

ZIVJU IZVIETOJUMA LAIKTELPISKĀS IZMAIŅAS RĀZNAS EZERĀ

Abstract

Spatial and temporal distribution dynamics of fish in Lake Rāzna

This paper demonstrates the utility of hydroacoustics as a tool to evaluate spatial distribution dynamics of the fish in Lake Rāzna. Data were collected in Lake Rāzna in August of 2010. Lake Rāzna takes place in Latgale, average depth 7,0 m, maximum depth 17 m. Total area of the Lake Rāzna is 5 756 hectares. The data were collected from the boat moving along the same route several times a day, using sonar Biosonics DT-X with a split beam function that makes it possible accurately to determine the spatial distribution of fish in ensonified volume. Maximum depth along transect -14,2 m, minimum- 4,5 m. Total transect length 1287 m. Collected data georeferencing was provided by the GPS equipment, which synchronously operated in conjunction with sonar. Data were processed by Echo View 4.9 software. Study results show that most of the identified fish are staying in the 2-8 m depth during night, morning and noon. While during the evening fish spatial range is wider: from 2 to 12 m depth. Maximum concentrations of the fish at this time occur 6 m below the surface. Analyzing spatial distribution of the fish in horizontal manner (along transect), and taking into account lake bottom elevation, it can be concluded that, the largest concentrations of fish is observed above the lake bed elevation (towards to littoral zone). Available data show that the target strength (TS) values ranges from -60 to -17 dB.

Atslēgas vārdi: Rāznas ezers, hidroakustiskā metode, zivju telpiskais izvietojums

Ilgtermiņai zivju resursu izmantošanas organizēšanai bieži trūkst aktuālo un zinātniski pamatotu datu. Zināšanas par zivju telpiskā izvietojuma dinamiku ir viens no priekšnoteikumiem efektīvai un ilgtermiņai zivju resursu izmantošanas organizēšanai.

Tradicionālā veidā (tīkla un vada zveja) iegūtiem ihtioloģiskiem datiem bieži ir nozīmīgas novirzes. Šīs metodes maz piemērotas izmantošanai ūdenstilpju pelagiālē (Argyle 1992: 184).

Par pamatmetodi zivju telpiskā izvietojuma dinamikas pētījumiem Rāznas ezerā tika izvēlēta hidroakustiskā metode. Hidroakustiskās skanēšanas tehnoloģijas piedāvā labu risinājumu ne tikai ūdenstilpju batimetriskai kartēšanai, bet arī zivju telpiskā izvietojuma dinamikas pētījumiem. Šī metode ir draudzīga videi (nav letāla zivīm), jo hidroakustiskās skanēšanas tehnoloģijas darbības princips ir saistīts ar skaņas viļņu raidīšanu ūdenī un atbalsa reģistrēšanu. Neskatoties uz nozīmīgiem sākotnējiem finansiālajiem ieguldījumiem, ilgtermiņa izmaksu, datu ieguves un apstrādes operativitātes ziņā tā ir izdevīgākā metode. Bieži minētas hidroakustiskās metodes pielietojuma priekšrocības ir neinvazivitāte, iespēja iegūt telpiski piesaistītus datus ar augstu izšķirtspēju lielā teritorijā salīdzinoši īsa laikā (Simmonds 2005: 56).

