

Seredžiaus geologinis pagrindas

Algirdas Gaigalas

Vilniaus universitetas

1. Įvadas

Seredžius yra įsikūręs Nemuno ir Dubysos slėnių šlaituose, kurie skrodžia moreninę lygumą. Ji viršuje kai kur dengta juostuotais moliais, nusėdusiais prie ledyno pakraščio pasitvenkusiose tirpsmo vandenių mariose.

Apie giluminę geologinę sandarą galima spręsti iš gręžinių, pragręžtų aplinkiniuose rajonuose, medžiagos ir geofizinių duomenų. Gaila, pačiame Seredžiuje (arba netoli jo) iki šiol nebuvo pragręžta nei vieno gilesnio gręžinio, siekiančio kristalinį pamatą ir kirtusio visą nuosėdinių uolienu storumę.

Geologinėje struktūroje po Seredžiumi, kaip ir bendrai Lietuvoje, galime išskirti tris stambias dalis: 1) prekambro kristalinį pamatą, sudarytą iš magminių ir metamorfinių uolienu, 2) paleozojaus ir mezozojaus uolienu sluoksnių storumę ir 3) kvartero nuogulų ir nuosėdų dangą, priklausančią naujesiems geologiniams laikams – kainozojaus eros dabartiniam geologiniam periodui. Kristalinio pamato uolienas po Seredžiumi galima tikėtis aptikti, pragręžus galbūt 1 300 m gylio gręžinį.

Šio darbo tikslas yra aprašyti būtent to trečiojo geologinės sandaros nario – kvartero – dangos struktūrą ir nuogulas bei nuosėdas. Jos slūgso ant mezozojaus uolienu nelygaus paviršiaus, sudaryto iš triaso, jūros ir kreidos sistemų sluoksnių. Tad pirmiausia būtina išspręsti keletą uždavinių, geriausiai parodančių:

- prekvartero paviršių ir jame esančias uolienas,
- kvartero nuogulų ir nuosėdų dangos struktūrą ir stratigrafiją,
- ledyno nuogulų – morenų – sudėti, tekstūras, struktūrą ir susidarymo ypatybes,
- požemio vandens horizontus.

Šiems uždaviniams spręsti naudota geologinė medžiaga, sukaupta geologijos fonduose ir surinkta atliekant geologinius lauko ir laboratorinių tyrimų darbus. Panaudota geologinių nuotraukų ir hidrogeologinių gręžinių medžiaga, aiškinantis kvartero dangos struktūrą ir po ja slūgsančias mezozojaus uolienas. Kvartero ledyninių nuogulų sudėties, tekstūrų, struktūrų ir formavimosi analizė atlikta remiantis savų tyrimų metu sukaupta medžiaga. Ypatingą vietą šiuose tyrimuose užėmė



Dubysos vingiai ties Seredžiumi.

2000 m.

K. Skujaus nuotr.

Dubysos skardžio atodanga prie Padubysio, kurioje buvo išaiškintos iki tol Lietuvoje natūroje neužfiksuotos pagrindinių morenų facijos (dugninė, vidinė ir paviršinė) ir nustatyti Nemuno žemupio ir Vidurio Lietuvos ledyno plaštakų paliktų nuogulų sluoksniai. Apie šią unikalią atodangą ir jos tyrimų rezultatus bus rašoma atskiruose šio straipsnio skyreliuose.

Seredžiaus ir jo apylinkių geologinės sąlygos iki šiol nebuvo detaliau aprašytos. Tai gal ir dėl to, kad šios Lietuvos vietos žemės gelmės yra uždaros ir mažai tyrinėtos.

2. Paleozojaus ir mezozojaus uolienos

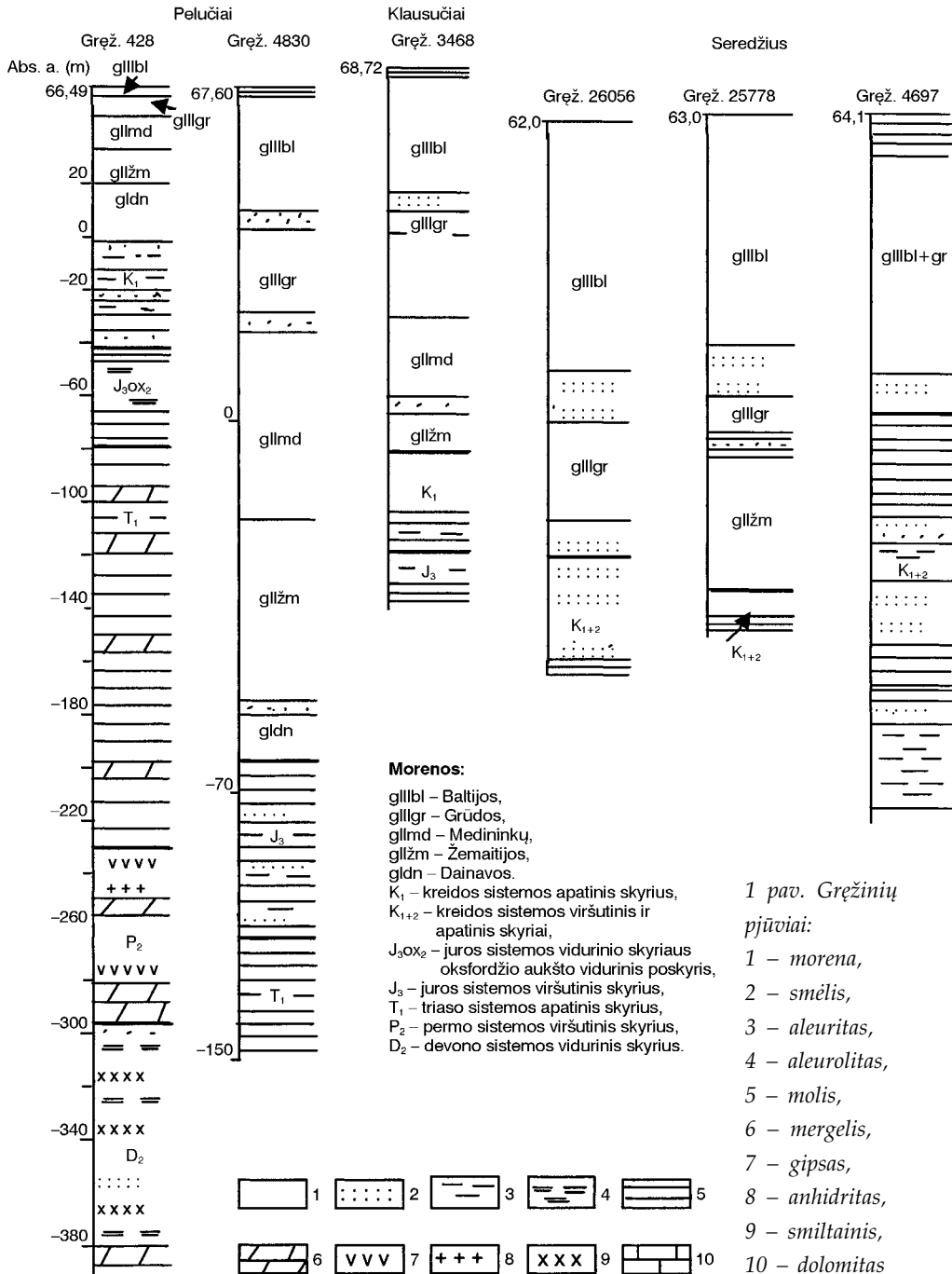
Paleozojaus uolienos buvo pasiektos Pelučių kaime 1975 m., pragrežus gręžinį Nr. 428, kurio gylis siekė 454 m. Gręžinio žiočių absoliutus aukštis nuo dabartinio jūros lygio – 66,49 m. Gręžinį išgręžė Lietuvos geologijos valdybos kompleksinė geologinė ekspedicija.

Nuo 352,9 iki 454 m išgręžta į devono sistemos vidurinio skyriaus smėlingas aleurito uolienas (352,9–441,2 m) ir dolomito mergelį (nuo 441,02 iki 454 m), kurio sluoksnis iki galo nepragrežtas. Viršum devono uolienų 294–352,9 m gylyje rasta permio sistemos viršutinio skyriaus chemogeninės sulfatinės uolienos. Apatinėje dalyje (329,9–352,9 m) slūgso plyšiuotas ir kaveringas dolomitas. Virš jo rastas gipso atmainos, selenito, sluoksnis (328,7–329,9 m gylyje), aukščiau – dolomitingas mergelis (327–328,7 m), dar aukščiau – masyvus anhidritas su gipso intarpais (298,2–327 m). Šią devono uolienų seką užbaigia nuo 294 iki 298,2 m gylyje esantis stambiai kristalinio gipso sluoksnis.

Ant šių paleozojaus uolienų sluoksnių slūgsojo mezozojaus triaso sistemos apatinio skyriaus plytų raudonos spalvos tankus molis su mergelio gabalais (139,2–294 m). Jis perdengtas jūros sistemos viršutinio skyriaus oksfordžio aukšto juodo aleuritingo molio su smėlio lėšiais (126–139,2 m), smulkiagrūdžio aleuritingo smiltainio (122–126 m), juodo aleuritingo molio (112,7–122 m) ir kvarcinio smėlingo aleurito (105–112,7 m).

Jūros uolienas perdengia kreidos sistemos apatinio skyriaus smėlingas aleuritas (84,1–105 m), kuris vietomis molingas. Mezozojaus uolienas dengia kvartero sistemos pleistoceno laikotarpio ledyninės nuogulos.

Po kvartero danga Seredžiaus apylinkėse slūgso kreidos sistemos apatinio ir viršutinio skyrių smėlio, aleurito, molio sluoksniai. Jų paviršius yra ardytas vandens erozijos ir ledynų egzaracijos, todėl jis gali būti nelygus. Tikėtina, kad jame pasitaikys vandens išgraužti ir ledyno išardyti senslėniai, užpildyti kvartero ledyninėmis nuogulomis. Tokių senslėnių dugnuose ir šlaituose gręžiniais galima pasiekti senesnių už kreidos sistemą uolienų sluoksnius. Taip, pavyzdžiui, Pelučių gręžinyje Nr. 4830, esančiame į šiaurės vakarus nuo Seredžiaus apie 7 km, tokiame pagilėjime užfiksuotas jūros sistemos viršutinio skyriaus juodas tankus molis su smėlio ir aleurito tarp sluoksniais. Šis gręžinys buvo pragrežtas 1983 m. Lietuvos geologijos valdybos Šiaulių hidrogeologinės ekspedicijos VIII partijos iki 186 m gylio. Jūros sistemos uolienų kraigas pasiektas 133 m gylyje ir jos slūgso iki 166 m gylio. Po jūros sistemos molio klodu apie 33 m storio slūgso triaso sistemos apatinio skyriaus raudonas tankus molis, į kurį buvo išgręžta iki 186 m gylio (1 pav.).



