



# Metinė ataskaita 2024



# Turinys

Direktoriaus žodis	2
Žemės gelmių išteklių naudojimo reguliavimas	3
Pirmasis inžinerinių geologinių sąlygų žemėlapis	4
Požeminio vandens monitoringas 2024 m.	6
Lietuvos geologinis kartografavimas 1: 50 000 masteliu	13
Valstybinis dirvožemio monitoringas 2018–2023 m.	14
Valstybinio šiaurės Lietuvos karstinio regiono kraštovaizdžio būklės ir gipso cheminės denudacijos monitoringo rezultatai 2024 m.	16
Lietuvos seismologinis monitoringas 2024 m.	18
Geofiziniai šlaitų deformacijų (nuošliaužų) tyrimai Papilės miestelyje	20
Lietuvos žemės gelmių galimybių požeminiam geoenergijos saugojimui vertinimas	25
Triaso sistemos ir kambro sistemos Baltijos serijos sluoksnių tyrimai ir tektonikos ypatybės	27
Lietuvos geologijos tarnybos laboratorijos veikla	29

# Direktoriaus žodis



2024-ieji Lietuvos geologijos tarnybai buvo kryptingo atsinaujinimo ir techninės pažangos metai. Pradėjome svarbiausius darbus, užtikrinsiančius mūsų veiklos modernizavimą – nuo duomenų skaitmeninimo iki laboratorinės ir techninės bazės stiprinimo. Šie pokyčiai svarbūs norint dirbti efektyviau, o visuomenei – greičiau ir patogiau pasiekti geologinę informaciją.

Didžiausią dėmesį skyrėme skaitmeninei transformacijai. Pradėjome įgyvendinti Geologijos fondo dokumentų skaitmeninimo darbus, kad pagerintume geologinės informacijos prieinamumą ir eliminuotume rankinius procesus. Parengti planai laboratorijos veiklos skaitmeninimui ir pažangių technologijų spren-

dimų diegimui – tai leis automatizuoti tyrimų procesus ir užtikrinti tikslesnius rezultatus. Plėtojame duomenų mainų sistemas, sudarysiančias sąlygas patikimai ir saugiai dalytis informacija su kitomis institucijomis bei mokslo bendruomene.

Tęsėme ir techninės bazės modernizavimą. 2024 m. pradėti automobilių parko atnaujinimo ir naujos įrangos pirkimo procesai, kuriuos įgyvendinsime 2025-aisiais. Šie sprendimai leis efektyviau vykdyti lauko darbus, kartografavimą, seisminių stočių priežiūrą ir kitus geologinius tyrimus.

Taip pat pradėjome įgyvendinti požeminio vandens monitoringo stiprinimo projektą, leisiantį realiuoju laiku stebėti požeminio vandens lygį ir kokybę ir prisidėsiantį prie tvaraus vandens išteklių valdymo visoje šalyje.

Lietuvos geologijos tarnyba kryptingai juda modernios, skaidrios ir duomenimis grįstos institucijos modelio link. Siekiame, kad sukauptos žinios taptų patikimu pagrindu aplinkosaugos sprendimams, infrastruktūros planavimui ir visuomenės gerovei.

Nuoširdžiai dėkoju visai Tarnybos komandai už atsakomybę, profesionalumą ir nuoseklų darbą, o mūsų partneriams – už bendradarbiavimą ir pasitikėjimą.

*Egidijus Viskontas,*

*Lietuvos geologijos tarnybos direktorius*

# Žemės gelmių išteklių naudojimo reguliavimas

Vadovaujantis Leidimų naudoti žemės gelmių išteklius (išskyrus angliavandenilius) ir ertmes išdavimo tvarkos aprašu, Kietųjų naudingųjų išteklių ir kartografavimo skyriuje 2024 m. išduoti 32 leidimai naudoti naudingųjų iškasenų, išskyrus angliavandenilius, išteklius. Panaikintas 13 leidimų galiojimas (iš jų 11 leidimų – leidimo turėtojo pageidavimu, du – išsekus skirtiems naudoti ištekliams), patikslinti dviejų leidimų/priedų duomenys. 2024 m. pabaigoje galiojančių leidimų naudoti naudingųjų iškasenų, išskyrus angliavandenilius, išteklius skaičius – 441. Šiuos leidimus turėjo 435 juridiniai asmenys, keturi fiziniai asmenys ir dvi juridinių asmenų grupės, veikiančios pagal jungtinės veiklos sutartis.

LGT direktoriaus įsakymais aprobuoti 52 kietųjų naudingųjų iškasenų telkinių arba naujų plotų prie anksčiau išžvalgytų telkinių ištekliai. Išnagrinėti ir patvirtinti (suderinti) 48 kietųjų naudingųjų iškasenų naudojimo dokumentai (telkinių naudojimo (kasybos ir rekultivavimo) projektai, žemės gelmių naudojimo planai) ir vienas pažeistų teritorijų tvarkymo projektas.

## Žemės gelmių geologinio tyrimo reguliavimas

Vadovaujantis Leidimų tirti žemės gelmes išdavimo aprašu, 2024 m. išduota 11 leidimų tirti žemės gelmes. Sustabdytas vieno leidimų galiojimas, panaikintas penkių leidimų galiojimas, patikslinti keturių leidimų duomenys.

Per 2024 m. užregistruotos 4 855 inžinerinių geologinių tyrimų paraiškos

## Valstybinis žemės gelmių registras

Žemės gelmių registro (ŽGR) žemės gelmių gręžinių dalyje 2024 m. įregistruoti 4 974 gręžiniai (iš jų 1 283 neįteisinti gręžiniai buvo įteisinti). Geoterminių gręžinių sistemų dalyje įregistruotos 344 geoterminių gręžinių sistemos.

## Įvairios paskirties projektų ir dokumentų, susijusių su žemės gelmių naudojimu, derinimas

Išnagrinėti 525 įvairaus lygmens teritorijų planavimo dokumentai ir pateikti atitinkami pasiūlymai (reikalavimai) bei išvados šių dokumentų rengėjams ar teikėjams. Suderinti 494 žemėtvarkos projektai.

# Pirmasis inžinerinių geologinių sąlygų žemėlapis

Sandra Stankevičiūtė

Lietuvos geologijos tarnyba (LGT) baigė reikšmingą projektą – visos Lietuvos teritorijos inžinerinių geologinių sąlygų sudėtingumo vertinimą. Šio darbo rezultatas – pirmasis sudėtingų ir vidutinių inžinerinių geologinių sąlygų žemėlapis, sukurtas GIS pagrindu ir prieinamas visuomenei LGT interneto svetainėje. Projektas buvo įgyvendintas pagal Lietuvos valstybinių geologinių tyrimų 2021–2025 m. veiksmų planą „Klimato kaita ir geologinė aplinka (geoaplinka)“.

Projektas vyko keliais etapais: pirmiausia buvo renkiama metodika, surinkti ir susisteminti duomenys, galiausiai jie apdoroti ir sudarytas žemėlapis. Tyrimai apėmė visą Lietuvos teritoriją ir nagrinėjo pagrindinius veiksnius, lemiančius inžinerinių sąlygų sudėtingumą:

- **Durpių paplitimą**
- **Šlaitų statumą**
- **Šiaurės Lietuvos karstinį regioną**
- **Geologiniais reiškiniais pažeistų šlaitų**
- **Požeminio vandens iškrovą**
- **Supilto grunto storį, didesnę nei 5 m (urbanizuotos teritorijos)**
- **Ledyno pakraštyje susiformavusių nuogulų (kraštiniai dariniai)**
- **Eolinių darinių**



Žemėlapis svarbus planuojantiems statybas Lietuvoje. Informacija, pateikta GIS sluoksniuose, leidžia greitai ir efektyviai įvertinti teritorijas, kur reikalingi išsamūs inžineriniai geologiniai tyrimai, ypač projektams, kuriems keliami aukšti saugumo ir ilgaamžiškumo reikalavimai. Tai padės inžinieriams, projektavimo įmonėms ir savivaldybių administracijoms numatyti rizikas ir išvengti papildomų kaštų.

Įgyvendindami projektą, LGT specialistai naudojo skaitmenines technologijas, tokias kaip reljefo modelis GDR50LT ir QGIS bei „MapInfo“ programinės įrangos. Tai

leido atlikti detalų šlaitų polinkio kampų ir durpių paplitimo vertinimą ir integruoti į GIS sluoksnius.

Atlikti tyrimai parodė, kad sudėtingiausios sąlygos vyrauja pietryčiu, vakarų ir šiaurės Lietuvoje. Tuo tarpu paprastos inžinerinės geologinės sąlygos, nereikalaujančios sudėtingų sprendimų, vyrauja lygumose pietvakarinėje ir šiaurės vakarinėje dalyje.

Projekto rezultatai naudingi ne tik statybos sektoriui, bet ir visuomenei bei mokslininkams. Sukurtas žemėlapis gali būti naudojamas ne tik infrastruktūros planavimui, bet ir edukaciniais tikslais, norint geriau suprasti Lietuvos geologines sąlygas.

# Požeminio vandens monitoringas 2024 m.

Jurga Arustienė

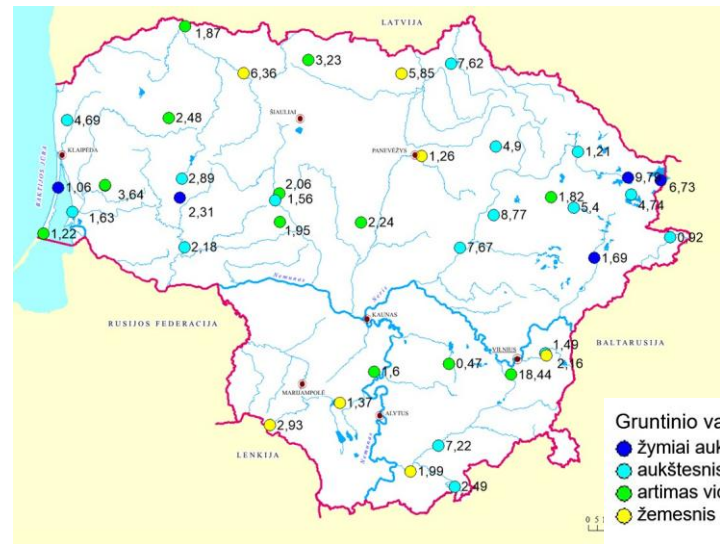
Požeminio vandens monitoringas 2024 m. vykdytas pagal naują 2024–2029 m. Valstybinę aplinkos monitoringo programą. Pagrindinis požeminio vandens monitoringo programos uždavinys išlieka tas pats – vertinti požeminio vandens atsinaujinimo šaltinius, požeminio vandens cheminę būklę, kokybės kitimo tendencijas ir jas lemiančius veiksnius.

Šiaurės Lietuvos karstiniame regione išskirtame Biržų–Pasvalio požeminio vandens baseine, buvo identifikuota rizika, kad dėl suintensyvėjusio požeminio vandens gręžinių įrengimo ir jų naudojimo gali intensyvėti karstinis procesas, todėl į programą buvo įtrauktas naujas uždavinys – vykdyti požeminio vandens veiklos monitoringą Biržų–Pasvalio požeminio vandens baseine.

Požeminio vandens atsinaujinimo (išteklių pasipildymas) vertinimui reikalingi kasdieniniai požeminio vandens lygio matavimo duomenys, o cheminės būklės ir vandens kokybės ir jos kaitos vertinimui – įvairių cheminių parametrų, gautų ištyrus laboratorijose iš stebėjimo vietų paimtus mėginius, duomenys.

## Požeminio vandens lygio kaita

Požeminio vandens lygis (ir temperatūra) matuojami kartą per dieną automatiniais lygio davikliais 65 gręžiniuose, duomenys perduodami kasdien telemetrine



1 pav. Gruntinio vandens lygio (2023-07–2024-06) padėtis (skaitmuo – vidutinis gruntinio vandens slūgsojimo gylis m nuo žemės paviršiaus)

sistema iš 20 gręžinių, kitur nuskaitomi atvykus prie gręžinio vieną kartą per metus.

