

TRAKŲ ISTORINIO NACIONALINIO PARKO GEOLOGINIAI IR HIDROGEOLOGINIAI YPATUMAI

VALENTINAS BALTRŪNAS, JURGIS VALIŪNAS, ALGIRDAS ZUZEVIČIUS
Geologijos ir geografijos institutas

VADAS

Tarp vertinamų gamtos paveldo objektų paprastai būna tie, kurie turi išskirtinę visuotinę vertę mokslo, išsaugojimo ar gamtos grožio požiūriu. Kultūros paveldo objektu gali būti ne tik žmogaus, bet ir bendri gamtos bei žmogaus kūriniai (teritorijos), turintys taip pat išskirtinę visuotinę vertę istoriniu, estetiniu, etnologiniu ar antropologiniu požiūriu. Trakų ežerynas, ypač jo šiaurinė dalis yra retas ir fenomenalus morfostruktūros ir geomorfologinio paveldimumo pavyzdys. Pokvarterinio paviršiaus gilus palaidotas slėnis bei artimos krypties žemės plutos tektoninis lūžis iš esmės buvo esminiai veiksniai, lėmę ledyno tirpimo eigą ir ežeryno ryškių šiaurinių šlaitų atsiradimą, ežerų hidraulinių ryšių su netoliese prasidedančiom Bražuolės upelio ištakom. Trakų ežeryno esminiai kraštovaizdžio bruožai, tarp jų ir hidrologiniai–hidrogeologiniai ryšiai, kuriuos daugiausia nulėmė geologiniai ir fiziniai–geografiniai vietovės ypatumai, turi didelę reikšmę viso gamtinio–kultūrinio komplekso stabilumui ir yra nesunkiai sutrikdomi.

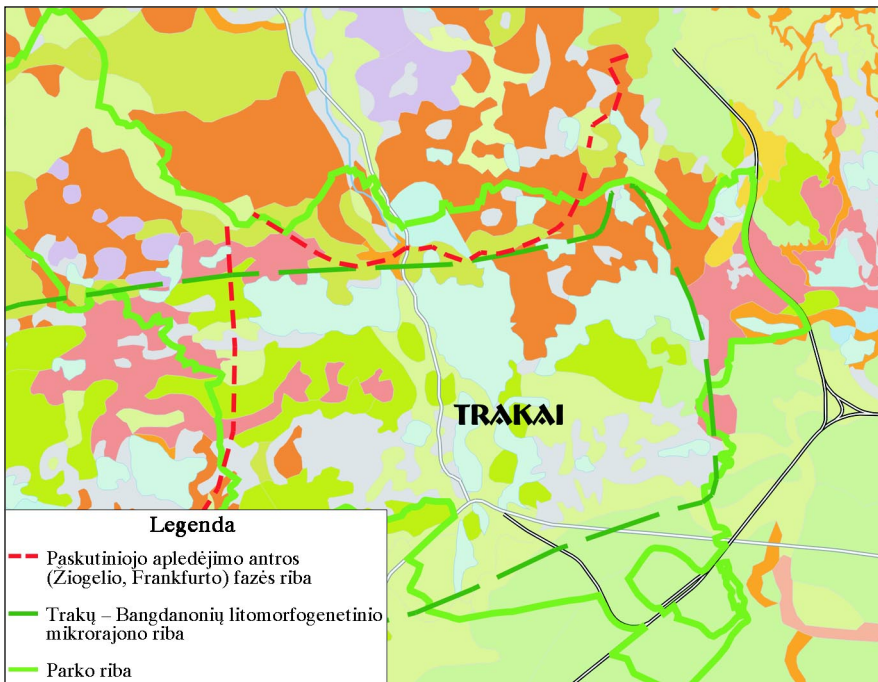
Šio straipsnio tikslas kaip tik ir yra parodyti, kokie geologinės aplinkos ypatumai išskiria Trakų istorinio nacionalinio parko gamtinę aplinką iš kitų Lietuvos kraštovaizdžių, suteikdami jam unikalumo ir savitumo, taip pat atkreipti dėmesį į viso gamtinio–kultūrinio komplekso pažeidžiamumą. Todėl straipsnyje trumpai pateikiama Trakų istorinio nacionalinio parko ir jo apylinkių geologinė raida, išryškinant jos veiksnius, nulėmusius vietovės savitumą.

Gerai žinoma ir daug kartų rašyta apie Trakų ežeryno paviršinio–požeminio vandens sistemą. Straipsnyje pateikiami hidrogeologinio modeliavimo duomenys apie šią sudėtingą hidraulinę sistemą.

Kalbant apie Trakų apylinkių unikalumą, negalima pamiršti ypatingo šios teritorijos gamtinės aplinkos pažeidžiamumo bei interesų konfliktų, susijusių su skirtingu nacionalinio parko teritorijos panaudojimu. Todėl straipsnyje nagrinėjami geologinės aplinkos ypatumai, lemiantys šios teritorijos pažeidžiamumą bei interesų konfliktus tarp paveldo išsaugojimo ir rekreacijos iš vienos pusės ir aktyvaus gamtinių resursų pasisavinimo iš kitos.

