



bringing neighbours closer



Biržų regioninio parko direkcija

KIRKILŲ KARSTINIS EŽERYNAS

Monitoringo ataskaita

Biržai, 2014

Turinys

Kirkilų karstinis ežerynas.....	3
Bendra gyvūnijos charakteristika	5
Saugomos buveinės	6
Bendra augalijos charakteristika	7
Hidrografinės, hidrologinės ypatybės	8
Hidrocheminiai ežerėlių rodikliai Kirkilų kaimo apylinkėse	10

Kirkilų karstinis ežerynas

Maždaug 5 km į ŠV nuo Biržų centro, Kirkilų ir Ežerėlių kaimuose, prasideda Kirkilų karstinis ežerynas, užimantis Tatulos ir Apaščios tarpupio vandenskyros plotą su labai gausiomis, dažniausiai vandeningomis ir užpelkėjusiomis smegduobėmis, kurių tankis vietomis net apie 200 vnt./km². Šio aktyvaus paviršinio karsto ploto paviršiaus absoliutinis aukštis 44,6–52,9 m, reljefas žemėja šiaurės vakarų kryptimi. Smegduobių skersmuo 20–35 m ir didesnis, gylis iki 10 m, jos susidarė vėlyvojo devono Tatulos svitoje ištirpusių gipsingų Nemunėlio sluoksnių vietose į susidariusius urvus bei tuštumas sukritus kvartero molingų nuogulų dangai. Labai daug įgriuvų yra įsmukusios žemiau gruntinio vandens lygio ir dėl to virtusios ežerėliais (> 75). Dauguma jų jungiasi pertakomis bei požeminiais kanalais, todėl vandens lygis juose svyruoja panašiai.

Kirkilų kaimo šiaurvakariniame pakraštyje telkšo labiausiai išsiskiriantis visame karstiniame ežeryne Lietuvoje didžiausias natūralus karstinės kilmės Kirkilų (Ilgasis arba Upėgalis) ežeras, susidaręs iš vandens prisipildžiusių ir apsijungusių ne mažiau kaip 30 skirtingo amžiaus ir dydžio smegduobių (ežero prieigose taip pat gausu pavienių apvandenintų, užpelkėjusių ir sausų smegduobių). Tai maždaug nuo 3,9 iki 6,0 ha ploto per potvynius ežeringas labirintas, kurio labai vingiuota, su kyšuliais daugiau kaip 2,5 km ilgio kranto linija. Pavasario polaidžių metu ir po liūčių vanduo žymiai pakyla ir apsemia pusiasalius, taip susidaro daugiau salų. Šio labai sudėtingos formos ežero didžiausias ilgis apie 600 m, plotis 300 m, didžiausias gylis siekia 6–7 m. Nuo Kirkilų ežero piečiausios atšakos 1926 m. iškastas melioracijos griovys (įtakojęs naujų smegduobių susidarymą šio kanalo trasoje) jungia jį su PV už trijų kilometrų plytinčiu Užubalių durpynu. Iš Kirkilų ežero šiaurinio galo išteka melioruotas upelis Šilinėlis, kuris už 1 kilometro prateka per Jonavos (Šilinio) 3,5 ha ploto ežerėlį ir dar už 1,2 km pasiekia Apaščios upę. Šilinėlio upeliu iš Kirkilų ežero nuteka vandens perteklius, o esant aukštesnei patvankai Apaščioje, potvynio vanduo paplūsta upeliu aukštupio link ir per tą patį Šilinio ežerą pasiekia Kirkilų ežerą, pakelia jame vandens lygį, kuris paprastai laikosi 46,7 m absoliutiniame aukštyje (vandens lygio svyravimo amplitudė siekia 2,4 m).

