

VIDES RISINĀJUMU INSTITŪTS



**Zivsaimnieciskās ekspluatācijas noteikumi
Pakuļu ūdenskrātuvei**

2017

Saturs

1.	Ievads	3
2.	Darbā biežāk izmantotie jēdzieni	4
3.	Pakuļu ūdenskrātuves vispārīgs raksturojums.....	5
4.	Zivju barības bāze	6
4.1.	Zooplanktons.....	6
4.1.1.	Metodes	6
4.1.2.	Rezultāti	6
4.2.	Zoobentoss	7
4.2.1.	Metodes	7
4.2.2.	Rezultāti	8
5.	Zivju sabiedrība.....	10
5.1.	Metodes.....	10
5.2.	Rezultāti	12
6.	Zivsaimnieciski nozīmīgo zivju sugu populāciju raksturojums	15
6.1.	Asaris	15
6.2.	Līdaka	18
6.3.	Zandarts.....	18
6.4.	Plaudis.....	20
6.5.	Rauda	21
7.	Pakuļu ūdenskrātuves zivsaimnieciskā apsaimniekošana	23
7.1.	Līdzšinējā apsaimniekošana.....	23
7.2.	Situācijas novērtējums un tālākā rīcība.....	23
7.2.1.	Maluzveja un tās ierobežošana.....	23
7.2.2.	Makšķerēšana	24
8.	Komerciāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana	27
8.1.	Zandarts.....	27
8.2.	Līdaka	28
8.3.	Ālants	29
8.4.	Karpa.....	30
8.5.	Pārējās zivju sugas	31
9.	Ūdenskrātuves zivsaimnieciskās izmantošanas noteikumi	32
9.1.	Rūpnieciskā zveja	32
9.2.	Makšķerēšana.....	32
9.3.	Zivju krājumu papildināšana.....	32
9.4.	Zivju dzīves vides uzlabošana un krājumu aizsardzība	32
10.	Izmantotā literatūra	33

1. Ievads

Nolūkā apsaimniekot Pakuļu ūdenskrātuves zivsaimniecisko resursu, Saldus novada pašvaldība un makšķerņu klubs uzskata, ka ūdenskrātuvē nepieciešams veikt zivju sabiedrības un kopējā ūdenstilpes ekoloģiskā stāvokļa izvērtēšanu. Papildus tam, pašvaldība un makšķerņu klubs saredz nepieciešamību izstrādāt zivsaimnieciskās ekspluatācijas noteikumus.

Šī darba mērķis bija izstrādāt Pakuļu ūdenskrātuves zivsaimnieciskās ekspluatācijas noteikumus. Mērķa sasniegšanai tika izvirzīti šādi uzdevumi:

- Iegūt un apkopot pieejamo informāciju par Pakuļu ūdenskrātuves ekoloģisko stāvokli un apsaimniekošanu;
- Veikt ihtioloģisko izpēti:
 - veikt vienu pētniecisko kontrolzveju, izmantojot *Nordic* tipa daudzacu žauntīklus (Eiropas standarts EN 14757:2005), atbilstoši kontrolzvejas rezultātiem sagatavot zivju krājumu raksturojums;
 - novērtēt zivju sugu sastāvu un biomasu, zivju augšanas ātrumu, zivju barošanās paradumus;
 - novērtēt zivju barības bāzi – zoobentosa un zooplanktona organismu sugu sastāvu un biomasu ūdenskrātuvē.

2. Darbā biežāk izmantotie jēdzieni

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.

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).

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 – konkrētās organismu grupas kopums kādā teritorijā (piemēram, ūdensaugu sabiedrība, zooplanktona sabiedrība)

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. Pakuļu ūdenskrātuves vispārīgs raksturojums

Pakuļu ūdenskrātuve ir mākslīgi izveidots ūdensobjekts, kas atrodas Saldus novada pašvaldības teritorijā uz Cieceres, Bukupes un Krimeldes upes un uz pašvaldībai piederošās zemes. Ūdenskrātuve ietilpst Ventas upju baseina apgabalā. Ūdenstilpes kods Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) klasifikācijā – E017. Pakuļu ūdenskrātuves spoguļa virsmas platība ir 172,4 ha. Ūdenskrātuves vidējais dziļums ir 2,4 m, maksimālais dziļums 6,1 m (Latvijas vides aģentūras 1972. gada mērījumu dati).

Pēc Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) virszemes ūdensobjektu ekoloģiskās kvalitātes klasifikatora Pakuļu ūdenskrātuve ir 2. tipa ezeru ūdensobjekts jeb ļoti sekls brūnūdens ezers ar augstu ūdens cietību.

Pēc hidroloģiskā režīma Pakuļu ūdenskrātuve pieder pie caurteces ūdenstilpēm. Tajā ietek trīs upes – Cieceres, Bukupes, Krimeldes upe, savukārt iztek – Cieceres upe. Pakuļu ūdenskrātuvē ir divas nelielas salas, kuru kopējā platība ir 2 ha. Ūdenskrātuve izveidota 1950ajos gados. Uz Pakuļu ūdenskrātuves atrodas Pakuļu hidroelektrostacija (HES).

Saskaņā ar Civillikuma Pakuļu ūdenskrātuve pieskaitāma pie privātajiem ūdeņiem. Zvejas tiesības tajā pieder zemju īpašniekiem. Saskaņā ar Aizsargjoslu likuma 7. pantu Pakuļu ūdenskrātuves aizsargjoslas platums ir ne mazāk kā 300 metru. Saskaņā ar Zvejniecības likumu ap ūdensobjektu ir noteikta 4 metrus plata tauvas josla, ko zvejnieki un makšķernieki drīkst izmantot, pārvietojoties gar ūdenskrātuves krastu.

4. Zivju barības bāze

4.1. Zooplanktons

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

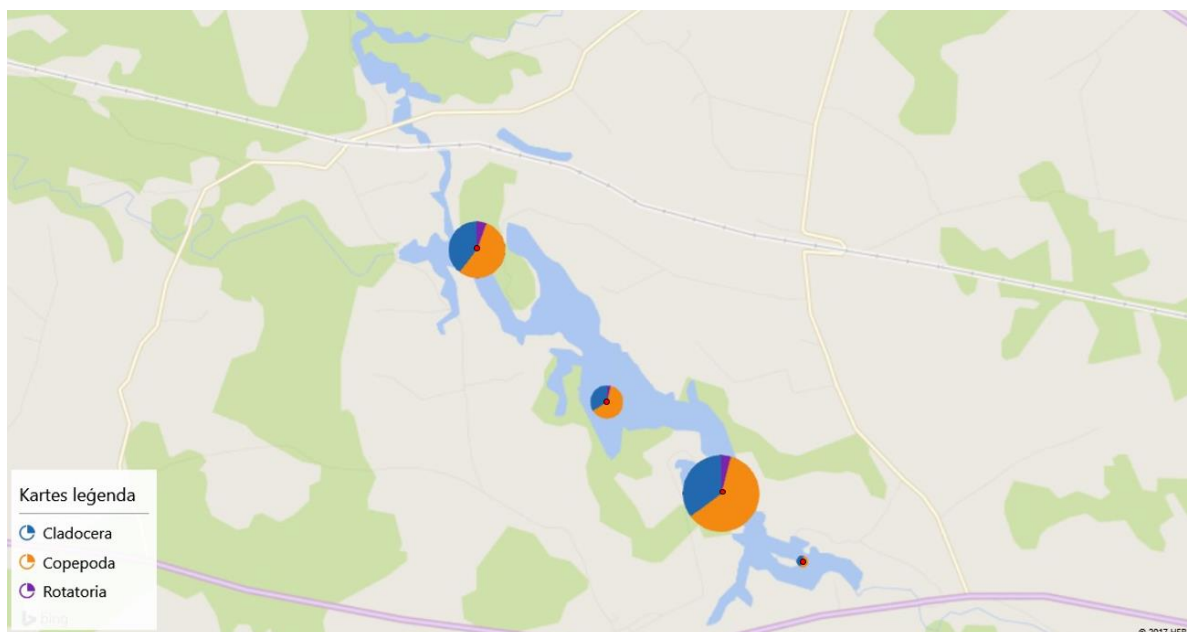
4.1.1. Metodes

Zooplanktona paraugi 2017.gadā Pakuļu ūdenskrātuvē ievākti 4 stacijās ar atšķirīgiem ekoloģiskiem parametriem no virsējā ūdens slāņa līdz 0.5 - 1 m dziļumā ar Apšteina tipa plankontīklu (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.

4.1.2. Rezultāti

Pakuļu ūdenskrātuvē fiksētas augstas zooplanktona biomasas (1. attēls). Ūdenstilpes lielākajā daļā zooplanktona biomasa sasniedz vidēji 4134 mg/m^3 (salīdzinājumam: Rauskas ūdenskrātuvē 2016.gadā 35 mg/m^3 , Usmas ezerā 2017. gadā 425 mg/m^3). Ūdenskrātuvei raksturīgas augstas fitoplanktona biomasas, kā arī salīdzinoši zems zooplanktivoro zivju blīvums – zooplanktons ir nodrošināts ar barību un uz to atklātā ūdens zonā iedarbojas salīdzinoši zems zivju “izēšanas spiediens”. Izņēmums ir paraugu ievākšanas stacija piekrastes ūdensaugu joslā, ūdenskrātuves dienvidu daļā, kur zooplanktona biomasa sasniedz vien 157 mg/m^3 . Tas skaidrojams ar augstāku zooplanktivoro zivju biomasu piekrastē – to barošanās samazina zooplanktona daudzumu. Pakuļu ūdenskrātuves zooplanktona sabiedrībā dominēja airkājvēži *Copepoda*, mazākā daudzumā konstatēti zarūsaiņi *Cladocera*.

Secināms, ka zooplanktona biomasa Pakuļu ūdenskrātuvē ir pietiekama, lai nodrošinātu zivju mazuļus un zooplanktivorās zivis ar barību.



1. attēls . Zooplanktona telpiskā izplatība pēc masas (mg/m^3) Pakuļu ūdenskrātuvē 2017. gada jūlijā. Sektora izmērs ir atkarīgs no kopējās masas paraugu ievākšanas vietā. Sarkanie punkti sektora vidū apzīmē zooplanktona paraugu atrašanās vietu.

4.2. Zoobentoss

Zoobentoss jeb bezmugurkaulnieku klases dzīvnieki, kas apdzīvo ūdenstilpju 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 zoobentoss ir nozīmīgākais zivju sabiedrību barības objekts Latvijas un Eiropas ezeros.

