

VILNIAUS PILIŲ TERITORIJOS EGZOTIŠKASIS RELJEFAS IR GELMIŲ SANDARA

RIMANTĖ GUOBYTĖ

Rimantė Guobytė – fizinių mokslų daktarė, Lietuvos geologijos tarnybos Geologinio kartografavimo poskyrio vedėja, VU Gamtos mokslų fakulteto Geologijos ir mineralogijos katedros lektorė, straipsnių apie įvairių Lietuvos vietų paviršiaus geologiją ir geomorfologiją bei aerofotonuotraukų dešifravimo taikymą geologiniams tikslams autorė, Lietuvos kvartero geologinio ir geomorfologinio žemėlapių 1:200 000, 1:400 000 masteliu sudarytoja.

Vietoj įvado

Vilniaus istorijos, kultūros ir architektūros tyrinėtojai vienbalsiai pripažįsta, kad svarbiausias mūsų sostinės bruožas yra jo reljefas: „Vilniui yra būdinga ypatinga gamtinė aplinka. Miesto gamtinė pagrindė sudaro: Neries ir Vilnelės upių slėnis, šio slėnio šlaitai, nuo šių upių santakos besidriekiančių Pilies, Trijų Kryžių, Bekešo kalnų virtinė...“¹; „Gamtinė aplinka – tai pagrindinis Vilniaus savitumo bruožas ir pagrindinė saugotina vertybė“²; „Pilių komplekso kalvynas kaip istorinis bei kultūrinis branduolys kartu yra svarbiausias miesto centro gamtinės urbanistinės struktūros kompozicinės centras, pagrindinis centro erdvinės raiškos elementas“³.

„Miestų kūrimuisi ir raidai įtakos turi daugelis faktorių, kurių vienas iš svarbiausių – tai strategiskai patogi gamtinė situacija“⁴, todėl galima neginčijamai teigti, kad tik dėl reljefo išskirtinumo Vilniaus pilių kompleksas kūrėsi būtent šioje vietoje.

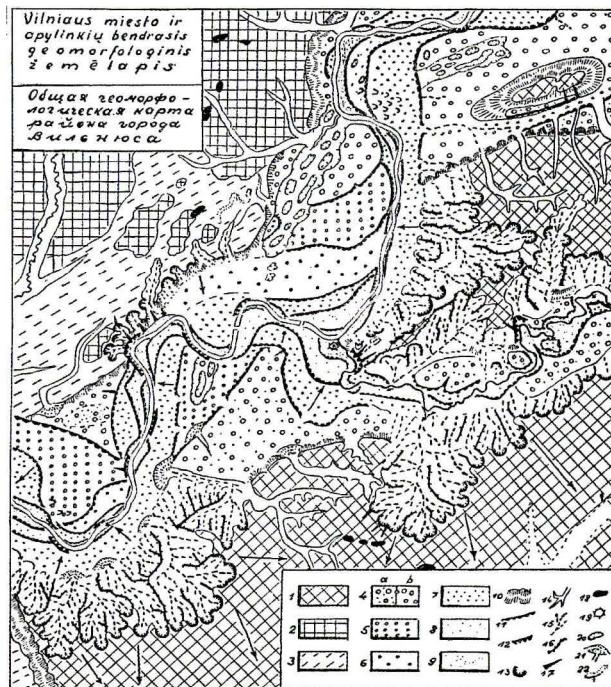
Nepaisant ypatingos reljefo raiškos ir savitumo, reikia pripažinti, kad Vilniaus pilių rezervato ir apylinkių reljefas iki šiol mažai tyrinėtas, o detalaus (1:10 000 ir stambesnio mastelio) geomorfologinio ir geologinio Vilniaus miesto žemėlapiai iki šiol neturime. A. Basalyko sudarytas ir 1955 m. straipsnyje „Vilniaus miesto ir jo apylinkių geomorfologiniai bruožai“⁵ paskelbtas Vilniaus miesto ir apylinkių bendrasis geomorfologinis žemėlapis, kuris šiandienos kartografijos kontekste labiau primena schemą (nenurodytas mastelis, nėra vienos koordinacijų), laikytinas pirmuoju Vilniaus geomorfologiniu žemėlapiu (**1 pav.**).

Žemėlapyje matome platų terasinę Neries klonių slėnių, skiriantį Medininkų kalvyną nuo Riešės kalvyno (še kalvynai dažnai vadinami aukštumomis), su kruopščiai išpreparuotomis griovomis ir raguvomis kairiajame Neries šlaite, dar vadinaname eroziniu Vilniaus kalvynu. Trumpai apžvelges ikikarinio, karų ir pokarių laikotarpių Vilniaus miesto reljefo klausimais spausdintą ir rankraštinę medžiagą, autorius, remdamasis savo tyrimų duomenimis, išsamiai aprašo Vilniaus apylinkių reljefą. Išryškinės Neries atskirtų kalvynų reljefo skirtumus, autorius pabrėžia, kad miestas iškūrės ne tik orografinių, bet ir glaciomorfologinių rajonų sandūroj ir kad „dauguma kvarteristų yra linkę pro Vilnių vesti paskutiniojo apledėjimo maksimalaus ledynų išplitimo ribą“⁶ (nors žemėlapyje minėtos ribos nerodo). Straipsnyje išsamiai charakterizuotos Neries ir Vilnios slėnių terasos, erozinis griovų–raguvų tinklas, aprašyta slėnių bei erozinio kalvyno formavimosi raida.

Žemės tyrėjai, skaičiusieji *Geografinį metraštį* (dabar – *Geografijos metraštis*) 1960 m. turėjo progą susipažinti su

detaliai aprašyta Gedimino kalno geologine sandara, kurią pagal savo paties ir tuometinio Miestų ir kaimų statybos projektavimo instituto specialistų tyrimų duomenis apraše V. Vodzinskas. Pagal sukauptą faktinę medžiagą autorius straipsnyje vaizdingai papasakoja ir Gedimino kalno geologinės raidos istoriją.⁷

Vėliau apie Vilniaus apylinkių reljefo kilmę ir morfologiją rašyta vaizdžiai bei įtaigiai, tačiau tik bendrais bruožais. „Daugiausia vaizdingumo Vilniaus apylinkėms



1 pav. Vilniaus miesto ir apylinkių geomorfologinis žemėlapis, sudarytas A. Basalyko 1955 m.

A geomorphological map of the city of Vilnius and its vicinity. A. Basalykas, 1955.

(1 – slėniuotas stambiai banguotas Medininkų aukštumos reljefas, 2 – daubėtas smulkiai kalvotas Riešės aukštumos reljefas, 3 – fluvioglacialinė aukštėsnioji lyguma (80 m), 4a – fluvioglacialinė žemesnioji lyguma (60 m), 4b – šeštoji (40 m) terasa, 5 – penktoji (30–35 m) terasa, 6 – ketvirtoji (20–25 m) terasa, 7 – trečioji (13–18 m) terasa, 8 – antroji (8–10 m) terasa, 9 – salpinė (4–5 m) terasa, 10 – denudaciniai slėnio šlaitai, 11 – terasų pakopos, 12 – šiuo metu ardomi skardžiai, 13 – senieji neveiklūs sufoziniai–nuošliaužiniai cirkai, 14 – raguvos aukštūjų terasų šlaituose, 15 – ašys semųjų griovų, esančių viduriinių terasų šlaituose, 16 – erozinės vandenskyrinės keteros, 17 – jaunos veiklios griovos, 18 – galinių morenų ar keiminių kalvos, 19 – eroziniai palikuony, 20 – aklinos daubos terasose, 21 – išplovų kūgiai, 22 – ozai. Rodyklės rodo paviršiaus nuolydžio kryptį.)



Straipsnyje minimi Vilniaus vietovardžiai topografinio žemėlapio M 1: 50 000 fone. (© GIS centras)

The Vilnius place names, which were mentioned in the article, on a topographic map M 1: 50 000. (© GIS centras)

teikia Neries ir Vilnios slėnių šlaitai, raižyti išraižyti mažų slėniukų, senovinių griovų, raguvų, cirkų. Juose dažniausiai atsidengia purios, lengvai plaunamos smėlingos ir žvirgždingos sąnašos, todėl kai upės giliai įsigraužė, tuos šlaitus labai lengvai galėjo raižyti šaltinių ir kritulių vanduo. Tankiai persypynusios senovinės griovos ir raguvos ir tarp jų išlikusios liekaninės kalvos bei liekaniniai atragiai sudaro vietomis tikrų kalnų reginius. Tai vadinamieji eroziniai kalvynai – Vilniaus apylinkių puošmena...“ – rašė profesorius A. Basalykas 1968 m. žurnale *Mūsų gamta*.⁸

K. Monstvilo 1976 m. paskelbtame straipsnyje „Vilnios žiočių geologija ir geomorfologija“ detaliai aprašyti Katedros aikštės, Sereikiškių parko ir Gedimino kalno geologinės, inžinerinės-geologinės ir hidrogeologinės sakygos pagal 1968–1973 m. atliktų inžinerinių tyrimų duomenis.⁹