Seklesniuose grėžiniuose po kvartero nuogulomis pasiektos kreidos sistemos uolienos. Apie 4 km į šiaurės vakarus nuo Seredžiaus Klausučiuose pragręžtame grėžinyje kreidos sistemos apatinio skyriaus žalsvai pilkas smulkiagrūdis smėlis su molingu glaukonitingu tarp sluoksniu (intervale 80–82 m) slūgsojo nuo 73 m iki 85 m gylyje. Po 12 m storio kreidos sistemos uolienu sluoksniu aptiktas jūros sistemos viršutinio skyriaus tamsiai pilkas žerutingas aleuritingas tankus molis, į kurį įsigi-

linta apie 15 m. Šį gręžinį 1983 m. pragrėžė jau minėtos Šiaulių hidrogeologinės ekspedicijos IX partija. Gręžinio gręžimas užbaigtas pasiekus 100 m gylį (1 pav.).

Pačiame Seredžiuje buvo pragrėžta keletas gręžinių, žvalgant požemio vandenį. Juos pragrėžė skirtingos organizacijos: Kauno hidrogeologinė ekspedicija 1989 m. pragrėžė gręžinį Nr. 4697, UAB „Kauno hidrogeologija“ 1997 m. – gręžinį Nr. 25778 ir 1998 m. – gręžinį Nr. 26056 (1 pav.).

Gręžinyje Nr. 4697 kreidos sistemos uolienos pasiektos 55 m gylyje. Gręžinys 130 m gylio. Taigi šiame gręžinyje pragrėžta apie 75 m storio kreidos sistemos uolienų storumė. Ji detaliau stratigrafiškai nesuskirstyta. Manoma, kad uolienos priklauso kreidos sistemos viršutiniam ir apatiniam skyriams. Pradedant nuo viršaus, 55–74 m gylyje pragrėžtas 19 m storio žalio tankaus molio sluoksnis. Po juo slūgsojo žalias smulkiagrūdis smėlis (74–80 m gylyje), sudarantis 6 m storio sluoksnį. Giliau (80–87 m gylyje) rastas 7 m storio žalsvai juodo tankaus aleurito sluoksnis, kurį vėl pakeitė (87–100 m gylyje) 13 m storio žalio smulkiagrūdžio aleurito sluoksnis. Dar giliau kaitaliojosi žalsvai juodas tankus molis (100–111 m gylyje), žalias smulkiagrūdis smėlis (111–115 m gylyje) ir žalsvai juodas tankus aleuritas (115–130 m gylyje) (1 pav.). Kreidos sistemos uolienos, matyti, šiame gręžinyje nebuvo iki galo pragrėžtos. Jos dar guli ir giliau. Žalią spalvą kreidos sistemos smėliams, aleuritams ir moliams suteikia ženkli glaukonito mineralo priemaiša. Glaukonitui atsirasti kreidos periodo jūroje buvo palankios sąlygos.

Kituose dviejuose gręžiniuose (Nr. 25778 ir Nr. 26056), pragrėžtuose greta aprašytojo (Nr. 4697), šiauriau, vandenvietės teritorijoje kreidos sistemos uolienos slūgsojo šiek tiek giliau – 90 m ir 80 m gylyje. Gręžinių žiočių altitudė 63 m prie gręžinio Nr. 25778 ir 62 m prie gręžinio Nr. 26056. Abu gręžiniai buvo gręžiami sukamuoju (rotoriniu) būdu. Pirmajame (Nr. 25778) gręžinyje surastas smėlis (gylis nuo paviršiaus 90–100 m). Jis turėjo žalsvą spalvą ir buvo smulkiagrūdis. Po šio smėlio sluoksniu slūgsojo tamsiai pilkas molis iki 102 m gylio (1 pav.). Giliau gręžinys nebuvo gręžiamas, todėl neaišku, kokio storio yra tas molio sluoksnis.

Antrajame gręžinyje (Nr. 26056) rasta kreidos, tik neaišku, kaip ir pirmajame, kuriam skyriui – apatiniam ar viršutiniam – priklausė žalsvas kietas molis (nuo 80 iki 85 m), žalsvas smulkiagrūdis smėlis (nuo 85 iki 97 m) ir žalsvas kietas molis (nuo 97 iki 102 m). Pastarasis iki galo nepragrėžtas.

Ant nelygaus mezozojaus uolienų paviršiaus su ryškia horizontalia slūgsojimo nedarna po ilgą geologinio laiko pertraukos, užtrukusios net 65 milijonus metų, buvo suklotas jauniausio geologinio periodo – kvartero – nuogulos.

3. Kvartero nuogulų ir nuosėdų danga

Jos storis nevienodas, tačiau nėra didelis, apie 55–133 m. Kvartero nuogulos ir nuosėdos susidarė Lietuvą užklojus kelis kartus užslinkusiems per pastarąjį 0,7 milijoną metų ledynams iš Skandinavijos apledėjimo centrų. Pakartotinai užslinkę ledynai nuardydamo anksčiau ledynų suklotas nuogulas ir nuosėdas. Seredžiaus apylinkėse dėl tos priežasties senesnių apledėjimų ledynų sąnašų, t. y. morenų, ištisinių sluoksnių neišliko. Jie buvo nuardyti. Pasitaiko tik atskiri fragmentai. Pilnesni visų buvusių apledėjimų ledyninių sąnašų sluoksniai pasitaiko paklotinio prekvartero paviršiaus pažemėjimuose už pakilumų arba giliau įrėžtuose senslėniuose.

Arčiausiai Seredžiaus, kaip jau minėjome anksčiau, pragręžtuose Pelučių gręžiniuose Nr. 4830 ir Nr. 428 buvo rastas pilniausias šiose apylinkėse kvartero dangos pjūvis (1 pav.).

Detaliai buvo ištyrinėti Pelučių gręžinių Nr. 4830 ir Nr. 428 pjūviai. Rastos keturių apledėjimų, pasiekusių Lietuvą, morenos: Dainavos, Žemaitijos, Medininkų ir Nemuno (dviejų – Grūdų ir Baltijos – stadijų). Kol kas Seredžiaus apylinkėse nerasta senesnių už Dainavos apledėjimą morenų, t. y. Dzūkijos. Galbūt jų iš viso neišliko. Jų rasti nėra didelės tikimybės, nes, kaip minėjome, visų pasikartojusių apledėjimų metu čia vyravo egzracija. Ant prekvartero uolienu palaidotų pakilimų kai kur liko tik paskutiniojo Nemuno apledėjimo Grūdų ir Baltijos stadijų morenų sluoksniai (Seredžiaus gręžinys Nr. 4697). Kitur dar pasitaiko ir priešpaskutiniojo, Medininkų, apledėjimo morenų likučiai, nenuardyti Nemuno apledėjimo ledynų (Seredžiaus gręžinys Nr. 26056 ir Nr. 25778).

Tose vietose, kuriose surandame tik paskutiniojo Nemuno apledėjimo ledynų sąnašų sluoksnius, kvartero dangos storis yra minimalus. Jis storesnis ten, kur dar atsiranda priešpaskutiniojo, Medininkų, apledėjimo nuogulų. Storiausia kvartero danga yra pilniausiuose nuogulų pjūviuose, t. y. ten, kur turime daugelio buvusių apledėjimų nuogulų sluoksnius. Kitaip tariant, prekvartero uolienu paviršiaus pažemėjimuose ir giliai įrėžtuose senslėniuose, apsaugotuose nuo egzracijos ir erozijos.

Seredžiaus kvartero nuogulų ir nuosėdų storumės sandaros būdingas bruožas yra tai, kad vyrauja būtent ledyninės sąnašos. Kvartero nuogulų dangoje čia dar nesurasta tarpledynmečio nuosėdų sluoksnių. Kaip žinome, savarankiškus pleistoceno šaltus apledėjimus skyrė šilto klimato laikotarpiai – tarpledynmečiai. Tarpledynmečių nuogulų sluoksnių, susiklojusių upių slėniuose, ežerų dubenyse ir kitur be ledynų įtakos, neišliko, matyti, dėl tos pačios priežasties – egzracijos, ledyno ardymo. Egzracija naikino ne tik senesnių apledėjimų sąnašas, bet ir jas skyrusias tarpledynmečių – Turgelių, Butėnų, Snaigupėlės ir Merkinės – nuosėdas. Vis tik ateityje, atliekant gręžybos darbus Seredžiaus apylinkėse, egzistuoja galimybė surasti ne tik seniausių apledėjimų morenas, bet ir tuos apledėjimus skyrusių tarpledynmečių nuosėdas. Jų dabar galbūt čia kol kas neaptikta, nes stokojama gręžinių kerninės medžiagos ir nepakanka geologinės informacijos.

Dabar apie Seredžiaus apylinkių gamtinės aplinkos raidą kvartero periodo ledynmečių gadynėje – pleistocene – galime spręsti tik pasitelkę Lietuvos platesnių plotų geologinę medžiagą. Seredžiaus apylinkių geologinė medžiaga taip pat nėra pakankama paremti kvartero sistemos Lietuvoje sluoksninę sekos stratigrafiją ir pagrįsti pačią stratigrafinę schemą. Bet Seredžiaus apylinkių kvartero nuogulų sandaros, sudėties, tekstūrų, struktūrų ir formavimosi tyrimai, kaip jau įsitikinta, yra palankūs sprendžiant fundamentalius glaciodynamikos, glaciosedimentacijos ir paleoglaciologijos klausimus.

4. Ledynų nuogulų tyrimai

Bendrieji kvartero ledyninių nuogulų dangos sandaros tyrimai leidžia atskleisti pleistoceno ritmišką klimato kitimų seką, sąlygojusią ledynmečių ir tarpledynmečių kaitą. Seredžiaus apylinkių medžiaga parodė tokią kaitą, kaip minėjome, nėra pakankama. Tačiau, vyraujant kvartero dangos pjūvyje ledyninėms nuoguloms, egzistuoja

galimybė skirtingų apledėjimų morenas atpažinti pagal juose užfiksuotus skiriamuosius bruožus. Tam tikslui buvo panaudota grėžinio Nr. 428 kerninė medžiaga (1 pav.). Šiame grėžinyje kvartero sistemos pleistoceno (ledynmečių) laikotarpio ledynų sąnašoms – morenomis – suskirstyti panaudotas petrografinės analizės metodas¹.

Pelučių grėžinys. Iš šio grėžinio morenų, priklausančių skirtingiems sluoksniams, buvo surinkti gargždo ir stambaus žvirgždo (30–7 mm diametro) mėginiai petrografinei sudėčiai nustatyti. Viename mėginyje buvo analizuojamas ne mažiau kaip 300 minėto dydžio gargždo ir žvirgždo vienetų, surinktų iš vieno morenos sluoksnio. Toks minimalus skaičius apvalainukų reikalingas, norint gauti statistiškai patikimus rezultatus. Gargždas ir stambus žvirgždas buvo suskirstytas pagal juos sudarančias uolienu atmainas į keletą grupių. Paprastai visos tyrinėtos nuotrupos suskirstomos į tokias pagrindines grupes: 1) kristalinės uolienos, 2) smiltainiai, 3) dolomitai, 4) apatinio paleozojaus ir silūro klintys, 5) kitos klintys, 6) kreidos mergeliai, 7) kitos likusios uolienos².

