

## **Lielais un Mazais Baltezers**

### **Ģeogrāfiskais stāvoklis un izcelšanās**

Pašā Rīgas pievārtē viens aiz otra ziemeļaustrumu virzienā stiepjas Lielais Baltezers un Mazais Baltezers. Pirms 800 gadiem tos neviens neiedomātos saukt par Rīgas pievārtes ezeriem. Tolaik tuvākais no abiem - Lielais Baltezers - atradās apmēram 15 kilometru tālu, bet līdz Mazam Baltezeram bija kādi 19 kilometri. 800 gados ne jau ūdeņi, kā būtu sagaidāms to kustīguma dēļ, bet Rīga ir pietuvojusies ūdeņiem. Kā pēdējie pilsētā ir iekļauti Ķīšezers un Juglas ezers, nospraužot robežu tikai kilometra attālumā no Lielā Balteзера. No Rīgas robežas līdz Mazam Baltezeram palikuši vairs tikai 5 km.

Šie četri jau no pirmsākumiem savstarpēji saistītie ezeri graciozi izvietojušies tajā Rīgavas līdzenuma daļā, ko no vienas puses norobežojusi Daugavas grīva, no otras - Gaujas lejasdaļa. Te plešas gan smiltāji, gan purvi, gan kāpu grēdas un pauguri. Šur tur sastopamas arī laukakmeņiem nosētas vietas - kā jau apvidū, ko veidojuši Baltijas jūras seno baseinu (Baltijas ledus ezera, Joldijas jūras, Ancilus ezera, Litorīnas jūras) ūdeņi, bet, Litorīnas jūrai atkāpjoties, - vēji. Pašreizējās Baltijas jūras priekštecēs, Litorīnas jūras, līmenis bijis augstāks, un ūdens klājis sauszemi apmēram par 12 - 17 kilometriem tālāk nekā pašlaik. Līdzīgi pārējiem piejūras ezeriem (Papes, Engures u.c.) arī Lielais Baltezers, Mazais Baltezers, Juglas ezers un Ķīšezers sākuši veidoties kā Litorīnas jūras lagūnas (sekli līči). Jūrai atkāpjoties, saistība ar lagūnām pārtrūkusi un izveidojušies ezeri. Piejūras ezeru vecumu rēķina ap 2 - 4 gadu tūkstošiem.

Līdz 20. gadsimtam Lielais un Mazais Baltezers bija noslēgti ezeri, starp kuriem pastāvēja caurteka, bet vienīgā noteka bija Bukultu strauts. Tas iztecēja no Lielā Balteзера dienvidu gala un pievienojās Juglas upei, pa kuru Juglas ezera ūdeņi notecēja uz Ķīšezeru.

Novērtējot ezeru izkārtojumu, kā arī mazo (2 - 3 km) attālumu līdz Gaujai ziemeļos un Daugavai dienvidos, 1662.g. tika izstrādāts Gaujas - Daugavas kanāla būves projekts. Tajā laikā līdz ar rūpniecības attīstību strauji pieauga koku patēriņš un eksports. Rīgai tos piegādāja galvenokārt pa ūdensceļiem baļķu plostu veidā. Kanāls dotu iespēju no Gaujas

nokļūt Rīgā pa mierīgiem iekšzemes ūdeņiem, neizejot jūrā un apejot Gaujas smilšaino grīvu. Turklāt, Ķīšezers jau bija pievienots Daugavai 13. gadsimtā, bīskapa Alberta laikā, kad Daugavgrīvas klostera mūki izraka dzirnavu grāvi (vāciski *Mühlgraben*) jeb Mīlgrāvi. Tomēr no ieceres par kanāla būvi līdz tās īstenošanai pagāja vairāk nekā 200 gadu. Gaujas - Daugavas kanālu atklāja 1903. gadā.



1. attēls. Gaujas un Daugavas kanālu sistēma.

Kanāla kopgarums ir 22,3 kilometri un tajā ietilpst:

- kanāls no Gaujas līdz Mazajam Baltezeram - 3,1 km;
- Mazais Baltezers - 1,8 km;
- kanāls starp Mazo un Lielo Baltezeru - 0,3 km;
- Lielais Baltezers - 3,5 km;
- Juglas kanāls - 5 km (t.i., kanāls no Lielā Baltezera līdz Juglas upei - 3 km; Juglas upe - 2 km);
- Ķīšezers - 6,6 km;
- Mīlgrāvis - 2 km.

Pēc Lielā un Mazā Baltezera iekļaušanas Gaujas - Daugavas kanālu sistēmā, tie kļuva par caurtekošiem ezeriem.

## **Izmēri un barošanas**

Kā rāda ezeru nosaukumi, pēc platības Lielais Baltezers ir lielāks par Mazo Baltezeru. Starpība ir apmēram 3 reizes: 611 un 199 hektāri attiecīgi. Toties Mazais Baltezers ir dziļāks. Lielākais dziļums Mazajā Baltezerā ir 8,6 metri (1996. g. mērījumi, v/u "Meliorprojekts"), Lielajā Baltezerā - 5,9 metri (1932./33. g. mērījumi). Acīmredzot, arī Lielais Baltezers sākumstadijā ir bijis ievērojami dziļāks, jo mūsdienās tā dibenu klāj dūņu kārtas, kuras biežums vietām pārsniedz 4 metrus.

