

VILNIAUS UNIVERSITETAS



II kurso magistro studijų programos Geologinė
nuotrauka, naudingų iškasenų paieška ir žvalgyba
studento Aurimao Lajausko

Magistro darbas

MEDININKŲ KALVYNO IR EIŠIŠKIŲ PLYNAUKŠTĖS PAVIRŠINIŲ PAKRAŠTINIŲ LEDYNINIŲ DARINIŲ PALYGINAMOJI CHARAKTERISTIKA LIETUVOJE

**Darbo vadovas
prof. habil. dr. V. Baltrūnas**

Vilnius, 2011

TURINYS

ĮVADAS.....	3
1. METODIKA.....	5
2. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA.....	7
3. TIRTOS TERITORIJOS MORFOGENETINĖ CHARAKTERISTIKA.....	8
4. MEDININKŲ KALVYNO IR EIŠIŠKIŲ PLYNAUKŠTĖS KVARTERO STORYMĖS SANDARA.....	14
4.1. Ikikvarterinių nuogulų kompleksas.....	14
4.2. Medininkų aukštumos ir Eišiškių plynaukštės pokvartero paviršius.....	15
4.3. Medininkų aukštumos kvartero nuogulų sandara ir sudėtis.....	19
4.4. Eišiškių plynaukštės kvartero nuogulų sandara ir sudėtis.....	22
5. MEDININKŲ KALVYNO IR EIŠIŠKIŲ PLYNAUKŠTĖS PAVIRŠINIŲ PAKRAŠTINIŲ DARINIŲ PALYGINAMOJI CHARAKTERISTIKA.....	28
6. MEDININKŲ KALVYNO IR EIŠIŠKIŲ PLYNAUKŠTĖS PAVIRŠINIŲ PAKRAŠTINIŲ LEDYNINIŲ DARINIŲ PALYGINIMAS IR SKIRTUMŲ APIBENDRINIMAS.....	43
IŠVADOS.....	49
LITERATŪRA.....	50
PRIEDAI.....	52

IVADAS

Problemos esmė. Lietuvos teritorijos didžiąją dalį dengia vėlyvojo pleistoceno paskutinio (Nemuno) apledėjimo glacigeninės (glacialinės, fluvioglacialinės, limnoglacialinės) nuogulos, vietomis dengiamos vėlyvojo ledynmečio ir holoceno eolinių, aliuvinių, limninių, biogeninių, deliuvinių ir kitokių nuogulų. Tik Lietuvos pietrytinėje dalyje – Ašmenos aukštumoje (Medininkų kalvyne) ir Lydos (Eišiškių) plynaukštėje nebūta paskutiniojo apledėjimo ir žemės paviršių sudaro priešpaskutiniojo (Medininkų) apledėjimo dariniai, kurie, būdami už paskutiniojo apledėjimo ribų, patyrė ilgalaikius ir kintančius periglacialinius (kriogeninius, solifliukcinius, eolinius ir kitus) procesus. Paskutiniojo (Nemuno) apledėjimo ledynas maksimalaus išplitimo (Grūdų) stadijoje prieš 24-22 tūkst. metų pasiekė tik aukštumos ir plynaukštės papėdes. Besitraukdamas ledynas paliko taip vadinamas Grūdų (brandenburgo) stadijos bei jos Žiogelių (frankfurto) fazės, taip pat Baltijos (pomeranijos) stadijos glacigenines nuogulas. Tai, kad Nemuno ledynas nedengė minėtos aukštumos ir plynaukštės daug metų buvo ginčijama. Šiuo metu – tai tarsi ir nekelia abejonų, tačiau Ašmenos aukštumos ir Lydos plynaukštės susidarymo laikas, t. y. vienalaikiškumas – nėra iki galo išspręstas. Geomorfologiniai aukštumos, ypač Medininkų kalvyno, ir Eišiškių plynaukštės skirtumai, paviršinių ledyninių darinių sudėties ir susidariusios periglacialinės dangos ypatybių skirtumai, taip pat tik Medininkų kalvyne nustatytos paskutiniojo apledėjimo nuogulų neuždengtos Merkinės tarpledynmečio nuosėdos liudija, kad problema vis tik iki galo neišspręsta. Tai kartu ir **aktuali problema**, kadangi tuo pačiu iki galo neišspręstas ir paskutiniojo apledėjimo paplitimo klausimas Pietryčių Lietuvoje, tuo labiau – esama stratigrafinių nesutarimų su kaimyninės Baltarusijos geologais ir geomorfologais, ypač, kai tenka gretinti sudarytus žemėlapius.

Tyrimų objektas – Ašmenos (Pietų Nalšios) aukštumos Medininkų kalvyno bei Lydos (Eišiškių) plynaukštės (Guobytė, 2005) paviršių sudarančių pakraštinių ledyninių (glacigeninių) darinių sudėtis.

Pagrindinis magistro **darbo tikslas** – atlikti Medininkų kalvyno ir Eišiškių plynaukštės paviršinių pakraštinių ledyninių darinių sudėties palyginamąją analizę. Šio tikslo siekimo reikėjo spręsti tokius **uždavinius**:

1. Susipažinti ir apibendrinti ankstesnių tyrimų medžiagą.
2. Įvertinti kvartero storymės sandarą Medininkų kalvyne ir Eišiškių plynaukštėje.
3. Atlikti paviršinių Medininkų kalvyno ir Eišiškių plynaukštės ledyninių nuogulų granuliometrinį tyrimą.

4. Atlikti paviršinių Medininkų kalvyno ir Eišiškių plynaukštės ledyninių nuogulų petrografinį tyrimą.

5. Atlikti paviršinių Medininkų kalvyno ir Eišiškių plynaukštės ledyninių nuogulų sudėties palyginamąją analizę.

Tam buvo susipažinta su gausia literatūrine ir fondine medžiaga, atlikti lauko darbai, panaudoti granulimetrinės ir petrografinės analizės metodai. Autorius dėkingas darbo vadovui habil. dr. V. Baltrūnui, taip pat dr. B. Karmazai, inžinierei J. Vaitkevičienei už pagalbą rengiant šį darbą, įsisavinant taikytus metodus ir pasinaudojant Gamtos tyrimų centro Geologijos ir Geografijos instituto laboratorijos galimybėmis.

1. METODIKA

1.1. Lauko tyrimai

Priešdiplominės praktikos metu buvo atliekami lauko darbai, aplankyti naudojami ir dalinai rekultivuoti karjerai, atrenkant tinkamiausių karjerų atodangas detaliam tyrimui. Kadangi tyrimui buvo svarbios paviršinės nuogulos, tad buvo ieškoma tokių atodangų, kur geriausiai išlikusi ir nesuardyta periglacialinė danga. Lauko darbų metu buvo atliekami vizualūs stebėjimai – aprašinėjamos ir fotografuojamos atodangos, imami mėginiai, fiksuojama būdinga tų vietovių reljefo charakteristika. Šių darbų metu atlikti:

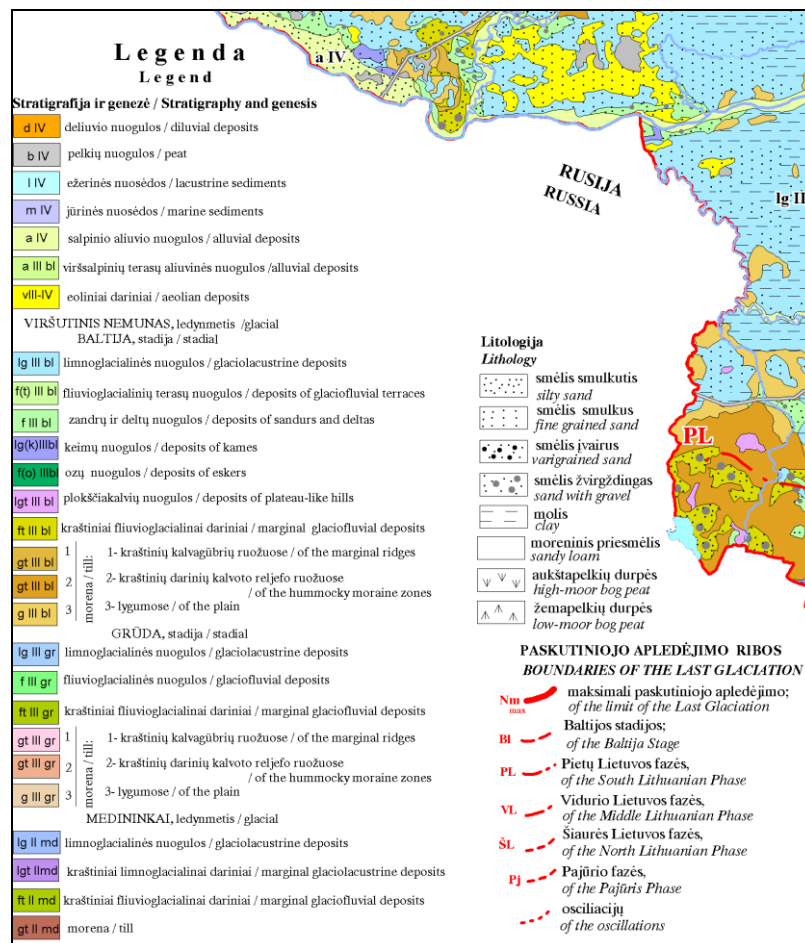
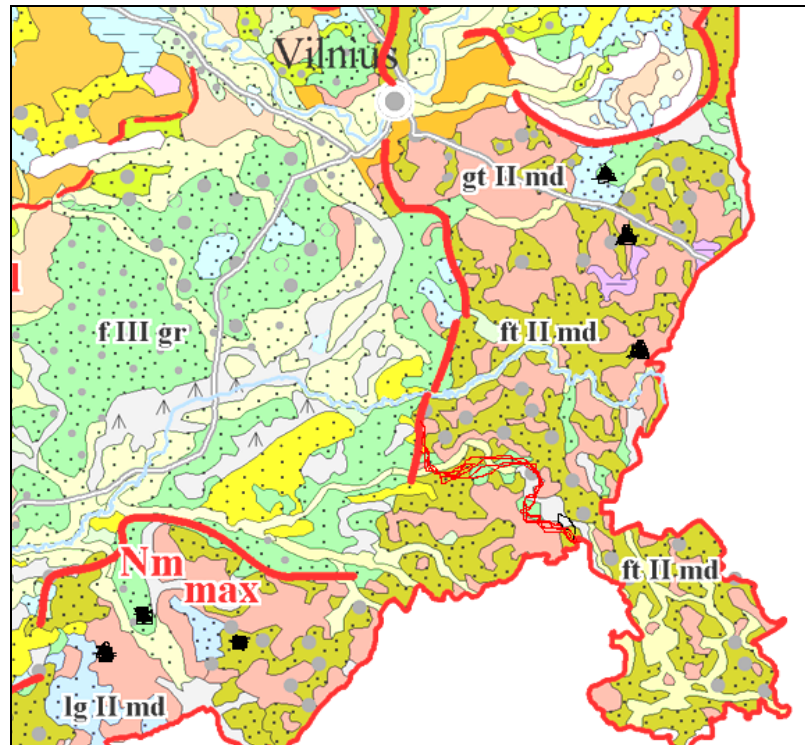
maršrutai per karjerus, stebint tiriamų vietovių paviršiaus geologines ir geomorfologines ypatybes;

3 karjerų atodangų tyrimai Medininkų kalvyne: prie Kenos gelež. stoties, Norvaišų rekultivuotame karjere, Aukštojo kalno pietvakariniam šlaite neeksploatuojamame karjere;

3 karjerų atodangų tyrimai Eišiškių plynaukštėje: pramoniniame karjere prie Pabarės gyvenvietės, menkai naudojamame karjere prie Mantviliškio, apleistame karjere netoli Starkos kaimo;

karjerų atodangų aprašymai: nuogulų pjūvių sandara ir sudėtis, struktūros, tekstūros, kiti ypatumai;

mėginių laboratoriniams tyrimams ėmimas iš karjerų atodangų, paimant iš viso 45 mėginius, tame skaičiuje – 20 petrografinei ir 25 – granulimetrinei analizei.



1 pav. Lietuvos kvartero žemėlapis (Guobytė 2005) Juodais trikampiais pažymėti Medininkų kalvyne esantys karjerai, kvadrateliais pažymėti karjerai Eišiškių plynaukšėje.

1.2. Granulimetrinė analizė

Granulimetrinė analizė buvo atlikta dviem etapais. Pirmiausia buvo atliekamas medžiagos nudumblinimas, kad atskirti smulkiausią frakciją nuo mėginio likusios dalies. Kitame etape atliktas

likusios dalies po nudumblinimo džiovinimas specialioje krosnelėje prie 105°C temperatūros.

Medžiaga buvo sveriama analitinėmis svarstyklėmis ir sijojama 19-kos sietų rinkiniu. Pasveriamas 100 g svorio ar didesnis mėginys (0,01 g tikslumu) ir supilamas į viršutinį sietą. Sijojimui buvo naudojamas specialus prietaisas – rotapas, kurio pagalba vienas ant kito diržais sutvirtinti sietai (sietų

kolona) yra veikiami vibracijos; prietaise nustatant laiką ir vibracijos intensyvumą. Vibruojama buvo 15 min. Sijojimas buvo atliekamas „FRITSCH“ firmos rotapu (2 pav.).



2 pav. „FRITSCH“ firmos rotapas, kurio pagalba buvo sijojami mėginiai (GTC Geologijos ir geografijos instituto laboratorija)

Išsijojus nuo kiekvieno sieto buvo imamos dalys, sveriamos analitinėmis svarstyklėmis ir skaičiuojama jų frakcijų procentinė dalis nuo viso mėginio. Duomenys surašomi į lenteles.

Sijojant buvo naudojamas gana plačiai paplitęs sietų rinkinys, sudarytas iš 19-s sietų su skylių diametru skirtumu pagal logaritminę dėsnį, kuris raiškiai atspindi sedimentacijos dėsnius. Čia atraminiais skaičiais pasirinkti 4; 0,4 ir 0,04 mm, o intervalai tarp jų padalinti į 10 dalių. Tokiu būdu smėlio ir aleurito frakcijų sijojimui sudarytas sietų rinkinys su skylių diametrais nuo 2,5 iki

0,04 mm: 2,5; 2,0; 1,6; 1,25; 1; 0,8; 0,63; 0,5; 0,4; 0,315; 0,25; 0,2; 0,16; 0,125; 0,1; 0,08; 0,063;
0,05; 0,04; 0,01 mm.

Rezultatų grafinis vaizdavimas. Atliktos granulimetrinė analizės rezultatai užrašomi į žurnalus, sudaromos lentelės, duomenų masyvai. Paprastai, kad vizualiai atsispindėtų pasiskirstymų dėsningumai, naudojami statistiniai metodai, statistinės kompiuterinės programos, braižomos stulpelinės diagramos, pasiskirstymo linijinės diagramos. Paprasčiausias duomenų grafinis pristatymo būdas yra histograma, kuri rodo, koks grūdelio svorio procentas tenka tam tikro dydžio sričiai. Histogramos parodo grūdelių pasiskirstymą pagal įvairaus dydžio grupes, labiau atsiskleidžia mėginio grūdelių dydžio pasiskirstymo simetriškumas, rūšiuotumas ir pan. (Trimonis, 2005).

Vaizdavimas kumuliacinėmis (suminėmis) kreivėmis turi tokį pranašumą, kad mėginio tyrimo duomenys vaizduojami nenutrūkstamai. Kumuliacinė kreivė leidžia lengvai nustatyti, kiek mėginio procentų (grūdelių svorio) yra daugiau arba mažiau už tam tikrą grūdelių dydį. Granulimetrinės analizės duomenų pristatymo forma ir kumuliacinės kreivės vaizdavimas pagrįstas Φ (phi) sistemoje, kur $\Phi = -\log^2 d$.

Sudarant kumuliacinę kreivę ant ordinatės pažymimi svorio procentai, ant abscisės – grūdelių dydis. Naudojant kumuliacines kreives buvo nustatyti dalelių skersmenys, kurie atitinka Q_1 , Q_2 ir Q_3 kumuliacinės kreivės kvartilius, ja dalinant į keturias dalis ties 25%; 50% ir 75%. Pavyzdžiui, medianinis skersmuo randamas nuo 50% kreivėje, nuleidus statmenį į abscisių ašį. Tai toks dalelių skersmuo, už kurį didesnių ir mažesnių dalelių yra po 50% ($Md=Q_{50}$). Atsižvelgus į nuogulų sudėtį pagal granulimetrinę sudėtį, kad įvertinti nuogulas visumoje ir vizualiai pateikti grafiškai, duomenys, atlikus granulimetrinę analizę, bus prilyginami pagal smėlio – aleurito – molio nuogulų klasifikaciją, deskripciją ir indekciją (*patvirtintą Lietuvos geologijos tarnybos direktoriaus 2007-02-20*). Pagal duomenis braižoma trikampė diagrama, leidžianti palyginti visus mėginius pagal jų nuogulų granulimetrinės sudėties procentinį pasiskirstymą.

1.3. Petrografinės sudėties analizė

Iš karjerų atodangų įvairių sluoksnių buvo paimti mėginiai žvirgždo ir gargždo petrografinei sudėčiai nustatyti. Pirmu etapu visi uolienu gabaliukai buvo kruopščiai nuplaunami švariame vandenyje nuo prilipusių smėlio, aleurito ir molio dalelių, po to – išdžiovinami atviroje patalpoje, juos plačiai paskleidus.

Atliekant petrografinę analizę buvo tiriama nuotrupinės medžiagos frakcija 5-20 mm pagal VU profesoriaus A. Gaigalo parengtą ir plačiai taikomą metodiką (Гайгалас, 1976).

Priklausomai nuo uolienos tipo (moreninis priemelis, žvirgždingas smėlis ir pan.) iš kiekvieno mėginio buvo imama ne mažiau 100 apvalainukų (100-300). Pastarųjų petrografinis atpažinimas buvo atliekamas vizualiai, atrankos būdu juos išskirstant į 5-6 grupes pagal uolienų tipus. Šiam darbui buvo panaudota 10% HCl tirpalas, tikrinant uolienų reagavimą su rūgšties tirpalu. Pavyzdžiui, klintis, kreida reaguoja stipriai, o dolomitas – nereaguoja arba reaguoja labai silpnai. Kai kurių uolienų apvalainukai buvo perskeliami, kad atsiskleistų uolienos tekstūra, kitos būdingos savybės. Išskirtos tokios uolienų grupės pagal tipus:

Kristalinės uolienos – granitai, gabrai, gneisai ir kiti, taip pat kvarco, lauko špato mineralai;

Smiltainiai (nuosėdiniai smiltainiai ir metamorfizuoti Jotnio smiltainiai)

Dolomitai;

Ordoviko ir silūro, klintys;

Kitos klintys (permo, devono ir kitos)

Kitos uolienos ir mineralai (kvarcitas, titnagas, limonitas, kalcitas, fosforitas ir kiti).

Atrinktose grupėse buvo skaičiuojamas apvalainukų skaičius, o vėliau – apskaičiuojama jų kiekio dalis procentais nuo bendros apvalainukų sumos. Kiekvieno ištirto mėginio rezultatai buvo užrašomi į standartines specialias lenteles, nurodant apvalainukų skaičių ir jų procentinę dalį pagal išskirtas grupes.

Grafinis vaizdavimas. Suskaičiuoti procentiniai kiekiai skaitmenine išraiška nėra vizualiai informatyvūs. Programos EXEL pagalba, pagal gautus rezultatus braižomos stulpelinės diagramos – histogramos, kurios vizualiai, informatyviai parodo, kaip mėginių nuogulose pasiskirsto nustatytų petrografinių grupių procentinės dalys.

2. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA

Nuo seno tyrinėtojų dėmesį patraukė Ašmenos aukštumos ir Lydos plynaukštės morfologija. Pirmieji jomis susidomėjo Vilniaus universiteto mokslininkai – gamtininkai. Iš slėniuose esančių atodangų dar XIX a. pradžioje paaiškėjo šio reljefo geologinės sudėties unikalumas (Kudaba 1983).

Jau vėliau kalnų inžinierius N. Dmitrijevas (1878) pažymėjo čia esančius išpūdingus „kalnų sambūrius“. Ašmenos aukštumų vardą 1923 m. pasiūlė S. Volosovičius. Šios aukštumos – tai dalis dar stambesnės gerokai į pietryčius nuo Lietuvos esančios moreninių aukštumų bei plynaukščių sistemos, kurią D. Sobolevas (1924) pavadino Lenkijos – Baltarusijos aukštų lygumų juosta (Kudaba, 1983). Pastebėta, kad pietinėje dalyje nėra zandrų, tęsiasi išilginė „eglutės“ plano kampinių

makroformų sistema. Makroformas skiriantys kloniai labai ryškūs, vientisi, atsiveria į abipus aukštumų plytinčias lygumas. Jie paprastai kelių km. pločio, lėkštašlaičiai, lygaus dugno, nukloti žvyru, rieduliais. Šių aukštumų stambieji elementai, kalvyngūbriai, nuo seno aiškunami kaip pakraštiniai dariniai, sukrauti stambios Vilijos ledyno plaštakos pietiniame pakraštyje. Apie jų kilmę būta skirtingų nuomonių. M. Limanovskis (1927) buvo šalininkas tektoninės įtakos jų atsiradimui. Jis teigė, kad minėtos aukštumos galėtų būti tektoniniai iškilimai.

Diskutuotina problema buvo ir paskutinio ledyno maksimali paplitimo riba. Problema slypėjo tame, kad kaimyninių šalių geologai nevienodai žymėdavo ribą, nes skirtingai interpretuodavo ledynų antslinkių (ir klimatostratigrafinių padalinių) rangą. Tyrimai buvo tiesioginiai ir netiesioginiai. Tiesioginiai tyrimai buvo atliekami gilaus ir negilaus gręžimo, gręžinių koreliavimo ir pjūvių sudarymo, mėginių ėmimo darbus, atliekant įvairius analitinius tyrimus (granulimetrinius, petrografinius, geocheminius, absoliutaus amžiaus nustatymo, palinologinius, būdingųjų riedulių apibūdinimo ir kt.). Netiesioginiai tyrimai – reljefo sąskaida pagal kartografinę medžiagą, aerofotonuotraukų dešifravimas ir pan.

Praėjusio šimtmečio laikotarpiu skirtini mokslininkų žvalgymų ir tyrimų trys etapai.

I – nuo XX a. pradžios iki 1945m.

II – nuo XX a. vidurio iki XX pabaigos.

III – Nuo XX a. pabaigos iki šių dienų.

Pirmajame etape daugiausiai darbavosi Vilniaus universiteto gamtininkai: patikrinti S. Malkovskis, B. Rydzevskis, B. Halickis, H. Jaroševič-Halicka ir kiti. Pagal 1935 – 1945 m. darytus tyrimus ir išvadas paaiškėjo, kad viurmo epocha (paskutiniojo ledynmečio) priimama kaip neskaidomas vieningas apledėjimas, nes neatrasta tarpledynmetinių organogeninių nuosėdų. Didelį įnašą į geologinį ir geomorfologinį ištirtumą pelnė lenkų geologas B. Halickis (1935). Gilaus gręžimo rezultate Vilniuje 1935 – 1937 m. pagal eilę gręžinių pirmą kartą buvo aprašytos ir išskirtos pagal stratigrafinę seką pleistoceno nuogulos, senieji periglacialiniai sluoksniai, susidedantys iš kvarcinių smėlio su žvyru ir medienos liekanomis, dumblu bei bekarbonatiniu moliu (Vaitiekūnas, 1969).