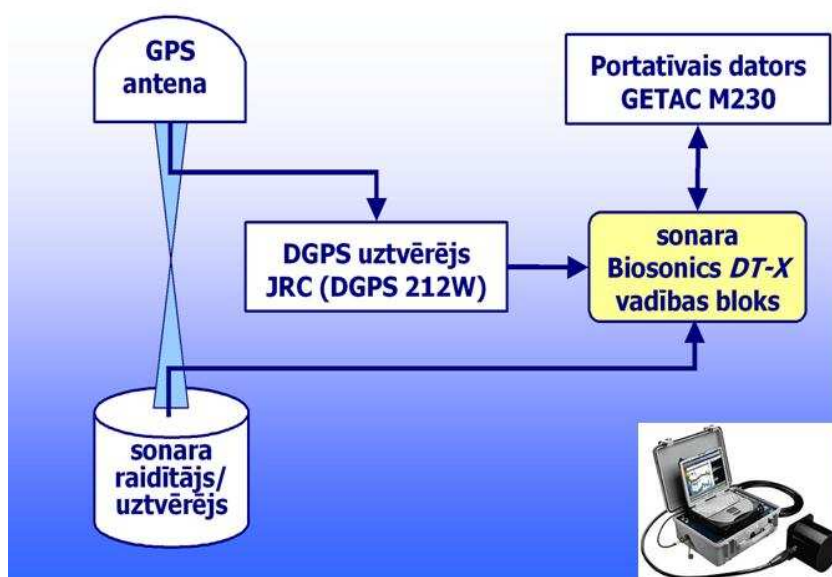
Hidroakustiskās metodes veiksmīgi tiek pielietotas zivju telpiskā izvietojuma dinamikas pētījumos gan jūrās, gan ezeros. Jāmin, ka hidroakustiskās metodes neļauj noteikt zivju sugu sastāvu, ka arī iegūto datu kvalitāti var ietekmēt tādi vides faktori, kā dibena reljefs, viļņi u.c. (Argyle 1992: 189).

Klasiskās pētījumu metodes ir balstītas uz stacionāro pieeju vietas un laikā griezumā. Līdz ar to iegūtie dati tiek analizēti, neņemot vērā ietekmējošo faktoru nevienmīgu sadalījumu telpiskā un temporālā griezumā (Wydoski 2003: 322).

Tiek uzskatīts, ka, lai iegūtu objektīvus zivju telpiskā izvietojuma datus, hidroakustisko datu ievākšana jāveic vismaz vairākas reizes diennaktī (dienā un naktī), ka arī jāizmanto vertikālo un horizontālo skanēšanu, jo bieži nozīmīga daļa no zivīm uzturas epilimnionā. Dziļos ezeros, kur lielākā daļa zivis parasti uzturas hipolimnionā ir pieļaujami neizmantojot horizontālo skanēšanu (Simmonds 2005: 63).

Hidroakustiskās skanēšanas dati tika ievākti Rāznas ezera ziemeļu daļā 2010. gada augustā. Rāznas ezers atrodas Latvijas dienvidaustrumu daļā, Latgales augstienē, Nacionālā parka „Rāzna” teritorijā. Ezera vidējais dziļums 7,0 metri, maksimālais dziļums – 17,0 metri, spoguļvirsmas platība 5 756 ha.

Hidroakustiskās skanēšanas dati tika ievākti, izmantojot sonaru *Biosonics DT-X* ar šķelta stara funkciju (*spleat beam*), kas ļauj precīzi noteikt zivju telpisko izvietojumu skanēšanas apgabalā.



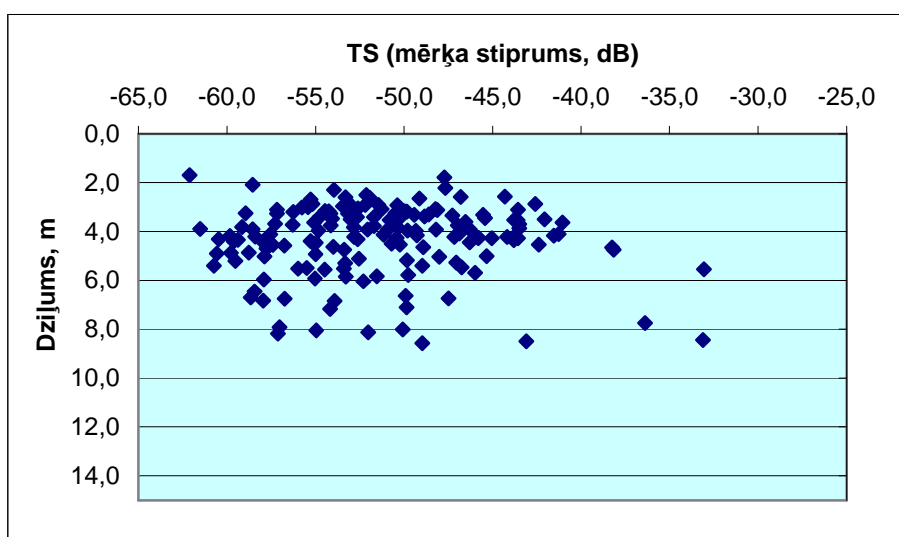
1. att. Hidroakustisko datu ievākšanai izmantotā ar GPS savietojama sonaru Biosonics DT-X principiālā shēma (Jurevičs 2010: 25)