Lielajā Baltezerā ir 5 salas. Tās atrodas valsts aizsardzībā kā botāniskais liegums ar salām tipiskiem mežiem. Kā Lielais, tā Mazais Baltezers ir valsts īpašums, tā sauktie publiskie ezeri, kuru izmantošanas kārtību nosaka pašvaldība.

Laikā, kad abi ezeri vēl bija noslēgti un patstāvīgi, ūdeni tajos papildināja nokrišņi un gruntsūdens. Sevišķi bagātīgs bija gruntsūdens pieplūdums no austrumu puses. Pēc ezeru iekļaušanas Gaujas - Daugavas kanālu sistēmā ūdens sastāva atjaunošanā pārsvaru ņēma Gaujas ūdeņi. Nākamajā, 1904. gadā, Rīgai sāka piegādāt gruntsūdeni, ko ieguva austrumos no Liela un Maza Baltezera. Netīrā Daugavas ūdens vietā, ko rīdzinieki bija lietojuši vairāk nekā 200 gadus, tie tika pie jauna un augstvērtīga dzeramā ūdens.

Padomju laikā, pieaugot iedzīvotāju skaitam un palielinoties apgūtās zemes platībām Ādažu un Garkalnes pagastā, kuru teritorijā atrodas Baltezeri, ezeros sāka novadīt arī melioratīvos ūdeņus. Sakarā ar zemes nosusināšanu katra ezera ūdens sateces baseins mākslīgi tika palielināts apmēram 2 reizes.

Tādējādi kādreizējo tīro pazemes ūdeņu vietā ezeru barošanā galveno vietu ieņēma virszemes ūdeņi - Gauja, strauti, melioratīvie grāvji. Kā to redzēsīm tālāk, ikviens nozīmīgāks pārveidojums sateces baseinā atstāj pēdas ezera attīstībā.

## **Iedzīvotāju skatījums**

Ezeru apkārtnē atrodas nabadzīgas smilšu augsnes, kas nav noderīgas lauksaimniecības vajadzībām. Vēl 20. gadsimta sākumā abu Baltezeru piekrastes lielāko daļu aizņēma priežu mežs, krūmāji un zemākajās vietās arī palieņu pļavas. Līdz 20. gadiem te bija pavisam nedaudzas, galvenokārt zvejnieku, saimniecības.

Ezeru krastu apdzīvošana notikusi viļņveidīgi. Pirmais vilnis vērojams drīz pēc Latvijas neatkarības iegūšanas. Līdz Otrajam pasaules karam uzcelto vasarnīcu skaits bija neliels, un vairums no tām izvietotas reti Rīgas - Ainažu ceļa tuvumā. Nākamais celtniecības vilnis attiecināms uz laiku no 50. līdz 60. gadu vidum. Ar to aizsākās plānveidīga, blīva apbūve. Pēdējais vilnis sākās 90. gados un ir saistīts ar neatkarības atgūšanu. Pretstatā Lielajam Baltezeram Mazo Baltezeru vēl neieskauj vienlaidu apbūve. To kavējuši dabas apstākļi un ierobežojumi sakarā ar Mazā Baltezera izmantošanu gruntsūdens krājumu papildināšanai.

1996. gada vasarā Baltezerā tika rīkota iedzīvotāju aptauja, kas blakus citiem jautājumiem ļāva noskaidrot arī izplatītākos motīvus, kāpēc dzīves vai vasarnīcas vietas izvēlē viņi priekšroku devuši novadam ar Baltezeriem. Pirmā vietā minēts Rīgas tuvums, kas ļauj savienot darbu pilsētā ar dzīvi un atpūtu Baltezeru krastos. Otrā vietā - paši ezeri, labvēlīgais mikroklimats un skaistā daba (klusums, svaigs gaiss, mežs, apkārtnes skaistums). Trešā vietā starp pamudinošākajiem motīviem nosaukts nelielais iedzīvotāju daudzums un labi kaimiņi. Neatkarīgi no tā, kādu motīvu dēļ izvēle notikusi, visi aptaujas dalībnieki, izņemot divus, atzīst, ka viņiem patīk dzīvot Baltezerā.

Populārākās atpūtas nodarbības ir peldēšanās (70 % aptaujas dalībnieku), pastaigas (64 %), sauļošanās (59 %), braukšana ar laivu (56 %), makšķerēšana (48 %), slidošana vai slēpošana (30 %), dārzkopība (28 %), ārstniecības augu vākšana (27 %). Ir arī tādi cilvēki, kam patīk darboties ezeru labā - attīrīt no meldriem un dūņām, lai atjaunotu kādreizējo smilšaino dibenu.

Spriežot pēc aptaujas dalībnieku izteikumiem, vai nu Lielais Baltezers, vai Mazais Baltezers ne vienam vien sagādājis dabas iepazīšanas prieku, devis lielu estētisku baudījumu, rosinājis uz meditāciju un, diemžēl, palīdzējis veidot ne vien priekšstatu par pasaules kārtību, bet arī - par cilvēku kā šīs kārtības grāvēju.

