

2018 m. Vilniaus universiteto Chemijos ir geomokslų fakultete buvo sėkmingai apginti geologijos programų 7 bakalauro ir 11 magistrinių darbų. Baigiamųjų darbų apžvalgos parengtos pagal pačių autorių pateiktas baigiamųjų darbų santraukas. Šiame GA numeryje pateikiame magistrų darbų apžvalgą.

## VILNIAUS UNIVERSITETO GEOLOGIJOS MAGISTRŲ BAIGIAMŲJŲ DARBŲ APŽVALGA

**Tomas Aidukas** (Geologija), darbo tema: „*Tauragnų fluvio-glacialinio nuogulų telkinio sedimentacijos sąlygos*“ (vadovas prof. dr. P. Šinkūnas).

Darbo tikslas – nustatyti Tauragnų fluvio-glacialinių nuogulų telkinio ypatybes ir sedimentacijos sąlygas. Tauragnų fluvio-glacialinių nuogulų telkinio formos ir sedimentacijos pobūdis rodo, kad ištirtos reljefo formos genetiškai artimos aliuviniam išnašų kūgiams, tačiau struktūriškai skiriasi. Tai tarpinės formos tarp šiuo metu genetinėje klasifikacijoje išskiriamų kraštinių ir prieledyninių darinių. Telkiniui formuojantis tokioje aplinkoje, galimas hidraulinio šuolio reiškinys. Hidraulinis šuolis gamtoje įprastas, tačiau jo reikšmė sedimentacijai mažai tirta. Remiantis hidraulinio šuolio modeliu aiškinamos Tauragnų fluvio-glacialinių nuogulų telkinyje susiformavusios atsikartojančios, cikliškos tekstūros. Telkinio nuogulų sedimentaciją galima suskirstyti į dvi fazes – apatinės dalies lėtos sedimentacijos fazę ir viršutinės dalies greitos sedimentacijos fazę. Smulkiagrūdžius smėlius, esančius giliau, viršuje keičia su žvirgždu ir gargždu subhorizontaliai persiluoksniavęs įvairiagrūdis smėlis, į smulkiagrūdžius lėtai sedimentacijai būdingus smėlius įplauta žvirgždo ir gargždo. Viršutinėje telkinio dalyje aptiktas riedulingas sluoksnis. Pateikiant interpretacijas, pasitelkiamos tirpsmo vandens srauto paros ir sezoninės kaitos bei hidraulinio šuolio reiškinio teorijos. Magistriniame darbe taip pat tiriamas erdvinis nuogulų pasiskirstymas, pateikiamas Tauragnų fluvio-glacialinių nuogulų telkinio susiformavimo modelis. Tiriant giliau slūgsančių moreninių nuogulų kraigo paviršių, aptiktas iš šiaurės vakarų į pietryčius besidriekiantis fluvio-glacialinės kilmės klonis,

kuris liudija apie nuo Klykių, Poliškųjų riuų tekėjusius tirpsmo vandens srautus. Gavus tyrimo rezultatus, pateikiamos interpretacijos.

•••

**Saulius Alekna** (Geologija), darbo tema: „*Špinelio intarpai magnetite iš Varėnos geležies rūdos telkinio*“ (vadovas prof. dr. G. Motuza-Motuzevičius).

Pietų Lietuvos kristaliniame pamate buvo aptiktos magnetitinės uolienos, kurių apraiškų plotai išskirti kaip Varėnos rūdinė juosta, stambiausias magnetitinių uolienu kūnas – Varėnos geležies rūdos telkinys, kurio kilmės klausimas dar nėra atsakytas. Šio telkinio uolienas sudarančiame magnetite aptikti špinelio intarpai, susidarę kietųjų tirpalų skilimo proceso dėka, artimai siejasi su magnetitu, todėl šio tyrimo metu buvo bandoma nustatyti intarpų susidarymo sąlygas, nes tai galėtų padėti nustatyti ir paties magnetito susidarymo eigos požymius, o kartu prisidėtų prie Varėnos geležies rūdos kilmės klausimo nagrinėjimo. Skenuojančiu elektronų mikroskopu ir mikroanalizatoriumi tirtuose Varėnos geležies telkinio gręž. 981 ir gręž. 982 Srp-Mag ir Act-Mag uolienu mėginių magnetituose buvo aptiktas Mg ir Al kiekių kitimas, pagal kurio pobūdį nustatytas špinelio intarpų susidarymą lėmusių temperatūrinių sąlygų kitimas, pasireiškęs greitesniu uolienu vėsimu, iš mažiausio gylio paimtuose mėginiuose susidarant itin mažoms, tačiau labai skirtingos sudėties zonoms, bei lėtesniu vėsimu gilesniuose mėginiuose, susidarant tolygaus kintamumo didesnėms zonoms. Atliktas špinelio intarpų dydžio ir pasiskirstymo tyrimas paantrino katijonų difuzijos greičio lemiamą špinelio intarpų susidarymo būdą, nes uolienose,