Ņemot vērā pētījuma mērķi, ūdenstilpes dziļumu un ūdens vides raksturlielumus, sonoram tika izvēlēti šādi parametri: skanēšanas frekvence- 200 KHz, pārraidītā skaņas impulsa ilgums- 0,4 msek, skanēšanas leņķa lielums- 6,8°, ūdens vides absorbcijas koeficients- 0,01 dB/m.

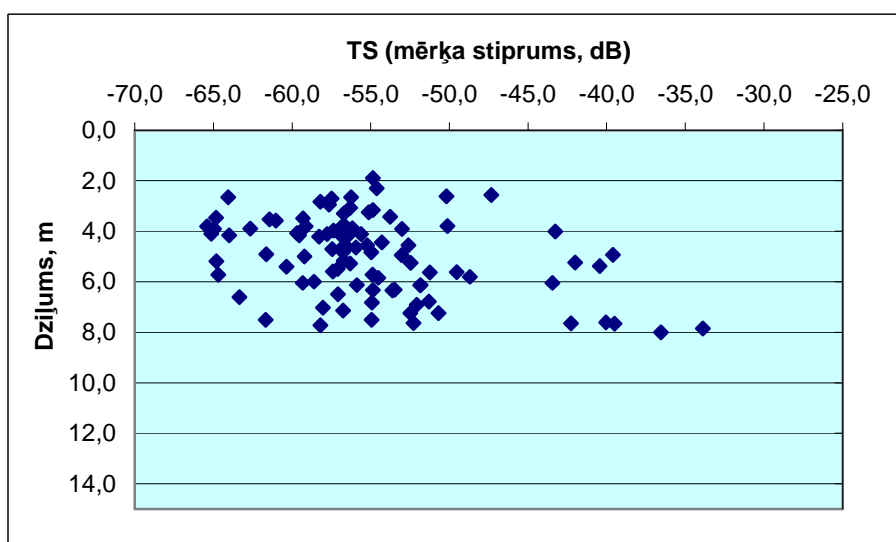
Dati tika ievākti, virzoties pa taisnvirziena maršrutu (transektu) ar ātrumu 2 m/s, vienā sekundē iegūstot 5 mērījumus. Kopējais transekta garums 1287 m. Transekta garumā reģistrētais maksimālais dziļums 14,2 m, minimālais- 4,5 m.

Hidroakustiskās skanēšanas datu ģeotelpiskā piesaiste nodrošināta, izmantojot ar sonaru sinhronizētu diferenciālo korekcijas GPS *JRC* (modelis DGPS 212W) iekārtu. Kā ārējā vadības un datu uzkrāšanas sistēma tika izmantots ūdensdrošais lauka portatīvais dators *GETAC M230* (skat.1.att.).

