Babtų apylinkių Žemės gelmių sandara

Aleksandras Šliaupa

Įvadas

Buvusio Bābtų valsčiaus teritorija yra pietinėje Vidurio Lietuvos lygumos dalyje, prarėžtoje Nevėžio upės. Šios lygumos geologinės sąrangos ar reljefo formų tyrimas prasidėjo XX a. pradžioje. Taip 1924 m. spaudoje pasirodė G. Mortenzeno sudarytas Lietuvos geomorfologinis žemėlapis[1], kuriame pavaizduota visos Vidurio Lietuvos lygumos reljefo sandara, artima dabartinei sampratai. Jau tada buvo išskirta ledyno kraštinių darinių lanko formos gūbrys, drumlynų landšaftas, ozų sistema ir kt. Apie gilesnę Žemės geologinę sandarą pradėta rašyti vėliau. 1936 m. spaudoje buvo paskelbtas J. Dalinkevičiaus smulkaus mastelio Pabaltijo valstybių prekvartero geologinis žemėlapis[2], kuriame Babtų apylinkėse parodyti viršutinio devono, permo, triaso, juros, kreidos amžiaus sluoksniai. Tiek reljefo, tiek ir giluminės geologinės sąrangos detalesni tyrimai priklausė nuo pragręžtų gręžinių kiekio ir gylio. O tokių gręžinių intensyvesnis gręžimas prasidėjo tiktai apie 1950 m., vykdant geologinę nuotrauką, naudingųjų iškasenų bei požeminio vandens paieškas. Babtų apylinkėse iki 1980 m. jau buvo išgręžta kelios dešimtys gręžinių, pasiekusių kreidos, juros, triaso, permo, devono amžiaus uolienas. Labai svarbūs šių apylinkių geologinei sąrangai pažinti yra šiauriniame pakraštyje išgręžti struktūriniai gręžiniai naftos paieškų tikslais, iš kurių vienas pasiekė kristalinio pamato uolienas. Svarbūs Žemės gelmėms pažinti yra vidutinio mastelio (1:200 000) geologinės-hidrogeologinės nuotraukos, atliktos 1958–1960 ir 1975–1978 m., duomenys. Iš pateiktų geologinio turinio žemėlapių M 1:200 000 galima sužinoti apie Babtų apylinkių bendrus geologinės sandaros bruožus.

Pokario metais Lietuvos teritorijoje tiriant giluminę Žemės plutos sandarą buvo plačiai vykdomi geofiziniai tyrimai, kaip gravimetrinė bei magnetometrinė nuotrauka M 1:200 000, seisminė žvalgyba. Pastaroji buvo nukreipta naftos telkinių paieškoms Vakarų Lietuvoje. XX a. pabaigoje Lietuvos teritoriją kirto keli giluminio seisminio zondavimo profiliai.[3] Tada gauta informacija apie Žemės plutos sandarą. Taip pat sužinojome ir apie Babtų apylinkių struktūrinę padėtį.

Lygiagrečiai su taikomosios paskirties geologiniais darbais buvo intensyviai vykdomi moksliniai tyrimai, kurie palietė ir Babtų apylinkes. Ypač tai siejasi su Vidurio Lietuvos lygumos geologiniais-geomorfologiniais tyrimais. Detaliai reljefo formų susidarymo aplinkybes 1965 m. aprašė A. Basalykas.[4] Detalius Vidurio Lietuvos žemumos morfogenezės tyrimus 1966–1968 m. atliko Lietuvos

Straipsnis „Versmės“ leidyklai įteiktas 2013 04 05, serijos „Lietuvos valsčiai“ Lietuvos lokalinių tyrimų mokslo darbų komisijos įvertintas 2013 05 14, pirmą kartą paskelbtas 2015 08 18 elektroninio serialinio leidinio „Lietuvos lokaliniai tyrimai“, ISSN 2029–0799 visatekstėje svetainėje www.llt.lt. Straipsnio kodas elektroniniame serialiniame leidinyje yra LLT:2015-7/24-247/GL.

[1] Mortenzen H. Beitrage zur Entwicklung glaciale Morphologie Litauens, *Geologisches Archiv*, Königsberg, 1924, B 3, H 1–2, p. 1–93.

[2] Dalinkevičius J. Kiek mes pažįstame Lietuvą geologiniu atžvilgiu ir kokie mūsų tyrinėjimų uždaviniai artimiausioje ateityje, *Gamta*, 1936, Nr. 2, p. 106–112.

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

[4] Basalykas A. *Lietuvos TSR fizinė geografija*, Vilnius, 1965, t. 2.

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.

mokslų akademijos mokslininkai. Jų monografijoje[5] aprašoma kvartero storymės sandara, reljefo formos bei jų genezė.

Šio straipsnio autorius, aprašydamas Babtų apylinkių Žemės gelmių sandarą, turėjo daug gausesnę ir įvairesnę duomenų bazę negu ankstesni tyrėjai. Todėl ir paminėtos teritorijos geologinė struktūra aprašyta detaliau ir su naujais vertinimais. Pateiktas labiau patikslintas prekvartero paviršiaus reljefas, sudarytas jo pagrindu naujas prekvartero geologinis žemėlapis, išryškinta nuosėdinės dangos struktūra geologiniais pjūviais, aprašyta dabartinio reljefo priklausomybė nuo neotektoninės struktūros.

Kristalinio pamato ir nuosėdinės dangos formavimosi istorija

Kristalinio pamato ir nuosėdinės dangos uolienos sudaro Žemės plutą, kurios storis vietomis viršija 50 km. Jos struktūra paprastai tiriama geofiziniais metodais, nes gręžiniais į ją įsigiliname vos kelis kilometrus. Taip į žemės paviršių iškeliamos tik nuosėdinių sluoksnių ir pačios viršutinės kristalinio pamato dalies magminės bei metamorfinės uolienos. Babtų apylinkėse gręžiniais geriausiai ištirti viršutiniai nuosėdinės dangos sluoksniai (kvartero, kreidos, juros, triaso, permo, viršutinio devono amžiaus). Kristalinis pamatas gręžiniu pasiektas šiaurės rytiniame paminėtų apylinkių pakraštyje (Graužų kaime). Čia 1046,5–1 070,0 m gylyje pragręžtas granitas. Į pietus nuo Babtų, už Nemuno Virbališkių kaime, kristalinio pamato uolienos pragręžtos 987–1 010 m gylyje. Čia konstatuotas felzitinis gneisas, susidaręs aukšto slėgio ir aukštos temperatūros aplinkoje iš pirminių vulkaninių uolienų andezito-dacito sudėties.[6] Ši uoliena paplitusi Babtų apylinkėse (1 pav.). Uolienų, atsidengiančių kristalinio pamato paviršiuje, paplitimas nustatytas gravimetrinės ir magnetometrinės nuotraukos duomenimis.

Kristalinio pamato uolienos Lietuvos teritorijoje, kaip pagrindinė Žemės plutos dalis, susidarė ir keitėsi labai ilgą geologinį laikotarpį, labai skirtingomis sąlygomis, skirtingose vietose Žemės rutulio paviršiaus atžvilgiu. Jos pradėjo formuotis maždaug prieš 2–1,9 milijardus metų.[7] Šiuo laikotarpiu kontinentų ar vadinamųjų litosferos plokščių pasiskirstymas Žemės paviršiuje nuolat keitėsi. Pavyzdžiui, prieš 490–440 milijonų metų Šiaurės Amerikos ir Šiaurės Europos žemynai šalia vienas kito plytėjo šiek tiek piečiau ekvatoriaus, o Pietų Amerikos, Afrikos, Indijos, Kinijos, Antarktidos, Australijos ir kt. žemynai sudarė stambų Gondvanos superkontinentą, besitęsiantį nuo Pietų ašigalio iki ekvatoriaus.[8]

Kas yra litosferos plokštė? Litosferos plokštė (ar kontinentas) yra viršutinės kietosios Žemės rutulio dalies struktūrinis elementas. Jos storis – 150–200 km (vietomis iki 400–500 km).[9] Kietoji plokštė yra panirusi į plastiškąją Žemės rutulio dalį, kurioje ji „plaukioja“. Dabartiniu metu išskiriamos tokios stambios litosferos plokštės, kaip Afrikos, Eurazijos, Š. Amerikos, P. Amerikos, Antarktidos, Australijos, Ramiojo vandenyno ir kt.

[5] *Строение и морфогенез Средне–Литовской моренной равнины*, Вильнюс, 1971.
[6] Motuza G. Lietuvos ugninis lankas, *Geologijos akiračiai*, 2006, Nr. 4, p. 33–39.
[7] Motuza G. Viršutinės plutos (kristalinio pamato) sandara ir raida, *Lietuvos žemės gelmių raida ir ištekliai*, Vilnius, 2004, p. 17–40.
[8] Rothe P. *Erdgeschichte. Spurensuche im Gestein*, Darmstadt, 2000.
[9] *Enciklopedinis geologijos terminų žodynas*, Vilnius, 2009.

