# Onuškio apylinkių Žemės gelmių sandara ir raida

*Aleksandras Šliaupa, Valentinas Baltrūnas, Bronislavas Karmaza*

*Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos institutas*

*Esminiai žodžiai:* Dzūkų aukštumà, Õnuškis, geologinė sandara, kristalinis pamatas, nuosėdinė danga, paleoįrėžiai, kvarteras.

## Įvadas

Õnuškio valsčiaus teritorija yra Dzūkų aukštumoje. Pirmieji geologiniai tyrimai buvo pradėti praeito amžiaus pradžioje. Tai darbai daugiau liečiantys šio krašto paviršiaus geologinę sąrangą bei reljefo ypatybes. Juos vykdė H. Mortenzenas, Č. Pakuckas, J. Dalinkevičius. Kiek vėliau gana detaliai reljefą tyrė ir aprašė Č. Kudaba, A. Basalykas, V. Čepulytė. Apie buvusio Onuškio valsčiaus ir gretimų apylinkių Žemės gelmių ir paviršiaus sandarą labai svarbios informacijos gauta 1961–1963 m. atlikus kompleksinę geologinę-hidrogeologinę nuotrauką M 1:200 000. Taip netoli Onuškio Taučionių kaime buvo išgręžtas gręžinys per visą nuosėdinę dangą ir pasiektos kristalinio pamato uolienos. Dar detalesni duomenys apie šių apylinkių nuosėdinės dangos viršutinę dalį gauti atlikus geologinę nuotrauką M 1:50 000 (1975–1979 m. ir 1979–1983 m.).[1, 2] Buvo išgręžta per 30 gręžinių, pasiekusių kreidos, juros, triaso ir permo uolienų sluoksnius. Per pastaruosius 50 metų Onuškio apylinkėse nemažai išgręžta gręžinių požeminio vandens gavybai. Tad dabar susidarė geros galimybės apibendrinti visą geologinę informaciją ir pirmą kartą detaliai aprašyti šios nedidelės teritorijos geologinę sandarą. Buvo sudaryti detalūs prekvartero uolienų paviršiaus geologinis ir struktūrinis žemėlapiai, geologiniai pjūviai, vaizduojantys gelmių struktūrinius ypatumus. Žinios apie Onuškio apylinkių gelmių sandarą yra papildytos duomenimis iš literatūrinių šaltinių, ypač iš monografijų „Lietuvos geologija“ (1994 m.)[3] ir „Lietuvos Žemės gelmių raida ir ištekliai“ (2004 m.)[4].

Prieš geologinės medžiagos dėstymą reikia paaiškinti, kad geologijos tekstuose kalbant apie laiką, paprastai naudojami tokie terminai kaip „periodas“ (pvz., triaso periodas), „amžius“ (pvz., turonio amžius), Perlojõs laikotarpis. O tuo metu susidariusios nuogulų (uolienų) sluoksnių storymės atitinkamai vadinamos „sistema“ (pvz., triaso sistema), „aukštas“ (pvz., turonio aukštas), Perlojos serija (gali būti horizontas, svita, posvitė ar sluoksnis). Geologinių sistemų amžius nurodytas pagal naujausią tarptautinę stratigrafinę skalę, kuri paskelbta prof. J. Paškevičiaus straipsnyje žurnale „Geologijos akiračiai“ (2004, Nr. 3, p. 43–46).

Straipsnis, leidyklai įteiktas 2012 03 13, serijos „Lietuvos valsčiai“ Lietuvos lokalinių tyrimų mokslo darbų komisijos įvertintas 2012 10 17, pirmą kartą paskelbtas 2013 06 27 elektroninio serialinio leidinio „Lietuvos lokaliniai tyrimai“, ISSN 2029–0799 visatekstėje svetainėje www.llt.lt.

[1] Шляупа А., Балтрунас В., Юшкявичюте А., Норвайшас И. Отчет о проведенной групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 в Юго–Восточной Литве (в трех томах). Даугайский объект, 1975–1979 г. г., *Lietuvos geologijos tarnybos fondai*, Vilnius, 1979.

[2] Битинас А., Гуобите Р., Шляупа А., Салдукайтене М., Вершицкас И., Кораблева Л. Отчет о проведенной геологической съемке масштаба 1:50 000 в Юго–Восточной Литве (в трех томах). Вевисский объект, 1979–1983 г. г., *Lietuvos geologijos tarnybos fondai*, Vilnius, 1983.

[3] *Lietuvos geologija*, sud. A. Grigelis, V. Kadūnas, Vilnius, 1994, 447 p.

[4] *Lietuvos Žemės gelmių raida ir ištekliai*, ats. red. V. Baltrūnas, Vilnius, 2004, 700 p.

## Kristalinio pamato ir prekvartero nuosėdinės dangos formavimosi istorija ir sudėtis

Kristalinė Žemės pluta užklota nuosėdinių uolienų sluoksniais, todėl duomenys apie ją gaunami iš pavienių gilių gręžinių ir geofizinių tyrimų (gravimetrinės ir magnetometrinės nuotraukų, seisminės žvalgybos). Onuškio apylinkėse išgręžtas tik vienas toks gręžinys (Taučionių kaime). Kristalinio pamato geologiniam žemėlapiui sudaryti pagrindu tampa geofizinių tyrimų duomenys. Taip išskiriami įvairaus stambumo metamorfinių ir magminių uolienų blokai. Patys stambiausi Žemės plutos blokai ar sritys yra Vakarų Lietuvos gravelitų domeinas ir Rytų Lietuvos domeinas, atskirti Vidurio Lietuvos sandūros zona.[5, 6] Šios stambios struktūros susiformavo per kelis mlrd. metų. 1994–1996 m. atlikus giluminį seisminį zondavimą, paaiškėjo, kad abiejų sričių Žemės pluta iš esmės skiriasi savo gilumine sandara.[7] Vakarų Lietuvos srities pluta plona (apie 42–44 km) ir palyginti vienalytė, kur vyrauja uolienos, artimos granitui. Rytų Lietuvos srityje pluta daug storesnė (52–54 km) ir nevienalytė. Joje išsiskiria keli skirtingo tankio ir sudėties sluoksniai. Abiejų sričių riba labai staigi – plutos storis ir sandara pasikeičia 30–40 km ruože. Tas ruožas ir pavadintas Vidurio Lietuvos sandūros zona. Šioje zonoje maždaug prieš 1,84 mlrd. metų vyko labai sudėtingi geologiniai procesai.[6]

Tuo metu čia egzistavo savotiškas „ugninis lankas“ – Rytų Lietuvos srities Žemės pluta lindo po Vakarų Lietuvos srities Žemės pluta, pasireiškė labai intensyvus vulkanizmas. Formavosi vulkaninių uolienų (bazalto, diabazo) klodai juostoje nuo Lazdijų link Biržų. Onuškio apylinkės tuo metu buvo netoli šios juostos rytinio pakraščio, kur taip pat vietomis reiškėsi vulkaniniai procesai. Po paminėtų audringų geologinių įvykių vyko susidariusių uolienų (tiek vulkaninių, tiek ir nuosėdinių) dideli pokyčiai dėl slėgio ir temperatūros. Todėl šiandien kristalinio pamato viršutinėje dalyje konstatuojama skirtingų uolienų mozaika ir Onuškio apylinkėse (žr. splv. nuotr. 1 pav.). Čia plyti suprakrustalinės uolienos – amfibolitai, susidarę iš pirminių bazaltų bei diabazų, ir migmatitų juostos, sudarytos iš granulitinių facijų su metapelitų bei metapsamitų paleosoma ar amfibolinės facijos su amfibolito ar metapsamito paleosoma*.

Kristalinio pamato paviršius rytinėje Lietuvos pusėje, prieš jį užklojant pirmais nuosėdinės dangos sluoksniais, greičiausiai jau buvo gana lygus, t. y. paveiktas didelių denudacinių procesų. Taip šiame paviršiuje atsidengė plutoninių uolienų (gabroidų ir dioritoidų-granodioritų) masyvai (žr. splv. 1 pav.). Pačios seniausios nuosėdinės uolienos pradėjo klostytis neoproterozojuje prieš 600 mln. metų. Tai vendo komplekso uolienos. Pačioje vendo pradžioje Lietuvos teritorija buvo dalis didelio žemyno, kur vyko intensyvus uolienų dūlėjimas. Tuo metu prasidėjo didelis kontinentinis apledėjimas. Jo pėdsakų Lietuvos teritorijoje neišliko, tačiau aptinkami Baltarusijoje. Ledynui ištirpus, susiformavo kalvota lyguma. Gretimoje Baltarusijoje, taip pat Ukrainoje ir Lenkijoje

[5] Motuza G. Viršutinės plutos (kristalinio pamato) sandara ir raida, *Lietuvos Žemės gelmių raida ir ištekliai*, ats. red. V. Baltrūnas, Vilnius, 2004, p. 17–40.