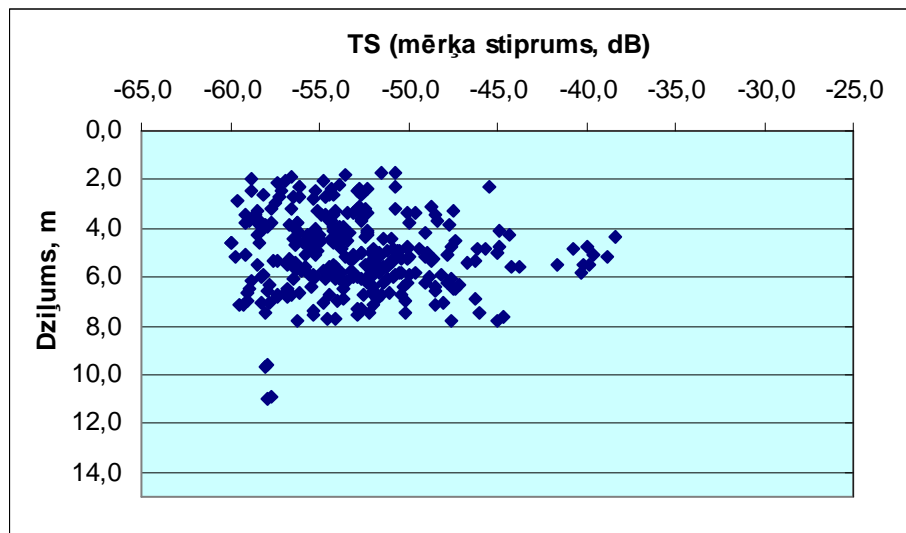
Lai novērtētu zivju telpiskā izvietojuma dinamiku diennakts griezumā, dati tika ievākti vairākas reizes diennaktī: plkst 1.30, plkst 7.30, plkst 14.00 un plkst 19.30, virzoties pa vienu un to pašu maršrutu.



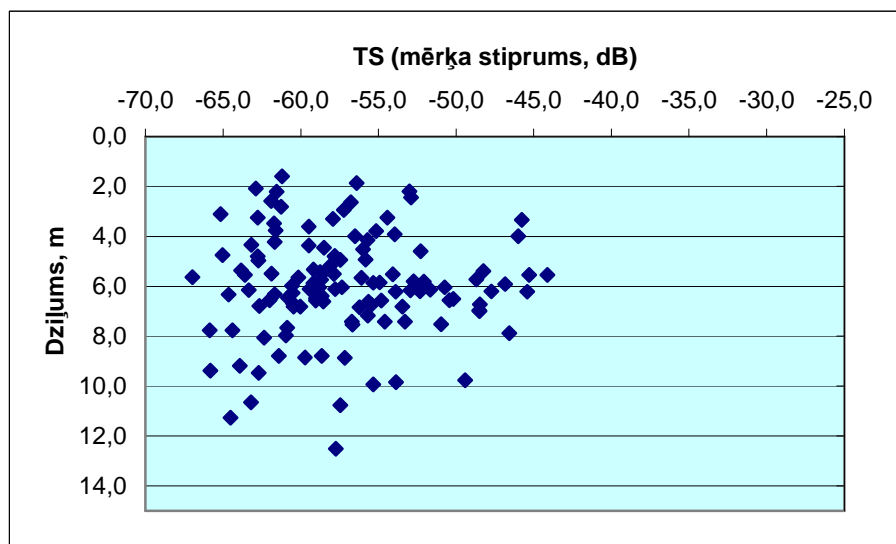
2. att. Zivju telpiskais izvietojums plkst. 1:30 (šī pētījuma dati)



3. att. Zivju telpiskais izvietojums plkst. 7:30 (šī pētījuma dati)



4. att. Zivju telpiskais izvietojums plkst. 14:00 (šī pētījuma dati)



5. att. Zivju telpiskais izvietojums plkst. 19:30 (šī pētījuma dati)

Hidroakustisko datu ieguves rezultātus veido divi pamatlielumi: ūdens vides atstarota signāla stiprums decibelos (*Volume backscattering strength, Sv*) un atsevišķu objektu (*targets*) atstarota signāla stiprums pārrēķinot uz ūdens vides tilpuma vienību decibelos (*Target strength, TS*). Mērķa stiprums (*TS*) ļauj salīdzināt objektu izmērus (Yule 2000: 78).