Vislielākā skaitā aptaujā pārstāvēti cilvēki, kas ir Baltezera pastāvīgie iedzīvotāji un tur nodzīvojuši vairāk nekā 30 gadu. Šajā laikā kā ezeri, tā apkārtnē ļoti izmainījušies. Pastiprinājusies ezeru aizaugšana, kādreizējo smilšaino dibenu tagad klāj dūņas, zudušas daudzas iemīļotas peldvietas, palicis mazāk makšķernieku iecienīto zivju. Ezeros gandrīz katru vasaru vērojama "ziedēšana" (mikroskopisku augu - aļģu daudzskaitlīga savairošanās). Šajā laikā reizēm un vietām ūdens smird. Cilvēkiem ar jutīgāku ādu pēc peldēšanās āda iekaist.

Līdz nepazīšanai izmainījusies arī ezeru apkārtnē. Samazinājusies meža platība, pieaugusi apdzīvotība, palielinājies visdažādāko atkritumu daudzums ne tikai pašā piekrastē, bet jo īpaši mežā.

Kā galvenos vides stāvokļa pasliktināšanās iemeslus aptaujas dalībnieki min caurteces pavājināšanos ezeros, netīrāko Ķīšežera un Juglas ezera ūdeņu pieplūdumu caur Juglas kanālu, pūšot rietumu un ziemeļrietumu vējam, notekūdeņu ieplūšanu, pārmērīgu zivju izķeršanu ar tīkliem, cilvēku skaita pieaugumu, organizētas atkritumu savākšanas trūkumu, "valsts organizāciju bezatbildību".

Vairāki aptaujas dalībnieki līdz ar aizpildītajām anketām bija atsūtījuši arī vēstules ar plašākiem vides novērojumu aprakstiem un ieteikumiem stāvokļa uzlabošanai.

Bija patīkami uzzināt, ka pie Lielā un Mazā Baltezera dzīvo cilvēki, kas sevi uzskata par visieinteresētākajiem šī novada dabas aizsargāšanā un saglabāšanā. Ieinteresētība ekoloģisko problēmu apspriešanā ļauj cerēt uz atsaucību to risināšanā. Par to vēl papildus liecina fakts, ka lielākā daļa aptaujas dalībnieku nevēlējās palikt anonīmi un anketas bija parakstījuši. Šāda iedzīvotāju attieksme ir pretrunā ar viedokli, ka sociālismu pārdzīvojušā sabiedrībā cilvēki visu gaida no valsts un neapzinās nepieciešamību pašiem lemt un darboties.

Protams, aptaujā izteiktās domas nevar attiecināt uz visiem Baltezera iedzīvotājiem, bet tikai uz aktīvākajiem un abu ezeru liktenī ieinteresētākajiem cilvēkiem.

Iedzīvotāju aptauja Baltezerā bija saistīta ar tajā pašā laikā notiekošajiem ezeru zinātniskās izpētes darbiem.

### **Zinātniskais novērtējums**

Lielā un Mazā Baltezera zinātniskā izpēte notika laikā no 1995. gada augusta līdz 1996. gada septembrim. Pētījumus organizēja Rīgas pašvaldības uzņēmums "Rīgas ūdens" un Latvijas Republikas Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija ar Šveices valdības atbalstu un atsevišķu speciālistu piedalīšanos. Abu Baltezeru pētniecība bija viens no pēdējo gadu vērienīgākā Rīgas ūdensapgādes uzlabošanas projekta apakšprojektiem. Kā jau tika minēts, daļu no Rīgas dzeramā ūdens veido gruntsūdens, kuru iegūst austrumos no Lielā un Mazā Baltezera un kura krājumu papildināšanai izmanto ūdeni no Mazā Baltezera.

Ezeru aizaugšanu un biežo ūdens "ziedēšanu" bija ievērojuši ne vien vietējie iedzīvotāji, bet arī speciālisti, kas strādā Ūdens attīrīšanas stacijā "Baltezers" un regulāri sūknē ūdeni no Mazā Baltezera uz īpašiem infiltrācijas (iesūcināšanas) baseiniem. No baseiniem ūdens lēni sasūcas zemē un kļūst par gruntsūdeni. Aļģes, kas izraisa "ziedēšanu", apgrūtina pārsūknēšanu un pasliktina ūdens kvalitāti.

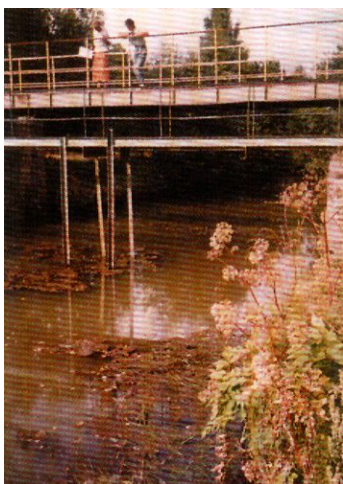
Zinātnisko pētījumu gaitā bija jānoskaidro ezeru "ziedēšanas" un aizaugšanas paātrinājuma iemesli, kā arī jāveic vispusīga ezeru ūdens pārbaude, nosakot sāļu sastāvu, augu barības vielu daudzumu, indīgo vielu klātbūtni un citus rādītājus.