PAVIRŠIUS

Fizinio–geografinio požiūriu didžioji Trakų rajono dalis priklauso Pietų Lietuvos aukštumai ir mažesnioji – Pietryčių lygumai (Basalykas, 1965; Lietuvos..., 1981). Trakų istorinio nacionalinio parko ir jo apylinkių paviršius yra įvairiaamžis, poligenetinis ir kaičios neišlaikytos sudėties (Baltrūnas ir kt., 1989). Seniausias yra Rūdiškių, Žeronių, Senujų Trakų, Lentvario, Paluknio apylinkių lyguminis ir banguotas reljefas, sudarytas iš įvairaus rupumo smėlio, žvirgždingo smėlio, žvyro ir suformuotas paskutinio apledėjimo antros (Žiogelio, Frankfurto) stadijos tekančių ledyno tirpsmo vandenų. Tuo metu stovėjusio ledyno vietoje, Gruožninkėlių–Vilkokšnio–Margio–Trakų–Karijotiškių ruože pasiliko lėkštašlaitis kalvotas reljefas, suskaidytas giliais ežeringais dubakloniais ir sudarytas iš neišrūšiuoto riedulingo smėlio, kartais žvyro, priemolio ir priemolio. Į šiaurę teritorija amžiumi yra jaunesnė ir savo kilme susijusi su paskutinio apledėjimo paskutiniąja (Baltijos, Pomeranijos) stadija. Šios stadijos metu tarp dviejų ledyno liežuvių buvo sukrautas aukštas, mažai ežeringas, tačiau vaizdingas kalvynas tarp Semeliškių, Vievio ir Trakų ežeryno. Ši aukštuma sudaryta daugiausiai iš ledyno pakraštyje tirpsmo vandenų suplautų smėlingų ir žvyringų nuogulų su rieduliais ar sužliugusio moreninio priemolio bei priemolio. Pačių ledynų išgulėtoje vietoje



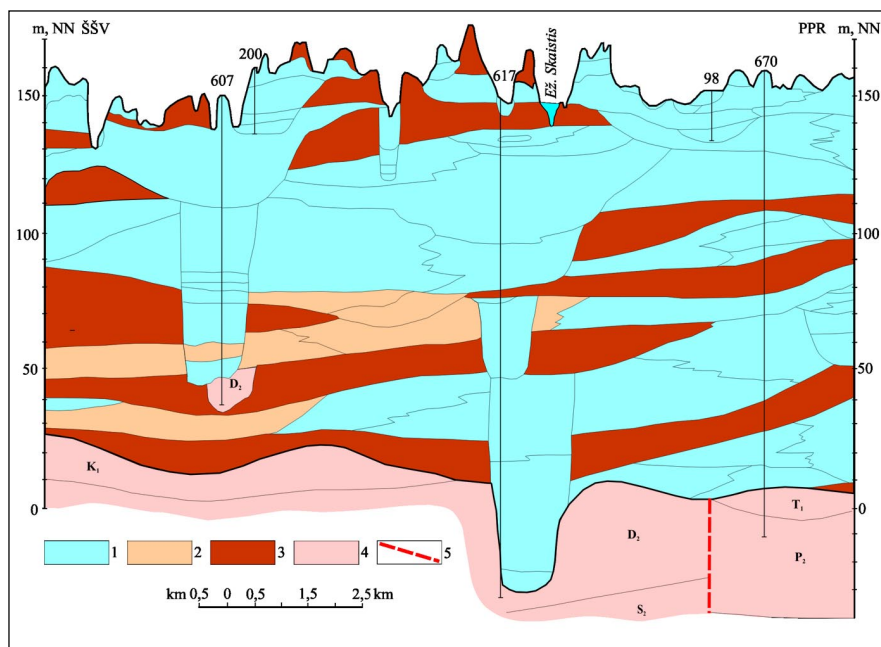
1 pav. Trakų istorinio nacionalinio parko paviršiaus geologinė schema (rudais atspalviais parodytos ledyninės (moreninės) nuogulos, žaliais – ledyno tekančių tirpsmo vandenų nuogulos, pilka spalva – pelkių nuogulos)

liko taip pat kalvotas reljefas, tik žemesnio absoliutinio aukščio, ežeringesnis ir sudėties atžvilgiu šiek tiek margesnis. Semeliškių, Elektrėnų, Vievio, Kazokiškių apylinkėse, pasitraukus ledynams, likdavo telkšoti prieledyninės marios, kurių dugne susiklojo smulkus smėlis, aleuritas ir molis, kartais tarpusavyje susisluoksniuojantys. Šių marių fragmentas yra aptinkamas ir Bražuolės slėnyje.

Didžioji Trakų istorinio nacionalinio parko teritorijos dalis priklauso Trakų–Bagdanonių geologiniam–geomorfologiniam (litomorfogenetiniam) mikrorajonui (1 pav.), pasižyminčiam vidutiniškai ir smulkiai kalvotu, gūbriuotu, apskalautu, smėlingu, žvirgždingu ir priemolingu paviršiumi. Tai ežeringas, su užpelkėjusiais kloniais, stipriai eroduotas, miškingas ir agrarinis, rytinėje dalyje urbanizuotas Dzūkų aukštumos šiaurritinis pakraštys (Pukelytė, 2001). Šio mikrorajono ypatybes daugiausia lėmė jo geologinis pamatas, kuris šiose apylinkėse yra gerai ištirtas (Šliaupa, Bitinas, 1986; Baltrūnas, 2001).