Ievāktu datu apstrāde veikta *Echo View 4.9* programmatūras vidē. Programmatūras rīki ļauj pārskatīt iegūtas ehogrammas, kalibrēt datus, precīzi noteikt ūdenstilpes dibena un ūdens virsmas robežas, filtrēt atstarotā signāla datus, iegūstot atsevišķu objektu atstarotā signāla reģistrācijas rezultātus laikā un telpā. Kvantitatīvie atsevišķu objektu (zivju) raksturojošie dati tika eksportēti *Excel* programmatūrā, ar kuras palīdzību veikta datu statistiskā apstrāde un vizuālā interpretācija.

Pētījuma rezultāti liecina, ka zivju telpiskais izvietojums diennakts griezumā mainās nenozīmīgi. Naktī un rītā 95% no konstatētām zivīm uzturas 2-8 m dziļumā (skat. 2. un 3. att.). Maksimālā zivju koncentrācija šajā laikā novērojama 4 m dziļumā. Dienas vidū zivju telpiskais izvietojums ir līdzīgs, maksimālā zivju koncentrācija novērojama 5 m dziļumā (skat. 4. att.). Savukārt vakarā zivju telpiskā izvietojuma intervāls paplašinās līdz 12 m dziļumam, bet maksimālā zivju koncentrācija novērojama 6 m dziļumā (skat. 5. att.). Analizējot zivju telpisko izvietojumu horizontālā griezumā, var secināt, ka visos mērījumos lielākā zivju koncentrācija bija vērojama virs ezera gultnes pacēluma, tuvojoties litorālei. Iegūtie dati liecina, ka mērķa stipruma vērtība variējas no -65 līdz -35 dB. Konstatēts, ka atsevišķi objekti, kuru mērķa stipruma vērtība pārsniedz -40 dB atrodas dziļāk par 4m . Pētījuma rezultātā konstatētas zivju telpiskā izvietojuma īpatnības varētu būt saistītas ar ūdens vides fizikāli ķīmisko parametru nevienmērīgumu vertikālā griezumā un barības bāzes (zooplanktona) migrāciju. Tomēr, kā liecina ārzemju zinātnieku pētījumi, korelācija starp vides faktoriem un zivju telpiskā izvietojuma dinamiku ne vienmēr ir konstatējama (Freon 2005: 431).

Lai precīzāk noskaidrotu zivju telpiskā izvietojuma dinamiku ietekmējošus faktoros, turpmākos pētījumos papildus hidroakustiskās skanēšanas datiem plānots analizēt vides fizikāli-ķīmiskus parametrus vertikālā un horizontālā griezumā, ka arī izmantot datu analīzē zooplanktona pētījumu datus.

Pateicības

Pētījums veikts ar projekta „Starpdisciplināras zinātniskās grupas izveidošana Latvijas lašveidīgo zivju ezeru ilgtspējības nodrošināšanai” vienošanās Nr. 2009/0214/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/089.

Bibliogrāfija

1. Freon, P. (2005) Sustainable exploitation of small pelagic fish stocks challenged by environmental and ecosystem changes: a review. *Bulletin of Marine Science*, Nr. 76: 385–462.
2. Argyle, R. L. (1992) Acoustics as a tool for the assessment of Great Lakes forage fishes. *Fisheries Research*, Nr. 14: 179-196.
3. Simmonds, E. J. (2005) *Fisheries Acoustics: Theory and Practice, 2nd edition*. Oxford: Blackwell Science Press.
4. Wydoski, R. S. (2003) *Inland Fishes of Washington*. Washington: American Fisheries Society and the University of Washington Press.
5. Yule, D. (2000) Comparison of horizontal acoustic and purse seine estimates of salmonid densities and sizes in eleven Wyoming lakes. *North American Journal of Fisheries Management*, Nr. 20: 75-77.

Nepublicēti avoti

1. Jurevičs, P. (2010) *Brīgenes ezera sateces baseinā esošās pašvaldības teritorijas plānotās attīstības potenciālā ietekme uz ezera ūdens kvalitāti*