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.

Plokštės pastoviai judėdamos tai tolsta viena nuo kitos (kaip Šiaurės Amerikos ir Eurazijos), tai artėja viena prie kitos, tai atsiremia viena į kitą (kaip Irano ir Arabijos), tai lenda viena po kita (kaip Ramiojo vandenyno ir Eurazijos). Litosferos plokštes skiria judrios sandūros zonos, kuriose vyksta tokie aktyvūs katastrofiški geologiniai procesai, kaip vulkanizmas ir Žemės drebėjimai.

Lietuvos teritorija milijardiniu metų laikotarpiu irgi nebuvo vienalytė. Dabar pagal giluminį seisminį zondavimą išskiriami du Žemės plutos blokai – domeinai: Vakarų Lietuvos granulitų ir Rytų Lietuvos.[10] Pirmajame Žemės plutos storis yra apie 42–44 km, o antrajame gana staigiai padidėja iki 52–54 km. Paminėtieji domeinai, skirdamiesi savo sandara, susidūrė maždaug prieš 1,85 milijardų metų.[11] Ta senoji susidūrimo vieta surandama dabartinėje Vidurio Lietuvos juostoje, kurioje atsiduria ir Babtų apylinkės. Susidūrimo metu čia egzistavo vulkaninių salų lankas. Iš to laiko gręžiniais aptinkama vulkaninė uoliena – diabazas. Galutinis blokų susicementavimas baigėsi prieš 1,3 milijardus metų.[12] Greičiausiai minėtoje juostoje buvo susiformavę kalnai, kurie vėliau buvo nudenuduoti. Išlygintame Žemės paviršiuje atsidūrė magminių ir metamorfinių uolienų kūnai, kurie buvo susidarę kelių ar keliolikos kilometrų gylyje. Taip Babtų apylinkėse, pagal G. Motuzą, plyti metamorfinių gneisų – pirminių felzitinių porfyrų (vulkaninių uolienų) masyvas su granitoidų ir gabroidų intruzijomis (1 pav.). Josvainių ir Kėdainių apylinkėse plyti stambus granitoidų plutonas. Felzitinio metaporfyro amžius yra 1 842, o granito – apie 1 836 milijonus metų.

Paminėti kristalinio pamato denudaciniai procesai lėmė ir naujų nuogulų (uolienų) susidarymą. Seniausios iš jų aptiktos tik Vakarų Lietuvoje nedideliuose ploteliuose. Tai smiltainis, aleurolitas, argilitas, vietomis apatinėje dalyje su vulkaninių uolienų priemaiša (vulkanomiktinis smiltainis, gravelitas, tufo smiltainis ir kt.).[13] Šios nuogulos priskiriamas mezoproterozojaus laikotarpiui (prieš 1,6–1,0 milijardą metų). Platesnis nuogulų susidarymas (ar jų išlikimas) prasidėjo maždaug prieš 600 milijonų metų rytinėje Lietuvos pusėje (2 pav.). Čia konstatuota Vendo komplekso Valdajaus serijos uolienų storymė (smiltainis, gravelitas, konglomeratas, aleuritas, argilitas), siekianti 150–200 m. Tuo metu vakarinėje Lietuvos dalyje (taip pat ir Babtų apylinkėse) kristalinio pamato ir mezoproterozojaus nuosėdinės uolienos buvo denuduojamos.

Po vendo laikotarpio, maždaug prieš 540 milijonų metų, Babtų apylinkės ir toliau tebepriklausė denudacinei sričiai. Tuo tarpu Rytų Lietuvos plotuose tyvuliavo jūra (2 pav.). Susidarė apatinio kambro Baltijos serijos apie 100 m storio molio ir smiltainio sluoksnis. Po Baltijos laikotarpio paleogeografinės sąlygos pasikeitė. Jei kambro pradžioje jūra užliejo Lietuvos teritorijos rytinę dalį, tai vėliau ji plito į vakarinę jos pusę ir tik atskirais laikotarpiais pasiekdavo rytinį pakraštį. Todėl Babtų apylinkėse dabar aptinkami jaunesni už Baltijos serijos uolienas apatinio kambro Aisčių serijos ir vidurinio kambro Deimenos serijos nuogulų sluoksniai (smiltainis, argilitas, aleurolitas). Jų storis čia pasiekia 90–100 m. Kambro nuogu-

[10] Motuza G., Nasedkin V., Korabliova L. Giluminis seisminis zondavimas – žvilgsnis į litosferos gelmes, *Geologijos akiračiai*, 2002, t. 3–4, p. 6–16.
[11] Motuza G. Lietuvos ugninis lankas, *Geologijos akiračiai*, 2006, Nr. 4, p. 33–39.
[12] Motuza G. Viršutinės plutos (kristalinio pamato) sandara ir raida, *Lietuvos žemės gelmių raida ir ištekliai*, Vilnius, 2004, p. 17–40.
[13] *Lietuvos geologija*, Vilnius, 1994.

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.

lose aptinkama seniausių suakmenėjusių gyvūnų liekanų ir jų egzistavimo požymių (trilobitai, akritarchai, pečiakojai, kirmėlių takai ir kt.). Kambro smiltainio sluoksniai Vakarų Lietuvoje reikšmingi pramoniniais naftos telkiniais.

Kambro uolienos Babtų apylinkėse dengiamos ordoviko sistemos klinties, rečiau mergelio, aleurito, dolomito apie 130–140 m storyme. Šio periodo uolienos pradėjo formuotis prieš 488,3 milijonus metų jūriniame baseine (2 pav.), kuris kambro pabaigoje buvo trumpam pasitraukęs. Šiltame jūros vandenyje suklestėjo gyvūnija (trilobitai, graptolitai, moliuskai, koralai, vėžiagyviai ir kt.) bei augmenija (dumbliai ir kt.). Lietuvos teritorija tuo metu priklausė Europos litosferos plokštei, besirandančiai Pietų pusrutulyje (piečiau ekvatoriaus) šalia Šiaurės Amerikos plokštės. Kitame geologiniame periode – silūre (prieš 443,7–416 milijonų metų) paminėtos plokštės – žemynai susijungę dreifavo į ekvatoriaus juostą. Tokioje padėtyje jie išsilaikė ir kitame devono periode.[14]

Ordoviko pabaigoje suseklėjęs jūrinis baseinas jau kito periodo – silūro pradžioje (prieš 443,7 milijonus metų) vėl pradėjo gilėti ir plėstis. Formavosi karbonatinės ir molingos uolienos (mergelis, molis, klintis, argilitas), kurių storis Babtų apylinkėse pasiekia 300–350 m. Vakariau Babtų apylinkių buvo palankios sąlygos augti koralų rifams, susidaryti organinėms-detritinėms, oolitinėms ir nuolaužinėms klintims. Šiose uolienose dabar vietomis aptinkama nafta.

Silūro periodo pabaigoje suaktyvėjo Lietuvos ir kaimyninės teritorijos (Skandinavijos ir kt.) kaledoninė kalnodara. Jūriniai baseinai siaurėjo ir iš kai kurių sričių pasitraukė. Įvyko to meto Europos ir Šiaurės Amerikos žemynų (plokščių) susijungimas. Susijungimo vietoje susiformavo Norvegijos kalnai.[15] Lietuvos teritorijoje įsivyravo jūrinis-lagūninis režimas, kuris devono periodo pradžioje (prieš 416 milijonų metų) virto lagūniniu-kontinentiniu, vėliau tapęs jūriniu-lagūniniu, pagaliau vėl lagūniniu-kontinentiniu. Pasikeitus devono periodo pradžioje gamtinėms sąlygoms, išnyko nemažai silūro periodo gyvūnų. Juos pakeitė kiti. Devono periodui ypač charakteringas žuvų suklestėjimas, sausumos augalijos paplitimas, Žemės atmosferos susidarymas.[16]

Devono periodo kaiti paleogeografinė aplinka buvo sąlygota dviejų tektogenezės etapų: kaledoninės kalnodaros pabaigos ir hercininio etapo naujos nuosėdinės formacijos susidarymo aplinkybių. Pirmojo etapo pabaigoje susiformavo apatinio devono Gargždų serijos terigeninė raudonspalvė formacija. Babtų apylinkėse ši formacija tai apie 40–50 m storio sluoksnis iš aleurolito, smiltainio, mergelio, dolomito. Po to ramesnėje hercininio etapo pradžios aplinkoje ant denudacinio paviršiaus susiklostė apatinio devono Viešvilės serijos margaspalvės terigeninės nuogulos (smiltainis, mergelis, aleurolitas). Jų sluoksnio storis Babtų apylinkėse siekia 80–90 m. Gargždų serijos nuogulos susidarė lagūniniame-kontinentiniame baseine, o Viešvilės serijos nuogulos priskiriamos laikiniems ežerų tipo baseinams, atsiradusiems po ilgos sedimentacijos pertraukos, randantis Baltijos sineklizei.[17]

Vidurinio ir viršutinio devono metu paleogeografinės sąlygos irgi buvo permainingos. Taip susidarė labai marga litologiniu atžvilgiu storymė, Šiaurės-

[14] Rothe P. *Erdgeschichte. Spurensuche im Gestein*, Darmstadt, 2000.
[15] Rothe P. *Erdgeschichte. Spurensuche im Gestein*, Darmstadt, 2000.
[16] *Lietuvos geologija*, Vilnius, 1994.
[17] *Lietuvos geologija*, Vilnius, 1994.