Kirkilų kaimo pietinėje dalyje, abipus kelio Šlepščiai-Rimgailiai, plyti irgi labai smegduobingas apie 100 ha plotas, kuriame daug senų apvalių ir ovalių, 15-30 m skersmens ir 2-3,5 m gylio pavienių smegduobių ir jų virtinių, sudarančių ištįsusius 70-150 m ilgio reljefo pažemėjimus. Sausos vyrauja daugiau rytinėje šio ploto dalyje, apvandenintos – vakarinėje ir ypač pietvakarinėje, kur išsiskiria 1,6 ha ploto Salų ežerėlis. Tarp kelio Šlepščiai-Rimgailiai ir pietinio Kirkilų kaimo kapinių krašto yra seniai atsivėrusi smegduobė, dabar beveik pilna vandens. Ties ja

maždaug prieš 15 metų ant šio kelio buvo atsivėrusi 3,5 m skersmens karstinė įgriuva, kuri buvo tuoj užpilta.

Kirkilų kaimo pietrytinėje dalyje, pievoje šalia kaimo keliuko, 2006 m. gegužės mėn. atsivėrė karstinė įgriuva, kurios tą pačių metų rudenį ilgis spalio mėn. buvo 3,7 m, plotis 2,8 m, gylis 1,9 m. Artimiausia sodyba yra į rytus už 50 m. Šioje kaimo dalyje per pastaruosius kelerius metais buvo užfiksuota ir daugiau karsto apraiškų.

Aplinkinėse teritorijose vykdoma veikla didesnio poveikio aprašomai teritorijai neturi: Pievos yra šienaujamos ir neintensyviai ganamos. Kai kur buvusios natūralios pievos pradeda užželti piktžolėmis ir krūmais. Atokiau esantys dirbami laukai nesilaikant ekologinio ūkininkavimo sąlygų ir nesilaikant smegduobių apsaugos reikalavimu (apsaugos zonos) gali pažeisti ekologinį stabilumą

Būdingas karstinių ežerų bruožas yra tai, kad dauguma autochtoninių organinių medžiagų yra susintetinama mikroaerobiniame metalimnione ar anaerobiniame hipolimnione. Ežerams funkcionuojant išskirtinis vaidmuo tenka S metabolizuojantiems mikroorganizmams – fototrofinėms spalvotosioms sierabakterėms bei sulfatus redukuojančioms bakterijoms.

Kirkilų ežerai yra unikalūs vandens telkiniai, nes atstovauja atskiram Lietuvoje aptinkamų Europos Sąjungai svarbių buveinių tipui, svarbius Biologinės įvairovės konvencijos, Lietuvoje aptinkamų Europos Sąjungai svarbių buveinių apsaugos ir kitų direktyvų kontekste

Ežerynas unikalus ir tuo, kad jame veisiasi purpurinė sieros bakterija. Pasak mokslininkų, ši bakterija atsirado dar archajiniame laikotarpyje. Be Kirkilų ežerėlių, ji aptikta tik Italijoje. Dėl šio unikalumo Kirkilų ežerėliai įtraukti į Europos Sąjungos saugomų teritorijų tinklą „Natura 2000“.

Kartais unikalias bakterijas galima pamatyti plika akimi – jos vandens paviršių nudažo raudonai. Paprastai bakterijos gyvena dugne, bet raudonas planktonas iškyla į paviršių

Teritorijoje (ežeruose) rastos 46 zooplanktono rūšys.

Bendra gyvūnijos charakteristika

Ši teritorija nėra ypač svarbi paukščiams, nes biotopai gana specifiški. Tarp kelių smegduobių atsiradę žemos vietos užauga nendrynais, ir po to čia įsikuria paukščiai. Sutinkamos 2-3poros nendrinių lingių, nendrinės vištelės, girdėtas nendrinis žiogelis. Iš RK paukščių perint aptiktos tik (*Grex crex*) griežlės, o iš neperiančių – gervės (*Grus grus*) ir pievinės lingės (*Circus pygargus*). Viso registruota 83 paukščių rūšys, iš jų perinčių tik 57. Teritorijoje dažniausiai sutinkamos paukščių rūšys: kikelis (*Fringilla coelebs*), didžioji zylė (*Parus major*), juodasis strazdas (*Turdus merula*), įprasti pieviniai kalviukai (*Anthus pratensis*), nendriniai žiogeliai (*Locustella fluviatilis*), lakštingalos (*Luscinia luscinia*).