Antrajame etape, t.y. po antrojo pasaulinio karo į Pietryčių Lietuvos kvartero nuogulų ir reljefo tyrimus įsijungė Č. Pakuckas, L. Micas, V. Čepulytė, A. Basalykas, R. Tarvydas, A. Gaigalas, Č. Kudaba, A. Mikalauskas, K. Švedas, A. Jurgaitis, V. Vonsavičius, V. Baltrūnas ir kiti. Šio etapo pabaigoje stambaus mastelio geologinio kartografavimo išdavoje (Šumsko objektas) pasirodė įdomūs ir vertingi J. Satkūno, R. Guobytės, A. Bitino ir kitų darbai. Todėl šis etapas bus aptartas detaliau.

6-ajame dešimtmetyje paminėtinos pastangos pagal **gręžinių ir atodangų pjūviuose** esančių moreninių kompleksų skaičių nustatyti Medininkų aukštumos amžių. Anot Mico (1959) nagrinėjant

grėžinių ir atodangų viršutinį tarpmoreninį kompleksą įvairiose vietose randama identiškų nuosėdų.

Kuprioniškių grėžinyje morenos kraigas slūgso 160 m (abs), padas – 141m. Šios morenos kraiga dengia gelsvai rausvas molis, viršum kurio slūgso 16 m storio smėlių sluoksnis. Dvarčionių grėžinyje antrosios nuo viršaus morenos kraigas yra apie 154m (abs) ir pridengtas gelsvos spalvos aleuritais, viršum kurių klostosi 10m. storio smėlių sluoksnis pridengtas viršutine morena. Pučkorių atodangoje antrosios nuo viršaus morenos kraigas guli 175m. Tame pačiame horizonte jos kraigas randamas ir Pavilnio grėžinyje. Pučkoriuose viršum šios morenos klostosi daugiau kaip 4m gelsvai pilkų molių ir smėlių danga. Remiantis šiais ir kitais faktais, daryta išvada, kad Kuprioniškių, Dvarčionių ir Pučkorių antroji nuo paviršiaus morena yra akumuliuota priešpaskutinio apledėjimo, o aukščiau slūgsanti – tai paskutiniojo apledėjimo morena (Micas, 1958).

Iš Lietuvos ir Baltarusijos aukštumų **paviršinių nuogulų stratigrafijos** (Vaitiekūnas, Špokauskas, 1966) mėginta nustatyti Lietuvoje Frankfurto amžiaus (stadijos) kraštinių darinių analogus. Tačiau tam dar trūko duomenų. Dabar nuspręsta viršutiniojo Nemuno morenines nuogulas dalinti tik į du stadijinius kompleksus – Grūdės (Branderburgo atitikmenį vakaruose) ir Baltijos (Pomeranijos analogą). Kai kuriuose šaltiniuose minimas Nemuno ledyno Grūdės (I), Grūdės (II) ir Pomeranijos – Baltijos). Frankfurto, Lietuvoje pavadinto Žiogelių vardu, analogas, ir šios stadijos suformuoti dariniai priskirtini Grūdės stadijai, t.y. antrajai Grūdės stadijos fazei, kuri žymi kaip baigiamąją šio etapo situaciją. Frankfurto – Žiogelių stadija (Vaitiekūnas, 1962) buvo tapatinama su Viduriniojo Nemuno stadija, kuri koreliuotina su Vakarų Europos Frankfurto stadija (Guobytė, 2002). Maksimalaus paskutinio apledėjimo išplitimo riba dažniausiai buvo koreliuojama su Branderburgo stadijos riba Vakarų Europoje, kuri atitiko Grūdės stadijos ribą. Vėliau ją koregavo Č. Kudaba, 1983; V. Vaitonis, 2001; Vonsavičius, 1985; Guobytė R. 2002).

Gan reikšmingi buvo **facijiniai nuogulų tyrimai**. Periglacialinė denudacija žymiai performavo pirminį Medininkų aukštumos ir Eišiškių plynaukštės mezoreljefą, smarkiai paveikė paviršiaus struktūrą bei uolienų sudėtį. Beveik visa aukštuma ir plynaukštė padengta paviršine periglacialinio dūlėjimo pluta. Moreniniai dariniai, kitados įėję į pašalo veikliojo sluoksnio zoną, yra labai sudūlėję, susmėlėję, netekę karbonatų, dažnai ir molingų dalelių (Basalykas, 1963). Kriogeniniame poveikyje kinta sluoksnio uolienų sudėtis (Kudaba, 1983) Dėl šių procesų (fizinio ir cheminio dūlėjimo) viršutiniuose paviršiaus sluoksniuose mažėja molio mineralų, karbonatų, geležies. Visi kiti tirpūs mineralai įplaunami į gilesnius sluoksnius. Medininkų aukštumoje periglacialinė danga nevienodos sudėties, kinta iš viršutinių horizontų į apatinius, apatinysis – karbonatingas, daug sunkiųjų mineralų, geležies, mažai paveiktas dūlėjimo. Dažniausiai būna nevienodo 1 – 3 m storio. Vidurinis nevienodo storio – (0,3 – 2m.). Daugiau sudarytas iš priesmėlio ar smėlio, karbonatų mažai, daug geležies. Ploniausias viršutinis – (0,2 – 1,0 m).

Smulkios bestruktūrės, aleuritingos sudėties. Susideda iš dūlėjimui atsparių mineralų (kvarcas – 85%; feldšpatai – 9-11%). J. Satkūno tyrimų duomenimis paskutiniojo apledėjimo maksimumas Lietuvos teritorijoje buvo prieš + – 25 – 24 tūkst metų. Datuotos C¹⁴ metodu tarpledynmečio nuosėdos Vilnios glaciodepresijoje, patvirtino, kad tai senos Merkinės tarpledynmečio nuosėdos (Саткунас, 1993, Guobytė, 2002).

Viršutiniojo pleistoceno (Merkinės ir Nemuno svitų) akvalinės nuosėdos buvo tyrinėjamos pakraštiniėje paskutiniojo apledėjimo zonoje į rytus nuo Vilniaus. Šių tyrimų svarba nusakant darinių slūgsojimo sąlygas, sandaros ir formavimosi ypatybių analizė ypač aktuali nusakant Nemuno svitos stratigrafinio suskaidymo ir paleogeografijos klausimus, ir svarbiausia – leidžia patikimai nustatyti paskutiniojo apledėjimo ribą. (Satkunas J., 1993)

Medininkų aukštumoje ištirtos viduriniojo Nemuno nuosėdos yra daugiausiai ežerinės kilmės. Vidurinio Nemuno laikotarpiu sedimentacija vyko ežeruose, kurie egzistavo tuose reljefo pažemėjimuose kaip ir Merkinės tarpledynmetyje. Viduriniojo Nemuno darinius dengia ežerinis aleuritas ir smėlis, deliuvinės solifliukcinės nuogulos, priskiriamos viršutiniojo Nemuno laikotarpiui. Tai šalto klimato dariniai, susiformavę paskutiniojo apledėjimo periglacialinėje srityje. Nei viename tolimesniame šiaurės link pjūvyje neaptiktos šiam laikotarpiui priskirtinos glacigeninės nuogulos liudija, kad Medininkų aukštumos paskutiniojo apledėjimo metu ledyninis skydas nesiekė. (Satkūnas, 1993) Tai įrodo, kad Medininkų aukštumos rajonai paskutiniojo ledyno antslinkio buvo ekstraglacialinėje zonoje, ir patyrė periglacialinį režimą.

Išvados ir apibendrinimai daromi ištyrus litologinę nuogulų sudėtį, išdūlėjimo laipsnį, rūšiuotumą, frakcijų procentinį kiekį, kurios įvertinamos matematiniais statistiniais metodais (Baltrūnas, 1995). Uolienuų pavyzdžiai buvo imami tyrimams iš griovų, kasinių, duobių, karjerų bei iš grėžinių, siekiant pavyzdžius paimti iš dūlėjimo nepaveikto, ar mažai paveikto C horizonto.

Tyrimams buvo pasirinkti du profiliai, statmenai geomorfologinių ribų tįsai – per Medininkų aukštumas, Eišiškių plynaukštę, bei Dzūkų aukštumą. Mėginiams buvo nustatoma granulometrinė sudėtis išskiriant 21 frakciją, žvirgždo ir gargždo nuolaužų petrografinė sudėtis, 0,2 – 0,1 mm frakcijos sunkiųjų elementų sudėtis, smulkiausių mineralų sudėtis ir kiekiai, CO₂ kiekis. Duomenys buvo apdorojami D. Rodionovo metodu surikiuotų aibių skaidymui pagal požymių kompleksą. Išvada buvo tokia, kad iš stambianuolaužinės medžiagos (žvirgždo ir gargždo) pagal kristalinių ir nuosėdinių uolienuų santykio koeficientą, dolomitų ir apatinio paleozojaus klinčių santykio koeficientą matyti, kad Medininkų aukštuma ir Eišiškių plynaukštė savo sudėtimi yra artimos, bet žymiai skiriasi nuo Dzūkų aukštumos. Ypač skirtumai išryškėja link Baltijos stadijos kompleksų.

Panaudojant grėžimą, buvo atlikti geocheminiai tyrimai, pavyzdžius imant iš giliau (iš neišdūlejusios morenos). Iš kiekvieno grėžinio atrinkta 30 pavyzdžių mažųjų elementų spektrinei

analizei nustatyti (Битинас А, 1991) kiekvienai duomenų aibei buvo apskaičiuoti geocheminiai koeficientai. Duomenų grupavimui buvo panaudota klasterinė bei faktorinė analizės. Remiantis tiriamąja Medininkų aukštumos teritorija ir aplinkinių šiauriau esančių geomorfologinių rajonų analitine ir statistine medžiaga, buvo įrodyta, kad reljefą sudarančios morenos yra nevienodos sudėties ir įvairiai išdūlėjusios. Pateikiama išvada, kad paskutiniojo apledėjimo riba eina Medininkų aukštumos papėde, pačią aukštumą laikant seniausiais paviršiniais ledyniniais dariniais Lietuvoje. Tačiau turint omenyje, kad šie detalūs tyrimai neapėmė teritorijos piečiau Medininkų aukštumos, link Eišiškių plynaukštės, klausimas lieka ir toliau svarstytinas.

Trečiasis etapas – tai pastarieji 20 metų, per kuriuos buvo toliau nagrinėjami neseno geologinio kartografavimo darbų medžiaga Šumsko objekte, taikant daug analitinių metodų pjūvių tyrimuose. Visų pirma, tai Merkinės tarpledynmečio pjūvių tyrimai prie Medininkų (O. Kondratienės, J. Satkūno, A. Grigienės ir kitų darbai), reljefo suskaidymo ir periglacialinės dangos tyrimai (K. Švedo, A. Česnulevičiaus, V. Baltrūno, B. Karmazos, R. Zinkutės ir kitų darbai). Periglacialinės dangos sandarai ir jos sudėtinių dalių amžiui yra skirta pati naujausia publikacija (Baltrūnas et al., 2009). Atsižvelgus į įvairių tyrimų išvadas, visumoje daugiausia buvo tirta Medininkų aukštuma ir aplinkiniai rajonai. Eišiškių plynaukštė nėra tiek detaliai ištirta, kad galima būtų drąsiai teigti, kad ji yra ar nėra vienaamžė su Ašmenos aukštuma. Nors ši aukštuma ir plynaukštė išskirta kaip atskira senojo apledėjimo sritis, tačiau paviršiaus nuogulų struktūra ir sudėtis, periglacialinės dangos ypatumai, morfografiniai rodikliai byloja, kad tolimesni tyrimai būtini tiksliam šių orografinių rajonų amžiaus nustatymui.

3. TIRTOS TERITORIJOS MORFOGENETINĖ CHARAKTERISTIKA

Ašmenos aukštuma ir Lydos plynaukštė sudarytos per kelias priešpaskutiniojo apledėjimo stadijas ledyninių plaštakų priekyje arba jų sąlyčiuose. Tai daugiausia pakraštiniai moreniniai dariniai, tačiau jų reljefas labai skiriasi nuo paskutinio apledėjimo sudarytų aukštumų. Šiose vietovėse ledynų suformuotą reljefą keitė periglacialiniai ir erozijos procesai, kurie panaikino daubas, duburius, įlomes ir sukūrė daug slėnių ir raguvų. Šiaurėje aukštuma abraduotu šlaitu leidžiasi į ją juosiančią Neries aukštupio lygumą. Šiaurvakariuose reljefas leidžiasi ir ribojasi su Žeimenos Neries

vidurupio lyguma, vakaruose šliejasi su Merkio – Baltosios Ančios lyguma. Rytuose, Baltarusijos teritorijoje ribą žymi Berezinos slėnis, už kurio prasideda Minsko aukštuma, pietvakariuose nusileidžia į žemesnę Lydos (Eišiškių) plynaukštę. Ašmenos aukštuma yra suskaidyta į atskirus geomorfologinius rajonus. A. Basalykas skyrė į 10 mikrorajonų, o Eišiškių plynaukštę – į du mikrorajonus (Basalykas, 1965). Šiuo metu, kaip jau minėta, aukštumos suskirstytos pagal morfogenezę – Ašmenos aukštuma į moreninius kalvynus: Baravykinės fluvio-glacialinis ir Medininkų moreninis kalvynai, bei Dieveniškių fluvio-glacialinė plynaukštė. Atskirai išskirta Eišiškių (Lydos) plynaukštė. Nėra duomenų, kurie leistų tiksliai spręsti, koks buvo pirminis aukštumos reljefas Merkinės tarpledynmetyje, skyrusiam priešpaskutinį ledynmetį nuo paskutiniojo. Teigiama, kad aukštuma nebuvo tiek daubota ir kauburiuota kaip dabartinės Baltijos aukštumos, nes jos formavime nedalyvavo maži ledyniniai liežuviai. (Basalykas, 1965).

Nuo seno tyrinėtojų dėmesį patraukė šių aukštumų morfografija. Pirmiausia išilginiai jų kalvyngūbriai, iš kurių taisyklingo plano ir formos buvo galima manyti, kad jie susidarė ledyno skydo pietiniame ir pietrytiniame pakraštyje. Patyrinėjus aukštumų geomorfologines ypatybes, paaiškėjo, kad pietinio ir šiaurinio Ašmenos aukštumų šlaitų reljefas ir sandara yra beveik vienodi.

Pietinėje dalyje nėra zandrų, tęsiasi išilginė „eglutės“ plano kampinių makroformų sistema. Makroformas skiriantys kloniai labai ryškūs, vientisi, atsiveria į abipus aukštumų plytinčias lygumas. Jie paprastai kelių km. pločio, lėkštašlaičiai, lygaus dugno, nukloti žvyru, rieduliais. Šių aukštumų stambieji elementai, kalvyngūbriai, nuo seno aiškinami kaip pakraštiniai dariniai, sukrauti stambios Vilijos ledyno plaštakos pietiniame pakraštyje. Apie jų kilmę būta skirtingų nuomonių. M. Limanovskis (1927) buvo šalininkas tektoninės įtakos. Jis teigė, kad minėtos aukštumos galėtų būti tektoniniai iškilimai. Aiškinantis šias aukštumas vienoje sistemoje, ypač atsižvelgiant į šiaurvakarinėje Lietuvos teritorijoje esančios dalies sudėtį bei nagrinėjant gretimų plynaukščių paviršiaus sudėtį, prieita išvada, jog jų susidarymui įtaką stambių Vilijos ir Nemuno aukštupio plaštakų ledoskyros situacija (Kudaba, 1983). Lyginant visus kitus pakraštinius darinius prieita išvada, kad Ašmenos aukštumų juosta yra radialinės, o ne pakraštinės akumuliacijos darinys.

Baltarusijos senųjų aukštumų juostoje jos yra jauniausios, kadangi susidare baigiantis priešpaskutiniam apledėjimui. Pagal paviršiaus sanklodą, pakraštinių formų išsidėstymo specifiką galima buvo spręsti, kad pakraštinius kalvyngūbrius tiesiogiai link ledoskyros sustūmė aktyvaus ledyno plaštakos. Moreningo ledo skeldės į radialinę išledėjimo sritį, tikriausiai buvo užstumtos daug kartų. Tuo norima pasakyti, kad aukštumos šioje zonoje formavosi ne iš karto, o pamažu augo.

Nemuno laikotarpio ledynas nepadengė teritoriją veikė kaip distalią zoną, kurioje ledyno aktyvizacijos bei atoslūgio laikotarpiais buvo kaičios tundrinės ir miškastepės sąlygos. Šio paskutiniojo ledyno nepaveiktų teritorijų paviršius yra lėkštai banguotas, negiliai slėniuotas ir

priesmėlingas, kadangi veikė Nemuno laikotarpio būdingi erozijos, solifliukcijos ir krioturbacijos procesai. Jų metu paviršius tapo išlygintas ir išraižytas griovų bei raguų. Iki 0,5–4 m gylio labai išdūlėjo moreninis priesmėlis, slūgsantis dažnai didžiulių luistų ar skeldžių pavidalu.

Tarpledynmetyje, trukusiame maždaug dvigubai ilgiau už dabartinį poledynmetį, dauguma Ašmenos ežerų užžėlė, prisipildė sapropelių ir virto žemapelkėmis, o įlomės ir duburiai, nors ir negilūs, išnyko tik paskutiniame ledynmetyje. (Basalykas, 1965)

Paskutiniojo ledynmečio pirmosios stadijos metu ledyninės plaštakos apjuosė Ašmenos aukštumą iš trijų pusių (Basalykas, 1965) Iš šiaurričių supo Žeimenos – Neries vidurupio plaštaka, suformavusi 170-200 m aukščio moreninį ruožą, kuris stipriai praplėtė Ašmenos aukštumą šiaurės link (Basalykas, 1965). Į šiaurę nuo aukštumos tęsojo Vilnios ledyninė plaštaka, nuo kurios šakojosi keli – Kenos ir Vilnios aukštupio, sąlytyje sudarę *Baravykinės – Bistričios* tarpšakinį masyvą. Iš vakarų į Ašmenos aukštumą rėmėsi Merkio vidurupio ledyninė plaštaka. Ji prišliejo neryškius pakraštinių moreninių darinių ruožus. Ties jais buvo suklostyti zandrai, iš dalies užpylę Ašmenos aukštumos laukujinį (išgaubtąjį) moreninį ruožą.

Panašus likimas ištiko ir Eišiškių plynaukštę, kuri išsidėsto virš Lietuvos – Baltarusijos kristalinio masyvo centrinės dalies, kurioje kristalinis pamatas slūgso negiliai (apie 300 m gylyje) pamatą dengia plona nuosėdinių uolienuų danga. Pagrindinius sluoksnius dengia apie 100 m storio ledyninės nuogulos. Pati plynaukštė susiformavo traukiantis priešpaskutinio apledėjimo (Medininkų, Vartos, Maskvos) ledynams, kurie sudarė didelę Lydos plaštaką, atšliaužusią iš šiaurės-šiaurvakarių. Pastarajai tirpstant ir traukiantis formavo moreninius masyvus. (Basalykas, 1965) Anot Č. Kudabos (1983), plynaukštės paviršius susiformavo pamažu tirpstant Nemuno aukštupio plaštakai.

Paskutiniame ledynmetyje Lydos plynaukštė pateko į periglacialines sąlygas ir turėjo arktinės dykumos kraštovaizdį, o ledo plaštakoms tirpstant šiltais laikotarpiais vyko solifliukcija ir periglacialinė erozija, kiti procesai labai aplyginę paviršiaus formas. Tarpgūbriuose prisikaupė daug sąnašų, kurios storu sluoksniu apklojo tarpledynmečio pelkes.

4. MEDININKŲ KALVYNO IR EIŠIŠKIŲ PLYNAUKŠTĖS KVARTERO STORYMĖS SANDARA

4.1 Ikikvarterinių nuogulų kompleksas

Nuosėdinė storymė Medininkų aukštumoje susideda iš ikikambrinio uolienų komplekso, paleozojaus (kambro, ordoviko, apatinio silūro, permio), mezozojaus (triaso, kreidos), kainozojaus (neogeno, kvartero) sistemų uolienų sluoksnių. Viršutinio silūro, devono, karbono, jūros, paleogeno sistemų sluoksnių neaptikta. Bendra storymė šiose vietovėse 450 – 600 m., o nuosėdinė storymė didėja iš pietvakarių į šiaurės vakarus (Žvikas, 1983). Eišiškių plynaukštės teritorijose prekvartero storymė prasideda ikikambrinių uolienų kompleksu, kambro sistemos nuogulomis ir virš kambro didele stratigrafine pertrauka atskirtos permio, triaso ir kreidos sistemų uolienos.

Viršutinis proterozojus. Nuogulos paplitusios tiek Medininkų aukštumoje, tiek Eišiškių plynaukštėje. (valdajaus serija). Tai gravelitas ir konglomeratas. (Jankauskas, 1994)

Kambras. Jis paplitęs be išimties visoje teritorijoje 290 – 350m gylyje. Apatinio kambro (Baltijos serija) nuogulas sudaro smiltainis su molio tarp sluoksniais, o Medininkų aukštumoje paplitę mėlynieji moliai. Vidurinį kambrą (Lakajų svita) sudaro smėlis, argilitas, molis. Storymė apie 90–130 m. Viršutinis kambras paplitęs tik Medininkų aukštumoje į pietus nuo Vilniaus. (Jankauskas, 1994)

Ordovikas. Sistemos uolienos aptinkamos visoje rajono teritorijoje 230 – 320m. gylyje ir nedarniai slūgso ant kambro sistemos uolienų. Sistema paplitusi šiaurinėje Medininkų aukštumos dalyje. Šalčininkų ir Eišiškių rajonų teritorijose šios sistemos nuogulų nėra. Tai apatinis ordovikas (Lantorpio, Volchovo, Kundos horizontai), vidurinis ordovikas (Azerio, Oandu, Rokveris horizontai), viršutinis ordovikas (Nabalos, Vorsmio, Pirgu, Pokrunio horizontai). tarp nuogulų vyrauja kvarcinis smėlis, organogeninis dolomitas, organogeninė oolitinė klintis. Storymė apie 50 – 70m storio.

Silūras. Šios sistemos uolienos sutiktos Medininkų aukštumoje. Uolienos priklauso tik apatinio silūro landoverio laikotarpiui (Jočionių ir Verknės svitos). Nedarniai slūgso ant ordoviko uolienų, dengiamos permio, kreidos ir kvartero nuosėdomis. Sistemos sluoksnių sudaro kaverningi ir molingi dolomitai, dolomitizuoti mergeliai, klintingi ir dolomitingi mergeliai. Gylis 100 – 240 m. Eišiškių plynaukštėje silūro nuogulų neaptikta.

Permas. Sistema paplitusi visoje tiriamojame teritorijoje, slūgso su kamine nedarna ant silūro sistemos uolienu (Nemuno svita, Veros horizontas). Vyraujančios nuogulos – klintis, molinga klintis, smulkiakristalinė ir dendritinė klintis. Storis 135 – 1,6m.

Triasas. Tai apatinio triaso (Purmalių serija) nuogulos, paplitusios pietrytinėje dalyje, centrinėje Medininkų aukštumoje bei Eišiškių plynaukštės teritorijoje. Eišiškių plynaukštėje nedidelis plotas pietvakarinėje dalyje. Su pertraukomis slūgso ant viršutinio permo sistemos uolienu, o dengiamos apatinės kreidos ir kvartero nuogulomis. Vyrauja argilitas, žalsvai pilkas smiltainis.

Storymė apie 13,5 – 16 m.

Kreida. Sistema betarpiškai paplitusi visoje teritorijose. Tai apatinės kreidos Jiesios svita, kuri slūgso ant silūro, vidurinio permo ir apatinio triaso uolienu, o dengiamos neogeno ir kvartero sistemų nuogulomis. Nuogulas sudaro tamsiai pilki smėliai su molingo aleurito tarp sluoksniais.