Kadangi vandens lygio duomenys už praėjusių metų antrą pusmetį iš automatinių lygio matuoklių nuskaitomi tik kitais metais, gruntinio vandens lygio padėties vertinimui panaudoti 2023-07–2024-06 laikotarpio duomenys. Vidutinis metinis gruntinio vandens gylis šiuo laikotarpiu didžiojoje dalyje Lietuvos teritorijos atitiko vidutinį daugiamečių arba buvo už jį aukštesnis (1 pav.). Tai lėmė užsitęsęs gruntinio vandens lygio pakilimo laikotarpis 2024 m. nuo vasario iki balandžio, kai kur ir gegužės. Gruntinio vandens lygis žemesnis nei vidutinis daugiamečių fiksuotas Šiaurės ir Vidurio Lietuvoje – 26 cm Papilėje (Akmenės r.), 10 cm Panevėžyje, 7 cm Ičiūnuose (Pasvalio r.) ir Pietų Lietuvoje – 22 cm Žuvinte

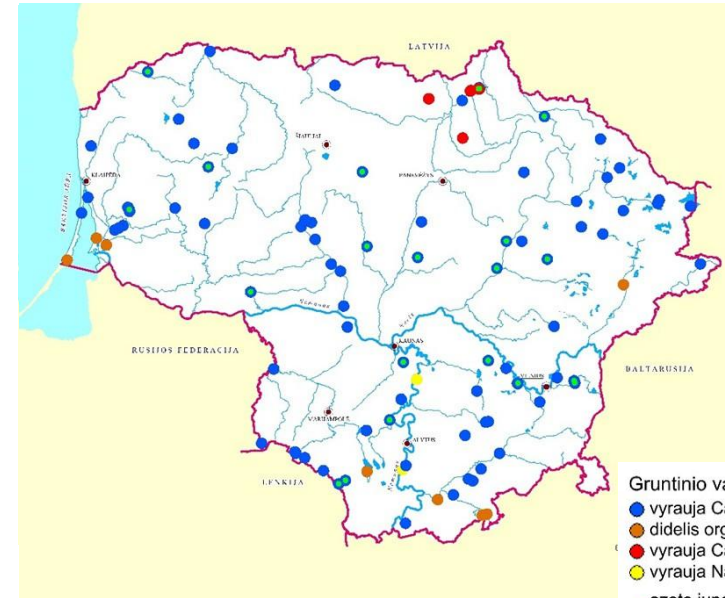
(Alytaus r.), 20 cm Puvočiuose (Varėnos r.) ir 7 cm Šelmentoje (Kalvarijos sav.). Žemesnius gruntinio vandens lygius šiose teritorijose lėmė 2023 m. rudenį ir žiemos pradžioje užsitęsęs gruntinio vandens nuosekis.

### Gruntinio vandens cheminė sudėtis ir žmogaus veiklos poveikis

Monitoringo tinklas skirtas vandens cheminės sudėties stebėjimams apima gręžinius ir natūralius šaltinius, išsidėsčiusius visoje šalies teritorijoje. Jis sudarytas atsižvelgiant į hidrogeologines sąlygas bei skirtingą žemėnaudą, bet vengiant sutelktosios taršos šaltinių.

2024 m. požeminio vandens mėginiai imti iš gruntinio vandeningo sluoksnio – 86 gręžinių ir 34 šaltinių. Šiuose mėginiuose Lietuvos geologijos tarnybos laboratorijoje nustatyta vandens bendroji cheminė sudėtis (permanganato indeksas, bendrasis kietumas, savitasis elektros laidis, cheminis deguonies sunaudojimas, pH, chloridas, sulfatas, hidrokarbonatas, natrio jonas, kalio jonas, kalcio jonas, magnio jonas) ir maistingosios medžiagos (nitritas, nitratas, amonis, fosfatas).

Įvairias gamtines gruntinio vandens formavimosi sąlygas atspindi pagrindinių anijonų (hidrokarbonato, sulfato ir chlorido) ir katijonų (kalcio, magnio ir natrio) koncentracijos ir organinės medžiagos kiekis (permanganato skaičius PS) (2 pav.). Tipinėse geologinėse sąlygose kritulių ir paviršinis vanduo įsifiltruodamas per dirvožemį ir aeracijos zoną sudarytą iš ledyninių, ledyno tirpsmo, upių, vėjo suklostytų nuogulų, formuoja gėlą (vandens mineralizacija < 1 g/l) požeminį vandenį, kurio mineralizacija 0,3 – 0,8 g/l, sudėtyje vyrauja kalcis, magnis ir hidrokarbonatai, vandenyje nedaug (PS < 5 mg/l O<sub>2</sub>) organinės medžiagos. Šiaurės Lietuvoje, kur arti žemės paviršiaus paplitę gipso turintys uolienu sluoksniai, išplitusi gruntinio vandens cheminės sudėties anomalija (Karajimiškio postas, Salomėjos ir Smardonės šaltiniai Biržų raj., Ičiūnų postas, Baltasis šaltinis Pasvalio r. sav.).



2. pav. Gruntinio vandens cheminė sudėtis

- Gruntinio vandens cheminė sudėtis
- vyrauja Ca, Mg, HCO<sub>3</sub>
- didelis organinės medžiagos kiekis
- vyrauja Ca, Mg, SO<sub>4</sub>
- vyrauja Na, Cl
- azoto junginiai, indikuojantys žmogaus veiklos poveikį

Dėl gipso tirpinimo, vandenyje vyrauja kalcio, magnio ir sulfatų jonai. Vandens mineralizacija išauga iki 1–2,3 g/l, sulfatų koncentracija siekia 600–1200 mg/l (ribinė vertė (RV) geriamam vandeniui – 250 mg/l).

Unikali yra Darsūniškio (Kaišiadorių r.) ir Druskelės (Alytaus r.) šaltinių sudėtis. Ją chloridais ir natriu papildo iš gilesnių sluoksnių pakylantis mineralinis vanduo. Šių šaltinių vandens mineralizacija siekia 2–2,5 g/l, chloridų koncentracija – 800–1300 mg/l (RV 250 mg/l), natrio – 350–680 mg/l (RV 200 mg/l).

Tuo tarpu jūrinėse, pelkinėse, kartais, ežerinėse nuogulose besiformuojantis vanduo pasižymi didesnėmis (PS RV 5 mg/l O<sub>2</sub>) organinės medžiagos koncentracijomis.

Kintu, Rūgalių (Šilutės r.), Margių (Varėnos r.) gręžinių vandenyje permanganato skaičiaus vertės ypač didelės, didesnės nei 50 mg/l O<sub>2</sub>.

Anomalios cheminės sudėties gruntinis vanduo nėra tinkamas naudoti kasdien gerti ar buityje, bet, kol jame nėra žmogaus veiklos sukeltų cheminės sudėties pokyčių ar pavojingų cheminių medžiagų, jis vertinamas kaip geros cheminės būklės.

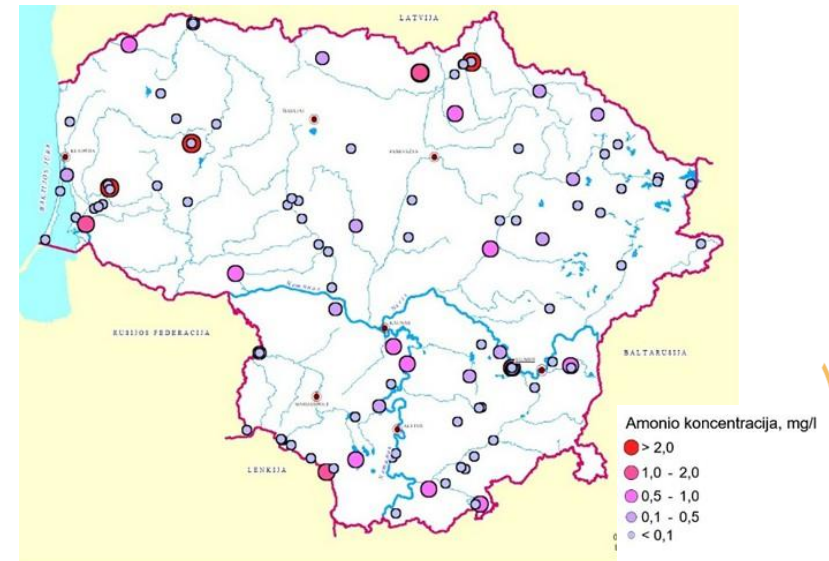
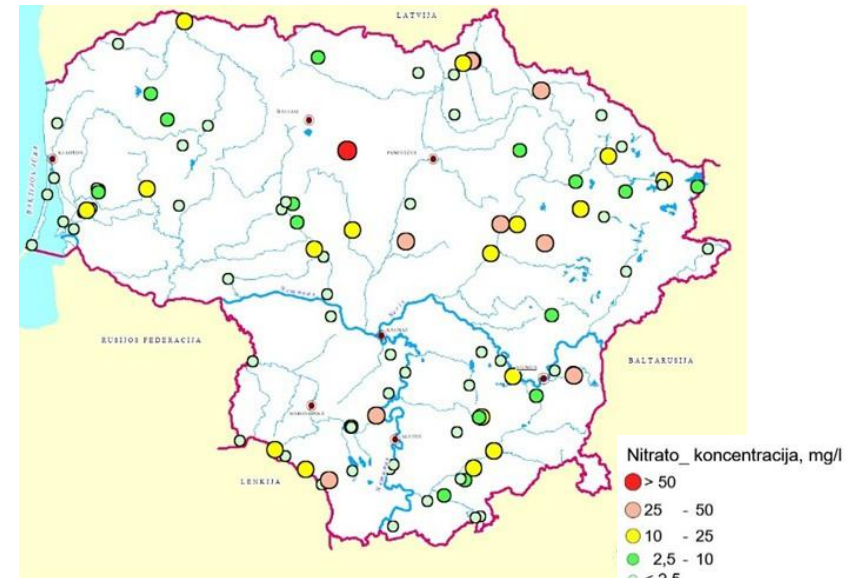
Žmogaus ūkinės veiklos poveikį (iš žemės ūkio ir urbanizuotų teritorijų) geriausiai indikuoja maistinių medžiagų – nitratų, nitritų, amonio ir fosfatų – padidėjusios koncentracijos, lyginant jas su foninėmis vertėmis, susiformavusiomis gamtinėse sąlygose.

2024 m. monitoringo duomenimis, nitratų koncentracija viršijo 50 mg/l ribinę vertę tik Arimaičių šaltinyje, o koncentracija didesnė nei 25 mg/l nustatyta 4 šaltinių ir 6 monitoringo gręžinių vandenyje. Baltojo ežero ir Panemunio šaltinių vandenyje nitratų koncentracija didėja, tuo tarpu Lančiūnavos ir Alantos monitoringo gręžinių vandenyje mažėja, kituose postuose kinta nedideliame ( $\pm 2$  mg/l) intervale (3 pav.).

Amonio koncentracija didesnė nei 2 mg/l nustatyta keturių gręžinių vandenyje, o geriamam vandeniui taikomą 0,5 mg/l ribą viršijo dar 10 gręžinių ir 4 šaltinių vandenyje. Nors didesnėje dalyje stebėjimo taškų amonio koncentracijos išlieka stabilios, ~8 % vietų stebimas amonio koncentracijos augimas.

Fosfatų koncentracija gruntiniame vandenyje retai viršija ribinę 0,7 mg/l vertę. 2024 m. tik Balbieriškio šaltinyje fosfatų koncentracija siekė 1,34 mg/l. Tai indikuoja, kad į šaltinio vandenį tarša greičiausiai patenka ne tik su gruntinio vandens srautu, o tiesiai į kaptazo įrenginį.

Apibendrinus 2024 m. gruntinio vandens cheminių tyrimų duomenis, žmogaus veiklos poveikis buvo identifiкуotas 20% stebėjimo vietų. Ši dalis išlieka gana pastovi.



3 pav. Nitratų ir amonio koncentracijos gruntiniame vandenyje

## Vaistų likučių tyrimai gruntiniame vandenyje

Pirmą kartą Lietuvoje buvo atlikti vaistų likučių tyrimai požeminiame vandenyje. Tyrimams pasirinkti valstybinio monitoringo gręžiniai ir šaltiniai, esantys apgyvendintose teritorijose, taip pat vandenvietės, kurias iš dalies maitina paviršinis vanduo ir vandenvietės, kuriose eksploatuojamas mažai apsaugotas gruntinis vandeningasis sluoksnis, t. y. ten, kur tikimybė rasti vaistų likučių yra didesnė. Siekiant patikrinti potencialių sutelktosios taršos šaltinių aplinką, gruntinio vandens mėginiai paimti ir ištirti specialiai įrengtuose monitoringo gręžiniuose prie sąvartynų ir valymo įrenginių. Iš viso tyrimai atlikti 39 vietose. Vaistų likučių tyrimus atliko akredituota laboratorija Suomijoje „Eurofins“. Mėginiuose tirti 47 pavadinimų vaistai ir vaistiniai preparatai.