GEOLOGINĖ RAIDA

Geologinio kartografavimo gręžiniais nustatyta, kad dar prieš apledėjimų laikotarpį (prieš 0,7 mln. metų) ties Akmenos ežeru ir Bražuolės aukštupiu devono periodo uolienų paviršiuje (dolomite ir mergelyje) senųjų upių buvo išgraužtas 50–60 m gylio slėnis (2 pav.). Šio, dabar



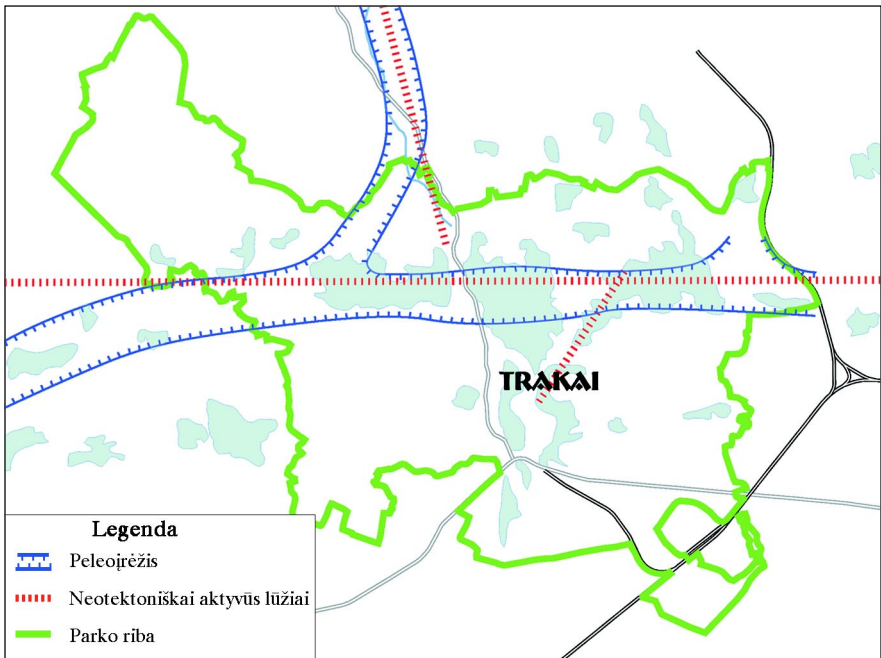
2 pav. Geologinis pjūvis per Trakų istorinį nacionalinį parką (pagal Šliaupą, Bitiną, 1996). Sutartiniai ženklai: ledyno tirpsmo vandenu suklostytos nuogulos: 1 – žvyras, smėlis; 2 – aleuritas, molis; 3 – ledynų suklostytos moreninės nuogulos (priemolis, priesmėlis); 4 – prekvartero uolienos ir jų indeksas; 5 – tektoninis lūžis

jau palaidoto slėnio dugnas tyso 30–50 m žemiau dabartinio jūros lygio. Minėtina, kad visa kvartero nuogulų storumė, užpildanti ir dengianti šį paleoįrėžį, pasižymi smėlingų ir žvirgždingų nuosėdų dominavimu. Tai liudija, kad apledėjimų pabaigoje bei tarpledynmečiais ties šia vieta vyravo tekančio ir stovinčio vandens aplinka.

Tirpstant paskutinio apledėjimo maksimalios (Grūdos, Brandenburgo) stadijos ledynui Dzūkų aukštuma buvo išvagota gilių dubaklonių (rinų), tarp jų ir Akmenos–Bražuolės sistema. Po to, Baltijos (Pomeranijos) stadijos atšalimo metu, ledynas pasislinko iki Akmenos ir Totoriškių ežerų apylinkėse esančių senesnės stadijos gūbrių ir savo nuogulomis palaidojo dubaklonio Bražuolės dalį. Ledynui galutinai pasitraukus iš Lietuvos ir ištirpus peršalusių ežerų bei po nuogulomis palaidotiems ledams, atsinaujino senoji dubaklonio Akmenos–Galvės ir Bražuolės dalys, nors žemės paviršiuje ir perskirtos moreninio gūbrio.

Šis gūbrys, fiksuojantis Akmenos ir Galvės ežerų šiaurinius šlaitus, kartu nužymi su juo lygiagrečius pokvarterinio paviršiaus paleoįrėžį bei artimos krypties Žemės plutos tektoninį lūžį (3 pav.). Pastarasis, kurio amplitudė siekia 40–50 m ir abipus kurio yra labai skirtingų geologinių laikotarpių nuogulos (kreidos, devono, silūro, triaso ir permio periodų), iš esmės buvo esminis veiksnys, lėmęs tiek ledyno deglaciacijos eigą (gūbrio tįsą ir susidarymą), tiek ir minimų ežerų šiaurinius šlaitus.

