

Balsio ir Gulbino ežerų termika, deguonies režimas ir vandens elektrinis laidis

Kęstutis Kilkus, Mindaugas Bernatonis

Vilniaus universitetas

El. paštas: kestitis.kilkus@gf.vu.lt

ĮVADAS

Balsio (Kryžiuočių) ir Gulbino ežerai telkšo Riešės baseino apatinėje dalyje ir priklauso vadinamajai Žaliųjų ežerų grupei. Šiaurinėse Vilniaus priegose esantys abu ežerai yra mielai lankomi poilsiautojų, todėl anksti susilaukė tyrinėtojų dėmesio. Antai lenkų mokslininkas W. Slawinski dar 1924 m. nuodugnai aprašė Žaliųjų ežerų florą (Slawinski, 1924), o I. Bowkiewiczus šiek tiek vėliau tyrė Balsio ežero nuosėdas, fitoplanktoną ir makrofitus (Bowkiewicz, 1930). Nuo 1950 m. Riešės baseino ežerus kompleksiskai tyrinėjo Lietuvos MA Geologijos ir geografijos instituto ežerotyrininkai, morfometrinių, geomorfologinių, sedimentacinių, hidrofizinių, hidrocheminių ir kt. tyrimų rezultatus apibendrinę specialiaame *Mokslinių pranešimų* tome (Bieliukas, 1963). Vėlesniais metais šiek tiek duomenų apie Balsio ir Gulbino ežerų hidrofizikinius bei hidrocheminius rodiklius pateikė J. Kavaliauskienė, tyrinėjusi ežerų fitoplanktoną (Kavaliauskienė, 1996), taip pat I. Klimkaitė (1995) ir A. Balevičius (2001).

Ganėtinai ilgame Žaliesiems ežerams skirtų darbų sąrašė iki šiol, deja, stokojama hidrologinių studijų, kurios atskleistų ežerų ryšius su paviršiniu ir požeminiu baseinu, taigi ir vandens balanso struktūrą, maisto medžiagų migracijos kelius, vandens masių atsinaujinimo laiką, ežerų reakciją į įvairaus rango

klimato svyravimus ir kt. Minėtai spragai užpildyti 2001–2002 m. buvo atlikti specialūs ekspediciniai tyrimai, kurie iš dalies apibendrinti šiame straipsnyje.

TYRIMO OBJEKTAI

Nors abu ežerai – Balsys ir Gulbinas – yra rininės kilmės, jų morfometriniai rodikliai labai skiriasi (1 lentelė). Šitai iš dalies nulėmė, be abejonės, skirtinga alochtoninių medžiagų, plaukusių (plukdomų) iš maitinančiųjų baseinų ir susiklosčiusių ežerų duburiuose, apgrova. Pastarųjų netiesioginiu rodikliu ga-

1 lentelė. Balsio ir Gulbino ežerų morfometriniai rodikliai		
Table 1. Morphometric parameters of Lake Balsys and Lake Gulbinas		
Morfometrinis rodiklis Morphometric parameter	Balsio ežeras Lake Balsys	Gulbino ežeras Lake Gulbinas
Baseino plotas (be ežero) km ² Catchment area (lake area is excluded), km ²	3,0	68,1
Ežero vandens paviršiaus plotas km ² Lake surface area, km ²	0,55	0,36 (0,47)
Santykinis baseinas Catchment area/ lake area ratio	6,4	189 (145)
Vėjo įsibėgėjimo virš vandens kelias km Mean fetch, km	0,34	0,26
Didžiausias gylis m Maximum depth, m	38,8	11,8
Santykinis gylis % Relative depth, %	4,65	1,73
Vandens tūris 10 ⁶ m ³ Volume, 10 ⁶ m ³	8,33	1,51
Vandens paviršiaus altitudė, m BS Lake water level above sea level, m BS	111,9	132,4
<i>Pastaba:</i> skliausteliuose nurodyti rodikliai, įvertinantys ir Mažojo Gulbino ežero plotą. <i>Note.</i> Parameters in the parentheses are determined taking into account the area of Lake Mažasis Gulbinas		

lėtų būti santykinis baseinas, kuris Gulbino ežero yra 30 kartų didesnis nei Balsio. Galima spėti, kad būtent dėl intensyvios terigeninių medžiagų sedimentacijos praityje buvo performuotas Gulbino ežero dubuo ties Riešės upelio žiotimis, ir susiformavusi sekluma atskyrė du santykinai gilius duburius – atitinkamai šiaurinėje ir pietinėje ežero dalyje. Gulbino ežeras jungiasi su šalia telkšančiu Mažuoju Gulbinu. Kadangi pastarojo vandens lygio altitudė yra analogiška Gulbinų ežero altitudėi, abu ežerai sudaro vieną hidrologinę sistemą.