Storymė apie

6 – 8 m. Viršutinės kreidos cenomanio aukšto nuogulos su pertraukomis slūgso ant Jiesios svitos ir dengiamos viršutinio ir vidurinio neogeno ir kvartero uolienomis. Nuogulos – fosforitai, klintys, su fosfatinėmis konkretijomis, karbonatinis mergelis. Storymė apie 8 – 9,3m.

Viršutinis turonis guli ant cenomanio uolienu, persidengia kvartero nuogulomis. Nuogulas sudaro švari balta kreida. Storymė 7 – 9m. (Veršickas, 1991, Riauba, 1964)

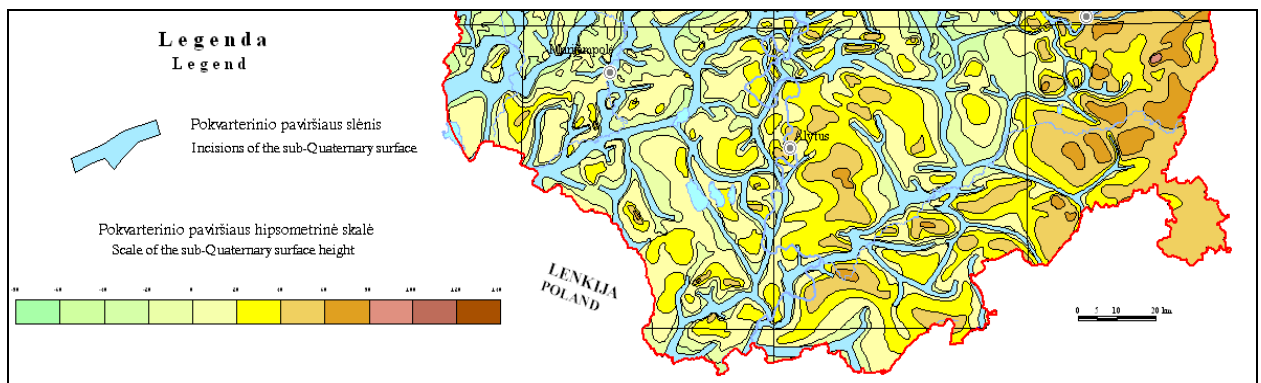
Neogenas. Tai Anykščių svitos nuogulos, kurios slūgso su pertrauka ant kreidos sistemos uolienu, o dengiamos kvartero sistemos pleistoceno nuogulomis. Neogeną daugumoje sudaro smėlis, aleuritas su molio tarp sluoksniais. (Satkūnas, 1991)

4.2. Medininkų aukštumos ir Eišiškių plynaukštės pokvartero paviršius

4.2.1. Pokvarterinio paviršiaus reljefas

Pokvarterinio reljefo absoliutinis aukštis Eišiškių plynaukštėje svyruoja nuo 0 iki 40m, o Medininkų aukštumoje – nuo 40 iki 60 m virš jūros lygio. Kvartero aslos absoliutinis aukštis į šiaurės rytus didėja. Pokvarterinį paviršių, kurį pagrindinai sudaro kreidos sistemos nuogulos (kreida, kreidingas mergelis, glaukonitinis smėlis), raižo gilūs paleoįrėžiai: palaidoti slėniai, glaciodepresijos, kuriuose absoliutinis aukštis paprastai esti žemiau dabartinio jūros lygio (3pav). Žemėlapyje matyti paaukštėjimai, įlomės ir išstętos formos loviai, kurie sudaro sudėtingą tinklą pokvarteriniame paviršiuje. Vyrauja jų tįsa iš pietvakarių į šiaurės rytus. Į įlinkių sistemą įeina ir atsakos šiaurės

vakarų – pietryčių krypties, kurios lyg suskaido Medininkų aukštumą ir Eišiškių plynaukštę. Palaidotuose slėniuose ir loviuose atsidengia senesnių prekvartero sistemų (ordoviko, silūro, devono, permo, triaso, kreidos, neogeno) periodų. Pokvarterinio paviršiaus įrėžiai užpildyti vėlesnių ledynų antslinkių ir atsitraukimų glacigeninėmis nuogulomis – moreniniu priemoliu ir priesmėliu, žvyru, įvairiu, rupiu ir smulkiu smėliu, aleuritu, moliu. Palaidoti slėniai turėjo įtakos aukščiau suklotų sluoksnių formavimuisi ir slūgsojimo sąlygoms, tuo pačiu įtakoją ir dabartinio reljefo susiformavimui – įlomės, reljefo pažemėjimai davė pagrindą tų vietovių šiuolaikinių upių slėnių tinklo susidarymui ir facijinei nuogulų kaitai.



3 pav. Pietų Lietuvos pokvarterinio paviršiaus schema (Šliaupa A, 2004)

4.2.2. Pokvarterinio paviršiaus geologinė sandara

Po kvartero nuogulų storyme (4 pav) slūgso apatinės, viršutinės kreidos, vietomis neogeno sistemų nuogulos, sudarančios Vilniaus – Medininkų pakilumą, iškilusią iki 50 – 70m virš jūros lygio. Ant pakilumos sukrauta iki 200 m ledyninių nuogulų, susidedančių iš apatinio ir ypač vidurinio, o pakraščiuose ir iš viršutinio pleistoceno darinių. (Basalykas, 1965).

Medininkų aukštumos ir Eišiškių plynaukštės pokvarteriniame paviršiuje atsidengia:

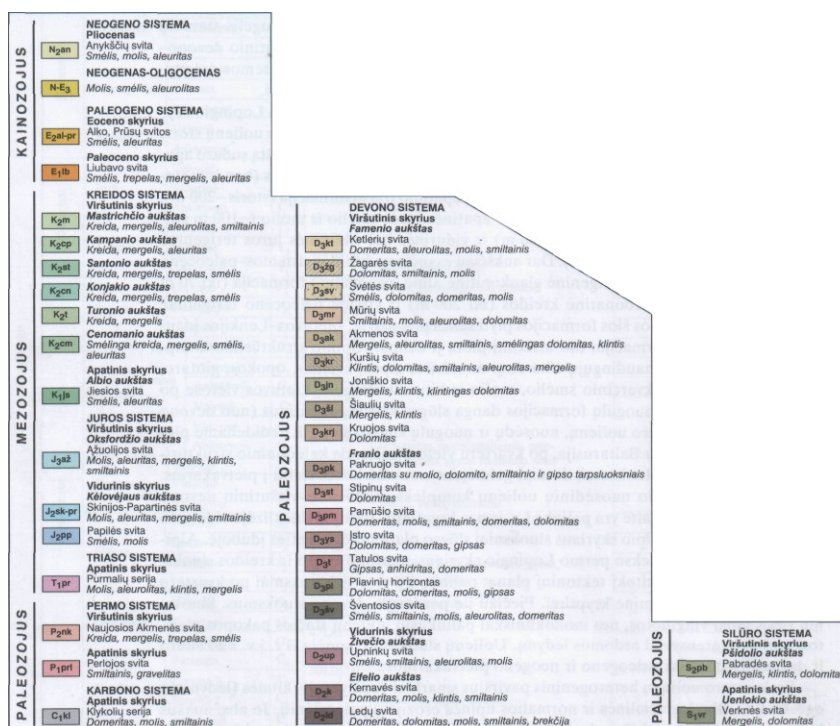
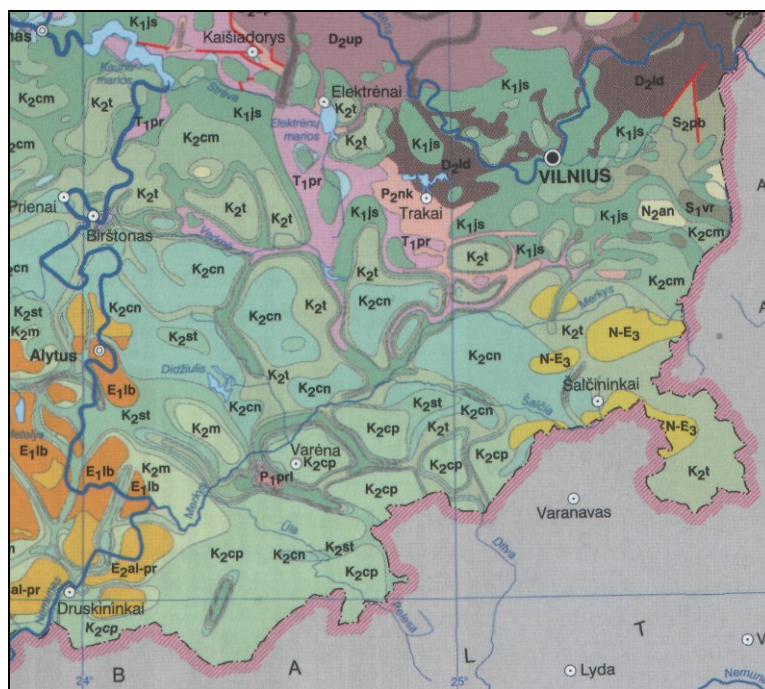
Medininkų aukštumoje silūro sistemos sluoksniai atsidengia nedidelėmis salelėmis (apatinis skyrius, uenlokio aukštas, Verknės svita), o nuogulas sudaro mergelis ir dolomitas.

Kreidos sistema užima didžiausius plotus pokvarteriniame paviršiuje. Apatinė kreida pokvarteriniame paviršiuje atsidengia Medininkų aukštumos šiaurinėje dalyje, teritorijose aplinkui Vilnių. (albio aukštas, Jiesios svita), o nuogulas sudaro smėlis ir aleuritas.

Piečiau atsidengia viršutinės kreidos cenomanio aukštas, kurio nuogulos – smėlinga kreida, mergelis, smėlis, aleuritas. Visą kitą likusią rajonų dalį užima viršutinės kreidos

turonio aukštas, labiau paplitęs tik pietrytinėje dalyje ir Dieveniškių apylinkėse. Konjarkio ir kampanio aukštų nuogulos slūgso po kvartero danga Eišiškių plynaukštės rajono teritorijoje. Slūgso labiau į pietvakarius. Jų nuogulas sudaro kreida, mergelis, trepelas, smėlis, kreida, mergelis aleuritas.

Neogeno (oligoceno) sistemos sluoksniai atsidendgia atskirais segmentais Šalčininkų rajone, į pietus ir į šiaurę nuo Šalčininkų. Nuogulas sudaro molis, smėlis, aleurolitas.



4 pav. Pokvarterinio paviršiaus geologinis žemėlapis (Lazauskienė J., Šliaupa S. 2004)

Kvartero storumė aprašyta remiantis ankstesnių tyrimų ataskaitomis ir Lietuvos geologijos tarnybos 1994 metais patvirtinta Lietuvos kvartero nuogulų stratigrafijos schema. Vidutinis kvartero nuogulų storis Medininkų aukštumoje ir Eišiškių plynaukštėje sudaro apie 151 m. (Satkūnas, Guobytė 1991). Didesni storiai vyrauja ties aukščiausiais paviršiaus taškais ir paleoįrėžiuose (3 pav.) Medininkų aukštumos ir Eišiškių plynaukštėje kvartero nuogulų storis svyruoja nuo 120 m iki 220 m (Kondratienė, Vonsavičius, 1994).

4.3.1. Prepleistocenas

Medininkų aukštumoje ikipleistoceninių nuosėdų kompleksą sudaro Vilniaus – Daumantų pakopa (priešledynmetis). Nuogulos slūgso ant apatinio silūro uenlokio, apatinės kreidos albio, viršutinės kreidos cenomanio aukštų ir neogeno (plioceno) Anykščių svitos. Padas Medininkų aukštumoje siekia iki +63,1 m virš jūros lygio (grėž. 129). Vidutinis kraigo abs. aukštis +66,3m. virš jūros lygio. Storumę pagrindinai sudaro limninės ir aliuvinės nuosėdos: šviesiai pilkas, smulkiagrūdis aleuritas, molis su aleurito tarpsluoksniais. Bendra Vilniaus – Daumantų storumė Medininkų aukštumoje sudaro nuo 3 iki 21,5 m., vidutiniškai 10,4 m. Vietomis 20m. storio limninių nuosėdų sudaro aleuritingas molis (131 grėž.). Grėžinių numeriai surašyti 1 priede, žemėlapyje.

4.3.2. Apatinis pleistocenas

Kalvių pakopa. Glacigeninės Kalvių pakopos nuogulos slūgso tiesiogiai ant Vilniaus – Daumantų nuogulų kraigo. Padas slūgso nuo +64,9 iki +72,3m. abs. aukštyje. virš jūros lygio (138, 132, 142 grėž. duomenys). Storis nuo 2 m iki 7 m, vidutiniškai apie 3,6 m. Sudėtis: moreninis priemolis ir priemolis, lyginant su kitomis morenomis skiriasi padidintu mezozojaus mergelio bei mažesniu klinčių ir kristalinių uolienuų kiekiu.

Vindžiūnų pakopa. Storumę pagrindinai sudaro limninės nuogulos. Vindžiūnų pakopos storumė Medininkų aukštumoje sudaro vidutiniškai apie 4,2 m. Sudėtis: molinga gitija, pilkas iki juosvai pilko atspalvio, masyvu sapropelitas su gitijos tarpsluoksniais.

4.3.3. Vidurinis pleistocenas

Dzūkijos pakopa. Tai glacigeninės nuogulos, susidariusios ledyno antslinkio metu. Fliuvioglacialinės nuogulos slūgso ant Vilniaus – Daumantų storumės nuogulų kraigo, taip pat paplitusios Medininkų aukštumos pokvarterinio paviršiaus pažemėjimuose, užpildo paleoįrėžius,

kurie pokvarteriniame paviršiuje ištęstinių slėnių forma pagrindinai driekiasi iš šiaurės vakarų į pietryčius. Pado abs. aukščiai nuo -7,6 m. iki +85,5 m, o kraigo – nuo 4,6 m. iki 98 m. virš jūros lygio. Storymę sudaro vidutingerūdis smėlis, žvyras, gargždas. Vidutinis storis, remiantis grėžinių duomenimis, teritorijoje sudaro apie 5,9 m. Limnoglacialinių nuogulų padas slūgso ant Vilniaus – Daumantų storymės kraigo. Abs pado aukščiai nuo +15,6 m. iki +77,8 m, o kraigo – nuo +18,6m. iki +95,3m. virš jūros lygio. Nuogulų litologiją sudaro smulkutis smėlis, aleuritas ir molis. Vidutinis limnoglacialinių nuogulų storis remiantis grėžinių duomenimis apie 3,5 m. Glaciodepresijose aleuritingo molio storymė gerokai viršija smulkaus smėlio nuogulas. Atsižvelgus į grėžinių duomenis netoli Sadūniškių kaimo, limnoglacialinių aleuritingo molio nuogulų storymė siekia apie 20 m. Glacialinės nuogulos slūgso ant vienaamžių proglacialinių nuogulų arba ant Vilniaus – Daumantų glacigeninių nuogulų. Abs. pado aukštis nuo +28,5 m. iki +92 m, o kraigo – nuo +41,3 m iki +102 m virš jūros lygio. Vidutinis storis sudaro apie 6,45m. Maksimalus storis Medininkų aukštumose sudaro apie 40 m. Nuogulos: moreninis priemolis ir priemolis, morenos spalva pilkai žalsva spalva, su netolygiai rudu atspalviu. Atsižvelgus į petrografinę sudėtį Dzūkijos morena, lyginant su Dainavos morena, turi didesnę procentinę kiekį mezozojaus mergelių, titnago ir fosforitų. Fliuvioglacialinių nuogulų pagal grėžinių duomenis žvalgomojoje teritorijoje neužfiksuota. Dzūkijos pakopos limnoglacialinės nuogulos Medininkų aukštumoje paplitusios atskirais plotais, daugiau pietinėje dalyje. Abs. pado aukštis nuo +11,1 m. iki +111,9 m, o kraigo – iki +121,9 m. virš jūros lygio. Vidutinis storis Medininkų aukštumoje apie 1-2 m. Maksimali storymė apie 37m. (126, 129r grėž.). Sluoksniai dengiami Dainavos pakopos nuogulomis.

Turgelių pakopa. Medininkų aukštumoje Turgelių pakopos tarpledynmečio nuogulų kol kas neaptikta.

Dainavos pakopa. Tai įvairios glacigeninės nuogulos. Limnoglacialinės nuogulos. Medininkų aukštumose paplitusios abs. aukštyje nuo +79 m. (pado) iki +138 m. (kraigo). Nuogulas sudaro smulkiagrūdis smėlis, smulkus smėlis su aleurito tarpfluoksniais, aleuritas, molis, kurių spalva pilka ir žalsvai pilka, rečiau – su gelsvai rudu ir pilkšvai rudu atspalviu. Fliuvioglacialinės nuogulos slūgso netolygiai ant Dzūkijos pakopos glacigeninių nuogulų, kartais kai kuriose vietose ant pokvarterinio paviršiaus. Sudėtis: įvairaus rūšiuotumo smėlis, žvyras, gargždas. Abs. pado aukštis nuo +63,8 m. iki +94,8 m, o kraigo – nuo +75,8 m. iki +100,3 m virš jūros lygio. Didžiausia storymė užfiksuota iki 68 m. (127 grėž.). Glacialinės nuogulos išplitusios gan vientisai. Slūgso ant vienaamžių proglacialinių darinių. Abs. pado aukštis nuo +59,2 m. iki +114 m, o kraigo – nuo +74 m. iki +151,1 m virš jūros lygio. Vidutinis glacialinių nuogulų storis apie 15-16m. Medininkų aukštumos teritorijoje būdingos limnoglacialinių ir fliuvioglacialinių nuogulų dislokacijos linzių ir tarpfluoksnių pavidalu. Jų storis apie 5 – 10 m. Morenos sudėtis: moreninis priemolis ir priemolis,

rečiau molis, kurių spalva – pilka, žalsva su pilku atspalviu. Proglacialinės nuogulos, atsitraukiant ledynui, paprastai fluvioglacialinės. Maksimali storis Medininkų aukštumoje – apie 36m. Slūgso abs. aukštyje nuo +51,1 m. (pado) iki +156 m. (kraigo) virš jūros lygio. Nuogulas sudaro įvairiagrūdžiai smėliai, žvyringi smėliai, žvyro su gargždu nuogulos.

Butėnų pakopa. Slūgso tarp abs. aukščio nuo +98,9 iki +121,1 m. Jas sudaro limninės nuogulos: pilki, gelsvai pilki, smulkūs ir rupūs smėliai su aleurito tarp sluoksniais. Storumė apie 16–17 m.

Žeimenos pakopa. Ją sudaro Žemaitijos ir Medininkų posvičių nuogulos.

Žemaitijos posvitės limnoglacialinės nuogulos slūgso ant Dainavos posvitės nuogulų. Abs. pado aukštis nuo +87,9 m. iki +142,1 m, o kraigo – nuo +89,3 m iki +165 m virš jūros lygio. Storumę sudaro rudas su pilku atspalviu molis, aleuritas, aleuritinis smėlis. Vidutinis storis apie 4,0 m.

Žemaitijos posvitė fluvioglacialinės nuogulos slūgso ant Dainavos posvitės ir vienaamžių limnoglacialinių nuogulų. Kai kuriuose paleoįrėžiuose fluvioglacialinės nuogulos slūgso ant pokvarterinio paviršiaus. Abs. pado aukštis nuo -7,5 m. iki +150,1 m, o kraigo – nuo +18 m. iki +190 m virš jūros lygio. Nuogulas sudaro įvairiagrūdis smėlis, protarpiais silpnai aleuritingas, žvyringas smėlis, gargždingas žvyras. Vidutinis storis Medininkų aukštumoje šių nuogulų tipo užfiksuota apie 7m.

Žemaitijos posvitės glacialinės nuogulos slūgso ant vienaamžių proglacialinių darinių. Abs. pado aukštis: nuo +18 m. iki +190 m, o kraigo – nuo +91,7 m. iki +242,7 m virš jūros lygio. Sudaro moreninis priesmėlis ir priemolis, rečiau molis. Spalva pilkšva, pilkšvai ruda, rusva. Pagal petrografinę sudėtį Žemaitijos morena artima Medininkų morenai. Vidutinis glacialinių nuogulų storis Medininkų aukštumoje apie 34 m., o atskiruose grėžiniuose užfiksuota iki 121 m (137 grėž.). Galima teigti, kad Medininkų aukštuma pagrindinai suformuota Žemaitijos amžiaus ledyninių darinių.

Žemaitijos posvitės atsitraukiančio ledyno fluvioglacialinės nuogulos slūgso ant vienaamžių moreninių darinių. Slūgso abs. aukštyje nuo +93,1 m (pado) iki +231,7 m (kraigo) virš jūros lygio. Sudaro įvairiagrūdis smėlis, žvyras su gargždu.

Žemaitijos posvitės atsitraukiančio ledyno limnoglacialinės nuogulos slūgso nuo +137,2 m (pado) iki +234,7 m (kraigo) virš jūros lygio. Sudėtis: aleuritas, aleuritinis smėlis. Vidutinis storis apie 27 m.

Medininkų posvitės proglacialinės nuogulos, užslenkant Medininkų ledynui, yra įvairios. Limnoglacialinės nuogulos slūgso ant Žemaitijos posvitės. Abs. pado aukštis nuo +98,7 m iki +217,1 m, o kraigo – nuo +110 m iki +221,1 m virš jūros lygio. Sudėtis: smėlingas, smulkus aleuritas.

Vidutinis storis sudaro apie 2 m. Fliuvioglacialinės nuogulos, užslenkant Medininkų ledynui, slūgso ant Žemaitijos posvitės ir vienaamžių limnoglacialinių darinių. Abs. pado aukštis nuo +109,5 m. iki +235,8 m, o kraigo – nuo +137,1 m iki +254,8 m virš jūros lygio. Sudėtis: žvyras, gargždas, smėlingas žvyras, gargždingas žvyras. Vidutinis storis apie 7,5m.

Medininkų posvitės glacialinės nuogulos Medininkų aukštumoje išeina į paviršių. Slūgso ant Žemaitijos posvitės kraigo ir vienaamžių proglacialinių darinių. Abs. pado aukštis nuo +93,7 m. iki +254,8 m. Kraigo – nuo +100,7m. iki +286m, o vietomis ir daugiau (Juozapinės ir Aukštojo kalnai) virš jūros lygio Glacigeninių nuogulų struktūrą Medininkų aukštumoje charakterizuoja lizės, tarpstuksniai, stipriai dislokuotos fliuvioglacialinės ir limnoglacialinės nuogulos. Glacigeninių dislokacijų orientacija į pietus pietvakarius. Vidutinis storis glacigeninių darinių Medininkų aukštumoje – 14,5m. Pietinėje dalyje storumė užfiksuota grėžiniuose siekia 59 m.

3.3.4. Viršutinis pleistocenas

Merkinės pakopa. Merkinės tarpledynmečio nuogulos Medininkų aukštumoje slūgso ant viduriniojo pleistoceno glacigeninių nuogulų, perdengtos solifliukciniais, deliuviniais, pelkių, limniniais Nemuno ir holoceno dariniais. Merkinės pakopos nuosėdas Medininkų aukštumoje atskirais plotais sudaro aliuvinės nuogulos. Paprastai tai smulkus sapropelinis smėlis. Žinomiausias tarpledynmečio nuogulų pjūvis yra aptiktas netoli Totorynės gyvenvietės. Nuogulos charakterizuojamos smulkiagrūdžiu sapropelinu smėliu.