kuriose vėsimas vyko lėčiau, tarpai dideli ir gausiai išplitę. Tikimasi, kad šio tyrimo metu gautos išvados padės suprasti špinelio tarpų magnetite susidarymą lemiančius procesus ir kartu su kitomis išvadomis apie šio magnetito sudėties ypatumus prisidės prie tolesnių tyrimų nustatant Varėnos geležies rūdos telkinio kilmę.

...

**Tomas Gečas** (Geologija), darbo tema: *„Vėlyvojo silūro pržidolio epochos ciklostratigrafija Milaičių 103 gręžinyje remiantis konodontų gausumo dinamika“* (vadovas doc. dr. A. Spiridonov).

Silūro tyrimai Lietuvoje pasiekė tokį lygį, kai klasikiniai pavieniai metodai tampa nepakankami, atskleidžiant bendrą vietovės geologinę praeitį. Paskutinius kelerius metus vis populiariesnė tampa statistinė paleontologinių duomenų interpretacija, kuri leidžia į tyrimo medžiagą pažvelgti iš kiekybinių dėsningumų perspektyvos bei atskleisti neakivaizdžius sąryšius. Atliekant šį tyrimą, buvo atlikta ciklostratigrafinė konodontų gausos analizė. Tokia analizė, kaip buvo įrodyta, yra labai svarbus ir jautrus praeities paleoklimato pokyčius atskleidžiantis įrankis. Tyrime buvo surinkta ir naudota gausi (>10 000) konodontų elementų medžiaga iš gręž. Milaičiai-103, viršutinio pržidolio Jūros regioninio aukšto pjūvio. Buvo sudarytas konodontų gausumo grafikas, atliktos tiesinės spektrinės analizės, trumpojo laiko Furjė analizės ir vilnelių analizė. Gauti duomenys parodė, kad tirtame pjūvyje egzistuoja Milankovičiaus astronominių mechanizmų generuojami cikliškumai, o pats patikimiausias (statistinis patikimumas >95 %) iš visų aptiktų ciklų yra Žemės sukimosi ašies posvyrio 40 tūkst. metų periodo ilgjo cikliškumas.

...

**Tomas Kaveckas** (Geologija), darbo tema: *„Karbonatinės ir terigeninės sedimentacijos ypatumai Milaičių-103 gręžinio silūro storymėje“* (vadovas doc. dr. D. Kaminskas).

Tyrimo tikslas buvo įvertinti karbonatinės ir terigeninės sedimentacijos ypatumus gręž. Milaičiai-103 silūro storymėje. Pagrindiniai

darbo uždaviniai – atlikti uolienų karbonatinę analizę ir, remiantis analizės duomenimis, suklasifikuoti mėginius bei išskirti transgresinius–regresinius ciklus. Pateikti karbonatinės ir terigeninės sedimentacijos gręž. Milaičiai-103 silūro storymės ypatumai. Iš gręž. Milaičiai-103 silūro storymės buvo paimtas 401 mėginys, intervalas tarp mėginių – 0,5 m. Juose, naudojant kalcimetrą, buvo nustatyti kalcito, dolomito ir netirpios liekanos kiekiai. Gauta kalcito absoliuti paklaida – 5,5 %, dolomito – 37,6 %. Mėginiai buvo suklasifikuoti naudojantis supaprastinta mišrių karbonatinių ir karbonatinių–molingų uolienų klasifikacija. Pagal šią klasifikaciją mėginiams buvo suteiktas uolienos pavadinimas. Pagal gautus rezultatus buvo patikslinta gręž. Milaičiai-103 litologija. Naudojantis sekų stratigrafija, buvo išskirta 11 sedimentacinių ciklų, iš kurių 2 buvo nepilni. Visame tirtame intervale sedimentacija buvo labai netolygi, apatinėje intervalo dalyje vyravo labiau terigeninė sedimentacija, su karbonatinės sedimentacijos tarpais, o viršutinėje, atvirkščiai, vyravo karbonatinė sedimentacija su terigeninės sedimentacijos tarpais. Išskirtų sedimentacinių ciklų apimtis labai nevienoda, nevienodumui įtaką galėjo daryti Milankovičiaus ciklai, apimantys žemės orbitos ekscentricitetą, ir daugelis kitų parametrų. Norint patikslinti sedimentacinius ypatumus, reikėtų detalesnių tyrimų.