Labai skiriasi ir tiriamųjų ežerų vandens tūriai (daugiau kaip 5 kartus), todėl galima *a priori* tikėtis, kad ežerų vandens atsinaujinimo laikas, kuris yra tiesiog proporcingas vandens nuotėkiui (santykiniam baseinui) ir atvirkščiai proporcingas ežero vandens tūriui, skirsis dar daugiau – Gulbino ežero jis bus daug trumpesnis nei Balsio. Kita vertus, dėl didesnio gylio pastarasis ežeras gali drenuoti požeminius vandenis iš gilesnių sluoksnių, kurių mitybos sritys yra už paviršinio baseino ribų, todėl anksčiau minėtoji hipotezė gali ir nepasitvirtinti.

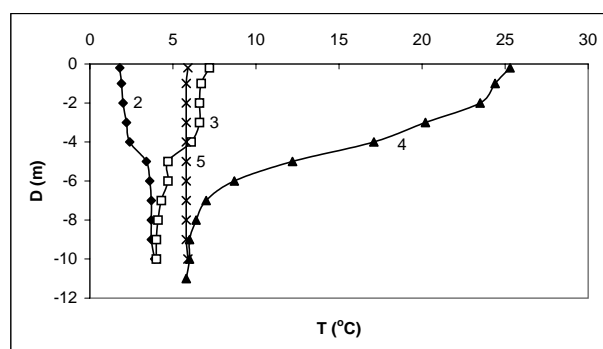
DUOMENYS IR METODAI

Vandenyje sukauptoms šilumos atsargoms bei jų metinei kaitai įvertinti abiejų ežerų didžiausio gylio vertikalėse buvo matuojama vandens temperatūra visais būdingais 2002 metų limnologiniais sezonais – žiemą (atvirkštinė stratifikacija), pavasarį (homotermija), vasaros viduryje (išsivysčiusi tiesioginė stratifikacija) ir rudenį (homotermija). Matavimai Balsio ežere pradėti anksčiau, todėl duomenų seka yra ilgesnė – nuo 2001 m. rudens homotermijos laikotarpio (dar 2 matavimų serijos, iš viso – 6). Vandens temperatūra matuota mažos inercijos elektriniu skaitmeniniu termometru GTH 215 (Greisinger electronic) 0,1°C tikslumu nuo paviršiaus iki dugno kas metrą. Šilumos atsargoms ežeruose apskaičiuoti buvo panaudoti temperatūros pasiskirstymo pagal gylį grafikai, kuriuose gylis yra proporcingas žemiau slūgsančio vandens tūriui (tūrio gylių skalė).

Tose pačiose vertikalėse anksčiau minėtais laikotarpiais buvo matuojamas ir vandenyje ištirpusio deguonies kiekis bei elektrinis laidis. Deguonis (koncentracija mg/l ir išotinimas %) matuotas elektroniniu oksimetru Oxi 330 (daviklis Cellox 325) 0,5% tikslumu kas metrą – nuo paviršiaus iki 20 m gylio (gylį ribojo daviklio kabelio ilgis). Taigi Balsio ežere deguonies profiliai yra nepilni. Vandens elektrinis laidis įvertintas elektroniniu matuokliu LF 318/SET (tikslumas 0,5%) *in situ* ežere (paviršinio vandens sluoksnio) arba batometru paimtame mėginyje (prie dugno ir tarpiniame gylyje).

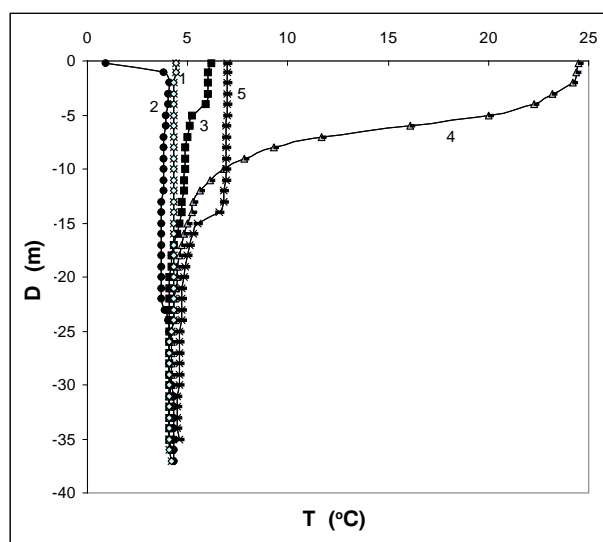
TERMINIS IR DEGUONIES REŽIMAS, ŠILUMOS ATSARGOS