Apibendrintai galima teigti, kad Trakų ežerynas, ypač jo šiaurinė dalis yra retas ir detaliais tyrimais pagrįstas morfostruktūros (t. y. kai paviršiaus reljefo kompleksas turi gilumines



3 pav. Trakų istorinio nacionalinio parko geologiniai–struktūriniai elementai

šaknis) ir geomorfologinio paveldimumo pavyzdys, daugiau nei pusės milijono metų geologinės istorijos rezultatas. Tokie pavyzdžiai aptinkami retai. Lietuvoje būtų galima paminėti Raigardo slėnį prie Druskininkų, Didžiąsias Nemuno kilpas prie Birštono ir kitas vietas.

EŽERŲ KILMĖ

Teritorijos geologinė raida nulėmė sudėtingą Trakų ežeryno ežerų kilmę (Basalykas, 1965). Patys ežerai telkšo daubose, išslėgtose ledyno liežuvių arba atitvertose jo sukrautų galinių morenų. Tai vadinamieji patvenktiniai ežerai, apsupti kalvotų moreninių plotų. Šio tipo ežerų krantai labai netaisyklingi, su daugybe įlankų ir pusiasalių. Šiuose ežeruose būna daug salų. Be to, kai kurių ežerų dubenys išplauti vandenų, tekėjusių po ledynu ir nuo ledyno, vėliau atsinaujinę glaciokarstiniu keliu. Šių dubaklonių (rinų) dubenys yra ilgos, siauros, neretai vingiuotos formos. Jie gana gilūs – net ligi kelių dešimčių metrų, jų dugno reljefas nelygus, duobėtas, o krantai statūs. Taigi Trakų ežerynui būdingi sudėtingos ledyninės kilmės ežerai.

Centriniam Trakų ežeryno ežerams (Akmens, Galvės) būdingos dvi dalys: pietinė ir šiaurinė. Pavyzdžiui, pietinėje Galvės ežero dalyje išsidėstę 19 salų iš 21, o tuo tarpu šiaurinėje dalyje aptinkamos duobės iki 45 metrų gylio.

Be sudėtingos kilmės ežerų, aptinkami ežerai, telkšantys įprastos kilmės duburiuose (Toriškių ežeras), giliose glaciokarstinėse smegduobėse (Vėžio Akies, Šulninkų ežerai) ir kt. (Kilkus, 1986).

POŽEMINIO VANDENS VAIDMUO TRAKŲ EŽERYNE

Vienas svarbiausių unikalaus Trakų miesto ir jo apylinkių kraštovaizdžio ir viso nacionalinio parko elementas yra ežerai. Sunkiausiai įvertinamas, tačiau itin svarbus ežerams yra požeminio vandens vaidmuo. Todėl čia bet kokie su gamtonauda susiję projektai (žemių sausinimas, žvyro ir požeminio vandens eksploatavimas, atliekų deponavimas ar panaudoto vandens kanalizavimas) turi būti visapusiškai vertinami, atsižvelgiant į galimą jų poveikį ežerų vandens balansui, lygiui, bei potencialų požeminio vandens teršimą.

Kompleksiškai požeminio ir paviršinio vandens apykaitos ypatybėms įvertinti buvo sudarytas matematinis modelis (Zuzevičius, 1998a, Zuzevičius, 1998b). Jis apėmė beveik visą gėlo požeminio vandens zoną maždaug 250 km² plote. Be Trakų ežerų baseino, į jį pateko dalis Vokės (Lentvario vandenvietė ir jo apylinkės), Bražuolės upių ir smulkių Neries intakų baseinų. Matematiniam modeliui sudaryti panaudota informacija apie geologinę sandarą, hidrogeologines sąlygas, kritulius, išgaravimą, ežerų lygių režimą bei nuotėkį, taip pat apie vandens gavybą, panaudoto vandens kanalizavimo sistemą bei potencialius požeminio vandens taršos šaltinius.

Gėlo požeminio vandens zoną Trakų ežerų apylinkėse sudaro gruntinis, tarpmoreniniai, permoo–devono ir silūro (viršutinė sistemos uolienų dalis) horizontai bei juos skiriantys menkai laidūs sluoksniai. Dėl intensyvaus drenuojančio Neries slėnio poveikio giliau slūgsančių vandeningų horizontų lygis didesnėje teritorijos dalyje yra žemesnis už ežerų lygį. Vadinasi,

ežerai maitina giliau slūgsančius vandeninguosius horizontus. Pagrindinis požeminio vandens formavimosi šaltinis yra atmosferinis vanduo, įsiskindantis per aeracijos zoną į gruntinį, o vėliau ir į giliau slūgsančius vandeninguosius horizontus (1 lentelė).