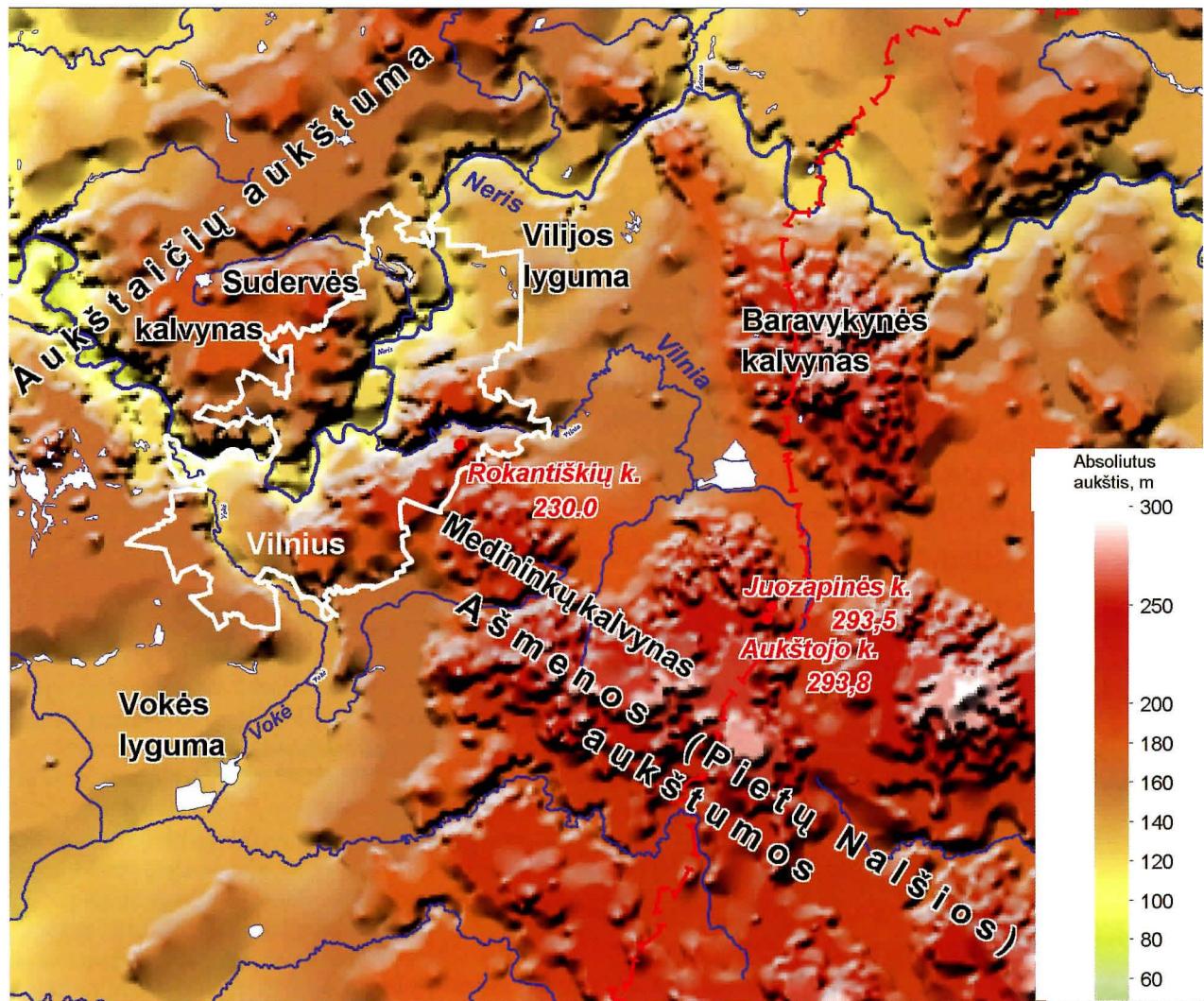
„Eroziniai kalvynai – unikali Vilniaus puošmena“, – buvo pakartota 1981 m. mokslo darbų leidinyje *Geografija*, kuris visas buvo skirtas Vilniaus miesto geografijos klausimams.¹⁰ Leidinio įvadinio straipsnio autoriai Vilniaus apylinkių reljefo sandarą nagrinėja remdamiesi daugybės statybviečių prakasų sienelių tyrimų duomenimis ir 1960–1980 m. publikuota kokybiškai

nauja geologine medžiaga, iš kurios verta paminėti anuomet sensaciją sukėlusį L. Petruolio Neries senslėnio atradimą. L. Petrusis pirmasis antrosios terasos ribose 20 m žemiau Neries vandens lygio aptiko dar prieš ledynmetį egzistavusį i devono periodo uolienas įsigraužusį Neries senslėnį.¹¹

1993 m. buvo užbaigtas Vilniaus apylinkių geologinis kartografovimas 1:50 000 masteliu, kurio metu buvo nustatyti svarbiausi apylinkių geologinės sandaros, geologinės raidos bei reljefo kilmės bruožai.¹² Sudaryti geologinio turinio žemėlapiai 1:50 000 masteliu leidžia pateikti labai apibendrintas žinias apie Vilniaus pilių kultūrinio rezervato teritorijos ir apylinkių geologinę sandarą bei reljefą.

Šiuo metu Lietuvos geologijos tarnybos specialistai kuria Vilniaus miesto geologinės informacijos skaitmeninę duomenų bazę 1:10 000 masteliu, ir tik 2009–2010 m. bus sudaryti 1:10 000 masteliu Vilniaus miesto skaitmeniniai geomorfologiniai ir kvartero geologiniai žemėlapiai.

Nedidelės Vilniaus pilių kultūrinio rezervato teritorijos paviršiaus geologinė sandara bei reljefo detalės puikiai išryškėtų detalaus mastelio (1:2000, o dar geriau –



2 pav. Vilniaus apylinkių reljefo erdvinis modelis (Lietuvos reljefo erdvinio modelio fragmentas).¹³
A spatial map of the relief in the vicinity of Vilnius (A section of the spatial model of Lithuania's relief).

1:1000) geologiniame ir geomorfologiniame žemėlapiuose. Šiandien tegalime pateikti tik apžvalginę informaciją apie Vilniaus pilį kultūrinio rezervato teritorijos paviršiaus bei gelmių sandarą ir geomorfologiją, naudodamiesi 1:5000 mastelio geologine-geomorfologine informacija, gauta sudarius tokio mastelio Vilniaus pilį kultūrinio rezervato teritorijos geologinė-geomorfologinį žemėlapį.

Vilniaus apylinkių orografinė

Senasis Vilnius kūrėsi Neries slėnyje, o šiandieninio miesto teritorija išsiplėtė į keturis orografinius rajonus: Medininkų ir Sudervės kalvynus bei Vilijos ir Vokės lygumas (2 pav.).

Miesto ašis – Neris. Upės ilgis Vilniaus mieste – 35 km. Tekėdama per Vilnių, upė įsigraužia 7–8 m, t. y. jos krantai įtekant į miestą yra 95 m, o ties Gedimino pilimi – 87–86 m aukštyje virš jūros lygio. Neries klonio su terasomis plotis – nuo 2,5 iki 5 km. Siauriausia klonio vieta (keletu metru siauriau negu 2,5 km) – tarp Šnipiškių ir Trijų Kryžių kalno. Kita svarbi miestui upė – Neries intakas – Vilnia. Per Vilnių ji vingiuoja net 18 km. Vilnios klonio-slėnio plotis 500–600 m, vietomis jis išplatėja iki 1 km. Neries klonis-slėnis atskiria jauną Aukštaičių ir senąją Ašmenos (Pietų Nalšios)

aukštumas, miesto teritoriją padalydamas į jaunąją – siaurvakarinę ir senąją – pietrytinę dalis.

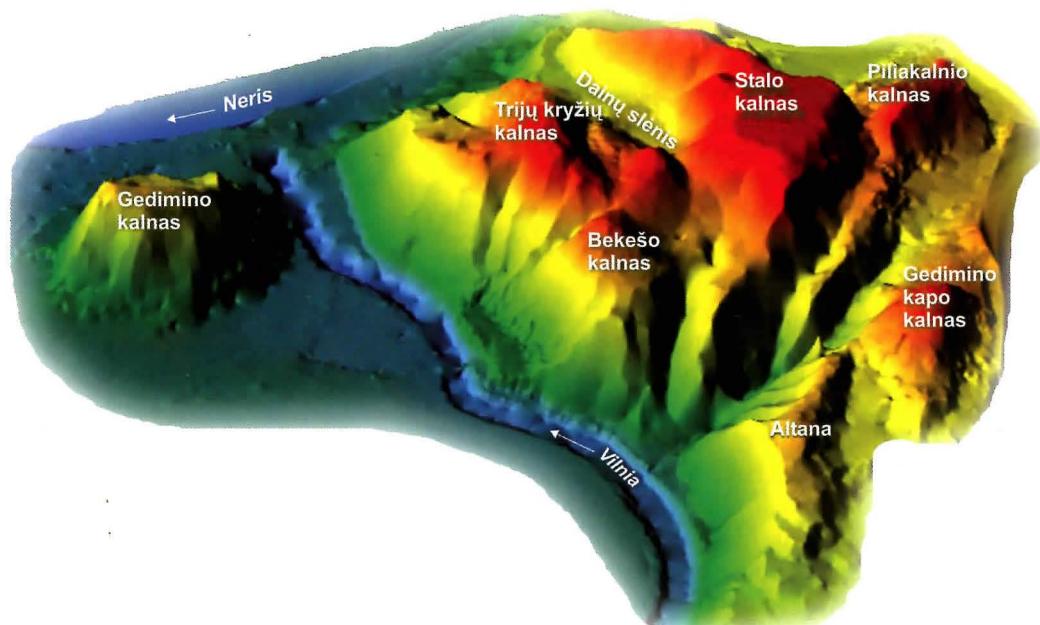
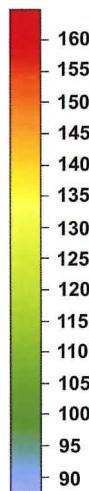
Aukštiausia kairiajame Neries krante esanti pietrytinė miesto dalis „užkopė“ į Ašmenos aukštumą Medininkų kalvyno pašlaitės (Medininkų kalvynas dažnai vadinamas Medininkų aukštuma). Priešpaskutinio aplėdėjimo, todėl senosiomis vadinamų Ašmenos (Pietų Nalšios) aukštumų stuomuo yra Baltarusijos teritorijoje, o Lietuvai tenka tik nedidelis siaurvakarinis aukštumų lanko „smaigalis“, kuris ir vadinamas Medininkų kalvynu, o Aukštolas (293,8 m abs. a.) ir Juozapinė (293,5 m abs. a.) – tai aukštiausios Lietuvos kalvos. Vilniaus link Medininkų kalvyno paviršius žemeja ir palei pietvakarinę miesto ribą lėksta ir lėkstai stambiai banguota kalvyno plynaukštė plati 200–180 m absoliučiame aukštyje. Tik vienišos pakilumos iškilusios iki 220–225 m virš jūros lygio. Užkopė Pavilnio erozinio kalvyno raguvomis į Grigaičių masyvo papėdes randame ir aukštiausią Vilniaus mieste Rokantiškių kalvą, kurios viršunė yra 230 m virš jūros lygio (2 pav.). Gilaus Vilnios klonio atkirstas siaurinės Medininkų kalvyno „kylis“ – Sapieginių kalvynas – tęsiasi iki Dvarčionių; kylio „smaigaliu“ laikytina beveik 50 m aukščio erozinė Aukšttagirio kalva, iškilusi į siaurę vakarus nuo