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.

Vakarų Lietuvoje pasiekianti 550–650 m. Viduriniame devone ir viršutinio devono pradžioje klostėsi smėlis, smiltainis, mergelis, molis su retais klinties ar dolomito tarpsluoksniais. Vėliau daugiau susidarė karbonatinės bei molingos karbonatinės uolienos (dolomitas, klintis, mergelis) ir rečiau molis, smiltainis, gipsas, anhidritas. Tai įvairaus gylio jūros ar jos priekrantės bei lagūnų dariniai. Kaip ir devono periodo pabaigoje, panašios paleogeografinės sąlygos tęsėsi karbono periodo pradžioje (prieš 359–345 milijonus metų). Tuo laikotarpiu nuogulų susidarymas tikrai vyko šiaurės vakarinėje Lietuvos teritorijos dalyje (2 pav.). Babtų apylinkėse šių nuogulų neaptikta, bet galbūt susidaryti galėjo, tik vėliau buvo nudenuduotos kaip ir nemaža dalis viršutinio devono uolienų (apie 200 m). Išlikusios jauniausios šio amžiaus uolienos priskiriamos Tatulos svitai (3 pav.). Tai sąlygojo hercininio tektogenezės etapo pabaigos (vėlyvasis karbonas bei ankstyvasis permas) tektoniniai procesai. Pietų Lietuvos ir Kaliningrado srities teritorija intensyviai kilo ir čia per 85 milijonus metų buvo nudenuduota daugiau kaip 1 000 m nuosėdinių uolienų storymė, susiformavusi ordoviko, silūro ir devono periodais. Babtų valsčiaus teritorijoje denudaciniai procesai buvo daug lėtesni. Čia dar išliko ir dalis viršutinio devono uolienų (3 pav.).

Per paminėtus 85 milijonus metų ar daugiau įvyko labai didelis litosferos plokščių susigrupavimas (4 pav.). Susijungė visos didžiosios plokštės: Šiaurės Amerikos, Europos, Azijos, Pietų Amerikos, Afrikos, Arabijos, Indijos, Kinijos, Antarktidos, Australijos ir kt.[18] Tas didžiulis junginys, pavadintas Pangėjos superkontinentu, turėjo labai diferencijuotą paviršių: čia buvo kalnų masyvai ar lygumos, įvairaus dydžio jūriniai baseinai ar ežerai, vyko žemės drebėjimai, vulkanizmas. Pangėjos superkontinente Lietuvos teritorija buvo įsiterpusi šiaurinėje dalyje (Šiauriniame Žemės pusrutulyje). Panašus superkontinentas buvo susiformavęs ir anksčiau, maždaug prieš 1 200–750 milijonų metų. Tai Rodinijos superkontinentas[19], kuris vėliau susiskaidė. Lietuvos teritorija tada priklausė Baltikos kontinentui, susijungusiam su Amazonija (Pietų Amerika) Pietų pusrutulyje. Pangėjos superkontinentas, kaip ir Rodinijos, palaipsniui irgi susiskaidė į atskirus kontinentus – litosferos plokštes, kurios dabartinėje padėtyje išsirikiavo vos prieš kelis milijonus metų.

Kai Lietuvos teritorija priklausė Pangėjos superkontinentui, tai joje prieš 260 milijonų metų tyvuliavo viršutinio permo jūra. Tiesa, ši jūra buvo apsėmusi tik jos vakarinę ir pietinę dalis (2 pav.). Babtų apylinkės irgi pateko po jūros vandeniu. Čia atsiklojo Naujosios Akmenės svitos klintis bei dolomitas ir Prėgliaus svitos anhidritas bei gipsas. Pastarosios uolienos priklauso lagūniniam baseinui. Naujosios Akmenės klinties ir dolomito sluoksnis svarbus kaip gėlo geriamojo vandens rezervuaras, o Akmenės rajone ir kaip žaliava cemento gamybai. Prėgliaus svitos anhidritas reikšmingas kaip statybinis bei apdailos akmuo ir žaliava cemento gamyboje. Netoli Garliavos 300 m gylyje iššvalgytas anhidrito telkinys jau laukia šachtininkų.

Viršutinio permo uolienos Babtų apylinkėse dengiamos apatinio triaso Nemuno–Palangos svitų margaspalviu moliu, kurio sluoksnio storis pasiekia 70–80 m (5, 6, 7 pav.) ir kuris nusėdo prieš 250–245 milijonus metų negiliame gėlame baseine, nuolat išdžiūstančiame,

[18] Rothe P. *Erdgeschichte. Spurensuche im Gestein*, Darmstadt, 2000.

[19] Skridlaitė G. Rodinija – didžiausias superkontinentas Žemės istorijoje, *Geologijos akiračiai*, 2004, t. 4, p. 19–22.

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.

neturėjusiame ryšio su jūra, sauso bei karšto dykuminio klimato sąlygomis. Jis svarbus pramoniniu atžvilgiu – naudojamas cemento gamyboje. Apatinio triaso molis po gana ilgos (apie 60 milijonų metų) sedimentacijos pertraukos buvo padengtas apie 20–30 m storio vidurinės–viršutinės juros nuogulomis (molis, aleurolitas, mergelis, smėlis, smiltainis) su gausiomis suakmenėjusios gyvūnijos liekanomis. Šios nuogulos susidarė prieš 175–155 milijonus metų jūriniame baseine su klestinčia gyvūnija.

Po viršutinės juros sedimentacinio periodo vėl prasidėjo gana ilga (apie 34 milijonų metų) sedimentacinė pertrauka. Tik ankstyvosios kreidos epochos antrojoje pusėje didžiojoje Lietuvos teritorijos dalyje atsirado jūrinis baseinas (2 pav.). Babtų apylinkėse dabar dažniau aptinkamas apatinės kreidos glaukonitinio-kvarcinio smėlio bei aleurito apie 20–25 m storio sluoksnis. Viršutinės kreidos nuogulos pragręžiamos retai. Tai daugiausia cenomanio aukšto glaukonitinis-kvarcinis smėlis ir turonio aukšto mergelis bei kreida (3 pav.). Toks kreidos amžiaus nuogulų paplitimas sąlygotas denudacinių procesų, kurie tęsėsi apie 65 milijonus metų. Lietuvos teritorijos šiaurinėje pusėje kreidos periodo pabaigoje prasidėjęs kontinentinis režimas tęsiasi iki šių dienų, nors piečiau (Pietų Lietuva ir Kaliningrado sritis) egzistavo ir jūrinis baseinas (paleogeno periode prieš 65–23 milijonus metų) (2 pav.). Į šį baseiną tekėjo upės. Greičiausiai ir iš Šiaurės Lietuvos. O atitekėjusios upės nuo Skandinavijos į Kaliningrado sritį suklojo gintaro klodus.

Per ilgai trukusią kontinentinę pertrauką buvo formuojamas prekvartero uolienų paviršiaus reljefas. Per Babtų apylinkes tekėjo stambi upė, su kurios slėniu dabar sutampa Nevėžio slėnis (8 pav.). Kitas stambus proslėnis išryškintas ryčiau Babtų, praeinantis per Vilkiją. Proslėnių gylis siekia 50–60 m ir daugiau. Paleovandenskyras sudaro plokščios pakilumos. Senas prekvartero uolienų paviršius paslėptas po ypatingos kontinentinės ledyninės formacijos dariniais, suformuotais daugkartinių Šiaurės pusrutulio apledėjimų metu per pastaruosius 500–600 tūkstančių metų. Priskaičiuojama iki 6 ir daugiau apledėjimų. Seniausio apledėjimo, pavadinto Kalvių vardu, nuogulų aptinkama kai kur Pietryčių Lietuvoje, dėl kurių amžiaus ar buvimo dar diskutuojama.[20] Abejonių nesukelia Lietuvos ledynmetis, susidedantis iš dviejų apledėjimų – Dzūkijos ir Dainavos su 50 tūkstančių metų pertrauka tarp jų. Dzūkijos ir Dainavos moreninis priemolis bei priesmėlis dažniausiai aptinkami prekvartero paviršiaus paleoįrėžiuose (5, 6, 7 pav.) Kitas, pats didžiausias Šiaurės Europos kontinentinis ledynas, apklojo Lietuvą po 140–150 tūkstančių metų. Po Lietuvos ledynmečio buvęs Butėnų tarpledynmetis tęsėsi ilgiausiai. Iš paleontologinių ir paleobotaninių tyrimų duomenų sprendžiama, kad šio tarpledynmečio klimatas buvo švelnesnis už dabartinį ir turėjo jūrinio klimato savybių.[21] Tai neatsitiktinai. Šiame tarpledynmetyje pradėjo formuotis Baltijos jūros baseinas (to meto Holšteino jūra), kuris buvo užliejęs ir dalį Kaliningrado srities teritorijos bei Kurzemės pusiasalio vakarinį pakraštį.