Iš Pelučių grėžinio Nr. 428 morenų kerno buvo surinkti 8 mėginiai petrografinei analizei. Kiekviename mėginyje suskaičiuota ne mažiau kaip 300 vienetų gargždo ir stambaus žvirgždo. Petrografinę analizę atliko Monika Melešytė. Gauti rezultatai pateikti 1 lentelėje.

Nuotrupinė medžiaga (gargždas ir žvirgždas) pagal savo kilmę, t. y. iš kurių vietų apledėjimo srityje ledynų buvo užgriebta, gali būti skirstoma į tris grupes. Pirmajai grupei priklauso uolienos, ledyno nugremžtos ir asimiliuotos tolimuosiuose Skandinavijos plotuose, kitaip tariant, apledėjimo centruose. Šios grupės uolienos, dabar pasitaikančios rieduliu, gargždo ir žvirgždo pavidalu, vadinamos *eratinėmis* (egzotiškomis). Tokių uolienu žemės paviršiuje nepasitaiko. Tai su ledynais iš toli atneštų uolienu nuotrupos. Antrąją grupę nuotrupų, surandamų morenose, sudaro tos uolienos, kurios ledynų buvo egzaruojamos pakeliui jiems slenkant iš Skandinavijos per Baltijos jūros dugną ir Baltijos kraštų šiaurinę dalį. Tai devono dolomitai, ordoviko ir silūro organogeninių klinčių ir kai kurių kitų uolienu nuotrupos. Jos vadinamos tranzitinėmis, nes jas ledynai egzaravo slinkdami pakeliui, t. y. tranzito metu. Į trečiąją grupę patenka tų uolienu nuotrupos, kurios ledyno buvo užgriebtos iš substrato visai netoli. Tai vietinės kilmės nuotrupos morenose, arba, kitaip tariant, lokalinės. Toks nuotrupų suskirstymas pagal kilmę padeda atkurti glaciodynamikos pobūdį.

Pagausėjimas morenose lokalinės kilmės nuotrupų, t. y. mezozojaus mergelių, kreidos, kreidos mergelių, opokinių mergelių, fosforitų, piritų, markazito ir pan., buvo stebėtas tyrinėtajame grėžinyje. Šios artimos kilmės uolienos rodo intensyvią ledyno pagrindo egzaraciją čia pat vietoje. Tokios morenos, kurios turi labai daug vietinių uolienu nuotrupų, vadinamos

lokalinėmis. Tirtajame Pelučių grėžinyje vietinių uolienu, slūgsančių čia pat poledyniniame pagrinde, nuotrupų rasta morenose, esančiose 42,9–48,4, 48,4–53,4, 53,4–58,4, 58,4–63,4 ir 63,4–68,9 m gyliuose. Pagal tų uolienu gargždo ir stambaus žvirgždo kiekį frakcijoje moreną, tyrinėtą iš 42,9–48,4 m gylio, galima vadinti vietine, arba lokaline.

¹ Гайгалас А. И. Минералого петрографический состав морен плейстоцена Юго-Восточной Литвы, Труды АН Лит. ССР, серия Б, 1964, т. 4(39), с. 185–211; Гайгалас А. Особенности крупнообломочного материала разновозрастных морен плейстоцена Юго-Восточной Литвы и возможность использования их для стратиграфии. Стратиграфия четвертичных отложений и палеогеография антропогена Юго-Восточной Литвы, Вильнюс, 1965, с. 104–156; Гайгалас А. И. Гляциоседиментационные циклы плейстоцена Литвы, Вильнюс, 1979, с. 98.

² Ten pat.

1 lentelė

Pelučių gręžinio pleistoceno morenų žvirgždo ir gargždo petrografinė sudėtis (%)

Eil. Nr.	Uolienos ir mineralai	Gyliai (m) visiems pavyzdžiams							
		5,0–12,5	28,5–30,0	32,0–42,0	42,9–48,4	48,4–53,4	53,4–58,4	58,4–63,4	63,4–68,9
		Pvz. 1	Pvz. 2	Pvz. 3	Pvz. 4	Pvz. 5	Pvz. 6	Pvz. 7	Pvz. 8
1	Kvarcas	2,59	1,11	1,48	1,64	3,51	1,63	3,78	3,22
2	Feldšpatai		0,73	1,17		1,17	1,63		
3	Kristalinės uolienos	19,17	26,48	28,03	14,82	17,55	28,27	25,16	22,51
4	Smiltainiai	0,97	0,73	0,88	1,23				2,50
5	Kvarcitas						2,18		
6	Jotnio smiltainiai	1,95	2,58	3,84	1,23	4,09	7,07	5,04	5,71
7	Aleurolitai						1,08		
8	Dolomitai	21,10	13,61	14,16	4,12	5,27	8,69	6,29	8,92
9	Silūro klintys	38,32	42,65	37,47	13,17	39,77	21,74	21,39	20,01
10	Ordoviko klintys	0,32	0,36	0,88	1,65	3,50	1,08	4,40	1,78
11	Kitos klintys	9,75	11,03	11,80	4,94	9,36	12,51	17,62	12,15
12	Kalcitas	0,32	0,36			0,58			0,35
13	Kreidos mergelis				55,56		11,41	6,28	
14	Kreida	0,32				5,26		3,14	15,00
15	Mergelis	1,62	0,36	0,29		8,78			5,00
16	Opokinis mergelis	3,57							
17	Fosforitai				0,82	0,58	1,63	5,03	2,85
18	Markazitas				0,41		0,54		
19	Piritas						0,54	0,62	
20	Fauna				0,41	0,58		1,25	
	Iš viso:	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Įdomu tai, kad Seredžius yra zonoje, kur pleistoceno ledynai atliko intensyvesnę kreidos sistemos uolienu luistinimą. Skirsnemunėje, taip pat prie Nemuno, ir visai netoli Seredžiaus yra išžvalgyti kreidos mergelių luistai, ledyno perstumti iš kreidos sistemos sluoksnių, slūgsančių po kvartero nuogulų dangą. Jie buvo eksploatuojami gaminti statybines kalkes ir kreidą. Intensyvų kreidos sistemos uolienu sluoksnių ardymą patvirtina tyrinėto gręžinio gilesnieji morenų sluoksniai. Vietinės medžiagos paprastai daugiau turi Nemuno apledėjimo Grūdės stadijos ir Dainavos ledynmečių morenos. Reikia pasakyti, kad, be tų uolienu, paprastai pastebimas silūro organogeninių klinčių pagausėjimas. Vietinės morenos visada turi mažesnę kiekį eratinių tolimos kilmės kristalinių uolienu. Šie reiškiniai aiškiai matyti Pelučių gręžinio apatiniuose morenų intervaluose. Galima manyti, kad giliau kaip 42,9 m esančios morenos priskirtinos Nemuno ledynmečio Grūdės stadijai. Šios stadijos ledynai, kaip rodo kristaliniai rieduliai, atslinko iš Vidurinės Švedijos rajonų. Jie įstrižai kirto Baltijos jūros duburį. Ten užgriebė iš pagrindo ordoviko ir silūro klinčių. Grūdės stadijos ledynas iš Baltijos jūros duburio iškopė per Pajūrio pažemėjimą, Kuršių marių duburį ir toliau slinko į Lietuvą Nemuno žemupio žemuma, pasiekdamas Seredžiaus apylinkes. Čia, Nemuno žemupio žemumoje, tūnojo Grūdės stadijos ledyno plaštaka. Apskritai Grūdės stadijos ledyno slinkimo pagrindinė kryptis yra buvusi iš šiaurės vakarų į pietų rytus. Nemuno žemupyje susiformavusi Grūdės stadijos ledyno plaštaka slinko lokalinėmis kryptimis. Jai būdingas intensyvus kreidos sistemos uolienu

sluoksnių egzavimas, luistinimas ir dislokavimas. Grūdų stadijos Nemuno žemupio ledyno plaštaka ryčiau glaciodinamiškai sąveikavo su Vidurio Lietuvos tos pačios stadijos ledyno plaštaka. Šių plaštakų sąveika Seredžiaus apylinkėse išryškėja Nemuno ledynmečio Baltijos stadijos morenų atodangose. Ji užfiksuota Padubysio atodangos tyrinėjimuose, apie kuriuos bus rašoma kituose puslapiuose.

Tyrinėtame Pelučių gręžinyje morenos, slūgsančios aukščiau 41–32, 30–28,5 ir 12,5–5 m, pagal petrografinę sudėtį yra priskirtinos Nemuno ledynmečio Baltijos stadijos Rytų Lietuvos ir Pietų Lietuvos fazėms. Baltijos stadijos morenos paprastai atsiskiria padidėjusiu devono dolomitų kiekiu morenų gargždo ir žvirgždo frakcijose. Žemesniuose Baltijos stadijos fazinių morenų sluoksniuose yra perklostytos medžiagos iš apačioje slūgsojusios Grūdų stadijos morenos, todėl jose esama daugiau Grūdų morenai būdingų nuotrupų.

Nemuno ledynmečio Baltijos stadijos fazinės morenos buvo suformuotos čia pat vietoje recesuojančios ledyno plaštakos. Tai patvirtina ir morenų nuotrupų petrografinė sudėtis.

Pelučių gręžinyje Baltijos stadijos Rytų Lietuvos morenoje (41–32 m gylyje) pastebėtas didžiausias kristalinių uolienuų kiekis (28,03%). Aukščiau slūgsančioje tos stadijos Pietų Lietuvos recesinėje fazinėje morenoje (30–28,5 m tarpsnyje) kristalinių uolienuų nuotrupų kiekis šiek tiek yra mažesnis (26,48%). Mažiausias šių uolienuų gargždo ir žvirgždo kiekis (19,16%) nustatytas Nemuno ledynmečio Baltijos stadijos paskutinėje recesinėje morenoje (12,5–5 m gylyje).

Tolimų eratinių kristalinių uolienuų kiekio padidėjimas rodo morenų subrendimo laipsnį, o jų sumažėjimas sutampa su vietinės medžiagos patekimu į ledyno moreną. Taigi vietinė medžiaga rodo morenos šviežumą, jos nesubrendimą, kitaip tariant, netolimą jos transportavimą ledyne ir petrografinės medžiagos neišsirusimą. Tokia Baltijos stadijos fazinių morenų petrografinė sudėtis patvirtina tai, kad Rytų Lietuvos ir Pietų Lietuvos fazinių morenos buvo suformuotos vietoje recesavusios Nemuno žemupio ledyno plaštakos. Recesavęs Baltijos stadijos ledynas papildė vietinę nuotrupinę medžiaga, kuri santykinai sumažino kristalinių uolienuų nuotrupų kiekį jaunesnėse fazinėse morenose.

5. Morenų facijos

Nemuno ledynmečio morenos detalios buvo tyrinėtos Dubysos slėnio dešiniojo kranto atodangoje prie Padubysio. Čia buvo aptikta unikali sluoksnių seka, suklotą Nemuno apledėjimo Baltijos stadijos dviejų ledyno plaštakų: Vidurio Lietuvos ir Nemuno žemupio. Įdomu tai, kad kiekvienos ledyno plaštakos nuogulų sluoksnių seka aiškiai rodo facines morenų atmainas: dugninę, vidinę ir paviršinę.