Gana savita drugių fauna rasta Kirkilų gluosnyų plotuose. Sugautos retos ir apyretės drugių rūšys: *Acronicta*, *Apamea remissa*, *Dichonia aprilina*, *Quercusia quercus*, *Laelia coenosa*, *Eupithecia gelidata*, *Eupithecia inturbata*, *Eupithecia tenuiata*, *Idaea miricata*, *Catocala sponsa*, *Perizoma bifaciata*, *P.blandiata*, *Parascotia fuliginaria*, *Photedes minima*, *Sedina buettneri*, *Triphosa dubitata*. Padaičių ažuolyne sugauti 266 rūšių drugiai.

Teritorijoje aptiktos 2 varliagyvių rūšys. Smailiasnukė varlė (*Rana arvalis*) čia turi neblogos mybinės sąlygas, kurias užtikrina augalų įvairovė. Užregistruotos 5 raudonpilvės kūmutės (*Bombina bombina*) radimvietės.

Saugomos buveinės

Gipso karsto ežerai 3190

Ežerai smarkiai eutrofizuoti. Tai susiję su didele karbonatų ir sulfatų koncentracija ežerų vandenyje bei gausiu fosforo kiekiu. Botanikos instituto mokslininkų grupė, vadovaujama hab. dr. Ričardo Paškausko, jau gerą dešimtmetį tyrinėja Kirkilų ežero duburių biologinių procesų įvairovę ir atskleidė išskirtinę jų ekologinę struktūrą. Kirkilų (Ilgasis) ežeras pagal Europos Buveinių direktyvą pripažintas kaip unikali tam tikro sierabakterių komplekso ir jų aplinkos Buveinė.

Kirkilų ežere susiformavo labai jautri specifinė gyvybinė terpė, kurią neatsargi ūkinė veikla (tarša, sintetinių trąšų, biogeninių ir organinių medžiagų prietaka) gali suardyti, pažeisti būdingą ekologinę pusiausvyrą.

Išskirtinis Kirkilų ir kitų aplinkinių karstinių ežerų bruožas – sieros junginius mobilizuojančių mikroorganizmų gausa ir įvairovė. Natūralūs ir antropogeniniai eutrofikaciją skatinantys veiksniai sudaro sąlygas gausiai vystytis sulfatus redukuojančioms bakterijoms. Dėl to priedugnyje, kur stagnaciniais laikotarpiais neretai ima stigtį deguonies, susidaro vandenilio sulfido zonos. Šios sąlygos idealiai tinka fototrofinėms spalvotosioms sierabakterėms bei sulfatus redukuojančios bakterijoms, kurių kolonijos kartais matomos net plika akimi.

Bendra augalijos charakteristika

Augalijos įvairovė didelė, tačiau kilme matomai antrinė. Apie ežerėlius vyrauja nendrynai, šlapi juodalksnynai ir fragmentiški pievų ploteliai. Pievos smarkiai paveiktos ūkinės veiklos: dirvų sausinimo, tręšimo, ganymo, pašarinių žolių įsėjimo.

Charakteringos pievų augalijos rūšys: pievinė kartenė, pakrūminė bajorė, kupstinė šluotsmilgė (*Deschampsia cespitosa*), pievinis eraičinas, sibirinis barštis (*Heracleum sibiricum*), pievinis pelėžirnis (*Lathyrus pratensis*), pašarinis motiejukas, siauralapis gyslotis, pievinė miglė, paprastoji miglė, paprastoji juodgalvė, aitrusis vėdrynas, valgomoji rūgštytė, mėlynžiedis vykis.