Minėtas didžiausias ledynmetis Lietuvoje pavadintas Žeimenos vardu. Tada įvyko du apledėjimai – Žemaitijos ir Medininkų, tarp kurių buvo palyginti nedidelė pertrauka (apie 20 tūkstančių metų). Šio ledynmečio moreninės nuogulos Babtų apylinkėse gręžiniais aptinkamos visur. Jų bendras storis vietomis pasiekia 60–70 m (5, 6, 7 pav.). Paskutinis – Nemuno

[20] *Lietuvos žemės gelmių raida ir ištekliai*, Vilnius, 2004.
[21] *Ten pat*.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.

ledynmetis prasidėjo maždaug prieš 100 tūkstančių metų, praėjus 30 tūkstančių metų po Žeimenos ledynmečio. Per tą palyginti trumpą Merkinės tarpledynmetį toliau formavosi Baltijos jūros baseinas (tuometinė Emio jūra). Jis plito į šiaurę ir vienu metu buvo susijungęs su Baltąja jūra per Ladogos ir Onegos ežerus.[22] Merkinės tarpledynmečio klimatas buvo švelnesnis už dabartinį.

Nemuno ledynmečio ledynai iš visų paminėtų užėmė mažiausią plotą Šiaurės Europoje. Netgi Lietuvos teritorija nebuvo visiškai užklota. Sustoję Rytų Lietuvoje, suformavo Aukštaičių ir Dzūkų kalvynus. Žemaičių aukštumos reljefas irgi suformuotas Nemuno ledynų. Tą padarė dvi jo plaštakos: viena slinko iš Baltijos (ar Emio) jūros duburio vakaruose, o kita iš Rygos įlankos pusės. Abi plaštakos susidūrė Žemaičių aukštumos centrinėje dalyje ir Nemuno žemupio plotuose. Ledynas sunyko (ištirpo) pulsuodamas, t. y. atsitraukė su trumpalaikiais postūmiais į priekį. Vieno tokio postūmio metu susiformavo Vidurio Lietuvos kraštinių darinių lankas, atsiremiantis į Nemuno slėnį. Babtai ir jo apylinkės patenka į ištirpusio ledyno plaštakos guolio centrinę dalį, prarėžtą Nevėžio upės (9 pav.).

Kiekvienas ledynas, slinkdamas į priekį ar atsitraukdamas, palikdavo vienokias ar kitokias nuogulas. Slenkantis ledynas ardydavo savo guolio uolienas, kurių nemaža dalis įsiskverbdavo į ledo masę ir būdavo toli nugabenamos. Todėl šiandien laukuose mes stebime riedulius, atvilktus iš Švedijos ar Suomijos, iš Baltijos jūros dugno, iš Estijos ar Latvijos. Ledynui tirpstant, įšaldyta lede uolienų masė nusėsdavo ir susidarydavo moreninio priemolio ar priesmėlio su žvirgždu, gargždu, rieduliais storesnis ar plonesnis sluoksnis. Ledyno tirpsmo vandenys, tekėdami ledyno pakraštyje ar jo plyšiais, užklodavo nemažus plotus smėliu ar žvyru, supildavo įvairios formos bei aukščio kalvas. Tirpsmo vandenų baseinuose kaupdavosi smėlis, aleuritas, molis. Trumpalaikiais postūmiais į priekį ledynas savo pakraščiu kaip buldozeriu suformuodavo siaurus gūbrius, dažnai išlenktos formos iš priemolio, priesmėlio, molio, smėlio, žvyro, dažnai su riedulių sankaupomis. Išorinėje gūbrio pusėje buvo klojamas tekančių tirpsmo vandenų smėlis bei žvyras. Sustumtų ledyninės kilmės nuosėdų gūbriai ar ledyno pakraštys neretai užtvenkdavo tirpsmo vandenis. Taip Vidurio Lietuvos lygumoje, taip pat ir Babtų apylinkėse, dėl ledyno atsitraukimo stabtelėjimų užtvenktiniuose baseinuose kaupėsi limnoglacialinės nuogulos (daugiausia molingas ar aleuritingas smėlis) (9 pav.).

Taip dėl daugkartinių apledėjimų Babtų apylinkėse susiformavo naujo tipo nuogulų storymė, siekianti šimtą ir daugiau metrų (5, 6, 7 pav.). Čia sluoksniuojasi šešių ledynų moreninis priemolis bei priesmėlis su tarpmoreniniais dariniais – smėliu, žvyru, moliu, aleuritu. Pastarieji priklauso tekančių ir užtvenktinių tirpsmo vandenų nuoguloms. Ši storymė yra svarbi naudingųjų iškasenų (statybinių medžiagų) atžvilgiu ir kaip požeminio geriamojo vandens rezervuaras, kuriuo naudojasi ir Babtų apylinkių gyventojai. Netoli Babtų iššvalgyti keli žvyro (prie Graužų, Kampų, Dasiūnų, Berlainių) bei smėlio (prie Pakapių, Jugintų, Vigių apylinkėse) telkiniai. Žvyras ir smėlis tinkamas kelių statybai bei remontui. Prie Panevėžiuko iššvalgytas molio telkinys. Molis tinkamas plytų ir čerpių gamybai.

[22] Гарецкий Р. Г., Айзберг Р. Е., Карабанов А. К., Палиенко В. П., Шляупа А. И. Новейшая тектоника и геодинамика Центральной Европы, *Геотектоника*, Москва, 1995, 5, с. 3–14.

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.

Žemės gelmių struktūra

Babtų apylinkėse detaliau ištirta viršutinės nuosėdinės dangos dalies, pradedant viršutinio devono sluoksniais, struktūra. Tuo tarpu apie gilesnių sluoksnių struktūrą galima kalbėti remiantis pavieniais gręžiniais, ir tai išgręžtais tolokai nuo Babtų. Kristalinio pamato struktūra charakterizuojama geofizinių duomenų pagrindu: gravimetrinės bei magnetometrinės nuotraukos duomenimis žemėlapiuose paišomi atskiri metamorfinių bei magminių uolienų kūnai ir brėžiami tektoniniai lūžiai (1 pav.). Tektoninių lūžių tinklas gana sudėtingas, bet gana dėsningai jie išsidėstę išskirtų magminių ir metamorfinių uolienų kūnų pakraščiuose. Viršutinėje nuosėdinės dangos dalyje Babtų apylinkėse išskirtas tik vienas tektoninis lūžis (3 pav.). Geologiniuose pjūviuose (5, 6, 7 pav.) matome nutrauktus sluoksnius. Pagal tektoninį lūžį kontaktuoja skirtingo amžiaus uolienos. Tai įvyko dėl skirtingų Žemės plutos mikroblokų vertikalių judėjimų. Karbono periodo antrojoje pusėje ir permo periodo pirmojoje pusėje pietinis Žemės plutos blokas, ant kurio įsikūrę Babtai, intensyviai kilo ir buvo nudenuduotos viršutinio devono uolienos. Šiauriniame bloke geologiniai procesai buvo lėtesni. Čia dar išliko ir viršutinio devono Tatulos svitos uolienos. Pietinis blokas šiaurinio bloko atžvilgiu pakilo apie 150–180 m, o gal ir daugiau. Kai Babtų apylinkes apsėmė viršutinio permo jūra, tai jos dugnas pietiniame bloke buvo sudarytas iš vidurinio devono Upninkų ir Narvos svitų uolienų, o šiauriniame bloke – tikriausiai iš viršutinio devono Tatulos svitos uolienų. Paminėtos uolienos viršutinio permo metu buvo užklotos Naujosios Akmenės svitos klintimi ar dolomitu. Permo periodo pabaigoje prasidėjo Šiaurės Lietuvos teritorijos, taip pat ir Babtų apylinkių šiaurinio bloko, kilimas. Čia iki apatinio triaso sedimentacijos laikotarpio buvo nudenuduotos Naujosios Akmenės karbonatinės uolienos. Todėl apatinio triaso moliai šiauriniame bloke slūgso ant viršutinio devono uolienų, o pietiniame – ant viršutinio permo Naujosios Akmenės ir Prėgliaus svitų uolienų (5 pav.). Tuo intensyvus nuosėdinės dangos struktūros formavimasis Babtų apylinkėse dar nesibaigė. Per sedimentacijos pertrauką tarp apatinio triaso ir vidurinės juros dar kartą kilo šiaurinis blokas. Kilimo amplitudė pagal dabartinę triaso molių pado padėtį siekė 70–80 m (6 pav.). Pagal šiuo metu išlikusias vidurinės-viršutinės juros ir kreidos uolienas galima spręsti, kad šiaurinio bloko kilimas, prasidėjęs po apatinio triaso sedimentacijos periodo, tęsėsi ir juros bei kreidos periodais, nors daug lėtesnis. Tą šiaurinio bloko kilimą galima susieti su permo ir triaso periodais susiformavusiu Vidurio Lietuvos struktūriniu kyšuliu ant Baltijos sineklizės rytinio šlaito.