Vaistų likučių pėdsakų rasta vieno šaltinio (Utenos) ir keturių monitoringo gręžinių, esančių vandenvietėse (Matuizų, Varėnos, Kleboniškių (Kauno) ir Jankiškių (Vilniaus)) vandenyje, taip pat vieno sąvartyno (Karijotiškių) ir dviejų nuotekų valymo įrenginių (Vilniaus ir Lazdijų) gręžinių vandenyje.

Požeminiame vandenyje dažniausiai rasta karbemazepino (prieštraukulinis vaistas) – 6 tyrimo vietose; jo koncentracija vandenviečių vandenyje buvo 0,007–0,008 µg/l, Utenos šaltinio – 0,013 µg/l, maksimali 0,085 µg/l – Lazdijų nuotekų valymo įrenginių aplinkoje. Diatrizoato (kontrastinė medžiaga, naudojama rentgeno tyrimo metu) rasta Varėnos vandenvietėje 0,055 µg/l, pakartojus tyrimą – 0,045 µg/l, benzotriazolo – Jankiškių vandenvietėje – 0,23 µg/l, pakartojus tyrimą – 0,11 µg/l. Tuo tarpu ibuprofeno koncentracija 0,45 µg/l nustatyta tik šalia uždaryto Kariotiškių sąvartyno ir buvo didžiausia iš visų identifikuotų junginių, o diklofenako Vilniaus valymo įrenginių aplinkoje – 0,039 µg/l.

Vandenviečių monitoringo gręžiniai ir šaltiniai, kuriuose rasta vaistų likučių, yra urbanizuotose teritorijose, bet galimi taršos šaltiniai ir vaistų likučių patekimo keliai dar neidentifikuoti.

Vaistų likučiai į atvirų šachtinių šulinių, natūralių šaltinių kaptažo įrenginių ir nekokybiškai įrengtų gręžinių požeminį vandenį gali patekti tiesiogiai, o ne su požeminio vandens srautu.

Varėnos miesto ir Matuizų vandenvietėse požeminis vanduo išgaunamas iš fliuvioglacialinio smėlio nuogulose besikaupiančio gruntinio vandeningojo sluoksnio. Vandens srautas į Varėnos vandenvietę teka iš pietų į šiaurę, t. y. nuo miesto pusės link Derežnytės upelio vandens saugyklos (tvenkinio), kur jis išsikrauna.

Problemiškiausiu siurbiamo vandens kokybės rodikliu Varėnos ir Matuizų vandenvietėse buvo ir toliau lieka iš miesto pusės sklindantys nitratai, kurių koncentracija, nors ir blėsta, tačiau vis dar egzistuoja. Nitratai šiuo atveju yra aiškus požeminio (gruntinio) vandens taršos indikatorius (Klimas A., 2023). Vilniaus Jankiškių vandenvietė įrengta Neries upės slėnyje. Vandenvietė yra šalia pramoninio rajono, todėl jos aplinkos būklė vertinama kaip prasta. Aliuviniai dariniai slūgso ant tarpmoreninio smėlio ir žvirgždo, sudarydami vientisą didelio storio vandeningąjį, produktyvųjį sluoksnį. Šią vandenvietę vis dar šiek tiek maitina Neries vanduo. Praeityje Jankiškių vandenvietėje pagrįstai nerimą kėlė didokos nitratų koncentracijos, taršos organiniais junginiais pėdsakai (Klimas A., 2024). Egulių–Kleboniškių vandenvietėje eksploatuojamas aliuvio ir fliuvioglacialinių nuogulų gruntinis vandeningasis sluoksnis (geologinis indeksas aIV+agIII), kurio storis vandenviečių teritorijoje kinta nuo 25 – >30 m. Aiškesnių taršos pėdsakų šioje vandenvietėje anksčiau nebuvo identifikuota.

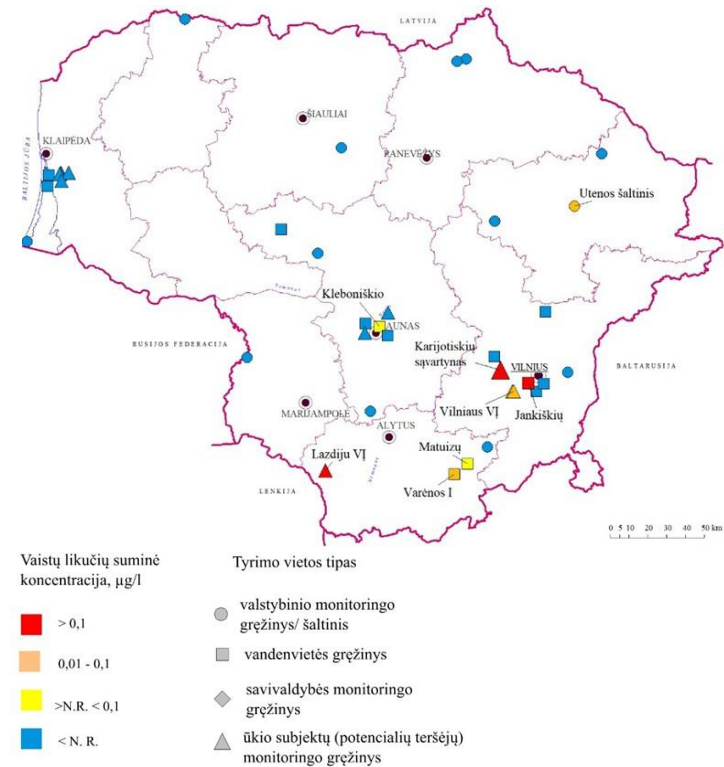
Vaistų likučių koncentracijos geriamajame vandenyje šiuo metu nėra reglamentuojamos. Naujai derinama Vandenų srities direktyvų pakeitimo projekte siūloma vaistų likučių ribinė vertė požeminiam vandeniui yra 2,5 µg/l (buvo siūloma ir griežtesnė – 0,25 µg/l). Nustatytos koncentracijos rekomenduojamų ribinių verčių neviršija, bet tai įspėjimas, kad vaistų likučių gali patekti į požeminį vandenį ir ateityje būtina atidžiai stebėti atvirų vandeningų sluoksnių (ypač naudojamų geriamojo vandens tiekimui) būklę urbanizuotose teritorijose (4 pav.).

### Požeminio vandens monitoringas pasienio teritorijose

Toliau tęsiamas bendradarbiavimas ir pasienio monitoringas Lietuvos ir Latvijos bei Lietuvos ir Lenkijos pasienyje.

Lietuvos Respublikos siena su Latvija tęsiasi 588,09 km, pasienio teritorija patenka į Ventos, Lielupės ir Dauguvos upių baseinų rajonus. Abi šalys geriamo vandens tiekimui pasienio teritorijoje naudoja tik požeminį, daugiausiai prekvartero vandeningųjų sluoksnių vandenį. Šie sluoksniai pasižymi skirtingomis filtracinėmis savybėmis, jų pasiskirstymas plote ir pjūvyje yra labai įvairus, jų reikšmė aprūpinant gyventojus geriamuoju vandeniu taip pat skiriasi. Išskiriant požeminio vandens baseinus šalys naudojo kiek skirtingas metodikas, bet abiejose šalyse buvo atsižvelgta į viešam vandens tiekimui naudojamų vandeningų sluoksnių paplitimą.

Šiuo metu požeminio vandens monitoringo tinklą Latvijos pusėje sudaro 16 gręžinių, įrengtų į skirtingus vandeningus sluoksnius 6 postuose ir 7 šaltiniai, Lietuvos pusėje 17 gręžinių, 9 postuose ir 7 šaltiniai. Monitoringas vykdomas pagal šalių nacionalines programas atskirai, kasmet pagal suderintą formatą yra pasikeičiama atliktų tyrimų duomenimis.



4 pav. Vaistų likučiai gruntiniame vandenyje

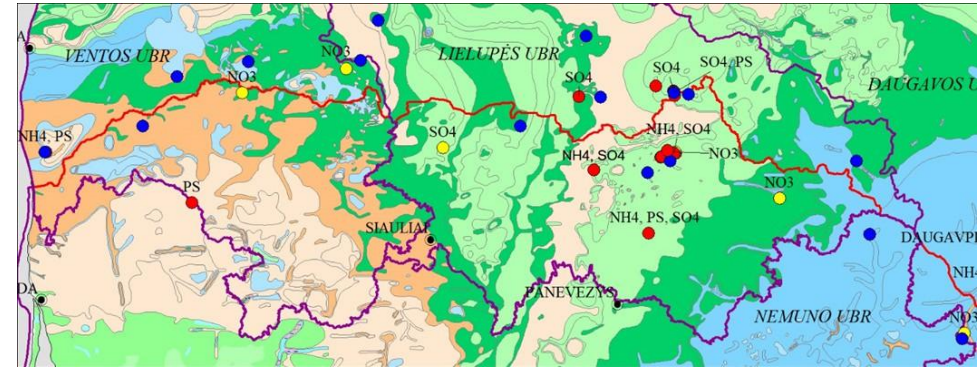
Lietuvos Respublikos siena su Lenkija tęsiasi 104,3 km, visa teritorija yra priskirta Nemuno upių baseinų rajonui. Požeminio vandens monitoringo tinklą sudaro 15 monitoringo gręžinių Lenkijos pusėje ir 14 Lietuvos. Požeminio vandens monitoringas vykdomas pagal atskiras valstybines monitoringo programas, tačiau laboratorinių tyrimų rezultatų palyginimui rugpjūtį vyksta į bendrus lauko darbus, kurių metu paimti mėginiai iš 3 gręžinių Lenkijoje ir 3 Lietuvoje. Kasmet pasikeičiama tyrimų duomenimis, informuojama apie metodinius tyrimų ir vertinimo pokyčius.

Vertinant požeminio vandens kokybę, panaudoti 2022–2024 m. monitoringo duomenys, o dėl vaizduojamos išskirtos 3 požeminio vandens kokybės klasės: geros, patenkinamos ir prastos. Vanduo, kuriame cheminių parametru reikšmės atitinka geriamojo vandens reikalavimus ir kuriame nėra antropogeninės kilmės junginių (nitrato), vertinamas kaip geros kokybės. Kai gamtinių junginių (sulfatai, amonis) koncentracijos viršija ribines vertes (RV) geriamam vandeniui, bet yra mažesnės už gamtinį foną arba nitrato koncentracija viršija foninę (10 mg/l), bet yra mažesnė už RV, vertinama kaip patenkinamos kokybės. Prastos kokybės klasei priskiriamas požeminis vanduo, kuriame gamtiniai junginiai viršija fonines reikšmes ir (arba) nitratai viršija RV.

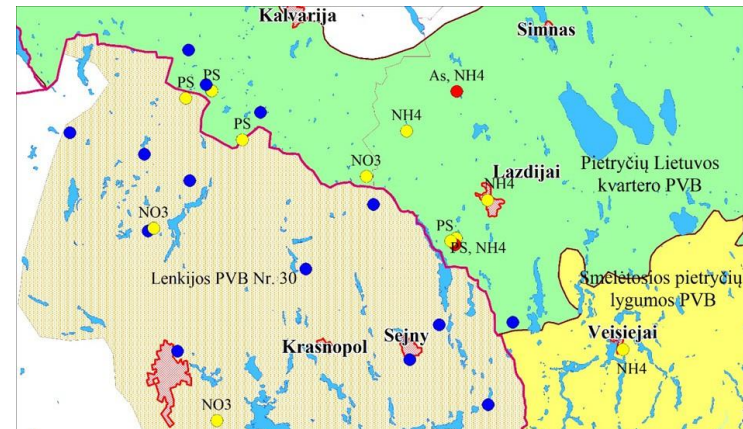
Požeminio vandens kokybė pasienio vandeninguose sluoksniuose išlieka panaši kaip ankstesniais metais. Prasčiausios kokybės yra Dauguvos–Salaspilio (Istro–Tatulos) vandeningojo sluoksnio, kertančio Lietuvos ir Latvijos sieną, požeminis vanduo (5 pav.). Jame daug sulfatų, vanduo labai kietas, didokos amonio koncentracijos. Santykinai geriausia vandens kokybė pasižymi Lenkijos pusės kvartero spūdinių sluoksnių vanduo (6 pav.).

Nitrato koncentracija nė viename pasienio monitoringo taške neviršijo RV 50 mg/l. Koncentracija, didesnė nei 10 mg/l, Latvijoje gruntiniame vandenyje nustatyta viename šaltinyje, Lietuvos pusėje – 3 šaltiniuose ir 1 gręžinyje, Lenkijoje 2 gręžiniuose, Lietuvos pusėje – 1 gręžinyje.