Metinis terminis ritmas abiejuose ežeruose yra analogiškas (1, 2 pav.). Vasarą vandens masės yra tiesiogiai stratifikuotos pagal temperatūrą, tačiau vertikaliųjų terminių zonų išsivystymas ir kiekybiniai rodikliai skiriasi (2 lentelė). Tai nulemia ežerų morfometrijos skirtumai: didesnis vėjo išibėgėjimo kelias (Balsio ežero) – intensyvesnė paviršinio vandens sluoksnio sąmaiša, taigi storesnis epilimnionas bei metalimnionas ir mažesni temperatūros gradientai pastarajame sluoksnyje; mažesnis gylis (Gulbino ežero) – nepakankamai išsivystęs ir šiltesnis hipolimnionas prie-



1 pav. Vandens temperatūros (T) pasiskirstymai pagal gylį (D) Gulbino ežere 2002 02 11 (2), 2002 04 10 (3), 2002 07 17 (4) ir 2002 10 29 (5)

Fig. 1. Temperature profiles (T – temperature, D – depth) of Lake Gulbinas on 11 February 2002 (2), 10 April 2002 (3), 17 July 2002 (4) and 29 October 2002 (5)



2 pav. Vandens temperatūros (T) pasiskirstymai pagal gylį (D) Balsio ežere 2001 11 22 (1), 2002 02 11 (2), 2002 04 10 (3), 2002 07 17 (4) ir 2002 10 29 (5)

Fig. 2. Temperature profiles (T – temperature, D – depth) of Lake Balsys in 2001 11 22 (1), 2002 02 11 (2), 2002 04 10 (3), 2002 07 17 (4) and 2002 10 29 (5)

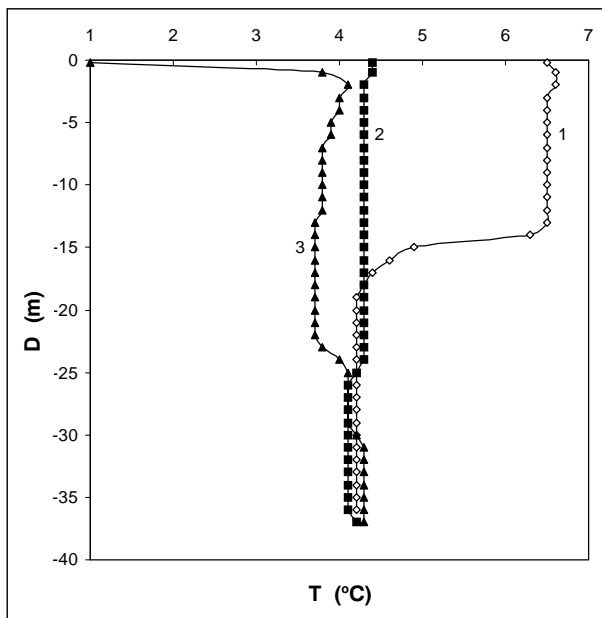
2 lentelė. Balsio ir Gulbino ežerų tiesioginės temperatūrų stratifikacijos rodikliai (pagal 2002 07 17 matavimus)
 Table 2. Characteristics of thermal stratification of Lake Balsys and Lake Gulbinas in summer (17 July 2002)

Terminė zona, rodiklis Water strata, characteristic	Balsio ežeras Lake Balsys	Gulbino ežeras Lake Gulbinas
Epilimnijono storis m Epilimnion depth, m	3	2
Metalimnijono apatinės ribos gylis (1) m Lower metalimnetic boundary (1), m	10	7
Metalimnijono apatinės ribos gylis (2) m Lower metalimnetic boundary (2), m	8,5	6,5
Metalimnijono storis (1) m Metalimnion depth (1), m	7	5
Temperatūros gradientas metalimnijoje (1) °C/m Temperature gradient of metalimnion strata (1), °C/m	2,31	3,30
Hipolimnijono temperatūra prie dugno °C Hypolimnion water temperature near the bottom, °C	4,1	5,8

Pastaba: (1) – metalimnijono apatinė riba, įvertinta pagal 7°C temperatūrą, (2) – grafiniu būdu (Wetzel, 1983).