4.2.1. Metodes

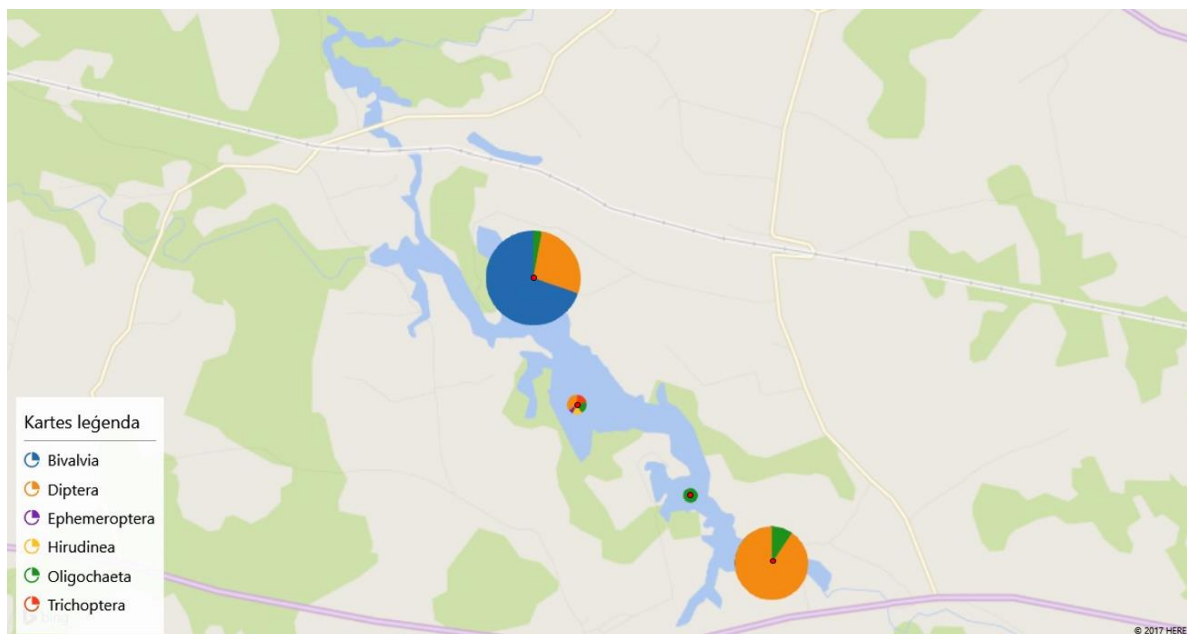
Zoobentosa paraugi Pakuļu ūdenskrātuvē ievākti 4 stacijās ar dažādiem ekoloģiskajiem parametriem – gan piekrastes zonā, gan dziļūdens zonā, kur vēl pieejams bentiskiem organismiem pietiekams skābekļa daudzums. Paraugi ievākti no ūdenskrātuves grunts virskārtas ar Ekmaņa gruntssmēlēju (atvēruma laukums $0,0225 \text{ m}^2$) vai grunts skrāpi (viena parauglaukuma platība $0,25 \text{ m}^2$), katram paraugam veikti četri atkārtējumi, lai iegūtu pilnīgāku piegrunts bezmugurkaulnieku sabiedrības sastāvu. Paraugu skalošanai izmantoti metāliskie sieti ar acu izmēriem $0,5 \text{ mm}$ un 1 mm , pēc tam paraugi fiksēti formaldehīda šķīdumā, kopējai formalīna koncentrācijai sasniedzot 4%. Tālākā paraugu šķirošana un taksonomiskā sastāva noteikšana veikta laboratorijā. Organismi noteikti līdz kārtas vai, ja iespējams, sugas līmenim,

kā arī noteikts organismu skaits uz kvadrātmetru un aprēķināta to biomasa. Paraugos konstatētais organismu skaits un svars pārrēķināts uz vienu kvadrātmetru – n/m^2 un g/m^2 .

4.2.2. Rezultāti

Pakuļu ūdenskrātuvē 2017.gada vasaras sezonā raksturīgs vidējs/zems zoobentosa daudzums un zema sugu daudzveidība (2. attēls). Ūdenskrātuves atklātā ūdens zonā, kur konstatēts pietiekams skābekļa daudzums, raksturīga zema zoobentosa biomasa – vidēji $1 g/m^2$. Ūdenskrātuves piekrastes zonā konstatēta augstāka zoobentosa biomasa, kas ūdenstilpes ziemeļaustrumu daļā sasniedz $11 g/m^2$. Zoobentosa sugu sabiedrībā dominē trīsuļodu kāpuri *Chironomidae*, kas ir vērtīga nelielu zivju un zivju mazuļu barība. Paraugu ievākšanas stacijā ūdenstilpes ZA daļā dominē gliemenes *Bivalvia*, īpaši suga *Unio pictorum*, kas pieaugušā stadijā sava izmēra dēļ nav uzskatāma par zivīm piemērotu barības objektu. Zemā zoobentosa biomasa skaidrojama ar ūdenstilpes skābekļa profila īpatnībām un zivju ietekmi. Pakuļu ūdenskrātuvē dziļāk par 3 metriem vairs nav dzīvajiem organismiem piemēroti apstākļi (konstatēts ūdenī izšķīdušā skābekļa trūkums), limitējot zoobentosa izplatību. Tādējādi ūdenstilpē pārklājas gan bentisko bezmugurkaulnieku, gan bentivoro zivju dzīvotnes. Rezultātā uz zoobentosa organismiem darbojas augsts ‘izēšanas spiediens’ – lielākos un enerģētiski vērtīgākos bentosa organismus apēd bentosēdājas zivis. Pakuļu ūdenskrātuvē ar zoobentosu barojušies gan asaru mazuļi, gan raudas un plauži (sk. sadaļu “Zivis”).

Secināms, ka zoobentosa biomasa Pakuļu ūdenskrātuvē ir pietiekama, lai nodrošinātu zivju mazuļus un nelielas bentosēdājas zivis ar barību. Lielu/enerģētiski vērtīgu zoobentosa organismu trūkums var negatīvi ietekmēt lielu bentivoro zivju augšanu.



2. attēls. Zoobentosa telpiskā izplatība pēc masas (g/m^2) Pakuļu ūdenskrātuvē 2017. gada jūlijā. Sektora izmērs ir atkarīgs no kopējās masas paraugu ievākšanas vietā. Sarkanie punkti sektora vidū apzīmē zooplanktona paraugu atrašanās vietu.

5. Zivju sabiedrība

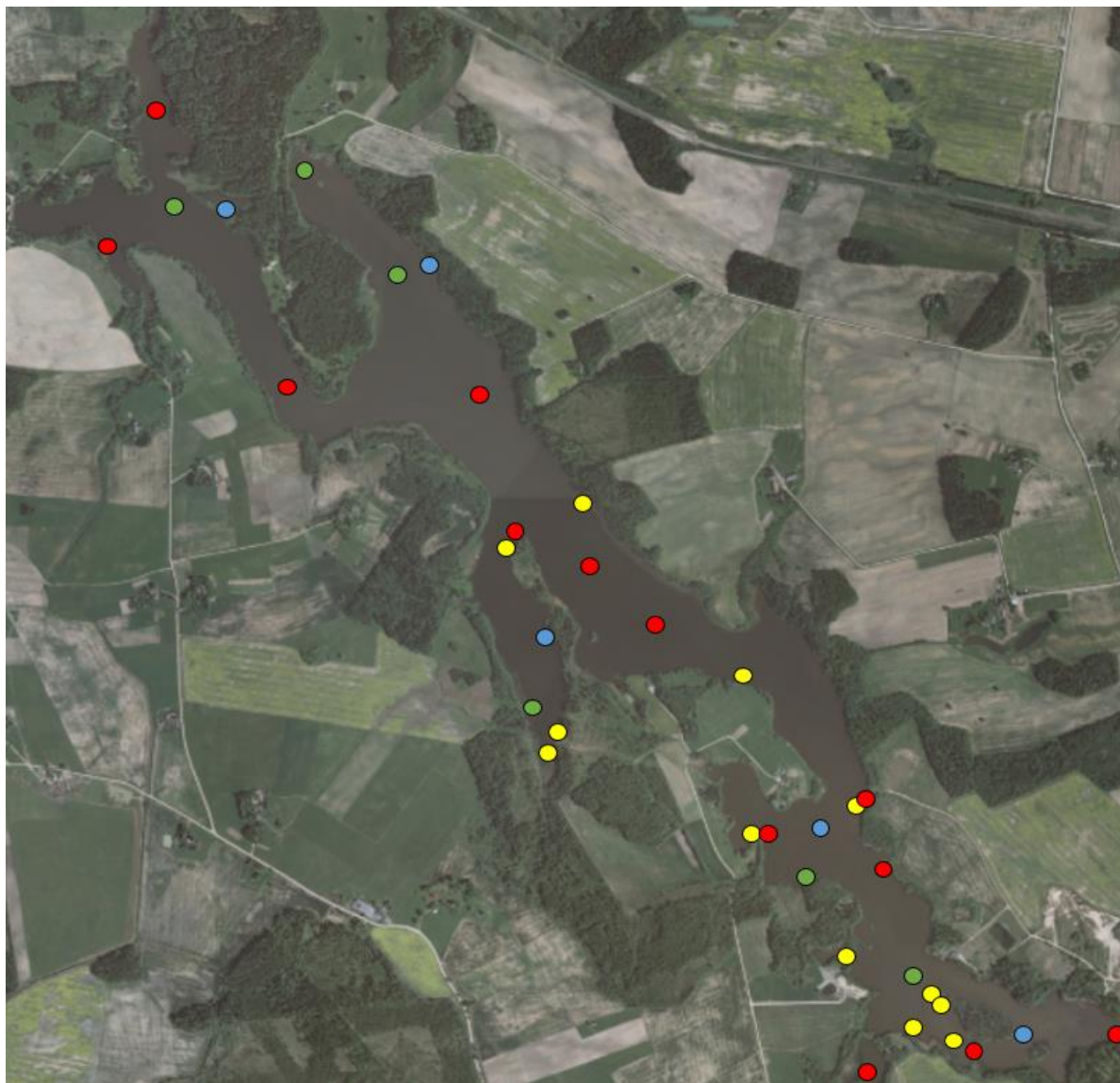
5.1. Metodes

Zivju sabiedrības paraugu ievākšana tika veikta 2017. gada 26. - 28. jūlijā. Vasaras periods zināms kā laiks, kad iegūstama visprecīzākā informācija par zivju sabiedrības sastāvu, jo zivis vienmērīgi izplatītas visā ūdenstilpē.

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

Lai iegūtu informāciju par zivju sabiedrību raksturojošo parametru telpisko mainību, tika izmantota kombinēta tīklu 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 1.5 m augsts, 30 m garš), lai iegūtu informāciju par liela izmēra zivīm. Ar mērķi salīdzināt noķerto zivju daudzumu (kg) atšķirīgās ūdenskrātuves zonās un starp dažādiem ezeriem, zivju biomasas tika pārrēķinātas uz 100m² tīklu. Piekrastes ihtiofaunas izpētes nolūkos tika izmantota arī elektrozevas metode.