[6] Motuza G. Lietuvos ugninis lankas, *Geologijos akiračiai*, Vilnius, 2006, nr. 4, p. 33–39.

[7] Motuza G., Nasedkin V., Korabliova L. Giluminis seisminis zondavimas – žvilgsnis į litosferos gelmes, *Geologijos akiračiai*, Vilnius, 2002, nr. 3/4, p. 6–16.

* Paleosoma – tai nepakitusi migmatito substrato pirminė uoliena.

dėl atsiradusių giluminių lūžių Žemės plutoje vyko intensyvus vulkanizmas. Taip susiklostė lavų ir vulkaninių pelenų Volynės serijos storymė. Lietuvos teritorijoj tuo metu vyko denudaciniai procesai. Irimo produktai buvo klostomi žemesnėse reljefo vietose. Taip Pietryčių Lietuvoje susiformavo Volynės serijos smiltainis, gravelitas, konglomeratas. Vulkaninė medžiaga juose neaptikta.

Platesnis nuosėdinių uolienų susidarymas vyko vendo laikotarpio antrojoje pusėje. Jos priskiriamos Valdajaus serijai ir buvo aptiktos Onuškio apylinkėse (Taučionių gręžinyje 553–606 m gylyje). Tai smiltainis ir gravelitas. Jiems būdinga rusvai ruda, ruda, violetinė ir pilka spalvos. Granuliometrinė sudėtis labai kaiti. Nuotrupinės dalies sudėtyje vyrauja feldšpato bei kvarco grūdeliai su įvairių magminių ir metamorfinių uolienų nuolaužėlėmis. Smiltainis ir gravelitas dažniausiai silpnai sucementuotas kaolinitu, karbonatu ar geležies hidroksidu.

Valdajaus smiltainio ir gravelito sluoksnis Onuškio apylinkėse nedarniai padengtas kambro periodo, prasidėjusio prieš 542 mln. metų, Baltijos serijos uolienomis. Tai besisluoksniuojantys jūrinės kilmės smiltainis, smėlis, molis, aleurolitas, Taučionių gręžinyje sudarantys 62,5 m storio sluoksnį. Smiltainis ir smėlis nuo smulkiagrūdžio iki stambiagrūdžio, kvarcinis, šviesiai pilkas, gelsvai pilkas, rečiau rusvai gelsvas ar rusvai violetinis. Baltijos serijos smiltainiui ar smėliui charakteringi glaukonito grūdeliai. Smiltainis dažniausiai sucementuotas kalcitu, rečiau molinga medžiaga su geležies hidroksidu. Molis pilkai žalias, žaliai pilkas, violetinis. Aleurolitas kvarcinis, žėrutingas, melsvai žalias, žalsvai pilkas, pilkas, violetinis. Aprašytose uolienose aptinkama retos faunos liekanų, bet gausu vienaląsčių mikroorganizmų (akritarchų).

Baltijos serijos uolienos Lietuvoje susiformavo iš rytų plitusioje jūroje, o jaunesni kambro sistemos sluoksniai klostėsi iš vakarų transgresavusiame jūriniame baseine. Tie sluoksniai Vakarų Lietuvoje apklojo kristalinio pamato uolienas, o Rytų Lietuvoje (taip pat ir Onuškio apylinkėse) uždengė Baltijos serijos molingą-smėlingą storymę. Tai apatinio-vidurinio kambro Lakajų serijos smiltainis, smėlis ir molis. Smiltainis ir smėlis smulkiagrūdis, kvarcinis, šviesiai pilkas. Molis tamsiai pilkas, žėrutingas. Lakajų serijos uolienų sluoksnio storis svyruoja apie 40 metrų. Tarp Lakajų ir Baltijos serijų uolienų susidarymo egzistavo kelių milijonų metų kontinentinė pertrauka.

Lakajų serijos uolienų sluoksniai Onuškio apylinkėse dengiami ordoviko karbonatine storyme, pradėjusia formuotis prieš 488,3 mln. metų. Jos storis Taučionių gręžinyje – 73,05 m. Tai jūrinės kilmės klintis ir mergelis. Tuo metu šiltame jūros vandenyje suklestėjo gyvūnija (trilobitai, graptolitai, moliuskai, koralai, vėžiagyviai ir kt.) bei augmenija (dumbliai).

Ordoviko karbonatinė storymė Taučionių gręžinyje nedarniai dengiama silūro karbonatinėmis uolienomis (mergeliu, klintimi, vietomis dolomitizuota ir pereinanti į dolomitą). Bendras storis siekia 71,65 m. Storymė pradėjo formuotis prieš 443,7 mln. metų. Fosilijos liudija, kad silūro jūroje klestėjo gana įvairi gyvūnija. Tai graptolitai, koralai, pečiakojai, samangyviai, moliuskai ir kt. Atsirado pirmosios žuvys. Iš augalų ypač buvo paplitę karbonatiniai dumbliai.

Silūro uolienos Onuškio apylinkėse dengiamos permo periodo uolienomis. Silūro sedimentacinis periodas baigėsi maždaug prieš 416 mln. metų, o permo

sedimentacinis periodas prasidėjo maždaug prieš 270 mln. metų. Neaptikta devono ir karbono uolienų. Apatinio ir vidurinio devono nuogulos yra žinomos Semeliškių, Elektrėnų, Trākų apylinkėse. Manoma, kad apatinio, vidurinio ir net viršutinio devono uolienos (ypač franio aukšto) neabejotinai buvo paplitusios ir Onuškio apylinkėse, bet vėliau buvo nudenuduotos. Sedimentacijos pertrauka jau galėjo būti devono periodo pabaigoje (famenio metu) ir tikrai buvo karbono periode. Piečiau Onuškio aptinkami apatinio permo Perlojõs svitos kontinentinės kilmės smiltainis ir gravelitas slūgso tiesiogiai ant silūro karbonatinių uolienų. Taučionių gręžinyje jų sluoksnio storis tesiekia 4,35 m. Terigeninių nuogulų sluoksnis gerokai sustorėja (iki 20 m ir daugiau) pietų kryptimi (žr. splv. 2 pav.) link jų pagrindinio paplitimo arealo Pietų Lietuvoje ir Šiaurės Lenkijoje.

Perlojos svitos uolienas sudaro nesurūšiuoti ir mažai apzulinti kvarco bei feldšpato grūdeliai ir magminių bei metamorfinių uolienų apvalainukai, vietomis su vulkaninių uolienų intarpais.[8] Uolienose labai retos organinės liekanos. Varėnõs rajono Perlojõs gręžinyje negausiai aptikta augalų žiedadulkių.[9]

Platesnė jūrinė sedimentacija Lietuvoje prasidėjo viršutinio permo metu (maždaug prieš 260 mln. metų), kai Onuškio apylinkėse susidarė labai storas (per 70 m) Naujõsios Akmėnės svitos klinčių sluoksnis (žr. splv. 2, 3, 4 pav.), kuris vietomis labai suplonėja, ypač ten, kur pasirodo Prėgliaus svitos anhidritas (žr. splv. 4 pav.), susidaręs lagūnos sąlygomis. Naujosios Akmenės svitos klintyse yra daug organinių liekanų, tačiau jos dažniausiai blogai išsilaikiusios dėl dolomitizacijos, perkristalizavimo, tirpimo. Prėgliaus svitos uolienos Onuškio apylinkėse aptiktos Taučionių gręžinyje – 10 m storio smėlio, smiltainio ir mergelio sluoksnis. Tai jūros priekrantės dariniai. Anhidritas aptiktas tik Semeliškių apylinkėse. Tai vertinga naudingoji iškasena, slūgsanti palyginti negiliai (250–300 m).