Note. (1) and (2) – lower metalimnetic boundary is determined according to a temperature of 7°C and Wetzel’s graph method (1983), respectively.

dugnyje. Žiemą anksčiau užšąla Gulbinų ežeras. Pavyzdžiui, 2001 11 22 jis jau buvo užšalęs, o Balsio ežeras dar nebuvo pasiekęs visiškos homotermijos



3 pav. Rudens konvekcijos raida (1 – 2001 11 11 ir 2 – 2001 11 22) ir atvirkštinė temperatūros stratifikacija žiemą (3 – 2002 02 11) Balsio ežere; T – vandens temperatūra, D – gylis

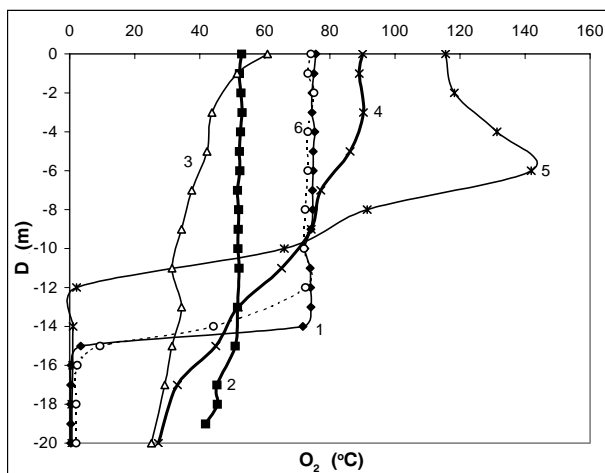
Fig. 3. Stages of autumnal circulation (1 – on 11 November 2001 and 2 – on November 2001) and inverse winter stratification (3 – on 11 February 2002) in Lake Balsys

būsenos. Pastarajame ežere labai savita ir atvirkštinė temperatūrų stratifikacija po ledu, kurią derėtų aptarti išsamiau, panaudojant stambesniu masteliu pavaizduotus pasiskirstymus (3 pav.).

2002 02 11 Balsio ežere po ledu buvo pastebėta mezotermija, t. y. temperatūros padidėjimas (iki 4,1°C) 2 m gylyje, kurį nulėmė intensyvus pro ledą įsiskverbęs Saulės radiacijos sugėrimas itin gėlo ir druskingesnio vandens kontakto zonoje (apie tai bus kalbama vėliau). Giliau slūgsančio vandens temperatūra (3,7–3,8°C) yra atvirkštinės stratifikacijos fonas, kuriame išsivystė minėtoji mezotermija. Tačiau 23 m gylyje vandens tem-

peratūra vėl pradeda didėti, o priedugnyje aptinkame net 6 m storio 4,3°C vandens sluoksnį. Antrosios ir trečiosios kreivės (3 pav.) būdingi lūžiai tame pačiame 25 m gylyje liudija, kad rudens konvekcinė sąmaiša buvo nepilna, t. y. Balsio ežeras iš dalies yra mero-miktinis. Spėjamas neišmaišomas monimolimnionas turėtų būti kriogeninės kilmės, tą patvirtina daug didesnis šio vandens sluoksnio elektrinis laidis (mineralizacija), kuris, be to, labai mažai kinta per metus. Dar vienas argumentas – per žiemą didėjanti temperatūra homoterminiame priedugnio sluoksnyje; homotermine būseną tokiam gylyje galėjo nulemti tik kylančioji konvekcija, susidariusi dėl šiltesnio (lengvesnio) požeminio vandens prietakos. Kita vertus, kylančioji konvekcija buvo ribota, nes priedugnio vanduo yra druskingesnis.