Kopumā paraugu ievākšana notika 31 stacijā (3. attēls), kuras tika izvietotas dažādās dziļuma zonās viscaur ūdenstilpei. Pasīvie zvejas rīki (tīkli) tika ievietoti ūdenstilpē vakarā un izņemti nākamās dienas rītā. Tīkli atradās ūdenī vidēji 10-12 stundas. Ūdenskrātuves piekrastes augu joslā tika veikta elektrozeva. Iegūtās zivis tika sašķirotas pēc sugām, katrs īpatnis tika nosvērts un nomērīts. Ievākti arī zivsaimnieciski nozīmīgāko zivju sugu (asaris, līdaka, zandarts, 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, zandarts) un *cleithrium* kauliem (plaudis, līdaka).



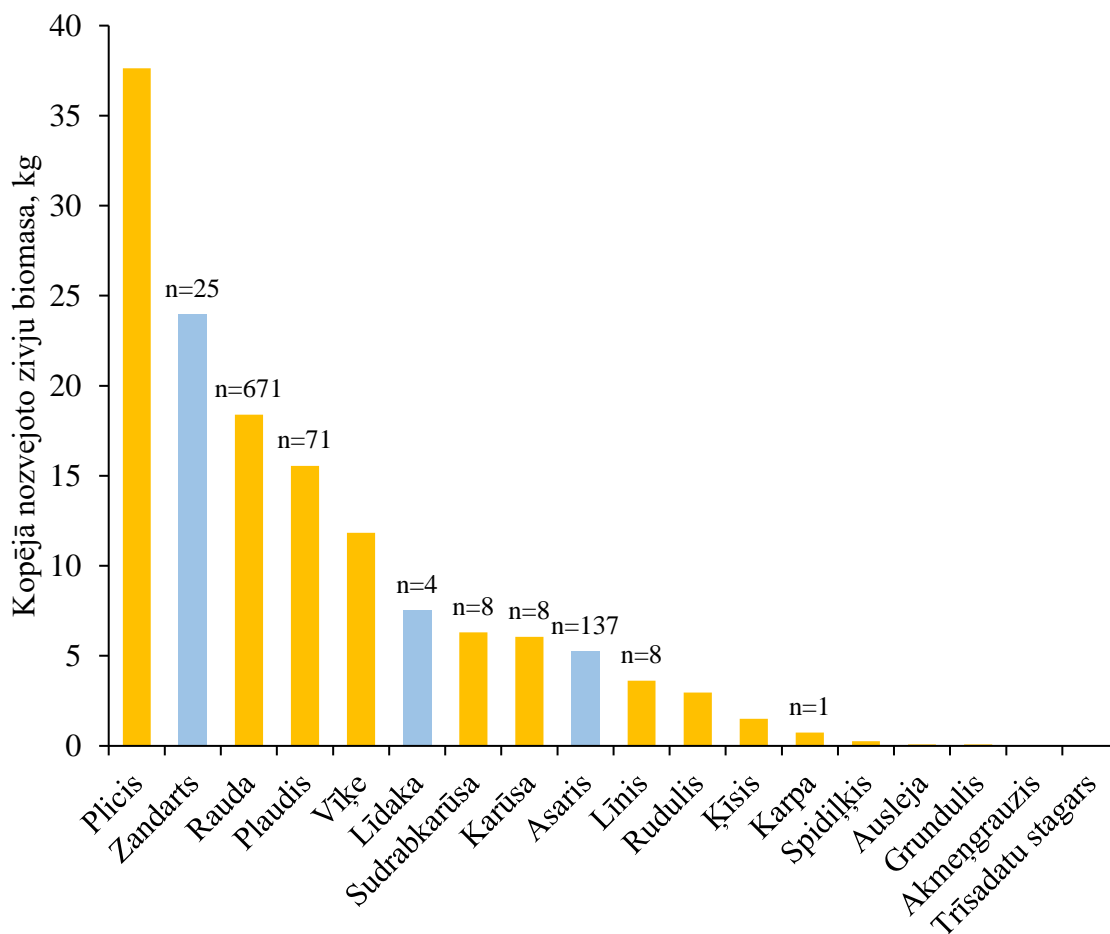
3. attēls. Paraugu ievākšanas vietas Pakuļu ūdenskrātuvē 2017. gada 26. - 28. jūlijā (modificēts Balticmaps, 2017).

Kartes leģenda:

- - *Nordic* tipa (1.5, 3.0, 6.0 m augsts) grimstošo un peldošo žauntīklu atrašanās vieta
- - 60 – 90 mm žauntīklu (1.5 m augsts) atrašanās vieta
- - Elektrozvejas veikšanas vieta
- - Bioloģisko (zooplanktona, zoobentosa) paraugu ievākšanas vieta

5.2. Rezultāti

Pētījuma laikā tika nozvejotas zivis no 18 sugām, kas kopā sastādīja 141,8 kg (4. attēls). Noķertas šādu sugu zivis – plicis (37,6 kg), zandarts (23,9 kg, īpatņu skaits (n)=25), rauda (18,4 kg, n=671), plaudis (15,5 kg, n=71), vīķe (11,8 kg), līdaka (7,5 kg, n=4), sudrabkarūsa (6,3 kg, n=8), karūsa (6,1 kg, n=8), asaris (5,2 kg, n=137), līnis (3,6 kg, n=8), rudulis (3,0 kg), ķīsis (1,5 kg), karpa (0,7 kg, n=1), spidiļķis (0,3 kg), ausleja (0,1 kg), grundulis (0,1 kg), akmeņgrauzis (<0,01 kg), trīsdatu stagars (<0,01 kg).



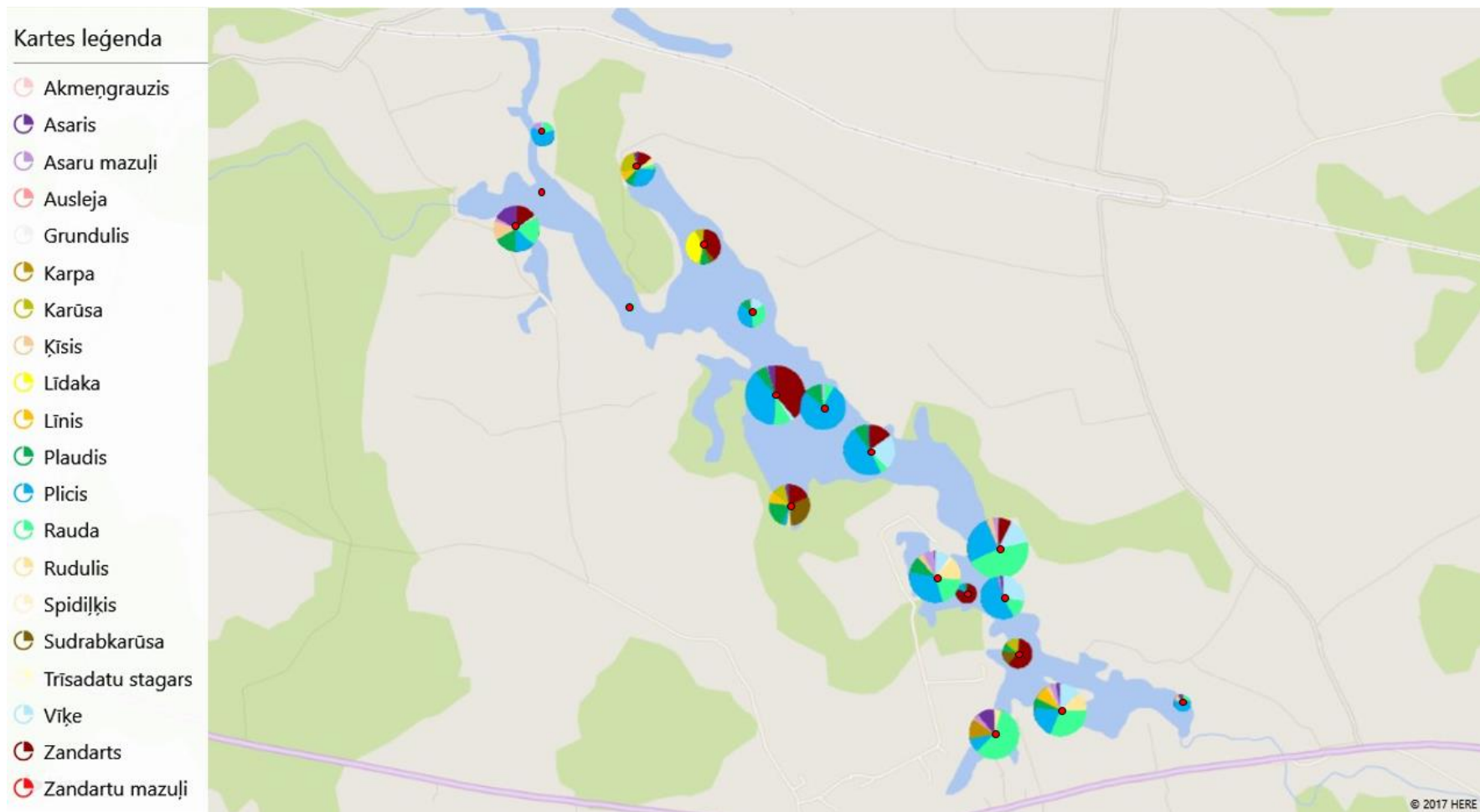
4. attēls. Kopējā zivju nozveja pēc masas (kg) Pakuļu ūdenskrātuvē. Plēsīgās zivis iezīmētas zilajos toņos, savukārt pārējās – dzeltenajos. “n” apzīmē īpatņu skaitu.

Pakuļu ūdenskrātuvē zivju sugu sastāvs vērtējams kā tipisks mērenās klimata joslas ūdenstilpēm. Zivju sabiedrībā pēc biomasas dominē plicis un zandarts, savukārt pēc skaita dominē vidēja izmēra raudas (4. attēls). Kopējā visu zivju sugu biomasa vērtējama kā augsta. Lomu struktūrā vērojams salīdzinoši augsts plēsīgo zivju, konkrēti zandarta, īpatsvars. Tas skaidrojams ar Pakuļu ūdenskrātuves kā dzīves vides piemērotību

dominējošajam plēsējam zandartam un veiksmīgu apsaimniekošanu, kas nepieļauj maluzveju un nekontrolētu makšķerēšanu.

Ūdenskrātuvi salīdzinoši vienmērīgi apdzīvo plicis un rauda (5. attēls). Tas skaidrojams ar to, ka abas ir plastiskas sugas, kas spēj pielāgoties dzīvei mainīgos vides apstākļos. Vasaras sezonā Pakuļu ūdenskrātuvē zivis sastopamas aptuveni līdz 3.0 m dziļumam (dziļāk skābekļa daudzums ir limitēts). Piekrastes zonā sastopami pliči, plauži, raudas, neliela izmēra asari, kuriem šeit pieejama bagātīga barības bāze, pamatā zoobentosa organismi, un paslēptuves no plēsējiem. Zandarti pamatā apdzīvo atklātā ūdens zonu, kas ir sugai raksturīgi.