...

**Tomas Šilinskas** (Geologija), darbo tema: *„Milaičių-103 gręžinio ludlovio (silūras) chemostratigrafija ir koreliacija“* (vadovas doc. dr. S. Radzevičius).

Ludlovio epocha (silūras) buvo pažymėta keliais visuotinai pripažintais, bet mechaniškai blogai suprantamais bioįvykiais. Labiausiai iš jų pasireiškė "Lau" bioįvykis, kuris smarkiai paveikė konodontų ir graptolitų fauną. Be to, šis bioįvykis sutampa su didžiausia teigiama stabilia anglies izotopine anomalija visame fanerozojuje ir su vadinamųjų "anachronistinių" mikrobų, kurie dažnai susiduria išgyvenimo epizoduose, kai vyrauja masiniai išnykimo atvejai, fazių atgimimu. Šiame

darbe, remiantis išorinio šelfo sukcesija (grėž. Milaičiai-103 kernas) analize iš Lietuvos Baltijos silūro baseino, pateikiama integruota kiekybinė konodontų ir  $\delta^{13}\text{C}$  pokyčių kreivė ludlovio epochoje. Sukcesija buvo suskirstyta į keturias konodontų biozonas, kurios buvo kaip stratigrafinis pagrindas  $\delta^{13}\text{C}$  ir paleoekologinėms tendencijoms analizuoti. Detali klasterio analizė parodė paveldėjimą trijų statistiškai skirtingų konodontų, kurie pakeičia stabilios anglies izotopinės kreivės pasikeitimo taškus. Aprašytas intervalas sutampa su plataus masto stromatolitinių bendruomenių vystymusi priekrantinėje aplinkoje visame pasaulyje. Gauti rezultatai pirmą kartą leidžia kiekybiškai viduriniame ludfordyje įvertinti didžiulį ekosistemos geobiologinį poveikį, kuris tęsėsi iki viršutinio ludfordžio.

\*\*\*

**Jūratė Žilinskaitė** (Geologija), darbo tema: *„Miškų paplitimo dinamika Lietuvoje vėlyvajame ledynmetyje ir holocene medžių ir nemedžių žiedadulkių santykio modeliavimo duomenimis“* (vadovas dr. L. Balakauskas).

Lietuvos augalijos atkūrimo vėlyvojo ledynmečio ir holoceno laikotarpiais dominuoja procentinių kiekių, o ne konkrečių augalijos ribų prognozavimas. Todėl šiame darbe paviršinių mėginių pagalba ištirti AP/NAP reikšmių kaitos ir miškingumo kaitos priklausomybę Lietuvoje ir pagal gautas reikšmes buvo atskirtos miškingos ir atviros teritorijos. Apskaičiavus žiedadulkių kiekius atskiruose grėžiniuose skirtingose chronozone, buvo apskaičiuotos AP/NAP santykio reikšmės kiekviename iš jų. Pagal AP/NAP santykio ir skirtingų atstumų iki miško bei miškingumo procentais priklausomybę buvo sukurti miškingumo ir atstumo iki miško žemėlapiai vėlyvojo ledynmečio ir holoceno laikotarpiams. Šie žemėlapiai buvo interpretuojami naudojantis gautais rezultatais ir ankstesnių tyrimų medžiaga. Vėlyvojo ledynmečio ir holoceno metu buvo išskirti 4 augalijos raidos etapai.