Pažymėtinos šios pievų augalų bendrijos:

- Kupstiniai viksvynai (*Caricetum caespitosae*) charakteringa rūšis suformuoja kupstus. Augalai: pievinis pašiaušėlis (*Alopecurus pratensis*), kupstynė šluotsmilgė (*Deschampsia cespitosa*), pelkinė vingiorykštė (*Filipendula ulmaria*). Teritorijoje didelių plotų nesudaro.
- Liekninės viksvameldyno (*Scirpetum sylvatici*). Auga daugelyje vietų prie upelių ir pamiškėse.
- Vyngiorykštinis snaputynas (*Filipendulo-geraneetum palustris*) paplitusios drėgnuose pievose.

Hidrografinės, hidrologinės ypatybės

Daugelis smegduobių užlietos vandenių ir sudaro unikalią karstinių ežerėlių sistemą, kurioje vandeningais laikotarpiais vandens lygis gali pakilti iki 2,5 m ir užlieti aplinkines teritorijas. Todėl, tirpstant sniegui ar iškritus anomaliai dideliame kritulių kiekiui, ištvinę karstiniai ežerėliai sukuria nuostabų kraštovaizdį. Karstinius ežerėlius maitina ant jų paviršiaus iškrentantys krituliai ir pritekantis požeminis vanduo. Daugelis jų neturi intakų ir ištakų. Krituliai ir pritekantis požeminis vanduo eikvojamas garavimui (apie 0,8 mm per parą) ir požeminiam nuotėkiui (apie 0,4 mm per parą).

Kirkilų (Ilgasis) ežeras – didžiausias Lietuvos karstinis ežeras. Jį sudaro tarpusavyje susijungusios ir vandenių užpildytos 25 smegduobės. Kranto linija labai vingiuota, ežere yra dvi salos, ežero plotas 3,9 ha, didžiausia gelmė – 6,3 m. Ežerą maitina 16,2 km² baseinas, kuriame 59 % užima žemės ūkio naudmenos – ariama žemė, ganyklos, pievos ir sodai. Į ežerą įteka vienas intakas – tai XX a. trečiame dešimtmetyje per smegduobes ir užpelkėjusius pažemėjimus iškastas melioracijos griovys. Kirkilų ežeras unikalus ir tuo, kad jo vienintelis ištakas kartais tampa intaku – vanduo periodiškai, per Šilinio ežerėlį, teka iš ežero į Apaščios upę arba, susidarius tam tikroms hidrologinėms sąlygoms, iš Apaščios į ežerą. Kirkilų ežero priedugninė vandens temperatūra per metus mažai kinta – nuo 6 iki 8⁰C. Dėl gipso tirpinimo ežere periodiškai stebima anomaliai didelė sulfatų koncentracija (iki 1000 mg/l). Taip pat gali būti labai didelės hidrokarbonatų ir kalcio koncentracijos. Ežero vandens mineralizacija kinta nuo 440 mg/l iki 2140 mg/l vandens. Biogeninių ir organinių medžiagų koncentracija kartais viršija DLK.

Abiotinių sąlygų charakteristika. Tyrimų metu, t. y. maksimalios ežerų stagnacijos periodu, visi tirtieji vandens telkiniai pasižymėjo terminė, kitų fizikinių ir cheminių parametrų stratifikacija. Ilgojo ežero 0-3 m sluoksnis buvo beveik izoterminis, kartu ir šilčiausias, palyginti su kitais ežerais. Tik nuo 4 m gylio pastebėtas ryškus temperatūros sumažėjimas. Kitų ežerų priedugnio temperatūra buvo artima požeminio vandens temperatūrai (7-8⁰C), o vandens paviršiuje ji buvo apie 5⁰C vėsesnė (Smidrauskienės, Profesoriaus duobėse), palyginti su Ilgojo ežero. Giliose smegduobėse esančių ežerų statūs krantai tankiai apaugę medžiais, todėl beveik visas ežerų paviršinio vandens sluoksnis esti šešėlyje, tiesioginiai saulės spinduliai priteka sunkiai, todėl vandens paviršiaus temperatūra žemesnė.