Minėtas prielaidas galėtų patvirtinti deguonies pasiskirstymo pagal gylį kreivės (4 pav.), bet, deja, dėl anksčiau aptartų techninių priežasčių jos siekia tik 20 m gylį, taigi jų informatyvumas yra ribotas. Kita vertus, ir iš šių kreivių matyti, kad rudens ir pavasario sąmaišų laikotarpiai Balsio ežere yra trumpi, todėl net ir minėtame 20 m gylyje vandens įsotinimas deguonimi nesiekia 40%. Ištirpus ledui ežeras greitai stratifikuojasi, ir beveik visas hipolimnijone buvęs deguonis sunaudojamas organinėms medžiagoms oksiduoti. Intensyviai vystantis fitoplanktonui, metalimnijono viršutinėje dalyje dieną vandens įsotinimas deguonimi gali siekti 140%, tačiau einant gilyn deguonies kiekis labai sparčiai mažėja ir 12 m gylyje jo beveik nelieka. Panašūs pasiskirstymai ste-

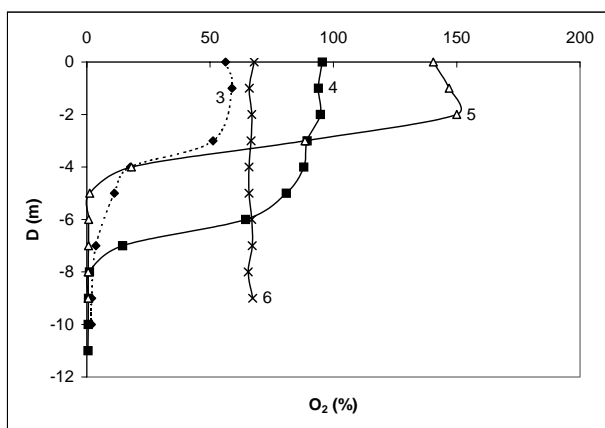


4 pav. Vandenyje ištirpusio deguonies O_2 (% nuo sotinančio kiekio) pasiskirstymas pagal gylį (D) Balsio ežere 2001 11 11 (1), 2001 11 22 (2), 2002 02 11 (3), 2002 04 10 (4), 2002 07 17 (5) ir 2002 10 29 (6)

Fig. 4. Depth (D) profiles of dissolved oxygen (O_2 , % – percentage saturation) of Lake Balsys on 11 November 2001 (1), 22 November 2001 (2), 11 February 2002 (3), 10 April 2002 (4), 17 July 2002 (5) and 29 October 2002 (6)

bėti ir Gulbino ežere. Nors konvekcinei sąmaišai šiame ežere neabejotinai yra pilna (5 pav., 6 kreivė), dėl ežero aukštesnio trofinio lygmens (Kavaliauskienė, 1996) deguonis hipolimnijoje visiškai sunaudojamas dar pirmosiomis tiesioginės stratifikacijos dienomis (5 pav., 4 kreivė).

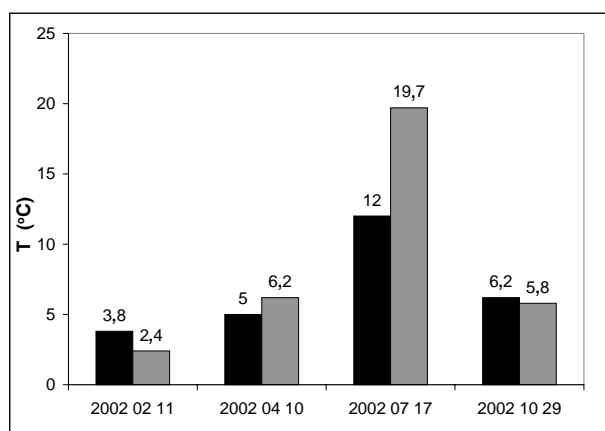
Per limnologinius metus vandens temperatūra prie dugno Balsio ežere (didžiausio gylio vertikaloje) svy-



5 pav. Vandenyje ištirpusio deguonies O_2 (% nuo sotinančio kiekio) pasiskirstymas pagal gylį (D) Gulbino ežere 2002 02 11 (3), 2002 04 10 (4), 2002 07 17 (5) ir 2002 10 29 (6)

Fig. 5. Depth (D) profiles of dissolved oxygen (O_2 , % – percentage saturation) of Lake Gulbinas on 11 February 2002 (3), 10 April 2002 (4), 17 July 2002 (5) and 29 October 2002 (6)

ravo nuo 4,1 iki 4,6°C, o Gulbino ežere – nuo 3,9 iki 5,8°C, t. y. pagal V. Chomskio (1969) klasifikaciją pirmasis ežeras skirtinas prie termiškai labai gilių, o antrasis – prie termiškai gilių ežerų. Kadangi Balsio ežere epilimnijono dalis bendrame ežero vandens tūryje yra kelis kartus mažesnė nei Gulbino ežere (vandens tūriams tarp 0–5 m izobatų tenka atitinkamai 28 ir 80%), jo santykinės šilumos atsargos, apibūdintos visos vandens masės vidutine temperatūra, vasarą yra mažesnės, o žiemą, priešingai – didesnės nei Gulbino ežero (6 pav.). Panašūs santykiai išlieka ir vandens įšilimo bei atvėsimo laikotarpiams. Asoliučios šilumos atsargos priklauso ir nuo vandens tūrio, todėl jos, suprantama, visada esti didesnės Balsio ežere.