Amonio koncentracijų pasiskirstymas sudėtingesnis, galbūt dėl hidrogeologinių sąlygų ir intensyvesnio žemės ūkio praeityje, jos palyginti šiek tiek didesnės Lietuvos teritorijoje nei kaimyninių šalių požeminiame vandenyje.



5 pav. Požeminio vandens kokybė Latvijos – Lietuvos pasienyje (fonas – prekvartero hidrogeologiniai sluoksniai; vandens kokybę prastinantys rodikliai: NO<sub>3</sub> – nitratas, NH<sub>4</sub> – amonis, SO<sub>4</sub> – sulfatai, PS – permanganato skaičius.)



Požeminio vandens kokybė

- gera
- patenkinama
- prasta

6 pav. Požeminio vandens kokybė Lietuvos – Lenkijos pasienyje (fonas – pasienio požeminio vandens baseinai)

## Požeminio vandens veiklos monitoringas Biržų–Pasvalio požeminio vandens baseine

2024 m. pradėtas požeminio vandens veiklos monitoringas Biržų–Pasvalio požeminio vandens baseine. Atliktas esamų tyrimo ir eksploatacinių gręžinių apvažiavimas, jų būklės tinkamumo monitoringo vykdymui įvertinimas. Iš 30 geros būklės gręžinių paimti mėginiai ir juose ištirti karsto proceso kaitą indikuojantys vandens bendrosios cheminės sudėties parametrai. Svarbiausia įvertinti ne tiek sulfatų, kalcio, magnio, azoto junginių koncentracijas, vandens pH reikšmes, bet jų pokyčius per ilgesnį laiką.

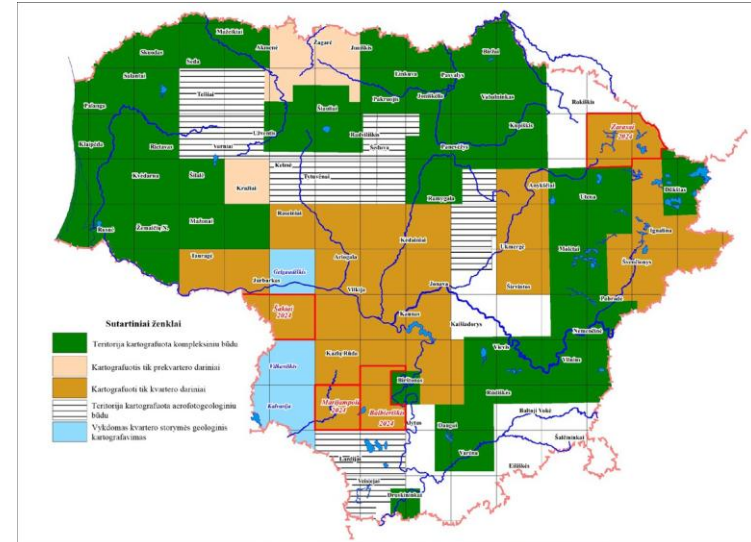
# Lietuvos geologinis kartografavimas 1: 50 000 masteliu

Asta Jusienė

Valstybinis geologinis kartografavimas 1:50 000 masteliu vykdomas nuo 1964 metų. 2024 m. užbaigus kvartero nuogulų erdvinį geologinį kartografavimą 3163,8 km<sup>2</sup> teritorijoje (Zarasų, Marijampolės, Šakių ir Balbieriškio plotuose), šiuo masteliu jau kartografuota 74,65 proc., arba 48746 km<sup>2</sup> šalies ploto (be teritorijos, kartografuotos aerofotogeologiniu būdu). Erdvinis geologinis M 1:50 000 kartografavimas kompleksiniu būdu atliktas 27 585 km<sup>2</sup> teritorijoje, o 18 437 km<sup>2</sup> plote atliktas tik kvartero storumės (14 757 km<sup>2</sup>) arba tik prekvartero darinių (3 680 km<sup>2</sup>) erdvinis geologinis kartografavimas.

2024 m. pabaigoje kvartero darinių erdvinis geologinis kartografavimas 1:50 000 masteliu pradėtas vykdyti Vilkaviškio, Kalvarijos ir Gelgaudiškio plotuose (2229 km<sup>2</sup>) ir 2025 m planuojamas užbaigti.

Valstybinis erdvinis geologinis kartografavimas – tai tam tikros teritorijos (sausumoje arba jūroje) geologinis tyrimas, siekiant nustatyti žemės gelmių sandarą ir savybes (uolienuų sudėtį, gelmių sandaros elementus, uolienuų, nuogulų ir nuosėdų slūgsojimo sąlygas, geologinį amžių ir kilmę, žemės gelmių naudojimo sąlygas ir galimybes), ir gautos informacijos pateikimas kartografiškai, t. y. žemėlapių, schemų, pjūvių, erdvinų vaizdų pavidalu. Geologinė informacija, pateikta geologiniuose žemėlapiuose, reikalinga vykdant požeminio vandens gavybą ir apsaugą, vertinant poveikį aplinkai, atliekant naudingųjų iškasenų tyrimus ir ga-



vybą, identifikuojant geologinius pavojus ir jų prevencijai, infrastruktūros projektams, zonavimui ir kraštovaizdžio planavimui, industrinių objektų vietos parinkimui, naujų saugomų teritorijų ir objektų steigimui, inžinerinių geologinių tyrimų statyboms planavimui ir detalumui, turto vertinimui.

# Valstybinis dirvožemio monitoringas 2018–2023 m.

Virgilija Gregorauskienė

Sistemiški dirvožemio (atskirai miškų ir dirbamų laukų) stebėjimai Lietuvoje pradėti 1992–1993 m. Miškų dirvožemio monitoringas, sudedamoji Tarptautinės bendradarbiavimo programos miškų būklei vertinti (*ICP Forest*) dalis, vykdomas reguliariai. Laukų dirvožemio arba agromonitoringo paskutinį stebėjimų ciklą 2002 m. atliko Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Agrocheminių tyrimų Laboratorijos specialistai, vėliau, nesant finansavimo, monitoringas buvo sustabdytas.

2011–2012 m. valstybinės laukų dirvožemio monitoringo programos vykdymas perduotas Lietuvos geologijos tarnybai, stebėjimus tęsiant anksčiau numatytoje 71 atraminėje aikštelėje, išdėstytoje siekiant tolygiai padengti stebimą Lietuvos Respublikos teritoriją bei apibūdinti visus išskiriamus dirvožemio rajonus. Paskutiniame cikle 2018–2023 m., laboratorijose nustatyti fiziniai ir cheminiai dirvožemio-grunto parametrai:

- pH vandens ir KCl ištraukoje (pHH<sub>2</sub>O, pHKCl) – Lietuvos geologijos tarnybos laboratorijoje remiantis standartu LST ISO 10390:2005;
- organinės medžiagos kiekis (LOI, loss on ignition), % – Lietuvos geologijos tarnybos laboratorijoje kaitinimo nuostolis deginant +450o C temperatūroje, remiantis standartu LST EN 13039:2003;
- bendras organinės anglies ir bendras organinio azoto kiekis (Corg, N<sub>b</sub>), % – Lietuvos agrarinių ir miškų

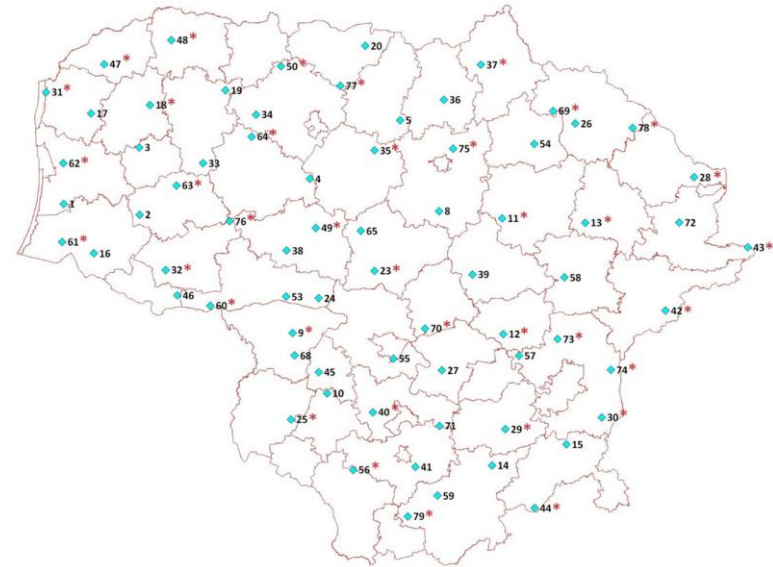
mokslų centro Agrocheminių tyrimų laboratorijoje remiantis standartais ISO 10694:1995 ir ISO 11261-1995;

- katijonų mainų ge ba (*CEC, cation exchange capacity*), mekv/100g arba cmol/kg – Slovakijos Dionizo Šturo valstybinio geologijos instituto Geoanalitikos laboratorijoje sidabro tio-karbamido ištraukoje atominės absorbcijos metodu remiantis standartizuota ISRIC ir FAO dirvožemio analizės procedūra;
- kalcio, magnio, kalio, natrio, geležies, aliuminio elementiniai kiekiai, pagrindinių teršiančių elementų arseno, kadmio, chromo, vario, gyvsidabrio, vanadžio), nikelio, švino, seleno, cinko, fosforo, sieros kiekiai – Kanados Acme Analytical Laboratories (Vancouver) Ltd. aqua regia ištraukoje ICP-MS metodu, remiantis standartais ISO 11466:1995 ir ISO/TS 16965:2013. Taip pat, monitoringo programoje nenumatytų cheminių elementų kiekiai: sidabro, aukso, boro, bario, bismuto, kobalto, galio, lantano, mangano, molibdeno, stibio, skandžio, stroncio, telūro, torio, titano, talio, urano, volframo;
- 38 atraminių aikštelių dirvožemyje nustatyti patvarūs organiniai teršalai (POT): polichlorinuoti dibenzo-dioksinai ir furanai (PCDD/F), polichlorinti bifenilai (PCB), chloro or-

ganiniai pesticidai, ng/kg – Lenkijos Eurofins Environment Services Polska Sp zo.o (Katowice) izotopų tirpale akredituotais dujų chromatografijos GC-MS/MS metodais, remiantis standartais DIN 1948 Part 2-3 2006-6, PN-ISO 11465:1999 ir PN-ISO 10382:2007

Palyginus valstybinio laukų dirvožemio monitoringo programos 2011–2017 ir 2018–2023 m. ciklų dirvožemio ariamojo horizonto agrocheminę sudėtį, daugumos parametrų nustatyti pokyčiai yra mėginių ėmimo ir laboratorinių paklaidų ribose ( $\pm 10\text{--}15\%$ ). Reikšmingesnių pokyčių pastebėta greta stambesnių gyvenviečių esančiose atraminėse aikštelėse ir susiję su pasikeitusia žemėnauda. Pastebėtas nežymus organinės medžiagos ir elementinio kalcio kiekių augimas, sietinas su atraminėse aikštelės išaugusiu pievų skaičiumi bei agrarinės aplinkosaugos ir klimato priemonių, stabilizuojančių dirvožemio organinę medžiagą, taikymo. Reikšmingai išaugo nustatytoji dirvožemio katijonų mainų geba, tačiau tai susiję su paskutiniame monitoringo cikle taikytu tikslesniu laboratoriniu tyrimu.

Vertinant lauko dirvožemio pasklidąją taršą, ir toliau stebimos nežymios teršiančiųjų sunkiųjų metalų kaupimosi tendencijos viršutiniame dirvožemio A horizonte – pastebimiau išaugo arseno, kadmio, cinko, vario medianiniai kiekiai, mažiau – chromo ir švino, nežymiai – nikelio ir vanadžio. Iš 63 matuotų patvariųjų organinių teršalų tik trys junginiai (1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD, OctaCDD ir 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF) aptikti beveik visų 38 aikštelių dirvožemyje. Likusiųjų aptiktųjų aštuonių PCDD/F junginių (1,2,3,7,8,9-HexaCDD, 2,3,7,8-TetraCDF, 2,3,4,7,8-PentaCDF, 1,2,3,4,7,8-HexaCDF, 1,2,3,6,7,8-HexaCDF, 2,3,4,6,7,8-HexaCDF, 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF, OctaCDF) pasiskirstymas yra nulemtas atsitiktinių, lokaliai veikiančių faktorių ir jie aptikti 1–5 aikštelėse. Pagal laboratorijos metodo jautrumo ribas suminis dioksinų ir furanų toksiškumo ekvivalentas (TEQ) maksimaliai siektų 4,27 ng/kg s.g.,



Valstybinio dirvožemio monitoringo 2018–2023 m. programos dirbamų laukų dirvožemio stebėjimo aikštelės. Žvaigždute pažymėtose aikštelėse tirti patvarūs organiniai junginiai (PCB, PCDD ir PCDDF).

medianinė, dažniausiai pasitaikanti viršutinė TEQ riba siektų 0,88 ng/kg s.g, ir neviršija viršutinės 1 ng/g (arba 1000 ng/kg), ribos, kuri, Europos aplinkos agentūros ekspertų nuomone, dar nekelia didesnio pavojaus žmogui ir aplinkai. Žr. nuorodoje: <https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/studies/clarification.pdf>.