Dviejų skirtingų ledyno plaštakų (Vidurio Lietuvos ir Nemuno žemupio) pagrindinių morenų facijos (duginė, vidinė ir paviršinė) buvo nustatytos atlikus Padubysio atodangos nuogulų detalią petrografinę ir struktūrinę analizę. Ištirta gargždo (30–10 mm diametro uolienuų nuotrupos) petrografinė sudėtis morenų devyniuose sluoksniuose (2 pav. I–IX sluoksniai) ir išmatuota gargždo ilgųjų ašių orientacija tuose pačiuose sluoksniuose (3 pav.). Gargždo petrografinė sudėtis buvo tyrinėta kiekviename mėginyje surinkus ne mažiau kaip 300 vienetų gargždo. Gargždo ilgųjų ašių orientacija matuota geologiniu kompasu 100 vienetų.

Gargždo petrografinė sudėtis pateikta 2 lentelėje. Vaizdingumo dėlei šalia atodangos pjūvio buvo sudarytos gargždo petrografinės sudėties integralinės diagramos (2 pav.). Gargždo ilgųjų ašių orientacijos matavimų morenose rezultatai yra pateikti struktūrinėse diagramose atodangos pjūvyje (3 pav.).

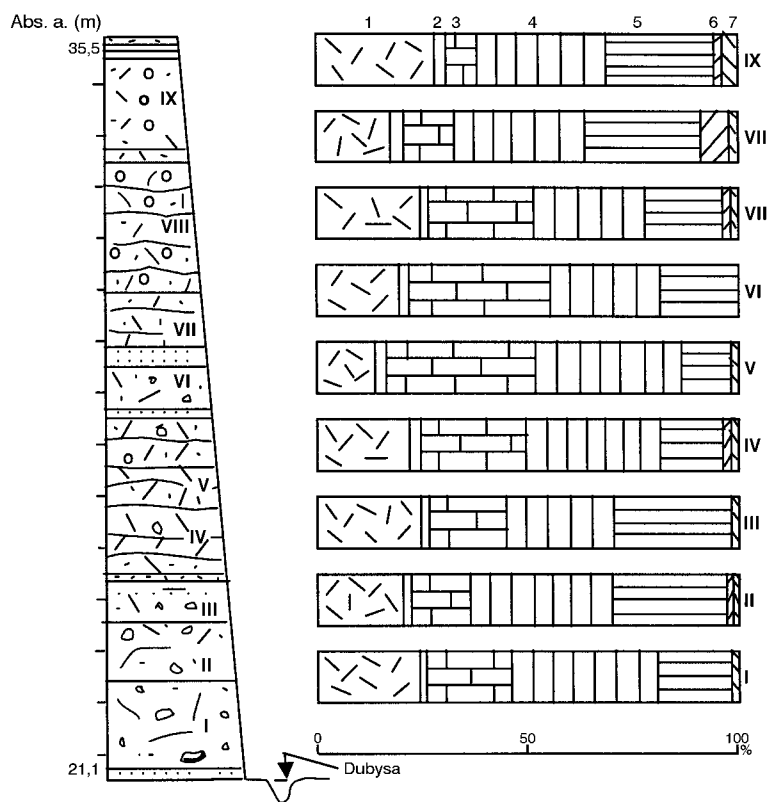
2 lentelė

**Padubysio atodangos morenų
gargždo ir žvirgždo petrografinė sudėtis (%)**

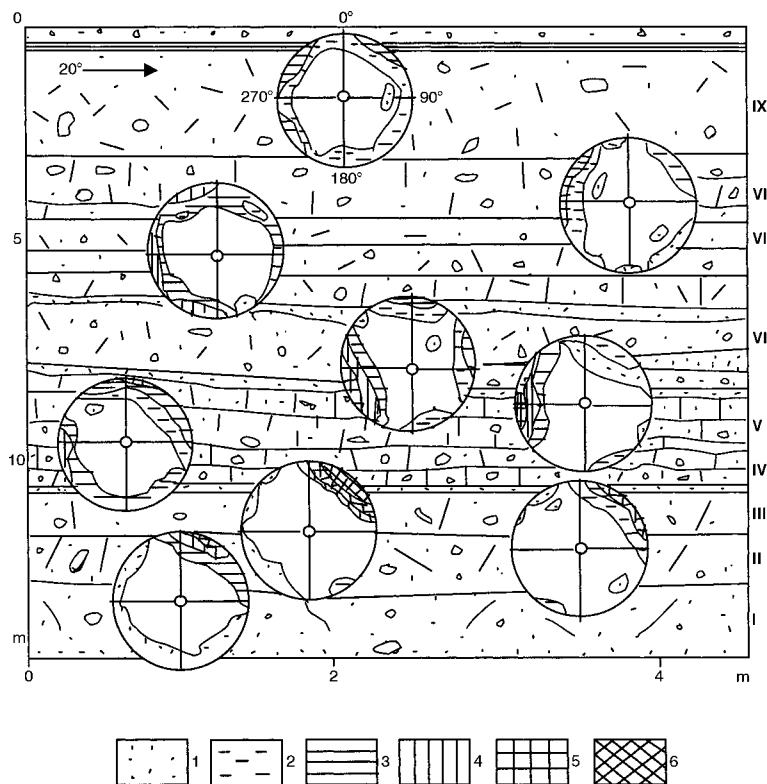
Eil. Nr.	Uolienos ir mineralai	Pvz. Nr.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Kvarcas	0,33		0,29	0,45			0,59	1,0	0,40	0,46
2	Feldšpatai			0,86							
3	Kristalines uolienos	12,17	22,08	11,24	17,41	21,56	13,26	28,65	23,59	21,43	24,19
4	Smiltainiai	0,66	1,68		0,89						
5	Jotnio smiltainiai		1,25		0,89	0,74	1,02	1,04	0,66	1,19	1,39
6	Aleurolitai	0,66		0,86		1,86		1,04			
7	Dolomitai	45,71	23,3	33,72	31,70	20,82	13,60	8,33	19,27	13,05	15,34
8	Limonitizuoti dolomitai									0,40	
9	Silūro klintys	17,44	26,25	34,59	24,10	27,14	35,72	32,30	33,56	28,84	26,52
10	Ordoviko klintys			0,58			0,34				
11	Kitos klintys	22,04	22,08	16,71	24,56	25,27	27,50	22,92	20,93	33,20	31,64
12	Kalcitas	0,33		0,86			0,34	2,08	0,33	0,79	0,46
13	Mergelis		2,92			1,49	6,80	1,56		0,40	
14	Titnaagai	0,33	0,44					1,52	0,66	0,30	
15	Raudonas molis	0,33					1,02				
16	Fosforitai										
17	Hematitas					1,12					
18	Fauna			0,29			0,40				
Iš viso:		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Padubysio ledyninių nuogulų atodangoje yra išlikusios Nemuno ledynmečio Baltijos stadijos Rytų Lietuvos fazės Nemuno žemupio ledyninės plaštakos dugninės (I sluoksnis), vidinės (II sluoksnis) ir paviršinės (III sluoksnis) morenų facijos (2 ir 3 pav.). Viršum jų rastos tos pačios stadijos Pietų Lietuvos fazės Vidurio Lietuvos ledyno plaštakos dugninės (IV sluoksnis), vidinės (V sluoksnis) ir paviršinės (VI sluoksnis) morenų facijos bei Nemuno žemupio ledyno plaštakos dugninės (VII sluoksnis), vidinės (VIII sluoksnis) ir paviršinės (IX sluoksnis) morenų facijos (2 ir 3 pav.). Taigi Padubysio atodangoje turime realų Nemuno ledynmečio Baltijos stadijos dviejų recesinių fazių – Vidurio Lietuvos ir Nemuno žemupio ledyno plaštakų – išipleišėjimą. Išsiskiria dviejų ledyno plaštakų (Vidurio Lietuvos ir Nemuno žemupio) morenų sluoksniai, sudaryti atitinkamai iš dugninių, vidinių ir paviršinių morenų. Kiekvienos ledyno plaštakos šios trys morenų facijos sudaro tos plaštakos pagrindinę moreną, kuri atsirado sutirpus ledynui ir nugulus jo neštoms sąnašoms.

Kaip susidaro ledyne šios trys morenų facijos, t. y. dugninė, vidinė ir paviršinė, paaiškinta 3 lentelėje. Slenkančio ledyno pado ir apačios zonos nešamos nuotrupos formuoja dugninę moreną, vidinės ledo dalies nešamos nuotrupos sudaro vidinę



2 pav. Padubysio atodangos petrografinė morenų gargždo sudėtis. Sluoksniai: I, IV, VII – dugninė morena, II, V, VIII – vidinė morena ir III, VI, IX – paviršinė (abliacinė) morena; 1 – kristalinės uolienos, 2 – smiltainiai, 3 – dolomitai, 4 – ordoviko ir silūro klintys, 5 – kitos klintys, 6 – mezozojaus mergeliai, 7 – kitos uolienos

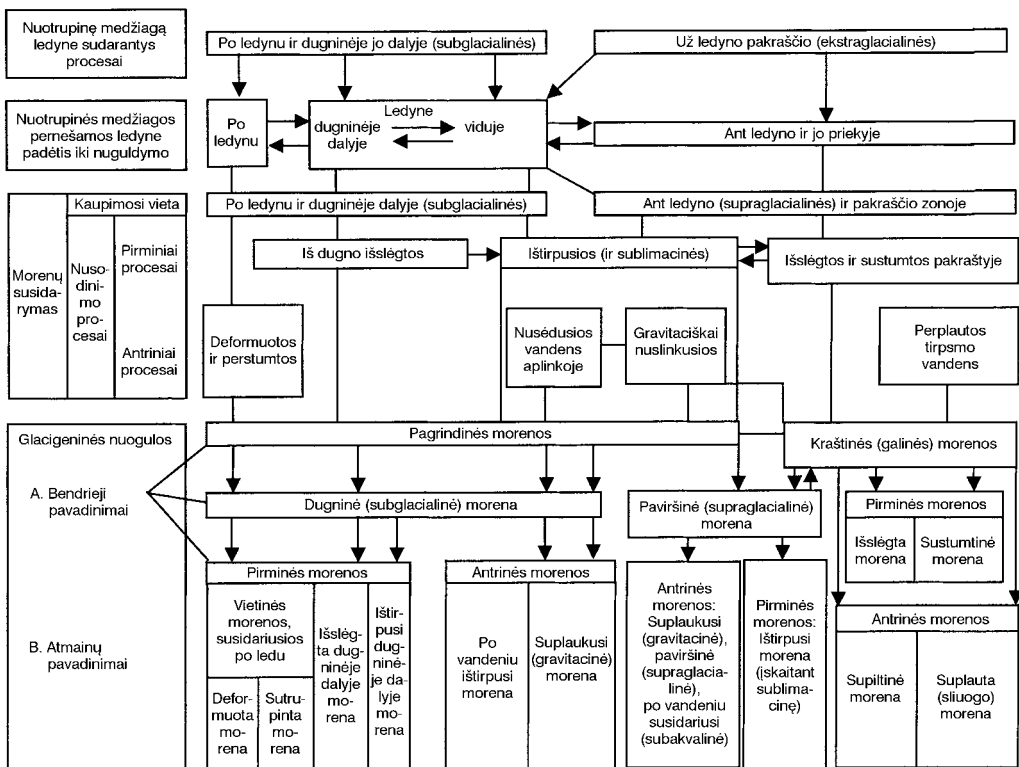


3 pav. Gargždo ilgųjų ašių orientacija Padubysio atodangos morenose: dugninės (I, IV, VII), vidinės (II, V, VIII) ir paviršinės (III, VI, IX). Struktūrinės diagramos: 1 – 0–2%, 2 – 2–4%, 3 – 4–6%, 4 – 6–8%, 5 – 8–10%, 6 – >10%