6 pav. Santykinių šilumos atsargų (T), apibūdintų vidutinę visos vandens masės temperatūrą, kaita 2002 m. (Balsio ežero – juodi stulpeliai, Gulbino ežero – pilki stulpeliai) Fig. 6. Changes in relative heat content (T , °C – mean temperature of the whole water body) during the year 2002 (Lake Balsys – black columns, Lake Gulbinas – grey columns)

VANDENS ELEKTRINIS LAIDIS

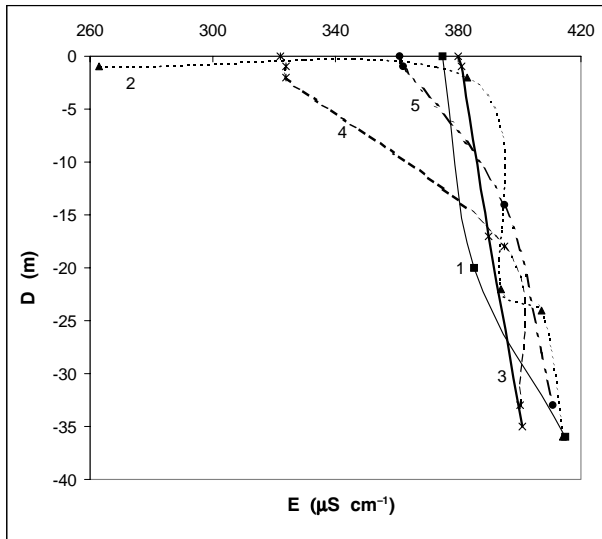
Distiliuotas vanduo yra labai blogas elektros laidininkas, tačiau didėjant elektros krūvių nešėjų – druskų jonų – koncentracijai gamtiniame vandenyje, jo elektrinis laidis taip pat didėja. Ryšį tarp vandens elektrinio laidžio E ir druskingumo M galima apibūdinti paprasta empirine formule (Lange, 1993):

$$M = 0,688 E_{20}, \text{ mg/l};$$

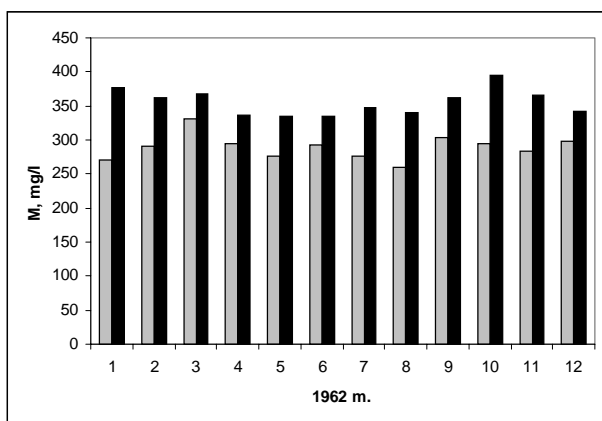
čia E_{20} – elektrinis laidis ($\mu\text{S cm}^{-1}$), kai vandens temperatūra $T = 20^\circ\text{C}$.

Balsio ežero vandens masės elektrinis laidis apskritai yra mažesnis nei Gulbino ežero, tačiau pažymėtina, kad visais sezonais E (taigi ir vandens druskingumas) didėja dugno link (7 pav.), o priedugnio vandens sluoksnyje E per metus kinta labai mažai –

nuo 400 iki 415 $\mu\text{S cm}^{-1}$. Elektrinis laidis buvo šiek tiek mažesnis pavasario sąmaišos ir po jo ėjusios vasaros stagnacijos laikotarpiais, o didesnis ir, be to, nekintantis – rudens sąmaišos ir žiemos stratifikacijos laikotarpiais. Beje, vandens elektrinio laidžio pasiskirstymas pagal gylį žiemą atkartoja temperatūros pasiskirstymą ir patvirtina anksčiau minėtas prielaidas dėl ežero dalinės meromiksijos rudenį bei poledinės mezotermijos žiemą. Pasak I. Klimkaitės