Nemuno pakopa. Nemuno pakopą sudaro Grūdų posvitės nuogulos ir įvairūs periglacialiniai dariniai.

Grūdų posvitė. Tai paskutiniojo (Nemuno) ledynmečio kai kur prišlieti dariniai prie Medininkų aukštumos ir Eišiškių plynaukštės šlaitų. Priešpaskutiniojo ledyno suformuotų aukštumų masyvuose, reljefo pažemėjimuose yra įsiterpę, vietomis net plačiai pasklidę viršutiniojo Nemuno Grūdų amžiaus fliuvioglacialinių srautų nuogulos.

Paplitusios periglacialinės nuogulos: solifliukciniai, deliuviniai, kriogeniniai ir kitokie dariniai, kurie dažniausiai slūgso reljefo pažemėjimuose ir šlaituose. Sudėtis: aleuritas, kartais smėlingas, smėlis, sapropelingas aleuritas. Smėliui būdinga gelsvai pilka spalva, mikrosluoksniuota tekstūra, pasitaiko limonitizuotų įtarpų dėmių ir juostelių pavidale. 4.4. Eišiškių plynaukštės kvartero nuogulų sandara ir sudėtis

Eišiškių plynaukštėje kvartero nuogulų storumė nėra taip detalai iširta, lyginant su šalia esančiu Medininkų kalvynu. Informaciją teikia tik pakankamai didelės 1: 200 000 mastelio teritorijos iširtumo faktinės medžiagos žemėlapis ir žvalgomojoje teritorijoje palyginti retas grėžinių tinklas.

Kvartero nuogulų bendras storis siekia nuo 100 m. iki 220 m, nors vyraujantis tėra 160 m. (Мешкайскас В) Kvartero stratigrafija aprašyta pagal 2005 m. geologijos tarnybos patvirtintą kvartero stratigrafijos ir koreliacijos schemą (žr. 1 priedas)

4.4.1. Apatinis pleistocenas

Vindžiūnų pakopa. Nuogulos paplitusios neištįsai. Apie šios pakopos nuosėdas byloja šalia Akmenynės gyvenvietės esantis grėžinys (grėž. 71a), kur užfiksuotos aleuritinės nuosėdos 134 – 141 m gylyje. Storis tėra 2 – 3 m (Vilkiškės, 68 grėžinys). Nuogulos slūgso ant įvairaus amžiaus pokvarterinių nuogulų 100,6 m. – 124,8 m.gylyje. Dengiamos vidurinio pleistoceno Dzūkijos – Dainavos dariniais. Sudaro aliuvinės ir uždarų baseinų nuosėdos (įvairios aleurito ir smėlio atmainos, vietomis humusingos, su retomis augalų liekanomis) (Kondratienė, Vonsavičius, 1994). Sudėtyje rečiau pasitaiko molių ir priemolių. Smėliai, pagal sudėtį daugiau kvarciniai, šviesiai pilki, pilkšvi, vietomis su žalsvu atspalviu, su organinių medžiagų priemaiša, pagal procentinę sudėtį dominuoja magminės kilmės mineralai.

4.4.2. Vidurinis pleistocenas

Dzūkijos pakopa. Kompleksą sudaro Dzūkijos glacigeninės nuogulos. Dzūkijos komplekso tarpmoreniniai dariniai paplitę vietomis pačioje morenoje ir virš morenos. Dzūkijos moreniniai dariniai paplitę daugiau pokverterinio paviršiaus pažemėjimuose 120 – 140 m. gylyje (kraigas).

Storėja pietų kryptimi. Morena dengiama Dzūkijos – Dainavos tarpmoreniniais dariniais. (Радзявичюс и др., 1963) Sudėtis: priemoliai, rečiau priemoliai, pasitaiko stambianuolaužinės medžiagos; spalva šviesiai bei tamsiai pilka, rečiau rusvai ruda, su žalsvu atspalviu. Eišiškių plynaukštėje, link pietvakarių kvartero storumėje Dzūkijos pakopos darinių neaptikta.

Dzūkijos pakopos tarpmoreninių darinių slūgsojimas išplitęs centriniuose ir š.v. rajono teritorijose, išskyrus Eišiškių plynaukštės rajonus. Nuogulų storis didėja nuo 2,5 m. (šalia Akmenynės gyv. (71, 71a grėž.) iki 30m į pietus. Dzūkijos tarpmoreninių nuogulų kraigo abs. aukštis +27m. Eišiškių plynaukštės rytinėje dalyje (prie Šalčininkų) aptiktos mažasluoksnės banguotos storumės smulkiagrūdžio tamsiai pilko smėlio ir aleurito.

Dzūkijos pakopos glacigeninės nuogulos Turgelių apylinkėse siekia 37,15m – 20,9 m storio (į p.v. nuo Šalčininkų) Vidutinis storis sudaro apie 10 – 25 m. Morena dengia Dzūkijos pakopos proglacialinius darinius. Dengiamos Žemaitijos tarpmoreniniais tirpsmo bei glacialiniais dariniais. Moreną sudaro: šviesiai tamsiai pilki, silpnai žalsvu, rudu atspalviu priesmėliai ir priemoliai. Taip pat sudėtyje aptikta stambios frakcijos žvyro. Kai kur grėžinių pjūviuose aptikta smėlio ir aleurito, rečiau molio sluoksnelių, dalijančių moreną į dvi dalis. Fliuvioglacialinės nuogulos aptinkamos į p.v. nuo Šalčininkų. Slūgso ant Dzūkijos morenos, dengiamos Turgelių nuosėdų kompleksu. Storumė siekia 31,2 m. Ją sudaro gelsvai pilki, rusvai pilki įvairiagrūdžiai smėliai su žvyro tarp-sluoksniais.

Turgelių pakopa. Į pietus nuo Turgelių gyvenvietės apie 10 – 15 km. šios nuogulos aptiktos 109,5 – 129,3 m. gylyje (61 grėž.). Nuogulų sudėtis: žalsvai pilkas, tamsiai pilkas bei juosvas aleuritas, apatinė pjūvio dalis palaispniui pereina į moreninį priemolį. Aptikta durpių tarp-sluoksniai 5 – 10 cm storio. Šiaurinėje dalyje aprašomos teritorijos aptikti tarpmoreniniai dariniai tarp Dzūkijos ir Dainavos morenų gylyje 59,2 m. – 63 m. Nuogulos: pilkos, tamsiai pilkos spalvos, silpnai horizontaliai banguotos. Storis 0,4 m.– 1,1 m.

Dainavos pakopa. Ją sudaro glacigeninės nuogulos. Didžiausia storumė užfiksuota 71a grėž., kur siekia 37 m. Morenos storis apie 10 – 25 m. Morena slūgso ant Dzūkijos, rečiau Turgelių tarpledynmečio darinių ir Dzūkijos – Dainavos tarpmoreninių nuogulų. Dengiamos Dainavos – Žemaitijos tarpmoreniniais, rečiau Žemaitijos morenos ir Butėnų tarpledynmečio dariniais (71-71a grėž.). Sudėtis: šviesiai pilki, pilkšvi ir tamsiai pilki priesmėliai ir priemoliai, su žalsvu, rusvu atspalviu. Sudėtyje taip pat aptikta žvyringos ir stambianuolaužinės medžiagos (74; 77 grėž.). Pagal granulimetrinę analizę dominuoja priesmėlis. Dainavos morenos sudėtyje aptikta smėlio ir aleurito tarp-sluoksnių, kurių storai užfiksuoti apie 1 – 3,8 m storio ir kaitaliojasi su moreniniais sluoksniais, tuo padidindami Dainavos morenos storumę, siekiančią 20,9 m (74 grėž.). Fliuvioglacialinės nuogulos užima erdvę tarp Dainavos morenos ir Butėnų tarpledynmetinių nuogulų. Didžiausia storumė užfiksuota 31,2m (74 grėž.). Sudėtis: įvairiagrūdžiai smėliai su žvyro ir gargždo tarp-sluoksniais nuo 0,5 iki 4,7 m. storio. Smėliai gelsvai pilki, rusvai pilki.

Butėnų pakopa. Nuogulos paplitusios centrinėse aprašomojo rajono dalyse iš vakarų į rytus, slūgso įvairiuose gyliuose. Pagal grėžinių duomenis abs. aukštis nuo +53,4 m. virš jūros lygio (71-72a. grėž.) iki +144,9m. virš jūros lygio (68 grėž.) Storumė varijuoja nuo 5,9 m.(74 grėž.) iki 62,9 m. (68 grėž.) storio, slūgso ant Dzūkijos glacigeninių nuogulų, o dengiamos Žemaitijos morena.

Nuogulas sudaro: šviesiai gelsvi pilki smėliai, moliai, rečiau aleuritai, priesmėliai.

Žeimenos pakopa. Ją sudaro Žemaitijos ir Medininkų posvičių nuogulos.

Žemaitijos posvitė. Tai glacigeninės nuogulos. Aptiktos tik 75 grėžinyje. Šio tipo nuogulos aptiktos pietinėje rajono dalyje. Fliuvioglacialinės nuogulos sudaro šviesiai pilki, gelsvai pilki įvairiagrūdžiai smėliai. Limnoglacialinės nuogulos užfiksuotos tik tiriamos teritorijos 75 grėžinyje. Sudėtis: šviesiai pilki, pilkšvi horizontaliai sluoksniuoti aleuritai. Storumė apie 2 – 4m. Glacialinės nuogulos paplitę visoje aprašomojoje teritorijoje. Sluoksnis storėja į rytus. Morena pagrindinai slūgso ant Dainavos – Žemaitijos tarpmoreninių bei tarpledynmetinių Butėnų pakopos nuogulų. Beveik visoje teritorijoje dengiamos Žemaitijos tarpmoreniniais dariniais. Abs. aukštis +155,76 m (68 grėž.). Bendra storumė vidutiniškai nustatyta 10 – 20 m. (18,7 m 68 grėž.). Litologija: vyrauja priesmėlis ir priemolis, rausvai rudos, pilkos, gelsvai pilkos, rusvai pilkos spalvos. Vyrauja stambianuolaužinis žvyras, kurį sudaro didesnė procentinė dalis nuosėdinių uolienu. Grėžinyje netoli Gudelių gyvenvietės aptikta bazalinio moreninio konglomerato, kurios procentinė dalis sudaro apie 70%. Fliuvioglacialinės nuogulos kinta nuo 5 m iki 21,6 m. (71-71a. grėž.) storio. Sudėtis: įvairiagrūdžiai šviesiai pilki ir rusvi smėliai, daugiau kvarciniai. Žemaitijos – Medininkų tarpmoreninius darinius sudaro fliuvioglacialinės kilmės nuogulos. Šie dariniai skiria Žemaitijos ir Medininkų morenas. Dariniai paplitę atskirais plotais, daugiau meridianinės krypties juostomis. Žemaitijos morena tiesiogiai dengiama Medininkų morena ir vėlesniais tarpmoreniniais dariniais. Kraigo abs. aukštis +156,8 m. (71-71a. grėž.). Žemaitijos – Medininkų tarpmoreniniams dariniams Eišiškių plynaukštėje būdingos fliuvioglacialinės nuogulos, kurias sudaro įvairiagrūdžiai smėliai, žvyras, gargždas. Pietinėje dalyje labiau paplitusios limnoglacialinės nuogulos: smulkučiai smėliai, aleuritai. Abs. aukštis nuo +50 m iki 130 m. Tarpmoreninių nuogulų storis Eišiškių plynaukštėje nuo 0,5 m. – 30 m.

Medininkų posvitė. Medininkų glacigeninės nuogulos Eišiškių plynaukštėje padengusios visą aprašomąją teritoriją. Pado gylis nuo 29,6 m. iki 93,5m. Abs aukščiai svyruoja nuo +50 m iki +130 m virš jūros lygio (Kalesnykų gyv.). Storis svyruoja nuo 0,5 m iki 30 m. Nuo Šalčininkų į š.r. aplink Akmenynės, Slabados gyvenviečių aptiktos limnoglacialinės nuogulos: molio plonų juostelių ir priemolio persisluoksniuojanti 0,5 – 4 m storumė. Žvalgomojoje teritorijoje jų storis kinta nuo 10 m iki 30,5 m. Turgelių apylinkėse morenos kraigas atsidengia paviršiuje vietomis už paskutiniojo apledėjimo maksimalaus išplitimo ribos. Morena slūgso ant Žemaitijos pagrindinės morenos darinių nuogulų (71-71a grėž.), o dengiamos Nemuno Grūdės stadijos (š.v. dalyje) bei viršutinio pleistoceno pelkinėmis bei aliuvinėmis nuogulomis. Sudėtis: morena rausvai ruda, gelsvai rusva, rusvai pilki ir pilki priesmėliai. Sudėtyje pasitaiko žvyro su gargždu.

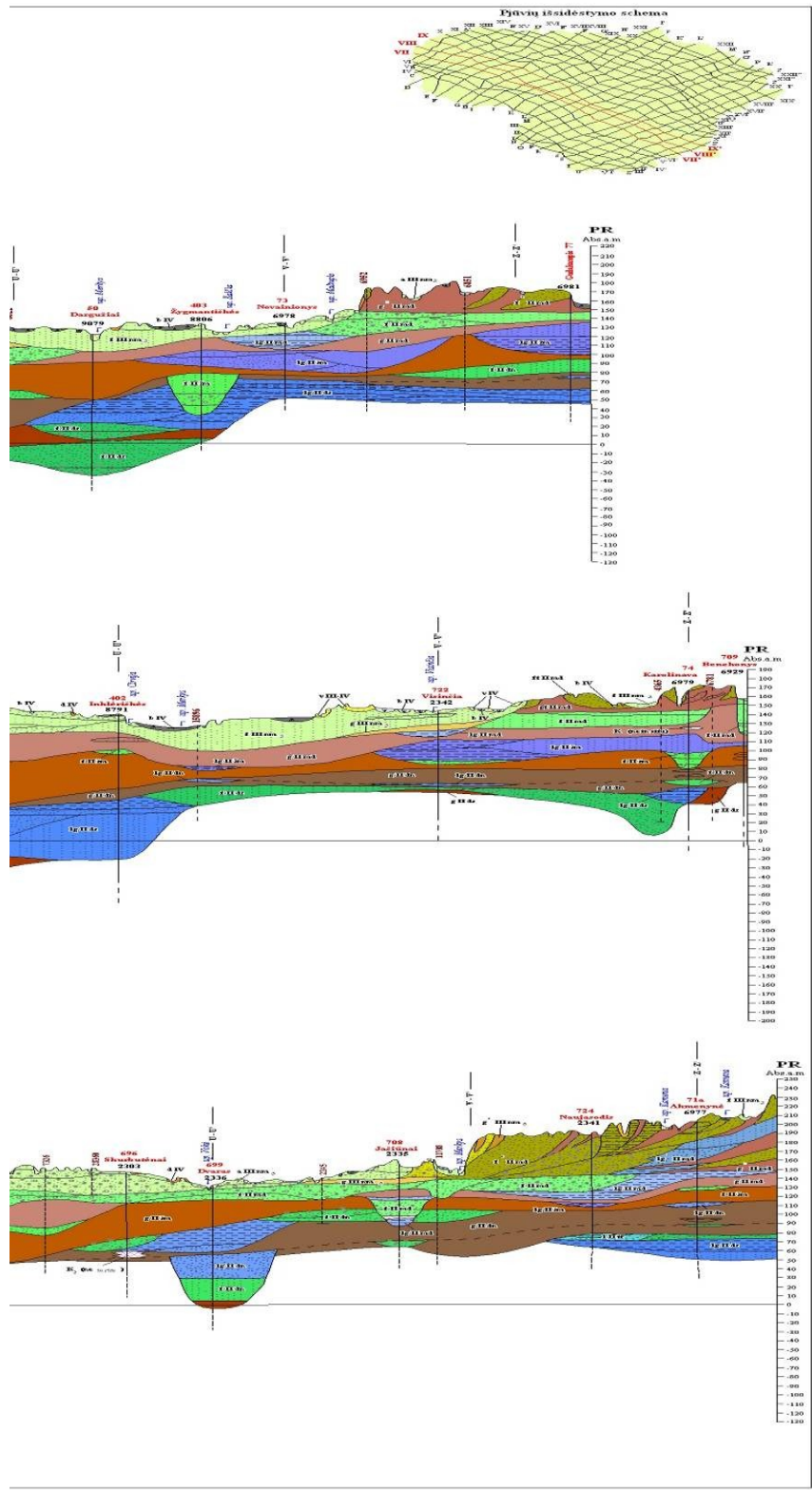
3.4.3. Viršutinis pleistocenas

Merkinės pakopa. Tarpledynmečio nuosėdos šioje teritorijoje išgręžtuose grėžiniuose nebuvo aptiktos.

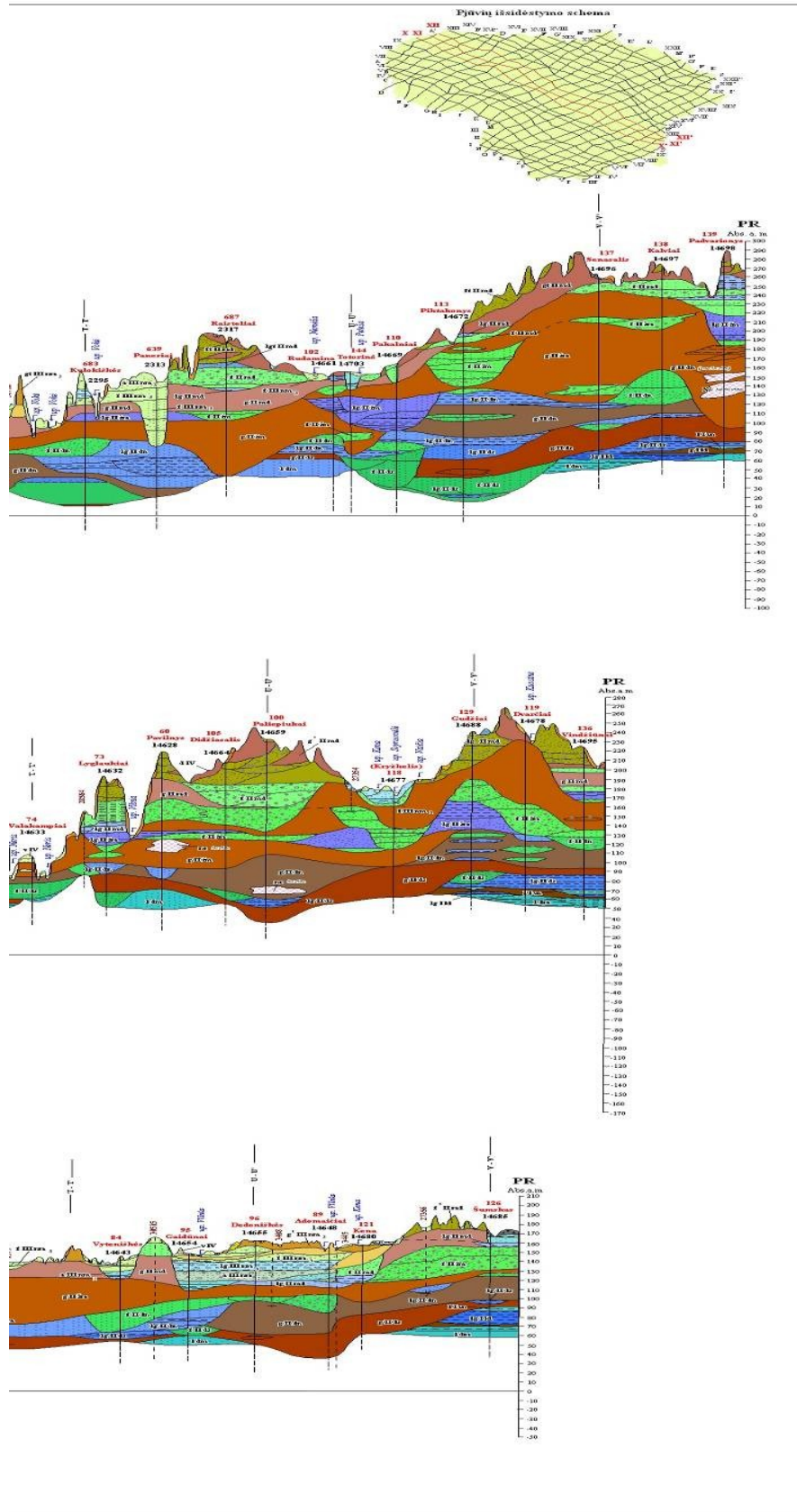
Nemuno pakopa. Ją sudaro Grūdės posvitės nuogulos. Paskutinysis (Nemuno) ledynas dengė ne visą Lietuvos teritoriją. Pagrindinė Grūdės stadijos morena neaptikta tirtose teritorijose, o kraštiniai Grūdės stadijos dariniai kai kur yra prišlieti prie Eišiškių plynaukštės šlaitų ir žymi paskutiniojo (Nemuno) ledyno išplitimo ribą. Vietomis Grūdės morena dengiama aliuvinėmis, pelkinėmis nuogulomis. Spalva mažai skiriasi nuo Medininkų amžiaus morenos – rusvai ruda, gelsvai ruda. Eišiškių plynaukštėje Nemuno amžiaus Grūdės stadijos fliuvioglacialiniai dariniai reljefo pažemėjimais kartais yra toli įsiterpę į Medininkų ledyno suklotus pakraštinius darinius, tiesiogiai slūgso ant Medininkų morenos. Abs. aukštis nuo +75m. iki +155m. virš jūros lygio.

Storė nuo 2 m iki 34 m. Sudėtis: pilkšvai rudi, pilki smėliai, žvyras, gargždas.

Limnoglacialinės nuosėdos aptinkamos apie 17 km. nuo Vilniaus pietų kryptimi, Piečiau Marijampolio gyvenvietės. Storis nuo 1 iki 6 m. Taip pat paplitusios periglacialinės zonos nuogulos: solifliukciniai, deliuviniai, kriogeniniai, eoliniai ir kitokie dariniai.



5 pav. Pjūviai pagal Lietuvos geologijos tarnybos duomenis



6 pav. Medininkų kalvyno ir Eišiškių plynaukštės pjūviai pagal lietuvis geologijos tarnybos duomenis

5. MEDININKŲ KALVYNO IR EIŠIŠKIŲ PLYNAUKŠTĖS PAVIRŠINIŲ PAKRAŠTINIŲ DARINIŲ PALYGINAMOJI CHARAKTERISTIKA

5.1. Medininkų kalvyno paviršinių darinių pjūviai

5.1.1. Kenos atodangos pjūvis

Medininkų moreninio kalvyno šiaurinėje dalyje esantis pakraštinių fluvioglacialinių darinių karjeras yra netoli Kenos geležinkelio stoties. 12,99 km. į ŠŠV nuo Medininkų miestelio, 6,67 km. į ŠVV nuo Kalvelių bažnytkaimio, (Koordinatės: 54° 39' 12,70" Š.p.l; 25° 35' 12,40" R. ilg.). Karjeras iki 5-6 m gylio, skersmuo apie 40 m.



5 pav. Paviršinių fluvioglacialinių darinių pjūvis karjere prie Kenos geležinkelio stoties

Rytiniame atodangos šlaite nuo viršaus atsidengia:

0,0–0,20 m – dirvožemis;

0,20–1,10 m – smėlis įvairus, su žvirgždo ir gargždo priemaiša iki 10 – 20%. Žvirgždo ir gargždo kiekis pasiskirstęs netolygiai, su įvairiais smulkaus, vidutinio smėlio tarp sluoksniais. Apatinė riba neryški ir nelygi, viršutinė sluoksnio dalis rausvai ruda, limonituota, gelsvai pilka.