moreną, o paviršiaus zonos nešamos – paviršinę moreną. Judančio ledyno yra judriosios morenos, arba ledyno nešmenys. Ledams sutirpus, sluoksniais susikloja jau nejudrios morenos. Dugninės morenos po ledynu gali susikloti ir tapti nejudriomis dar ledams judant į priekį. Tokios morenos, suklotos paties ledynu, yra vadinamos pirminėmis, arba orto, morenomis. Tirpstant ledams, atsipalaiduoja daug vandens, kuris perplaua ledyno nešmenis; vandens prisisotinusi moreninė medžiaga suplaukia ir nuslenka stačiais ledo šlaitais. Tuomet susidaro vadinamosios antrinės, arba alo, morenos. Morenų susidarymą aptarė A. Dreimanis (1989)³.

3 lentelė

Ledyninių nuogulų (morenų) atmainų susidarymas



Dugninės morenas bazalinėje ledyno dalyje pagausina pagrindo uolienos. Tai ryškiai matyti tyrinėtoje Padubysio atodangoje (2 pav.). Vidurio Lietuvos ledyno plaštakos dugninėje (IV sluoksnis) morenoje matyti, kad mažiau yra dolomitų, kurie yra būtent būdingi šiai plaštakai. Dolomitų sumažėjimas Vidurio Lietuvos dugninėje morenoje, palyginus su vidine ir paviršine morenomis, paaiškinamas tuo, kad substrate slūgsojusioje nuoguloje buvo mažai dolomitų gargždo (III sluoksnis). Analogiškas reiškinys stebimas Nemuno žemupio ledyno plaštakos dugninėje morenoje (VII sluoksnis). Šioje morenoje, priešingai, yra padidėjęs dolomitinio gargždo kiekis. Dolomitinis gargždas į šią moreną pateko ledynui slenkant per nuogulas, turėjusias daugiau dolomitinės medžiagos (VI sluoksnis).

³ Dreimanis A. Tills: Their genetic terminology and classification. Genetic Classification of Glacigenic Deposits, Balkema, Rotterdam, 1989, p. 17–83.

Abiejų ledyno plaštakų paviršinės (abliacinės) morenos (III, VI ir IX sluoksniai) skiriasi nuo vidinių morenų facijų (II, V ir VIII sluoksniai) kristalinių uolienuų nuotrupų kiekio padidėjimu. Tai paaiškinama labai paprastai. Ledyno paviršiuje kristalinių uolienuų rieduliai, veikiami fizinio mechaninio šalčio dūlėjimo, subyra į gargždo dydžio nuotrupas. Taip paviršinėse morenose gargždo dydžio (30–10 mm) frakcijoje santykinai susikaupia daugiau kristalinių uolienuų nuotrupų.

Vidinės morenos (II, V ir VIII sluoksniai) turi geriausiai subrendusią nuotrupų petrografinę sudėtį. Vidinėje ledyno dalyje nuotrupos yra geriausiai diferencijuotos. Tad šių vidinių morenų nuotrupų petrografinė sudėtis ir padeda geriausiai atskirti Vidurio Lietuvos ledyno plaštakos morenas nuo Nemuno žemupio ledyno plaštakos morenų.

Vidurio Lietuvos ledyno plaštaka Latvijoje ir Šiaurės Lietuvoje egzaravo devono dolomitų sluoksnis. Ledyno asimiliuoti devono dolomitai atskiria Vidurio Lietuvos plaštakos morenas nuo Nemuno žemupio morenų. Nemuno žemupio ledyno plaštaka egzaravo ir aspiravo mezozojaus uolienas, slūgsojusias poledyniniame substrate. Mezozojaus uolienuų medžiagos, patekusios į Nemuno žemupio ledyno plaštaką, suteikia jos morenai pilkų atspalvių. Mezozojaus uolienose yra gausiai žalio glaukonito, juodų fosforitų, molių ir aleuritų, pilkųjų mergelių, kurie nudažė Nemuno žemupio ledyno plaštakos morenas žalsvai pilkais, melsvai pilkais, pelenu pilkais atspalviais. Vidurio Lietuvos ledyno plaštakos morenos išsiskiria rusvais atspalviais, kuriuos nulėmė gelsvų devono dolomitų sutrinta medžiaga, raudonspalviai moliai ir kitos ryškių spalvų uolienos ir nuogulos. Ledyno plaštakos, kaip matyti, atslinko į Seredžiaus apylinkes iš skirtingų vietų. Vidurio Lietuvos ledyno plaštaka slinko iš šiaurės į pietus su polinkiu į pietvakarius (3 pav.). Nemuno žemupio ledyno plaštaka stūmėsi iš šiaurės vakarų. Tai galima įsitikinti, pažvelgus į struktūrines diagramas.

Gargždo ilgujų ašių orientacijos diagramos leidžia atkurti glaciodinamiką, kuri buvo skirtinga, susidarant dugninėms, vidinėms ir paviršinėms morenomis. Dugninėse morenose nėra ryškios vienos krypties gargždo ilgujų ašių orientacijos. Gargždo ilgosios ašys yra išblaškytos įvairiomis kryptimis todėl, kad ledynas, slinkdamas per pagrindo uolienas, turėjo nuolat nugalėti pasipriešinimą. Jis ardė pagrindo uolienas, jas trupino ir netvarkingai visa tai įtraukdavo į ledo storymę.

Vidinėse morenose gargždo ilgosios ašys yra palinkusios prieš ledyno slinkimą, t. y. link ledyno centro. Jos susitelkia ir sudaro ryškesnį maksimumą, kurio kryptis rodo ledyno atslinkimo kryptį. Ledyno vidinėje dalyje vyko plastiškas ledo slinkimas ir todėl gargždo ilgosios ašys nukrypo didžiausio ištempimo kryptimi. Ledyno dinamiškas plastiškas slinkimas suteikė silpną gargždo polinkį (0–10°) prieš ledyno slinkimo kryptį. Toks polinkis, nelyginant skrendančio lėktuvo sparno polinkio kampas, parodo, kad ledas vidinėje ledyno dalyje buvo aktyvus, dinamiškas, kryptingas ir gana plastiškas. Paviršinėse morenose gargždo ilgosios ašys yra pabirusios visomis kryptimis, nes jas ledas nešė pasyvioje būsenoje. Jų polinkis visomis kryptimis priartėja prie horizontalios padėties (III, VI ir IX sluoksniai).

Ledyno dinamika apribojo laisvą dalelių sedimentaciją, joms klojantis morenose. Jos buvo veikiamos ledyne egzistavusių įtampų. Ši išvada yra ypač svarbi tyrinėjant morenų liekaninį įmagnetinimą. Padubysio morenų atodanga kaip tik daug padeda ir sprendžiant paleomagnetizmo metodikos klausimus.



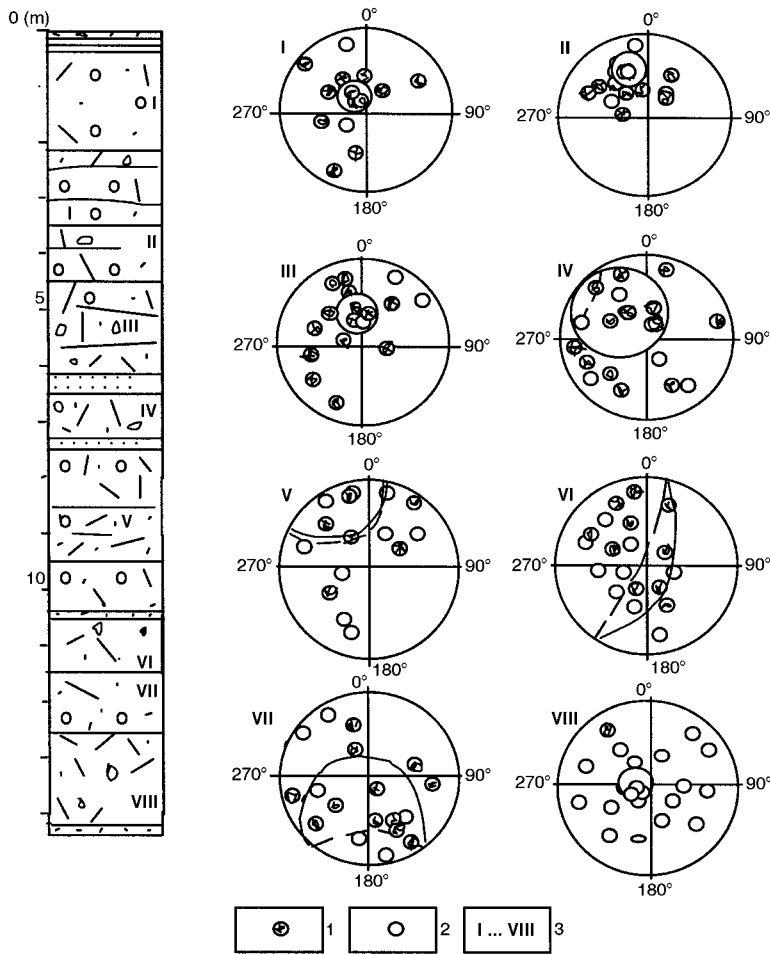
*Padubysio atodanga.
2002 m.
V. Jocio nuotr.*

6. Liekaninis įmagnetinimas

Padubysio atodanga paleomagnetizmo tyrimams pasirinkta todėl, kad norėta išsiaiškinti, ar tinka morenos liekaniniam įmagnetinimui nustatyti. Kaip jau minėta, Padubysio atodangoje buvo rastos skirtingos morenų atmainos, arba facijos: dugninė, vidinė ir paviršinė. Šios pagrindinių morenų atmainos susidarė skirtingose ledyno vietose, todėl jų sedimentacinės sąlygos šiek tiek skyrėsi. Nuo sedimentacijos aplinkybių priklausė įmagnetinimo pobūdis kaupiantis morenomis. Moreninės sąnašos nėra palankios įmagnetinimui užsifiksuoti formavimosi momentu. Magnetinės dalelės ledyno sąnašose galėjo nesugebėti orientuotis pagal tuo metu egzistavusią Žemės magnetinę poliarizaciją. Ledyno sąnašos yra sedimentuojamos veikiant glaciodynamikai, kuri gali neleisti suveikti Žemės magnetizmo jėgoms. Be to, morenose yra uolienuų nuotrupų, perklostytų iš senesnių sluoksnių su paveldėtu įmagnetinimu. Dėl šių priežasčių morenų paleomagnetizmo tyrimai yra problemiški. Norint išsiaiškinti morenų panaudojimo galimybę paleomagnetizmo tyrimams, pasirinktos visos trys morenų facinės atmainos, kurios buvo rastos ir ištirtos Padubysio atodangos Nemuno ledynmečio Baltijos stadijos Rytų Lietuvos ir Pietų Lietuvos fazių Vidurio Lietuvos ledyninės plaštakos ir Nemuno žemupio ledyninės plaštakos suklotuose sluoksniuose⁴.