Babtų apylinkėse apibūdintas tektoninis lūžis viršutinėje nuosėdinės dangos dalyje pasireiškė ir anksčiau. Netenka abejoti, kad pagal tą lūžį vyko intensyvūs Žemės plutos blokų vertikalūs judėjimai apatinio devono metu. Tokia išvada daroma pasiremiant detalių tyrimų duomenimis Elektrėnų apylinkėse[23], kurios, kaip ir Babtų apylinkės, patenka į stambią Vilniaus–Mažeikių tektoninės struktūros įtakos zoną.

Gana aktyvūs tektoniniai judėjimai vyko kvartero periode (per pastaruosius 1–2 milijonus metų). Pagal prekvartero uolienų paviršiaus pobūdį dabar Lietuvos teritorijoje išskiriamos neotek-

[23] Жейба С., Шляупа А. *Литостратиграфические особенности и условия залегания девонских отложений на участке Вильнюс–Электренай*, Вильнюс, 1985, с. 41–49.

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.

toninės struktūros.[24] Babtų apylinkės yra ant Panevėžio balno pietinio šlaito, nusileidžiančio link Kauno struktūrinės terasos. Šiaurinis jo sparnas leidžiasi link Jelgavos įlinkio. Pats Panevėžio balnas susiformavo tarp Šiaulių ir Utenos neotektoninių pakilimų. Paminėtos trys neotektoninės struktūros sutampa su trimis skirtingomis Žemės plutos struktūromis. Šiaulių pakiluma priklauso Vakarų Lietuvos granulitų domeinui, Utenos pakiluma – Rytų Lietuvos domeinui, o Panevėžio balnas – Vidurio Lietuvos sandūros zonai. Panašus santykis ir stambių reljefo formų su Žemės plutos struktūromis. Žemaičių aukštuma priklauso Vakarų Lietuvos domeinui, Aukštaičių aukštuma – Rytų Lietuvos domeinui, Vidurio Lietuvos lyguma – Vidurio Lietuvos sandūros zonai.

Neotektoninė struktūra nulėmė kontinentinių ledynų dinamiką, taip pat nuogulų ir reljefo formų susidarymą. Paskutinio ledyno plaštaka iš Jelgavos įlinkio įsispraudė tarp Šiaulių ir Utenos neotektoninių pakilimų. Ledyno pakraštyje buvo sustumtas Vidurio Lietuvos gūbrys, nužymintis paminėtų neotektoninių struktūrų ribas. Ledynui atsitraukus iš Vidurio Lietuvos lygumos, Panevėžio balnas tapo lemiančiu faktoriumi hidrografinio tinklo vystymuisi. Taip lygiagrečiai pradėjusios tekėti Lėvens ir Nevėžio upės Panevėžio rajone pasuko į skirtingas puses. Lėvuo nuvingiavo šiauriniu neotektoninio balno šlaitu, o Nevėžis – pietiniu.

Išvados

Babtų apylinkių Žemės gelmių sandara taip detaliai aprašoma pirmą kartą, išnagrinėjus per šimtą gręžinių duomenų ir panaudojus literatūrinius šaltinius, ypač susijusius su kristalinio pamato ar Žemės plutos sandara. Sudarytas naujas prekvartero geologinis žemėlapis geologinių pjūvių ir prekvartero uolienų paviršiaus žemėlapio pagrindu. Išryškintas tektoninis lūžis, padalijantis Babtų apylinkes į dvi dalis. Aprašyta nuosėdinės dangos struktūros susiformavimo istorija pagal paminėtą lūžį. Ypač intensyvūs Žemės plutos mikroblokų judėjimai pasireiškė karbono periodo antrojoje pusėje bei permo periodo pirmojoje pusėje, permo periodo pabaigoje, taip pat viršutinio triaso–apatinės juros laikotarpiu. Neogeno bei kvartero periodais susiformavusios Lietuvos neotektoninės struktūros nulėmė kontinentinių ledynų dinamiką, taip pat ir dabartinio reljefo bei hidrografinio tinklo pobūdį Babtų apylinkėse.

Straipsnis numatomas spausdinti „Lietuvos valsčių“ serijos monografijoje „Babtai“ (vyr. redaktorius ir sudarytojas *Damijonas Šniukas*).

Straipsnio kalbos redaktorė *Auksė Gasperavičienė*, 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.

[24] Шляупа А. *Неотектоническая структура Литвы и сопредельной территории*, Вильнюс, 2001.

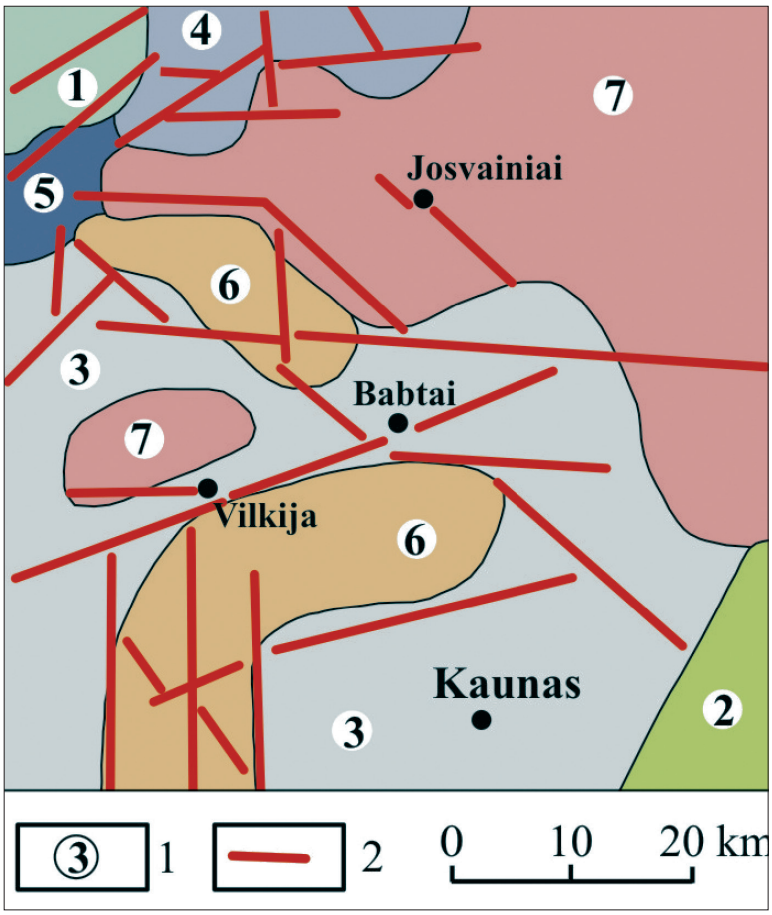
© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.

Nurodymai dėl straipsnių naudojimo (citavimo): Skelbiant ar bet kokiu būdu panaudojant bet kurį elektroninio serialinio leidinio „Lietuvos lokaliniai tyrimai“ svetainės www.llt.lt straipsnį ar jo dalį kartu su juo privaloma skelbti leidinio „Lietuvos lokaliniai tyrimai“ visą nesutrumpintą pavadinimą, jo tarptautinio standartinio serialinio leidinio numerį ISSN 2029-0799, interneto svetainės www.llt.lt pavadinimą, tomo (darbo) sutartinį kodinį pavadinimą, straipsnio autorių, straipsnio pavadinimą, „Lietuvos valsčių“ serijos ir monografijos, kuriai straipsnis parašytas, pavadinimus bei straipsnio pirmojo paskelbimo serijos monografijoje ir jo paskelbimo svetainėje www.llt.lt datas (jei šios datos sutampa, skelbiama viena – paskelbimo svetainėje www.llt.lt data).