Savo ruožtu tokio pobūdžio izoliuotumas turi įtaką ir fotosintetinantiesiems mikroorganizmams, visų pirma fitoplanktonui, kuris yra pagrindinis O₂ producentas tokio tipo ežeruose.

Bendra ir specifinė visų tirtųjų ežerų limnologinė ypatybė – jau vasaros viduryje susiformuojantys anaerobiniai hipolimnionai su ištirpusiu H₂S. Jo koncentracija priedugniniuose sluoksniuose buvo 35 mg/l. Vandens pH tirtuose telkiniuose būdingas silpnai šarminis, išskyrus Ilgojo ežero paviršių, kur jis užregistruotas silpnai rūgštinis, koncentracija – daugiau kaip 1 g/l, taigi įgalinanti juos priskirti druskėtųjų ežerų klasei. Konduktyvumas (specifinis vandens laidumas) tirtųjų ežerų vertikalėje didėjo nuo 0,1 iki 2,69 mS/cm. Nors didžiausios jo reikšmės buvo netoli verčių, būdingų eutrofiniams vandens telkiniams (3-4 mS/cm), tačiau visų pirma jas sąlygojo didelės gipso tirpimo produktų (ypač SO₄²⁻) koncentracijos.

Bakterijų produkcija ir išėdimas zooplanktonu. Bendras bakterijų skaičius daugelyje karstinių ežerų vandens horizontų buvo ca 1-3 mln. ląst./ml. Tokios bakterioplanktono gausumo reikšmės yra būdingos mezotrofiniams vandens telkiniams. Tačiau tirtųjų ežerų bakterioplanktono erdvinės kiekybinės charakteristikos pasižymėjo gana skirtingomis ypatybėmis. Ilgajame ežere bakterijos gausiai vystėsi paviršiniame sluoksnyje (1 m), gilėjant jų skaičius sumažėjo, o priedugnyje buvo daugiausia – 6,06 mln. ląst./l. 1 m vandens horizonte gautas didžiausias ir saprotrofinių bakterijų, išaugintų ant MPA (1:10) terpės, skaičius – 420 ląst. (kolonijų)/ml.. Tuo tarpu Katilnyčios ežero bakterioplanktono gausumas vandens storumėje didėjo nuosekliai. Smidrauskienės duobėje daugiausia bakterijų buvo paviršiniame vandens sluoksnyje (5,63 mln. ląst./l), o Profesoriaus duobėje – ties metalimniono viršutine riba (1,87 mln. ląst./l), kur taip pat gausiai rasta Ch. okenii purpurinių sierabakterių (363 tūkst. ląst/l).

Bakterijų produkcijos ir jų išėdimo zooplanktonu procesai svarbūs vandens telkinių mitybinių tinklų formavimuisi. Greičiausiai bakterijos biomą formavo Ilgojo ir Smidrauskienės duobės ežerų epilimnionė ir hipolimnionė, o Katilnyčioje bei Profesoriaus duobėje produkcijos maksimumas nustatytas 3-4 m sluoksniuose. Atitinkamai pasiskirstė ir bakterijų išėdimo zooplanktonu tendencija, tik pastarasis procesas vyko mažesniu intensyvumu – 0,2-9,4 jg C/l per parą, o Smidrauskienės duobės paviršiniame vandens sluoksnyje buvo daugiau net už bakterijų produkciją. Kaip tik čia, „suspaustame“ deguoniniame epilimnionė, gausiai (iki 1540 ind./l) buvo aptinkamos Anuraeopsis fisa Gosse verpetės. Kituose ežeruose iš protozooplanktono vyravo Coleps hirtus Nitzsch, Prorodon viridis (Ehrenberg) Kahl, Spiros-tomum sp. infuzorijos (Profesorius ežere net iki 30800 ind./l), Katilnyčios 0-2 m sluoksnyje metazooplanktonui gausiai (2800-4400 ind./l) atstovavo Polyart-hra sp., Rotatoria sp., Anuraeopsis fisa verpetės, Ilgajame ežere gana gausūs buvo Mesocyclops oithonoides Sars, Ceriodaphnia quadrangula O. F. Müller šakotaū-siai vėžiagyviai. Tirtiesiems karstiniams ežerams būdinga tai, kad didžiausios Protozoa ir Metazoa atstovų sankaupos nustatytos mikroaerobinėmis sąlygomis, dažnai epilimniono apatinės – metalimniono viršutinės dalių ribose.