Uzpludinājumā pirms Bukupes ietekas ūdenskrātuvē noķerta arī karpa, kas, domājams, izmukusi no augšup pa upes straumi esošajiem zivju dīķiem. Šeit arī vizuāli novērota augsta ektoparazītu (galvenokārt Postodiplostoma) sastopamība uz karpveidīgo zivju ādas. Tas skaidrojams ar salīdzinoši slikto ūdens kvalitāti un augsto raudu blīvumu.



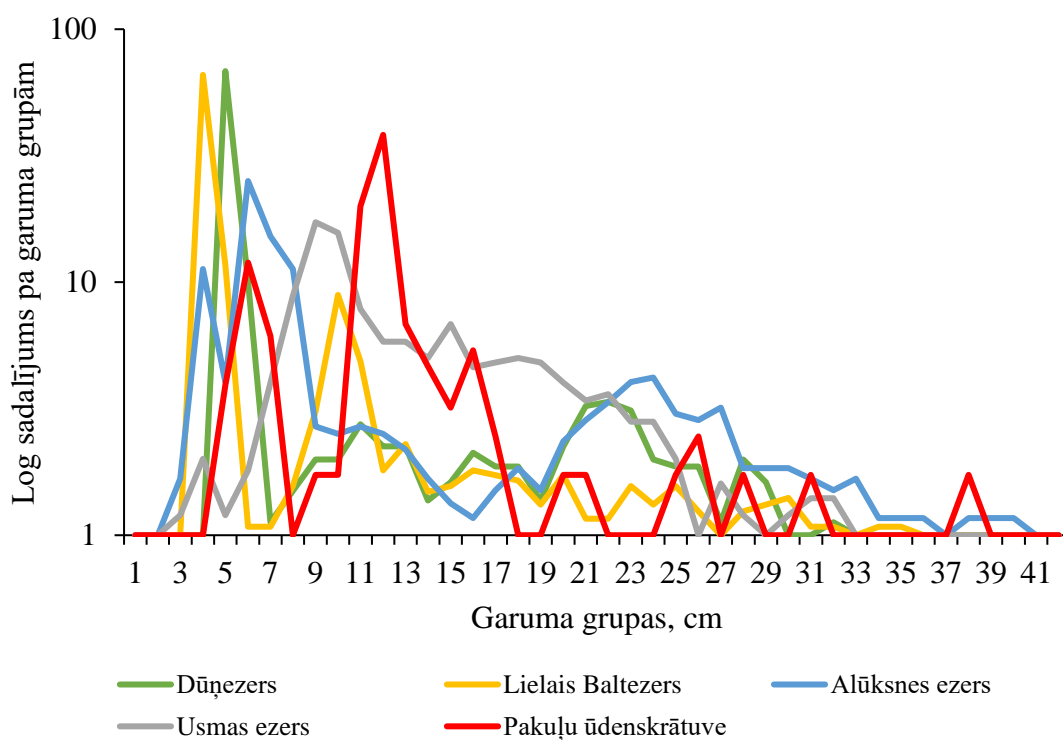
5. attēls. Zivju telpiskā izplatība Pakuļu ūdenskrātuvē 2017. gada jūlijā. Katrs sektors apzīmē žauntīklu atrašanās vietu. Zivju daudzums pēc masas (kg) pārrēķināts uz 100m² tīklu. Sektora izmērs ir atkarīgs no kopējās masas paraugu ievākšanas vietā. Sarkanie punkti sektora vidū apzīmē tīkla atrašanās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

6. Zivsaimnieciski nozīmīgo zivju sugu populāciju raksturojums

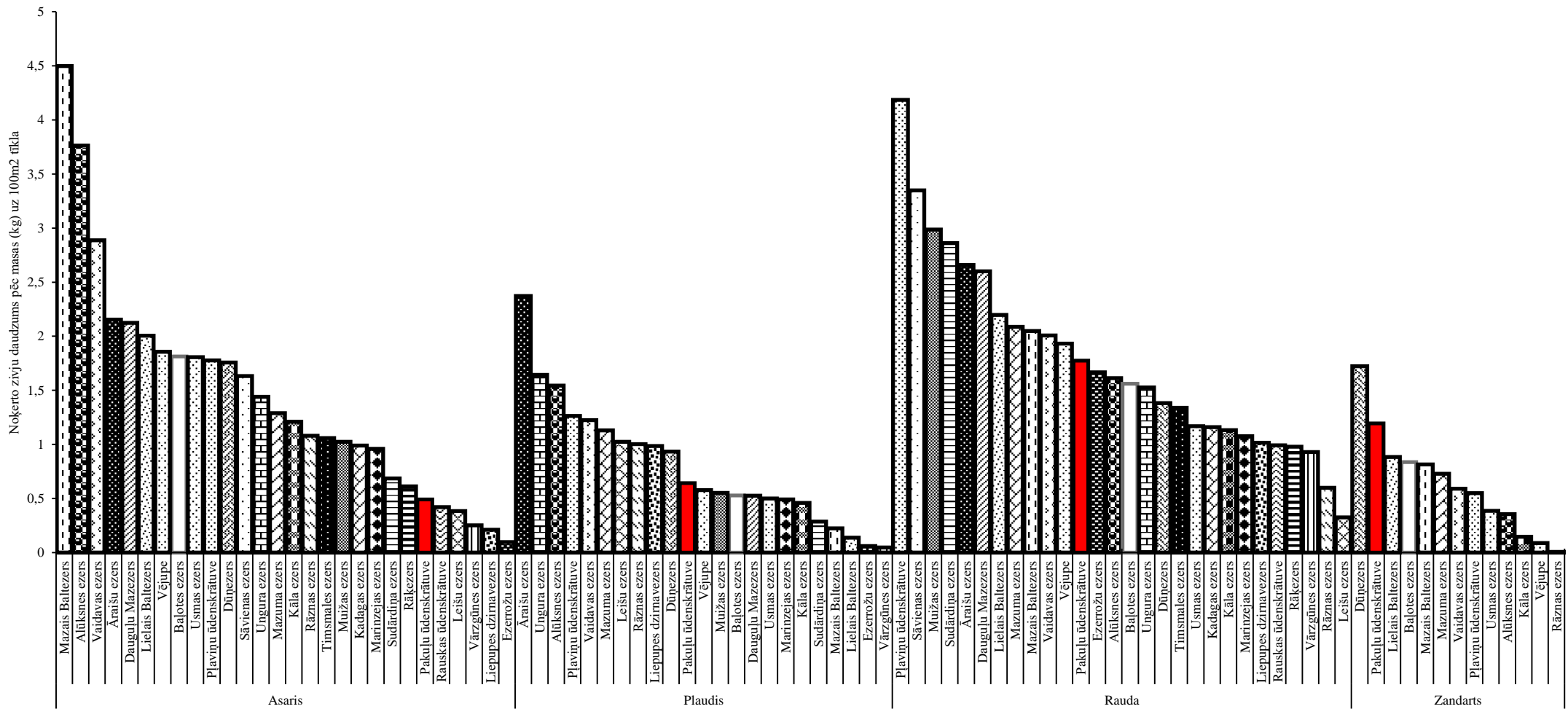
6.1. Asaris

Tika noķerti asari individuālā svara robežās no 1,9 g līdz 833,6 g. Ūdenskrātuvē galvenokārt sastopami mazi/vidēji īpatņi (4 – 17 cm), kā arī atsevišķas lielas zivis (6. attēls). Salīdzinoši ar citām Latvijas ūdenstilpēm, asaru kopējā biomasa Pakuļu ūdenskrātuvē ir zema (7. attēls). Tas skaidrojams ar:

- vides salīdzinoši zemo piemērotību un konkurenci. Zemā ūdens caurspīdība samazina asara barošanās efektivitāti un konkurence ar zandartu par barību un dzīves vidi ierobežo populācijas augšanu
- makšķernieku/maluzvejnieku selektīvu spiedienu uz lielākām zivīm.

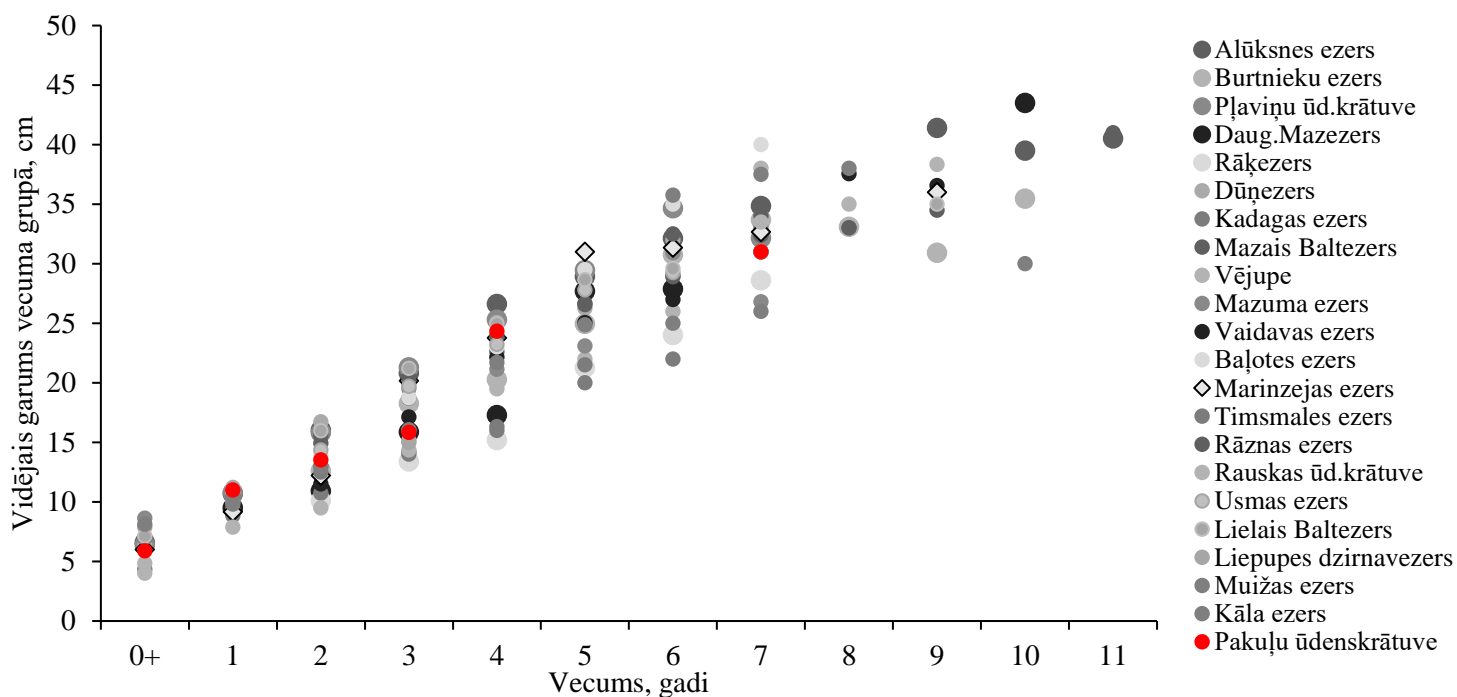


6. attēls. Asaru skaita procentuālais sadalījums pa garuma grupām vairākos Latvijas ezeros. Y skala logaritmēta.