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

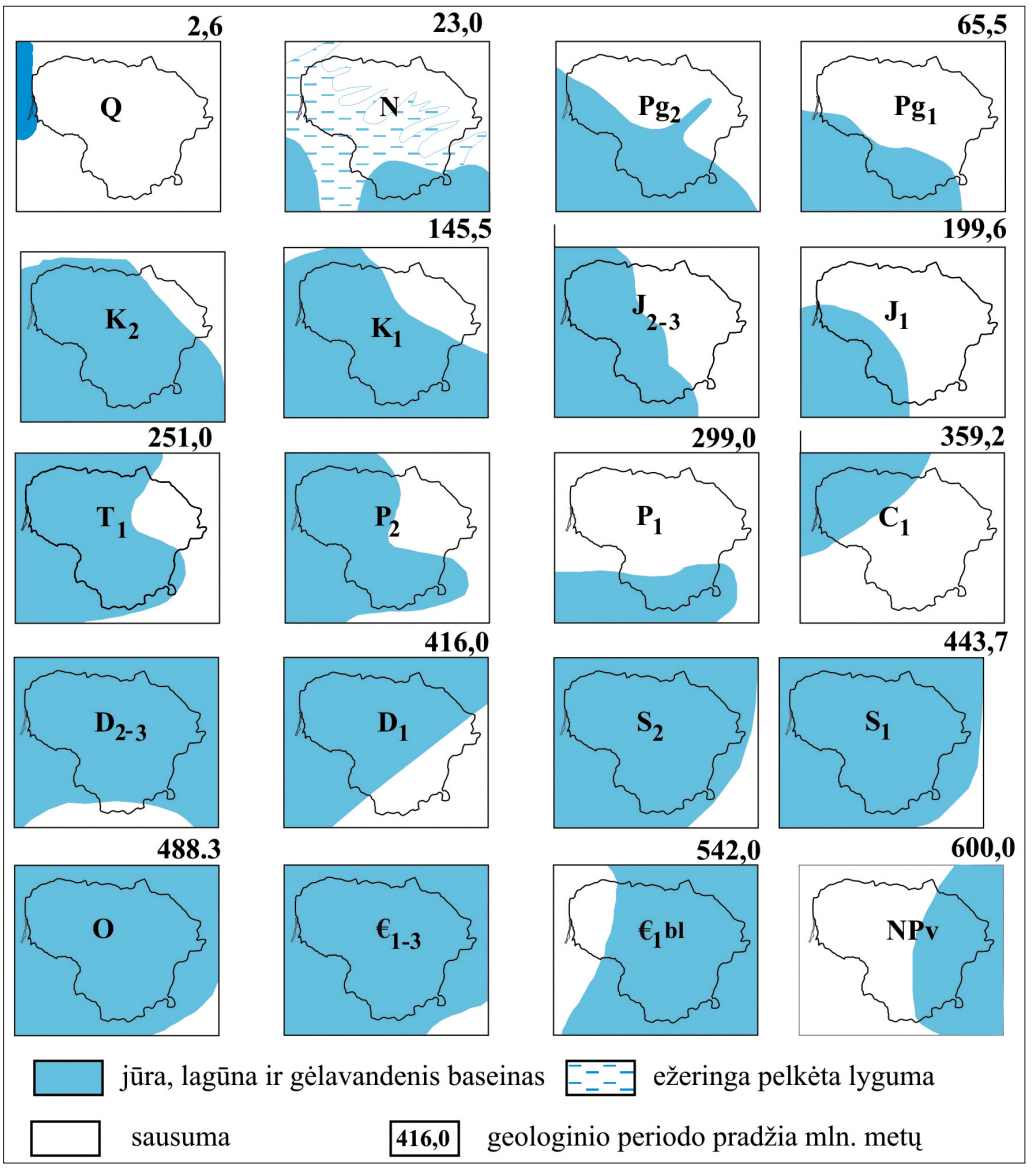
Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.



1 pav. Kristalinio pamato geologinės sandaros schema (pagal G. Motuzą, 2004).
Sutartiniai ženklai:
1 – uolienos numeris schemoje,
2 – tektoninis lūžis (pagal S. Šliaupą).
Uolienų charakteristika:
1 – gneisai – pirminės smėlingos ir molingos uolienos,
2 – amfibolitai – pirminiai bazaltai ir diabazai,
3 – gneisai – pirminiai felzitiniai porfyrai,
4 – migmatitai,
5 – čarnokitoidai,
6 – gabroidai,
7 – granitoidai

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

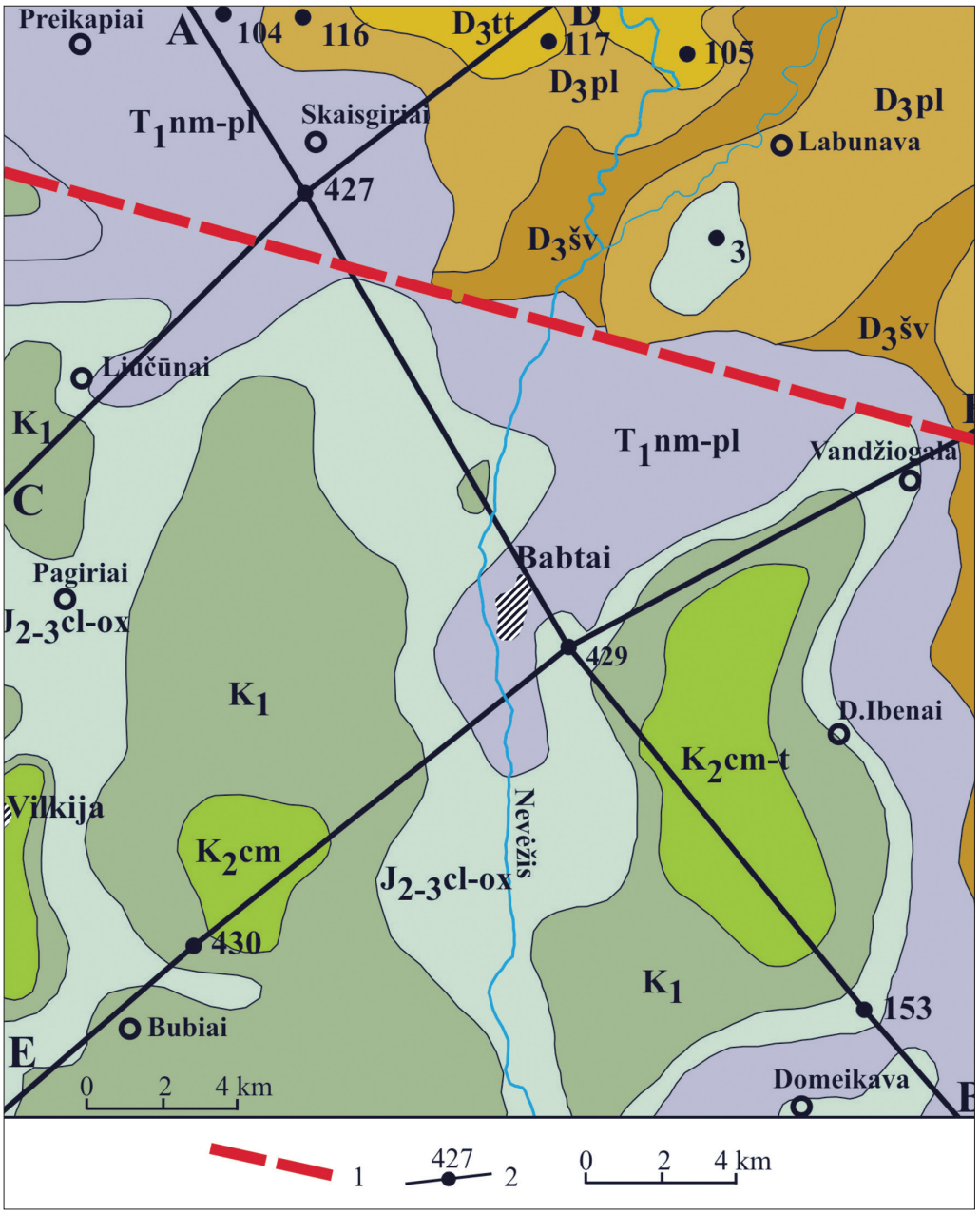
Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.



2 pav. Nuosėdinės dangos formavimosi paleogeografinių sąlygų raida Lietuvoje.
Geologinis laikotarpis:
NP_V – neoproterozojus vendas, $Є_1$bl – ankstyvojo kambro Baltijos laikmetis, $Є_{1–3}$ – ankstyvasis–vėlyvasis kambras, O – ordovikas, S_1 – ankstyvasis silūras, S_2 – vėlyvasis silūras, D_1 – ankstyvasis devonas, $D_{2–3}$ – vidurinysis–vėlyvasis devonas, C_1 – ankstyvasis karbonas, P_1 – ankstyvasis permas, P_2 – vėlyvasis permas, T_1 – ankstyvasis triasas, J_1 – ankstyvoji jura, $J_{2–3}$ – vidurinioji–vėlyvoji jura, K_1 – ankstyvoji kreida, K_2 – vėlyvoji kreida, Pg_1 – ankstyvasis paleogenas, Pg_2 – vidurinysis paleogenas, N – neogenas, Q – kvartetas – apledėjimų laikmetis.
Sudarė B. Karmaza

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.



3 pav. Prekvartero geologinis žemėlapis.
Sutartiniai ženklai:
1 – tektoninis lūžis,
2 – geologinio pjūvio linija su gręžinio vieta ir numeriu.
Spalva pažymėtos skirtingo amžiaus uolienos.
Kiti sutartiniai ženklai prie 5 pav.