\*\*\*

**Agnė Babelytė** (Hidrogeologija ir inžinerinė geologija), darbo tema: *„Raigardo*

*ežero Lenkijoje dugno nuosėdų analizė pagal  $^{210}\text{Pb}$  ir  $^{137}\text{Cs}$  pasiskirstymą“* (vadovė dr. V. Jakimavičiūtė-Maselienė).

Darbo tikslas – pagal radionuklidų  $^{210}\text{Pb}$  ir  $^{137}\text{Cs}$  aktyvumų pasiskirstymą įvertinti dugno nuosėdų sedimentacijos sąlygas Raigardo ežere (Lenkija). Darbe pateikiama atlikta gama spektrometrijos ir skystų scintiliatorių metodų ypatumų analizė, atskirai analizuojamos pasirinktos dugno nuosėdų stulpelio amžiaus ir sedimentacijos greičio apskaičiavimo metodikos. Darbo metu dviem skirtingais metodais atlikti radionuklidų  $^{210}\text{Pb}$  ir  $^{137}\text{Cs}$  aktyvumo matavimai dviejuose (Raigardas-1 ir Raigardas-2) Raigardo ežero dugno nuosėdų profiliuose. Taip pat pagal atliktus  $^{137}\text{Cs}$  aktyvumų matavimus įvertinamas  $^{210}\text{Pb}$  matavimų patikimumas. Apskaičiuotas Raigardo ežero dugno nuosėdų stulpelių Raigardas-1 ir Raigardas-2 amžius, masės kaupimosi greitis (MAR), linijinis sedimentacijos greitis (LAR). Atlikus tyrimus gama spektrometrijos ir skystų scintiliatorių metodais, analizuoti gauti rezultatai ir pateiktos išvados apie sedimentacijos sąlygas tirtame ežere. Pagal gautus rezultatus abiejuose dugno nuosėdų stulpeliuose galima išskirti du nuosėdų sluoksnius – viršutinį ir apatinį. Dviejų dugno nuosėdų sluoksnių išsiskyrimas rodo aiškų dugno nuosėdų paviršinio sluoksnio maišymąsi. Šie maišymosi procesai yra svarbūs, nes gali turėti įtakos dugno nuosėdų amžiaus vertėms. Tirtu Raigardo ežero dugno viršutinio sluoksnio nuosėdų amžius, nustatytas dviem metodais, šiek tiek skiriasi, o dugno nuosėdų apatinio sluoksnio amžius sutampa.

\*\*\*

**Modestas Bujanauskas** (Hidrogeologija ir inžinerinė geologija), darbo tema: *„Baltijos regiono viršutinio–vidurinio paleozojaus hidrodinaminės sistemos gamtinių požeminio vandens resursų modelinis įvertinimas“* (vadovas dr. M. Gregorauskas, konsultantas prof. dr. R. Mokrik).

Darbo tikslas – atlikti Baltijos regiono viršutinio–vidurinio paleozojaus hidrodinaminės sistemos (VVPHS) gamtinių požeminio vandens

resursų modelinį įvertinimą. Darbe aptariamas Baltijos artezinio baseino erdvinio 3D matematinio modelio sudarymas, VVPHS požeminio vandens dinamika, balansas bei gamtinių resursų formavimosi šaltiniai ir dėsniniai. Nustatyta, kad Dauguvos–Pliavinių ir Šventosios–Arukiulos vandeninių kompleksų gamtinių resursų kiekis atitinkamai siekia 1997 tūkst. m<sup>3</sup>/d ir 3 439 tūkst. m<sup>3</sup>/d, bendras VVPHS – net 4 327 tūkst. m<sup>3</sup>/d. Pagrindinis VVPHS požeminio vandens gamtinių resursų formavimosi šaltinis yra prietaka iš gruntinio ir aukščiau slūgsančių spūdinųjų vandeningųjų sluoksnių, ji formuoja apie 97 % jų kiekio. Intensyviausia požeminio vandens ištaka vyksta į hidrodinaminę sistemą dengiančius vandeninguosius sluoksnius bei upes, – atitinkamai 62% ir 29% gamtinių resursų kiekio. Apytakos intensyvumas per vandeniu silpnai laidžius darinius, skiriančius Dauguvos–Pliavinių ir Šventosios–Arukiulos vandeninguosius kompleksus nuo aukščiau slūgsančių vandeningųjų sluoksnių, rytinėje Baltijos regiono dalyje–Baltijos aukštumose tiek mitybos, tiek ištakos srityse vyrauja didesnis nei 0,1–0,5 l/s/km<sup>2</sup>. Lietuvoje vakarų kryptimi, didėjant kompleksus dengiančių nelaidžių uolienų storiui bei kompleksų slūgsėjimo gyliui, vyrauja mažesnis nei 0,05 l/s/km<sup>2</sup> apytakos intensyvumas. Per Narvos regioninę vandensparą vyrauja mažesnis nei 0,05 l/s/km<sup>2</sup> požeminio vandens apytakos intensyvumas. Dėl palankių hidrogeologinių–geologinių ir geomorfologinių sąlygų didžioji gamtinių resursų dalis koncentruojasi Baltijos aukštumų ruože. Čia vyrauja didesnės nei 0,3 l/s/km<sup>2</sup> požeminio vandens gamtinių resursų modulio vertės. Vakarinėje Lietuvos dalyje dėl didėjančio VVPHS vandeningųjų kompleksų slūgsėjimo gylio ir jų prastų filtracinių savybių požeminio vandens gamtinių resursų kiekis ženkliai mažėja, o požeminio vandens gamtinių resursų modulio vertės mažesnės nei 0,05 l/s/km<sup>2</sup>.