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

Ūdenskrātuvē 51 asarim noteikts vecums no 0+ līdz 7 gadiem (8 attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, asaris aug vidēji ātri. Augšanu negatīvi ietekmē piemēroto barības resursu deficīts – ūdenskrātuvē ir salīdzinoši zemas zoobentosa biomasas, kas ir būtisks barības objekts vidēja izmēra asarim. Papildus augšanas tempu samazina arī skābekļa deficīts - pazemināta skābekļa apstākļos zivju fizioloģiski procesi rit lēnāk, līdz ar to asaru augšanas temps samazinās. Asaru augšanu limitē arī konkurence ar zandartu.



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

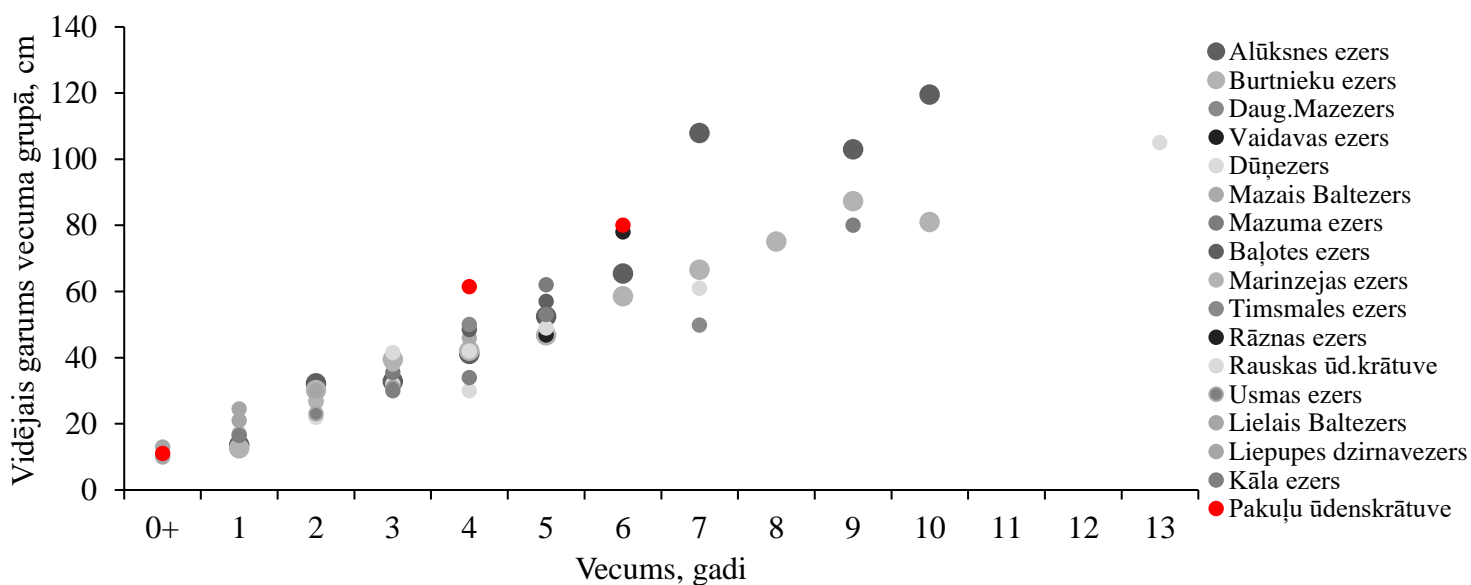
Asaru mazuļi līdz 6 cm garumam pamatā barojas ar zooplanktonu, mazākā mērā ar zoobentosu. Līdz ar pieaugošu ķermeņa izmēru asari pārslēdzas uz barošanās ar zoobentosa organismiem - viendienīšu, spāru, maksteņu un trīsuļodu kāpurim. Sākot no 14 cm garuma asari sāk baroties ar zivīm. Minams, ka asaris savos barošanās paradumos ir plastiska suga (barojas ar vidē pieejamo barības resursu). Līdz ar to asaru barošanās mainās atkarībā no dzīves vidē pieejamajiem barības resursiem/konkurences apstākļiem.

Kopumā secināms, ka ūdenskrātuvē asarim visās attīstības fāzēs pieejama pietiekama, bet ne optimāla barības bāze un piemērota dzīves vide.

6.2. Līdaka

Salīdzinoši nelielais noķerto līdaku daudzums (4 īpatņi; 9,4 g – 4524,0 g) skaidrojams ar līdaku neaktīvo dzīvesveidu vasaras sezonā. Tikai viena līdaka noķerta ar tīklu, kamēr pārējās izmantojot elektrozvejas 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 elektrozvejas 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 komunikācija ar apsaimniekotāju norāda uz to, ka līdaku daudzums ūdenskrātuvē ir vidējs.

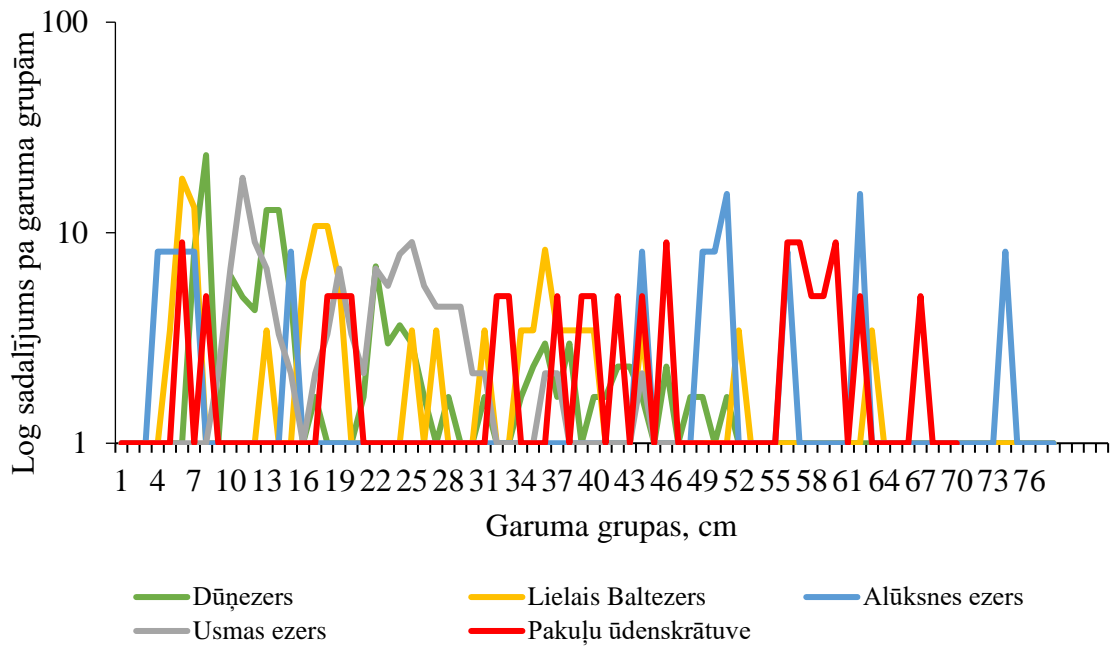
Ņemot vērā nelielo noķerto līdaku skaitu, var tikai indikatīvi spriest par līdakas augšanu un barošanās paradumiem. Kopumā līdakas augšana vērtējama kā ātra (9. attēls). Pieaugušas līdakas barojušās ar zivīm, kas ir tipiski minētās sugas ekoloģijai.



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

6.3. Zandarts

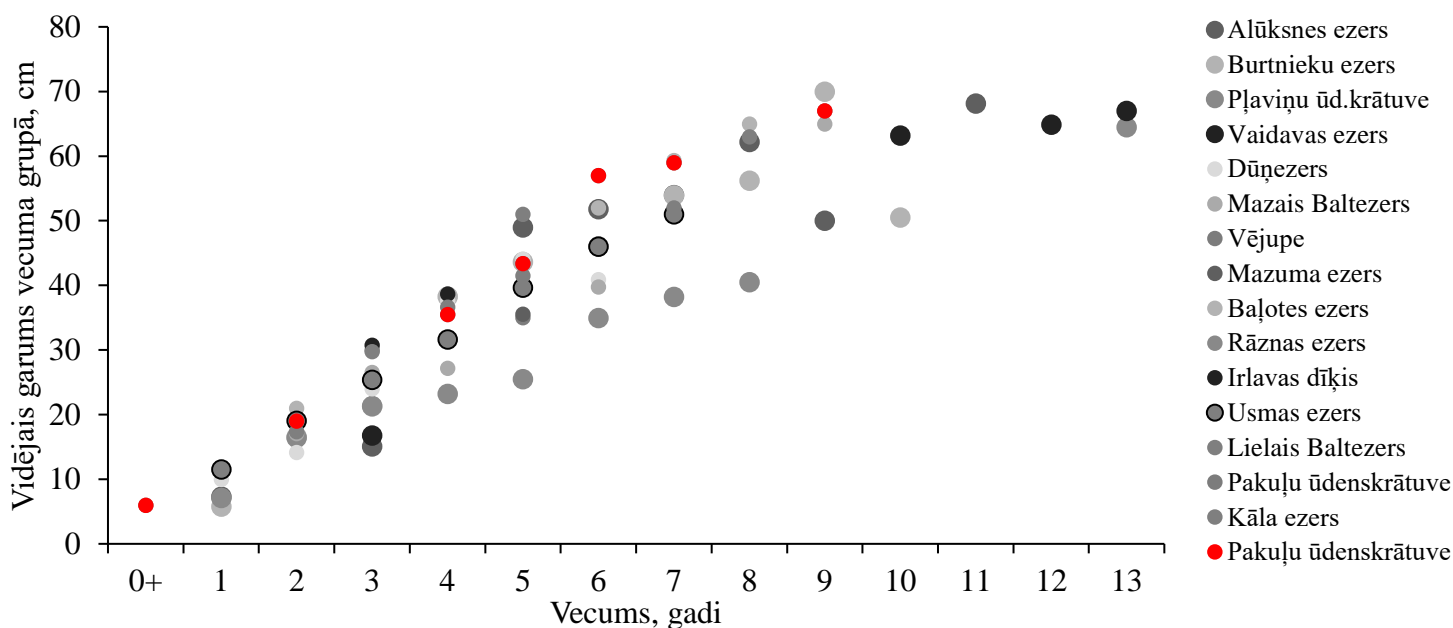
Tika noķerti zandarti individuālā svara robežās no 2,0 g līdz 2,9 kg. Ūdenskrātuvē sastopami dažādu izmēru īpatņi (10. attēls). Tas liecina par salīdzinoši veselīgu zandartu populāciju, kas ir skaidrojams ar zemu makšķernieku/maluzvejnieku spiedienu uz plēsīgajām zivīm un piemērotu dzīves vidi. Zandartu kopējā biomasa Pakuļu ūdenskrātuvē vērtējama kā augsta (7. attēls).