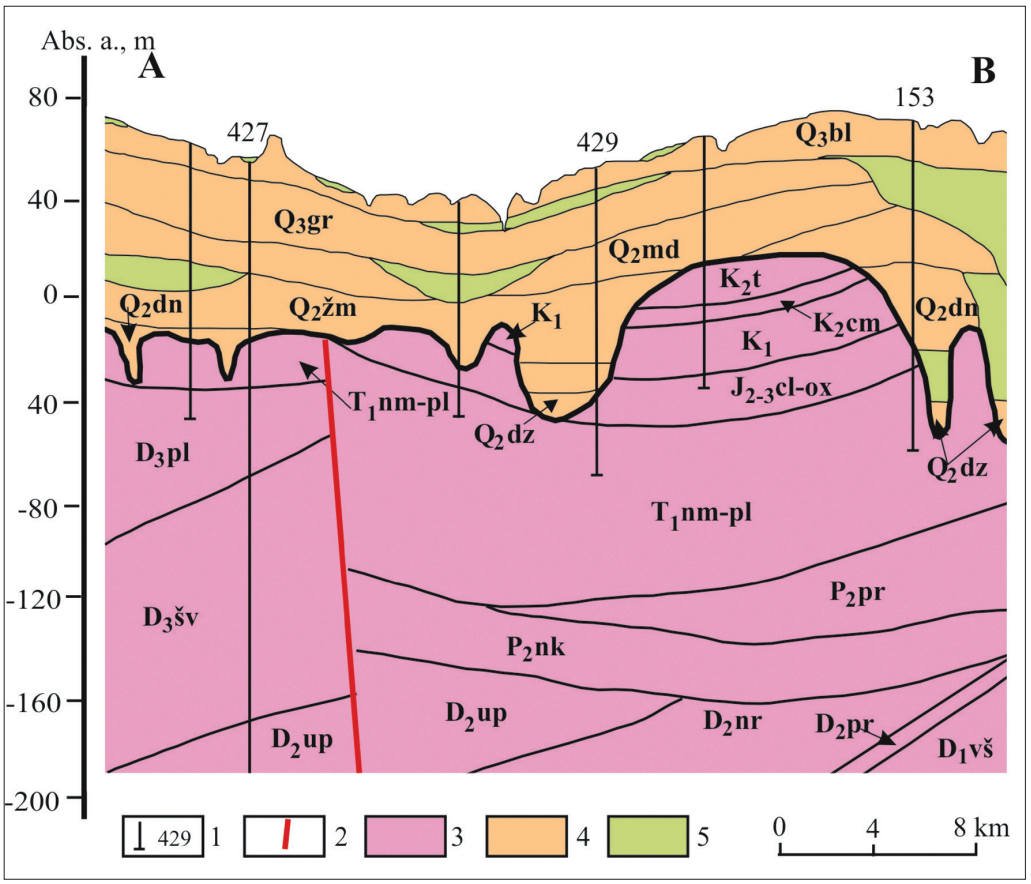
© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.

4 pav. Litosferos plokščių (kontinentų) junginys permo periode (pagal P. Rothe, 2000)

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

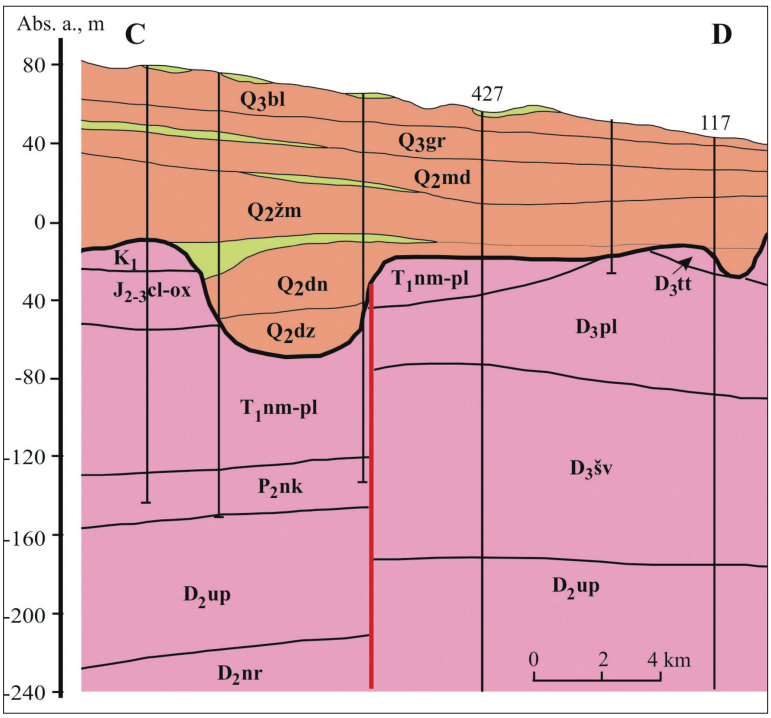
Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.



5 pav. Geologinis pjūvis A–B.
Sutartiniai ženklai:
1 – gręžinys ir jo numeris;
2 – tektoninis lūžis;
3 – prekvartero amžiaus sluoksniai;
4 – moreninis priemolis bei priesmėlis su žvirgždu, gargždu ir rieduliais;
5 – tarpmoreniniai (smėlis, žvyras, rečiau aleuritas, molis) ir paviršiniai (smėlis, žvyras, aleuritas, molis, durpė) dariniai.
Sluoksnio amžius:
D_1vš – apatinio devono Viešvilės serija; vidurinio devono D_2pr – Piarnu svita, D_2nr – Narvos svita, D_2up – Upninkų svita; viršutinio devono D_3šv – Šventosios svita, D_3pl – Pliavino svita, D_3tt – Tatulos svita; viršutinio permo P_2nk – Naujosios Akmenės svita, P_2pr – Prėgliaus svita; T_1nm-pl – apatinio triaso Nemuno–Palangos svitos; $J_{2–3}$ – vidurinės–viršutinės juros kelovėjo–oksfordžio aukštai; K_1 – apatinė kreida; viršutinės kreidos K_2cm – cenomanio aukštas, K_2t – turonio aukštas; vidurinio pleistoceno Q_2dz – Dzūkijos posvitė, Q_2dn – Dainavos posvitė, Q_2žm – Žemaitijos posvitė, Q_2md – Medininkų posvitė; viršutinio pleistoceno Q_3gr – Grūdos posvitė, Q_3bl – Baltijos posvitė

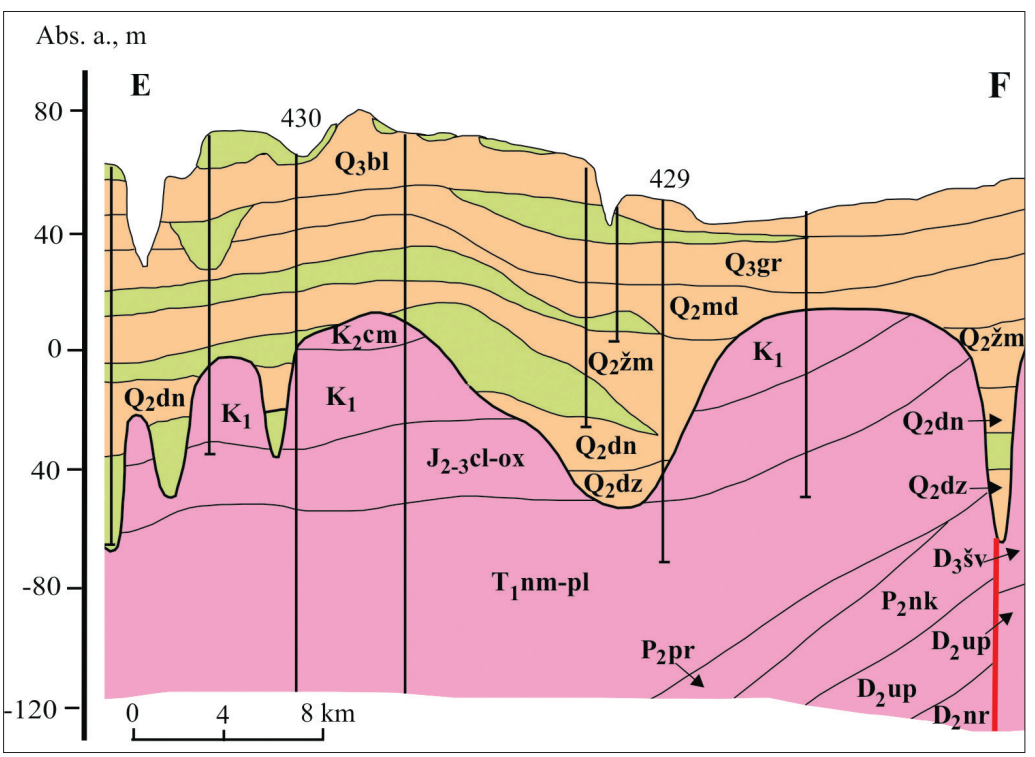
© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.