3 pav. Ribiškės erozinis kalvynas. 1952 m. aerofotonuotrauka, Lietuvos geologijos tarnybos saugykla.
Ribiškės erosional hill land (a 1952 aerial photo, Lithuanian Geological Survey).

Dvarčioniu. Jos viršūnės absoliutus aukštis – 175–180 m. Medininkų kalvyno nuošlaitės, nusileidžiančios į Neries ir Vilnios slėnius, „iki pamatų“ suraižytos griovų ir raguvų, vadinamos Vilniaus eroziniu kalvynu (3 pav.). Dėl giliose erozijos čia kaip retai kur Lietuvoje yra dideli reljefo santykinių aukščių skirtumai – vietomis 1–2 km atkarpoje jie siekia per šimtą metrų, todėl susidaro ryškaus kalvotumo įspūdis.¹⁴

Aukščių skalė



4 pav. Vilniaus pilių valstybinio kultūrinio rezervato kalvų reljefo modelis. Pagal rezervato topografinio plano duomenis sudarė A. Murnikova, Lietuvos geologijos tarnyba.
A model of the relief of the hills of the Vilnius Castle State Cultural Reserve. Based on data from the reserve's topographic plan that was created by A. Murnikova, Lithuanian Geological Survey.

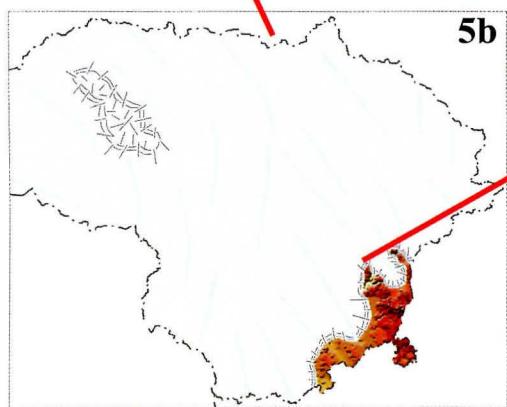
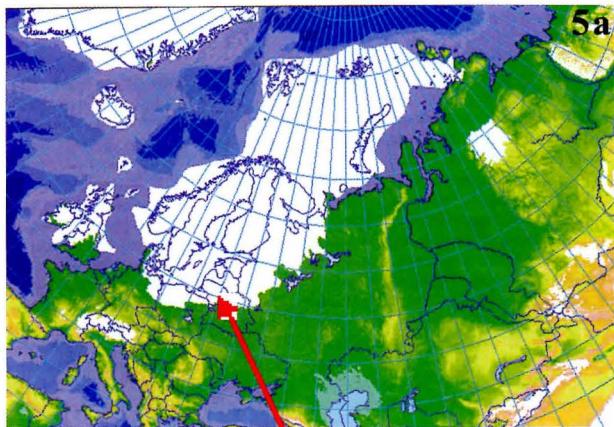
Vilniaus pilių kultūrinio rezervato teritorija apima pietvakarines Sapieginės kalvyno nuošlaites, kur aukščiausiu erozinių palikuonių – Trių Kryžių, Gedimino Kapo ir Stalo kalnų viršūnės yra 164–163 m absoliučiame aukštyje (4 pav.). Gedimino pilies kalno, kažkada buvusio vienu iš Sapieginės kalvyno atragių, paviršius yra 140–141 m aukštyje virš jūros lygio.

Kitapus 3–3,5 km pločio terasinio Neries klonio esantys šiaurvakariniai miesto rajonai (Santariškės, Šeškinė, Fabijoniškės, Justiniškės, Pilaitė ir kiti) pastatyti Aukštaičių aukštumos Sudervės (Riešės) kalvyno pašlaitėse (2 pav.). Smulkiai ir vidutiniškai kalvoto bei banguoto kalvyno paviršiaus vyraujantis absoliutus aukštis – 150–180 m. Tik Bajorų sodų teritorijoje kūpsančią lėkštą kalvą viršūnės yra 200–210 m absoliučiame aukštyje.

Smėlingos Vilijos (arba Vilnios–Nerijos vidurupio)¹⁵ lygumos fragmentas patenka į šiaurrytinę miesto dalį (Antavilio, Balžio, Juodžio, Tapelių ežerų apylinkės). Pušynu apaugusios lygumos paviršius yra 135–145 m absoliučiame aukštyje. Į pietvakarinę miesto dalį (Liudvinavo apylinkės) patenkančios Vokės (arba Vokės–Merkio vidurupio)¹⁶ smėlingos lygumos paviršiaus absoliutus aukštis – 150–160 m. Abi lygumos artėjant prie Vilniaus siaurėja ir visai išnyksta. Centrinėje Vilniaus dalyje lieka tik Medininkų ir Sudervės kalvynus skiriantis Neries klonis.

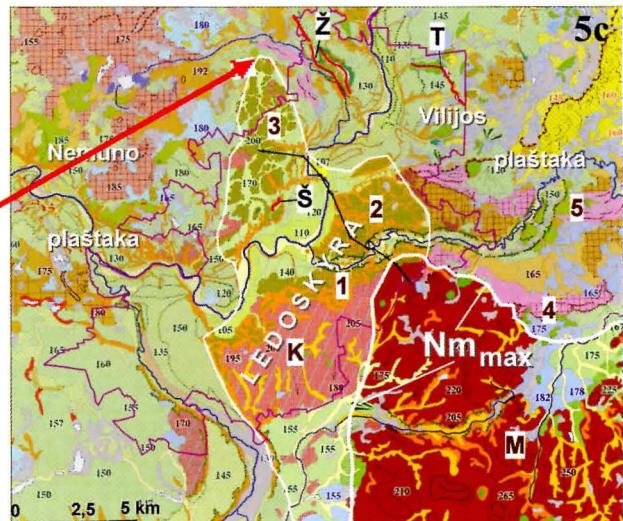
Geomorfologiniai Vilniaus reljefo bruožai

Unikalai tai, kad Vilnius iškūrės paskutinio ledyno pakraščio ruože. Nemuno vardu pakrikštystas paskutinis ledynas, atslinkęs į Lietuvą maždaug prieš 25–21 tūkst. metų ir padengęs beveik visą Lietuvos teritoriją, sustojo ties Vilniumi, neįveikęs aukštai iškilusios Ašmenos aukštumos. Taigi Vilniaus teritorijoje buvo Nemuno ledyno pakraštys (5a¹⁷, 5b pav.), kurį apžvalgiuose



5 pav. Paskutinio ledyno maksimalus išplitimas: 5a – šiaurės pusrytulyje, 5b – Lietuvoje, 5c – Vilniaus mieste. Geomorfologiniame žemėlapyje rudai nuspalvinti plotai rodo moreninių reljefų, įvairiais žalias spalvos atspalviais nuspalvinti smėlingas kalvotas ledyno pakraščio reljefas, zandrai, deltos, fliuvioglacialinės ir aliuvinės terasos, mėlynai nuspalvinti plotai – tai prieledyninių marių suklotos lygumos, pilka spalva parodytos pelkės, geltona – eolinis (kopų) reljefas.¹⁹ M – Medininkų kalvynas, K – Kirtimų plynaukštė, Š – Šeškinės ozas, Ž, T – Žaliųjų ežerų ir Tapelių rinos (dubakloniai), 1, 2 – Ribiškių-Pavilnių ir Sapieginės-Rokantiškių eroziniai kalvynai, 3 – Bajorų kampinis masyvas, Nm_{max} – Nemuno ledyno maksimalaus išplitimo riba.

Maximum extent of the last glaciation: 5a – in the northern hemisphere, 5b – in Lithuania, 5c – in the City of Vilnius.



