināt lomā paturamo samu skaitu no 3 uz 1. Samu ielaišanu ieteicams veikt ar divvasaru samiem svarā no 300-500gr un vairāk (3.tabula), lai izvairītos no zudumiem citu plēsēju dēļ. Vienreizēja ielaišanas norma 10gb/ha jeb ~2500 divvasaru samu. Ielaišanas regularitāte ne biežāk kā katru trešo gadu. Kā jau minēts iepriekš, pirms jebkuras zivju ielaišanas ir svarīgi vispirms sakārtot ezera kontroli un uzraudzību.

Ja pieprasījuma nav un apsaimniekotājam nav vēlmes uzlabot samu populācijas stāvokli, var turpināt esošo samu resursa izmantošanas kārtību. Svarīgi atzīmēt sama kā plēsēja nozīmīgo pozitīvo ietekmi uz miermīlīgo zivju populācijām, kā arī sama augsto vērtību makšķernieku acīs.

6.4 Ālants

Sila ezera un Silicas upes sistēma ir piemērota dzīves telpa tādai puscaurceļotājzivij kā ālants. Tā ir pieprasīta zivs gan no makšķernieku, gan zvejnieku puses, ko nosaka ālanta gastronomiskā un kā augsta sporta makšķerēšanas objekta vērtība. Ālantu krājumu papildināšana palielinātu ezera pievilcību no tā galveno lietotāju (makšķernieku) puses un paaugstinātu tā sociāli – ekonomisko vērtību. Tomēr jāatzīmē, ka iespējama ālantu migrācija no Sila ezera uz Riču ezeru un tālāk uz Lietuvas ezeriem.

Ālantu ielaišanas norma ir no 10 000 - 30 000 vienas vasaras eksemplāru, lai ielaišanai būtu efekts. Ielaišanas laiks septembris – novembris. Vēlamais svars 10,0 – 30,0 g, atkarībā no ielaišanas laika. Ielaišanas metode ir salīdzinoši vienkārša, jo zivis nav jāizkļiedē; tās dabiskajā vidē pārvietojas baros, tādēļ to ielaišanu var veikt vienā vietā, piemēram, pludmalē vai ezerus savienojošā kanāla tuvumā. Izlaišanas periodiskums: vēlama ālantu atražošana 3 – 4 reizes, optimāli katru gadu, taču starp izlaišanas reizēm iespējams vienu gadu izlaist (3. tabula). Pēc 5 gadiem vēlams novērtēt atražošanas efektu ezerā ar kontrolzvejas un/vai informācijas no makšķerniekiem palīdzību.

Jāuzsver, ka veiksmīgai ālantu populācijas nodrošināšanai ir svarīgi Silicas upi uzturēt brīvu no aizauguma un aizsērējuma.

6.5 Pārējās zivju sugas

Par zivsaimnieciski nozīmīgākajām uzskatāmas asari un plauži, kā arī mazākā mērā raudas un līņi. Visas šīs sugas ūdenstilpe nodrošina ar nepieciešamajām dzīvotnēm un barības resursiem. Šo zivju sugu resursu mākslīgai papildināšanai nav ne bioloģiskā, ne ekonomiskā pamatojuma.

7. EZERA ZIVSAIMNIECISKĀS IZMANTOŠANAS NOTEIKUMI

7.1 Rūpnieciskā zveja

Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 295 “Noteikumi par rūpniecisko zveju iekšējos ūdeņos”, Sila ezerā rūpnieciskā zveja ir atļauta. Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 796 “Noteikumi par rūpnieciskās zvejas limitiem un to izmantošanas kārtību iekšējos ūdeņos” Sila ezerā noteikts 980 m tīklu limits.

7.2 Makšķerēšana

Makšķerēšana veicama saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 800 “Makšķerēšanas, vēžošanas un zemūdens medību noteikumi”. Gadījumā, ja tiek nolemts ezerā veidot licencētas makšķerēšanas sistēmu, tā ieviešama atbilstoši Ministru kabineta noteikumiem nr. 799 “Licencētās makšķerēšanas, vēžošanas un zemūdens medību kārtība”.

7.3 Zivju krājumu papildināšana

Zivju krājumu papildināšana veicama 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”, un šo noteikumu sadaļu “Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana”.

7.4 Zivju dzīves vides uzlabošana un krājumu aizsardzība

Zivju krājumu aizsardzība veicama saskaņā ar likumdošanā noteikto kārtību, kā arī šo noteikumu sadaļā “Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana” minētajām rekomendācijām. Nav nepieciešams veikt zivju dzīvotņu un nārsta vietu uzlabošanas pasākumus.

Sila ezerā zivju un citu ūdens organismu audzēšana ar tīkliem norobežotās teritorijās neatkarīgi no šo akvakultūras objektu izcelsmes nav ieteicama galvenokārt ekoloģisku apsvērumu dēļ. Šādai aktivitātei nav arī bioloģiska un ekonomiska pamatojuma.

8. IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- Brönmark C. & Hansson, L.-A. 2010. The Biology of Lakes and Ponds. Biology of Habitats. 2nd ed. Oxford University Press, 285 p.
- Cimdiņš P., 2001. Limnoekoloģija, Mācību apgāds, Rīga, 110.lpp.
- Ministru kabineta noteikumi Nr. 150. Kārtība, kādā uzskaita un dabiskajās ūdenstilpēs ielaiž zivju resursu atražošanai un pavairošanai paredzētos zivju mazulus, kā arī prasības attiecībā uz mākslīgai zivju pavairošanai pielāgotu privāto ezeru izmantošanu. <https://likumi.lv/ta/id/273416-kartiba-kada-uzskaita-un-dabiskajas-udenstilpes-ielai-zivju-resursu-atrazosana-un-pavairošanai-paredzetos-zivju-mazulus-ka-ar...>
- Ministru kabineta noteikumi Nr. 295. Noteikumi par rūpniecisko zveju iekšējos ūdeņos. <http://likumi.lv/doc.php?id=156708>
- Ministru kabineta noteikumi Nr. 796. Noteikumi par rūpnieciskās zvejas limitiem un to izmantošanas kārtību iekšējos ūdeņos. <https://likumi.lv/ta/id/271238-noteikumi-par-rupnieciskas-zvejas-limitiem-un-to-izmantosanas-kartibu-ieksejos-udenos>
- Ministru kabineta noteikumi nr. 799. Licencētās makšķerēšanas, vėžošanas un zemūdens medību kārtība. <https://likumi.lv/ta/id/279203-licencetas-makskeresanas-vezosanas-un-zemudens-medibu-kartiba>
- Ministru kabineta noteikumi Nr. 800. Makšķerēšanas, vėžošanas un zemūdens medību noteikumi. <https://likumi.lv/ta/id/279205-makskeresanas-vezosanas-un-zemudens-medibu-noteikumi>
- Wetzel, R. G. 2001. Limnology: lake and river ecosystems. Third Edition. Academic Press. 1006 p.