Po Prėgliaus laikotarpio jūrai atsitraukus į vakarus, sedimentacija Rytų Lietuvoje nutrūko. Naujas sedimentacijos periodas čia prasidėjo maždaug prieš 250 mln. metų ir tęsėsi vos kelis milijonus metų. Tai apatinio triaso periodas, kai susidarė kaitaus storio (nuo 100 iki keliolikos metrų) raudonspalvė Nemuno–Palangos svitų molinga storymė, kurios apatinėje dalyje vyrauja smiltainis su molio tarpsluoksniais, o aukščiau – molis su smiltainio sluoksneliais. Molis paprastai kietas, raudonspalvis su melsvai pilkais tarpsluoksniais ar dėmėmis. Smiltainis dažniausiai smulkiagrūdis, rusvai geltonas ar gelsvai rudas, feldšpatinis-kvarcinis, paprastai silpnai sucementuotas molinga medžiaga. Nemuno ir Palangos svitų molis bei smiltainis susidarė negiliame gėlame baseine, nuolat išdžiūstančiame, neturėjusiame ryšio su jūra, sauso bei karšto dykuminio klimato sąlygomis, kada mažai buvo gyvūnijos ir augalijos.

Po trumpo sedimentacijos laikotarpio triaso periode Rytų Lietuvoje įsivyravo kontinentinis režimas, kuris pasikeitė į jūrinį tik maždaug prieš 170 mln. metų juros periode. Tada čia turėjo būti jūros pakraštys, kai susidarė kelovėjo ir oksfordžio aukštų nuogulos, bet dabar išlikusios tik nedideliuose

[8] Сувейздис П. И. К вопросу о возрасте „немой“ толщи терригенных подцехштейновых образований Южной Прибалтики, *Геология и нефтеносность палеозоя Южной Прибалтики*, Вильнюс, 1965, с. 84–91.

[9] Шляупа А. О нижнепермских отложениях в Южной Литве и Калининградской области, *Lietuvos TSR Aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Geografija ir geologija*, Vilnius, 1966, kn. 4, p. 177–179.

ploteliuose dėl vėlesnių denudacijos procesų. Onuškio apylinkėse jos aptiktos tik viename gręžinyje Nr. 655 (žr. splv. 4 pav.). Tai oksfordžio amžiaus molingas aleuritas su suskaldytos faunos liekanomis.

Po juros periodo Lietuvoje 34 mln. metų įsigalėjo sausumos sąlygos. Vyko gana aktyvūs denudaciniai procesai, kurie ypač aktyviai pasireiškė Pietryčių Lietuvoje, todėl čia liko tik nedideli pavieniai juros periodo nuogulų ploteliai, buvo ardomos triaso, permo ir devono uolienos. Ant tokio denuduoto paviršiaus maždaug prieš 110 mln. metų pradėjo klostytis apatinės kreidos jūrinis glaukonitinis smėlis, kurio sluoksnio storis Onuškio apylinkėse pasiekia 40–50 m (žr. splv. 2, 3, 4 pav.). Jūrinis baseinas čia egzistavo ir vėlyvosios kreidos metu, kai susiklostė cenomanio aukšto glaukonitinis-kvarcinis smėlis bei mergelis su fosforito sluoksniu („plyta“) sluoksnio asloje, taip pat turonio, konjakio, santonio, kampanio, o gal ir mastrichčio aukštų kreida bei mergelis su gausiais titnago gniutulais (konkrecijomis). Onuškio apylinkėse dėl vėlesnių denudacinių procesų neišliko kampanio ir mastrichčio uolienų. Kreidos periode buvo gausus organinis pasaulis. Uolienose aptinkama daug pirmuonių – foraminiferų, suakmenėjusių amonitų ir belemnitų liekanų.

Kreidos periodo pabaigoje (prieš 66 mln. metų) prasidėjusi prekvartero uolienų denudacija tęsėsi iki pat kvartero pirmųjų kontinentinių apledėjimų. Dėl to susiformavo sudėtingas prekvartero uolienų paviršius, išraižytas giliais senųjų upių slėniais (žr. splv. nuotr. 5 pav.). Prekvartero uolienų paviršiaus paaukštėjimuose aptinkamos jauniausios viršutinės kreidos (santonio, konjakio ar turonio aukštų) uolienos (žr. splv. nuotr. 6 pav.).

## Kvartero nuogulų storymė

Šioje teritorijoje visi kvartero periodo sluoksniai sudaro vadinamąją pleistoceno skaidmą ir slūgso ant sudėtingo prekvartero amžiaus uolienų paviršiaus iš senų mezozojaus eros uolienų. Pagrindinis šio paleoreljefo bruožas – ties dabartiniais Meřkio ir Varėnės slėniais esantys palaidoti statmeni slėniai, jų intakai bei pakopomis link paleoįrėžių žemėjančios takoskyros. Paleoįrėžių gylis svyruoja nuo 20 iki 180 metrų. Jų dugno gylis dažnai yra 60–70 m žemiau dabartinio jūros lygio. Terasuotų palaidotų tarpuslėnių aukštis svyruoja nuo –10 iki +40 m dabartinio jūros lygio atžvilgiu. Palaidotų takoskyrų paviršių sudaro viršutinės kreidos karbonatai, o paleoįrėžių (paleoslėnių) šlaitus – apatinės kreidos smėlingos nuogulos, triaso margaspalvis molis ir smiltainis, rečiau juros ir permo sistemų uolienos. Paleoįrėžių dugno lokaliuose pagilinimuose aptiktas triaso smiltainis ir argilitinis molis (pavyzdžiui, ties Kaniūkais, gręž. Nr. 471).[10, 11]

Pleistoceno nuogulų storis kinta nuo 60 iki 207 m (ties Kaniūkais, gręž. Nr. 471). Didžiausias storis paprastai yra ties paleoįrėžiais, ypač pastariesiems esant po dabartinėmis takoskyromis (pvz., piečiau Meškučių, Dusmenų ir kitur). Vyraujantis pleistoceno nuogulų storis ties paleotakoskyromis ir dabar-

[10] Шляупа А., Балтрунас В., Юшкявичюте А., Норвайшас И. Отчет о проведенной групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 в Юго–Восточной Литве (в трех томах). Даугайский объект, 1975–1979 г. г., *Lietuvos geologijos tarnybos fondai*, Vilnius, 1979.

[11] Šliaupa A. Prekvartero uolienų paviršius, *Lietuvos Žemės gelmių raida ir ištekliai*, ats. red. V. Baltrūnas, Vilnius, 2004, p. 254–258.

tinėmis takoskyromis yra 100–120 m, gal ir daugiau. Kadangi pleistoceno nuogulų formavimąsi veikė ilgalaikiai besikeičiantys geologiniai procesai, jų storymei būdinga didelė sandaros ir sudėties įvairovė. Atlikti tyrimai liudija apie šešių buvusių apledėjimų nuogulas. Ledynų suklostyti moreniniai priemoliai ir priesmėliai bei tarp jų slūgsančios tarpmoreninės nuogulos (žvyras, smėlis, aleuritas, molis) kvartero nuogulų storymėje sudaro po 25–75%, kartais vieniems ar kitiems sluoksniams susitelkiant pjūvio apatinėje, vidurinėje ar viršutinėje dalyje (žr. splv. 2, 3, 4 pav.).

Seniausios kvartero periodo nuogulos tirtoje teritorijoje priklauso vidurinio pleistoceno **Dzūkìjos ir Dainavõs** posvičių sluoksniams, susijusiems su vienais seniausių Dzūkijos ir Dainavos apledėjimų Lietuvoje.[12, 13] Tai ledynų suklostyti moreniniai priemoliai ir priesmėliai (morenos arba till'ai), taip pat jų tekančių tirpsmo vandenų suklostytas gargždas, žvirgždas ir smėlis, o prieledyniniuose ežeruose – smulkutis smėlis, aleuritas ir molis.