2. attēls. Zaļās pavedienaļģes norāda, kur ienāk bioloģiski attīrīti notekūdeņi no Bērnu rehabilitācijas slimnīcas “Baltezers”.



3. attēls. Aizaugošais Zvejnieku līcis pie dārzkopības kooperatīva Sužos. Ūdens virsu klāj zaļās pavedienaļģes, kas jau sākušas sadalīties.



4. attēls. Gaujas kanāls 200 m no ietekas Mazajā Baltezerā. Ūdens virsu klāj pussadalījušās pavedienaļģes.



5. attēls. Grāvji, kas drenē dārzkopības kooperatīva teritoriju, piegādā Lielajam Baltezeram organiskās vielas, slāpekļa un fosfora savienojumus, kā arī fekālijas un smagos metālus.

Pētnieku kolektīvs bija liels un daudzpusīgs. Tajā ietilpa speciālisti no ZA Bioloģijas institūta, LU Ķīmijas fakultātes, LU Hidroekoloģijas institūta, LU Filozofijas un socioloģijas institūta, v/u "Meliorprojekts", VZRU "Ražība", Ūdens attīrīšanas stacijas "Baltezers", p/u "Rīgas ūdens" Apvienotās ūdens kvalitātes kontroles laboratorijas, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas pārraudzībā esošā Vides datu centra, Vides konsultāciju un monitoringa centra, kā arī Lielrīgas reģionālās vides pārvaldes. Visu pētījumu laiku pastāvēja auglīga sadarbība ar partneriem no Šveices, kurus apvienoja firma "*RWB SA Ingenieurs-conseils SIA/ASIC*". Gan ar nepieciešamo informāciju, gan ar morālu atbalstu lauka pētījumu gaitā palīdzēja kā Ādažu, tā arī Garkalnes pagasta valde. (Iestāžu nosaukumi atbilst 1996. gada situācijai.)

Fizikālie, ķīmiskie un bioloģiskie rādītāji tika analizēti vairākās vietās ezeros un ik pēc noteikta laika. Iegūtie dati, kas sastāvēja no milzīga skaitliskā materiāla, tika sistematizēti un izvērtēti ar padziļinātas automatizētās apstrādes palīdzību, izmantojot galveno komponentu metodi un neortogonālo galveno komponentu klāsteranalīzi.



Lai uzzinātu par ezeriem piegulošās zemes izmantošanu un tās iespējamo ietekmi uz ezeru attīstību, tika apzināta un novērtēta piekrastes apbūve un apdzīvotība, aptaujāti iedzīvotāji par zemes uzlabošanas paņēmieniem mazdārziņos un dārzkopības kooperatīvos, pārbaudīts dzeramais ūdens no gruntsūdens akām un atsevišķiem urbumiem.

Īpaši analizēta Gaujas ūdens un pa Juglas kanālu iespiestās ūdens plūsmas ietekme uz abiem Baltezeriem.

Kaut arī pētījumi notika pirms pieciem gadiem, tajos iegūtās ziņas par Lielā un Mazā Baltezera stāvokli nav uzskatāmas par novecojušām. Izmaiņas dabā rit lēni un pakāpeniski.

**Sāļu sastāvs.** Pēc ūdenī izšķīdušo sāļu kopējā daudzuma jeb mineralizācijas kā Lielais Baltezers, tā Mazais Baltezers pieskaitāmi saldūdeņiem. Mineralizācija Mazajā Baltezerā ir salīdzinoši stabila un gada laikā svārstās ap 500 mg/l. Pēdējo 50 gadu laikā tā nav būtiski mainījusies. Lielajā Baltezerā mineralizācija ir ne vien svārstīga, bet bieži arī paaugstināta, t.i., 600 - 900 mg/l. Visaugstākās vērtības parasti novērojamas vēlu rudenī - oktobra beigās un novembrī.

Pēc ūdenī izšķīdušo sāļu sastāva neviens no Baltezeriem neatbilst tipiskam saldūdens ezeram. Mērenās joslas saldūdeņiem raksturīga tāda jonu kārtība, kur starp katjoniem kalcija ( $\text{Ca}^{2+}$ ) un magnija ( $\text{Mg}^{2+}$ ) joni ir valdošie ( $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{K}^+$ ), bet starp anjoniem ( $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ ) visvairāk ir hidroģenkarbonātu jonu ( $\text{HCO}_3^-$ ). Gan Lielajā, gan Mazajā Baltezerā no katjoniem visvairāk ir nātrijs jons ( $\text{Na}^+$ ), turpretim anjonu sastāvs ezeros ir atšķirīgs un atkarīgs no sezonas. Lielajā Baltezerā visu gadu ir hlora jonu ( $\text{Cl}^-$ ) pārsvars, kamēr Mazajā Baltezerā vienīgi pavasaros un rudenos novērojams hlora pārsvars.

Tātad pēc ūdenī izšķīdušo sāļu sastāva Lielais Baltezers vairāk līdzinās jūras ūdenim, kur ir stiprs nātrijs jons un hlora jonu pārsvars. Mazajā Baltezerā ūdens sastāvs svārstās - reizēm tas vairāk atbilst saldūdenim, reizēm, īpaši rudenos, tas ir līdzīgāks jūras ūdenim.