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

Ūdenskrātuvē 23 zandartiem noteikts vecums no 0+ līdz 9 gadiem (11. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, zandarts aug ātri. Tas skaidrojams ar barības resursu pieejamību un piemērotiem dzīves vides apstākļiem. Pakuļu ūdenskrātuvē konstatētas augstas zooplanktona biomasas, kas ir galvenais zandartu mazuļu barības objekts. Savukārt izmēros lielajiem zandartiem optimāla barība ir maza/vidēja izmēra zivis, kas ūdenskrātuvē ir pieejamas lielā daudzumā. Konstatēts, ka jau 8 cm garš indivīds barojies ar zivīm. Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem tas ir ātri un veicina zandarta augšanu. Papildus tam sugai ļoti piemēroti ir ūdeņi ar zemu caurredzamību – zandartam, atšķirībā no citiem plēsējiem, raksturīga labāka redze un tas medījot veiksmīgāk izmanto sānu līnijas orgānu.

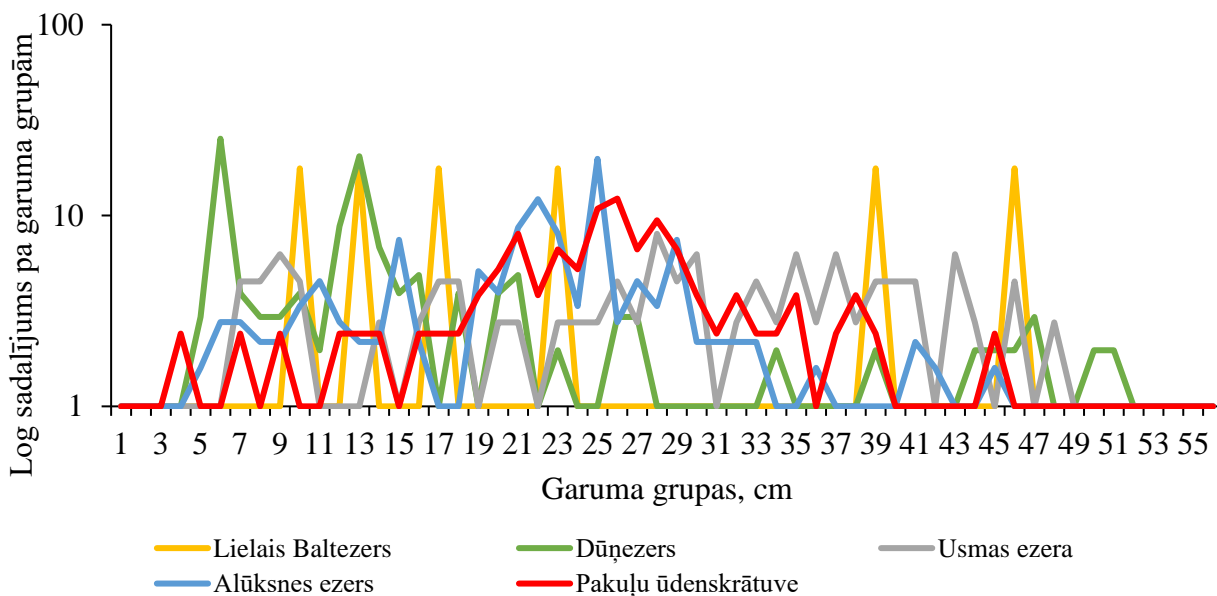
Kopumā zemā ūdens caurredzamība un optimālā barības bāze nodrošina zandartam piemērotus dzīves vides apstākļus Pakuļu ūdenskrātuvē.



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

6.4. Plaudis

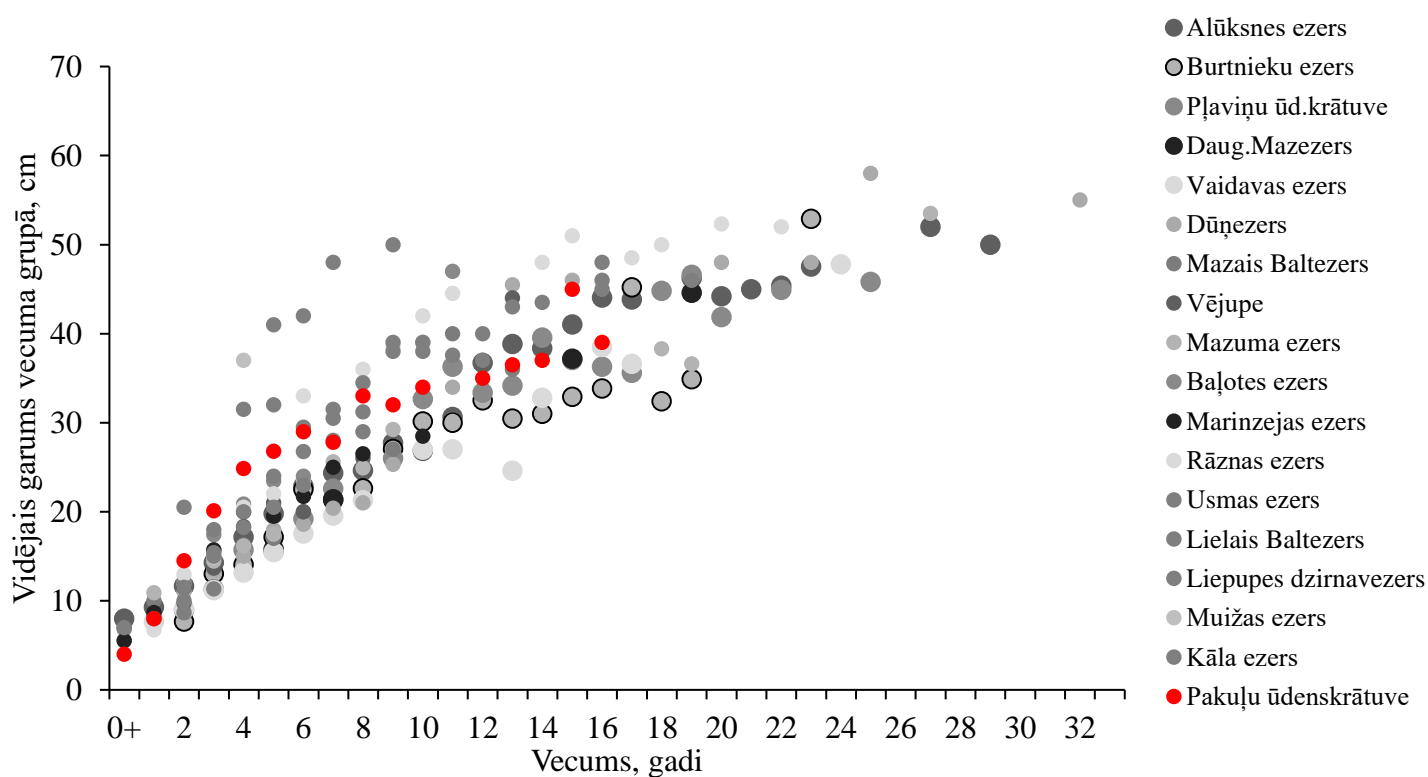
Tika noķerti plauži individuālā svara robežās no 1,2 g līdz 1075,7 g. Ūdenskrātuvē galvenokārt sastopami vidēja izmēra (16 – 35 cm) plauži, mazākā mērā - mazuļi un zivsaimnieciski nozīmīgie lieli īpatņi (12. attēls). Salīdzinoši ar citiem Latvijas ezeriem, plaužu kopējā biomasa Pakuļu ūdenskrātuvē ir vidēja (7. attēls).



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

Ūdenskrātuvē 57 plaužiem noteikts vecums no 0+ līdz 16 gadiem (13. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, plaudis aug vidēji ātri pirmajos 7/8 gados, vēlāk augšana palēninās. Augšanu negatīvi ietekmē piemērotu barības resursu deficīts – ūdenskrātuvē konstatētas zemas zoobentosa biomasas, kas ir galvenais vidēja un liela izmēra plaužu barības objekts. Plauži visbiežāk barojušies ar nelielajiem trīsuļodu kāpuriem, kas arī dominē zoobentosa biomasā. Papildus tam ūdenskrātuvē novērots ļoti augsts plīču blīvums, kas konkurē ar plaudī par barības resursiem un dzīves vidi, negatīvi ietekmējot tā augšanu.

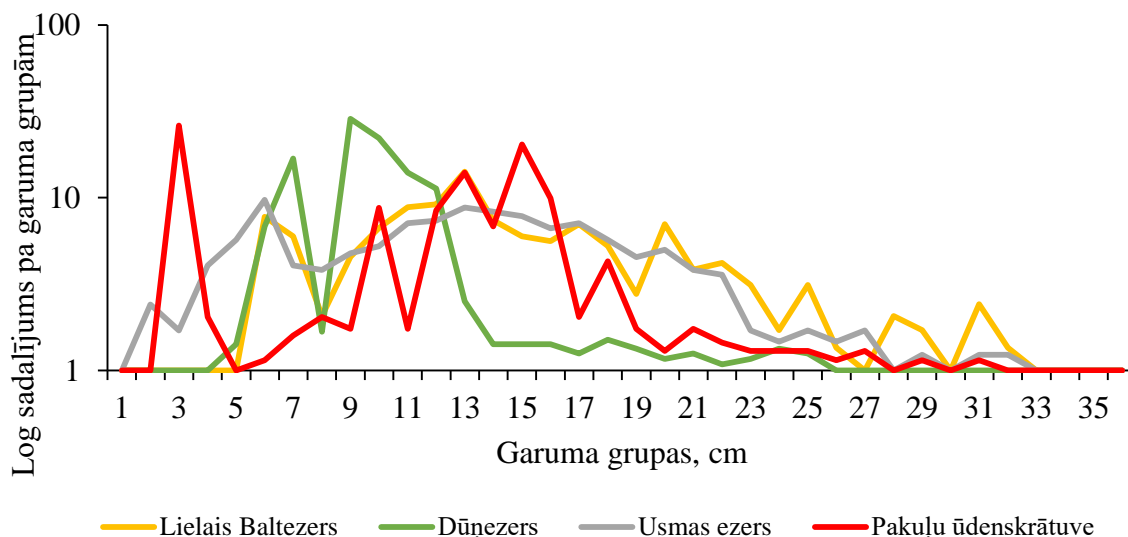
Kopumā secināms, ka ūdenskrātuvē plaudim visās attīstības fāzēs pieejama pietiekama, bet ne optimāla barības bāze un piemērota dzīves vide.