1 lentelė. Gruntinio ir paviršinio vandens apykaita (Zuzevičius, 1998b)

Apytakos kryptis, vandens šaltinis	Gruntinio vandens horizonto vandens balansas natūraliomis sąlygomis, tūkst. m ³ /p	
	Prietaka į vandeningąjį horizontą	Iškrova iš vandeningojo horizonto
1. Viršus, iš jų:	58,6	26,6
a) infiltracija	53,1	0
b) visi ežerai ir upės, iš jų:	5,5	26,6
- Akmena	3,8	0
- Galvė, Luka, Totoriškių ir Skaistis (kartu)	0,4	4,4
- Babrukas	0,02	0,04
- kiti ežerai	1,3	0
- Bražuolė	0	8,6
- Saidė (su ežerais, žemiau Skaistio ežero)	0,04	9,9
- Vokė	0	3,7
2. Apačia	6,9	33,4
3. Šoninis nuotėkis	1,1	6,6
Iš viso horizonte:	66,6	66,6

Įvertintas infiltracijos intensyvumas teritorijoje priklausomai nuo aeracijos zonos storio bei ją sudarančių uolienuų savybių kinta nuo 35 iki 150 mm per metus (vidutiniškai apie 85 mm per metus arba ketvirtadalis bendro nuotėkio). Intensyviausia infiltracine požeminio vandens mityba pasižymi teritorija, esanti pietuose nuo Trakų ežerų, kur aeracijos zoną sudaro laidus smėlio–žvyro sluoksnis, o mažiausia (apie 30 mm per metus) – teritorija į vakarus nuo Bražuolės upės slėnio su pjūvyje vyraujančiais molingais kvartero dariniais.

Gruntinį ir tarpmoreninius vandeningus horizontus skiriantys vandenspariniai sluoksniai nėra stori. Todėl nemaža dalis gruntinį horizontą pasiekusio vandens filtruojasi į giliau slūgsančius bei drenuojamus Neries, Vokės, Bražuolės, Saidės upių slėniuose vandeninguosius horizontus (apie 50–60 mm per metus).

Ežerai, esantys tarp Bražuolės ir Neries slėnių, taip pat Akmenos, Bitiškių, Plomėnų, Galvės, Skaistio bei kiti ežerai ir patys maitina požeminį vandenį. Daugumos šių ežerų pietinė dalis yra maitinama požeminio vandens (jį drenuoja), o šiaurinė – maitina gruntinio vandens horizontą. Gruntinio horizonto vanduo nuo Varnikų taip pat teka į šiaurę ir iš dalies į vakarus (Lukos ežerą). Susisiekančių ežerų (Galvė, Totoriškių, Luka, Skaistis) grupėje suteka kur kas daugiau požeminio vandens negu šie ežerai praranda maitindami požeminį vandenį (atitinkamai 4,4 ir 0,4 tūkst. m³/p). Natūraliomis sąlygomis požeminio vandens iškrova sudaro apie 40 proc. minimalaus Trakų ežerų nuotėkio.

Požeminio vandens srautas nuo Akmenos, Bitiškių ir iš dalies Galvės ežerų nukreiptas į Bražuolės slėnį ir yra svarbiausias jos aukštupyje esančio tvenkinio maitinimo šaltinis. Tvenkinyje drenuojama apie 4 tūkst. m³/p požeminio vandens (beveik 1,5 mln. m³ vandens per metus). Įdomu tai, kad Bražuolės upelis prasideda tik už 400–500 m nuo Galvės ir Akmenos ežerų, tyvuliuojančių tuoj už neaukšto moreninio gūbrio ir 8–9 m aukščiau upelio ištakų. Išgręžtas gręžinys ant vienos iš gūbrio kalvų, skiriančios ežerus nuo ištakų, parodė, kad po moreniniu priemoliu 9 m gylyje prasideda vandeningas smėlis, jungiantis ežerų gelmes su Bražuolės slėniu.

Taigi nors Akmenos ežeras hidrologiniu požiūriu priklauso Saidės baseinui, tačiau paviršinis nuotėkis iš jo į Galvės ežerą vyksta tiktai keletą mėnesių ir yra mažesnis už požeminį nuotėkį į Bražuolės baseiną (3,8 tūkst. m³/p, arba 0,04 m³/s). Paviršinis vandens nuotėkis protaka, jungiančia Akmenos ežerą su kita Trakų ežeryno dalimi, būna labai retai – tik itin vandeningais pavasariais. Tad šis ežeras priskirtinas Bražuolės upelio baseinui (Kilkus, 1998; Zuzevičius, 1998a).

Pagrindinis požeminio vandens srautas nukreiptas iš pietų į šiaurę nuo antros eilės Merčio ir Neries upių baseinų vandenskyros į Neries slėnį ir jos baseinui priklausančių Trakų ežerų (Saidės baseinas) bei Bražuolės ir Vokės upių slėnius. Tekėjimo greitis labai įvairus ir priklauso nuo vandeningųjų nuogulų granulometrinės sudėties. Filtracijos koeficientas kinta nuo 0,2 iki 60 m/d. Didesnės jo reikšmės nustatytos pietinėje dalyje (vid. 0,29–14,54 m/ė) ir daug mažesnės šiaurinėje (0,1–3,54 m/ė).