**Augu barības vielas.** Ja ezeros ir daudz augu barības jeb biogēno vielu, tie aizaug. Tādus sauc par *eutrofiem* ezeriem. Lielais un Mazais Baltezers no eitrofās ir pārgājuši *hipereitrofajā* attīstības stadijā. Hipereitrofos jeb hipertrofos ezeros ir pārmērīgi daudz augu barības vielu, galvenokārt slāpekļa un fosfora. Aplūkotajos ezeros kopējā fosfora ( $P_{kop.}$ ) kopējā slāpekļa ( $N_{kop.}$ ) mēneša vidējā koncentrācija svārstās šādās robežās:

|                   | $P_{kop.}, \text{ mg/l}$ | $N_{kop.}, \text{ mg/l}$ |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| Lielais Baltezers | 0,05 - 0,30              | 1,5 - 4,0                |
| Mazais Baltezers  | 0,04 - 0,80              | 1,2 - 4,0                |

Salīdzinājumam - koncentrācija, kas nodrošinātu ezeru līdzsvarotu attīstību un ilgstošu pastāvēšanu:

$$< 0,005-0,01 \quad \leq 0,3-0,45$$

Kalmju, vilkvālīšu, niedru, meldru, dzelteno lēpju, daudzlapju, glīveņu un citu makroskopisko augu plašā izplatība un spēcīgās audzes liecina par sevišķi labiem barošanās apstākļiem. Tie aug visur, kur vien ir pietiekami sekls un netraucē viļņošanās. Mēreni eitrofos ezeros seklās piekrastes joslas augājs ļoti ilgi kalpo kā vidusdaļas (lielākās, dziļākās un tīrākās) aizsargsistēma. Nevienā no Baltezeriem šī sistēma vairs nedarbojas. Barības vielu pārbagātība jau valda arī centrālajā daļā. Uz to norāda ezeru biežā "ziedēšana" un tās galvenās izraisītājas - indīgās zilaļģes. Šīm aļģēm ļoti patīk ar barības vielām pārsātināti ūdeņi. Šādus ūdeņus nemaldīgi atrod arī pavedienveida zilaļģes un zaļaļģes, kas attīstības sākumā aug, piestiprinājušās pie kāda pamata, un veido koši zaļus, glumus pavedienus. Vēlāk tās no pamata atraujas. Fotosintēzes procesā izdalītais skābeklis uzkrājas starp pavedieniem un paceļ tos ūdens virspusē. Pavedienaļģes sevišķi bagātīgi aug Lielajā Baltezerā, kur visi līči pārklāti ar dzeltenzaļu, recekļainu masu. Vietām šī masa ir 40 - 50 cm bieza.

Lielajai augu bagātībai atmirstot, ļoti strauji aug dūņu kārtā. Zviedrijas dienviddaļā seklos, mēreni eitrofos ezeros dūņu uzkrāšanās ātrums ir apmēram 0,5 - 1,0 mm gadā. Ezeros, kuros līdzīgi kā Baltezeros tiek novadīti ar augu barības vielām bagāti notekūdeņi,

dūņu uzkrāšanās ātrums var pieaugt pat līdz 10 mm gadā (*Digerfeldt un Håkansson, 1993*). Ar dūņām pārklājas arī smilšainie sēkļi un piekrastes josla, zaudējot savu nozīmi kā zivju nārsta vietas. Abos Baltezeros ievērojami sarūkusi augu un dzīvnieku daudzveidība, jo ir maz ūdens organismu, kas spēj izdzīvot, videi nepārtraukti un salīdzinoši ātri pasliktinoties.

Ja pašreizējie apstākļi saglabāsies, gan Lielais, gan Mazais Baltezers savu niecīgo izmēru dēļ ir lemti straujai iznīcībai. Izņemot nelielos padziļinājumus abu ezeru austrumu malā, kur atrodas dziļākās vietas, centrālā daļa ir ievērojami seklāka. Lielā Baltezera vidusdaļā izplatītākais dziļums ir 2 - 3 m, Mazajā Baltezerā – 4 - 6 m.

Vairums Latvijas ezeru ir eitrofi, bet tik labi apgādātu ar augu barības vielām kā Lielais un Mazais Baltezers ir maz.

**Indīgās vielas.** Salīdzinot dažu bīstamāko smago metālu daudzumu Lielajā un Mazajā Baltezerā un pārējo izpētīto Latvijas ezeru ūdenī (Kļaviņš, Bajārs u.c., 1995), jāsecina, ka abos Baltezeros ir stipri augsta vara, kadmija un svina koncentrācija. Izņemot kadmiju, kura Lielā Baltezera dūņās ir sevišķi daudz, pārējo metālu koncentrācija abu ezeru dūņās ir vai nu vidēji augsta, vai zema, tomēr tā ir augstāka nekā citu ezeru dūņās. Pēc šeit minētajiem pētījumiem nav nosakāmi smago metālu avoti, bet ir redzams, ka paaugstinātas metālu devas abos ezeros ienes visas tajos ieplūstošās ūdensteces, grāvjus ieskaitot. Ja salīdzina abus Baltezerus savā starpā, izrādās, ka ūdenī smago metālu koncentrācija ir līdzīga, turpretim dūņās tā atšķiras. Lielā Baltezera dūņās ir uzkrāties vairāk metālu nekā Mazajā Baltezerā. Ļoti daudz vara, kadmija un svina atrasts Alderu strautā, kas ietek Mazajā Baltezerā.