Dzūkijos posvitės nuogulos nėra labai paplitusios ir aptiktos pokvarterinio paviršiaus paleoįrėžiuose ties Žùklijais (gręž. Nr. 661, žr. splv. 3 pav.) ir Vaikantonimìs piečiau Dusmenų (gręž. Nr. 475, žr. splv. 2 pav.). Jų storis pasiekia 40–50 m. O štai Dainavõs svitos nuogulos paplitusios visoje buvusio valsčiaus teritorijoje ir sudaro kvartero storymės apatinę dalį. Storis pasiekia 70–80 m ties Žuklijais. Aukščiausiai (apie 60 m virš jūros lygio) jos yra iškilusios ties Vaĩtkiškėm (gręž. Nr. 461, žr. splv. 3 pav.). Sudėties ir slūgsojimo sąlygų analizės pagrindu nustatyti abiejų apledėjimų palikti apatiniai ir viršutiniai sluoksniai, kurie liudija apie šių apledėjimų bent dvi užslinkimo stadijas. Pjūviuose vyrauja moreninis priemolis ir priesmėlis su žvirgždu, gargždu, rieduliais bei pasitaikančiais pokvarterinių uolienų (ypač kreidos) luistais, taip pat ledyno tirpsmo tekančio ir stovinčio vandens aplinkoje suklostyto žvirgždo, gargždo, smėlio, aleurito, molio įvairaus storio ir paplitimo lęšiais. Dzūkijos morenai būdinga pilka, rusvai pilka ir ruda spalva, tuo tarpu Dainavos – dažniausiai pilka su žalsvu atspalviu, rečiau rusvai pilka. Morenų sudėties tyrimai, iš dalies ir jų spalva liudija Dzūkijos ledyną atslinkus iš šiaurės per devono ir permo nuogulas, o Dainavos – iš šiaurės vakarų per Baltijos jūros ir Vakarų Lietuvos pokvarterinio paviršiaus uolienas. Tarp šių apledėjimų buvusio Turgẽlių tarpledynmečio nuogulų valsčiaus teritorijoje kol kas neaptikta. Jos yra žinomos piečiau valsčiaus teritorijos, kairiakrantėje Meřkio pusėje.

Virš Dainavos posvitės nuogulų kai kur aptiktos **Butėnų** svitos nuogulos, kurios sietinos su buvusiu Butėnų tarpledynmečiu, Europoje žinomo dar Holšteino ir Lichvino vardais. Ties Rieznyčia (gręž. Nr. 462) jos slūgso 73–91 m gylyje, o jų kraigo absoliutus aukštis pakyla iki +66 m. Tai ežerinės kilmės nuosėdos – dažniausiai tarpusavyje persisluoksniuojantis smulkutis ir smulkus smėlis bei aleuritas. Prie Dusmenų (gręž. Nr. 470, žr. splv. 2 pav.) 78,1–82,3 m gylyje tyrinėta ir aprašyta 4 m pilko smulkučio smėlio su aleurito tarpsluoksniais storymė, kuriai būdingas horizontalus mikrosluoksniuotumas. Šiame pjūvyje taip pat nustatyti trys smėlio tarpsluoksniai (0,1–0,8 m storio) su žolių liekanomis. Šviesios atminties paleobotanikės Aldonos Klivečkienės

[12] Шляупа А., Балтрунас В., Юшкявичюте А., Норвайшас И. Отчет о проведенной групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 в Юго–Восточной Литве (в трех томах). Даугайский объект, 1975–1979 г. г., *Lietuvos geologijos tarnybos fondai*, Vilnius, 1979.

[13] Baltrūnas V. *Pleistoceno stratigrafija ir koreliacija*, Vilnius, 1995, p. 98–116.

palinologinės (sporų ir žiedadulkių) analizės duomenimis, visame pjūvyje vyrauja pušies (iki 76%), beržo (iki 20%) ir alksnio (iki 21%) žiedadulkės. Aptikta kėnio (iki 4%) ir skroblo (1–2%), mažiau – liepos ir ąžuolo žiedadulkių. Panašiose slūgsojimo sąlygose yra Butėnų tarpledynmečio nuogulos ties Vaickūniškėm (gręž. Nr. 461, žr. splv. nuotr. 3 pav.) ir Rieznyčià (gręž. Nr. 462). Palinologiniais duomenimis, ties Vaickūniškėm išlikusi tik nedidelė tarpledynmečio pjūvio dalis, o ties Rieznyčia nustatyta Butėnų tarpledynmečio visai antrajai pusei būdinga miškų raida.

Po Butėnų tarpledynmečio Lietuvą dengė patys didžiausi buvę apledėjimai Europoje. Lietuvoje šių tarpledynmečių nuogulos yra priskirtos taip pat viduriniojo pleistoceno **Žemaitìjos ir Medininkų** posvitėms. Bendras jų ledyninių nuogulų storis kai kur pasiekia 60–85 m (ties Kaniūkais, Puodžiais), nors dažniausiai jis būna apie 20–50 m. Paplitusios beveik visoje valsčiaus teritorijoje, išskyrus Siẽnio ežero (į pietryčius nuo Aukštãdvario) apylinkes, kur šios nuogulos vėlesnių procesų išplautos. Daugiausia tai moreninis priemolis ir priesmėlis su žvirgždu, gargždu ir rieduliais, taip pat su retais žvirgždo, žvyro, smėlio, aleurito ir molio 1–5 m storio tarpsluoksniais ir lęšiais. Morenai būdinga ruda, rečiau pilkšvai ruda ar rusvai pilka spalva, mažesnis molingumas negu aukščiau ir žemiau slūgsantiems ledynų paliktiems sluoksniams. Spalva ir morenų sudėties tyrimai patvirtina šiuos darinius suformavusių ledynų atslinkimą iš šiaurės per devono sistemos uolienų (ypač dolomitų) paplitimo rajonus pokvarteriniame paviršiuje. Su šiais apledėjimais taip pat susiję gausūs žvirgždo, gargždo, žvirgždingo smėlio, taip pat įvairaus ir smulkaus smėlio, aleurito, molio sluoksniai, suklostyti tekančių vandenų srautuose ir prieledyniniuose ežeruose. Tyrinėto valsčiaus teritorijoje kol kas nėra aptiktos tarp šių apledėjimų buvusio Snaigupėlės tarpledynmečio nuosėdų, kurios yra žinomos Druskininkų apylinkėse, Meřkio slėnyje prie Mardasãvo ir kitur.

Po Medininkų apledėjimo buvusio **Merkinės**, Europoje dažniausiai žinomo kaip Eemio ir Mikulino, tarpledynmečio nuosėdos nėra plačiai paplitusios. Geriau ištirtas pjūvis yra piečiau Dusmenų, tarp Pãmusių ir Meškùčių kaimų, Mùsės upelio slėnyje (gręž. Nr. 464). Tai 53–57,6 m gylyje slūgsantis ežerinės kilmės karbonatingas pilkas aleuritas. Sporų ir žiedadulkių analizė parodė, kad teišlikę tik tarpledynmečio pradžios sluoksniai su dar būdingo vėsaus klimato požymiais (negausiu eglės, pušies, beržo, alksnio ir kitų plačialapių paplitimu, gausesniu žolių paplitimu). Kaip žinoma, Merkinės tarpledynmečio ežerinių nuosėdų pilniausi pjūviai yra nustatyti Nemuno slėnyje netoli Merkinės (prie Jonionių, Maksimonių, Netiesų kaimų).

Po Merkinės tarpledynmečio ledynų ir jų tirpsmo vandenų aplinkoje buvo suklostyta gan didelė **Nemuno svitos** storymė, kuri susijusi su paskutiniojo Nemuno apledėjimo dažnais atsitraukimais bei pakartotinais užslinkimais (stadijomis).[14, 15] Šiai storymei būdingas didelis bendras storis, ypač aukštumose (iki 60–80 m), taip pat daugiasluoksniškumas, sudėties kaita.

Stratigrafinis Nemuno svitos suskaidymas yra ginčytinas dėl biostratigrafinių duomenų trūkumo, t. y. sporų ir žiedadulkių tyrimais nustatytų šil-

[14] Шляупа А., Балтрунас В., Юшкявичюте А., Норвайшас И. Отчет о проведенной групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 в Юго–Восточной Литве (в трех томах). Даугайский объект, 1975–1979 г. г., *Lietuvos geologijos tarnybos fondai*, Vilnius, 1979.

[15] Baltrūnas V. *Pleistoceno stratigrafija ir koreliacija*, Vilnius, 1995, p. 98–116.

tesniais laikotarpiais suklostytų sluoksnių menko paplitimo. Tačiau sluoksnių, kaip geologinių kūnų, nustatymas yra pagrįstas gausia kita (petrografine, litologine, geochemine ir statistine) medžiaga, liudijančia sudėtingą ir iki galo neišaiškintą tikslią laikotarpio paleogeografinę raidą. Iki galo nepaaiškinta ledyno suformuotų morenų (moreninių priemolių ir priesmėlių) sluoksnių gausa. Jų nustatyta bent trys.