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

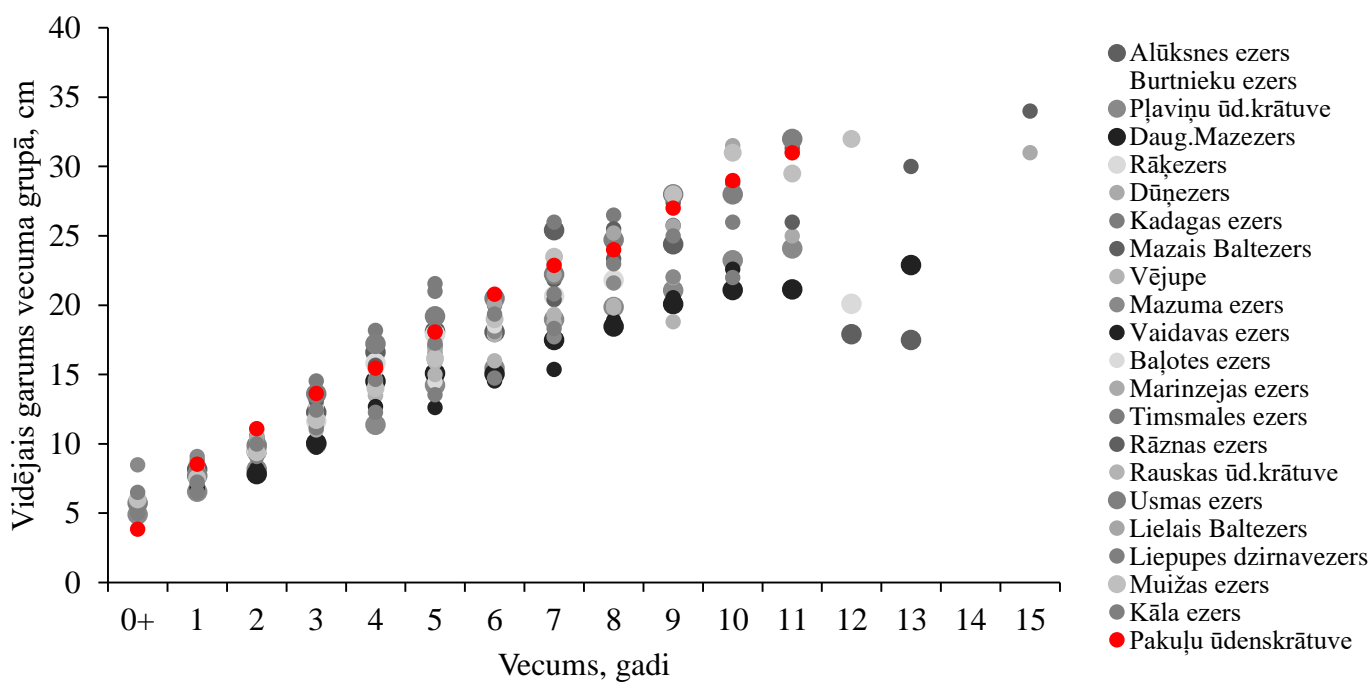
6.5. Rauda

Tika noķertas raudas individuālā svara robežās no 0,3 g līdz 421,1 g. Ūdenskrātuvē galvenokārt sastopami mazuļi un vidēja izmēra īpatņi 10 – 16 cm garumā, bet mazāk ir liela izmēra īpatņi (14. attēls). Salīdzinoši ar citiem Latvijas ezeriem, raudu kopējā biomasa Pakuļu ūdenskrātuvē ir vidēja (7. attēls).



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

Ūdenskrātuvē 91 raudai noteikts vecums no 0+ līdz 11 gadiem (15. attēls). Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, rauda aug vidēji ātri. Domājams, ka augšanu, analogiski kā plauža gadījumā, ietekmē barības resursu pieejamība un iekšsugas un starpsugu konkurence par pieejamajiem resursiem. Barošanās dati liecina, ka raudas barojušās ar zoobentosu (trīsuļodu kāpuriem), kā arī augiem un maksteņu kāpuriem.



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

7. Pakuļu ūdenskrātuves zivsaimnieciskā apsaimniekošana

7.1. Līdzšinējā apsaimniekošana

Apsaimniekošanu īsteno Saldus novada pašvaldība un biedrība "Saldus makšķernieku klubs".

Pakuļu ūdenskrātuvē zivju resursus izmanto makšķernieki. Makšķerēšanu regulē vispārējie makšķerēšanas noteikumi un licencētas makšķerēšanas nolikums. Kopš 1992. gada, kad ūdenskrātuvi pārtraukts izmantot organizētai makšķerēšanai, nav pieejami dati par makšķernieku spiedienu uz zivju resursu. Licencētā makšķerēšana tiek organizēta tikai kopš 2016. gada un iegūtie dati no aizpildītajām licencēm neļauj iegūt ticamus datus par makšķernieku no ūdenskrātuves izņemto zivju apjomu.

Biedrības darbības laikā zivju resursu atjaunošana notikusi par Zivju fonda un biedrības līdzekļiem. 2016. gadā ielaisti 30 000 līdaku kāpuri un 8 000 vienasaras zandartu mazuļi. Ticami dati par zivju ielaišanu ūdenskrātuves apsaimniekošanas pēdējās pāris desmitgadēs nav pieejami.

7.2. Situācijas novērtējums un tālākā rīcība

Pakuļu ūdenskrātuves ūdens kvalitāte ir vidēja, zivju barības bāze pietiekama gan zivju mazuļu attīstībai, gan pieaugušu zivju populāciju uzturēšanai. Zivju sabiedrības struktūru ietekmē makšķernieku spiediens, pagātnē arī maluzveja un rūpnieciskā zveja.

7.2.1. Maluzveja un tās ierobežošana

Uz Latvijas ūdeņu zivju resursiem lielu ietekmi vēl arvien atstāj maluzvejnieki. Spriežot pēc sarunām ar vietējiem iedzīvotājiem un apsaimniekotāju ūdenskrātuvē novēroti atsevišķi maluzvejas gadījumi. Svarīgi ir šādu situāciju uzturēt ilgstoši un maluzvejas ietekmi samazināt līdz minimumam.

Ārzemju, kā arī Latvijas praksē novērots, ka efektīvākais veids kā nosargāt ūdeņu zivju resursu no maluzvejniekiem un negodīgiem zvejniekiem/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 ūdenskrātuves 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, biedrībai “Saldus makšķernieku klubs” 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.

7.2.2. Makšķerēšana

Viens no efektīvākajiem ūdeņu veiksmīgas apsaimniekošanas paņēmieniem ir licencētas makšķerēšanas sistēmas ieviešana. Pakuļu ūdenskrātuves gadījumā šāda sistēma ieviesta kopš 2016. gada. Ūdenskrātuve vērtējama kā piemērota šāda apsaimniekošanas modeļa uzturēšanai. Galvenās makšķerniekus interesējošās zivju sugas kā zandarts, līdaka, asaris un plaudis ūdenskrātuvē jau sastopamas.

Ar licencētās makšķerēšanas palīdzību paredzēts palielināt no ūdenskrātuves 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 ūdenstilpnes (arī kādas sugas un izmēri), kas, savukārt, ļauj diezgan precīzi aprēķināt tālākās apsaimniekošanas darbības, piemēram, ielaižamo zivju mazuļu apjomus. Šādas informācijas ieguve ļauj saimniekot tādējādi, ka zivju krājumus tiek uzturēti makšķerniekiem pievilcīgā blīvumā, vienlaicīgi apsaimniekotājam lieki netērējot līdzekļus atražošanā un citās aktivitātēs. Jāatzīmē, ka šāda sadarbība ir abpusēji izdevīga, ko parasti labi izprot apsaimniekotājs, bet grūtības rodas pārliecināt makšķerniekus par atgriezeniskās saites nepieciešamību. Šādā situācijā jebkura apsaimniekotāja pienākums

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

Lai palielinātu atgriezto licenču skaitu, var izmantot dažādas metodes:

- Ieinteresēšana – apsaimniekotājs aktīvi, izmantojot televīzijas un citu mediju palīdzību, vērsas pie esošās un potenciālās auditorijas ar skaidrojošu informāciju. Informatīvie stendi ūdenstilpnes krastos, piebraucamajās vietās, informācija novada mājas lapā un publikācijas presē palīdz šo jautājumu uzturēt aktuālu, līdz licenču nodošana kļūst par makšķernieku ieradumu.
- 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. Šādi rīkojoties pastāv zināms risks uz laiku zaudēt daļu no esošajiem apmeklētājiem, taču ieguvums vērtējams kā nozīmīgāks un ilgtermiņā atmaksāsies gan sakārtotas sistēmas izveidošanā gan iegūto datu ziņā. Paralēls process piespiedu metodei ir pārliecināšana par reālo lomu atspoguļošanas nozīmīgumu atgrieztajās licencēs, izglītojot neapzinīgo makšķernieku daļu. Šim nolūkam iespējams izmantot diskusijas licenču izsniegšanas, pārbaudes un nodošanas laikā. Liela nozīme izskaidrošanas darba veikšanā ir ūdenstilpei piegulošo zemju īpašniekiem, laivu bāzu un kempingu/viesu namu īpašniekiem.

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

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

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

- Apvienot esošajā biedrībā pēc iespējas lielāku piekrastes iedzīvotāju un citu interesentu skaitu, kas ļautu efektīvāk un ilgtspējīgāk apsaimniekot ūdenskrātuvi, tai skaitā izstrādājot projektus, lai piesaistītu līdzekļus dažādu ideju realizēšanai.
- Ap ūdenstilpi uzlabot efektīvi kontrolējamas makšķerēšanas infrastruktūru. Piemēram: izveidot ciešākus kontaktus ar visiem laivu bāzu/piekļuves vietu īpašniekiem; veidot jaunas makšķerēšanas laipas; uzlabot/modernizēt laivu nolaišanas vietas un piebraukšanas punktus.

Plašāku sabiedrību regulāri informēt par apsaimniekotāja darbībām, veicinot pozitīva iespaida veidošanos par ūdenskrātuvi un tās apsaimniekošanu..

8. Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana

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

8.1. Zandarts

Zandarta krājumu apjoms Pakuļu ūdenskrātuvē vērtējams kā labs. Ir izveidojusies zandarta populācija, kas spēj dabiski atražoties. Sugai pieejamas piemērotas nārsta vietas un mazuļu dzīvotnes. Tomēr apsaimniekotājs saredz nepieciešamību noteikt makšķerēšanas aizliegumu zandarta nārsta vietās, jo novērots, ka maija mēnesī šajās vietās makšķernieki lomos iegūst nārstojošas zivis. Tādējādi iespējams zandarta nārsta periodā (maijs, jūnijs) noteikt makšķerēšanas liegumu konkrētās, iepriekš identificētās zandartu nārsta teritorijās. Lieguma teritorijas ieteicams norobežot ar bojām. Šis regulējums iekļaujams licencētās makšķerēšanas nolikumā.

Kopumā zinātniskās kontrolzvejas lomā sastopami dažāda vecuma mazuļi un pieaugušas zivis. Zandarta mazuļu ielaišana ieteicama tajā gadījumā, ja 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 (1,0g vidējā svarā), septembris (2,5-4,0g), oktobris (4,0g 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, vēlamais atražošanas efekts var būt nenozīmīgs (1. tabula).