Smago metālu saturs tika noteikts arī dažu sugu zivīm. Metālu daudzums zivīs nav atkarīgs no to daudzuma dūņās un ir pieļaujamās koncentrācijas robežās.

No citām cilvēku veselību apdraudošām vielām abu ezeru dūņās tika analizēti vēl arī polihlorbifenili, pesticīdi, detergenti, fenoli un naftas produkti. To esamība ir konstatēta abu ezeru nogulumos. Līdzīgi kā smago metālu, arī šo vielu ir salīdzinoši vairāk Lielā Baltezera dūņās. Ar sevišķi augstu detergentu saturu izceļas Lielā Baltezera dienvidu gals Juglas kanāla iztekas rajonā. Naftas produktu koncentrācija ir salīdzinoši augsta abu

Baltezeru dūņās. Aplūkoto vielu esamība dūņās liecina par to klātbūtni ezeru ūdenī. Lielā Baltezera ūdens netika analizēts, bet Mazajā Baltezerā atrasto vielu koncentrācija ir normas robežās.

Kā rāda jaunākie zinātnes atklājumi, stipri eitrofos ūdeņos vairums indīgo vielu ir saistītas ar organiskām vielām un uzkrājas nogulumos. Problēmas rodas tad, kad tiek samazināts barības vielu pieplūdums no ārienes un attiecīgi samazinās organisko vielu daudzums (augu un dzīvnieku masa), bet indīgo vielu pieplūdums nemainās. Šādos gadījumos var palielināties indīgo vielu kustīgums un to koncentrācija ūdens organismos, zivis ieskaitot (*Skei, Larsson u.c., 2000*).

**Aizaugšanu veicinošie apstākļi.** Latvijas ezeru attīstības vēsture rāda, ka pirmie aizauguši visseklākie, 1 - 7 m dziļie ezeri. Mūsdienās beigām tuvojas to ezeru mūžs, kuri kādreiz bijuši 8 - 11 m dziļi (Leinerte, 1988). Arī Lielā un Mazā Baltezera aizaugšanu sekmē nelielais dziļums. Viena no būtiskākajām seklo ezeru likumsakarībām, kas negatīvi ietekmē attīstību un mūža ilgumu, ir augu barības vielu paātrināta aprīte (organismu atlieku sadalīšanās, biogēno vielu atbrīvošanās un atkārtota izmantošana augu masas veidošanai). Šī iemesla dēļ nogulumi kalpo kā ezeru iekšējais barības vielu avots.

Pretstatā daudziem citiem ezeriem, Lielajam un Mazajam Baltezeram ārējie jeb ezeros ieplūstošie barības vielu avoti ir vairāki, pie tam - visi saistīti ar cilvēka saimniecisko darbību. Viens no tādiem avotiem ir piesārņotais gruntsūdens. Barības vielas nokļūst gruntsūdenī, ja:

- mehāniski atfiltrētus notekūdeņus (samazgas un fekālijas) iesūcina zemē, proti - smiltīs;
- mazdārziņos audzē lauksaimniecības produktus, zemes (proti - smilšu augsnes) uzlabošanai izmantojot atejmēslu kompostu, kūsmēslus, minerālmēslus;
- atkritumus aprok vai patvaļīgi izgāž nepiemērotās vietās;
- sausajām tualetēm nav atbilstoši sanitārajām prasībām izbūvētas bedres.

Šāda saimniekošanas prakse, kuras dēļ tiek piesārņots gruntsūdens, Lielā un Mazā Baltezera piekrastē pastāv jau vairākus gadu desmitus. 60 – 70 % dzīvojamo ēku notekūdeņu tiek iesūcināti zemē. Krājrezervuāri saimniecības notekūdeņu savākšanai parādījās tikai pēdējā

desmitgadē celtajām būvēm. Šajā laikā iekārtotos dārzus pārsvarā izmanto kā zālienus ar dekoratīviem stādījumiem. Tomēr visvairāk ir tādu gruntsgabalu, kuros tiek saglabāti padomju laikā iekoptie sakņu dārzi.

Gruntsūdens piesārņojums ietekmē arī dzeramā ūdens kvalitāti. Dzeramais ūdens tika pārbaudīts izņēmuma kārtā un galvenokārt tajās vietās, kur iedzīvotāji paši sūdzējās. Tas bija ūdens no urbumiem 6 - 12 m dziļumā Lielā Baltezers austrumu piekrastē un 8 - 16 m dziļumā Lielā Baltezers dienvidu galā, Sužos. Visos gadījumos ūdenī konstatētas baktērijas, kas norāda uz fekāliju klātbūtni.