Reaguoja su HCl, išskyrus viršutinėje dalyje limonituotą smėlį;

1,10–1,70 m. smėlis smulkus, smulkutis, pilkšvai geltonas, apatinėje dalyje (5-10 cm) aleuritingas, horizontaliai sluoksnijuotas, su žvirgždingo smėlio tarp sluoksniais ir lėšiais iki 2–3 cm storio.

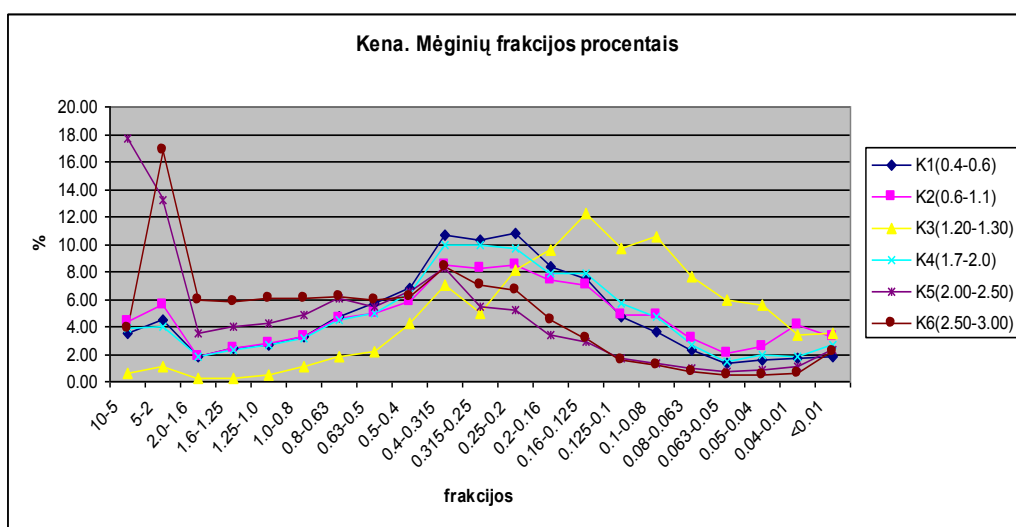
1,7–2,20 m – žvyras gelsvai pilkas, su dideliu blogai apžulinto žvirgždo ir gargždo kiekiu (30 – 40 %). Žvyras be sluoksnio požymių, masyvus. Reakcija su HCl stipri.

2,0–2,50 m – smėlis gelsvas, vidutiniškai rupus;

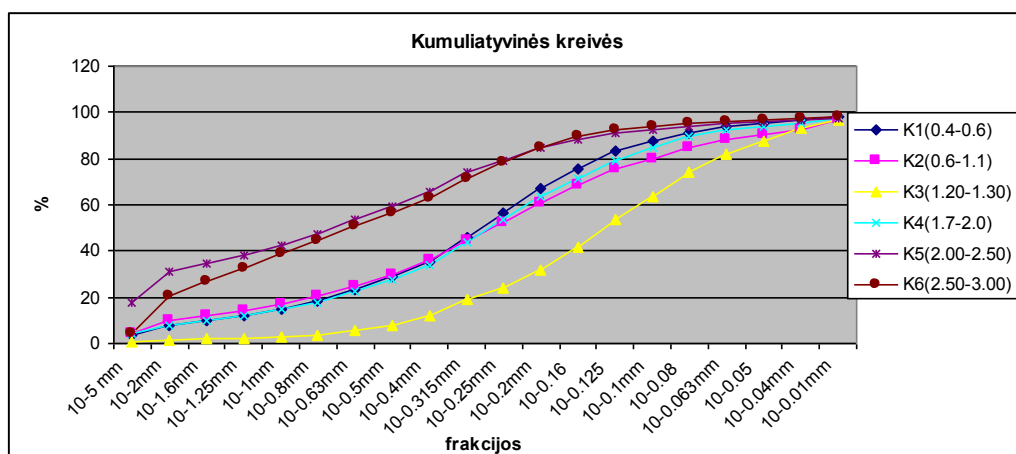
2,50–3,00 m – smėlis gelsvas, rupus ir vidutinis;

Atliktų analizių rezultatai

Mėginiai: granulimetrinei analizei: [K-1 (0,4-0,6 m); K-2 (0,6-1,1 m); K-3(1,20-1,30 m); K-4 (1,7-2,0 m); K-5 (2,0-2,50 m)] ir petrografinei analizei [K-1 (0,4-0,6 m); K-2 (0,6-1,1 m); K-3 (1,5-1,6 m); K-4 (1,7-2,0 m); K-5 (2,0-2,50 m)]. Mėginiai petrografinei analizei: [K-1 (0,4-0,6m.); K-2 (0,6-1,1m.); K-3 (1,5-1,6m.); K-4 (1,7-2,0m.); K-5 (2,0-2,50m.)]. Granulimetrinės ir petrografinės analizių rezultatai pateikti ? ir ? pav. bei ?? prieduose.

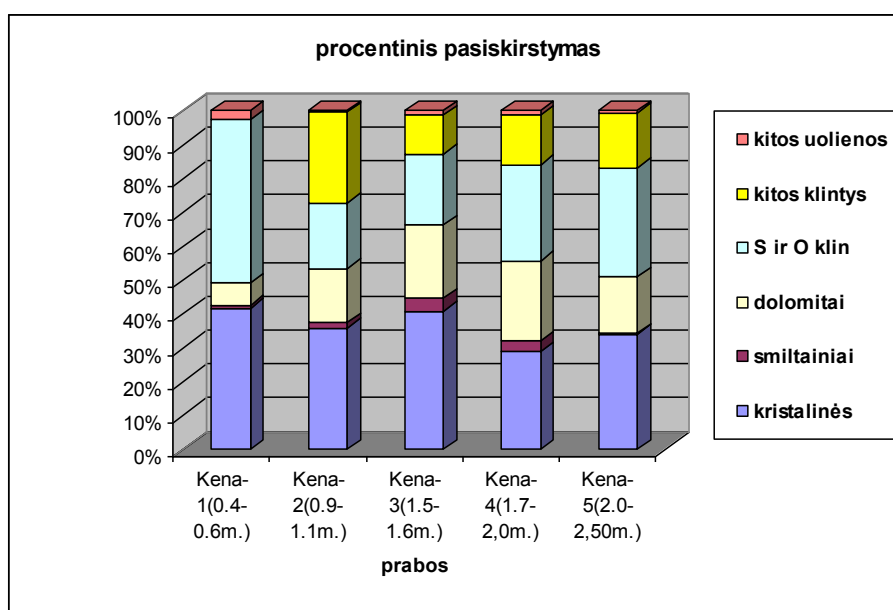


7 pav. Fliuvioglacialinių pakraštinių nuogulų prie Kenos geležinkelio stoties granulimetrinių frakcijų pasiskirstymas. K1-K6 – mėginiai.



8 pav. Fliuvioglacialinių pakraštinių nuogulų prie Kenos geležinkelio stoties nuotrupinės medžiagos dalelių pasiskirstymo pagal dydį kumuliacinės kreivės. K1-K6 – mėginiai.

Fliuvioglacialinių pakraštinių nuogulų prie Kenos geležinkelio stoties granulimetrinių frakcijų pasiskirstymas rodo, kad einant į gylį, jis yra kaitus: nuo smėlio smulkučio-smulkaus, ir vidutinio-smulkaus viršutiniuose sluoksniuose (0,4 – 1,10m), smulkučio-smulkaus, viduriniuose sluoksniuose (1,20 – 2,00 m), iki vidutinio ir vidutinio-rupaus smėlio apatiniuose sluoksniuose (2,00 – 3,00 m).



9 pav. Pakraštinių fliuvioglacialinių darinių Kenos geležinkelio stoties karjere stambianuotrupinės medžiagos petrografinė sudėtis.

Kaip matyti iš diagramos 9 pav., labiausiai skiriasi viršutinio sluoksnio stambianuotrupinės medžiagos sudėtis: vyrauja kristalinės uolienos ir ordoviko bei silūro klintys. Tai susiję su nuogulų išdūlėjimu. Žemiau slūgsančiose fliuvioglacialinėse nuogulose žvirgždo ir gargždo petrografinė sudėtis panaši, su nežymiu kristalinių uolienų kiekio mažėjimu einant gilyn, įvairesne petrografine sudėtimi.

4.1.2. Norvaišų atodangos pjūvis

Atodanga esanti šalia Norvaišų kaimo rekultyvuotame karjere, Medininkų moreniniame kalvyne, stambios kalvos rytiniame šlaite, 1,8 km į ŠVV nuo Kalvelių bažnytkaimio ir į ŠŠV nuo Medininkų miestelio 10,22 km. (Koordinatės: 54° 38'03,23" Š.pl, 25°39'27,96" R. ilg.) Karjero skersmuo ~50m. gylis ~5 – 7m., atodangos azimutas 50°.

...



10 pav. Norvaišų vietovės karjero atodanga

Rytiniame atodangos šlaite atsidengia:

0,0 – 0,2m dirvožemio sluoksnis

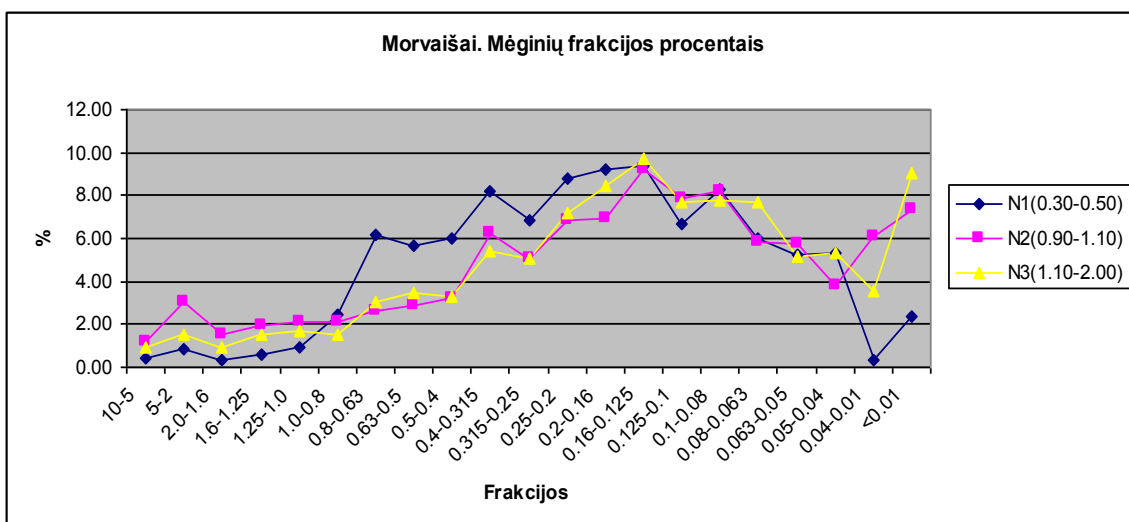
0,2 – 0,3m. smėlis šviesiai pilkas, gelsvai pilkas, įvairigrūdis, su smulkaus žvirgždo priemaiša.

0,3 – 0,70m. moreninis priemolis rausvai rudas su žvirgždu ir gargždu 10–15%. Su HCl nereaguoja. Apatinė riba palaiptiška, vizualiai neišskiriama.

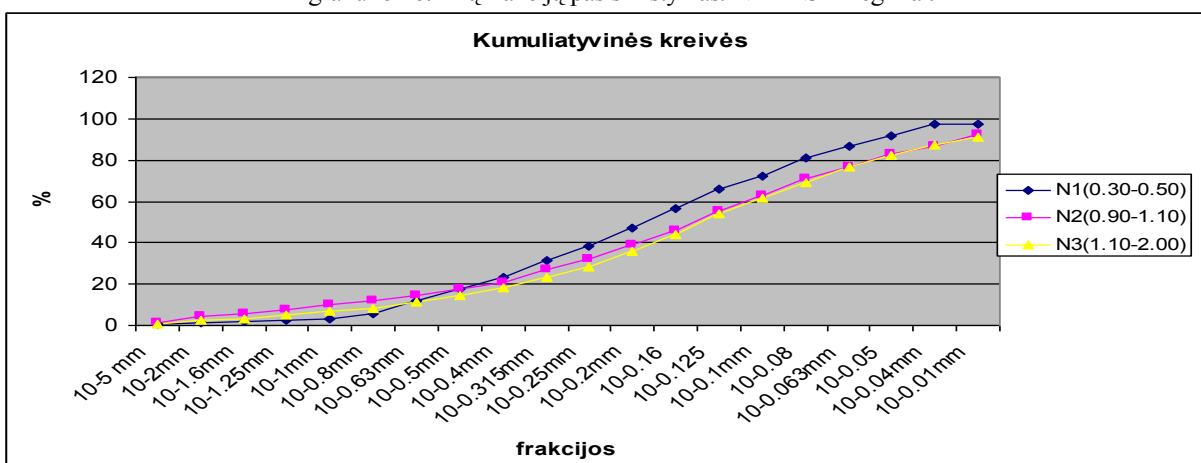
0,70 – 2,00 Moreninis priemolis, rudas, tankus su žvirgždo ir gargždo (+/-20cm) priemaiša, iki 10 – 15 %. Priemolis sluoksnyje vienodas, masyvios tekstūros, be tarp sluoksnių.

Atliktų analizių rezultatai

Imti mėginiai granuliometrinei analizei: [N-1 (0,30 – 0,50m.); N-2 (0,90 – 1,10m.); N-3 (1,10 – 2,00)]; Petrografinei: [N-1 (0,30 – 0,50m.); N-2 (0,90 – 1,10m.); N-3 (1,08 – 2,00m.)].



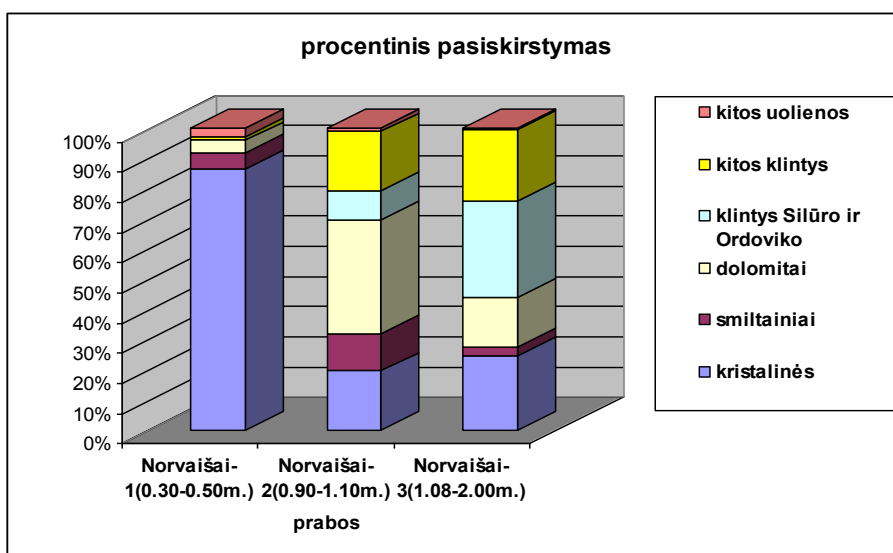
11 pav. moreninių pakraštinių nuogulų šalia Norvaišų gyvenvietės esančiame karjere granulimetrinių frakcijų pasiskirstymas. N1 – N3– mėginiai.



12 pav. Moreninių pakraštinių nuogulų šalia Norvaišų gyvenvietės medžiagos dalelių pasiskirstymo pagal dydį kumuliacinės kreivės. N-1 – N-3 – mėginiai.

Moreninių pakraštinių nuogulų į ŠV nuo Norvaišų gyvenvietės granulimetrinių frakcijų pasiskirstymas rodo, kad einant į gylį, jis yra kaitus. Labiausiai skiriasi viršutinis priesmėlio sluoksnis, kuriame yra padidėjęs smėlio frakcijų kiekis ir sumažėjęs aleurito ir molio dalelių kiekis. Šis faktas, matyt, liudija moreninių nuogulų išdūlėjimą. Tai patvirtina ir po dirvožemiu slūgsantis smėlio sluoksnelis.

Petrografinės analizės rezultatai



13 pav. Pakraštinių moreninių darinių į ŠV nuo Norvaišų gyv. Esančiame karjere stambianuotrupinės medžiagos petrografinė sudėtis.

Iš diagramos matyti pav., kad skirtumai išryškėja einant gilyn, labiausia skiriasi apatiniai sluoksniai. Viršutiniame sluoksnyje vyrauja kristalinės uolienos, ir smiltainiai, bei dolomitai ir kitos uolienos, o apatiniuose sluoksniuose stambianuotrupinės medžiagos sudėtis kinta: daugėja dolomitų, klinčių, ordoviko ir silūro klinčių, kas rodo viršutinių sluoksnių išdūlėjimą.

4.1.3. Juozapinės atodangos pjūvis

Juozapinės karjero atodanga yra Medininkų moreniniame kalvyne, Aukštojo kalvos pietiniame šlaite, neeksploatuojamo karjero rytinėje dalyje, kuri yra 2,6 km į PV nuo Medininkų miestelio ir 10,6 km į ŠR nuo Turgelių bažnytkaimio. (koordinatės: 54⁰31'34,67"Š.pl; 25⁰37'19,38" R.ilg.). Karjero šlaito azimutas 140⁰.



14 pav. Juozapinės karjero atodanga.

Rytiniame karjero šlaite atsidengia (I atodanga):

0 – 0,4m. smėlingas dirvožemis su augalų šaknimis.

0,40 – 1,20m. Smėlis smulkus, vidutinis, viršutinėj ir apatinėj dalyje stambus su žvirgždo ir smulkaus gargždo iki ~5 cm skersmens nedidele priemaiša. Vidurinėje dalyje (0,80 – 1,0m.) smėlis šviesiai geltonas, juostuotas su subhorizontaliom limonitizuotom juostelė. Smėlis visose trijose dalyse su HCl nereaguoja.

1,2 – 2,0m. Smėlis įvairus, vyraujant smulkiam ir vidutiniam, tamsiai geltonas, blogai išrūšiuotas, su gausiom limonitizuotom juostelėm, iki ~1 cm storio visame pjūvyje. Nuo 1,80m. apatinėj dalyje smėlis grubus, su smulkaus žvirgždo priemaiša. Su HCl nereaguoja.

Nuo aprašytos atodangos 7 m į ŠV karjero šlaite atsidengia (II atodanga):

0,00 – 0,4m. Dirvožemis su augalų šaknimis.

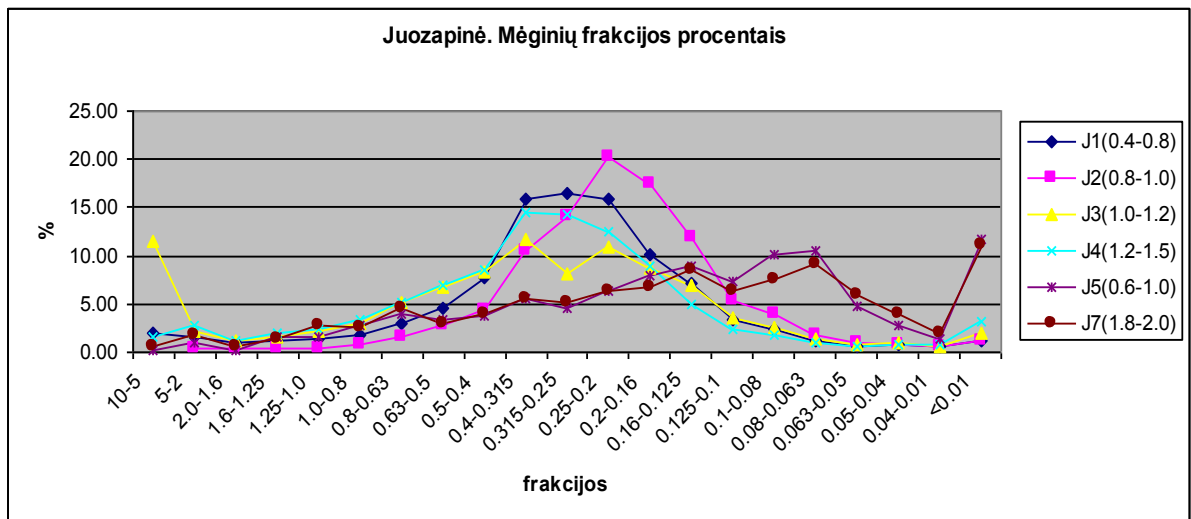
0,4 – 0,6m. Smėlis rusvai pilkas, įvairus, rudais molingais tarpais ir smulkiu žvirgždu. Su HCl nereaguoja (išdūlėjusi morena).

0,6 – 1,0m. Moreninis priesmėlis, smėlingas, gelsvai rudas su HCl nereaguoja.

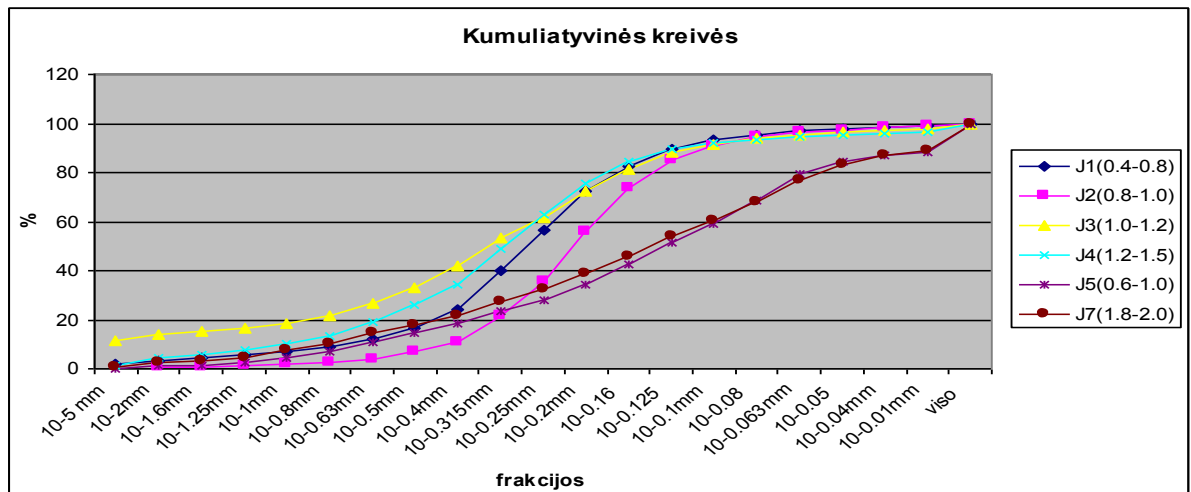
1,0 – 2,0m. Moreninis priemolis ir priesmėlis, kompaktiškas iki 10%. Su HCl nereaguoja.