# Valstybinio Šiaurės Lietuvos karstinio regiono kraštovaizdžio būklės ir gipso cheminės denudacijos monitoringo rezultatai 2024 m.

Vidas Mikulėnas, Roma Kanopienė, Vytautas Minkevičius, Simonas Danielius

Karstinio kraštovaizdžio, ypač naujų karstinių reiškinių žemės paviršiuje, monitoringo reikmėms buvo pasitelktas bepilotis orlaivis ir sudaryti devynių intensyviausiai karstėjančių teritorijų detalūs ortofotožemėlapiai (atitinkamoje VAMP įgyvendinimo 2024 m. priemonėje buvo numatytos 3 teritorijos). Analizuojant šiuos žemėlapius ir atliekant lauko darbus, buvo aptikti 63 nauji karstiniai reiškiniai. Parengta Šiaurės Lietuvos karstinio regiono gipso cheminės denudacijos monitoringo ataskaita, atliktas regiono būklės vertinimas pagal visus atliktus tyrimus.

2024 m. pavasario ir rudens monitoringo darbų rezultatai skiriasi: per rudens lauko darbus aptikta 13 naujų karstinių reiškinių (12 smegduobių ir 1 įslūga, inventorizuoti 3 anksčiau susiformavę urvai), o balandį – 49. Toks skirtumas iš dalies susijęs su meteorologinėmis sąlygomis – rudenį dėl mažo kritulių kiekio gruntinio vandens lygis buvo nusekęs 2–3 m (nuo vasaros vidurio Lietuvos šiaurėje lijo mažai) (1 pav.). Ryškiausios rudenį inventorizuotos smegduobės buvo rastos Mantagailiščio apylinkių šiauriniame pakraštyje. Dar apie vieną naują smegduobę, surastą gruodžio pabaigoje Pumpėnų sen., Moliūnų k. pranešė Pasvalio r. sav. administracijos darbuotojai. Ji atsirado žemės ūkio paskirties sklype ir siekė 9 metrus į plotį bei 3 m į gylį.



Naujausi Šiaurės Lietuvos karstinio regiono tyrimai rodo, kad cheminė denudacija (gipso sutirpimas) pastaraisiais metais intensyvėja. 2024 m. Tatulos upės baseine (Biržų rajonas) išmatuotas gipso išplovimas siekė  $210 \text{ m}^3/\text{km}^2$  per metus, t. y. 29 proc. daugiau nei ankstesnio dvidešimtmečio vidurkis. Tuo tarpu Smardonės baseine (Biržų

rajonas) situacija stabilesnė – denudacijos rodikliai išliko artimi daugiametei normai ir siekia  $199 \text{ m}^3/\text{km}^2$ .

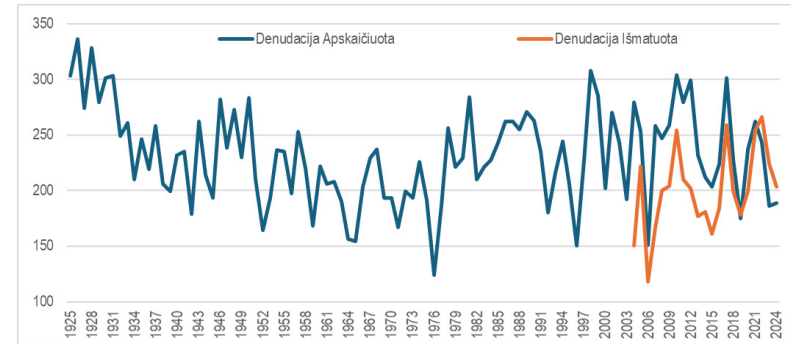
Gipso cheminės denudacijos tyrimai apėmė vandens ėimimą iš penkių karstinių regiono taškų, reguliarius debito matavimus ir kasdieninius vandens lygio stebėjimus Pelanio ežere (Kirkilų k., Biržų r.). Laboratorinė analizė leido nustatyti karstiniams procesams būdingų cheminių elementų – kalcio ir sulfatų – koncentracijas vandenyje. Pagal surinktus duomenis apskaičiuotas metinis gipso denudacijos intensyvumas, leidžiantis įvertinti, kaip intensyviai vyksta šis natūralus procesas ir kokie veiksniai jį spartina.

### Ilgalaikė tendencija – vis spartesnis gipsingų uolienų sutirpimas ir karstinių reiškinių susidarymo intensyvėjimas

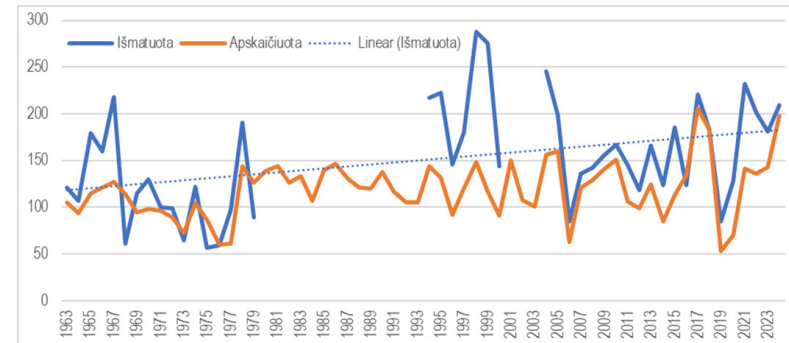
Stebint ilgalaikius duomenis, aiškėja, kad gipso denudacijos intensyvumas nuo 1977 m. auga. Vidutinis gipso denudacijos intensyvumo rodiklis Smardonės baseine 1977–2024 m. siekė  $252 \text{ m}^3/\text{km}^2$  (3 pav.), o Tatulos baseine 1963–1979 m. rodiklis buvo  $113 \text{ m}^3/\text{km}^2$ , bet nuo 1994 m. jis išaugo iki  $174 \text{ m}^3/\text{km}^2$  (4 pav.).

Šis procesas gali būti siejamas su klimato kaita. 2024 m. buvo rekordiška šilti – vidutinė metinė oro temperatūra Biržuose siekė  $9,2 \text{ }^\circ\text{C}$  – tai aukščiausia reikšmė per visą stebėjimų istoriją nuo 1924 m. Taip pat 2023 ir 2024 m. kritulių kiekis buvo 19–21 proc. mažesnis nei 1991–2020 m. normos, bet upės išlaikė didelį nuotėkį, kas gali rodyti spartesnę požeminio vandens cirkuliaciją karstinėje zonoje.

Apibendrinant ankstesnius ir naujausius tyrimus, pastebėta, kad per pastaruosius 100 metų Lietuvos Šiaurės karstinio regiono stebimuose upių baseinuose kasmet ištirpdavo vidutiniškai  $232 \text{ m}^3$  gipso viename kvadratiname kilometre. Tai reiškia, kad susiformuoja toks suminis požeminių tuštumų tūris. O per 2014–2023 m. smegduobių susiformavo tik  $2,82 \text{ m}^3$  viename kvadratiname



3 pav. Gipso cheminės denudacijos kaita Smardonės baseine,  $\text{m}^3/\text{km}^2$  per metus.



4 pav. Gipso cheminės denudacijos kaita Tatulos baseine,  $\text{m}^3/\text{km}^2$  per metus.

kilometre ir tai sudaro tik 1 proc. ištirpinto gipso tūrio. Taigi požemyje yra daug tuštumų, kurios lemia žemės paviršiaus slūgimą karstiniame regione (gali būti, kad  $0,02 \text{ m}$  per pastaruosius 100 metų). Prognozuojamas kritulių kiekio padidėjimas 1,5 proc. iki 2100 m. lems gipso tirpimo intensyvėjimą ir pavojingų smegduobių radimąsi.

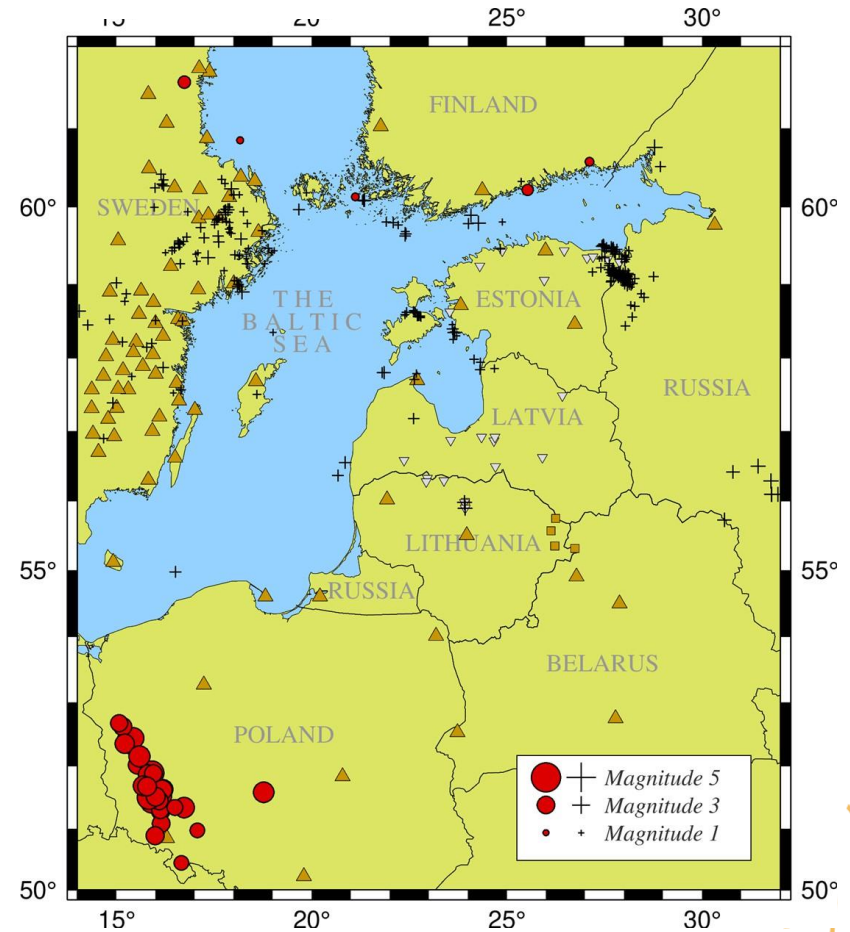
# Lietuvos seismologinis monitoringas 2024 m.

**Andrius Pačesa, Vilma Stankevičienė,  
Gintarė Andriuškevičienė**

2024 m. Lietuvos geologijos tarnyba toliau vykdė Lietuvos ir gretimų teritorijų seismologinį monitoringą (projektas „Lietuvos seismologinis monitoringas“). Seisminių stebėjimų duomenis (beveik) realiu laiku LGT seisminių stebėjimų duomenų valdymo grupė (LGT SSDVG) gaudavo iš Lietuvoje esančių Paburgės (PBUR) ir Paberžės (PABE) plataus diapazono seisminių stebėjimų stočių. Keturių vienkomponenčių trumpaperiodžių seisminių stebėjimo stočių Ignalinos (IIGN), Didžiasalio (IDID), Zarasų (IZAR), Salako (ISAL) ir laikinos trumpaperiodės seisminės stoties Vaišvydžiuose (VSVD) seisminių stebėjimų duomenys LGT buvo atsiunčiami pagal realius poreikius.