VANDENS TARŠA

Kaip minėta, gruntinis vanduo glaudžiai hidrauliškai susijęs su paviršiniu Trakų ežerų vandeniu. Geras nuogulų laidumas sąlygoja tai, kad gruntinis vanduo parko teritorijoje yra labai užterštas ir, išsikraudamas į ežerus, teršia juos. Ypač dideli yra azoto junginių kiekiai. Išsamesni požeminio vandens kokybės tyrimai Trakų ežerų apylinkėse buvo atlikti daugiau nei prieš dešimt metų (Eitmanavičius, 1992). Intensyviai gruntinis vanduo buvo teršiamas gyvulininkystės fermų, lyg tyčia pastatytų ežerų pakrantėse, teritorijose. Daugumas šių fermų jau nebenaudojamos. Čia amonio (NH₄) koncentracija siekė iki 100 mg/l. Nustatytas didesnis negu normaliai hidrokarbonatų (iki 1135 mg/l), chloro (iki 155 mg/l) ir natrio (iki 92 mg/l) kiekis. Gruntinį vandenį teršė ir individualūs ūkiai. Pavyzdžiui, Lukos ir Totoriškių ežerų pakrantėse nustatytas nitratų kiekis iki 80 mg/l, amonio – iki 15 mg/l, o permanganatinė oksidacija – iki 14 mgO₂/l. Nuolat vandenyje aptinkami nitritai rodo, kad tarša buvo pastovi. Čia taip pat fiksuoti padidėję sulfatų, chloro ir natrio jonų kiekiai. Ypač intensyviai gruntinis vanduo buvo teršiamas buvusios „Dinamo“ irklavimo bazės teritorijoje. Čia amonio koncentracija buvo 40–60 mg/l, dažnai fiksuota didesnė (iki 90 mg/l), permanganatinė oksidacija siekė iki 20 mgO₂/l. Iš ežerų daugiausia užterštas buvo Babrukas, į kurį išleidžiami Trakų mieste kanalizuojami vandenys.

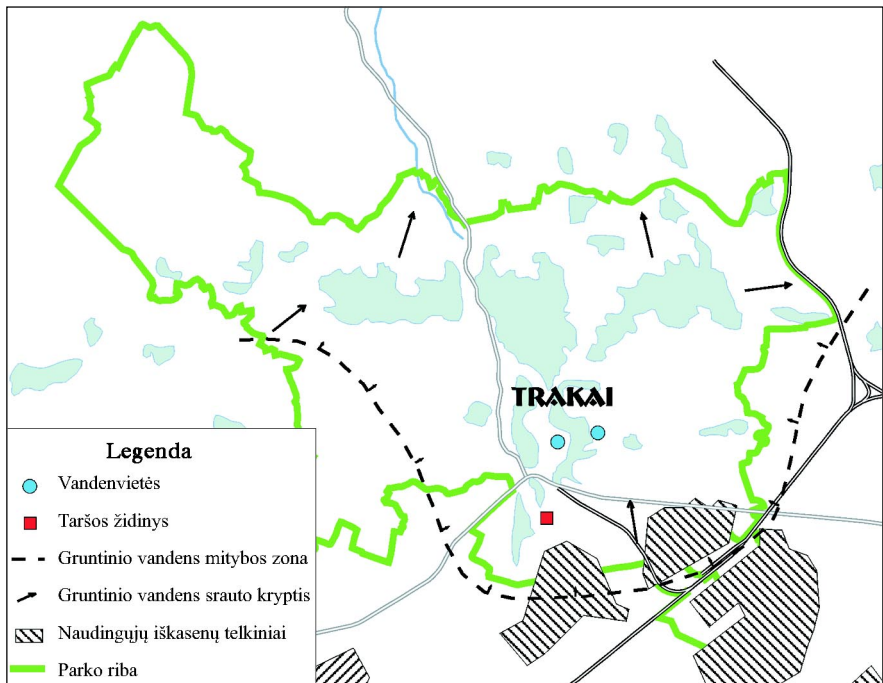
Akivaizdu, kad Trakų istorinio nacionalinio parko teritorijoje požeminis vanduo prieš dešimtmetį buvo labai užterštas. Ypač dideli buvo azoto junginių kiekiai: nitratų kelis, o

amonis ir permanganatinė oksidacija kelias dešimtis kartų viršijo standartų leistinas normas. Toks vanduo, maitindamas Trakų ežeryną, atnešė į jį nemažus teršalų kiekius.

Dabartiniu metu, sumažėjus ūkinės veiklos, ypač žemės ūkio, intensyvumui, sumažėjo ir taršos intensyvumas. Tačiau nereikia užmiršti, kad vis didesnį pavojų kelia intensyvios rekreacijos objektai statomi ežerų pakrantėse. Jų tinkamam įrengimui turi būti skiriama daugiau dėmesio.

INTERESŲ KONFLIKTAI

Trakų istorinį nacionalinį parką, kaip ir visą Trakų rajoną, vienai ar kitaip veikia daug veiksmų, sukeliančių skirtingų, neretai visiškai priešingų, interesų konfliktus (Valiūnas, 1998). Pirmia – Vilniaus kaimynystė su visais šio didmiesčio rekreacijos, požeminio vandens, buitinių ir pramoninių atliekų deponavimo, pramonės įmonių iškėlimo poreikiais, taip pat ir paties Trakų rajono, nors ir ribota, pramonė Lentvaryje, intensyvus žemės ūkis, dideli statybinių žaliavų resursai, judrios magistralės. Antra – vertingas rekreaciniu ir estetiniu požiūriu kraštovaizdis, jo ežeringumas ir miškingumas, unikalūs draustiniai, pats Trakų istorinis nacionalinis parkas ir kt. Tad Trakų rajone ypač tapo aktualus racionalaus teritorijos išsivini- mo bei optimalaus išplanavimo klausimas, kurį sėkmingai galima spręsti pradėjus nuo geologinės aplinkos analizės. Tokia analizė buvo atlikta 1989 metais sudarius rajono ekogeologinių žemėlapių kompleksą (Baltrūnas ir kt., 1989).