Iš kiekvienos morenų genetinės atmainos paimto gabalo (štufo) buvo tiriamos paleomagnetizmo savybės keliolikoje kubelių. Nemuno žemupio ledyninės plaštakos Rytų Lietuvos fazės metu suklotose morenose nustatytas įmagnetinimo krypčių didelis išbarstymas, toks pat išbarstymas nustatytas ir antrinio įmagnetinimo. I_n dydžiai yra lygūs $(1-6) \times 10^{-1}$ SGS vien. Antrinis įmagnetinimas sudaro 10–80% nuo I_n dydžio. Tačiau keliems pavyzdžiams jis yra didesnis ir pasiekia 150% (4 pav., 7–6 pvz.). Morenose ir vieno gabalo kubeliuose gauta poriališkumo krypčių didelė sklaida, kuri neleido nustatyti įmagnetinimo ženklo vidinei (7 pvz.) ir pa-

⁴ Гайгалас А. И., Певзнер М. А., Мелешите М. И. Палеонамагниченность позднечетвертичных отложений Южной Прибалтики, *Геохронологические и изотопно-геохимические исследования в четвертичной геологии и археологии*, Вильнюс, 1991, с. 27–40.



4 pav. Padubysio atodangos morenų paleomagnetinės stereogramos.
 1 – I_n vektorių projekcijos apatinėje sferos dalyje,
 2 – I_n vektorių projekcijos viršutinėje sferos dalyje,
 3 – sfereogramų ir pavyzdžių numeriai. Dugninių, vidinių ir paviršių morenų sluoksniai, nuguldyti Vidurio Lietuvos ir Nemuno žemupio ledyninių plaštakų, tie patys kaip 1 ir 2 paveiksluose

viršinei (6 pvz.) morenom. Tačiau dugninėje morenoje (8 pvz.), nežiūrint įmagnetinimo sklaidos, visiškai patikimai galima fiksuoti atvirkštinį įmagnetinimą. Baltijos stadijos Pietų Lietuvos fazės Vidurio Lietuvos ledyno plaštakos ir Nemuno žemupio ledyno plaštakos morenose I_n dydžiai yra lygūs $(2,2-7,3) \times 10^{-6}$ SGS vien. Antrinis įmagnetinimas sudaro 30–150% I_n vertės dydžio.

Vidurio Lietuvos ledyninės plaštakos vidinėje morenoje (5 pvz.) pastebėta įmagnetinimo krypčių didelė sklaida, kuri neleido nustatyti poliariškumo krypties (4 pav.). Čia iš 16 kubelių 7 turėjo atvirkštinę įmagnetinimo kryptį, o 9 – tiesioginę. Šios ledyno plaštakos paviršinės morenos viename paimtame gabale (4 pvz.) taip pat pastebėta įmagnetinimo krypties didelė sklaida, tačiau šiek tiek mažesnė negu vidinėje morenoje. Šiuo atveju iš 18 kubelių tik 4 turėjo atvirkštinį įmagnetinimą. Statistinė analizė leidžia tvirtinti, kad šioje morenoje su pakankamu patikimumu turime normalų (tiesioginį) įmagnetinimą.

Nemuno žemupio ledyno plaštakos dugninė morena (3 pvz.) įmagnetinta teigiamai (normaliai), nors viename gabale buvo didelė įmagnetinimo krypčių sklaida. Vidinėje (2 pvz.) ir paviršinėje (1 pvz.) morenose įmagnetinimo krypčių sklaida taip pat didelė, tačiau šiek tiek mažesnė negu ankstesniuose atvejuose. Ji leidžia daryti išvadą, kad šios morenos turi normalų (tiesioginį arba teigiamą) įmagnetinimą.

Kaip tapo aišku, Padubysio atodangoje buvo tyrinėtas dugninių, vidinių ir paviršinių morenų liekaninis įmagnetinimas, norint išsiaiškinti, kiek įtakoją magnetinių mineralų orientavimą skirtingas glaciosedimentacijos pobūdis. Ryškių skirtumų nepastebėta. Tačiau Nemuno ledynmečio Baltijos stadijos Rytų Lietuvos fazės Nemuno žemupio ledyno plaštakos dugninės morenos (8 pvz.) įmagnetinimo kryptių sutelktumo koeficientas (K) yra du kartus didesnis negu tos pačios plaštakos vidinės (7 pvz.) ir paviršinės (6 pvz.) morenų. Abiejų jų koeficiento reikšmė yra vienoda ($K=1$).

Pietų Lietuvos fazės Vidurio Lietuvos ledyno plaštakos vidinės (5 pvz.) ir paviršinės (4 pvz.) morenų koeficientas K yra lygus 1. Nemuno žemupio ledyno plaštakos dugninė (3 pvz.) ir paviršinė (1 pvz.) morenos turėjo koeficientą K lygų 3, o vidinė morena (2 pvz.) – $K = 7$.

7. Požemio vandenys

Sluoksniuota gelmių struktūra sąlygoja sluoksninių požemio vandenų paplitimą Seredžiaus apylinkėse. Tuos vandenys eksploatuoja Seredžiaus vandenvietė. Gruntiniai ir paviršiniai vandenys neapsaugoti nuo užteršimo. Skirtingose vietose jie gali būti skirtingai užteršti. Todėl semiant ir naudojant vandenį iš vadinamųjų šachtinių šulinių, reikėtų patikrinti, ar jis tinka gerti.

Požemio sluoksniniai vandenys Seredžiuje ir apylinkėse yra paplitę keliuose horizontuose ir sudaro savarankiškus vandeningų nuosėdų kompleksus. Arčiausiai žemės paviršiaus slūgso kvartero tarpmoreninių birių smėlingų–žvirgždingų nuogulų vandeningi horizontai. Paprastai jie yra apsaugoti iš viršaus moreninių riedulingų priemolių ir priesmėlių sluoksnių, taip pat ir molių.

Kvartero tarpmoreninių vandenų net 3 horizontus išžvalgė Šiaulių hidrogeologinė ekspedicija 1983 m. Pelučiuose ir Klausučiuose. Pelučiuose iš grėžinio Nr. 4830 eksploatuojami tarpmoreniniai vandenys iš Nemuno apledėjimo Baltijos ir Grūdos tarpmoreninių darinių. Tai pirmasis vandeningas horizontas, slūgsantis 30–34 m gylyje. Vanduo laikosi šviesiai pilkos spalvos smulkiagrūdyje smėlyje, suplautame ledyno tirpsmo vandenų. Vandeningas 30 m storio horizontas perdengtas rudo smėlingai aleuritingo molio ir rudo moreninio priemolio su žvirgždu, gargždu ir rieduliais, kurie apsaugo vandenį nuo užteršimo iš paviršiaus.

Antrasis vandeningas horizontas rastas 50–54 m gylyje. Vanduo susitelkęs pilkame smulkiagrūdyje smėlyje. Šis vandeningą horizontą dengia Nemuno ledynmečio Grūdos stadijos pilkas moreninis priemolis su žvirgždu, gargždu ir rieduliais. Šis moreninis priemolis taip pat yra pirmojo vandeningo horizonto vandenspara.

Pagaliau trečiasis tarpmoreninis vandeningas horizontas pragręžtas 121–124 m gylyje. Jis slūgso tarp Žemaitijos ir Dainavos apledėjimų morenų, kurias sudaro pilki karbonatingi riedulingi priemoliai su gargždu ir žvirgždu. Vanduo susitelkęs pilkame įvairiagrūdyje smėlyje.

Grėžinio Nr. 4830 tarpas nuo 36 iki 186 m užtamponuotas. Pirmojo vandeningo horizonto debitas buvo 0,83 litrų per sekundę (1983 02 24–26).

Klausūčių grėžinyje Nr. 3468 buvo surasti taip pat trys tarpmoreniniai vandeningi horizontai: pirmasis – 26–30 m gylyje tarp Baltijos ir Grūdos morenų, antrasis – 34–49 m gylyje tarp Grūdos ir Medininkų morenų, trečiasis – 64–67 m

gylyje tarp Medininkų ir Žemaitijos morenų. Ketvirtasis vandeningas horizontas, kurio vandenys eksploatuojami, slūgso po Žemaitijos morena. Vanduo susitelkęs kreidos sistemos apatinio skyriaus žalsvai pilkame smulkiagrūdyje smėlyje. Vandensparą sudaro tamsiai pilkas žėrutingas glaukonitinis tankus molis, kuris priskirtas jūros sistemos viršutinio skyrio oksfordžio aukštui. Vandens debitas – 1,7 litro per sekundę (1983 10 10–15).

Prekvartero pomoreniniai vandenys eksploatuojami Seredžiaus vandenvietėje. Jie susitelkę žalios spalvos smulkiagrūdžiuose smėliuose, kurie priskirti kreidos sistemai. Grėžinyje Nr. 4697, pragręžtame Kauno hidrogeologinės ekspedicijos 1989 m., kreidos sistemos nuogulų sluoksniuotoje stovymėje aptikti trys vandeningi tarpfluksniai – 74–80, 87–100 ir 111–115 m gyliuose. Vandeningi yra žalsvi glaukonitingi ir smulkiagrūdžiai smėliai, perskirti žalsvai juodų molių ir aleuritų sluoksniais. Tie trys vandeningi tarpfluksniai sujungiami į antrąjį vandeningą horizontą. Vandeningiausias yra vidurinis tarpfluksnis. Iš jo 1989 m. sausio 10–13 d. ištekėjo 2,78 litro vandens per sekundę. Šis vanduo siurbiamas iš grėžinio. Aukščiau – 48–55 m gylyje – vanduo skverbėsi iš kvartero ledyno tirpsmo vandenų sukлото pilko įvairiagrūdžio smėlio, slūgsančio ant kreidos sistemos tankaus žalsvo molio vandensparos. Smėliai priskirti Grūdės–Medininkų tarpmoreniniams dariniams.

Kituose Seredžiaus grėžiniuose (Nr. 26056 ir Nr. 25778) eksploatuojami taip pat kreidos sistemos nuogulose esantys vandenys iš 85–97 ir 90–100 m gylių.