Be Lietuvoje esančių seisminių stočių, duomenys buvo gaunami ir iš kitų Baltijos regiono seisminių stočių SLIT – Latvija, VSU ir ARBE – Estija, SUW, BEL ir GKP – Lenkija, RGN, STU, LNIZ ir RUE – Vokietija, MEF, JOF, SUF ir VAF – Suomija, AAL, DEL, LANU, SJUU, STRU, UPP ir VIKU – Švedija bei PUL ir OBN – Rusija, registruoti duomenys. Dauguma duomenų buvo gaunami per GEOFON seismologinį tinklą, kurio centras yra Vokietijos geomokslų tyrimų centre (GFZ) Potsdame, Vokietijoje. Šiame centre duomenys gaunami iš visų pasaulyje įrengtų GEOFON seisminių stočių ir šie duomenys yra viešai prieinami.

Seisminių stočių duomenys buvo apdorojami ir analizuojami LGT SSDVG. Buvo sudaryti ir LGT svetainė-



1 pav. 2024 m. LGT užregistruotų vietinių seisminių įvykių žemėlapis. Oranžiniai trikampiai žymi plataus diapazono seisminių stebėjimų stotis, oranžiniai kvadratai – trumpo periodo seisminės stotys, apverstai pilki trikampiai – karjerai, kuriuose vykdomi sprogdinimo darbai, raudoni apskritimai – žemės drebėjimai, kryžiai – sprogdinimai.

je pateikti kasmėnesiniai seisminių įvykių katalogai, buvo parengtas ir į LGT fondus pateiktas 2023 m. metinis seisminis biuletenis. Taip pat LGT baigė vykdyti Lietuvos ir gretimų teritorijų seismingumo stebėjimus pagal Valstybinio aplinkos monitoringo 2018–2023 m. veiksmų plano 39.5.1. uždavinį. Buvo parengta ir į LGT fondus pateikta galutinė projekto ataskaita. 2024 m. buvo užregistruoti, analizuoti ir seisminių įvykių kataloge pateikti 820 seisminiai įvykiai: iš jų 27 buvo tolimi (teleseisminiai, tolimesni nei 2200 km), 51 regioniniai (epicentra tolimesni nei 800 km, bet artimesni nei 2200 km) ir 472 vietiniai seisminiai įvykiai (epicentra artimesni nei 800 km).

Lietuvos seismologinio monitoringo projekte daugiausia dėmesio skiriama vietiniams seisminiams įvykiams Baltijos ir aplinkiniuose regionuose (1 pav.). Iš 472 vietinių seisminių įvykių 38 įvykiai buvo natūralūs arba indukuoti žemės drebėjimai, o kiti – paviršiniai arba povandeniniai sprogdinimai. Pietvakarinėje Lenkijos dalyje, Vroclavo apylinkėse, kur intensyviai išgaunamas lignitas (rudoji anglis), užfiksuoti 33 indukuoti žemės drebėjimai, kurių stiprumai buvo nuo  $M=2.5$  iki  $M=4.1$  (1 pav.). Vienas silpnas drebėjimas ( $M=2.1$ ) užfiksuotas centrinėje Švedijoje, kitas silpnas ( $M=1.2$ ) drebėjimas užfiksuotas Baltijos jūroje greta Švedijos rytinio kranto. Trys silpni drebėjimai ( $M=1.3$ ,  $M=1.5$ ,  $M=1.9$ ) užregistruoti Baltijos jūroje, pietinėje Suomijos priekrantėje.

22 sprogdinimai užfiksuoti Baltijos jūroje Estijos teritoriniuose vandenyse, kur buvo naikinami po Pirmo ir Antro pasaulinių karų likę sprogmenys karinės operacijos „Open Spirit 2024“ metu. Pagal žiniasklaidos pranešimą<sup>1</sup> „Open Spirit 2024“ operacija vyko balandžio 12–26 d. ir buvo išžvalgyta beveik 300 km<sup>2</sup> jūros



2 pav. Povandeninis sprogdinimas įvykdytas senų sprogmenų naikinimo operacijos „Open Spirit 2024“ metu Baltijos jūroje netoli Estijos krantų.<sup>2</sup>

dugno. Šios išminavimo operacijos metu jūros dugne buvo aptikti 302 minų inkarai, 37 minos ir viena torpeda. Kartu su anksčiau rastais sprogmenimis buvo sunaikinti 43 pavojingi objektai. (1 ir 2 pav.).

Baltijos jūroje greta Latvijos krantų užfiksuoti dar šeši sprogdinimai. Galima spėti, kad tai buvo kariniai sprogdinimai (1 pav.). 377 karjeriniai sprogdinimai buvo užfiksuoti šiaurės Lietuvoje esančiuose dolomito Petrašiūnų-II, Petrašiūnų-III ir Klovainių karjeruose (1 pav.). Petrašiūnų karjeruose užfiksuoti 207 sprogdinimai, o Klovainių – 170 sprogdinimai.

Šimtai sprogdinimų užfiksuoti šiaurės rytų Estijoje, kur intensyviai vykdoma degių skalūnų gavyba. Kelios dešimtys sprogdinimų buvo užfiksuotos centrinėje Švedijos dalyje.

<sup>1</sup> <https://news.err.ee/1609314882/nato-mine-clearing-operation-open-spirit-24-starts-in-estonian-waters>

<sup>2</sup> <https://news.err.ee/1609325787/open-spirit-24-discovers-40-historical-ordnances-in-estonian-waters>

# Geofiziniai šlaitų deformacijų (nuošliaužų) tyrimai Papilės miestelyje

Vidas Mikulėnas, Jaunutis Bitinas, Saulius Lozovskis

Lietuvos geologijos tarnybos specialistai 2024 m. rudenį atliko 2024 m. liepos 28–29 d. hidrometeorologinio reiškinio – audros su liūtimis sukeltos žalos padarinių (nuošliaužų ir kitų deformacijų šlaituose) Papilės miestelyje geofizinius (elektrotomografija ir georadaras) tyrimus ir pavojingumo vertinimą. Šios stichijos pasekmės pasireiškė labiausiai bei kelia didžiausią pavojų valstybinės reikšmės krašto kelio Nr. 155 Kuršėnai–Mažeikiai 20-ajame kilometre (Papilės mstl. centrinėje dalyje) ir atokiau 22-ajame kilometre (Papilės mstl. priegose iš vakarų – šiaurės vakarų), Papilės I ir II piliakalniams – kultūros paveldo objektams ir Jurakalnio atragiui – valstybės saugomam gamtos paveldo objektui (pastarasis vis dar uždarytas dėl lankytojų saugumo) (1 pav.).

**Papilės I piliakalnio** aukštosios dalies pietvakariame šlaite besiformuojančios nuošliaužos pažeisto šlaito plotas apie 200 m<sup>2</sup>, o apie 100 m<sup>3</sup> tūrio grunto masivas gali nuslinkti į šlaito papėdę ant pėsčiųjų tako ir kapaviečių, paviršiniams krituliams kritiškai įmerkus šlaitą (2 pav.). Dėl įmerkimo gruntai pasiekę kritinę masę gali nuslinkti stačiausiuose piliakalnio šlaituose ypač pietrytiniame ir šiaurės vakariniame (dešimčių – šimtų m<sup>3</sup> tūrio nuošliaužų formavimasis). Dėl antropogeninės veiklos Papilės I piliakalnio teritorijoje paplitę technogeniniai (piltinio-perkasto grunto sankaupos, statinių deformacijos), gruntu



1 pav. Geofizinių (elektrotomografinių ET – juoda spalva ir georadaro GPR – mėlyna spalva) tyrimų vietas: 1 – I piliakalnyje; 2 – II piliakalnyje; 3 – Jurakalnio atragyje; 4 – nuošliaužoje Ventos upės slėnio šlaite ties kelio Nr. 155 22-uoju km.

masyvų slinkimas (nuošliaužos, plyšiai) ir sufoziniai (gruntų įslūgos) reiškiniai. Vieni yra labiau mažiau pastebimi žemės paviršiuje, kiti atsispindi ir (arba tik) geofizinių tyrimų profilių modeliuose. Iš akivaizdžiai matomų – nuošliauža piliakalnio 3–12 m aukščio ir 30–40 laipsnių polinkio ŠV-V šlaite. Ryškiausios statinių deformacijos – senuose ritualiniuose pastatuose ir S. Daukanto kapavietės postamente (3, 4 pav.)



2 pav. Papildės I piliakalnio aukštosios dalies PV šlaitas virš tako ir kapaviečių, kuriame besiformuojančios nuošliaužos pažeisto šlaito plotas užima apie 200 m<sup>2</sup> (nuotraukoje beveik sutampa su žalios augmenijos plotu). Nuotraukoje atliekamas elektrinės tomografijos profilis.



3 pav. Plyšiai griūvančioje kriptoje ŠR kapinių dalyje (įgilinta viršutinėje šlaito briaunoje)



4 pav. 2–5 mm skersmens plyšiai S. Daukanto kapavietės postamente indikuoja netolygų gruntų sėdimą.

**Papilės II piliakalnio** teritorijoje paplitę technogeniniai (piltinio-perkasto grunto sankaupos) ir gruntų masių slinkimo (nuošliaužos, plyšiai) procesai (5, 6 pav.). Vieni yra stebimi žemės paviršiuje, kiti atsispindi ir (arba tik) atliktų geofizinių tyrimų profilių modeliuose. Iš akivaizdžiausiai matomų – nuošliaužos piliakalnio 5–5,5 m aukščio ir 35–40 laipsnių polinkio ŠV-V šlaite, kurio 45 m ilgio šlaite susidarė 3 nuošliaužos (vėliau dvi susijungė 6 m tarpe nuslydus velėnai ir tyrimų metu šlaite buvo matomos dvi nuošliaužos. Vėl išmirkus gruntams šlaite nuslys velėna su paviršiniu gruntu 7 m pločio tarpe tarp šių nuošliaužų ir šlaitas bus deformuotas vienos frontalinio tipo nuošliaužos per visą apie 50 m ruožą šiame šlaite.



6 pav. Papilės II piliakalnio pietvakarinis šlaite tarp nuošliaužų atliekamas georadaro profilis



5 pav. Papilės II piliakalnio pietvakarinis šlaitas, pažeistas nuošliaužų

**Jurakalnio atragis** patenka Valstybės saugomo geologinio paveldo objekto „Jurakalnio griovos atodanga ir atragis“, įregistravimo į Saugomų teritorijų valstybės kadastrą data 2008-06-19. Steigimo tikslas – išsaugoti jautrią erozinę geomorfologinę formą ir jūros sistemos nuogulų sluoksnius su gausia to meto gyvūnija. Tai tipiška linijinės erozijos suformuota reljefo forma, veikiama nuošliaužinių procesų. Griovoje vyksta šoninė bei gilnamoji erozija, nes griovos išilginis profilis dar nepasiekė dinaminės pusiausvyros. Dėl vasarą įvykusios audros su liūtimis sukkelto paviršinio vandens srauto, kuris nušniokštė Jurakalnio griova, susidarė jūros smiltainių nuolaužų išnašų sankaupa Ventos upėje, prie kairiojo kranto, o atragio šlaitai nukentėjo susidarius deformaciniams plyšiams (išryškėjo naujų nuošliaužų kontūrai) (7, 8, 9 pav.).



7 pav. Atragis, orientuotas į Ventos upę, ir vaizdas į iškilnią, nuo upės veikiamą deformacijų dalį.



8 pav. Nuošliaužos atragyje: kairėje – mažesnė (1–1,5 m aukščio slysmo plokštuma); dešinėje – besiformuojanti nuo pat atragio keteros 18 m ruože (3–7 cm pločio ir apie 0,5 m gylio plyšys prof.).



9 pav. Plyšiai stebimi aukštesnėje atragio dalyje (keteroje) abipus turėklų išilgai tako ir griovos šlaito viršuje.

**Papilės miestelyje**, Nepriklausomybės gatvės pradžioje iš šiaurės–šiaurės vakarų tirtas Ventos slėnio ruožas pagal gamtinę geomorfologinę kilmę yra dalis gilaus ir vaizdingo Ventos slėnio, kuris Papilės apylinkėse siekia 20 m gylį (10, 11 pav.). Čia vyko ir vyksta natūralus gamtinis geodinaminis šlaitų persiformavimo procesas. Liepos pabaigoje ir rugpjūčio pradžioje 65 m ilgio šlaito, kurio aukštis nuo Ventos upės vandens lygio 14–14,5 m, ruože susidarė nuošliauža. Jos atotrūkio briaunos ilgis rugsėjo 13 d. buvo 61 metras. Atotrūkis tapatinasi su šlaito briaunos tįsa, pereinančia į senos nuošliaužos lineamentą. Naujos, dar galutinai nesusiformavusios nuošliaužos gruntų masyve formuojasi antra pakopa. Ši nuošliauža yra didelė – slenkančio grunto masyvo tūris yra apie 1000 kub. m, pažeistas plotas apie 800 kv. m. Nuošliaužos ruože nuo slėnio šlaito viršutinės briaunos iki kelio Nr. 155 Kuršėnai–Mažeikiai sankasos pagrindo mažiausias atstumas yra 15 m. GPR profilis Nr. 4 šiame atstume anomalijų, tapatintinų su deformacijomis viršutinėje geologinio pjūvio dalyje neparodė, tačiau būtina atlikti papildomus geologinius tyrimus.