4 pav. Galimo poveikio Trakų ežerynui geologiniai veiksniai

Ekogeologinis kartografinis modelis taip pat buvo naudojamas rekomenduojant tuo metu kuriamą Trakų istorinio nacionalinio parko apsauginę zoną. Pietinėje parko dalyje buvo siūloma apsauginės zonos ribą susieti su gruntinio vandens horizonto, maitinančio Trakų ežeryną, vandenskyra.

Trakų rajonas išsiskiria dideliais statybinių medžiagų – smėlio ir žvyro – ištekliais. Didžiausi žvyro ir smėlio telkiniai – Serafiniškių (Senujų Trakų), Margio, Ropėjos, Šklėrių, Šventininkų ir Samninkų. Užtenka pasakyti, kad pietrytinėje rajono dalyje slūgso beveik trečdalis šalies žvyro ir smėlio prognozinių resursų: žvyro – 781 mln. m³, smėlio – 419 mln. m³. Tačiau tai ne tik turtas, bet ir pavojus vertingam kraštovaizdžiui.

Parko teritorijoje yra trys dideli žvyro telkiniai (4 pav.). Įsisavinus Serafiniškių I telkinio išteklius, Senuosiuose Trakuose įsikūrusiai statybinių medžiagų gamyklos iškilimo naujo žaliavų šaltinio problema. Daug ginčų sukėlė Miškinių žvyro telkinio, esančio šioje zonoje, galima eksploatacija. Po detalaus galimo poveikio įvertinimo bei pakoregavus Trakų istorinio nacionalinio parko ribas buvo leista įsisavinti Miškinių telkinį.

Tačiau tokioje gamtinių ir istorinių požiūriu unikaloje teritorijoje kaip Trakų istorinis nacionalinis parkas naudingųjų iškasenų gavyba negali būti atliekama remiantis vien tik šandienos poreikiais. Teritorija turėtų būti įvertinta kompleksiskai, ieškoma pusiausvyros tarp įvairių jos išteklių (geologinių, rekreacinių ir kt.) naudojimo. Jeigu naudingųjų iškasenų išteklių dideli, reikia optimizuoti jų gavybą, kad eksploatuojamų telkinių skaičius būtų pagrįstas gamtosauginiu ir ekonominiu požiūriais. Siekiant išvengti nepageidautinų pasekmių, ypač susijusių su pavojumi vertingam saugomam kraštovaizdžiui, sudėtingomis sąlygomis esančių telkinių kasybos galimą poveikį turėtų įvertinti detalūs tyrimai. Negalima užmiršti, kad telkinio kasybos įtaka nesibaigia jo ribomis, bet ima reikštis ir didesniame plote. Optimalus rezultatas gali būti pasiektas nustatant aiškius teritorijos naudojimo prioritetus ir kartu ieškant kompromisinių sprendimų tenkinant kuo įvairesnius regiono poreikius.

IŠVADOS

Remiantis „Pasaulinio kultūros ir gamtos paveldo globos konvencijos“, Lietuvoje įsigaliojusios 1992 m. birželio 30 d. (Valstybės žinios, Nr.19, 1997), 1 ir 2 straipsniais, tarp kultūros paveldo objektų gali būti vietovės – „žmogaus arba bendri gamtos ir žmogaus kūriniai bei plotai, įskaitant archeologines vietoves, turintys išskirtinę visuotinę vertę istoriniu, estetišku, etnologiniu ar antropologiniu požiūriu“, o gamtos paveldo objektais tie, kurie apima „geologinius ar fizinius–geografinius darinius ir nykstančių gyvūnų ir augalų rūšių buveines, turinčias išskirtinę visuotinę vertę mokslo ar išsaugojimo požiūriu; gamtinės vietovės arba tiksliai apibrėžti gamtiniai plotai, turintys išskirtinę visuotinę vertę mokslo, išsaugojimo ar gamtos grožio požiūriu“.

Remiantis šia Konvencija, galima teigti, kad Trakų istorinis nacionalinis parkas gali būti įtrauktas į Pasaulinio paveldo sąrašą, nes:

- Trakų ežerynas, ypač jo šiaurinė dalis yra retas ir detaliais tyrimais pagrįstas morfostруктūros (t. y. kai paviršiaus reljefo kompleksas turi gilumines šaknis) ir geomorfologinio

paveldimumo pavyzdys. Žemiau jūros lygio tysantis gilus palaidotas slėnis bei artimos krypties 40–50 m amplitudės žemės plutos tektoninis lūžis iš esmės buvo esminiai veiksniai, lėmę tiek ledyno deglaciacijos eigą (gūbrio susidarymą, ledo išgulėtus guolius), tiek ir ežeryno šiaurinių šlaitų ryškumą bei orientaciją, jo vandenų hidraulinių ryšių su netoliese prasidedančiom Bražuolės upelio ištakom.