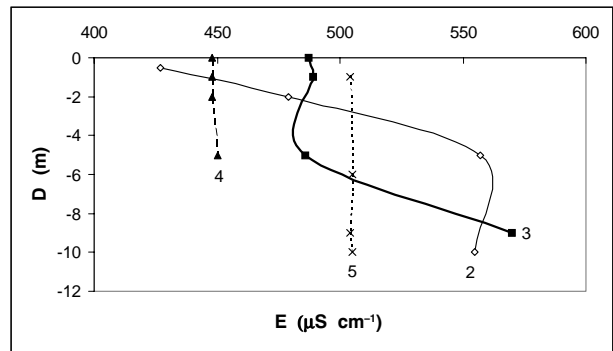
7 pav. Vandens elektrinio laidžio (E) pasiskirstymas pagal gylį (D) Balsio ežere 2001 11 22 (1), 2002 02 11 (2), 2002 04 10 (3), 2002 07 17 (4) ir 2002 10 29 (5)
Fig. 7. Conductivity profiles (E – conductivity, D – depth) of Lake Balsys on 22 November 2001 (1), 11 February 2002 (2), 10 April 2002 (3), 17 July 2002 (4) and 29 October 2002 (5)



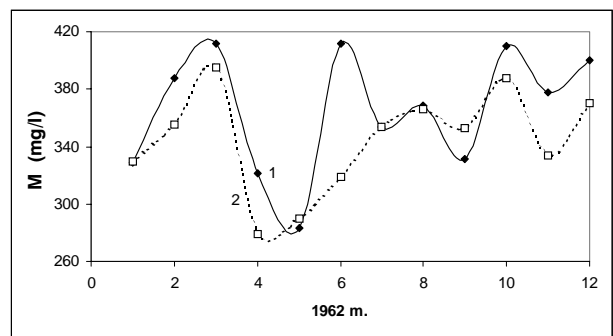
8 pav. Vandens druskingumo (M) kaita Balsio ežero vandens paviršiuje (pilki stulpeliai) ir prie dugno (juodi stulpeliai) 1962 m. (pagal Klimkaitę, 1963)
Fig. 8. Changes in water salinity (M) at the surface (grey columns) as well as near the bottom (black columns) of Lake Balsys during the year 1962 (based on data of Klimkaitė, 1963)

(1963), tyrinėjusios Balsio ežero vandens druskingumą hidrocheminiais metodais, ežere ištisus metus vandens druskingumas priedugnyje yra didesnis nei ežero paviršiuje (vidutiniškai 66 mg l^{-1}) ir jo gradientas siekia iki 3 $\text{mg l}^{-1} \text{m}^{-1}$ (8 pav.) – taigi mūsų stebėtoji meromiksija gali būti ir periodiška.

Didesnis vandens elektrinis laidis Gulbino ežere (9 pav.) dera su didesniu vandens druskingumu (Klimkaitė, 1963), tą nulemia druskų prietaka iš santykinai didelio maitinančiojo baseino Riešės upeliu (10 pav.). Padidinto vandeningumo laikotarpiais, pavyzdžiui, pavasarį, intako vandens druskingumas labai sumažėja, ir gėlesnis vanduo praskiedžia Gulbino ežero vandenį. Jei ežeras tuo metu jau yra stratifikuotas, intako vanduo pasklinda paviršiniame ežero sluoksnyje virš giliau slūgsančio „seno“ vandens, todėl susidaro ganėtinai didelis vandens elektrinio laidžio gradientas. Pavyzdžiui, 2002 04 10 jis siekė apie 10 $\mu\text{S cm}^{-1} \text{m}^{-1}$ (9 pav.). Kita vertus, kiek ga-



9 pav. Vandens elektrinio laidžio (E) pasiskirstymas pagal gylį (D) Gulbino ežere 2002 02 11 (2), 2002 04 10 (3), 2002 07 17 (4) ir 2002 10 29 (5)
Fig. 9. Conductivity profiles (E – conductivity, D – depth) of Lake Gulbinas on 11 February 2002 (2), 10 April 2002 (3), 17 July 2002 (4) and 29 October 2002 (5)



10 pav. Vandens druskingumo (M) kaita Riešės upelyje (1) ir Gulbino ežero paviršiuje (2) 1962 m. (pagal Klimkaitę, 1963)
Fig. 10. Changes in water salinity (M) of inlet (Riešės River – 1) as well as Lake Gulbinas (surface layer – 2) during the year 1962 (based on data of Klimkaitė, 1963)

lima spręsti iš turimų duomenų, rudens konvekcinės sąmaišos metu minėtieji kontrastai išnyksta.