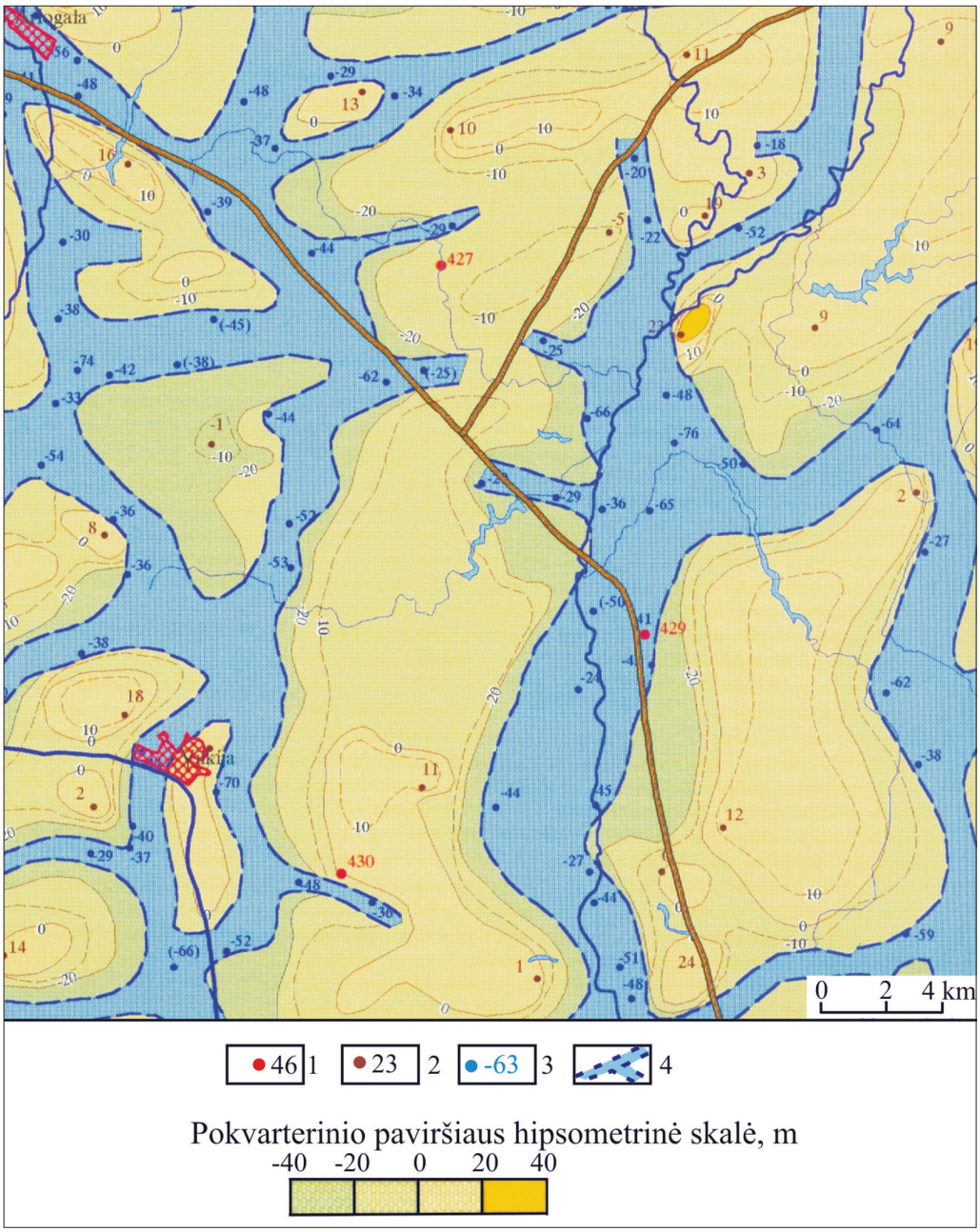
6 pav. Geologinis pjūvis C–D. Sutartiniai ženklai prie 5 pav.

7 pav. Geologinis pjūvis E–F. Sutartiniai ženklai prie 5 pav.



© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.



8 pav. Prekvartero uolienų paviršiaus žemėlapis (pagal A. Šliaupą, 2004).

Sutartiniai ženklai:

1 – geologinio kartografavimo gręžinys ir jo numeris;

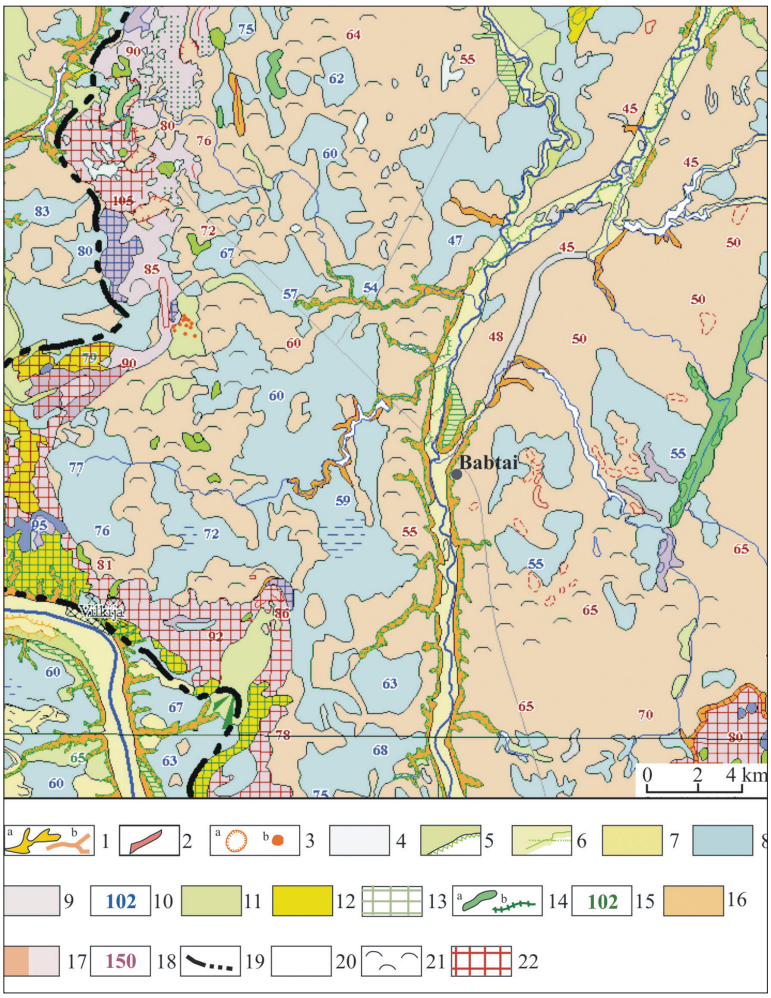
2 – paleopaviršiaus absoliutus aukštis gręžinyje;

3 – paleoįrėžio dugno absoliutus aukštis gręžinyje;

4 – paleopaviršiaus įrėžis (palaidotas slėnis)

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.



9 pav. Geomorfologinis žemėlapis (pagal R. Guobytę, 2000).
Sutartiniai ženklai:
1 – raguva, griova (a – mastelinė, b – nemastelinė); 2 – upės slėnio ar aukštumos šlaitas; 3 – glaciokarstinė dubė (a – mastelinė, b – nemastelinė); 4 – holoceno biogeninė (durpyno) lyguma; 5 – upės 3-ioji viršsalpinė terasa; 6 – upės 2-oji ir 1-oji terasos bei salpa; 7 – holoceno eolinis reljefas; Baltijos stadijos limnoglacialinis reljefas: 8 – prieledyninis, 9 – vidinio ledo ir ledo pakraščio, 10 – limnoglacialinio reljefo absoliutaus aukščio reikšmė; Baltijos stadijos fliuvioglacialinis reljefas: 11 – prieledyninis, 12 – vidinio ledo ir ledo pakraščio, 13 – keiminė terasa, 14 – ozas (a – mastelinis, b – nemastelinis); 15 – fliuvioglacialinio reljefo absoliutaus aukščio reikšmė; Baltijos stadijos glacialinis reljefas: 16 – pagrindinės (dugninės) morenos lyguma, 17 – ledyno pakraščio dariniai; 18 – glacialinio reljefo absoliutaus aukščio reikšmė; kiti ženklai: 19 – Vidurio Lietuvos fazės apledėjimo riba, 20 – plokščia lyguma, 21 – silpnai banguota lyguma (santykinis formos aukštis 2–3 m), 22 – smulkiai kalvotas reljefas (kalvų aukštis iki 10 m)

© VšĮ „Versmės“ leidykla. Lietuvos lokaliniai tyrimai ISSN 2029-0799.

Interneto svetainės www.llt.lt pastaba: Šis anksčiau nepublikuotas tekstas, kurio nuorašas patvirtintas notaro, internete nuolat skelbiamas nuo 2015 08 15.