Prekvartero uolienų požeminių vandenų horizontų daugiausia pragręžta (1975 m.) Pelučių grėžinyje Nr. 428, atliekant papildomus hidrogeologinius ir inžinerinius geologinių nuotraukų darbus. Šiuos darbus atliko Lietuvos geologijos valdybos kompleksinė geologinė ekspedicija. Tame grėžinyje kvartero ledyninių nuogulų stovymėje vandens neaptikta. Pirmasis vandeningas horizontas (84,1–105 m gylyje), kaip aprašyta kituose grėžiniuose, priklausė kreidos sistemai. Vandeningas buvo smulkiagrūdis smėlis. Antrasis vandeningas horizontas (122–126 m gylyje) yra susijęs su jūros sistemos viršutinio skyriaus oksfordžio aukšto smulkiagrūdžio aleuritingo smėlio sluoksniu. Šių vandeningų horizontų vandensparos yra jūros sistemos aleuritai ir juodieji moliai.

Trečiasis vandeningas horizontas sudarytas permio sistemos viršutinio skyriaus Naujosios Akmenės svitos plyšiuotų ir kaverningų dolomitų, slūgsančių 329,9–352,9 m gylyje. Vanduo druskingas. Vandeningo horizonto kraige slūgso apie 1,2 m storio gipso sluoksnis. Vandensparą sudaro devono sistemos uolienos.

Pagalčiau ketvirtasis vandeningas horizontas priklauso devono sistemos vidurinio skyriaus Stoniškių svitai, kurią sudaro persisluoksniuojantys su aleuritais smėliai. Horizonto gylis – 352,9–441,2 m. Vandensparoje guli devono vidurinio skyriaus Narvos dolomitinis mergelis. Vandens debitas – 7,812 litrai per sekundę (1975 12 21–22).

Kaip buvo galima įsitikinti, Seredžiaus ir jo apylinkių požemio vandenį, jei būtų reikalas, galima siurbti net iš 440 m gylio. Tačiau jo pakanka aukštesniuose nuogulų ir nuosėdų sluoksniuose. Perspektyviausias naudojimui yra kreidos sistemos uolienose susitelkęs požemio vanduo. Kai kuriose vietose pakanka kvartero tarpmoreninių nuogulų vandens.

Išvados

Seredžius ir jo apylinkės geologiniame substrate turi kvartero ledyninių nuogulų dangą, kurioje lokališkai telkiasi tarpmoreninių sluoksnių vanduo.

Prekvartero uolienų paviršius yra paveiktas erozijos ir egzaracijos. Šio paviršiaus svarbus elementas – pasitaikantys giliai įrežti palaidoti paleoslėniai, turintys praktinės ir teorinės reikšmės.

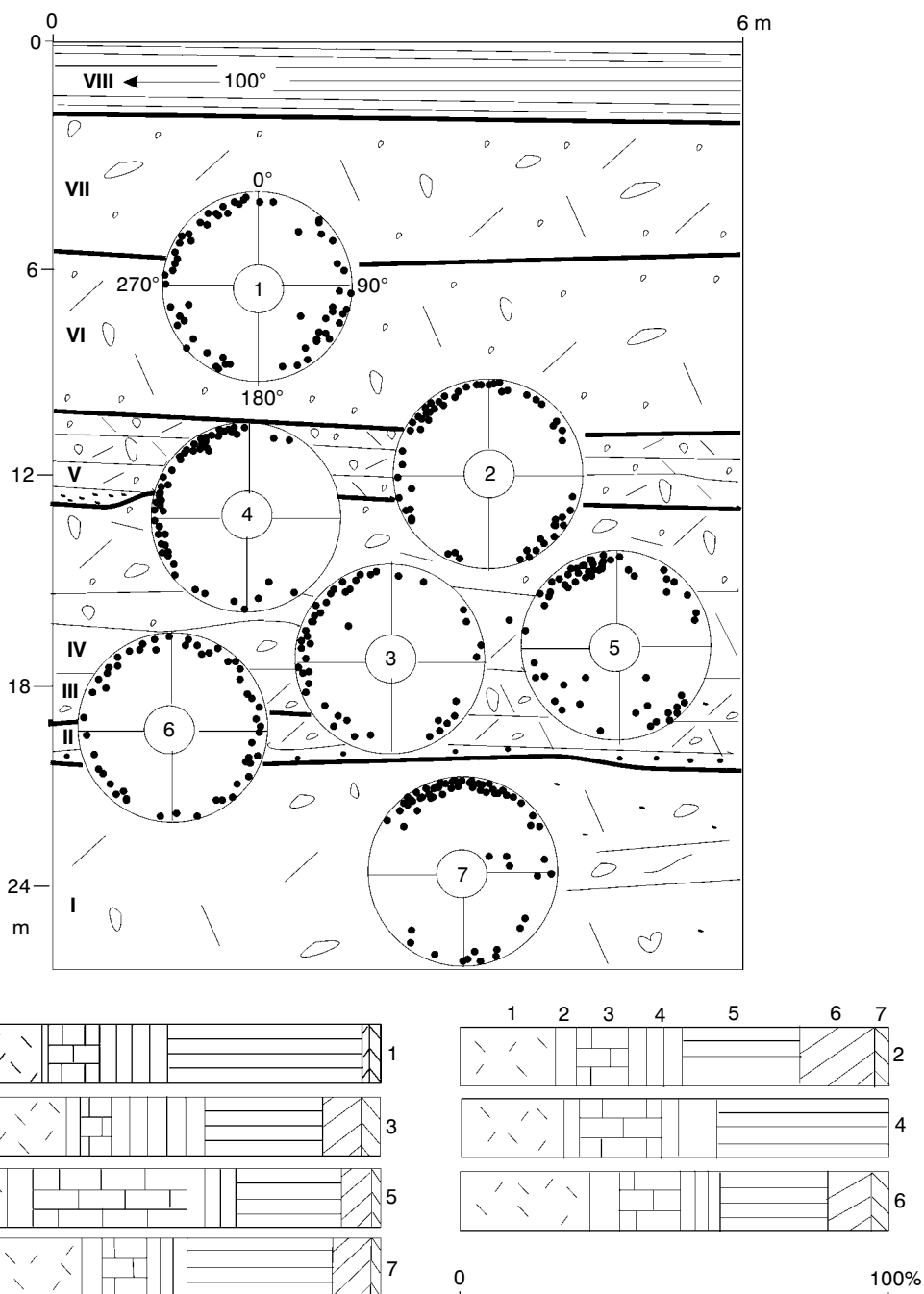
Ir nesant gilesnių gręžinių, pasiekti tik devono sistemos vidurinio skyriaus dolomitiniai mergeliai. Praktiškai įdomūs yra permo sistemos anhidritai ir gipsai, slūgsantys palyginus negiliai ir sudarantys kelių dešimčių metrų storumą. Išžvalgius juos, būtų galima pradėti kasybą šachtomis. Ateityje jie galėtų būti panaudojami kaip mineralinė žaliava sieros rūgščiai ir kt. gaminti.

Straipsnį papildome dviejų atodangų tyrimo medžiaga, kurios yra priešinguose Seredžiaus moreninės lygumos pakraščiuose: Kalvių atodanga – vakariniame ir Repečkinės – rytiniame. Šių atodangų struktūra gerai atspindi moreninės lygumos sluoksnių sandarą, todėl jos yra vertingos Seredžiaus apylinkių kvartero geologinei sandarai pažinti.

Kalvių atodanga

Ji yra dešiniajame Armenos upės krante Kalvių kaimo apylinkėse. Kalvių kaimas priklausė Veliuonos valsčiui. Riba tarp Seredžiaus ir Veliuonos valsčių čia, Armenos žemupyje, ejo upės vaga. Viename, dešiniajame, Armenos krante buvo Veliuonos valsčiaus žemės, kitame, kairiajame – Seredžiaus valsčiaus. Kalvių atodanga prie Armenos geriausiai atspindi moreninės lygumos sandarą, kurioje yra šių abiejų buvusių valsčių žemės. Ji būdinga dugninės morenos lygumai, kurioje yra Seredžius ir jo apylinkės. Seredžiaus moreninėje lygumoje tokių atodangų daugiau nesuradome. Prie Dubysos garsi Padubysio atodanga yra valsčiaus šiaurės rytiniame paribyje. Kitoje Dubysos pusėje, jos žiočių rajone, mūsų buvo tyrinėtos kairiojo kranto intako Lazduonos upės atodangos, kurios dabar nepriklauso Seredžiaus seniūnijai.

Kalvių atodanga atidengia dugninės morenos riedulingų moreninių priemolių sluoksnius daugiau kaip iki 25 m gylio (1 pav.). Persluoksniuojančių morenų storumeje išryškėja net 8 sluoksniai. Moreniniai sluoksniai skiriasi spalvomis. Atodangos apačioje guli pilkai rudas moreninis priemolis (I sluoksnis). Jis gali būti nugulęs iš Medininkų apledėjimo ledyno, nes jo petrografinėje sudėtyje yra padidėjęs kristalinių uolienų nuotrupų kiekis. Gargždo ilgųjų ašių matavimai šio sluoksnio morenoje rodo jų šiaurinę orientaciją. Galima daryti išvadą, kad ledynas šioje vietovėje slinko iš šiaurės į pietus. Morenos pobūdis yra artimas Medininkų apledėjimo morenoms. Apatinis morenos sluoksnis (I) yra perdengtas rusvo moreninio priemolio (II sluoksnis), rudo (III sluoksnis) ir rausvai rudo (IV). Šie trys moreniniai sluoksniai tikriausiai buvo nuguldyti Nemuno apledėjimo Vidurio Lietuvos ledyninės plaštakos. Iš šių trijų morenų reikia išskirti apatinę moreną (II sluoksnis), kuri atitinka dugninės (bazalinės) morenos atmainą. Joje nepastebėjome taisyklingos gargždo ilgųjų ašių orientacijos, jos petrografinė sudėtis artima pagrinde slūgsojusios morenos (I sluoksnis) sudėčiai. Kitos dvi morenos (III ir IV sluoksniai), atrodo, gali būti priskirtinos Nemuno apledėjimo



1 pav. Kalvių atodangos prie Armenos upės viršutinio pleistoceno morenų sluoksniai, gargždo orientacija ir petrografinė sudėtis juose. Sluoksniai: I – pilkai rudas moreninis priemolis, II – rudas moreninis priemolis, III – gelsvai rudas moreninis priemolis, IV – rausvai rudas moreninis priemolis, V – pilkai rudas moreninis priemolis, VI – raudonai rudas moreninis priemolis, VII – išdūlėjęs rausvai rudas moreninis priemolis, VIII – rudi sluoksniuoti moliai. Morenų petrografinė sudėtis: 1 – kristalinės uolienos, 2 – smiltainiai ir aleurolitai, 3 – dolomitai, 4 – ordoviko ir silūro klintys, 5 – kitos klintys, 6 – kreidos mergeliai, 7 – kitos uolienos

Vidurio Lietuvos ledyninės plaštakos vidinėms morenomis. Taisyklingesnė gargždo orientacija išryškėjo trečioje šio komplekso morenoje (IV sluoksnis). Šiose morenose (III ir IV sluoksniai) yra didesnis devono dolomitų kiekis.

