

## SKĀBEKĻA DATU IZMANTOŠANA EZERU TROFIJAS PAKĀPES NOTEIKŠANAI

**Vita LĪCĪTE**

biedrība "Latvijas ezeri",  
e-pasts: vita@ezeri.lv

**Metode.** Lauka mērījumos lietota temperatūras (T)/skābekļa ( $O_2$ ) zonde. Precizitāte (temperatūrai – grāda desmitdaļa, skābekļa koncentrācijai – desmitdaļa no mg/l) ir pietiekama gan stratifikācijas noteikšanai, gan ezeru trofijas pakāpes noteikšanai pēc  $O_2$  datiem. T/ $O_2$  jāmēra katrā dziļuma horizonta metrā, no virsmas līdz gruntij. Jāmēra virs ezera dziļākās vietas.

**Tehniskais apraksts.**  $O_2$  sensors ir ar elektrolītu pildīta divu elektrodu sistēma, kas ar gāzes caurlaidīgu membrānu atdalīta no ārējā šķīduma. Darba elektrods reducē elektrolītā nonākušo skābekli līdz hidroksiljoniem. Rezultātā rodas ārējā šķīdumā esošajai skābekļa koncentrācijai proporcionāla strāva starp darba un salīdzināšanas elektrodiem, ko mēraparāts izmēra un pārrēķina skābekļa koncentrācijā.

### **Priekšrocības:**

- ātra un ērta (apm. 10-15 min. laikā var izmērīt T/ $O_2$  līdz 20 m dziļumam, katrā horizonta metrā);
- aparāta metode (nav jātransportē paraugi, nav vajadzīga laboratorija);
- iegūst salīdzināmus skaitliskus rezultātus ar nelielu personāla kļūdu;
- metodei ir augsta ticamība, jo rezultātu iegūst uz vietas ezerā, līdz ar to ir iespējams koriģēt kļūdas un izdarīt atkārtotus mērījumus gadījumos, kad iegūtie rezultāti ir acīmredzami nepareizi;
- var izmērīt arī  $O_2$  piesātinājumu.

### **Trūkumi:**

- mēraparāts slikti darbojas negatīvās gaisa temperatūrās;
- mēraparātam nav dziļuma sensora (jāmarķē kabelis), kas pazemina dziļuma noteikšanas precizitāti un palielina kļūdas iespējas mērījumus ierakstot mēraparāta atmiņā;
- jāievēro prasības sensora uzglabāšanai, nepieciešama apkope, regulāri jākalibrē.

**Pielietošanas robežas.** Seklajiem ezeriem pēc T/ $O_2$  datiem nevar noteikt trofijas pakāpi, izņemot hipereitrofos ezerus. Hipereitrofos ezerus nosaka pēc  $O_2$  pārsātinājuma. Makrofītu ezeriem arī ir iespējams  $O_2$  pārsātinājums, jo zemūdens augi  $O_2$  saražojuši fotosintēzē.

T/ $O_2$  mērījumi ir ātrākā metode dziļo ezeru kvalitātes vispārējai raksturošanai.

Jo ezers seklāks, jo lielāka nozīme trofijas pakāpes noteikšanā ir makrofītu cenozes parametriem un mazāka nozīme fizikāli-ķīmisko rādītāju vērtībām.

Analizējot  $O_2$  datus, jāņem vērā laika apstākļi mērījumu dienā, tie ietekmē  $O_2$  koncentrāciju epilimnijā (piemēram, vējainā laikā hipereitrofā ezerā var nebūt  $O_2$  pārsātinājuma). Vējainā laikā var rasties neprecizitātes ar dziļuma noteikšanu, jo grūti noturēt kabeli ar sensoru vertikāli.

**Pētīto ezeru skaits.** Kopējais ezeru skaits, kuriem analizēti T/ $O_2$  dati - 295 (no 1998.gada līdz 2005.gadam), apmēram pusei no šiem ezeriem trofijas pakāpe noteikta arī pēc hidroķīmiskajiem un hidrobioloģiskajiem parametriem.