Apatinis morenos sluoksnis pradeda vadinamąją paskutiniojo apledėjimo paliktų nuogulų **Grūdos** posvitę. Ši morena nėra labai išplitusi, panaši į aukščiau slūgsančią moreną. Pilkos spalvos moreniniame priemolyje, rečiau priesmėlyje, pasitaiko žvirgždo, smėlio, aleurito ir molio tarpsluoksnių bei kreidos ir juros amžiaus luistų. Analitinė ir statistinė medžiaga, žvirgždo ir gargždo ilgųjų ašių orientacija rodo ledyną atslinkus iš vakarų–šiaurės vakarų ar šiaurės vakarų. Ryčiau Dusmenų (jau už valsčiaus ribų), ties Sudvajiškėmis, gręžinyje pergręžta 39 m šio ledyno prieledyninio ežero nuosėdų (smulkučio smėlio ir aleurito) storymė, susidariusi palaidotame slėnyje. Antroji morena, kuri sietina su vakaruose skiriama paskutiniojo apledėjimo Brandenburgo stadija, paplitusi beveik visoje teritorijoje, nors ir ne ištisine danga. Storis kartais yra iki 20 metrų. Dažniausiai tai šviesiai rudas, pilkšvai rudas smėlingas priemolis su retais smėlio, žvirgždo ir aleurito tarpsluoksniais iki 1–4 m storio. Morenų sudėties, taip pat ir būdingųjų riedulių tyrimo duomenys patvirtina ledyno atslinkimą iš šiaurės, šiaurės vakarų.[16, 17] Pietrytinėje buvusio valsčiaus pusėje žemės paviršių sudaro šio Grūdos nuogulų komplekso Žiogelių vardu (vakaruose siejamo su paskutiniojo apledėjimo Frankfurto faze) pavadinti naujai užslinkusio ledyno dariniai.

Valsčiaus šiaurės vakarinės dalies paviršiuje paplitę dar vieni – paskutiniojo Nemuno apledėjimo palikti **Baltijos** posvitės dariniai, kurie Vakarų Europoje siejami su paskutiniojo apledėjimo Pomeranijos stadija. Baltijos morena kartais aptinkama palaidota po jaunesnėmis nuogulomis. Storis siekia 10–12, o vyraujantis – 3–6 m. Dažniausiai tai gelsvai rudas ir rudas smėlingas priemolis ir priesmėlis su smėlio, žvirgždo ir aleurito tarpsluoksniais bei lęšiais iki 1 m storio. Savo sudėtimi labai skiriasi nuo žemiau slūgsančių morenų. Skiriasi ir intensyvia gelsvai ruda spalva, būdingaisiais rieduliais, ypač riedulių iš Pietų Suomijos atsiradimu.

Tarp aprašytų paskutiniojo apledėjimo morenų paplitusios tarpmoreninės ledyno tirpsmo vandens aplinkoje suklostytos nuogulos – žvirgždas ir žvyras, smėlis, aleuritas, molis. Kai kuriose vietose aptikti nestori ežerinių nuosėdų sluoksniai, kurių paleobotaniniai tyrimai atskleidė paleoklimatines ypatybes, rodančias aplinkos sąlygas tarp buvusių ledyno užslinkimo stadijų (fazių). Štai prie Migùičionių (gręž. Nr. 473, žr. splv. 3 pav.) 76–74 m gylyje tarp pirmos ir antros morenų slūgsančiame tankiame ir masyviame aleurite nustatyti sporų ir žiedadulkių spektrai liudija gan šiltas sąlygas. Aptikti kėnio, eglės, alksnio ir kitų plačialapių žiedadulkių nemaži kiekiai. Nedidelis sluoksnio storis ir mažas mėginių skaičius neleidžia daryti išsamesnių išvadų. Daug dažniau aptinkama ežerinės kilmės nuosėdų tarp viršutinių morenų. Onuškio valsčiaus teritorijoje jos aptiktos tarp Meškučių ir Pamusio (gręž. Nr. 464) bei prie Miguičionių (gręž. Nr. 473), taip pat į pietvakarius nuo valsčiaus – ties Vaikan-

[16] Baltrūnas V. *Pleistoceno stratigrafija ir koreliacija*, Vilnius, 1995, p. 98–116.

[17] Baltrūnas V. Paviršiaus geologinės sąlygos, *Akmens amžius Pietų Lietuvoje*, ats. red. V. Baltrūnas, Vilnius, 2001, p. 82–89.

tonimìs ir Káněnais. Tiems sluoksniams suteiktas **Meškùčių** vardas. Prie Meškučių 11,3–20 m gylyje slūgsančiame smulkučiame karbonatingame smėlyje A. Klivečkienės palinologiniai tyrimai parodė, kad medžių žiedadulkės sudaro 49–51%. Tiek pat yra sporų ir žolių. Eglės žiedadulkių yra 3–5%, pušies – 45%, beržo – iki 32%, alksnio – 15–26%, liepos – 2%, skroblo – 3–4%, lazdyno – 10%. Iki 5–25% aptikta senesnių geologinių sistemų žiedadulkių. Panašiose geologinėse sąlygose į pietryčius nuo Dusmenų esantis Miguičionių pjūvis (gręž. Nr. 473) taip pat buvo tirtas palinologiškai. Vyrauja medžių žiedadulkės: pušies – 82%, beržo – 23%, alksnio – 18%, eglės – iki 4%, liepos – iki 3%, skroblo – iki 3% ir kt. Iš pateiktos medžiagos matyti, kad Meškučių sluoksniai nėra gerai palinologiškai pagrįsti. Tačiau turima fragmentiška informacija vis tik liudija gan šilto klimato sąlygas dar prieš pat paskutinįjį apledėjimą arba tarp buvusių kai kurių paskutiniojo ledyno antslinkių.

## Nuosėdinės dangos struktūra

Nuosėdinės dangos struktūra gerai atsispindi geologiniuose pjūviuose (žr. splv. 2, 3, 4 pav.). Jos susiformavimą nulėmė dvi stambios Lietuvos Žemės gelmių struktūros. Tai Baltijos sineklizė ir Mozūrijos-Baltarusijos anteklizė. Onuškio apylinkės patenka į tų struktūrų kontaktinę zoną. Staigus vendo, kambro, ordoviko, silūro, permo ir triaso sluoksnių kilimas pietryčių kryptimi (žr. splv. 3 pav.) buvo sąlygotas Mozūrijos–Baltarusijos anteklizės kilimu. Stebimas nedidelis išvardintų sluoksnių kilimas šiaurės–rytų kryptimi taip pat nulemtas minėtos anteklizės kilimu.

Kreidos amžiaus uolienų sluoksniai yra arčiau horizontalios padėties, nes tuo geologiniu laikotarpiu intensyvi sedimentacija vyko ne tik Baltijos sineklizėje, bet ir Mozūrijos–Baltarusijos anteklizės teritorijoje. Šių sluoksnių nedidelės deformacijos daugiau siejosi su nedidelių Žemės plutos blokų diferencijuotais judėjimais paleogeno–kvartero periodais. Tai galima stebėti apatinės kreidos pado struktūrinėje schemoje (žr. splv. 7 pav.). Čia išsiskiria Aukštadvario bei Kaniūkų struktūrinės „nosys“ (trumpos nyrančios atvirosios antiklinos) ir Pasamavio bei Daugų įlinkiai, kurių amplitudė neviršija 10–20 metrų. Bendras apatinės kreidos pado kilimas vyksta šiaurės–rytų kryptimi. Paminėtų lokalių struktūrų vystymasis vyko ir neotektoniniame etape (neogeno-kvartero periodais). Taip leidžia teigti prekvartero uolienų paviršiaus reljefo pobūdis (žr. splv. 5 pav.). Aukštadvario ir Kaniūkų struktūrinės „nosys“ sutampa su lokaliomis prekvartero uolienų paviršiaus pakilumomis. Pasamavio ir Daugų įlinkiai išsidėstę šio reljefo pažemėjimuose. Žemės plutos blokiniai judėjimai tebevyksta ir pastaruoju geologiniu laikotarpiu pagal neotektoniškai aktyvius lūžius. Tai liudija struktūriniais-geomorfologiniais metodais išryškintos neotektoniškai aktyvios linijinės zonos (žr. splv. 7 pav.). Pastarosios liudija kai kurių Žemės plutos lūžių aktyvumą neogeno ir kvartero periodų metu iki pat dabar siaurose paviršiaus zonose (dažnai išilgai upių slėnių, ežerų virtinių ir pan.).