Atliktų analizių rezultatai

Mėginiai granulimetrinei analizei: [iš I atodangos J-1 (0,4–0,8 m); J-2 (0,8–1,0 m); J-3 (1,0–1,2); J-4 (1,2–1,5 m.); J-5 iš II atodangos (0,6–1,0 m.); J-7 iš II atodangos (1,8–2,0 m.);]. Mėginiai petrografinei analizei iš II atodangos: [J – 5 (0,4–0,8 m.), J – 6 (0,6–1,0 m.); J–8 (1,8–2,0)]



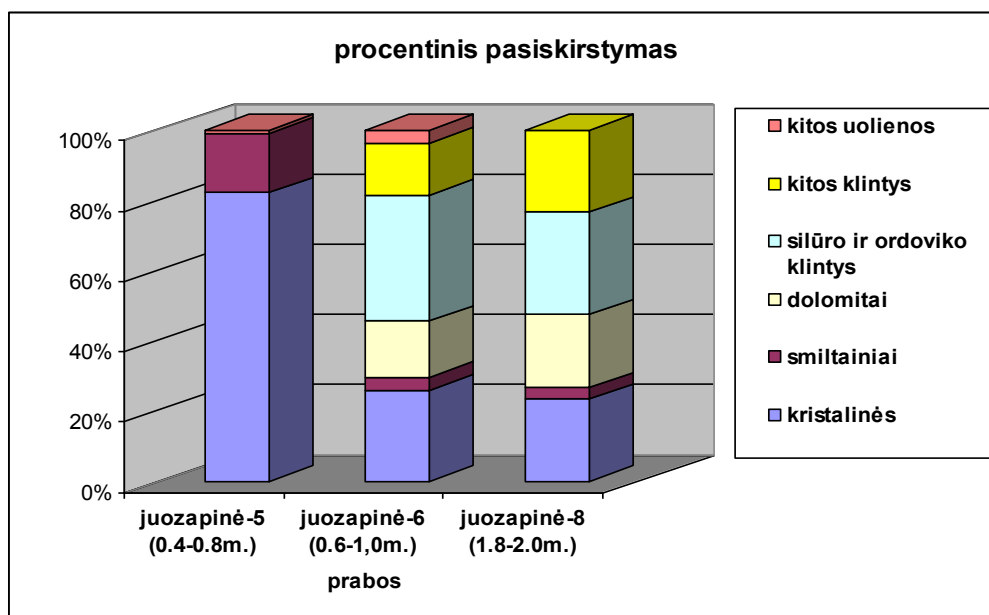
15 pav. Moreninių pakraštinių nuogulų į pietus nuo Juozapinės kln. esančiame karjere granuliometrinių frakcijų pasiskirstymas. J1 – J7 mėginiai.



16 pav. Moreninių pakraštinių nuogulų šalia į pietus nuo juozapinės kln. medžiagos dalelių pasiskirstymo pagal dydį kumuliacinės kreivės. J1 – J7– mėginiai.

Moreninių pakraštinių nuogulų šalia Juozapinės kalvos granuliometrinių frakcijų pasiskirstymas rodo, kad I atodangoje smėlio frakcijos pasiskirsto gana kaičiai: nuo smėlio smulkaus – vidutinio, (0,4 – 0,8m.), iki smėlio vidutinio smulkaus, (0,8 – 1,00m.), žvirgždingas smėlis slūgso (1,00 – 1,2m.) gylyje, (1,2 – 1,5m.) smėlis smulkus – vidutinis. II atodangoje paimtų morenos mėginių granuliometrinių frakcijų pasiskirstymas artimas: tarp frakcijų dominuoja smulkutis smėlis, o apatinėje dalyje padaugėja aleuritinės ir molingos dalies. Tai liudija viršutinės morenos dalies išdūlėjimą.

Petrografinės analizės rezultatai



17 pav. Pakraštinių moreninių darinių geležinkelio stoties karjere stambianuotrupinės medžiagos petrografinė sudėtis

Iš diagramos matyti, kad labiausiai skiriasi viršutinio sluoksnio stambianuotrupinės medžiagos sudėtis: vyrauja kristalinės uolienos (apie 80%) ir smiltainiai, apatiniuose sluoksniuose petrografinė sudėtis įvairėja – atsiranda dolomitų bei silūro ir ordoviko klinčių. Procentinė dalis kristalinių uolienų ir smiltainių pjūvyje gilyn mažėja. Viršutinio sluoksnio didelė procentinė dalis kristalinių uolienų ir smiltainių parodo dūlėjimo rezultata, klinčių ir dolomitų išplovimą.

4.2 Eišiškių moreninės plynaukštės pjūviai

4.2.1. Pabarės atodangos pjūvis

Atodanga esanti fluvioglacialinių darinių eksploatuojamajame karjere, Eišiškių moreninės plynaukštės šiaurinėje dalyje. 13,54 km į Š nuo Eišiškių miestelio, 23,89 km į VVP nuo Šalčininkų miesto. (koordinatės 54⁰17'20,52" Š.pl., 25⁰01'11,16" R.ilg.) Karjero atodangos azimutas 40⁰.



18 pav. Fluvioglacialinės nuogulos eksploatuojamame karjere prie Pabarės kaimo

ŠV karjero šlaite atsidengia:

0,0–0,1 m. dirvožemis;

0,1–0,5 m. Žvyras (žvirgždo – smėlio nuogulos), vyraujant smulkiam žvirgždui, bestruktūris, vietomis pilkšvai rudas, limonitizuotas, su HCl nereaguoja

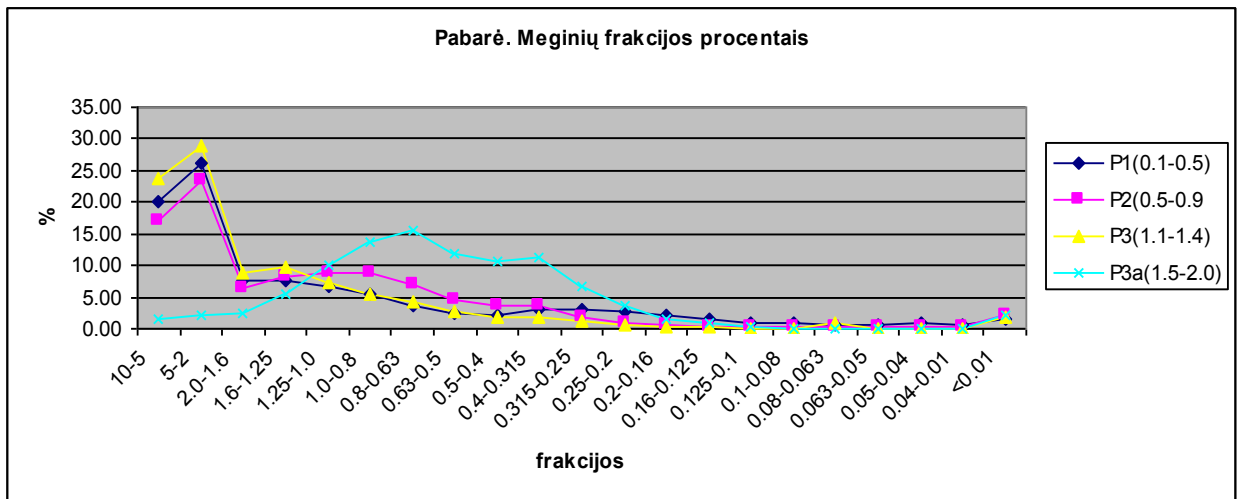
0,5–0,9 m. Žvirgždo – smėlio nuogulos, gelsvai pilkos, pereinančios į smulkų žvirgždą, bestruktūris, su HCl reaguoja silpnai. Viršutinė ir apatinė ribos palaiptiškos.

0,9–1,6 m. Žvyras (žvirgždo – smėlio nuogulos), su žvirgždu ir gargždu, dažnai apzulintu iki 10 – 15 cm skersmens. Būdinga sluoksniuota tekstūra su sluoksnių polinkiu į vakarus iki 10⁰, su HCl reaguoja.

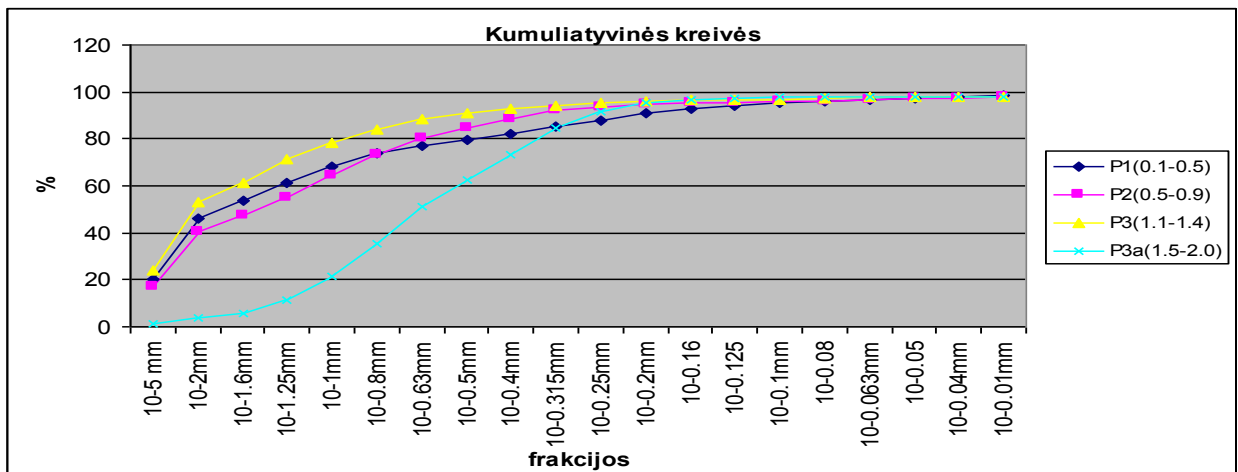
1,6–2,2 m. Smėlis rupus, gelsvai pilkas, vyraujant stambiam ir rupiam, nežymiai įstrižai sluoksniuotas ir mikrosluoksniuotas, su retais smulkaus žvirgždo tarp sluoksniais iki 2 cm storio su nežymiu polinkiu vakarų kryptimi. Apatinėje dalyje nuo 2,0 m vyrauja vidutingrūdis smėlis.

Atliktų analizių rezultatai

Mėginiai granulometrinei analizei : [P – 1 (0,1 – 0,5m.); P – 2 (0,5 – 0,9m.); P – 3 (1,1 – 1,4) P – 3a (1,5 – 2,0)]. Mėginiai petrografinei analizei : [P – 4 (0,1 – 0,5m.); P – 5 (0,5 – 0,9m.); P – 6 (1,4 – 1,6m.)].



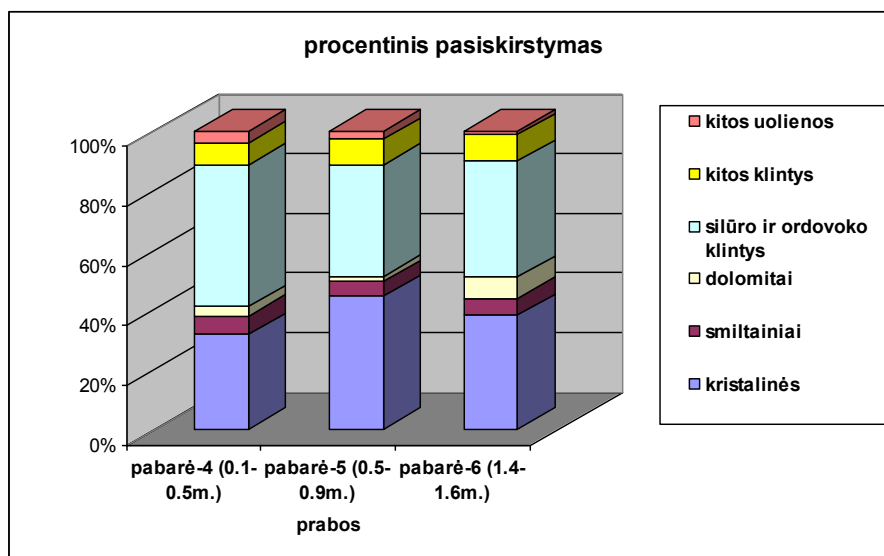
19 pav. Fliuvioglacialinių pakraštinių nuogulų į š. nuo Pabarės gyvenvietės granuliometrinių frakcijų pasiskirstymas. P1 – P3a – mėginiai.



20 pav. Fliuvioglacialinių pakraštinių nuogulų prie Pabarės gyvenvietės nuotrupinės medžiagos dalelių pasiskirstymo pagal dydį kumuliacinės kreivės. P1-P3a – mėginiai.

Fliuvioglacialinių pakraštinių nuogulų šalia Pabarės gyvenvietės granuliometrinių frakcijų pasiskirstymas rodo, kad einant į gylį, jis yra kaitus: Nuo paviršiaus (P1 (0,1 – 0,5m.)) žvirgždo – smėlio nuogulos, gilyn nuogulos smulkėja iki rupaus – vidutinio smėlio (P3a(1,5 – 2,00m.)).

Petrografinės analizės rezultatai



21 pav. Pakrašinių fluvioglacialinių darinių Pabarės gyvenvietės karjere stambianuotrupinės medžiagos petrografinė sudėtis

Kaip matyti iš diagramos ? pav., stambianuotrupinės medžiagos petrografinė sudėtis gana įvairi, tačiau pasiskirsto panašiai. Vyrauja kristalinės uolienos ir ordovoko bei silūro klintys. Galimas dalykas, kad šalia karjero yra neišlikusi (nukasta) nuogulų viršutinė dalis.

4.2.2. Mantviliškės atodangos pjūvis

Atodanga, esanti kraštinių fluvioglacialinių darinių banguotoje lygumoje, yra 3,4 km į ŠVV nuo Eišiškių miestelio ir 9,1 km į RŠR nuo Kalesninkų miestelio, Mantviliškės karjero rytiniame šlaite. (Koordinatės: $54^{\circ}12'23,72''\text{Š.pl.}$, $24^{\circ}58'55,48''\text{R.ilg.}$). Azimutas 180° . Karjero gylis ~6 – 7m.



22 pav. Pakraštinės fluvioglacialinės nuogulos Mantviliškio karjere šiauriau Eišiškių

Rytiniame karjero šlaite atsidengia:

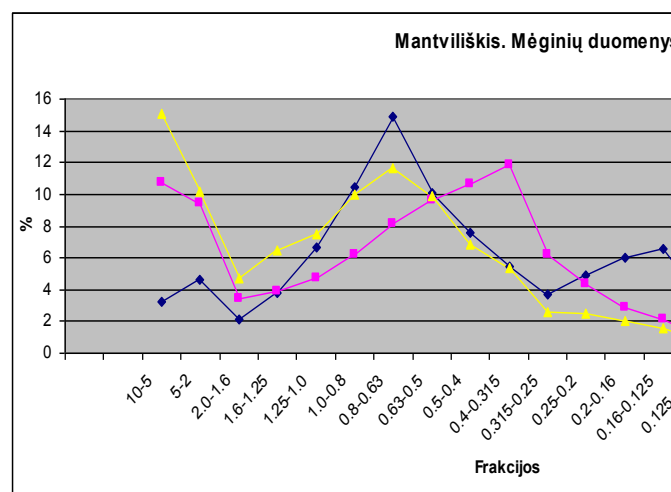
0,0–0,2 m. dirvožemio sluoksnis

0,2–0,6 m. Smėlis rupus – vidutinis, pilkšvai rudas, limonituotas, su reta žvirgždo ir smulkaus gargždo priemaiša, bestruktūris, su HCl nereaguoja. Apatinė riba ryški, pereinanti į vertikalius pleištus iki 2m gylio.

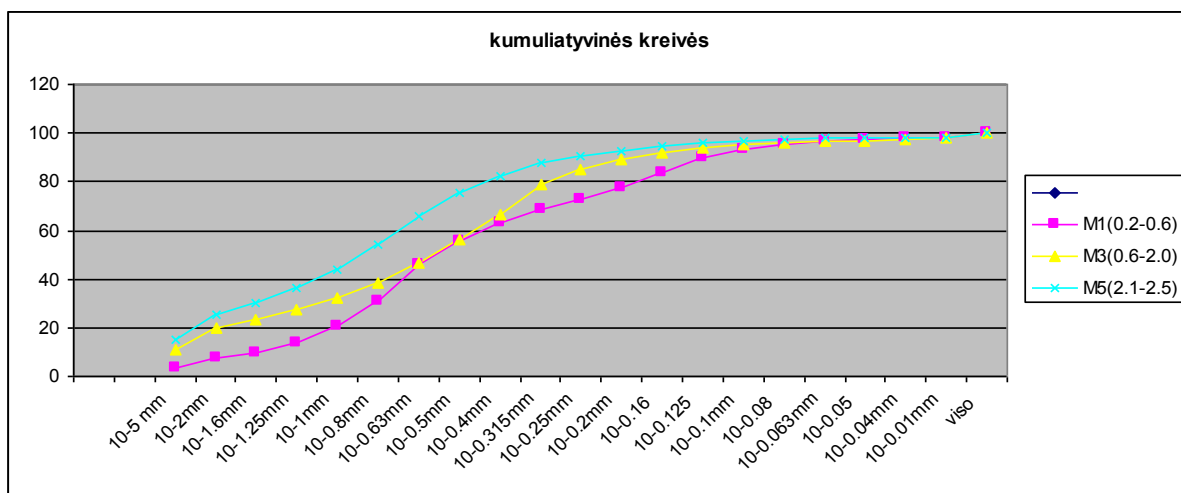
0,6–4,0 m. Smėlis su žvirgždu, gelsvai plikas su gausiu žvirgždu ir gargždu, kurio dydis nuo 3 – 4 cm iki 10 – 15 cm skersmens. Nuo 1,1m iki apačios žvirgždingas smėlis yra horizontaliai ir įstrižai sluoksniuotas. Sluoksniuotumą sudaro žvyro tarp sluoksnių (iki 30 – 40cm storio) ir įvairiagrūdžio smėlio (5 – 15cm storio) persiluoksniavimas. Visame sluoksnyje nuosėdos reaguoja su HCl. Apačioje pjūvį dengia deliuvinės nuogulos.

Atliktų analizių rezultatai rezultatai

Mėginiai granuliometrinei analizei imti: [M – 1 (0,2 – 0,6m.); M – 3(0,6 – 1,0m.); M – 5(2,1 – 2,5m.)]. Mėginiai petrografinei analizei: [M – 2 (0,2 – 0,6m.) M – 4 (0,6 – 1,0m.); M – 6 (2,5 – 3,0m.)]



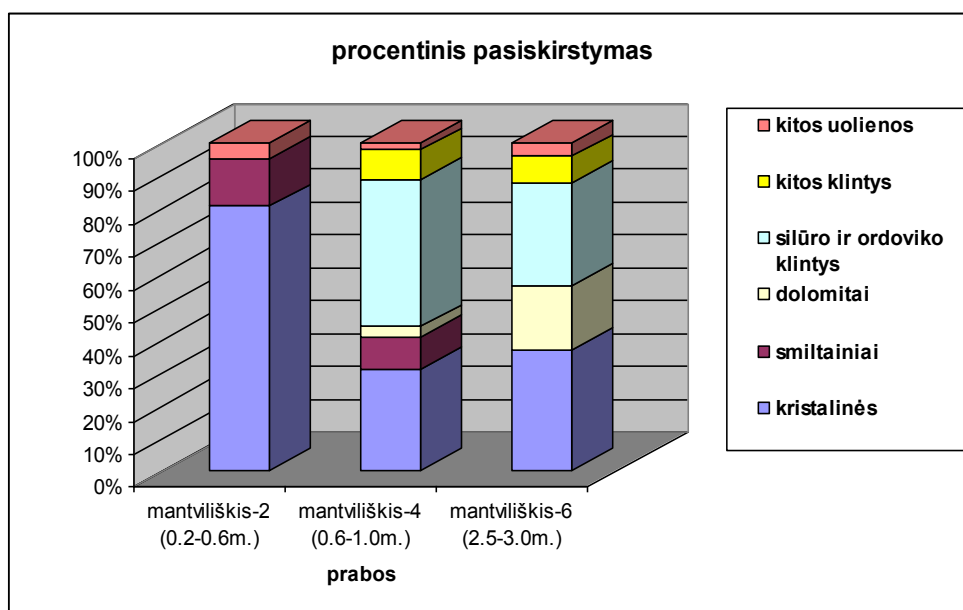
23 pav. Fliuvioglacialinių pakraštinių nuogulų į š.r. Nuo Mantviliškio gyv. granuliometrinių frakcijų pasiskirstymas. M1, M3, M5 – mėginiai



24 pav. Fliuvioglacialinių pakraštinių nuogulų į š.r. Nuo Mantviliškio gyv. nuotrupinės medžiagos dalelių pasiskirstymo pagal dydį kumuliacinės kreivės. M1, M3, M5 – mėginiai.

Fliuvioglacialinių pakraštinių nuogulų prie Mantviliškio gyvenvietės granulimetrinių frakcijų pasiskirstymas rodo, kad einant į gylį, jis yra kaitus: (0,2 – 0,6m.) smėlis rupus – vidutinis; M – 3(0,6 – 1,0m.) smėlis su žvirgždu; M – 5 (2,1 – 2,5m.) žvirgždingas smėlis. Granulimetrinis frakcijų pasiskirstymas rodo, kad gilyn nuogulos stambėja nuo smėlio rupaus – vidutinio iki žvirgždingo smėlio.

Petrografinės analizės rezultatai



25 pav. Pakraštinių fliuvioglacialinių darinių Mantviliškės karjere stambianuotrupinės medžiagos petrografinė sudėtis

Iš diagramos matyti, ? pav., kad pirmame sluoksnyje 75 % užima kristalinės uolienos ir 25 % smiltainiai bei kitos uolianos. Einant gilyn nuogulų petrografinė sudėtis įvairėja, žymiai padaugėja silūro ir ordoviko klinčių, kitų klinčių, atsiranda dolomitų. Žemesniame sluoksnyje (2,2 – 3,00m.) padaugėja dolomitų. Labiausiai skiriasi viršutinio sluoksniu stambianuotrupinės medžiagos sudėtis: vyrauja kristalinės uolienos ir ordoviko bei silūro klintys. Tai gali būti susiję su nuogulų išdūlėjimu.

4.2.3. Starkos atodangos pjūvis

Atodanga esanti banguotoje lygumoje, nenaudojamame karjere, Starkos gyvenvietėje, 6,69 km. į ŠV nuo Eišiškių miestelio, 4,16 km į RŠR nuo Kalesnykų miestelio. (koordinatės: 54⁰11'51,06"Š.pl, 24⁰54'19,44".) Skersmuo ~ 200m. gylis iki ~10m. Azimutas 180⁰.



26 pav. Netoli Starkos gyvenvietės esantis moreninio priesmėlio karjeras

Rytiniame karjero šlaite atsidengia:

0,0–0,2 m. Dirvožemis;

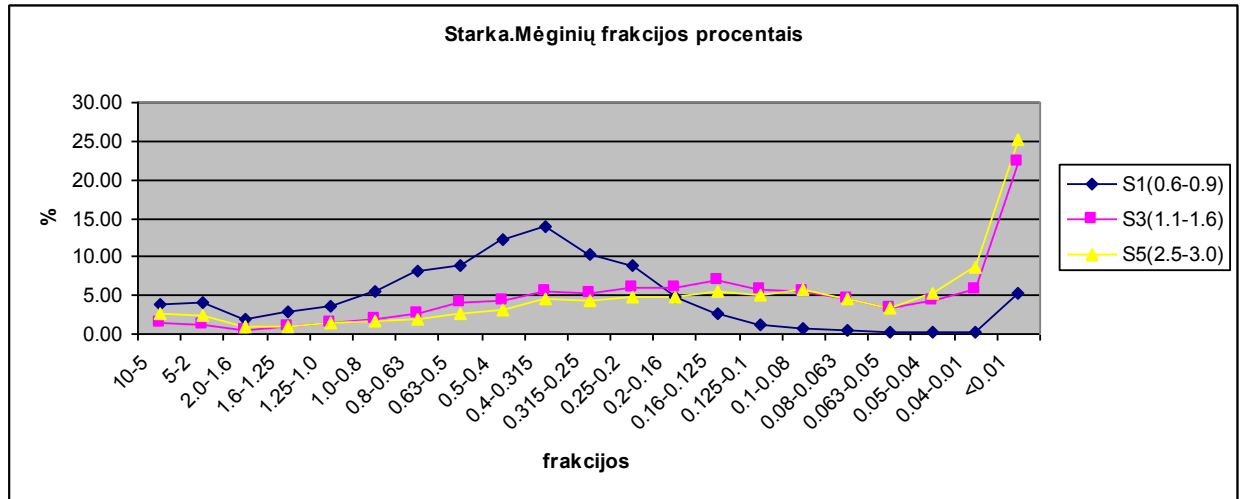
0,2–1,1 m. Smėlis tamsiai geltonas iki gelsvai rudo, įvairus, apatinėje dalyje nuo 0,9 iki 1,1 m. vyrauja smulkiagrūdis šviesiai geltonas smėlis, apatinė riba neryški, nelygi, palaiptiška, smėlis su HCl nereaguoja. Sluoksniu viršutinėje dalyje pasitaiko blogai apdulinto gargždo iki ~8 cm skersmens.