● Daugumos Trakų istorinio nacionalinio parko ežerų pietinė dalis yra maitinama požeminio vandens (jį drenuoja), o šiaurinė – maitina gruntinio vandens horizontą. Susisiekančių ežerų (Galvė, Totoriškių, Luka, Skaistis) grupėje suteka kur kas daugiau požeminio vandens, negu šie ežerai praranda maitindami požeminį vandenį (atitinkamai 4,4 ir 0,4 tūkst. m³/p). Natūraliomis sąlygomis požeminio vandens iškrova sudaro apie 40 proc. minimalaus Trakų ežerų nuotėkio, todėl požeminio vandens tarša, ypač pietinėje dalyje, neleistina.

● Trakų ežeryno esminiai kraštovaizdžio bruožai, tarp jų ir hidrologiniai–hidrogeologiniai ryšiai, kuriuos daugiausia nulėmė geologiniai ir fiziniai–geografiniai vietovės ypatumai, taip pat geologinių išteklių (požeminio vandens, žvyro ir pan.) eksploatavimas turi didelę reikšmę viso gamtinio–kultūrinio komplekso stabilumui ir yra nesunkiai sutrikdomi.

LITERATŪRA:

1. Baltrūnas V., 2001. Paviršiaus geologinės sąlygos. *Akmens amžius Pietų Lietuvoje*. Vilnius: Geologijos institutas. 82–89.
2. Baltrūnas V., Šliaupa A., Valiūnas J., Vaitkevičienė J., Dundulis K., Pavalkytė A., 1989. Lietuvos TSR Trakų rajono racionalaus įsisavinimo ir išplanavimo schema (ekogeologinis modelis) M 1:50 000, sudaryta geologinių duomenų pagrindu. Vilnius, Geologijos institutas (rankraštis).
3. Basalykas A., 1965. Lietuvos TSR fizinė geografija, I t. Vilnius: Mintis. 496 p.
4. Eitmanavičius S., 1992. Trakų nacionalinis parkas: hidrogeologija ir ekologija. *Geologijos akiračiai*, 4. 46–49.
5. Kilkus K., 1986. Lietuvos draustinių ežerai. Vilnius: Mokslas. 143 p.
6. Kilkus K., 1998. Lietuvos vandenų geografija. Vilnius: Apyaušris. 249 p.
7. Lietuvos TSR atlasas. Maskva. 1981. 216 p.
8. Pukelytė V., 2001. Reljefo įvairovė ir geomorfologinis rajonavimas. *Akmens amžius Pietų Lietuvoje*. Vilnius: Geologijos institutas. 89–100.
9. Šliaupa A., Bitinas A., 1986. Vilniaus–Trakų–Elektrėnų rajono tektoninė struktūra ir kvartero storumės sandara. *Pabaltijo ledyninių darinių tyrimai*. Vilnius. 104–113. (rusų k.).
10. Valiūnas J., 1998. Geologinė aplinka ir planavimas. Vilnius: Geologijos institutas. 118 p.
11. Zuzevičius A., 1998a. Hidrogeologija: nuo geriamojo vandens iki energijos. *Mokslas ir gyvenimas*, 9. 27–29.
12. Zuzevičius A., 1998b. Influence of groundwater on the Lakes in Trakai Area. *Geologija*, 24. 37–44.

THE GEOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL FEATURES OF TRAKAI HISTORICAL NATIONAL PARK

Summary

The main task of an article is to represent peculiar features of geological environment of Trakai Historical National Park, which separate this area from other Lithuanian landscapes. Beside this, the complicated natural hydrological–hydrogeological system of Trakai Lakes is described. Also, main sources of anthropogenic risk related to geological factors are depicted with the recommendations, how to solve problem of interest conflict.

The surface of Trakai Historical National Park, formed by last glaciation, is of different age, genesis and lithology. The deep valley (50–60 m) has been formed in Devonian deposits before glacial period. The same direction is of tectonic fault of amplitude 40–50 m. These two factors influenced process of deglaciation and genesis of Trakai Lakes, which are result of geological history of more than half million years period. Central lakes of Trakai Lakes are of two different parts: southern parts are shallow, with many islands, as northern part is deep (up to 45 m).

The groundwater discharge into lakes takes place in the southern part, while in the northern part surface water discharge into groundwater. Akmena Lake, which from hydrological point of view belongs to Saide River catchment, practically discharging into Bražuolė River via groundwater aquifer.

The area of Trakai Historical National Park is located near the Vilnius, so there are intensive influence of largest Lithuanian city: active recreation, need for natural resources etc. Especially problematic is harmonize high demands for protection of unique and vulnerable system of National Park and pursuit of extraction of gravel, which deposits are located in the territory of National Park.

Keeping in mind how unique and vulnerable area of Trakai historical National Park is, it is recommended to include Trakai Historical National Park into UNESCO World Heritage List.