IŠVADOS

1. Pagal V. Comskio klasifikaciją (1969) Gulbino ežeras priskirtinas termiškai giliems, o Balsio ežeras – termiškai labai giliems ežerams: santykinės šilumos atsargos vasarą yra didesnės pirmajame ežere ir priešingai – žiemą mažesnės.

2. Balsio ežere ištisus metus stebimas vandens druskingumo (elektrinio laidžio) gradientas tarp paviršinių ir giliau slūgsančių vandens sluoksnių, ir tai nulemia jo nepilną sąmaišą (meromiksiją) rudenį.

3. Vandenyje ištirpusio deguonies kiekis vasarą abiejuose ežeruose pasiskirsto pagal eutrofiniams ežerams būdingą klinografinį dėsnį, tačiau anaerobinė zona storesnė Balsio ežere ir siekia 12 m (Gulbino ežere – 5 m).

Gauta 2002 12 20
Parengta 2003 01 15

Literatūra

- Balevičius A. (2001). *Vandens augalijos struktūra ir produktyvumas įvairaus trofiškumo Riešės baseino ežeruose* (daktaro dis. santrauka). Vilnius: Botanikos institutas.
- Bieliukas K. (red.). (1963). *Lietuvos TSR MA Geografijos skyrius. Moksliniai pranešimai. 15*. Vilnius.
- Bowkiewicz J. (1930). *Proba charakterystyki limnologicznej jeziora Krzyczaki pod Wilnem*. Warszawa.
- Chomskis V. (1969). *Dinamika i termika malych ozior*. Vilnius: Mintis.
- Kavaliauskienė J. (1996). *Lietuvos ežerų dumbliai*. Vilnius: Geografijos institutas.
- Klimkaitė I. (1963). Riešės upės baseino ežerų hidrochemija. *Lietuvos TSR MA Geografijos skyrius. Moksliniai pranešimai. 15*: 93–195.
- Klimkaitė I. (1995). Ežerų ir tvenkinių hidrocheminė charakteristika. A. Klimas (red.). *Paviršinio ir požeminio van-*

dens būklės vertinimas plečiantis Vilniaus miestui. Vilnius: Žalioji pasaulis.

- Lange W. (red.). (1993). *Metody badań fizycznolimnologicznych*. Gdansk: Wydawnictwo uniwersytetu Gdanskiego.
- Slawinski W. (1924). *Zielone Jeziora pod Wilnem*. Wilno.
- Wetzel R. (1983). *Limnology*. Fort Worth – Tokyo: Saunders College Publishing.

Kęstutis Kilkus, Mindaugas Bernatonis

THERMICS, OXYGEN REGIME AND WATER CONDUCTANCE OF LAKE BALSYS AND LAKE GULBINAS

S u m m a r y

On the basis of new field studies of 2001–2002, the heat patterns as well as the distributions of dissolved oxygen and water conductivity in two glacial tunnel lakes (Lake Balsys and Lake Gulbinas) in the surroundings of Vilnius City have been investigated. As follows from the collected data (Figs. 1, 2), the main characteristics of the vertical thermal zones in summer (Table 2) are in accordance with the morphometry of the lakes (Table 1). Due to the great volume of the hypolimnion, in summer the relative heat content of Lake Balsys is less than of Lake Gulbinas, and in winter the ratio is quite the reverse (Fig. 6). Successions of water temperature and conductivity profiles (Figs. 3, 7) show that autumnal circulation in Lake Balsys was incomplete due to the salinity (conductivity) gradient near the bottom. A temporary meromixis results from the in seeping groundwater which fills up the deepest part of the basin. This is why the variability of water temperature near the bottom is negligible during the year, so Lake Balsys should be ascribed to the group of especially deep lakes according to the thermal classification suggested by V. Chomskis (1969). The distribution of dissolved oxygen in summer is clinograde in both lakes (Figs. 4, 5), and the hypolimnetic oxygen content of more eutrophic Lake Gulbinas is depleted after only a few days of summer stratification. Final depletion of oxygen in the hypolimnion occurs at a depth of 5 m in Lake Gulbinas and 12 m in Lake Balsys.