Aukščiau slūgsantys morenų sluoksniai (V, VI ir VII) yra sukloti recesuojančios Nemuno žemupio plaštakos ledyno. Jose tolimos kilmės kristalinių uolienuų kiekis į viršų mažėja, o vietinių uolienuų nuotrupų daugėja. Tai rodo, kad ledynas, pakartotinai recesuodamas ir stumdamas į priekį, ardė pagrindo uolienas ir lokališkai pasipildė vietinių uolienuų nuotrupomis. Šios morenos skiriasi spalvomis: V – sluoksnio moreniniams priemoliui būdinga pilkai ruda spalva, VI – raudonai ruda ir VII – raudonai ruda. V sluoksnio morena priskirtina ledyno dugninei facijai, suklotai ledynui dar slenkant į priekį ant poledyninio substrato. Joje stebima išreikšta gargždo orientacija ŠV–PR kryptimi. VII sluoksnio morena yra paveikta dūlėjimo. Ji yra suaižėjusi dėl įšalo ir kitų egzogeninių veiksnių poveikio, todėl joje negalėjome išmatuoti gargždo orientacijos. Gargždas, esantis moreniniame priemolyje VII sluoksnyje, paveiktas tirpinimo ir dūlėjimo, todėl šio gargždo petrografinės sudėties analizės taip pat neatlikome. Kalvių morenų pjūvį užbaigia sluoksniuoti rudos spalvos limnoglacialiniai moliai, nusėdę prieledyniniame ežere, pasitvenkusiam prie atsitraukiančio Nemuno žemupio ledyninės plaštakos ledyno pakraščio.

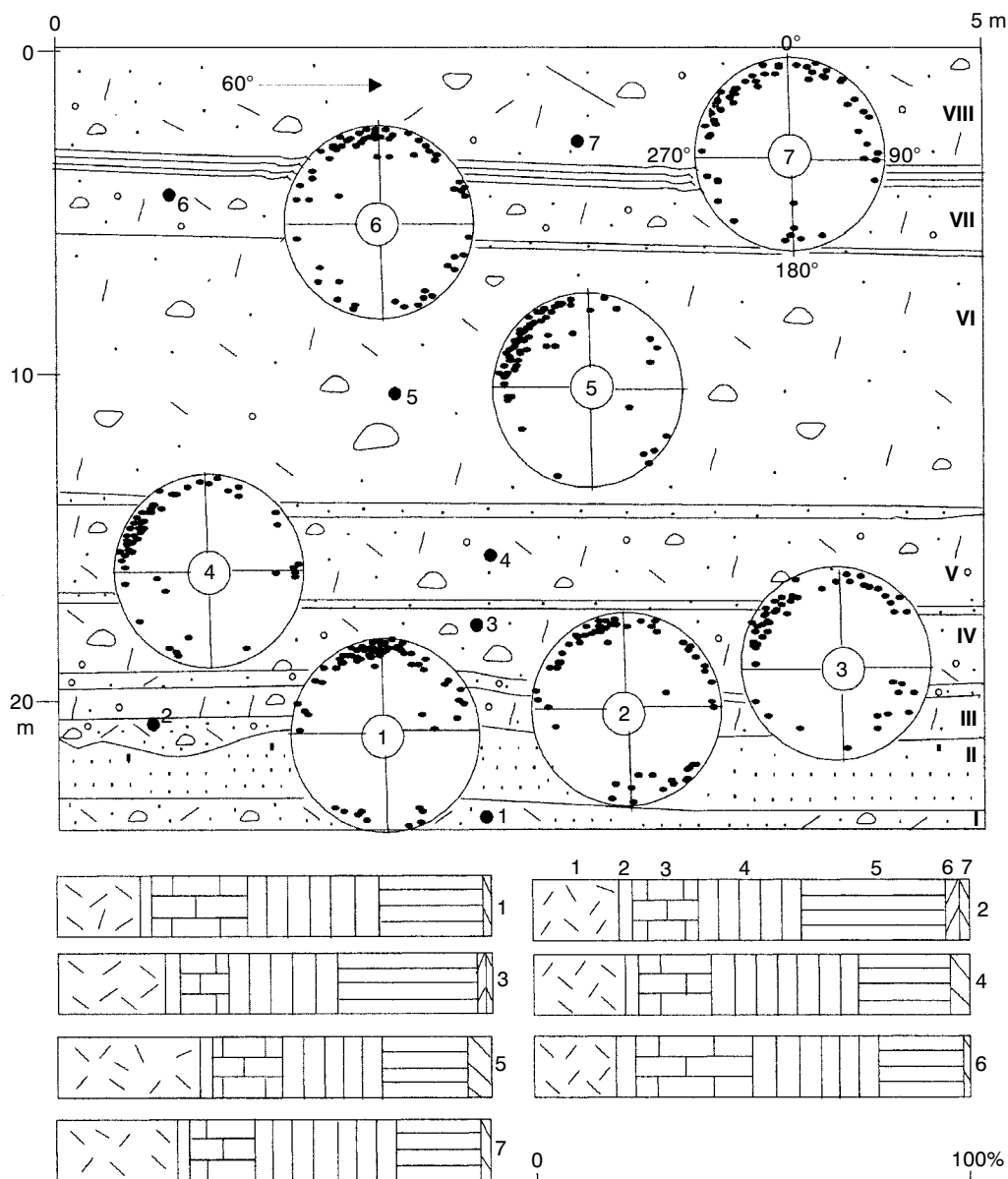
Kalvių atodangos tyrimai leido suprasti Seredžiaus apylinkių moreninės lygumos ledyninių nuogulų dangos sandarą. Ji išryškėjo tirtuose morenų sluoksniuose. Galime tvirtinti, kad ši lyguma yra dugninės morenos lyguma, vietomis perdenota moliais. Seredžiaus apylinkėse paplitusi būdinga šiam regionui ledyninės akumuliacijos reljefo forma, kuri atspindi skandinaviško apledėjimo Šiaurės Europoje būdingus bruožus.

Repečkynės atodanga

Repečkynės atodanga yra kairiajame Lazduonos upės krante, jos žemupyje. Lazduona įteka į Dubysą priešais Seredžiaus miestelį. Anksčiau Lazduonos žemupys priklausė Seredžiaus valsčiui, dabar – Vilkijos seniūnijai. Repečkynės atodangoje atidengti moreninės lygumos riedulingų priemolių sluoksniai net iki 25 m gylio. Moreniniai sluoksniai yra sukloti aktyvaus, slenkančio į priekį, ledyno, todėl jie yra sudaryti dugninės morenos sąnašų¹. Atodangoje moreniniai sluoksniai buvo nuguldyti dviejų apledėjimų (Medininkų ir Nemuno) ledynų (2 pav.). Medininkų morena atodangoje ne visai atsidengia. Jos prakasėme tik viršutinę dalį (I sluoksnis). Gargždo orientacija iš šiaurės į pietus. Šioje morenoje suradome daugiau devono dolomitų gargždo frakcijoje. Medininkų apledėjimo moreną nuo aukščiau atodangoje slūgsančių morenų, suklotų Nemuno apledėjimo metu, atskiria užslenkančio ledyno moreniniai smėliai (II sluoksnis).

Nemuno apledėjimo ledyninių nuogulų storumėje (III–VIII sluoksniai) išryškėjo dviejų stadijų (Grūdodos ir Baltijos) morenos. Grūdodos stadijos morenos (III–V sluoksniai) priklauso skirtingoms ledyninėms facijoms: bazalinei, arba apatinei, morenai (III sluoksnis) ir ištirpusiai iš ledyno vidinei, pagrindinei, morenai (IV sluoksnis). Viršutinis Grūdodos stadijos moreninis sluoksnis (V sluoksnis) priskirtinas šios stadijos Žiogelių fazei. Viršutinėje ato-

¹ Гайгалас А. Структура, текстура и генетические разновидности основных морен, *Строение и морфогенез Средне-Литовской моренной равнины*, Вильнюс, 1971, с. 28–87.



2 pav. Morenų gargždo petrografinė sudėtis (integralinės diagramos) ir orientacija (taškinės diagramos) Lazduonos upės atodangoje Repečkynės kaimo apylinkėse. Sluoksniai: I – Medininkų morena, II – moreniniai smėliai Grūdos stadijos atslenkančio ledyno, III – Grūdos stadijos dugninė (pamatinė) morena, IV – Grūdos stadijos vidinė (pagrindinė) morena, V – Grūdos stadijos Žiogelių fazės morena, VI – Baltijos stadijos maksimalios Rytų Lietuvos fazės morena, VII – Baltijos stadijos Pietų Lietuvos fazės morena, VIII – Baltijos stadijos Vidurio Lietuvos fazės morena. Moreninių priemolių gargždo petrografinė sudėtis integralinėse diagramose: 1 – kristalinės uolienos, 2 – smiltainiai ir aleurolitai, 3 – dolomitai, 4 – ordoviko ir silūro klintys, 5 – kitos klintys, 6 – kreidos mergeliai, 7 – kitos uolienos

dangos dalyje suradome Baltijos stadijos morenas (VI–VIII sluoksniai), suformuotas tos stadijos maksimalios Rytų Lietuvos fazės ledyno (VI sluoksnis), Pietų Lietuvos fazės (VII sluoksnis) ir Vidurio Lietuvos fazės (VIII sluoksnis) ledyno. Nemuno apledėjimo Baltijos stadijos maksimalios Rytų Lietuvos fazės metu Seredžiaus apylinkėse vyraavo Vidurio Lietuvos fazės ledyno plaštaka. Tai patvirtina tos morenos petrografinė sudėtis. Ši ledyno plaštaka Seredžiaus apylinkėse išsilaikė ir Pietų Lietuvos fazės metu, o Baltijos stadijos Vidurio Lietuvos fazės metu Seredžiaus apylinkės buvo užklotos Nemuno žemupio ledyno plaštakos ledu.

Repečkynės atodanga, kuri yra buvusio Seredžiaus valsčiaus rytiniame pakraštyje, moreniniai sluoksniai gerai gretinasi su analogiškais sluoksniais Kalvių atodangoje, kuri yra vakariniame to valsčiaus pakraštyje. Todėl galime tvirtinti, kad šių atodangų tyrimų duomenys yra reprezentatyvūs, ryškinant Seredžiaus moreninės lygumos geologinę sandarą. Moreninių sluoksnių nuoseklią seką šioje lygumoje taip pat patvirtina grėžinių medžiaga, pateikta šiame straipsnyje.

Straipsnis „Versmės“ leidykloje gautas 2003 01 14, spaudai parengtas 2003 06 12.

Straipsnis spausdintas „Lietuvos valsčių“ serijos monografijoje „Seredžius“, Vilnius, *Versmė*, 2003, p. 19–35 (vyriausioji redaktorė ir sudarytoja Vida Girininkienė). Papildymai pateikti 2005 01 20.

Straipsnis interneto svetainėje www.ilt.lt skelbiamas nuo 2006 11 21.