Mikroorganizmų sulfatų redukcinis ir nitrogenazinis aktyvumas. Didelės sulfatų koncentracijos karstiniuose ežeruose skatino bakterinę sulfatų redukciją – vieną svarbiausių terminalinių organinės medžiagos anaerobinio skaidymo procesų – tiek vandenyje, tiek dugno nuosėdose. Anaerobiniuose priedugniniuose vandenyse sulfatų redukcijos procesas įvairavo nuo 0,015 mg S²⁻/l per parą Profesoriaus duobėje iki 0,054 mg S²⁻/l per parą Smidrauskienės duobėje. Daugumai karstinių vandens telkinių būdingas sulfatų redukcijos procesų intensyvumo pasiskirstymas vandens vertikaliame profilyje buvo nustatytas įvairiuose Katilnyčios ežero gyliuose – nedeguoninėje 3-5 m gylio zonoje bakterijos sulfatus redukavo 0,012-0,015 mg S²⁻/l per parą greičiu, o priedugnyje (7,5 m) 3 kartus greičiau. Ilgojo ežero sulfatų redukcijos paros greitis dugno nuosėdose (1,02 mg S²⁻/dm³) buvo 5 kartus didesnis už proceso intensyvumą vandenyje. Panašus, kiek mažesnis proceso vyksmas užregistruotas ir 1997 m. Tuo tarpu ežero šiaurinėje litoralinėje dalyje, vietomis ištiesai okupuotoje purpurinių sierabakterių, dugno nuosėdų sulfatų reduktoriai procesą vykdė 11,36 mg S²⁻/dm³ per parą greičiu, taip užtikrindami atitinkamai didelius H₂S kiekius, kurie tuoj pat buvo sunaudojami minėtų fototrofinių ir chemotrofinių sierą oksiduojančių mikroorganizmų.

Laisvąjį azotą karstinių ežerų hidromikrobiontai fiksavo silpnai. Kiek didesnis planktoninių mikroorganizmų nitrogenazinis aktyvumas nustatytas Katilnyčios ežere: proceso greitis paviršiniame vandens sluoksnyje prilygo 8,5, o ties metalimniono apatine riba – 11,6 µg N/l per parą.

Rodiklis	Hydrocheminiai ežerėlių rodikliai Kirkilų kaimo apylinkėse		
	min.	maks.	vid.
HCO ₃ ⁻ , mg/l	109,9	1049,8	298,6
Cl ⁻ , mg/l	0	90,3	24,5
SO ₄ ²⁻ , mg/l	19,8	1175,5	411,4
NO ₂ ⁻ , mg/l	0	0,287	0,04
NO ₃ ⁻ , mg/l	0	13,8	1,3
NH ₄ ⁺ , mg/l	0	2,1	0,54
Ca ²⁺ , mg/l	26,9	540	228,5
Mg ²⁺ , mg/l	6,8	48,8	24,5
Kiet., mg-ekv/l	1,98	29,6	13,5
Nmin., mg/l	0,04	3,28	0,77
Norg., mg/l	0,09	1,99	0,92
Nb., mg/l	0,57	4,56	1,64
Pb., mg/l	0,02	0,47	0,1
Pmin., mg/l	0	0,2	0,02