...

**Tautvydas Butėnas** (Hidrogeologija ir inžinerinė geologija), darbo tema: „*Moreninio grunto tiesioginio kirpimo rezultatų*

*panaudojimas polių raunančios jėgos vertinimui“* vadovas doc. dr. G. Žaržojus).

Grunto tyrimai ir polių bandymai, kurie naudojami šiame darbe, atlikti pietinėje–pietvakarinėje Lietuvos dalyje, Kaišiadorys–Birštonas–Alytus–Simnas kryptimi. Buvo tiriamos 6 polių įrengimo aikštelės, kur buvo atlikti 6 polių bandymai statine ašine polių rovimo apkrova. Polių bandymai ir grunto tyrimai atlikti kaip projekto „330 kV elektros perdavimo oro linijos statyba“ dalis. Nagrinėtas ir pagrindinis polius laikantysis sluoksnis yra kraštinės Baltijos morenos (gtllbl) gruntai, moreninis smėlingas dulkingas molis (sasiCl). Šie moreninių gruntų sluoksniai daugiausia padengti limnoglacialiniais (lgllbl) gruntais: smėlingu dulkingu moliu, smėlingu moliu ir dulkingu moliu (sasiCl, saCl, siCl). Tyrimų taške Nr. 71 nustatyti durpių ir technogeninio (tlV) smėlio sluoksniai. Polio kamieno trinchiai nustatyti taikyti trys metodai: \*statinis polio rovimo bandymas; \*skaičiavimai naudojant statinio zondavimo duomenis; \*skaičiavimai naudojant duomenis, gautus grunto tiesioginio kirpimo bandymu. Taikant metodą, paremtą tiesioginio kirpimo bandymų duomenimis, pirmiausia naudojami kitų šalių patirtimi paremti empiriniai koeficientai iš literatūros šaltinių. Literatūros šaltiniuose pateikti koeficientai  $\alpha = 0,5$  (Vardanega, 2012);  $\alpha = 0,6$  (Skempton, 1959). Koeficientas  $\alpha = 0,6$  lemia tikslesnes reikšmes su mažesne paklaida. Apskaičiuotas empirinis koeficientas moreniniams gruntams  $\alpha = 0,66$  duoda tikslesnes ir mažesnę bendrą variaciją turinčias reikšmes, lyginant su literatūroje pateiktais koeficientais. Polių rovimo bandymai duoda tiksliausias pasipriešinimo rovimi vertes, jei pasiekiamas grunto suirimas (staigus polio poslinkis). Tais atvejais, kai nepasiekiamas staigus polio poslinkis, reprezentatyvesnės vertės gaunamos pasipriešinimą rovimi skaičiuojant remiantis statinio zondavimo bandymų ar tiesioginio kirpimo bandymų duomenimis. Šiame darbe pasiūlytas pasipriešinimo rovimi apskaičiavimas pagal tiesioginio kirpimo bandymo rezultatus. Remiantis šiuo metodu, apskaičiuotos pasipriešinimo rovimi reikšmės nuo atraminiais metodais apskaičiuotų reikšmių skiriasi 0–15 %, kai naudojamas empirinis koeficientas  $\alpha = 0,66$ .