Neliela daļa no dzīvojamām ēkām ir pieslēgtas kanalizācijai. Šos notekūdeņus laiž caur bioloģiskajām attīrīšanas iekārtām, kur notiek organisko vielu pārvēršana par minerālvielām. Attīrītos notekūdeņus, kas satur lielu daudzumu slāpekļa, fosfora un citu barības vielu, turklāt augiem viegli izmantojamā formā, novada ezeros. Lielais Baltezers uzņem notekūdeņus no trim, Mazais Baltezers - no vienām attīrīšanas iekārtām. Gada laikā ar attīrītiem notekūdeņiem vien Mazajā Baltezerā ienāk 4 t nitrātu slāpekļa un 400 kg fosfātu fosfora. Tas nozīmē, ka bioloģiski attīrītie notekūdeņi, no kuriem slāpeklis un fosfors nav atdalīts (tas ir dārgi!), ir ļoti spēcīgs biogēno vielu avots un dabisko ūdeņu degradēšanos veicinošs apstāklis.

Kā nākamais starp biogēno vielu ārējiem avotiem jāmin strauti, grāvji un Gaujas ūdens, kas ieplūst ezeros. Bez smagajiem metāliem (citas indīgas vielas netika analizētas), strauti un grāvji ienes arī paaugstinātas slāpekļa un fosfora devas. Slikto piemēru priekšgalā atkal jāliek Alderu strauts (ieplūst Mazajā Baltezerā), kura ūdens satur pat fekālijas lielā koncentrācijā.

Mazajā Baltezerā ieplūstošais Gaujas ūdens satur divas reizes vairāk nitrātu slāpekļa, kura ezeros tāpat jau ir pārpārēm. Daudz ir arī kopējā fosfora, lai gan, salīdzinot ar ezeriem, Gaujā tā koncentrācija ir apmēram 1,5 reizes zemāka. Arī Gaujas ūdenī ir liels fekāliju piemaisījums. Par laimi, Gaujas - Mazā Baltezers kanāla nolietošānās dēļ upes ūdens pieplūdums ir vislielākais pavasarī un vasaras sākumā.

Tātad neviens no galvenajiem Lielā un Mazā Balteзера barošanās jeb papildināšanās avotiem nav tīrs. Gan virszemes, gan pazemes ūdeņi ir piesārņoti ne tikai ar indīgām vielām, bet satur arī pārmērīgi daudz augu barības vielu.

Un vēl ir kāds ļoti būtisks apstāklis, kas veicina Baltezeru aizaugšanu. Tas vairāk skar barības vielu noteci no ezeriem nekā papildus pieteci. Tomēr arī šajā gadījumā ezeros ienāk zināms daudzums visdažādāko vielu, ieskaitot sāļūdens jonus, augu barības vielas un indes.

Pēc dabas likumiem Mazā Balteзера ūdeņiem jāplūst uz Lielo Baltezeru. Tomēr noteiktos apstākļos, kas vienmēr ir saistīti ar stipru rietumu, ziemeļrietumu un dienvidu vēju, Lielā Balteзера ūdeņi caur kanālu tiek iespiesti Mazajā Baltezerā. V/u "Meliorprojekts" speciālisti šo parādību izskaidro ar īslaicīgām vēja radītām līmeņa svārstībām Rīgas līcī. Jūras ūdens spiediena dēļ straume Gaujas - Daugavas kanālā maina virzienu, un ūdens plūst no Daugavas uz Gauju.

Zinātnisko datu padziļināta automatizētā apstrāde (V.Melecis, Dr.biol.) ļauj secināt, ka abos ezeros ienākošajam jūras ūdenim, kam pievienojas Daugavas, Ķīšezeru un Juglas ezera ūdens, ir visaptveroša un ilgstoša ietekme. Periodiska jūras ūdens iespiešanās kavē neizmantoto barības vielu aizplūšanu no ezeriem. Tā kā sāļūdens iespiešanās vienmēr ir saistīta ar stipru vēju, tad šajos periodos viss ezeros esošais un klāt pienākošais piesārņojums, ieskaitot slāpekli un fosforu, viļņošanas gaitā tiek rūpīgi izklaidēts pa abiem ezeriem no augšas līdz apakšai un no vienas malas līdz otrai. Katram ūdenī augošam augam tiek radīti ideāli barošanās apstākļi. Šī parādība sekmē augu savairošanos abos Baltezeros, samazinot barības vielu pieplūdumu Ķīšezeram un Rīgas līcim.

### **Izmaiņas attīstībā pēdējo 119 gadu laikā**

Kāpēc tieši 119 gadu laikā? - Tāpēc, ka Lielais un Mazais Baltezers, kā arī to vistuvākajā apkārtnē esošie trīs nelielie ezeriņi - Sudrabezers, Seķītis un Venču ezers - ir vienīgie ezeri Latvijā, kas zinātniski izpētīti jau 19. gadsimta beigās, tas ir 1882. gadā. Sasaistot šajā laikā

un jaunākos pētījumos iegūto informāciju ar cilvēka darbošanos ezeru ūdens sateces baseinos, ir iespējams izsekot cēloņsakarībām starp izmaiņām baseinos un pašos ezeros.

**1882. gads** (*Thiem*, 1883; *Doss*, 1897) Baseinā lielās platībās aug priežu mežs. Piekrastē retas zvejnieku saimniecības.