1,1–1,6 m. Moreninis priemolis ir priesmėlis su žvirgždu ir gargždu, tamsiai rudas iki rausvai rudos spalvos su retu žvirgždu ir gargždu, nekompaktiškas, su HCl nereaguoja.

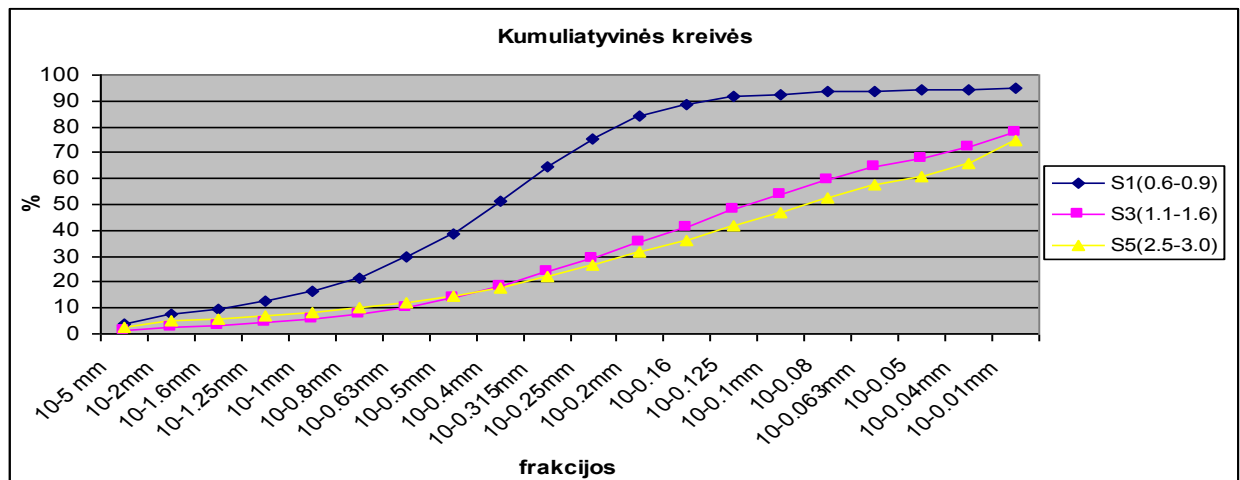
1,6–3 m. Moreninis priemolis ir priesmėlis tamsiai rudas iki šokoladinio. Apatinėje dalyje su žvirgždu ir gargždu (10–15 %), kiekis gausėja apatinėje dalyje. Morena masyvi, byranti plokštelėmis, su HCl reaguoja.

Atliktų analizių rezultatai

Granulometriniai analizei imti mėginiai: [S – 1(0,6 – 0,9m.) S – 3 (1,1 – 1,6m.) S – 5 (2,5 – 3,0m.)]. Petrografinei: [S – 2 (0,2 – 0,6m.); S – 4 (1,1 – 1,6m.); S – 6 (2,5 – 3,0m.)].



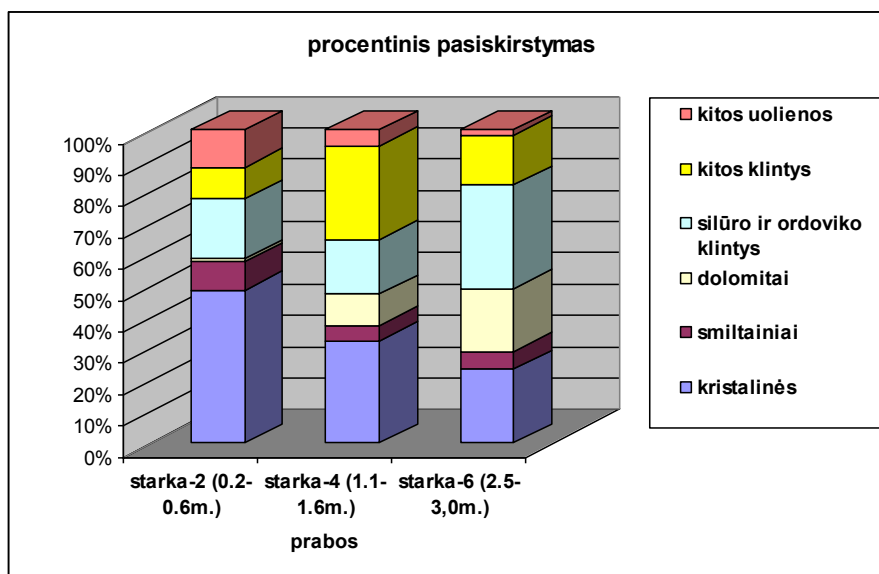
27 pav. Moreninių pakraštinių nuogulų šalia Starkos kaimo granulometrinių frakcijų pasiskirstymas. S1, S3, S5 – mėginiai.



28 pav. Moreninių pakraštinių nuogulų prie Starkos kaimo nuotrupinės medžiagos dalelių pasiskirstymo pagal dydį kumuliacinės kreivės. S1, S3, S5 mėginiai.

Moreninių pakraštinių nuogulų prie Starkos kaimo dalelių frakcijų pasiskirstymas kaitus. Iš viršaus jas dengia (0,6 – 0,9m.) vidutinis – rupus smėlis, nekarbonatingas, truputį molingas, su žvirgždo ir gargždo priemaiša, atsiradęs išdūlėjus moreniniam priemoliui. Giliau slūgsantis moreninis priemolis ir priesmėlis pasižymi tuo, kad granulometrinė sudėtis artima.

Petrografinės analizės rezultatai



29 pav. Pakraštinių moreninių darinių šalia Starkos kaimo esančioje atodangoje stambianuotrupinės medžiagos petrografinė sudėtis.

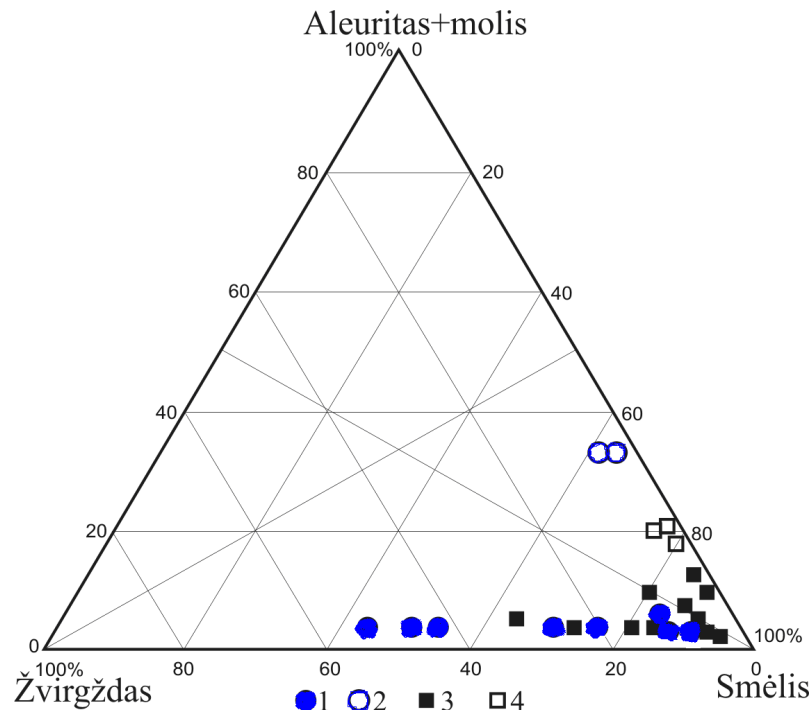
Kaip matyti iš diagramos 29 pav., petrografinė sudėtis įvairi. labiausiai skiriasi viršutinio sluoksnio stambianuotrupinės medžiagos sudėtis: vyrauja kristalinės uolienos, ordoviko bei silūro ir kitos klintys, smiltainiai ir kitos uolienos. Žemiau esančiuose sluoksniuose kristalinių uolienu mažėja, tuo pačiu didėja nuosėdinių uolienu kiekis. Šie dėsniumai parodo nuogulų išdūlėjimą.

6. MEDININKŲ KALVYNO IR EIŠIŠKIŲ PLYNAUKŠTĖS PAVIRŠINIŲ PAKRAŠTINIŲ LEDYNIŲ DARINIŲ PALYGINIMAS IR SKIRTUMŲ APIBENDRINIMAS

6.1. Granulimetrinė sudėtis

Moreninės nuogulos. Iš trikampės diagramos (30pav.) matyti, kad pastebimi skirtumai tarp Medininkų kalvyno ir Eišiškių plynaukštės kraštinių moreninių darinių. Medininkų kalvyno morena smėlingesnė negu Eišiškių plynaukštės. Moreniniame priesmėlyje smėlio dalelių kiekis Medininkų kalvyne sudaro 63 %, Eišiškių plynaukštėje 79 – 81%. Žvirgždo kiekis vienodas. Molio ir aleurito skirtumai tarp morenų tiriamosiose vietovėse 17%. Eišiškių morena Starkos karjero pavyzdžiu yra

molingesnė – 37% molio ir aleurito dalelių, Medininkų kalvyno morenoje molio ir aleurito dalelių – 20%. Medininkų morenos smėlingumą galėjo lemti intensyvesni dūlėjimo procesai arba didelis smėlio kiekis pirminėje morenoje.

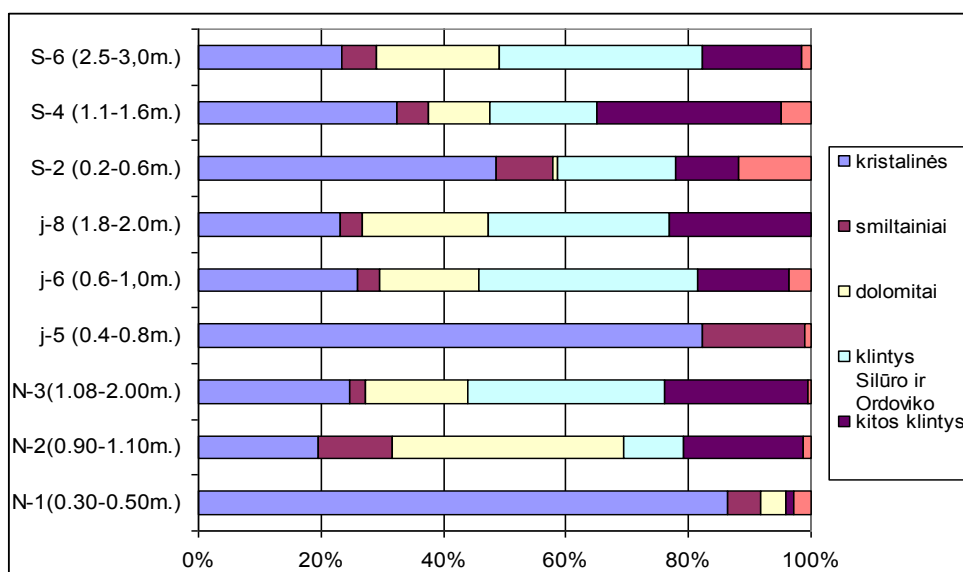


30 pav. Eišiškių plynaukštės ir Medininkų kalvyno paviršinių pakraštinių nuogulų nuotrupinės dalies pasiskirstymas. 1 – Eišiškių plynaukštės fluvio-glacialinės kilmės nuogulos. 2 – Eišiškių plynaukštės moreninės nuogulos. 3 – Medininkų kalvyno fluvio-glacialinės nuogulos. 4 – Medininkų kalvyno moreninės nuogulos.

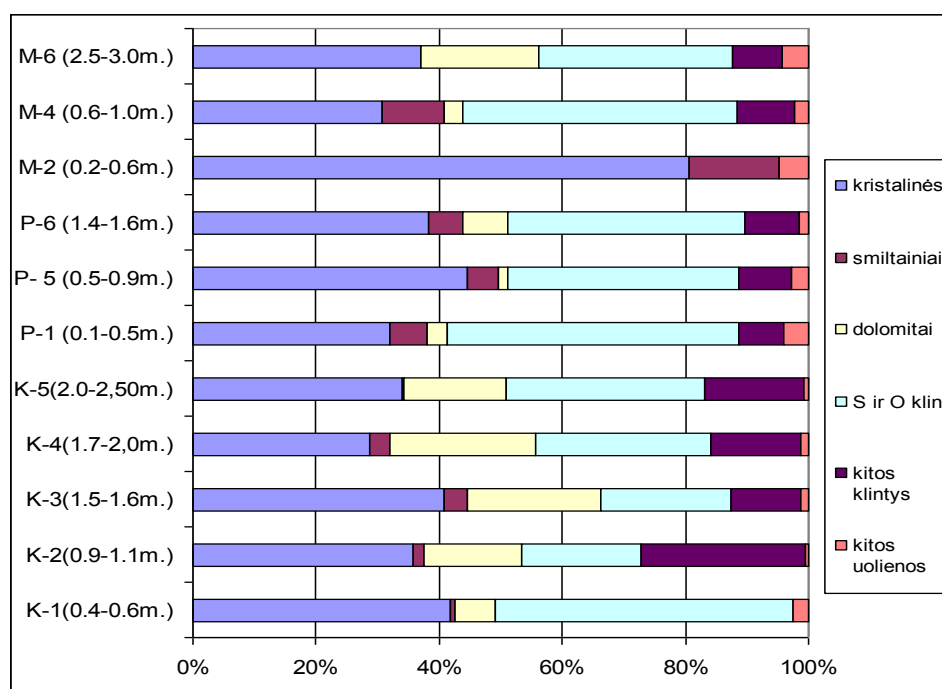
Fliuvioglacialinės nuogulos. Iš diagramos (30 pav.) matyti, kad Eišiškių plynaukštės kraštiniuose fluvio-glacialiniuose dariniuose daugiau žvirgždingos frakcijos (40 – 60%). Molingesnės yra Medininkų fluvio-glacialinės nuogulos. Granulimetrinė fluvio-glacialinių darinių sudėtis priklauso nuo dalelių klostymo įvairiomis hidrodinaminėmis sąlygomis. Eišiškių plynaukštėje Pabarės ir Mantviliškės karjerų pavyzdžiu pastebėtas geras dalelių išrūšiavimas. Kitų tyrimų, atliktų šioje periglacialinėje zonoje, duomenimis, atodangų tyrinėti pjūviai yra labai skirtingi, pasižymintys specifinėmis granulimetrinės struktūros ypatybėmis (Baltrūnas et al., 2008). Norvaišų ir Juozapinės atodangų medžiaga (Medininkų kalvynė) iliustruoja labai skirtingos trukmės solifliukcinės-deliuvinės dangos su luistinio tipo įtarpais formavimąsi. Stakų (Medininkų kalvynė) ir Mantviliškio (Eišiškių plynaukštėje) paviršinė periglacialinė danga yra komplikuojama ledo pleišto struktūromis bei jų pseudomorfozių užpildo įvairove.

6.2. Stambianuotrupinės medžiagos petrografinė sudėtis

Skirtingos genezės nuogulų stambianuotrupinės dalie petrografinė sudėtis atspindi kelis ją formavusius veiksnius: pirminės medžiagos įtaką ir dūlėjimą. Moreninių nuogulų žvirgždo ir gargždo išdūlėjimas įtakoja smėlingumą. Medininkų moreniniame kalvyne daugiau išdūlėję moreniniai priemėliai. Fliuvioglacialinių kraštinių darinių petrografinė sudėtis daugiau atspindi buvusios pirminės morenos petrografinę sudėtį ir hidrodinamines sąlygas (31 pav. ir 32 pav.)



31 pav. Moreninių darinių stambianuotrupinės dalies petrografija. Pjūviai: J5 – J8; N1 – N3 Medininkų kalvynas; S2 – S6 Eišiškių plynaukštė,



32 pav. Fliuvioglacialinių darinių stambianuotrupinės dalies petrografija. Pjūviai: K1 – K4 Medininkų kalvynas M2 – M6; P1 – P6 Eišiškių plynaukštė.

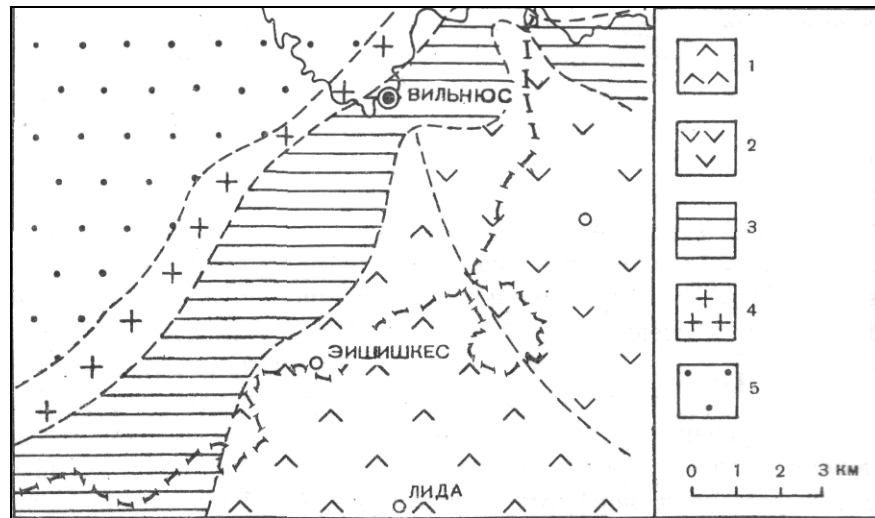
Atsižvelgus į petrografinės analizės rezultatus, dūlėjimas daugiau žymesnis moreniniuose dariniuose. Pirmuosiuose sluoksniuose žvirgždo ir gargždo sudėtyje didžiąją daugumą sudaro kristalinės uolienos, likusią smiltainiai, jotnio smiltainiai ir kitos uolienos. (31 Pav. ir 32 Pav., žr. 1, 2 priedą). Gilesnuose sluoksniuose atsiranda dolomitų ir klinčių. Medininkų kalvyne visose atodangose viršutiniuose sluoksniuose didžiausią dalį sudaro kristalinės uolienos. Eišiškių plynaukštės Starkos karjero atodangoje viršutiniame sluoksnyje kristalinės uolienos sudaro 45%, einant gilyn daugėja nuosėdinių uolienu. Iš diagramų matyti, kad Medininkų moreninio kalvyno kraštiniai moreniniai dariniai daugiau išdūlėję lyginant su Eišiškių morenine plynaukšte.

Silūro ir ordoviko klintys liudija, kad ledynas slinko iš ŠV į PR. Kitos klintys rodo, kad ledynas slinko iš šiaurės pietų kryptimi. Šiuo atveju, mūsų atliktų mėginių analizėse silūro ir ordoviko klintys pasiskirsto vienodai, kiek Medininkų kalvyne, tiek Eišiškių plynaukštėje. Tačiau išryškėja skirtumai tarp tiriamųjų rajonų, atsižvelgus į kitų uolienu santykį (titnagų, fosforitų, kvarcitu, limonitų, kalcitų). Pastebėtas didesnis kiekis titnagų ir fosforitų Eišiškių plynaukštėje: Mantviliškės ir Starkos karjeruose, kiek mažesnis kiekis – Pabarės karjere. Medininkų kalvyno karjeruose tarp kitų uolienu titnagų neaptikta, išskyrus Juozapinės karjero atodangą, kurioje šių uolienu aptikta, tačiau negausiai. Taip pat pastebėtas gausesnis kiekis fosforitų Eišiškių plynaukštės karjerų atodangose, kurių žymiai mažiau Medininkų kalvyno atodangose. Šie rezultatai duoda prielaidą, kad Eišiškių moreninę plynaukštę ir Medininkų kalvyną galėjo suformuoti to paties amžiaus ledynas, tačiau skirtingi jo srautai. Eišiškių plynaukštę galėjo suformuoti ledyno srautas slinkęs ŠV – PR kryptimi, kadangi ledyno slinkimo kelyje didelius plotus užima viršutinės ir apatinės kreidos sluoksniai, praturtinti titnagais ir fosforitais. Šių uolienu pagausėjimą parodo Eišiškių plynaukštės atliktų analizių diagramos (31 Pav). Ledyno srautas slinkęs iš Š į P, egzistavo daugiau devono uolienas, kas iš dalies atsispindi morenų sudėtyje.

* * *

Gautus magistro darbo rezultatus iš dalies patvirtina anksčiau atlikti paviršinių būdingųjų riedulių tyrimai šiuose rajonuose. Būdinguosius riedulius Medininkų kalvyne ir Eišiškių plynaukštės teritorijose daug tyrė A. Gaigalas ir R. Tarvydas (Gaigalas, 1959; Гайгалас, 1965; Тарвидас, 1961, 1965; Viding et al., 1971). Nustatyta, kad viršutinėje morenoje vyrauja magminės uolienos iš šiaurinių Skandinavijos sričių bei Suomijos ir Karelijos (Тарвидас, 1965). Pagrindiniai rieduliai ir gargždas yra magminės kilmės, ledyno atvilkti nuo Švedijos, Centrinės Suomijos, ir ŠV Rusijos. Pagal riedulių petrografinę sudėtį ir kiekio pasiskirstymą sprendžiama,

kad Ašmenos aukštumos ir Lydos (Eišiškių) plynaukštė yra suformuotos to paties ledyno, tačiau skirtingų jo plaštakų (33 Pav)



33 pav. Pagrindinių būdingųjų riedulių paplitimas Pietrytinėje Lietuvoje (Tarvydas, 1965). 1 – Vidurio Lietuvos ledyninės plaštakos būdingųjų riedulių išplitimas Medininkų kalvyne ir Eišiškių plynaukštėje; 2 – Baltarusijos ledyninės plaštakos būdingųjų riedulių išplitimas Medininkų kalvyne ir Eišiškių plynaukštėje. 3 – Vakarų Fenoskandijos, vyraujant Alandų salų, būdingųjų riedulių išplitimas; 4 – Vakarų Fenoskandijos, vyraujant Vidurio Švedijos, būdingųjų riedulių išplitimas; 5 – Vidurio Švedijos, Baltijos jūros dugno ir Alandų salų būdingųjų riedulių išplitimas.

Tarp Eišiškių, Šalčininkų ir Lydos daugumą sudaro rieduliai iš Švedijos, Baltijos jūros dugno ir V. Suomijos. Didžiąją dalį užima (20 – 25%) rieduliai iš Š. Švedijos. Lietuvos teritorijoje tai vienintelis regionas, kur sutinkamos beveik visos pagrindinės magminių ir metamorfinių uolienu rūšys, būdingos Š. Švedijai, taip pat rieduliai, atvilkti iš Baltijos jūros dugno, Alandų salų ir V. Suomijos. Iš Š. Švedijos rieduliams būdingi Dalarnės porfyras, porfyritas, diabazai ir granitai (25 – 18%). Alandų salų rieduliams būdingi rapakvyviai granitai, kvarciniai porfyras, raudonieji kvarciniai porfyras. Tiek Švedijos, tiek Alandų salų magminės ir metamorfinės kilmės rieduliai ar gargždas pasiskirstę teritorijoje tolygiai. Rečiau sutinkami Baltijos kvarciniai porfyras (6%) nuo visų būdingųjų riedulių. Visumoje Eišiškių plynaukštėje dominuoja rieduliai iš Šiaurinės Švedijos ir Vakarinės Suomijos
(...pav).