Po gruodžio viduryje vykusios piliakalnio apžiūros paaikškėjo, kad Papilės I piliakalnio deformacijos nesustojo. Piliakalnio aukštojoje dalyje toliau formuojasi nuošliauža su kelių centimetrų pasislinkimu maždaug per 3 mėnesius; šlaito viršus ties S. Daukanto kapaviete toliau nežymiai slūgsta, priešingame piliakalnio šlaite situacija analogiška. Jurakalnio atragyje ir griovoje šlaitų deformacijos reikšmingai nepadidėjo, išskyrus linijinės ir šoninės erozijos apraiškas griovoje. Nuošliauža šlaite ties Nepriklausomybės gatve toliau vystosi išilgai šlaito ir slenka vertikalia kryptimi.



10 pav. Nuošliauža Ventos upės slėnio šlaite



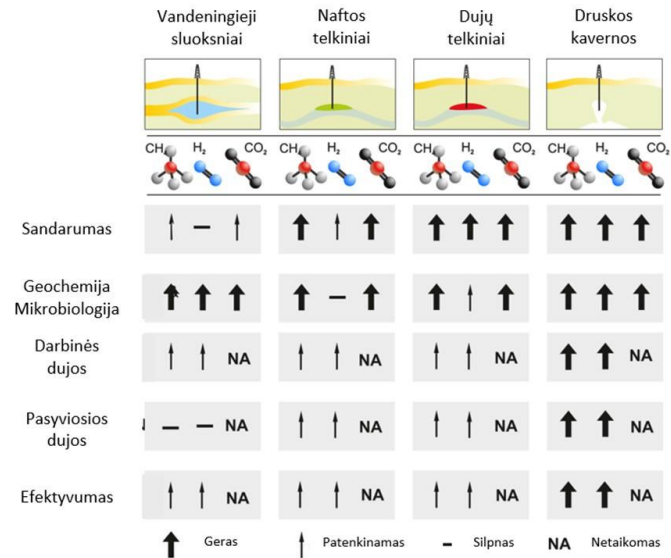
11 pav. 275 m ilgio ET profilis, atliekamas Ventos upės šlaite per besiformuojančią nuošliaužą

# Lietuvos žemės gelmių galimybių požeminiam geoenergijos saugojimui vertinimas

Gintarė Andriuškevičienė, Ugnė Birmanaitė

2022 m. birželį Lietuvos geologijos tarnyboje pradėtas įgyvendinti projektas „Lietuvos žemės gelmių galimybių požeminiam geoenergijos saugojimui vertinimas“, kuris yra Lietuvos valstybinių geologinių tyrimų 2021–2025 m. veiksmų plano „Klimato kaita ir geologinė aplinka“ dalis.

Net 49 % visos pasaulyje sunaudojamos energijos yra sunaudojama šildymui, 29 % – transportui, o elektros gamybai tenka mažiausia dalis – vos 22 % (IRENA, 2020). Didėjant energijos poreikiui, pasaulyje ieškoma aplinkai draugiškų energijos saugojimo (kaupimo) būdų, t. y. pastaruoju metu pasaulinėje praktikoje vis dažniau yra minimos požeminės geoenergijos saugyklos (angl. *Underground GeoEnergy Storage*). Tokia energijos geologinio saugojimo technologija vis dar tiriama ir tobulinama (Crotogino ir kt., 2017; Matos ir kt., 2019), bet visame pasaulyje jau veikia kelios pramoninio tipo požeminės geoenergijos saugyklos. Geologinė formacija (1 pav.) gali būti naudojama skirtingų dujų, tokių kaip metano ( $\text{CH}_4$ ), vandenilio ( $\text{H}_2$ ) ir anglies dioksido ( $\text{CO}_2$ ) saugojimui. Tačiau pažymėtina, kad reikalavimai skirtingų dujų požeminėms saugykloms yra skirtingi, o ir pačių dujų „elgsena“ žemės gelmėse bei saugojimo galimybės ir (ar) poreikis labai skiriasi. Pavyzdžiui,  $\text{CO}_2$  saugyklos reikalingos kaip ilgalaikis  $\text{CO}_2$  emisijų mažinimo sprendimas, t. y. dujos turi būti saugomos ilgą laiką (arba nuolatos), o gamtinėms dujoms ir vandeniliui požeminės saugyklos būtų laikinas sprendimas, nes šios dujos ateityje bus naudojamos kaip kuras



1 pav. Skirtingo tipo geologinių struktūrų tinkamumas metano, vandenilio ir anglies dioksido dujų saugojimui (pagal Tarkowski et al., 2021).

energijai gaminti. Pagrindinė požeminės geologinės saugyklos savybė yra gebėjimas efektyviai talpinti dujas (angl. *Storage capacity*) ir veiksmingai be žalos žemės gelmėms ir aplinkai jas saugoti.

Dėl savo specifinių fizikinių ir cheminių savybių vandenilis, iš visų potencialiai saugojimui tinkamų dujų, pasižymi didžiausiu judrumu, todėl sparčiausiai migruoja uolienuų sluoksniuose ir(ar) struktūroje. Požeminis vandenilio saugojimas apima rizikas, įskaitant dujų nuotėkį per plyšius ir įtrūkius, bei dujų praradimą dėl vykstančių cheminių ir biologinių reakcijų vandens saugojimo vietoje. Nepaisant duomenų ir modelių, susijusių su naftos, gamtinių dujų, vandeningų horizontų ir uolienuų sistemomis žemės gelmėse, gausos, informacijos apie H<sub>2</sub> sąveiką su požeminiu vandeniu ir uolienuų geologiniuose sluoksniuose yra nedaug. Kadangi Europos Komisijos komunikate dėl pramonės anglies dioksido valdymo strategijos reikalaujama, kad kiekviena potenciali saugojimo vieta būtų klasifikuojama pagal jos CO<sub>2</sub> saugojimo parengties lygį, tad šis rodiklis yra įtrauktas ir į Tarnybos rengtą ataskaitą.

CO<sub>2</sub> saugojimo parengties lygiai pateikiami siekiant informuoti apie CO<sub>2</sub> saugyklos techninį vertinimą, anglies dioksido surinkimo ir saugojimo (CCS) projektų planavimo ir leidimų išdavimo veiklas, kurios jau atliktos, ir ką dar reikia padaryti, kad CO<sub>2</sub> saugykla pradėtų veikti. Sistema pagrįsta JK, Nyderlandų ir Norvegijos saugyklų planavimo ir eksploatavimo patirtimi ir yra taikoma daugiau kaip 700 saugyklų.

Lygiagrečiai vykdomo EUROPOS HORIZONTŲ tarptautinio projekto Geologijos Tarnybos Europai (GSEU) rėmuose buvo nustatytas CO<sub>2</sub> saugojimo parengties lygis (SRL), panaudojant anksčiau vykdytų bendrų Europos Sąjungos projektų (pvz. HyStories, CO<sub>2</sub>Stop ir kt.) duomenis, Lietuvoje esančioms potencialioms saugyklos teritorijoms. Remiantis tarptautine praktika ir tarptautinių partnerių patirtimi pagal Akhurst metodiką, potencialioms geologinėms CO<sub>2</sub> saugykloms

Lietuvoje eksploatuojamiems naftos telkiniams nustatyti SRL lygiai, kurie yra lygūs SRL 2 ir SRL 3.

Nors yra parengta nemažai galimybių studijų ir mokslinių publikacijų, kuriose paskaičiuotas CO<sub>2</sub> saugojimo potencialas Lietuvoje, tačiau didžioji dalis vertinimų buvo atlikta neatsižvelgiant į EK naujai pateiktas gaires ir nėra pagrįsti faktiniais tikslinių naujų tiesioginių tyrimų duomenimis, o apibendrintomis prielaidomis. Tiesioginiai tyrimai, skirti CO<sub>2</sub> ir (ar) kitų dujų (išskyrus gamtines dujas) geologinio saugojimo potencialui įvertinti, Lietuvoje nebuvo vykdyti., t. y. nebuvo atliktas tikslinis geoenergijos geologinio saugojimo potencialo vertinimas, pagrįstas konkrečiam tikslui skirtais tyrimais, atsižvelgiant į planuojamas saugoti substancijas ir naująsias gerąją pasaulinę ir Europos sąjungos praktiką.

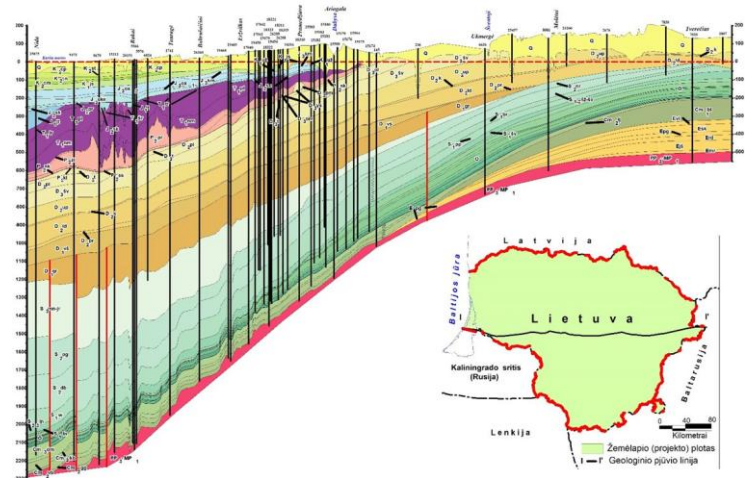
Geologinių geoenergijos saugyklų sritis yra inovatyvi, itin sparčiai besivystanti sritis, sąlyginai nauja ir plati nes apjungia tiek geologinius, tiek energetinius, transportavimo ir infrastruktūros teisinius klausimus, sritis. Ji išsiskiria tuo, kad nėra nuoseklios teisinės sistemos, susijusios su energetikos teise ir reguliavimu. Atsižvelgiant į klimato kaitą ir didėjančią sektorių, ši padėtis dabar keičiasi.

Lietuvoje tiesioginiais tyrimais geologinės struktūros, tinkamumo įrengti požeminę geologinę saugyklą aspektu buvo tirtos tik siekiant nustatyti žemės gelmių tinkamumą ir galimybes įrengti požeminę gamtinių dujų saugyklą.

# Triaso sistemos ir kambro sistemos Baltijos serijos sluoksnių tyrimai ir tektonikos ypatybės

Jaunutis Bitinas

Tiriant prekvartero stromės sluoksnių slūgsojimą, gana informatyvus metodas yra sluoksnių pavaizdavimas geologiniuose pjūviuose. Geologiniai pjūviai sudaryti pasitelkiant ne tik gręžinių, bet ir seisminės žvalgybos duomenis, taip nustatomas ir tiriamas triaso ir kambro Baltijos serijos sluoksnių slūgsojimas. Sudarytame geologiniame pjūvyje (1 pav.) matyti, kad triaso sluoksniai paveikti permio sistemos Priegliaus svitoje kupolų susidarymo, todėl triaso sistemos sluoksniai yra suraukšlėti. Iš pjūvio matyti, kad kupolai Priegliaus svitoje susidarė daugiausia triaso laikotarpiu ir iš dalies ankstyvosios – vidurinės jūros laikotarpiais. Dėl kupolų susidarymo susidariusiose įdubose ankstyvosios – vidurinės jūros (kontinentiniu laikotarpiu iki vidurinio kelovėjo) kontinentiniuose baseinuose nusėdo nuosėdos, kas nustatyta iš jų lokalių paplitimo plotų (1 pav.). Minėti plotai patvirtinti atskirų gręžinių ir gerai koreliuojasi su anhidrito kupolais – susidarę svitos uolienuų storio sumažėjimų zonose (kupolų „papėdėse“). Geologiniame pjūvyje matyti atskirų triaso svitų storio pokyčiai, susidarę dėl nudenuduotų viršutinių svitų pjūvio dalių. Matyti dėl suraukšlėtų triaso sistemos svitų denudacinių poveikio nulygintas paviršius, iš dalies, o vietomis ir visai nuardytos aukščiau slūgsančios triaso sistemos svitų uolienos. Denudacinis laikotarpis buvo gana ilgas – truko apie 80 mln. metų. Pasitelkiant geologinius pjūvius (1 ir 2 pav.), taip pat buvo tiriamas ir kambro sistemos Baltijos serijos sluoksnių slūgsojimas. Juose matyti Baltijos serijos uolienuų storio kitimas.