Zandartu mazuļu ielaišanas apjoms rēķināts no pieejamās lietderīgās platības, kas ir ~90% no kopplatības jeb ~150 ha, ar ielaišanas aprēķinu 50-100gb/ha. Tas nozīmē, ka ielaišanas apjoms ir 7500-15 000 gb vienasaras mazuļu. Zandartu ielaišanu vēlams veikt no laivas, mazuļus vienmērīgi izkliedējot atklātajā ūdens 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.

1. tabula. Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu ielaišana.

Suga/ stadija	Ielaišanas laiks	Optimālais svars	Ielaišanas biežums
Vienvasaras zandarts	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
	Septembris - oktobris	30 – 150 g	
Vienvasaras ālants	Septembris - oktobris	10 – 30 g	Optimāli katru gadu, taču starp izlaišanas reizēm var vienu gadu izlaist
Divgadīgas un/vai trīsgadīgas karpas	Rudens/pavasaris	>500 g	Katru gadu

8.2. Līdaka

No daudzskaitlīgiem piemēriem zināms, ka līdaka ir suga, kas ļoti veiksmīgi vairojas mēreno platuma grādu ūdeņos, kur pieejamas dabiskas nārsta vietas. Ūdenstilpē pieejamā nārsta dzīvotņu platība uzskatāma par pietiekamu, lai nodrošinātu populācijas pašatražošanu un ilgtspējīgu izdzīvošanu, vienlaicīgi pieļaujot resursa saprātīgu un kontrolētu izmantošanu. Tādējādi līdaku ielaišanai nav bioloģiska pamatojuma. Taču, ja apsaimniekotājs saredz saimniecisku nepieciešamību, piemēram, ja ir vēlme strauji palielināt līdaku skaitu vai būtiski palielinās makšķernieku spiediens, var veikt līdaku krājuma mākslīgu papildināšanu.

Līdaku mazuļu ielaišanu var veikt ar:

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

Pakuļu ūdenskrātuves gadījumā potenciāli piemērotā teritorija šāda izmēra līdaku mazuļiem pamatā izvietojas ūdenskrātuves piekrastes daļā, kas sastāda ~20% jeb ~30ha

no 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 500 gb/ha, kas kopumā sastāda ne vairāk kā ~15 000 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, svarīgi ievērot, lai mazuļi būtu sašķiroti atbilstoši izmēru grupām: līdz 5g vidējā svarā (mazuļi, kas pamatā vēl pārtiek no zooplanktona) un atsevišķā tilpnē mazuļi, kas sver vairāk nekā 5g 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) vienvasaras mazuļiem no 30,0 – 150,0 g vidējā svarā; optimālais ielaišanas laiks – septembris, oktobris (1. tabula).

Pakuļu ūdenskrātuves gadījumā potenciāli piemērotā teritorija šāda izmēra līdaku mazuļiem sastāda ~30 ha jeb 20% no kopplatības. Līdaku mazuļus laiž atkarībā no slēptuvju (piemēram, ūdensaugu) platībām vietās, kas nepārsniedz 2,0 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 4500 mazuļu, bet ja 150g vidējā svarā, tad ne vairāk kā ~1500 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 (maiņa, 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 maksšķerniekiem interesantā blīvumā.

8.3. Ālants

Pakuļu ūdenskrātuves sistēma ir vērtējama kā piemērota dzīves telpa tādai puscaurceļotājai zivij kā ālants. Tā ir pieprasīta zivs gan no maksšķernieku, gan zvejnieku puses, jo ālantu bioekoloģiskās īpatnības nosaka to piemērotību gan rūpnieciskai zvejai,

gan amatierzvejai. Ālantu populācijas izveidošana paaugstinātu ūdenskrātuves pievilcību no tā lietotāju puses un palielinātu tās sociāli – ekonomisko vērtību.

Ielaišanas norma ir no 5 – 25 000 vienvasaras indivīdu. Ielaišanas laiks septembris-oktobris. Vēlamais svars 10 - 30 g, atkarībā no ielaišanas laika. Ielaišanas metodika ir salīdzinoši vienkārša, jo zivis nav jāizklieš; tās dabiskajā vidē pārvietojas baros, tādēļ to ielaišanu var veikt vienā vai vairākās vietās, piemēram Cieceres upes ietekas/iztekas tuvumā.

Izlaišanas periodiskums – vēlama ālantu atražošana 3-4 reizes (6-8 gadu periodā); optimāli katru gadu, taču starp izlaišanas reizēm var vienu gadu izlaist (1. tabula). Pēc tam vēlams novērtēt atražošanas efektu ar kontrolzvejas un/vai ar licencētās makšķerēšanas aizpildīto licenču palīdzību.

8.4. Karpa

Pakuļu ūdenskrātuve vērtējama kā daļēji piemērota dzīves telpa tādai zivju sugai kā karpa, jo ūdenskrātuve nav piemērotu nārsta apstākļu, taču ir optimālas barošanās un ziemošanas teritorijas. Tā ir pieprasīta zivs no makšķernieku puses, tādēļ iepriekšējos gados tikusi veikta karpas ielaišana. Ar karpas krājumu izveidošanu ir iespējams palielināt ūdenskrātuves sociāli – ekonomisko vērtību.

Karpas ielaišanu vēlams veikt ļoti pārdomāti, jo karpai ir negatīva ietekme uz ūdenstilpņu “ekoloģisko veselību”. Pakuļu ūdenskrātuvē karpas ielaišana nav ieteicama, lai vēl vairāk nepasliktinātu ūdenskrātuves ekoloģisko stāvokli. Kontrolzvejā tika noķerta tikai viena karpa, kas neļauj izdarīt secinājumus par esošo karpas blīvumu. Karpu, īpaši lielu īpatņu, noķeršanai tīklos ir gadījuma raksturs, pateicoties karpas maņu orgāniem, kas ļauj izvairīties no dažādām zivju ķeršanas ierīcēm.

Taču karpas ielaišanu varētu veikt no ūdenskrātuves ar aizsprostu atdalītajā 2 ha lielajā uzpludinājumā uz Bukupes, ja būtu iespējams izveidot ūdens pārteces sistēmu (piemēram ar zivju restēm), kas novērš ielaisto karpas migrācijas iespējas uz Pakuļu ūdenskrātuvi.

Ielaišanai ieteicams izmantot divgadīgas un/vai trīsgadīgas (500 gr un vairāk) karpas (1. tabula). Mazāku karpas ielaišana varētu būt mazāk efektīva plēsēju ietekmes (līdakas) dēļ. Ielaišanas norma ir jāreķina, vadoties no “dīķī” jau esošā karpas apjoma. Kopējais karpas apjoms nav ieteicams lielāks par 50-100 kg/ha. Šāds karpas daudzums neatstātu būtisku negatīvu ietekmi uz Pakuļu ūdenskrātuves ekoloģisko stāvokli karpas migrācijas gadījumā plūdu vai aizsprosta avārijas gadījumā.

Ielaišanas periodiskums atkarīgs no izņemto jeb lomā paturēto zivju daudzuma dinamikas, svarīgi katru gadu pārvērtēt ielaišanas apjomu, vadoties gan no atgriezto licenču informācijas, gan, ja nepieciešams, no kontrolzvejas rezultātiem. Paredzams, ka karpu krājumu papildināšana varētu notikt katru gadu rudenī, kad pieejami dati no atgūtajām licencēm par izķerto karpu daudzumu. Karpu laišanai rudenī salīdzinot ar laišanu pavasarī, ir vairākas priekšrocības – līdz nākamai makšķerēšanas sezonai ir pietiekami ilgs laiks adaptācijai dabiskā vidē, un rudens laikā karpu pārvietošana ir saudzīgāka pret zivi un rada mazāk traumu un stresa. Taču iespējams karpu ielaišanu organizēt arī pavasarī. Ielaišanas metode ir salīdzinoši vienkārša, jo zivis nav jāizklieš; tās jaunajā vidē ātri izklīst, tādēļ to ielaišanu var veikt vienā vietā.

Ņemot vērā, ka uzpludinājums daļēji savienots ar Sātiņu zivju audzētavu, iespējama arī karpu migrācija kopā ar zivsaimniecības noteces ūdeņiem rudens nozvejas periodā, kā arī avārijas gadījumos. Izveidojot aizsprostu ar zivju resti, būtu iespējams novērst nekontrolētu karpu nonākšanu Pakuļu ūdenskrātuvē.

8.5. Pārējās zivju sugas

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

9. Ūdenskrātuves zivsaimnieciskās izmantošanas noteikumi

9.1. Rūpnieciskā zveja

Pakuļu ūdenskrātvē rūpnieciskās zvejas veikšana nav paredzēta.

9.2. Makšķerēšana

Makšķerēšana veicama saskaņā ar vispārējiem makšķerēšanas noteikumiem un Pakuļu ūdenskrātuves licencētās makšķerēšanas nolikumu.

9.3. 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 "Komerčiāli nozīmīgo zivju sugu populāciju apsaimniekošana".

9.4. 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.

10. Izmantotā literatūra

- Aizsargjoslu likums <http://likumi.lv/doc.php?id=42348>
- Biedrība "Latvijas ezeri", 2017. Latvijas ezeru datu bāze. <https://www.ezeri.lv/>
- Brönmark C., Hansson L. A. 2005. The biology of lakes and ponds. New York, Oxford University Press Inc.
- 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
- Hairson N. G., Fussmann G. F., 2002. Lake ecosystems. Encyclopedia of life sciences. Macmillan Publishers Ltd, Nature Publishing Group
- Kļaviņš M., 1998. Ūdeņu ķīmija un ūdens vides piesārņojums. Latvijas Universitātes apgāds, Rīga.
- Kļaviņš M., Cimdiņš P., 2004. Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība, LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 204.lpp.
- Ministru kabineta noteikumi 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 <https://likumi.lv/ta/id/273416-kartiba-kada-uzskaita-un-dabiskajas-udenstilpes-ielaiz-zivju-resursu-atrazosana-un-pavairošanai-paredzetos-zivju-mazulus-ka-ar...>
- Ministru kabineta noteikumi nr. 790. Noteikumi par zvejas tiesību izmantošanu privātajos ūdeņos <https://likumi.lv/doc.php?id=287398>
- Ministru kabineta noteikumi nr. 799. Licencētās makšķerēšanas, vēžošanas un zemūdens medību kārtība <https://likumi.lv/ta/id/279203-licencetas-makskeresanas-vezosanas-un-zemudens-medibu-kartiba>
- Ministru kabineta noteikumi nr. 800. Makšķerēšanas, vēžošanas un zemūdens medību noteikumi <https://likumi.lv/ta/id/279205-makskeresanas-vezosanas-un-zemudens-medibu-noteikumi>
- Pielou E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. Journal of Theoretical Biology Volume 13, December 1966, Pages 131-144
- Spuris Z., 1958. Mūsu ezeru bioloģija. Rīga, Latvijas valsts izdevniecība
- Ventas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2010.- 2016. gadam
- Ventas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2016. -2012. gadam
- Zvejniecības likums <http://likumi.lv/doc.php?id=34871>