## Eksploatuojamos naudingosios iškasenos

Kol kas praktiniams poreikiams naudojama tik arčiausiai žemės paviršiaus esanti kvartero sistemos storymė. Visų pirma, tai tarp nelaidžių moreninio priemolio sluoksnių esantys smėlio, žvirgždo ir jų mišinio – žvyro sluoksniai, kurie yra geri požeminio vandens rezervuarai ir plačiai naudojami geriamojo požeminio vandens

gavybai arteziniais šuliniais. Ledynų tirpsmo vandenų suklostytas įvairus smėlis, žvirgždas ir žvyras, esantys nedideliame gylyje, kai kur kasami karjeruose statybų ir kelių tiesimo poreikiams.

Lietuvos geologijos tarnybos duomenimis[18], šiuo metu yra registruota per 60 eksploatacinių požeminio vandens gręžinių, tiekiančių vandenį ūkiams, įmonėms, mokykloms ir t. t. Tai arteziniai gręžiniai, paprastai siurbiantys geros kokybės, neužterštą, nuo paviršinio teršimo apsaugotą tarpmoreninį požeminį vandenį. Tačiau aplinkos teršimas, ypač prie galvijų kompleksų, fermų, gamybinių centrų kelia pavojų ir šiam gelmių turtui. Dalis gręžinių yra neveikiantys, užkonservuoti. Todėl didesnės paklausos požeminiam vandeniui vietose yra įrengtos trys stambesnės vandenvietės: Onuškio (27,6 tūkst. $m^3$/d), Dusmenų (14,6 tūkst. $m^3$/d) ir Vaickūniškių (12,9 tūkst. $m^3$/d). Didelė dalis gyventojų, deja, tebenaudoja negiliai esantį gruntinį vandenį, paprastai neapsaugotą nuo užteršimo ir dažnai užterštą azoto junginiais, naftos produktais, biogeninėm medžiagom ir kt. Stebimųjų gręžinių grupė netoli Jùrgionių (prie kelio tarp Onuškio ir Dusmenų) nuo 1979 m. yra įrengta kaip požeminio vandens valstybinio monitoringo postas, stebintis požeminio vandens kokybę.

Kitas vertingas eksploatuojamas gelmių turtas – tai smėlis, žvirgždas ir jų mišinys (žvyras). Šios naudingosios iškasenos ištekliai aptariamojoje teritorijoje yra nemaži, kadangi daug kur tokias smėlingas nuogulas suklostė plūdę ledyno tirpsmo vandenys.[19] Šiuo metu intensyviai eksploatuojamas Sámninkų smėlio ir žvyro telkinys, esantis apie 4 km į pietryčius nuo Onuškio, prie kelio iš Grendavẽs į Grúožninkus (žr. splv. 8a, b pav.). Eksploatuojamos 5–6 m storio tarpmoreninės nuogulos, kurias iš viršaus dengia kaitaus storio moreninis priesmėlis. Šis telkinys yra dar geologinio kartografavimo darbų metu[20] nustatytame perspektyviame „Onuškio plote“, kur paplitusios paskutiniojo apledėjimo Žiogelių fazės palaidotos smėlingos ir žvirgždingos nuogulos. Šių nuogulų storis jau tada buvo nustatytas iki 8–9 m, o žvirgždo ir gargždo kiekis žvyre – iki 50, rečiau 80%. Prie pramoninių tokios žaliavos telkinių dar priklauso kol kas neeksploatuojamas dėl nepalankių poveikio aplinkai vertinimo išvadų Gudakiemio smėlio ir žvyro telkinys, kurio ištekliai sudaro 1 271 tūkst. $m^3$, o vidutinis naudingosios iškasenos sluoksnio storis siekia 14 m. Panašioje situacijoje kol kas yra šiaurės rytiniame pakraštyje esantis Aleksandriškių telkinys (dabar Rūdiškių seniūnija), kurio smėlio ir žvyro bendri ištekliai sudaro 12 936 tūkst. $m^3$. Be abejo, šio stambaus telkinio eksploatavimas vienaip ar kitaip turės įtakos dabartinės Onuškio seniūnijos raidai.

## Išvados

1. Onuškio apylinkėse mūsų planetos kristalinis pamatas yra 606 m gylyje, sudarytas iš amfibolitų, kilusių iš pirminių bazaltų bei diabazų. Ant jo slūgso tokio pat storio nuosėdinė danga, sudaryta iš vendo, kambro, ordoviko, silūro, permo, triaso, juros, kreidos ir

[18] Žemėlapiai. Eksploataciniai požeminio vandens gręžiniai. Lietuvos geologijos tarnybos internetinis tinklalapis: http://www.lgt.lt.

[19] Žemėlapiai. Naudingųjų iškasenų telkiniai. Lietuvos geologijos tarnybos internetinis tinklalapis: http://www.lgt.lt.

[20] Шляупа А., Балтрунас В., Юшкявичюте А., Норвайшас И. Отчет о проведенной групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 в Юго–Восточной Литве (в трех томах). Даугайский объект, 1975–1979 г. г., *Lietuvos geologijos tarnybos fondai*, Vilnius, 1979.

kvartero periodų metu susidariusių sluoksnių. Tai lėmė didelę uolienų įvairovę krašto geologiniame pjūvyje.

2. Nuosėdinės dangos struktūros susiformavimą nulėmė dvi stambios tektoniškai aktyvios Lietuvos Žemės gelmių struktūros – Baltijos sineklizė ir Mozūrijos–Baltarusijos anteklizė, į kurių kontaktinę zoną ir patenka Onuškio apylinkės. Žemės plutos blokiniai judėjimai tebevyksta ir pastarajame geologiniame laikotarpyje pagal aktyvius lūžius. Tai liudija struktūriniais-geomorfologiniais metodais išryškintos neotektoniškai aktyvios linijinės zonos.

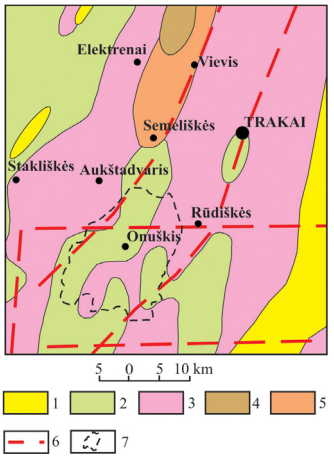
3. Šiuo metu žmogaus praktiniams poreikiams kol kas naudojama tik arčiausiai žemės paviršiaus esanti kvartero sistemos storymė, kurios storis svyruoja nuo 60 iki 207 metrų. Tarp ledynų suklostytų moreninio priemolio sluoksnių esantys vandeningi smėlio ir žvyro sluoksniai yra geri požeminio vandens rezervuarai ir plačiai naudojami geriamojo požeminio vandens gavybai arteziniais šuliniais. Ledynų tirpsmo vandenų suklostytas žvirgždingas smėlis ir žvyras, esantys nedideliame gylyje, detaliai yra iššvalgytas trijuose telkiniuose, nors eksploatuojamas kol kas tik Samninkų karjere.

Straipsnis numatomas spausdinti „Lietuvos valsčių“ serijos monografijoje „Onuškis“ (vyr. redaktorė ir sudarytoja *Živilė Driskiuvienė*).