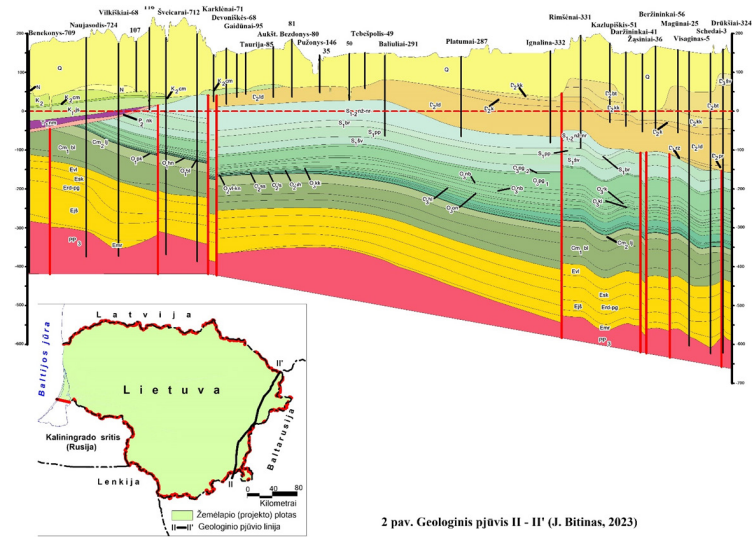


1 pav. Geologinis pjūvis I-I' (J. Bitinas, 2023)

Be sluoksnių struktūrinių slūgsojimo ypatybių, buvo nagrinėjami ir litologiniai sluoksnių pokyčiai. Nagrinėta triaso sistemos Nemuno ir Palangos svitų litologija. Pastebėta, kad Nemuno svitos uolienos, slūgsančios virš permio sistemos Priegliaus svitos sulfatinių uolienuų, pasižymi gipsingumu, kuris didesnis pjūvio apatinėje dalyje ir mažėja į pjūvio viršų. Nustatyta, kad vietomis silpnai gipsinga ir Palangos svitos ap-

atinė pjūvio dalis. Pastebėta, kad Nemuno svitos apatinė pjūvio dalis (iki 20–30 m storio) pasižymi didesniu nemolingų tarp sluoksnių skaičiumi. Nagrinėtas Nemuno ir Palangos svitų karbonatingumas, kuris yra kintantis tiek plote, tiek ir pjūvyje. Nustatyta, kad Nemuno ir Palangos svitų sudaro susisluoksniuojantis molingas mergelis ir karbonatingas aleuritingas molis su retais nemolingais nedidelio storio tarp sluoksniais. Svitų smėlingumas didėja pietryčių kryptimi. Nagrinėjant kambro sistemos Baltijos serijos litologinius ypatumus, pastebėta, kad serijos uolienu smėlingumas didesnis pietinėje uolienu paplitimo dalyje.

Geologiniuose pjūviuose matyti nuosėdinės stromės struktūriniai kompleksai: baikalinis; kaledoninis; hercininis ir alpinis (1 ir 2 pav.). Šių struktūrinių kompleksų slūgsojimas nulemtas tektoninių judesių ir sedimentacinių ypatybių. Pjūviuose matyti tektoniniai lūžiai ir sluoksniai, kuriuos jie „kerta“ – matyti, iki kurio laiko tektoninių lūžių zonose vyko vertikalūs tektoniniai sluoksnių persistūmimai. Atkreiptinas dėmesys į geologiniame pjūvyje (2 pav.) pavaizduotą Vilniaus tektoninį lūžį – jis ypatingas tuo, kad riboja devono sistemos Nervos serijos uolienu paplitimą (yra pietinė šių uolienu paplitimo riba). Šis tektoninis lūžis Vilniaus apylinkėse vietomis riboja ir triaso sistemos uolienu paplitimą (yra šiaurinė šių uolienu paplitimo riba). Vilniaus tektoninio lūžio zonoje susidariusiame sprūdyje yra įvykusi tektoninė inversija. Devono metu (ponarviniu laikotarpiu), kada jau buvo atsikloję Narvos laikotarpio sluoksniai, pietinė sprūdžio dalis buvo iškelta virš baseino lygio, vyko denudaciniai procesai ir ten buvę Narvos serijos sluoksniai buvo nudenuduoti. Matyt, karbono laikotarpiu (tiksliai nustatyti sunku), pietinė sprūdžio dalis buvo nuleista daugmaž į pradinę padėtį. Gali būti, kad jūros ir kreidos sandūroje (tiksliai nustatyti sunku) šiaurinė sprūdžio dalis yra



2 pav. Geologinis pjūvis II - II' (J. Bitinas, 2023)

2 pav. Geologinis pjūvis II-II' (J. Bitinas, 2023)

nežymiai pakeliama ir nuo jos nudenuduojami triaso sistemos sluoksniai. Geologiniame pjūvyje (1 pav.) pavaizduoti tektoniniai lūžiai yra suskaldę kaledoninį struktūrinį kompleksą, o tektoninis lūžis, esantis centrinėje pjūvio dalyje – ir baikalinį, kuris čia nedidelio storio.

# Lietuvos geologijos tarnybos laboratorijos veikla

**Miglė Jankovska**

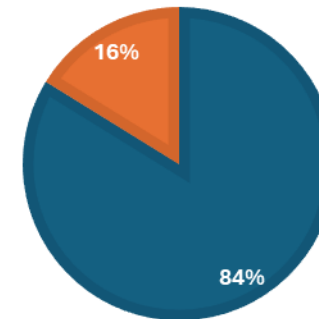
2024 m. buvo pradėti laboratorijos 2 etapo akreditacijos darbai. Pirmas – papildyti laboratorijos akreditacijos procesų standartai dėl mechaninių tyrimų plėtimosi. Taip pat atrinkti palyginamiesiems tarplaboratoriniams tyrimams ir išsiųsti rišlių gruntų bandiniai Latvijos geotechnikos laboratorijai, kad būtų galima atlikti šiuos tyrimus: organinių medžiagų ir pelenų kiekio nustatymą išdeginimo prie 450 laipsnių temperatūros metodu bei grunto pralaidumo vandeniui nustatymą naudojant cilindrinį standžiųjų sienelių pralaidumo matuoklį. Gauti ir paruošti vertinimui palyginamųjų tyrimų, atliktų laboratorijose, rezultatai.

Dalyvauta tarplaboratoriniuose palyginamuosiuose tyrimuose su Lietuvos geologijos įmonėmis UAB „Geoanalyze“ ir UAB „Viamatika“.

Dalyvauta PT (dalyvio veiklos rezultatų įvertinimas pagal iš anksto nustatytus kriterijus, remiantis tarplaboratoriniais palyginimais) palyginamuosiuose tarplaboratoriniuose tyrimuose su BRNO universitetu, gautas sertifikatas, kad laboratorija tyrimus atlieka kokybiškai ir tiksliai pagal ISO standartus.

Pateikta Nacionaliniam akreditacijos biurui Paraiška dėl Lietuvos geologijos tarnybos Laboratorijos jau gautos akreditacijos patikrinimo. Atlikta Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos laboratorijos akreditavimo priežiūra standarto LST EN ISO/IEC 17025:2018 atitikčiai. Atsižvelgiant į Nacionalinio akreditacijos biuro darbo grupės nustatytas Labora-

■ Grunto bandinių fizikiniai ir mechaniniai tyrimai    ■ Požeminio vandens mėginių cheminės analizės



Laboratorinio grunto ir vandens bandinių tyrimų skaičius per 2024 m.

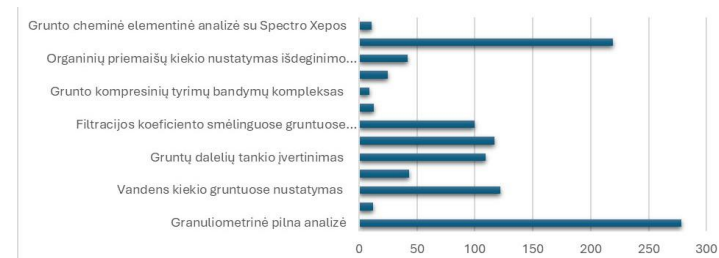
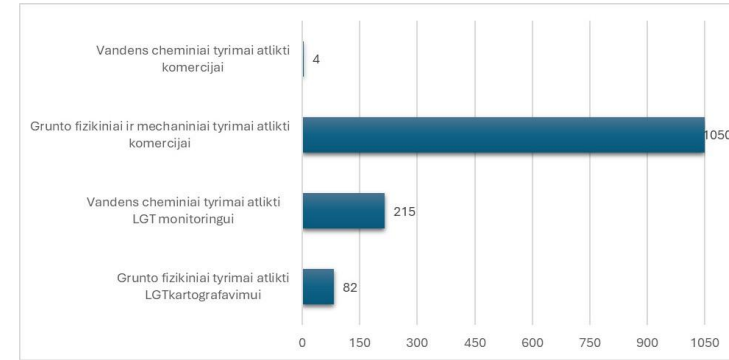
torijos vertinimo eigoje neatitiktis buvo parengtas ir suderintas su Biuru korekcinį veiksmų planas nustatytoms atitiktims išanalizuoti, jas pašalinti ir pateikti atliktų korekcinį veiksmų ataskaitą bei atliktus veiksmus įrodančius dokumentus. Gauta vertinimo komisijos ataskaita su teigiama išvada dėl akreditacijos proceso tęsimo.

Atlikti vidaus auditai, vidiniai palyginamieji tyrimai, laboratorinės įrangos ir priemonių kalibravimas, laboratorinių aparatų techninis aptarnavimas.

Atlikti vandens tyrimai – bendroji chemija, SEL, biogeniniai elementai tęsiant tarnybos valstybinį vandens monitoringo projektą.

Iš viso per 2024 m. buvo atliktos 1132 grunto bandinių įvairios bei 219 požeminio vandens mėginių cheminės analizės.

1. Gruntų granulimetrinės sudėties tyrimai – 290 bandinių (molingų gruntų pilna granulimetrinė analizė – 278 bandiniai; smėlingų gruntų granulimetrinės sudėties nustatymas sietų metodu su praplovimu – 12 bandinių).
2. Filtracijos koeficiento smėlinguose gruntuose nustatymas laboratoriniu būdu – 100 bandinių.
3. Gruntų dalelių tankio įvertinimas piknometrinio metodu – 109 bandiniai.
4. Vandens kiekio gruntuose nustatymas – 122 bandiniai.
5. Molingų gruntų plastingumo rodiklių (Aterbergo ribų) nustatymas – 117 bandinių.
6. Gruntų tūrinio tankio nustatymas žiedo metodu – 43 nesuardytos sandaros grunto bandiniai.
7. Molingų gruntų kirpimo bandymų kompleksas – 13 nesuardytos sandaros monolitinių grunto bandinių.
8. Grunto kompresinių tyrimų bandymų kompleksas – 9 nesuardytos sandaros grunto bandiniai.
9. Molingų gruntų vienašio gniuždymo bandymų kompleksas – 25 bandiniai.



Skirtingų tyrimų atlikimo skaičius per 2024 m.

10. Organinių priemaišų kiekio nustatymas išdeginimo metodu – 42 grunto bandinys.

11. Vandens mėginių cheminės sudėties tyrimai – 219 vandens mėginių.

12. Grunto cheminės elementinės analizės rentgeno spindulių fluorescencijos spektrometru tyrimai – 11 grunto (uolienu) mėginių.



Visi išvardinti tyrimai buvo atliekami vadovaujantis tarptautinių standartų ISO / TS 17892: 2015 – 2017 atitinkamomis dalimis bei kitų tarptautinių tyrimų standartų pagrindu parengtomis metodikomis.

Pagal sutartis atliktų laboratorinių tyrimų bei bandymų vertė pinigine išraiška 2024 m. buvo – 21541,15 Eur.

Lietuvos geologijos tarnybai atliktų tyrimų (82 grunto bandiniai ir 219 vandens mėginių) vertė pinigine išraiška – 11495,40 Eur.

Bendra LGT Laboratorijoje atliktų darbų vertė 2024 m. buvo 33036,55 Eur.