◀ Polių įrengimo aikštelė (T. Būtėno nuotr.).

eksploatuojamų karjerų: Petrašiūnuose II – 0,6 m (atstumas iki karjero – 800 m); Klovainiuose – apie 1,0 m (atstumas iki karjero – 650 m); Krivaičiuose – apie 2 m (atstumas iki karjero – 150 m). Eksploatuojami dolomito telkiniai daro nedidelę įtaką požeminio vandens ištekliams ir nekelia grėsmės artimiausių gyvenviečių geriamojo vandens telkiniams.

••

**Mindaugas Gedaminskas** (Hidrogeologija ir inžinerinė geologija), darbo tema: „*Pakruojo rajono dolomito telkinių eksploatavimo poveikio požeminiam vandeniui vertinimas*“ (vadovė dr. J. Arustienė)

Magistriniame darbe pagrindinis dėmesys buvo skiriamas požeminio vandens nuotėkiui į eksploatuojamus karjerus įvertinti. Darbe aprašomos Pakruojo rajone eksploatuojamų dolomito karjerų geologinės sąlygos, įvertinamas vandens balanso ir sausinimo poveikis Stipinų vandeningajam sluoksniui. Magistrinio darbo tikslas – įvertinti, kokį poveikį požeminiam vandeniui daro Pakruojo rajono dolomito telkinių eksploatavimas. Šiam tikslui pasiekti buvo atliktas tiriamos vietovės geologinių, hidrogeologinių sąlygų įvertinimas, vandens lygio, pratakumo koeficientų bei tėkmės srautų žemėlapių sudarymas. Hidrogeologiniu metodu įvertintas požeminis nuotėkis, atmosferos kritulių pritekėjimas į karjerus bei atliktas Stipinų vandeningojo sluoksnio lygių kaitos įvertinimas. Rezultatai parodė, kad didesnis kiekis požeminio bei kritulių vandens priteka ten, kur yra išeksploatuotas didesnis telkinio plotas. Įvertinus bendrą nuotėkį teorinių skaičiavimų būdu, gauti rezultatai yra 10–30 % didesni už realius nusausinamo vandens kiekius karjeruose. Stipinų vandeningojo sluoksnio lygis priklauso nuo metų sezoniškumo ir karjerų sausinimo.

Didžiausias požeminio vandens lygio pažemėjimas stebimas gręžiniuose šalia

**Justina Taukinitienė** (Hidrogeologija ir inžinerinė geologija), darbo tema: „*Ignalinos atominės jėgainės teritorijos glacialinių gruntų deformacinių savybių ypatumai*“ (vadovas doc. dr. S. Gadeikis).

Siekiant suprojektuoti pamatus statiniams, reikalinga informacija apie gruntų, kurie sudarys pamatų pagrindus, deformacines ir stiprumines savybes. Darbo tikslas – įvertinti Ignalinos atominės jėgainės teritorijos glacialinių gruntų deformacines savybes, nustatytas įvairiais tyrimų metodais. Išnagrinėjus 1980–2010 m. archyvinį inžinerinių geologinių tyrimų, atliktų buvusios ir būsimos atominės jėgainės teritorijoje, duomenis, sudarytos duomenų bazės, skirtos duomenų atrinkimui ir analizei. Išanalizavus duomenis, sudarytos tarpusavio priklausomybės tarp įvairiais metodais nustatyto deformacijos modulio reikšmių ir gruntų fizinių–mechaninių savybių. Iš sudarytų priklausomybių nustatytas ir baigiamajame darbe pateiktas deformacijos modulio glacialiniams gruntams apskaičiavimas pagal kūginį stiprį pritaikytas ir apskaičiuojant Visagino atominės jėgainės reaktorių pamatų prognozinis nuosėdžius. Pagrindinė šio darbo išdava – 600 cm<sup>2</sup> statine plokšte nustatyto deformacijos modulio ir statinio zondavimo bandymais nustatyto kūginio stiprio tarpusavio koreliacinė lygtis – gali padėti patikimiau įvertinti gruntų atsparumą deformacijoms.