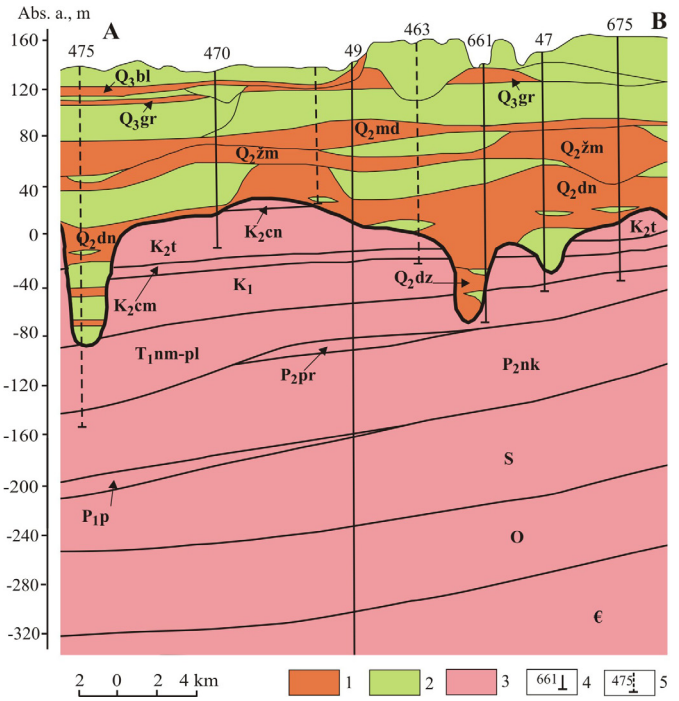
Straipsnio kalbos redaktorius *Albinas Masaitis*, korektorė *Rasa Kašėtienė*, anglų k. redaktorius, vertėjas *Aloyzas Pranas Knabikas*.

Straipsnis recenzuotas ne mažiau kaip dviejų mokslininkų ekspertų.

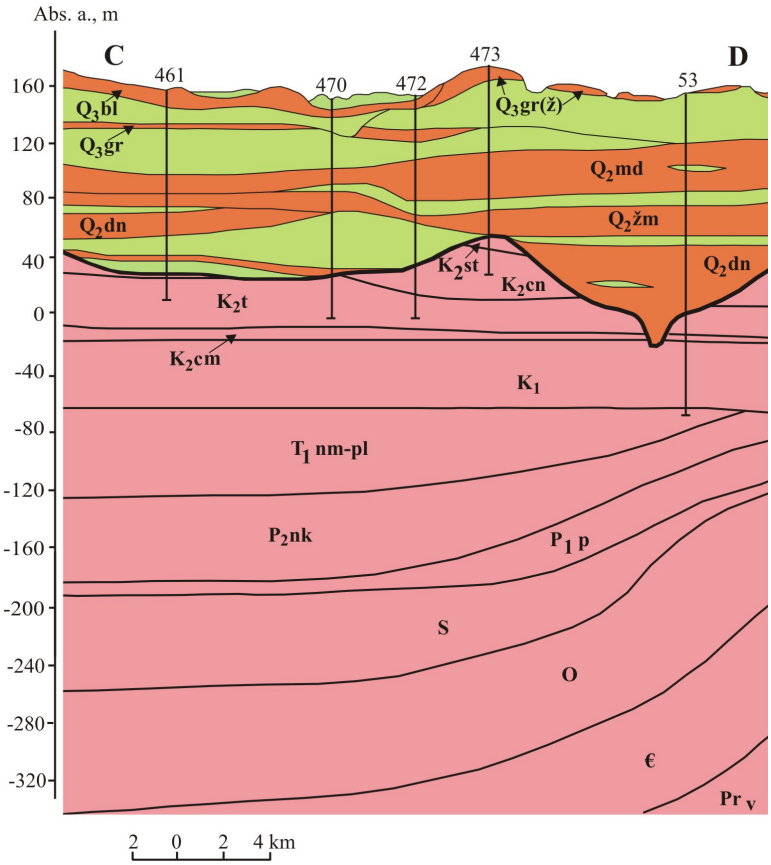
Straipsnio priedai skelbiami atskirai tam skirtuose leidinio skyriuose:
1. Straipsnio santraukos lietuvių ir anglų kalbomis.
2. Žinios apie autorių.



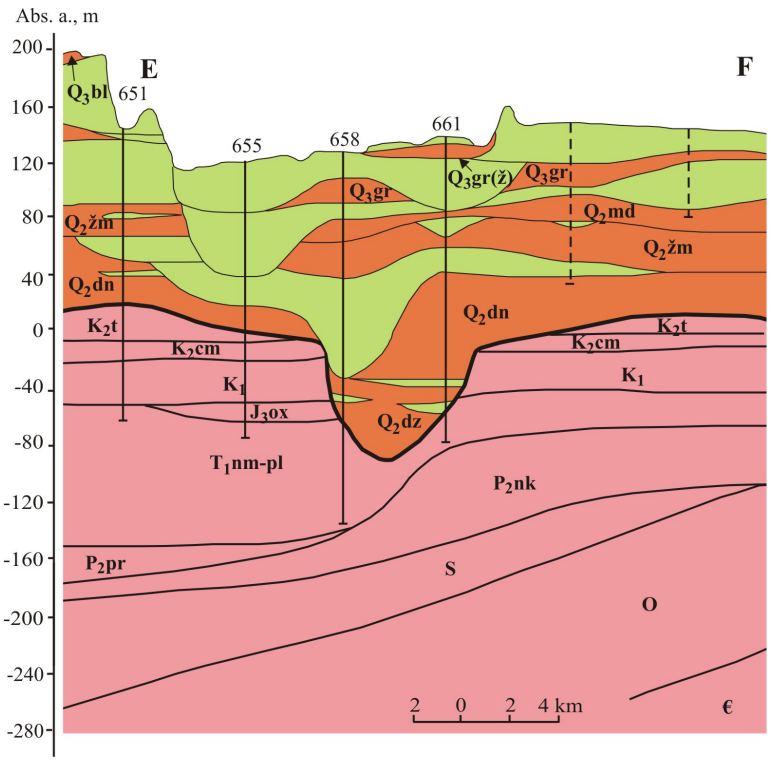

*1 pav. Kristalinio pamato geologinė schema. Sutartiniai ženklai: suprakrustalinės uolienos: 1 – biotitiniai-kvarciniai-plagioklaziniai gneisai-pirminiai psamitai; 2 – amfibolitai-pirminiai bazaltai ir diabazai; migmatitai: 3 – granulitinės facijos su metapelitų paleosoma, su bazinių granulitų ir metapsamitų paleosoma, taip pat amfibolitinės facijos su amfibolito ir metapsamito paleosoma; plutoninės uolienos: 4 – gabroidai, 5 – dioritoidai-granodioritai, 6 – tektoninis lūžis, 7 – buvusio Onuškio valsčiaus riba. Pagal G. Motuzą, 2004 m.*