žemėlapiuose nesunku parodyti, tuo tarpu detalesniuose žemėlapiuose¹⁸ (5c pav.) – sunkiau, nes įvairaus dydžio kyšuliai ledyno priekyje nevienodai veikė paviršių: vienur paviršiaus nuogulas sujaukė, kitur – pakraštyje paliko galinėmis arba kraštinėmis morenomis vadinamus pakraštinius gūbrius, o dažniausiai nuo tirpusio ledyno pakraščio plūdę vandenys nuplovė ne tik šviežiai supiltą pakraštinių gūbrių – tikriausiai ledyno egzistavimo pėdsaką, bet ir smarkiai erodavo prieš ledyną plytėjusį senesnį paviršių. Ledyno išplitimo teritorijai atkurti reikia daugybės geologinių faktų.

Klasikiniai paskutinio ledyno egzistavimo įrodymai yra šie: paviršiaus ežeringumas, pakraštinių gūbrių lankai, rinos (dubakloniai) ir ozai. Nesunku pastebėti, kad visi natūralūs Vilniaus ežerai yra būtent Sudervės kalvynė ir Vilijos lygumoje – paskutinio ledyno suformuotame paviršiuje. Net dvi išraiškios rinos* patenka į miesto teritoriją: Žaliųjų ežerų ir Antavilių²⁰ (arba Tapelių).²¹ Antavilių rina – tai klasikinė poledynmečiu atsikūrusi rina, esanti kairiajame Neries krante Antavilių apylinkėse. Vietovėje ją atsekame pagal gilių ovalių Antavilio, Skarbelio, Balžio, Juodžio ir Tapelių ežerelių, sujungtų siaurų upelių slėniais, virtinę. Ledynui tirpstant „rininis“ griovys buvo užpildytas ledyno tirpsmo vandenų sanašomis, palaidojusiomis į griovį patekusius neištirpusio

ledo luistus, kuriems vėliau, jau poledynmečiu, ištarpus paviršius tose vietose įdubo – liko glaciokarstinėmis vadinamos pelkėtos arba sausos dubės ir glaciokarstinių ežerelių. Rinos ilgis – apie 5 km. Prasidėjusi ties Antaviliais rina baigiasi pelkėje apie 1 km į pietryčius nuo Tapelių ežero. Šioje vietoje rinos gylis – 44 m – buvo nustatytas pagal kartografinio grežinio pergręžtą riną užpildžiusių nuogulų storį.²²

Žaliųjų ežerų riną sudaro du lygiagretūs beveik vienodai išvingiuoti apie 3,5 km ilgio gilūs kloniai: viename jų (200–350 m pločio) telkšo Raistelio ir Gulbino ežerai, kitame (400–500 m pločio) – Balsio ežeras ir mažytis Akies ežerėlis. Tai poledynmečiu atsikūrusi rina, kurios gilūs (apie 50 m gylio) ir platūs kloniai ryškūs dabartiniame reljefe. Prasidėjusi giliais kloniais Gulbinų miške piečiau Šilinės kaimo Žaliųjų ežerų rina ties Aukštajā Rieše giliu rininiu Riešės slėniu atsiveria į Nerį. Prieš Žaliųjų ežerų riniinių klonių pradžią toje pačioje grandinėje į šiaurės rytus tėsiasi beveik 2 km ilgio ozū** virtinė. Taigi Žaliųjų ežerų rina – tai sudėtinga ozū–rinų grandinė. Tokios teigiamų ir neigiamų formų virtinės susidaro ledyno pakraštyje, kai tuneliais tekėjė ir klojė nuosėdas vandenys, priartėjė prie ledyno pakraščio, kur slėgis mažesnis, galinga srove išsiveržia iš po ledyno, išgrauždamis pada nuogulose gilius įrežius. Abiejų rinų –

* Rina vadinamas gilus, dažnai duobėtas staciašlaitis dubaklonis, išgraužtas ledyno pade cirkuliavusiems vandenims dėl didelio ledyno slėgio galingu srautu išsiveržiant iš po ledyno. Rinos susidaro ledyno pakraštyje ir dažniausiai yra orientuotos ledyno slinkimo kryptimi.

** Ozas – tai ledyno dugne tuneliu tekėjusių vandens srautų sunesti smėlingi ir žvyringi pylimai.

ir Tapelių, ir Žaliųjų ežerų pagrindinė kryptis – šiaurės vakarų–pietryčių, ir rodo ji pagrindinę Vilnios ledyno liežuvio išlinkimo į depresiją tarp Medininkų ir Baravykinės kalvynų kryptį (2 pav.). Du ryškūs paraleliniai pakraštinių gūbrių lankai (Mickūnų ir Kenos) rodo buvusio ledyno liežuvio maksimalią padėtį ir stabtelėjimo poziciją jam tirpstant (5c pav.).

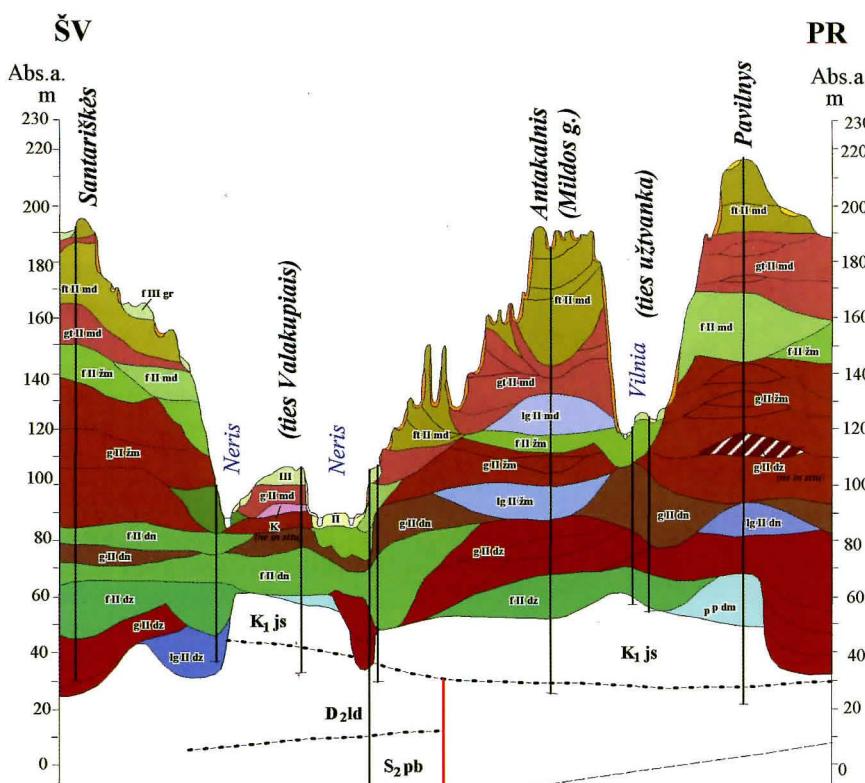
Pagal sujauktą ir sustumdytą Medininkų kalvyno pašlaitę nesunkiai atsekame buvusio ledyno pakraštį ties Naujaja Vilnia ir Kairėnais. Sudėtingesnė geologinė situacija yra į Vilniaus teritoriją įsiterpusio Medininkų kalvyno smaigalyje ir jo vakarinėse pašlaitėse. Štai Kirtimų plynaukštės paviršius absolitus aukštis – 160–180 m, o lėkštai banguotame jos paviršiuje kai kur kūpso nedideli (5–8 m aukščio) keimai***. Keimus primenančių kalvelių aptikta ir Sapieginės kalvyno paviršiuje (Dvarcionių apylinkėse). Šios formos būdingos būtent paskutinio ledyno sukurtam reljefui.

Kita vertus, uždurpėjusio Kirtimų plynaukštės pažemėjimo paviršiuje buvo aptiktos Merkinės tarpledynmečio nuosėdos.²³ Jos nepadengtos paskutinio ledyno morena, o tai patvirtina, kad teritorijoje nebuvo paskutinio ledyno dangos. Aukštai iškilę Bajorų masyvas (Visorių, Santariškių apylinkės) su plačiadugniais sausslėniais tarp lėkštašlaičių kalvų labai panašus į Medininkų kalvyno tėsinį kitapus Neries ir, matyt, taip pat nebuvo padengtas paskutinio ledyno (5c pav.). Bet netoliše vingiuojanti Vilniaus miesto geologinė ižymybė, dar 1936 m. patekusi į Didžiosios Britanijos enciklopediją „Britannica“, o 1964 m. tapusi Lietuvos geologijos paminklu – Šeškinės ozas – svarus argumentas paskutinio



6 pav. Šeškinės ozas 1952 m. aerofotonuotraukoje. Lietuvos geologijos tarnybos saugykla.
A 1952 aerial photo of the Šeškinė moraine (Lithuanian Geological Survey).

ledyno buvimo šiose apylinkėse naudai (2 pav.). Šeškinės ozas – tai keteruotas 1160 m ilgio ir 50 m pločio (pade) pylimas. Kai kurių keterų aukštis nuo papédžių – net 10–12 m, keteros plotis – 3–18 m. Ozas supiltas iš įkypai sluoksniuoto žvirgždingo smėlio, su rieduliu sankaupomis. Vietomis ozo ketera apklotai plona (1,2–0,7 m storio) morenos danga. Ištisęs šiaurės rytų–pietvakarių kryptimi ir formavęsis ledoskyrinėje zonoje, Šeškinės ozas, matyt, nėra klasikinis radialinis ozas, rodantis ledyno slinkimo



7 pav. Bajorų kampinio masyvo, Sapieginės ir Pavilnys erozinių kalvynų geologinė sandara (autoriai J. Satkūnas, J. Veršickas, R. Guobytė). Geologinių indeksų reikšmės: g – glacialis, arba morena, gt – kraštinė, arba galinė, morena, ft – ledyno pakraščio smėlingi ir žvirgždingi dariniai, f – fluvioglacialas, arba ledyno tirpsmo vandenu sanašos (ivairaus grūdėtumo, žvirgždingas smėlis, žvirgždo ir gargždo nuogulos), lg – limnoglacialas, arba prieledyninių baseinų nuosėdos (smulkutis ir smulkus smėlis, aleuritas, molis), dz – Dzūkijos, dn – Dainavos, žm – Žemaitijos, md – Medininkų, nm₃ – Nemuno (paskutinis) ledynai; III – trečios viršsalpinės, II – antros viršsalpinės terasų nuogulos; p dm – prepleistocene, arba priešledynmečių laikotarpio, ezerinės nuosėdos; K js – apatinės kreidos, D₂ld – vidurinio devono, S₂pb – viršutinio silūro uolienos. Raudona linija – tektoninis lūžis, juodos vertikaliais linijos – gilių geologinių grežinių vietas. Geologinio pjūvio linija parodyta 5c paveiksle.