Ašmenos aukštumoje (Medininkų kalvyne) būdingieji rieduliai nuo riedulių Eišiškių plynaukštėje skiriasi tuo, kad daugiau išplitę ne Švedijos ir Alandų salų, bet R. Suomijos ir Šiaurės rytų Rusijos rajonų. V. Suomijos ir Švedijos riedulių nedaug (25-35%). Būdingi rieduliai iš Ladogos ežero dugno. Jų daugumą sudaro rapakvyviai, granitai, diabazai, mandelšteinai, ir kitos rūšys, kurių neaptikta teritorijoje Eišiškių plynaukštėje. Šie rieduliai ir gargždas turi rausvą spalvą ir ryškiai išsiskiriančią porfyrinę struktūrą. Taip pat aptikta kitų rūšių, kurių neaptikta rajonuose aplink
Šalčininkus

ir Eišiškes. Medininkų aukštumoje taip pat sutinkama Švedijos ir Alandų salų magminės kilmės riedulių ir gargždo, tačiau maži kiekiai. Spėjama, kad jie yra iš kaimyninės, vakarinės ledyno plaštakos.

Apledėjimo centro regiono pavadinimas	Švedija		Baltijos jūros dugnas	Alandų salos	Suomija			St. Peterburgo, Karelijos
	Vidurio	Šiaurės			Vakarų	Vidurio	Rytų	
Lydos plynaukštė	22	18	6	24	23	4	2	1
Ašmenos aukštuma	15	5	3	9	10	13	25	20

1 lentelė. Būdingųjų riedulių grupių kiekių pasiskirstymas (%) Lydos plynaukštėje ir Ašmenos aukštumoje (Тарвидас, 1965)

Pagal turimą būdingųjų riedulių tyrimo medžiagą, nustčius jų genezę ir kilmiavietes, kyla prielaida, kad Medininkų kalvynas ir Eišiškių plynaukštė buvo dviejų galingų ledyno plaštakų, slinkusių iš skirtingų regionų, kontakto sritimi (Gaigalas, 1959; Тарвидас, 1965). Ši išvada pagal būdinguosius riedulius iš dalies patvirtinama geomorfologiniais ir periglacialinės dangos tyrimais (Basalykas ir kt, 1976a,b) išvadose skelbiama, kad Medininkų aukštumos stuomuo, tiek jo plynaukštiniai atragiai yra vienalaikiai. Iš pakraštinių darinių planinės padėties aiškėja, Medininkų apledėjimo metu, ledynas į nagrinėjamą teritoriją buvo atslinkęs Ašmenos ir Lydos plaštakomis. Ašmenos ledyninės plaštakos dariniai suformavo Medininkų moreninį masyvą. Formuojant Eišiškių plynaukštės reljefą, lemiamas vaidmuo taip pat priklausė Medininkų (Maskvos) fazės Lydos plaštakos ledynui. Tuo laiku susidarė Slučiajaus – Kalesnykų ir Eišiškių – Butrimonių moreninių masyvų stuomenys, platus pažemėjimas tarp jų ir plynaukštės dalis Šalčininkų apylinkėse. Vėliau atslinkęs Nemuno Grūdės (Branderburgo) stadijos ledynas ne tik paįvairino šių apylinkių reljefą, bet daugelių atveju visai jį užmaskavo.

Pagal būdingųjų riedulių tyrimo duomenis gautoji išvada apie Eišiškių plynaukštės ir Medininkų kalvyno suformavimą to paties ledyno skirtingų plaštakų neprieštarauja paviršinių kraštinių darinių granuliometrinių ir petrografinių mūsų atliktų tyrimų rezultatams.

IŠVADOS

1. Susipažinta ir apibendrinta ankstesnė tyrimų medžiaga. Įsisavintos ir panaudotos granulimetrinės (25 mėginių) ir petrografinės (20 mėginių) analizės metodikos yra tinkamos identifikuoti skirtingos kilmės ir sudėties, o taip pat išdūlėjusius paviršinius pakraštinius darinius Medininkų kalvyne ir Eišiškių plynaukštėje.

2. Pagal granulimetrinės sudėties tyrimus Medininkų kalvyno ir Eišiškių plynaukštės paviršiniai moreniniai dariniai skiriasi didesniu paviršinio sluoksnio išdūlėjimu Medininkų kalvyno teritorijose esančiuose karjeruose, negu Eišiškių o fliuvioglacialiniai – molingos medžiagos kiekių skirtumu tiriamose teritorijose, kas reikštų skirtingas hidrodinamines sąlygas vandens tirpsmo srautų. Šiuo atveju Medininkų fliuvioglacialiniai dariniai molingesni negu Eišiškių plynaukštės.

3. Pagal stambianuotrupinės medžiagos petrografinius tyrimus Medininkų kalvyno ir Eišiškių plynaukštės paviršiniai moreniniai dariniai skiriasi didesniu kristalinių uolienu kiekiu paviršiniuose sluoksniuose Medininkų kalvyne, kas rodo didesnę išdūlėjimą, Eišiškių plynaukštėje moreninėse nuogulose paviršiniuose sluoksniuose daugiau nuosėdinės kilmės uolienu. Fliuvioglacialiniai – rodo nežymų paviršinio sluoksnio išdūlėjimą abiejuose orografiniuose vienetuose tačiau tiriamų teritorijų skirtumus apibendrina didesni kiekiai kitų uolienu – titnagų ir fosforitų, pastarųjų daugiau Eišiškių plynaukštėje, kas duoda prielaidą, kad šiuos orografinius vienetus formavo to paties ledyno skirtingi srautai.

4. Gauti duomenys apie Medininkų kalvyno ir Eišiškių plynaukštės suformavimą to paties ledyno skirtingų plaštakų neprieštaruoja publikuotai būdingųjų riedulių tyrimo medžiagai, liudijančiai, kad Medininkų kalvynas ir Eišiškių plynaukštė buvo dviejų galingų ledyno plaštakų, slinkusių iš skirtingų regionų, priekontaktine sritimi.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

Žemėlapiai:

1. S. Šliaupa. 2010. Prekvartero geologinis žemėlapis. Kn.: Lietuvos gamta. Vilnius: MELC. 24-25.
 2. Guobytė R.. Lietuvos Kvartero nuogulų geologinis žemėlapis. Kn.: Lietuvos gamta. Vilnius: MELC. 26-27.
 3. Guobytė R. Lietuvos Kvartero nuogulų geologinis žemėlapis, Lietuvos Geologijos Tarnyba.
 4. Vilniaus apylinkių turistinis žemėlapis, 1:130 000 , leidykla „Briedis“
- Basalykas A. 1965. Lietuvos TSR fizinė geografija 420 – 422 – 430p
- Basalykas A., Jurgaitis A, Mikalauskas A. 1976. Medininkų aukštuma ir Eišiškių plynaukštė glaciomorfologiniu bei struktūriniu atžvilgiais. *Liet. aukšt. M-klų mokslo darbai. Geografija ir Geologija XIII*, b.17 – 22p
- Čepulytė V. 1962 Ledyninės akumuliacijos formų pasiskirstymas Pomeranijos – Baltijos stadijos ruože. Lietuvos TSR Geografinė draugija, Geografinis metraštis, V t., 1962
- Guobytė R. 2002. Lietuvos paviršiaus geologijos ir geomorfologijos ypatumai bei deglaciacijos eiga. *daktaro disertacija, Vilniaus universitetas*, (20, 22, 121, 123, 130p)
- Guobytė R, 2002 Lietuvos paviršiaus geologijos ir geomorfologijos ypatumai bei deglaciacijos eiga”; *daktaro disertacija, Vilniaus universitetas, 2002 (20, 22, 121, 123, 130p)*
- Kondratienė O., Vonsavičius V. 1994. Kvarteras (antropogenas). Kn.: Lietuvos geologija (sud. A. Grigelis, V. Kadūnas). Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla. 176-206.
- Kisnėrius J. 1994 Lietuvos geologinis žemėlapis. Kn.: Lietuvos geologija (sud. A. Grigelis, V. Kadūnas). 1 priedas. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla.
- Kudaba Č. 1983. Lietuvos aukštumos. Vilnius: Mokslas, 188 p.
- Švedas K. 2001. Medininkų aukštumos paleogeografinė raida vėlyvajame Pleistocene. *Geografijos metraštis*. **34**(1), 95-105.
- Trimonis E. 2005. Sedimentologija. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 41 – 49.
- Viiding H., Gaigalas A., Gudelis V., Raukas A., Tarvydas R. 1971. Crystalline indicator boulders in the East Baltic Area. Vilnius: Mintis, 95 p., 16 plates.
- Мелешите М. 1976. Распространение и генезис палеоврезов. *Погребённые палеоврезы поверхности дочетвертичных пород Южной Прибалтики*. Вильнюс. Мокслас. 19–37. 176 – 184.

Micas L., 1958. Paskutinio apledėjimo kraštinio ruožo reljefas Vilnios upės baseine. Lietuvos TSR geografinė draugija, geografinis metraštis, 1t., 1958m.

Satkūnas J. 1993. Rytų Lietuvos Tarplėdynmetinių nuosėdų slūgsojimo sąlygos, Sandara ir formavimosi įpatybės. Vilniaus universitetas, geologijos ir mineralogijos katedra., Vilnius 1993.

Satkūnas J 1991. Lietuvos gamta. Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras, 2010

ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЕ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ
МЯДИНИНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К НЕЙ ПОГРАНИЧНОЙ ЗОНЫ
ПОСЛЕДНЕГО ОЛЕДЕНЕНИЯ. Отчет о проведенной групповой геологической съемке м-ба
1: 50 000 на территории листов N-35 – 39 – Б, N – 35 – 39 – Г, N – 35 – 40 – А, N – 35 – 40 –
Б, N – 35 – 40 – В, N – 35 – 51 – Б, N – 35 – 52 – А, в пределах Швенченнского Вильнюсского
районов Литовской республики и Островецкого района Беларусской ССР (в трех томах)
Геолосъемочный отдел № – 1 Шумский объект, 1986 – 1991 гг. Том 1. Текст отчета. Книга 1.

ОТЧЕТ О КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОЛОГО – ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ
СЪЕМАЧНЫХ РАБОТАХ, ПРОВЕДЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЛИСТА N – 35 – XIV
(Шальчининкайский комплексный геолого – гидрогеологический съемочный отряд, 1962 –
1964 гг.) Том 1. ТЕКСТ ОТЧЕТА

ОТЧЕТ О КОМПЛЕКСНОЙ ГЕОЛОГО – ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ М-
БА 1: 200 000 НА ТЕРРИТОРИИ ЛИСТА N – 35 – XIII. Даугайский комплексный геолого –
гидрогеологический съемочный отряд 1961 – 1962 гг. Том 1 ТЕКСТ ОТЧЕТА.

Baltrūnas V., Karmaza B., Molodkov A., Šinkūnas P., Švedas K., Zinkutė R. *Structure, formation and geochronology of the late Pleistocene and Holocene cover deposits in South-Eastern Lithuania*. Department of Quaternary Research, Institute Of Geology and Geography, Nature Research Centre, Vilnius, Lithuania, 2010.

PRIEDAI

1 PRIEDAS.

Pleistoceno magnetostratigrafinės skalės ir jūrų deguonies izotopų stadijų gretinimas su regioniniais padaliniais (pagal R. Boveną ir kt. (1986) ir Lietuvos geologinės tarnybos (1994) duomenis)

Magnetostratigrafija	Laiko skalė (metais)	Amž., jūros deguonies izotopinės stadijos x 10 ³ metų	Europa	Lietuva	Alpės						
Bruhneso normalaus poliariškumo chronas	10000	1	Vėlyvasis Vysis, Viurmas, Devensis	Vėlyvasis Nemunas Ledynmetis Baltijos stadialas tarpstadialas Grūdės stadialas	Viurmo ledynmetis	3 Viurmas					
	13	2									
	35000	3									
	65000	4	Vidurinis	Vidurinis Nemunas Didysis tarpstadialas	Viurmo ledynmetis	2 Viurmas					
	79000	5									
	122000	6									
	132000	7									
	198000	8									
	Imperatoriaus apgražos poliariškumo subchronas	1465 ± 50	a b c d e	Vidurinis Holėnevas	Eemis Merkinės tarpledynmetis	Riso – Viurmo tarpledynmetis	Riso ledynmetis				
		302000	9								
		338000	10								
352000		11									
428000		12									
Bruhneso normalaus poliariškumo chronas		480000	13					Vidurinis Kromerio kompleksas	Medininkų ledynmetis	Mindelio – Riso tarpledynmetis	Mindelio ledynmetis
		512000	14								
		562000	15								
		610000	16								
		630000	17								
		687000	18								
	718000	19									
	782000	20									
	788000	21									
	790000	22									
	788 Matuamos apgražos poliariškumo chronas	782000	23	Ankstyvasis	Vindėiėnė tarpledynmetis	Giunco – Mindelio tarpledynmetis	Giunco ledynmetis				
788000		24									
790000		25									
790000		26-28									
900000		29									
900000		30-33									
970		34									
970		35									
970		36									
970		37									
Jaramillo poliariškumo subchronas		900000	38					Ankstyvasis	„Bavelo kompleksas“	Giunco ledynmetis	Dunojaus – Giunco pašiltėjimas
	970	39									
	970	40									
	970	41									
Matuyamos apgražos poliariškumo chronas	1,670	42	Ankstyvasis	Menapis Valis	Kalvių ledynmetis	Dunojaus pašaltėjimas					
	1,670	43									
	1,670	44									
	1,670	45									
Olduvajaus normalaus poliariškumo suchronas	1,870	46	Ankstyvasis	Eburonas	Daumantų priešledynmetis	Dunojaus pašaltėjimas					
	1,870	47									
	1,870	48									
	1,870	49									
Olduvajaus normalaus poliariškumo suchronas	1,670	50	Ankstyvasis	Tegelenas	Biberio – Dunojaus pašiltėjimas	Biberio – Dunojaus pašiltėjimas					
	1,670	51									
	1,670	52									
	1,670	53									

2 Priedas
PETROGRAFINĖS ANALIZĖS REZULTATAI

Kenos stotis

mėginių nr	kristalinės	smiltainiai	dolomitai	S ir O klin	kitos klintys	kitos uolienos	%
Kena-1(0.4-0.6m.)	41.69	0.88	6.58	48.24		2.61	100
Kena-2(0.9-1.1m.)	35.74	1.72	16	19.39	26.72	0.43	100
Kena-3(1.5-1.6m.)	40.72	3.82	21.65	21.09	11.46	1.26	100
Kena-4(1.7-2,0m.)	28.72	3.25	23.59	28.46	14.63	1.35	100
Kena-5(2.0-2,50m.)	33.89	0.33	16.61	32.23	16.28	0.66	100

Norvaišai

Nr	kristalinės	smiltainiai	dolomitai	klintys Silūro ir Ordoviko	kitos klintys	kitos uolienos	%
Norvaišai-1 (0.30-0.50m.)	86.3	5.48	4.11		1.37	2.74	100
Norvaišai-2 (0.90-1.10m.)	19.52	12.19	37.8	9.76	19.51	1.22	100
Norvaišai-3 (1.08-2.00m.)	24.69	2.66	16.69	32	23.36	0.6	100

Juozapinė

nr	kristalinės	smiltainiai	dolomitai	silūro ir ordoviko klintys	kitos klintys	kitos uolienos	%
juozapinė-5 (0.4-0.8m.)	82.22	16.82				0.96	100
juozapinė-6 (0.6-1,0m.)	25.9	3.7	16.08	35.8	14.82	3.7	100
juozapinė-8 (1.8-2.0m.)	23.21	3.57	20.53	29.48	23.21		100

Pabarė

nr	kristalinės	smiltainiai	dolomitai	silūro ir ordovoko klintys	kitos klintys	kitos uolienos	%
pabarė-4 (0.1-0.5m.)	31.88	6.03	3.35	47.34	7.38	4.02	100
pabarė-5 (0.5-0.9m.)	44.54	5.12	1.56	37.43	8.46	2.89	100
pabarė-6 (1.4-1.6m.)	38.17	5.62	7.26	38.65	8.9	1.4	100

Mantviliškis

Mėginių nr	kristalinės	smiltainiai	dolomitai	silūro ir ordoviko klintys	kitos klintys	kitos uolienos	%
mantviliškis-2 (0.2-0.6m.)	80.52	14.62				4.86	100
mantviliškis-4 (0.6-1.0m.)	30.79	9.99	3.07	44.62	9.23	2.3	100
mantviliškis-6 (2.5-3.0m.)	36.97		19.25	31.37	8.07	4.34	100

Starka

Mėginių Nr.	kristalinės	smiltainiai	dolomitai	silūro ir ordoviko klintys	kitos klintys	kitos uolienos	%
starka-2 (0.2-0.6m.)	48.66	9.17	0.91	19.26	10.09	11.91	100
starka-4 (1.1-1.6m.)	32.5	5	10	17.5	30	5	100
starka-6 (2.5-3,0m.)	23.39	5.64	20.16	33.09	16.12	1.6	100

3. priedas Granulimetrinės analizės rezultatai

Granulometrinė analizė (procentais) (2010.09.10 – 10.22)

Eilės Nr.	Pvz. Nr.	Pavyzdžio kiekis (gramais)	Pavyzdžio kiekis po dumblinimo (gramais)	10-5	5-2	2.0-1.6	1.6-1.25	1.25-1.0	1.0-0.8	0.8-0.63	0.63-0.5
1	M1	100	98.21	3.20	4.65	2.09	3.82	6.64	10.44	14.85	10.04
2	M3	100	97.86	10.74	9.46	3.40	3.93	4.71	6.19	8.11	9.66
3	M5	100	98.38	15.03	10.21	4.72	6.50	7.45	9.96	11.63	9.87
4	J1	100	98.79	1.91	1.56	0.92	1.20	1.45	1.85	2.97	4.65
5	J2	100	98.81		0.38	0.31	0.47	0.49	0.73	1.60	2.72
6	J3	100	97.98	11.53	2.24	1.17	1.54	2.09	2.89	5.13	6.65
7	J4	100	96.86	1.57	2.86	1.25	2.06	2.47	3.44	5.17	7.00
8	J5	100	88.49	0.11	0.92	0.11	1.55	1.54	2.73	3.97	3.36
9	J7	100	89.18	0.68	1.73	0.68	1.45	2.85	2.50	4.66	3.01
10	N1	100	97.65	0.42	0.87	0.38	0.57	0.90	2.42	6.19	5.67
11	N2	100	92.70	1.17	3.07	1.54	1.96	2.15	2.14	2.59	2.87
12	N3	100	91.29	0.89	1.56	0.93	1.55	1.67	1.56	3.03	3.47
13	P1	100	98.47	20.13	26.18	7.64	7.57	6.79	5.40	3.60	2.41
14	P2	100	97.87	17.19	23.41	6.48	8.13	8.94	8.90	7.04	4.48
15	P3	100	98.07	23.78	29.03	8.76	9.59	7.19	5.44	4.33	2.66
16	P3a	100	98.03	1.41	2.16	2.29	5.57	10.09	13.70	15.63	11.88
17	S1	100	94.72	3.87	4.04	1.89	2.89	3.59	5.52	8.11	8.84
18	S3	100	78.00	1.47	1.15	0.56	0.96	1.43	1.89	2.58	4.15
19	S5	100	74.25	2.75	2.36	0.86	1.00	1.32	1.64	2.01	2.63
20	K1	100	98.23	3.54	4.53	1.79	2.37	2.72	3.33	4.69	5.72
21	K2	100	96.79	4.32	5.53	1.81	2.48	2.78	3.32	4.61	4.99
22	K3	100	96.58	0.64	1.08	0.20	0.29	0.45	1.06	1.76	2.22
23	K4	100	97.36	3.93	3.98	1.79	2.30	2.65	3.19	4.43	5.00
24	K5	100	97.76	17.71	13.27	3.48	3.98	4.26	4.88	6.05	5.44
25	K6	100	97.86	3.93	16.83	5.94	5.83	6.01	6.12	6.13	5.91

0.5-0.4	0.4-0.315	0.315-0.25	0.25-0.2	0.2-0.16	0.16-0.125	0.125-0.1	0.1-0.08	0.08-0.063	0.063-0.05	0.05-0.04	0.04-0.01
7.61	5.43	3.67	4.92	6.02	6.55	3.46	2.18	0.97	0.55	0.74	0.37
10.65	11.85	6.19	4.39	2.85	2.12	1.03	0.71	0.43	0.41	0.58	0.41
6.84	5.37	2.61	2.51	2.06	1.55	0.70	0.49	0.27	0.22	0.20	0.19
7.81	15.96	16.40	15.93	10.10	7.08	3.36	2.40	1.28	0.68	0.76	0.50
4.40	10.51	14.18	20.29	17.37	11.89	5.39	3.88	1.79	0.97	0.82	0.61
8.36	11.78	8.17	10.97	8.70	6.90	3.56	2.51	1.31	0.85	0.99	0.61
8.56	14.56	14.19	12.41	8.87	5.02	2.45	1.74	1.03	0.67	0.72	0.78
3.85	5.48	4.56	6.31	7.96	8.92	7.43	10.04	10.58	4.77	2.78	1.38
4.00	5.52	5.13	6.37	6.83	8.55	6.44	7.48	9.05	6.02	3.94	2.01
5.99	8.21	6.81	8.78	9.23	9.36	6.67	8.27	6.01	5.27	5.32	0.30
3.25	6.23	5.08	6.84	6.97	9.17	7.86	8.23	5.80	5.75	3.82	6.12
3.31	5.39	5.05	7.15	8.47	9.70	7.70	7.80	7.65	5.19	5.32	3.54
2.22	3.11	2.92	2.73	2.00	1.56	0.93	0.84	0.65	0.50	0.83	0.49
3.71	3.64	1.72	0.95	0.54	0.43	0.31	0.41	0.41	0.36	0.36	0.42
1.83	1.79	1.09	0.68	0.37	0.27	0.13	0.11	0.80	0.06	0.09	0.07
10.67	11.37	6.60	3.69	1.63	0.79	0.24	0.14	0.06	0.03	0.04	0.02
12.22	13.86	10.37	8.94	4.74	2.66	1.14	0.73	0.43	0.31	0.31	0.24
4.33	5.57	5.23	6.09	5.92	7.03	5.74	5.61	4.62	3.42	4.24	5.69
3.19	4.56	4.38	4.87	4.72	5.61	5.15	5.68	4.56	3.43	5.39	8.65
6.79	10.71	10.28	10.74	8.36	7.48	4.75	3.60	2.28	1.36	1.52	1.65
5.81	8.48	8.29	8.49	7.34	6.98	4.83	4.80	3.11	2.11	2.56	4.11
4.21	7.01	4.97	8.12	9.54	12.21	9.67	10.52	7.63	5.97	5.56	3.43
6.47	9.93	9.89	9.73	7.90	7.86	5.68	4.71	2.72	1.48	1.93	1.77
6.56	8.27	5.47	5.25	3.43	2.87	1.72	1.38	1.02	0.75	0.86	1.08
6.24	8.31	6.99	6.64	4.51	3.21	1.62	1.19	0.75	0.54	0.53	0.62