Mazajā Baltezerā gandrīz viscaur smilšains dibens. Lielajā Baltezerā tikai piekrastē smilšains dibens, vidusdaļā - ap 2 - 3 m biezs dūņu slānis. Ezeru augu maz - tikai vietām skrajas meldru audzes. Augu barības vielu tik maz, ka, piemēram, fosforu tā mazās koncentrācijas dēļ grūti izmērīt. Ūdenī izšķīdušo sāļu kopējais daudzums 3 reizes mazāks nekā šodien. Ūdenim lieliska caurredzamība.

Ezeru attīstība rit ļoti lēni. Mazais Baltezers attīstās ļoti līdzsvaroti. Lielajā Baltezerā līdzsvars ir zudis, jo uzkrājas dūņas. Tomēr salīdzinot ar mūsdienām, tā laika attīstību nosacīti var apzīmēt par līdzsvarotu.

**1904. - 1906. gads** (*Ludwig*, 1908) Baseinā: 1903. gadā pabeidz Gaujas - Daugavas kanāla būvi; 1904. gadā sākas gruntsūdens padeve Rīgai. Vēl arvien pārsvarā mežs un maz cilvēku.

Abi Baltezeri kļuvuši caurtekoši, ievērojami krītas ūdenslīmenis, mainās ūdens ķīmiskais sastāvs, parādās spēcīga Gaujas ūdens ietekme. Gan ezeri, gan Gauja ir tīri - ūdenī maz augu barības vielu un maz arī organisko vielu. Beidzas Baltezeru lēnas un dabiskas attīstības periods. Sākas cilvēka saimnieciskās darbības ietekme.

**1951. - 1961. gads** (*Kačalova, Kumsāre u.c.*, 1962.) Baseinā: dzeramā ūdens ieguves rajonā gruntsūdens slānis samazinājies par vairākiem metriem; sākas gruntsūdens mākslīga papildināšana ar Mazā Baltezera ūdeni. Abu ezeru piekrastē daļa individuālos apbūves gabalus; sākas meža izciršana, būvniecība, un strauji palielinās apdzīvotība. Pārsvarā sausās tualetes. Saimniecības notekūdeņus vai nu izlej dārzā, vai mehāniski attīra un iesūcina smiltīs. Vietām veidojas savdabīgi makšķernieku ciemati ar vasarnīcu tipa mājām.

Pa Gaujas - Daugavas kanālu turpinās koku pludināšana. Mazajā Baltezerā ir tā sauktie "koku dārzi", kur šķiro baļķus un pārkārto plostus tālākceļam.

Abos Baltezeros vērojama stipra jūras ūdens ietekme; sevišķi augsta ir hlora jonu koncentrācija; zilaļģu maz; Mazā Baltezera piekrastē savairojušies ūdensaugi, Lielā Baltezera piekraste un sēkļi bagātīgi aizauguši. Liela zivju daudzveidība - laši, taimiņi, zandarti, vimbas, sapali, ālanti u.c. Milzīgs makšķernieku pieplūdums, jo ir trūcīgie pēckara apstākļi.

Lielais Baltezers ir tipisks eitrofs ezers; Mazajā Baltezerā daudzas pazīmes liecina par eitrofikācijas sākumu. Ezeru attīstība ievērojami paātrinājusies.

**1995. - 1996. gads.** (Lielā un Mazā Baltezera eitroficēšanās izpēte, II, Gala pārskats par pētījumiem laikā no 1995.g. augusta līdz 1996.g. septembrim, 1996; nav publicēts)

Baseinā: mākslīgi palielināta abu ezeru sateces baseinu platība; zaudēts daudz meža, un baseini pilnībā apgūti. Strautos un grāvjos augsta barības vielu un dažādu indīgo vielu koncentrācija. Piekrastē liels iedzīvotāju blīvums, kas turpina augt. Vairumam dzīvojamo ēku zems labiekārtojuma līmenis, mehāniski attīrītus notekūdeņus iesūcina smiltīs; augsts sakņu dārzu īpatsvars. Gruntsakās un vietām arī urbemos slikts dzeramais ūdens.

Abos ezeros tiek novadīti bioloģiski attīrīti notekūdeņi. Stipri jūtama Gaujas netīrā ūdens ietekme. Ezeros pārmērīgi augsta augu barības vielu koncentrācija. Dūņās augsta indīgo vielu koncentrācija.

Lielais un Mazais Baltezers aizaug un zaudē ezeriem raksturīgās īpašības. Tomēr Mazais Baltezers vēl arvien ir labākā stāvoklī nekā Lielais Baltezers.

**2001. - 21. gs. n-tais gads.** Lielais un Mazais Baltezers kalpo kā uzskatāms piemērs 20. gs. cilvēka vardarbībai pret trauslajām dabas sistēmām. Sabiedrības ieinteresētība ļauj cerēt, ka 21. gadsimtā atjaunotais Lielais un Mazais Baltezers varētu noderēt kā pārliecinošs



pierādījums saudzējošai attieksmei pret savu vidi, kas ir pats nepieciešamākais cilvēces ilgstošai pastāvēšanai.

Raksta autores skatījums neatspoguļo ne pētījumu organizētāju, ne arī citu ar pētījumiem saistīto iestāžu un organizāciju viedokli.

Mirdza Leinerte

Rīga 800 gadagrāmata, Latvijas Kultūras fonds, 2001