The geological structure of the Bajorai angular mass and the Sapieginė and Pavilnys erosional hill lands (authors Satkūnas, Veršickas, and Guobytė).

*** Keimas – tai ledyno protirypo nusėdusių sanašų (dažniausiai – smėlio) sudaryta ovali kalva.

kryptį Šeškinės apylinkėse. Ozas greičiausiai buvo sunėtas ledyno tirpsmo vandenų upės, tekėjusios jau „mirusio“ suskilinėjusio (nejudraus) tirpstančio ledyno plyšyje, kurio ledinėms sienoms ištirpus liko vingiuotas pylimas (**6 pav.**).

Vilniaus kalvynų ir Vilniaus pilių kalvų gelmių sandara

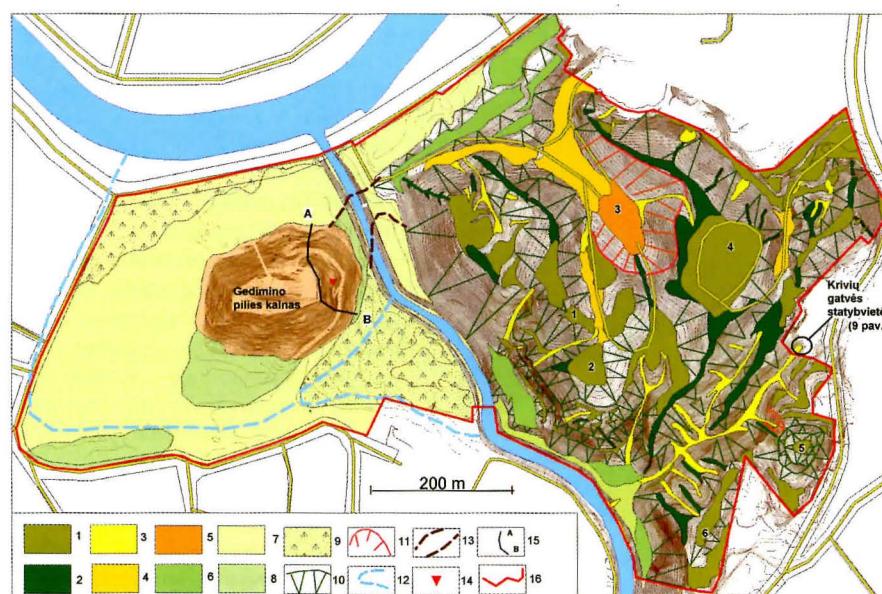
Paleogeografinių paskutinio apledėjimo sąlygų atkūrimui Vilniuje ir apylinkėse svarbūs ne tik geomorfologiniai paviršiaus bruožai, iš kurių pagrindinius mes trumpai apžvelgėme, bet ir geologinė gelmių sandara. Palyginkime Vilniaus teritorijos iškilių paviršių – Bajorų kampinio masyvo, Sapieginės–Rokantiškių ir Pavilnių erozinėjų kalvynų geologinę sandarą, pavaizduotą geologiniame pjūvyje (**7 pav.**).

Nuspalvinta pjūvio dalis – tai kvartero, arba ledlaikių laikotarpio, nuogulos, kurių storis Vilniaus mieste vietomis yra 190–160 m, o giliuose eroziniuose Neries ir Vilnios kloniuose-slėniuose kartografiniais gręžiniais pergręžta vos 40–20 m šių nuogulų. Geologinio kartografavimo metu²⁴ Vilniaus mieste identifikuotos Dzūkijos (gIIdz), Dainavos (gIIdn), Žemaitijos (gIIžm), Medininkų (gIIimd) ir paskutinio – Nemuno – ledynų morenos (pjūvyje parodytos rудomis spalvomis), minėtų ledynų tirpsmo vandenų sąnašos – įvairaus grūdėtumo, žvirgždingas smėlis, žvirgždo ir gargždo nuogulos (žaliai nuspalvinti sluoksniai) ir prieledyninių baseinų nuosėdos – smulkutis ir smulkus smėlis, aleuritas, molis (mėlynai nuspalvinti sluoksniai). Seniausios Vilniuje kvartero nuogulos – tai priešledynmečių laikotarpio smulkus ir smulkutis ežerinis smėlis (p dm), kurio nedideli plotai (pjūvyje nuspalvinti žydra spalva) išliko nenuardytai vėliau teritoriją keliskart dengusių ledynų.

Geologiniame pjūvyje matome, kad viršutinę kvartero storymės dalį Bajorų, Sapieginės–Rokantiškių ir Pavilnio apylinkėse iki 50–60 m gylio, o kai kur ir giliau sudaro priešpaskutinio – Medininkų ledyno pakraštinių darinių:

rausvai rudas arba rudas moreninis priesmėlis, dažniausiai sustumdytas į įvairaus dydžio raukšles, ir raukšlėtos smėlingos bei žvirgždingo smėlio nuogulos. Šią storymę savo akimis galime pamatyti aukščiausiai (per 65 m aukščio) Vilnios skardyje – Pūčkorių atodangoje, 1974 m. paskelbtoje geologiniu gamtos paminklu. Šiandien didžioji skardžio dalis apklotą nubyrrėjusiomis ir nušliaužusiomis iš viršaus nuogulomis, bet viršutinėje dalyje dar galime tyrinėti raukšlėtus smėlio ir žvirgždo bei gargždo sluoksnius. Tikėtina, kaip be išlygų teigia dauguma kvartero geologų, kad šios glaciodislokacijos (taip geologai vadina ledyno padarytus nuogulų sujaukimus) – tai paskutinio ledyno veiklos padarinys. Tačiau atskirti paskutinio ledyno sujaukimus nuo didelio masto priešpaskutinio ledyno pakraštinių darinių dislokacijų ir skeldžių nėra taip paprasta. Tam būtini specialūs glaciostruktūriniai visos storymės (atodangoje) tyrimai, kurių iki šiol dar niekas neatliko. Aišku tik tai, kad aukščiausiu Vilniaus kalvynų stuomuo sudarytas iš nedarniai slūgsančių arba dislokuotų senųjų Medininkų ir Žemaitijos ledynų paliktų nuogulų. Kai kur minėtų masyvų paviršiuje aptinkama 2–3 m storio morenos bei įvairaus grūdėtumo ir žvirgždingo smėlio lopinėliai gali būti paskutinio ledyno paliktos nuogulos.

Vilniaus pilių kalvos – tai aukštoji Vilniaus pilių kultūrinio rezervato teritorija, apimanti Sapieginės–Rokantiškių erozinio kalvyno fragmentą. Trijų Kryžių, Bekešo, Stalo, Piliakalnio, Gedimino Kapo ir Altanos kalnais vadinamų kalvų viršūnės – tai priešpaskutinio ledyno sudaryto reljefo reliktai, išgyvenę paskutinio ledyno gniaužtus ir išlikę tankiai gilių griovų ir raguvų suaižytame senojo kalvyno paviršiuje (**8 pav.**). Kalvos sudarytos iš dislokuoto įkypai slūgsančio smulkaus, įvairaus arba žvirgždingo smėlio su rudo moreninio priesmėlio lešiais ir įvairiai išraiptytais sluoksniais (**9 pav.**). Kai kur rudo moreninio priesmėlio ploteliai aptinkami ir kalvų paviršiuje.



8 pav. Vilniaus pilių valstybinio kultūrinio rezervato geomorfologinis žemėlapis. 1 – eroziniai kalvų viršūnės – priešpaskutinio ledyno reljefo reliktai, 2 – eroziniai atragiai, 3 – griovų ir raguvų dugnai, 4 – platūs sausaslėnių dugnai, 5 – sufozinio cirko dugnas, 6 – III ir IV viršsalpinių terasų fragmentai, 7 – II viršsalpinė terasa; 8 – pakilumos II terasos paviršiuje, 9 – uždurpėjė pažemėjimai II terasos paviršiuje, 10 – eroziniai šlaitai, 11 – sufozinio cirko šlaitai, 12 – spėjama Vilnios vaga (pagal Getkanda, 1648, ir Grunerta)²⁵, 13 – sąsmauka, galėjusi jungti Gedimino pilies kalną su kalvynu, 14 – nuošliaužų vieta Gedimino pilies kalno šlaito, 15 – geologinio pjūvio vieta, 16 – rezervato riba.

A geomorphological map of the Vilnius Castle State Cultural Reserve.