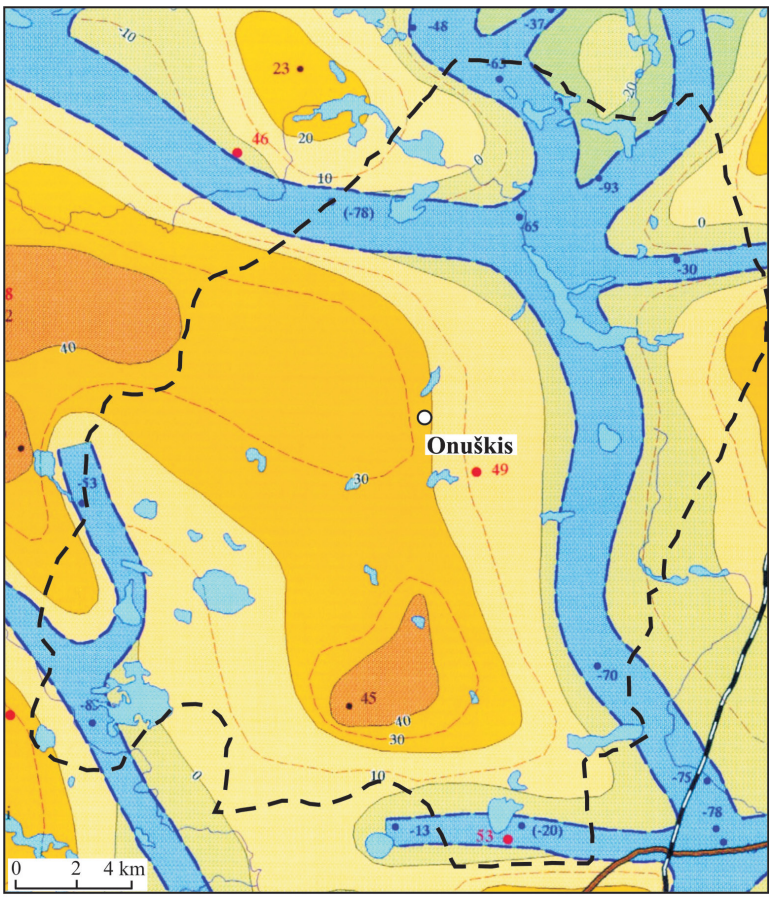

*2 pav. Geologinis pjūvis A–B. Sutartiniai ženklai: 1 – kvartero sistemos moreninio priemolio ir priesmėlio kompleksai: $Q_2dz$ – Dzūkijos posvitės, $Q_2dn$ – Dainavos posvitės, $Q_2žm$ – Žemaitijos posvitės, $Q_2md$ – Medininkų posvitės, $Q_3gr$ – Grūdos posvitės, $Q_3gr$ (ž) – Grūdos posvitės Žiogelių sluoksniai, $Q_3bl$ – Baltijos posvitės; 2 – kvartero sistemos neledyninės (nemoreninės) nuogulos (molis, aleuritas, smėlis, žvirgždas, gargždas); 3 – prekvartero sistemų uolienų sluoksniai: Prv – neoproterozojaus vendo komplekso, Є – kambro sistemos, O – ordoviko sistemos, S – silūro sistemos, $P_1p$ – apatinio permo Perlojos svitos, $P_2nk$ – viršutinio permo Naujosios Akmenės svitos, $P_2pr$ – viršutinio permo Prėgliaus svitos, $T_1nm–pl$ – apatinio triaso Nemuno–Palangos svitų; $J_3ox$ – viršutinės juros oksfordžio aukšto, $K_1$ – apatinės kreidos, viršutinės kreidos: $K_2cm$ – cenomanio aukšto, $K_2t$ – turonio aukšto, $K_2cn$ – konjakio aukšto, $K_2st$ – santonio aukšto; 4 – geologinio kartografavimo gręžinys ir jo numeris; 5 – gręžinys išgręžtas šalia geologinio pjūvio linijos. Sudarė A. Šliaupa, V. Baltrūnas, B. Karmaza*



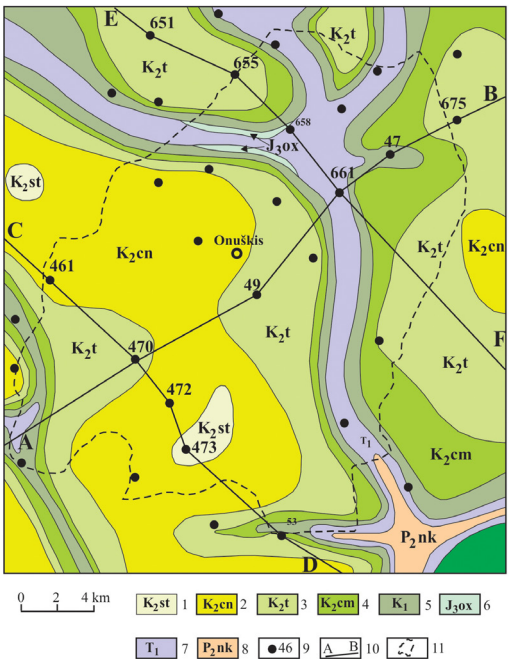

*3 pav. Geologinis pjūvis C–D. Sutartiniai ženklai prie 2 pav. Sudarė A. Šliaupa, V. Baltrūnas, B. Karmaza*



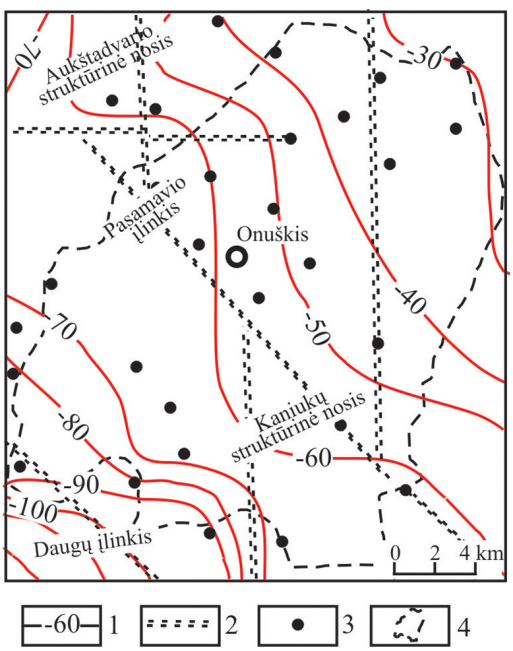

*4 pav. Geologinis pjūvis E–F. Sutartiniai ženklai prie 2 pav. Sudarė A. Šliaupa, V. Baltrūnas, B. Karmaza*



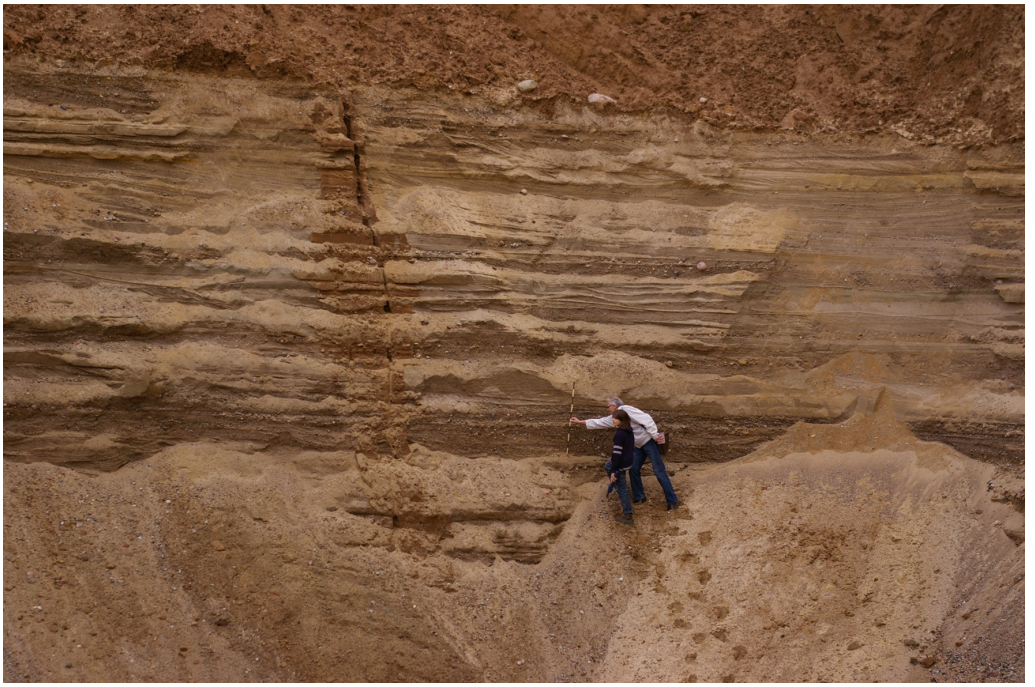

*5 pav. Prekvartero uolienų paviršiaus reljefo žemėlapis.*
*Sutartiniai ženklai:*
*1 – geologinio kartografavimo gręžinys ir jo numeris;*
*2 – paleopaviršiaus absoliutus aukštis gręžinyje;*
*3 – paleoįrėžio dugno absoliutus aukštis gręžinyje;*
*4 – paleopaviršiaus įrėžis (palaidotas slėnis),*
*5 – buvusio Onuškio valsčiaus riba.*
*Pagal A. Šliaupą, 2004*




*6 pav. Prekvartero uolienų paviršiaus geologinis žemėlapis. Sutartiniai ženklai: Prekvartero sistemų sluoksniai. Viršutinės kreidos: 1 – santonio aukšto, 2 – konjakio aukšto, 3 – turonio aukšto, 4 – cenomanio aukšto; 5 – apatinės kreidos; 6 – viršutinės juros oksfordžio aukšto; 7 – apatinio triaso; 8 viršutinio permo Naujosios Akmenės svitos; 9 – geologinio kartografavimo gręžinio vieta; 10 – geologinio pjūvio linija, 11 – buvusio Onuškio valsčiaus riba. Sudarė A. Šliaupa*




*7 pav. Apatinės kreidos pado struktūrinė schema. Sutartiniai ženklai: 1 – apatinės kreidos pado izohipsė (m); 2 – neotektoniškai aktyvi linijinė zona; 3 – geologinio kartografavimo gręžinio vieta, 4 – buvusio Onuškio valsčiaus riba. Sudarė A. Šliaupa*



*8a, b pav. Samninkų smėlio ir žvyro telkinys*