**Pētījumu periods.** T/ $O_2$  mērīti vasaras stagnācijas periodā (jūlija 2.puse – augusta 1.puse).

**Trofijas pakāpes noteikšana.** O<sub>2</sub> dati dziļo (stratificēto) ezeru trofijas pakāpes noteikšanai – obligāti; seklajiem ezeriem (nestratificētajiem) – noderīgi. Seklajiem makrofītu ezeriem neder.

O<sub>2</sub> interpretē kontekstā ar ūdens T datiem. Paralēli O<sub>2</sub> datiem iegūst ūdens T datus, kas ir svarīgi ezera stratifikācijas raksturošanai. Stratifikācija var būt arī sekliem ezeriem, tai pašā laikā lieliem un dziļiem var nebūt. Stratifikācijas esamībai ir liela nozīme dažu aukstummīlošo sugu izdzīvošanā. No O<sub>2</sub> daudzuma piegruntī ir atkarīga galvenā limitējošā elementa ezeros - fosfora aprīte.

Stratificētajiem ezeriem T/O<sub>2</sub> līknes atšķiras: 1) mezotrofiem ezeriem; 2) vāji eitrofiem ezeriem; 3) eitrofiem un stipri eitrofiem ezeriem; 4) hipereitrofiem ezeriem.

Eitrofiem ezeriem O<sub>2</sub> ir tikai epilimnijā, sākoties metalimnijam, uzreiz sākas bezskābekļa zona (piem., Alūksnes ezers).

Mezotrofiem ezeriem O<sub>2</sub> ir visā ūdens slānī, arī piegruntī (piem., Brocēnu Baltezers). Raksturīga dziļūdens fitoplanktona savairošanās (metalimnija sākumā, kur vairāk barības vielu un pietiekami daudz gaismas), bet novērots arī O<sub>2</sub> minimums metalimnijā. O<sub>2</sub> minimumu var izraisīt sekojoši faktori: 1) atmirušā planktona sedimentēšanās un nonākšana līdz blīvākam slānim, kur O<sub>2</sub> tiek patērēts organisko vielu noārdīšanai; 2) zooplanktona koncentrēšanās slānī, kur savairojies fitoplanktons – fitoplanktona izēšana un O<sub>2</sub> iztērēšana elpošanā.

Vāji eitrofiem ezeriem O<sub>2</sub> ir epilimnijā un metalimnijā, hipolimnijā O<sub>2</sub> vairs nav (piem., Čortoks). Raksturīga dziļūdens fitoplanktona savairošanās, konstatēts arī O<sub>2</sub> minimums metalimnijā.

Hipereitrofiem ezeriem epilimnijā ir O<sub>2</sub> pārsātinājums, tad uzreiz seko O<sub>2</sub> trūkums (piem., Valguma ezers). Gaisma kā limitējošais faktors.

Brūnūdens ezeros stratifikācija sākas mazākā dziļumā, līdz ar to arī O<sub>2</sub> ātrāk izzūd (piem., Klaukānu ezers).

**Informācijas par ezera pašreizējo stāvokli (trofiju) pielietojums.** Ezera apsaimniekošana sastāv no izpētes, situācijas izvērtēšanas, pasākumu plānošanas, pasākumu izpildes un to efekta kontroles. Situācijas izvērtēšanā pēc skābekļa mērījumiem var spriest par aizsargājama biotopa eksistenci (piem., mezotrofu ezeru konstatēšanai skābekļa mērījumi ir vienīgā metode), un biotopa kvalitāti. Pasākumu plānošanā un kontrolē nepieciešama informācija par stratifikācijas pakāpi, skābekli piegruntī, ūdens ziedēšanas pakāpi jeb skābekļa pārsātinājumu virsmā. Protams, T/O<sub>2</sub> mērījumi vien nedod pilnīgu informāciju par ezeru, tomēr visiem ezeriem, izņemot seklos (1 – 3 m) makrofītu ezerus, T/O<sub>2</sub> mērījumi ir nepieciešami.