Būdingiausias kalvyno bruožas – senajame reljefe „išraižyto“ griovos, šiandien raguvomis ir net sausaslėniais vadintinos. Būdingas sausaslėnis prasideda plačiu sufoziniu nuošliaužiniu cirku Dainų slėnio estrados vietoje. Statūs 28–32 m aukščio cirko šlaitai išraižyti smulkių griovų. Nusileidžia sausaslėnis Neries klonio šlaitu į trečiosios Neries terasos aikštę (8 pav.). Didžiaja griova vadinama raguva atsiveria į Vilnios trečiąją terasą. Beveik 400 m ilgio, dvišaka, o prie pat žiočių – net trišaka raguva atskiria Stalo ir Piliakalnio kalnus, o leisdamasi žemyn nuo pagrindinio kalvyno dar atrėzia ir Gedimino Kapo bei Altanos kalnus.

Griovos ir raguvos eroziniam kalvyne izoliuoja daugybę atragių, besileidžiančių nuo eroziniių kalvų viršunių palei griovų ir raguvų šlaitus, dažnai iki pačių papédžių. Kai kurios neilgos griovos, prasidėjusios viršutinėje šlaitų dalyje, pasibaigia tiesiog šlaito vidury – tai „kabančiosios“ griovos (A. Basalyko sugalvotas terminas).

Vilniaus pilių kultūriniam rezervatui priklausančioje kalvyno dalyje neturime gilių geologinių grėžinių, todėl nežinome ir tikslios kalvų gelmių sandaros. Pagal anksčiau aprašytą Sapieginės–Rokantiškių kalvyno geologinę sandarą (7 pav.) galime teigti, kad ir pilių kalnai-kalvos, kurios yra minėto kalvyno fragmentas, suklotos iš senųjų ledynų paliktų morenų ir jas skiriančių smėlingų sluoksnių. Tai patvirtina laiptuoti sausaslėnio ir raguvų bei griovų išilginiai profiliai. Minkštus lengvai išplaunamus smėlingus sluoksnius kertančios jų atkarpos yra stačios, šlaitai – smėlingi. Morenos sluoksnius kertančios griovų ir raguvų atkarpos nežymaus nuolydžio, dugne dažnos iš morenos išplautų riedulių sankaupos. Ilgi

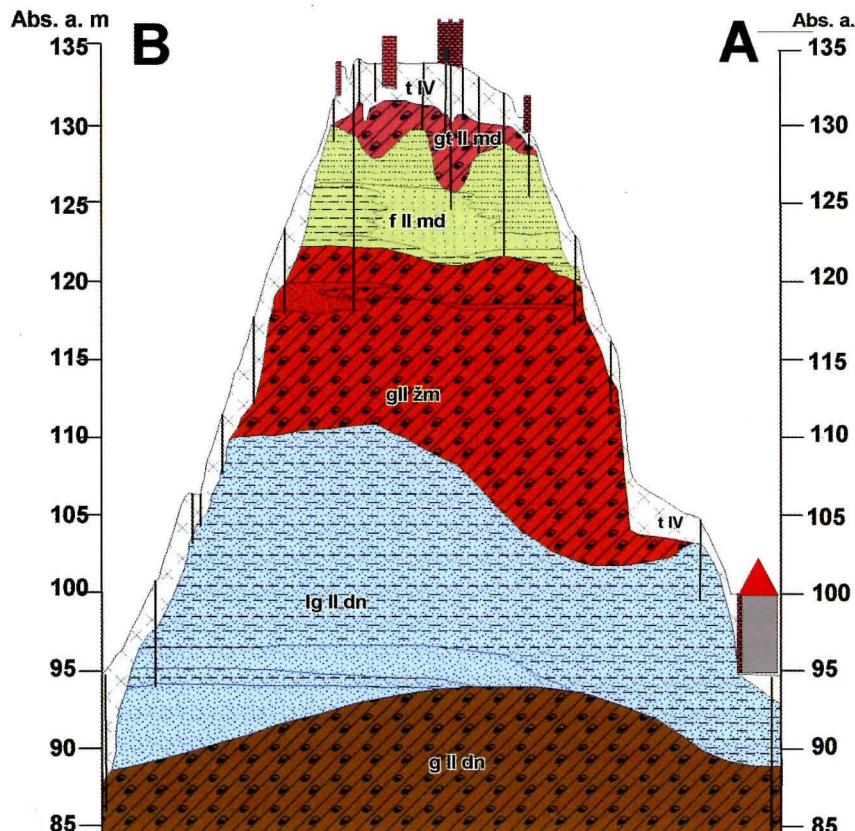


9 pav. Dislokuoti smulkaus (a) ir žvirgždingo (b) smėlio sluoksniai su rudo moreninio priesmėlio (c) tarpsluoksniais, atidengti Didžiosios griovos-raguvos pradžioje, statybvietais Kriviu gatvėje prakasoje (2007 m. pavasaris).

Shifted layers of fine (a) and coarse (b) sand with seams of brown moraine sandy loam (c), that were uncovered at the head of the Great Gully – Ravine. The construction site on Kriviu Street.

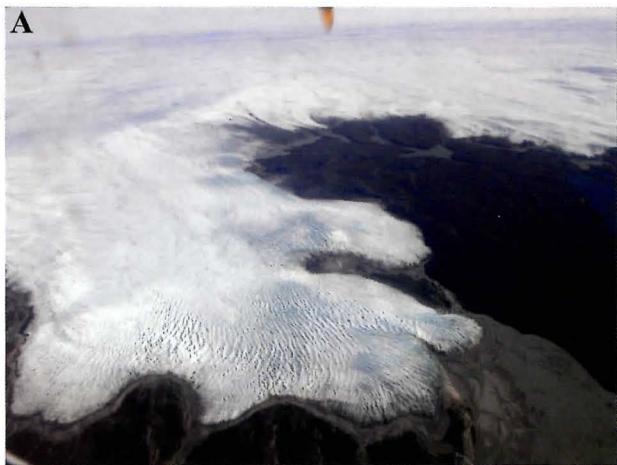
ir smarkūs lietūs prisotina viršutinius smėlingus sluoksnius vandens, kuris laikosi apatinėje smėlingo sluoksnio dalyje ant morenos (arba molio). Griovos perkirstoje vietoje vanduo drenuojas, teka griova žemyn ir paprastai sausas griovos dugnas virsta laikino upelio vaga. Pilių kalvas sudarančių morenų sluoksnius galima skaičiuoti lipant Didžiaja griova.

Gedimino pilies kalnas, šiandien atkirstas nuo pagrindinio masyvo tik Vilnios vagos, greičiausiai buvo kalvynu atragis, su kalvynu sujungtas II terasos aukščio



10 pav. Scheminis geologinis pjūvis, kertantis rytinį Gedimino pilies kalno šlaitą (pagal A. Pečkaičio surinktus inžinerinių geologinių ir archeologinių tyrimų duomenis). Geologinių indeksų reikšmės: g II dn – Dainavos ledyno morena, lg II dn – Dainavos ledyno prieledyninių marių nuosėdos: smulkutis ir aleuritingas (dulikingas) smėlis, g II žm – Žemaitijos ledyno morena: priemolis ir priesmėlis su smėlio tarpsluoksniais; f II md – Medininkų ledyno tirpsmo vandenų nuogulos: smulkutis, smulkutis, aleuritingas smėlis; gt II md – Medininkų ledyno pakraštinié morena: moreninis priesmėlis; t IV – technogeniniai dariniai (supiltas gruntas). Vertikalios linijos rodo grėžinių vietas ir gylį. Geologinio pjūvio vieta parodyta 8 paveikslėlyje.

The geological profile cutting the east slope of Gediminas Castle Hill (based on the engineering geological and archaeological research data collected by Antanas Pečkaitis).



II pav. „Pirštuotas“ Grenlandijos ledyno liežuvis (A). Beveik švari tirpstančio Grenlandijos ledyno viršutinė dalis (B, C).
G. Skridlaitės nuotrauka, 2006.

The 'fingered' tongue of a Greenland glacier (A). The almost clean upper part of a melting Greenland glacier (B, C). Photo by Skirdaitė, 2006.

pakilumos fragmentu (**8 pav.**), kuris, istorikų ir archeologų teigimu, buvo prakastas miestui plėtojantis jau istoriniai laikais. Erozinė beveik 40 m aukščio Gedimino kalva, jos šlaituose ir viršūnėje grėžtų grėžinių duomenimis, suklota iš trijų pagrindinių morenų ir jas skiriančių tarpmoreninių smėlingų sluoksniių (**10 pav.**). Viršutinė kalnų dengianti kaitaus storio (nuo 0,5–1,0 iki 3–5 m) morena, aptikta po 4–5 m storio technogeniniu sluoksniu, greičiausiai yra tik Medininkų morenos liekanos (apatinė jos dalis). Ją pergręžus, buvo pasiektais smulkus, vietomis dulkingas smėlis, kurio 6–8 m sluoksnis dengia antrają nuo viršaus 10–15 m storio Žemaitijos moreną. Po ja vėl slūgso dulkingo smėlio storymė, o jau po kalnų supančia II terasos lyguma aptikta ir trečioji – seniausioji Gedimino kalno morena, vadina Dainavos vardu.

I Vilniaus pilių kultūrinio rezervato teritoriją patenka kalvyno papédėse išlikę Neries ir Vilnios kloniais tekéjusių ledyno tirpsmo vandenų (fliuvioglacialinių) srautų suklotų terasų (IV ir III) fragmentai ir dabartinės holoceno laikotarpiu šių upių suklotos (II ir I) terasos. Jų paviršiuje beveik visur aptinkama apie 2–3 m technogeninių darinių (grunto), todėl geologinė terasų sandara, o kartu ir upių raida pilių teritorijoje vis dar lieka paslaptimi.

Geologinės raidos istorija

Apžvelgę Vilniaus kalvynų geologinės sandaros ir geomorfologijos ypatumus, paskutinio ledyno padėtį Vilniaus mieste ir jo atsitraukimą galime išvaižduoti taip: atslinkusio ledyno pakraštys Vilniaus miesto ribose sutiko iškilų priešpaskutinio ledyno paliktą pakraštinių gubrį, kurio jau nepajégė eroduoti. Smėlingas gubrys tapo ledoskyra, suskaidžiusia ledyno pakraštį į dvi plaštakas: Nemuno, slinkusią į pietus, ir Vilijos (i rytus nuo Vilniaus), kurios vienas liežuvis užklojo Vilnios depresiją, kitas išliuožė į Baltarusijos teritoriją, palikęs neįveiktą Buivydžių tarpliežuvinę masyvą. Nors ledoskyros zonoje



atsidūrusių Bajorų, Santariškių, Sapieginės–Rokantiškių, Kirtimų ir Pavilnių vietovių pagrindinis ledynas neįveikė ir iširėmė į kalvynų papėdes, viršutiniai ledyno ledo sluoksniai, matyt, kai kur buvo užslinkę ant ledoskyros paviršiaus ir jų šiek tiek sujaukė. Būtent tokioje ledyno užklotojė vietoje ledyno plyšyje galėjo susidaryti ir garsusis Šeškinės ozas. Kadangi viršutinė ledyno dalis, palyginti su jo padu, paprastai būna švari, tai, ledynui ištirpus, ledoskyroje buvusių kalvynų paviršiuje tik kai kur liko jo nuogulų (**11 pav.**). Ledyno pakraščiams pradėjus intensyviai tirpti, ėmė formuotis ir egzotiškieji Vilniaus kalvynai. Išskirtinis kalvynų bruožas yra jų erozinė, arba, kitaip sakant, skulptūrinė, kilmė. Svarbiausias ledoskyroje atsidūrusio ir ledyno sukaustyto Medininkų kalvyno performavimo etapas prasidėjo intensyvaus ledyno tirpimo metu, maždaug prieš 25 tūkst. metų. Palei ledyno pakraštį, gal net ir po ledynu susiformavo Neries upei pradžią daves ledyno tirpsmo vandenų srauto klonis. Juo plūdė vandenys ardė atitirpstančio išalusio kalvyno papėdes. Atsilimas turėjo būti staigus, nes į klonį nuo stačių iš amžinojo išalo gniaužtų išsilaisvinusių šlaitų intensyviai ēmė slinkti ištūžusio grunto masės. Jos išvagojo šlaitus giliomis griovomis taip tankiai, kad kai kur vietoj šlaito sienos tarp griovų liko tik siauri atragiai. Kalvyno šlaituose „kabančios“ griovos užfiksavo ledyno tirpsmo vandenų upės, į kurių griovas formuodamas drenavosi išalo vanduo, paviršiu. Erozijos procesas buvęs staigus ir intensyvus, jis paspartino ir tirpsmo vandens terminės



A



B

12 pav. Nuošliauža rytiniame Gedimino kalno šlaite prie akmenimis išgristo šaltinio sienelės: A – 2004 m. kovo 22–23 d.; B – 2008 m. kovo 3–4 d. V. Mikulėno nuotrauka.

A landslide on the east slope of Gediminas Hill near a spring wall paved with stones: A – on 22–23 March 2004; B – on 3–4 March 2008. Photo by Mikulėnas.

erosijos efektas, kitaip sakant, šlaituose iš nuogulų sunkėsi atitirpstantis šalo vanduo, išnešdamas ir smėlio bei molio daleles. Jeigu būtų vykusi tik gilinamoji (linijinė) bei paviršinė (plokštuminė) erozija dėl paviršinio vandens nuoplovos, vargu ar tokios giliose ir stačiašlaitėse griovos, kurios pasenusios virto plačiadugnėmis raguvomis, būtų galėjusios susiformuoti. Dabartinį vaizdą Vilniaus eroziniai kalvynai igavo maždaug prieš 14–15 tūkst. metų, kai susiformavo Neries slėnis, kuriame upės vaga buvo III–IV terasų lygyje. Būtent iš šias terasas atsiveria daugelio raguvų bei griovų žiotys. Tuomet griovų erozija sulėtėjo, šlaitai stabilizavosi. Griovos buvo šaltiniuotos, jomis dar kurį laiką drenavosi kalvyno smėlinguose sluoksniuose susikaupę vandenys. Apie tai byloja iki šių dienų išlikę Vilniaus šaltiniai kalvyno šlaituose, Antakalnyje.

Neris ir jos intakai išgyveno sudėtingą, bet natūralią gamtinę raidą poledynmečiu ir holocene, o Neries klonuje iškūrus Vilniui, jo terasinis paviršius vietomis pakeistas neatpažįstamai. Gedimino kalnų supančios antrosios Neries viršsalpinės terasos paviršiuje buvo užpilti pelkėti pažemėjimai, tikėtina, kad užpilta senojo pilies kalnų ir prieigas juosusi Vilnios vaga ir rytinėje kalno pusėje iškasta nauja.²⁴ O ir pati Neris neabejotinai ne vieną kartą keitė vagą, tai priartėdama, tai vėl atsitraukdama nuo pilių kalvų.

Dabartiniai geologiniai procesai

Vilniaus kalvynų geologinė raida nenutrūko – geologiniai procesai lėti, dažnai mūsų akiai nepastebimi, bet vyksta nuolatos. Mums atrodo, tarsi nevyksta nieko, kai staiga akimirksniu nušliaužia arba nugriūva dalis šlaito. Dėl gravitacijos, pólaidžių ir lietaus poveikio, dėl gruntuinio (paviršinio) vandens lygio pokyčių vyksta šlaitų deformacijos, nubyréjimai, nuošliaužos, aktyvėja arba silpsta griovų erozija, vyksta kiti reljefo performavimo procesai. Juos pagreitinti, o dažnai ir sukelti gali iš pirmo žvilgsnio net pozityvi žmogaus veikla (o ką jau sakyti apie drastišką aplinkos keitimą): šlaitų ar griovų tvirtinimas, statybos arti šlaito briaunos, kelių tiesimas ir kt. Tai

suaktyvina gruntų sutankėjimą, nuošliaužų ir nuobirų susidarymą, griovų gilinamają eroziją. Šie procesai gali paveikti ne tik gamtinę aplinką, bet ir saugomą istorijos ir archeologijos paveldą. Nemalonai tokį procesų iliustracija – nuošliauža Gedimino pilies kalno rytiniame šlaite. 2008 m. pavasarį šlaito pakopa prie rieduliais iškloto šaltinio sienelės nuslinko jau antrą kartą, praėjus vos ketveriems metams nuo pirmosios nuošliaužos susidarymo toje pačioje vietoje (12 pav.).

Šiemet nuslinko jau didesnė šlaito dalis negu 2004 m. Akivaizdu, kad geologinės sąlygos šioje vietoje formuotis nuošliaužai palankios. Dar kartą žvilgtelkime į kalno rytinio šlaito geologinį pjūvį (10 pav.). Maždaug 20 m aukštyje nuo kalno papédės, arba 120 m absoluciame aukštyje, slūgso Žemaitijos morenos kraigas. Ši morena – tai vandenspara virš morenos slūgsančiame smėlyje susikaupiančiam vandeniu. Susidarius jo pertekliui ir drenuojantis morenos paviršiumi šlaito link, įmirkės ir pasunkėjės šlaitą dengiantis technogeninių darinių ir dirvožemio sluoksnis atplyšęs nuslenka žemyn. Nuošliaužos susidarymą pagreitina plona velenos danga, laipojimai šlaitu, gal net dideli šlaite augantys medžiai. Tyrinėti šlaitų procesus, juos numatyti, stabilizuoti – tai inžinierų geologų veiklos sritis.

Išvados ir pasiūlymai

Vilniaus pilių rezervato teritorija turi unikalią iki šiol dar iki galo neatskleistą mokslinei ir pažintinė geologinę bei geomorfologinę vertę. Vilniaus pilių kalvynė galima rasti visus eroziniam kalvynui būdingus elementus, todėl rezervato teritorija galėtų būti etaloninis pavyzdys Vilniaus erozinijų kalvynų susidarymo raidai suprasti. Straipsnyje aprašyta kalvyno genezės raida yra hipotetinė. Vilniaus pilių rezervato teritorijos reljefas gali pagelbėti sukurti unikalaus erozinio reljefo kilmės modelį.

Kvartero nuogulų Vilniaus mieste, o greičiausiai ir pilių rezervato teritorijoje pjūvis yra svarbus stratigrafijos ir paleogeografinijos mokslui. Pjūvyje rasti priešlyniniai

Vilniaus vardu pavadinti ežerinių nuosėdų sluoksniai, Būtėnų tarpledynmečio ežerinės nuosėdos, Medininkų ir Žemaitijos ledynų dislokacinių dariniai, bylojantys apie šiuo apledėjimą mastą, periglacialinės (amžinojo išalo) formacijos ir kiti geologinės sandaros elementai, nedažnai aptinkami kitur Lietuvoje ir visame Baltijos regione. Detaliai ištirtas ir aprašytas tipinis Vilniaus pilų geologinis pjūvius galėtų būti svarbus, didelės mokslinės vertės etaloninis kvartero laikotarpio paleogeografinių sąlygų sekos modelis.

Ypač kruopščių ir išsamių geologinių tyrimų nusipelno rezervatui priklausančių Neries ir Vilnios upių terasos, o upių raidos poledynmečiu ir holocene atkūrimas ir natūralios gamtinės aplinkos Gedimino kalno papédėse rekonstravimas būtų svarbus Vilniaus miesto istorijai.

Vilniaus pilų rezervato teritoriją būtina smulkiai ištirti inžineriniu-geologiniu kartografiniu būdu 1:2000 masteliu, sudaryti erdinį geologinių sluoksniių išplėtimo modelį. Būtina sistemingai inventorizuoti inžinerinių-geologinių procesų vyksmo vietas, organizuoti jų stebėseną ypatingą dėmesį skiriant technogeninių faktorių ir gamtinės aplinkos sąveikos atvejams.

Padėka. Autorė nuoširdžiai dėkoja Vilniaus valstybinio pilų rezervato darbuotojams už suteiktą galimybę susipažinti su A. Pečkaičio surinkta archyvine inžinerinių tyrimų medžiaga, prof. V. Baltrūnui už reikšmingas dalykiškas pastabas, dr. J. Satkūnui už vertingus konsultacijas, R. Norvaišienei už iliustracijų parengimą spaudai.

Rimantė Guobytė

Unique topography and geology of the State Cultural Reserve of Vilnius Castles

Summary

All investigators of the Vilnius culture and architecture agree that Vilnius is famous for its topography. It is interesting to note, that the city is situated exactly in the place where the last glacier stopped 25 000 years ago. The northwestern part of the city was built on the surface still preserving traces of the last glaciation. The traces are: numerous lakes, marginal ridges, subglacial channels and eskers. As a matter of fact all the natural lakes of Vilnius are in the north western part of the city. Two former subglacial channels, i.e. picturesque Žalieji ežerai and Antaviliai (Tapeliai) Lakes occur in the city and its surroundings. Deep oval Antavilys, Skarbelis, Baldis, Juodis and Tapeliai Lakes are adhered to the 5 km long chain within the Antaviliai subglacial channel. These lakes are remnants of buried ice blocks beneath sediments in a subglacial river. The favourite resort place of Vilnius citizens are the two 3.5 km long deep valleys in one of which the Raistelis and Gulbinas and in second the Balsys and Akis Lakes are situated.

The outstanding geological feature of Vilnius is Šeškinės esker which was included in the Encyclopaedia Britannica already in 1936, and became a geological monument of Lithuania in 1964. The esker emerged when a channel on the glacier bottom was filled up by sandy sediments. A winding 1160 m long and 50 m wide ridge remained after the retreating the glacier.

The last glacier destroyed the slopes of the older Medininkai upland and pushed anew marginal ridges near Naujoji Vilnia and Kairėnai. Farther to the south and west

the city occupies the old surface of the Medininkai morainaic hilly Upland which was not disturbed by the last glacier. The highest hill of the city named Rokantiškių is situated in the Medininkai upland. The top of the Rokantiškių hill is at the 230 m above sea level.

Eroded high slopes of the Neris and Vilnia river valleys with small gullies and wide ravines compose a picturesque scenery around Vilnius. The deep erosion created a series of prominent hilly slopes named Pavilniai, Paneriai, Sapieginė. The height of the mentioned hills from its background to tops reaches more than 100 m. A small part of the erosional hills (Sapieginė) is included in the area State Cultural Reserve of Vilnius Castles. The famous historical sites such as the Hill of Three Crosses, Bekesh Hill, Table Hill, Vilnius Mound, Gediminas Grave Hill, Bare Hill, as well as Gediminas Castle Hill are located on tops of the mentioned erosional hills.

Erosional processes started on the slopes of the Neris and Vilnia river valleys after the last glacier had retreated and continue nowadays. The latter fact is illustrated by landslides on the eastern slope of the Gediminas Castle Hill. In spring of 2008, a block of the slope slid for the second time in the place where it had happened four year ago.

A detailed engineering mapping at a scale of 1:2000 is needed in order to create a 3D geological model and to ensure monitoring of the ongoing geological processes. It is also recommended to reconstruct the ancient natural environment around the Gediminas Castle Hill.

- ¹ A. Mačiulis, „Vilniaus miesto savitumas: gamtos ir architektūros darna“, *Vilniaus miesto savitumai*, sudarytojas A. Mačiulis (ser. Acta Academia Artium Vilnensis, t. 40), Vilnius, 2006, p. 7–16.
- ² A. Brėdikis, „Vilniaus miesto panoramos ir jų kaita“, *Vilniaus miesto savitumai*, p. 85–98.
- ³ I. M. Daujotaitė, „Vilniaus gamtinė morfostruktūra – miesto urbanistinė savastis“, *Vilniaus miesto savitumai*, p. 41–46.
- ⁴ A. Brėdikis, „Vilniaus miesto panoramos ir jų kaita“, p. 85–98.
- ⁵ A. Basalykas, „Vilniaus miesto ir jo apylinkių geomorfologiniai bruožai“, *LTSR MA geologijos ir geografinios institutas. Moksliniai pranešimai. Geografija*, t. I, Vilnius, 1955, p. 33–45.
- ⁶ A. Basalykas, „Vilniaus miesto ir jo apylinkių geomorfologiniai bruožai“, p. 43–55.
- ⁷ E. Vodzinskas, „Vilniaus miesto Gedimino kalno geologiniai ir geomorfologiniai bruožai“, *Geografinis metraštis*, 1960, Nr. 3, p. 111–135.
- ⁸ A. Basalykas, „Dunkso tarp kalnų plačiai“, *Mūsų gamta*, 1968, Nr. 1, p. 1–3.
- ⁹ K. Monstvilas, „Vilnios žiočių geologija ir geomorfologija“, *Geografinis metraštis*, 1976, Nr. XIV, p. 183–198.
- ¹⁰ A. Basalykas, V. Dvareckas, „Vilniaus apylinkės geomorfologiniu atžvilgiu“, *Geografija*, t. XVII, Vilnius, 1981, p. 3–40.
- ¹¹ L. Petrus, „Nerries slėnio sąrangos Vilniaus miesto rajone klausimu“, *Moksliniai pranešimai*, 1958, t. 6.
- ¹² J. Satkūnas (ats. vykd.). Grupinės geologinės nuotraukos M 1:50000 Vilniaus, Švenčionių rajonuose ir Baltarusijos Respublikos teritorijoje ataskaita (su grafiniais priedais). Šumsko objektas. Rankraštis. Lietuvos geologijos tarnyba, Geologinis fondas, Vilnius, 1991, p. 782 (rusų k.).
- ¹³ J. Belickas, Ž. Dėnas, „Skaitmeninės kartografijos duomenų posistemės kūrimas“, *Lietuvos geologijos tarnybos 1998 metų veiklos rezultatai: Metinė ataskaita*, Lietuvos geologijos tarnyba, Vilnius, 1999, p. 71–73.
- ¹⁴ Č. Kudaba, *Lietuvos aukštumos*, Vilnius, 1983, p. 186.
- ¹⁵ A. Basalykas, V. Dvareckas, „Vilniaus apylinkės geomorfologiniu atžvilgiu“, p. 3–40.
- ¹⁶ Ten pat, p. 3–40.
- ¹⁷ J. Ehlers, V. Astakhov, P. L. Gibbard, J. Mangerud, J. I. Svendsen, „Glaciations (Late Quaternary in Lowland Asia)“, *Encyclopedia of Quaternary Science*, vyr. redaktorius Scott A. Elias, Amsterdam, Boston: Elsevier, 2007, t. 2, p. 1085–1095.
- ¹⁸ Lietuvos geomorfologinis žemėlapis, M 1:200 000 (autorė R. Guobytė, 2000), <http://www.lgt.lt/maps>.
- ¹⁹ Lietuvos geomorfologinis žemėlapis, M 1:200 000 (autorė R. Guobytė, 2000), <http://www.lgt.lt/maps>.
- ²⁰ J. Belickas, Ž. Dėnas, „Skaitmeninės kartografijos duomenų posistemės kūrimas“, p. 71–73.
- ²¹ J. Satkūnas, „Paleojėžių formavimasis kontinentinių aplėdėjimų aplinkoje – Rytų Lietuvos atvejis“, *Geologija*, Nr. 31, 2000, p. 52–65.
- ²² Č. Kudaba, *Lietuvos aukštumos*, Vilnius, 1983, p. 186.
- ²³ O. Кондратене, А. Жедялис, М. Ришкене, „Условия залегания и инженерно-геологическая характеристика мяркинских отложений на Мядининской возвышенности“, *Исследования ледниковых образований Прибалтики*, Вильнюс, 1986, p. 32–47.
- ²⁴ J. Satkūnas (ats. vykd.). Grupinės geologinės nuotraukos M 1:50 000 Vilniaus, Švenčionių rajonuose ir Baltarusijos Respublikos teritorijoje ataskaita (su grafiniais priedais). Šumsko objektas. Rankraštis. Lietuvos geologijos tarnyba, Geologinis fondas, Vilnius, 1991, p. 782 (rusų k.).
- ²⁵ V. Drėma, *Dingęs Vilnius*, Vilnius, 1991, p. 43, 132.
- ²⁶ Ten pat, p. 43, 132.