

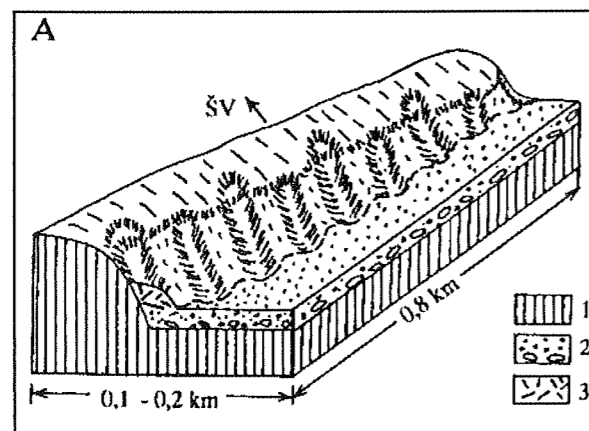
1.9. Paviršiaus denudacija

Pietų Lietuvos reljefas buvo suformuotas priešpaskutiniojo ledyno dangos (pats pakraštinių Pietryčių Lietuvos ruožas) ir paskutiniojo ledyno, todėl paviršiaus denudacijos sąlygos čia buvo nevienodos. Priešpaskutiniojo apledėjimo reljefas buvo veikiamas ne tik Merkinės tarpledynmečio denudacijos, bet ir Nemuno ledynmečio periglacialinių procesų, todėl priešpaskutiniojo apledėjimo ledyninis reljefas pasižymi didesniu performavimo laipsniu ir skiriasi nuo Nemuno ledynmečio suformuoto ledyninio reljefo.

Skirtingų apledėjimų ledyninį reljefą Pietų Lietuvoje tyrinėjo geomorfologai A. Basalykas (1958, 1976), A. Račinskas (1958), K. Švedas (1995), A. Česnulevičius (1985, 1996), V. Vaitonis (1997) ir kt.

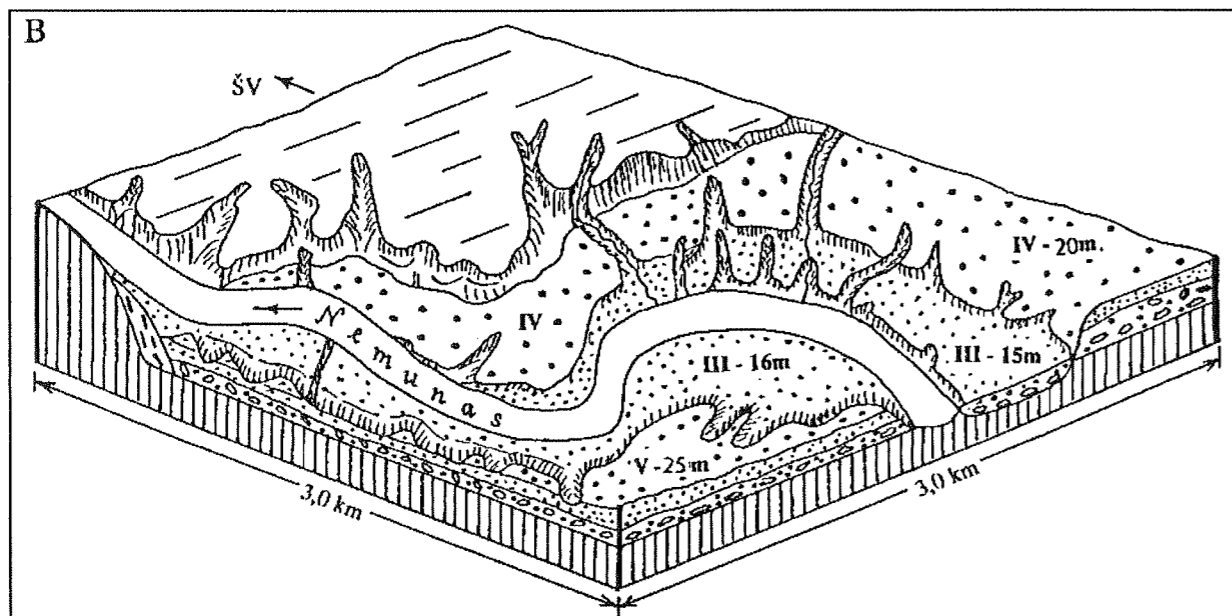
Tyrimo metodika. Denudacijos laipsnis buvo įvertinamas morfometriniiais, morfolitogenetiniiais, morfocijiniiais ir fizikiniais bei cheminiais metodais. Tam tikslui buvo naudojami topografiniai žemėlapiai 1:100000, 1:50000, 1:10000 mastelio ir, esant reikalui, detalesni žemėlapiai. Erozinės formos įvertintos panaudojus geochronologinę klasifikaciją. Išskirta: 1) Medininkų apledėjimo šlaitai ir raguvos, 2) Grūdės stadijos šlaitai, raguvos ir griovos, 3) Žiogelių fazės šlaitai, raguvos ir griovos, 4) Baltijos stadijos šlaitai, raguvos ir griovos. Savo ruožtu panašios morfogenezės Žiogelių fazės ir Baltijos stadijos šlaitai, raguvos ir griovos buvo grupuojamos į vėlyvojo ledynmečio ir poledynmečio (holoceno). Tarp jų dar išskyrėme laterales, proksimalines ir distalines grupes. Jos dėl nevienodos savo raidos dar buvo sugrupuotos į: 1) pralaužtinio slėnio ir 2) meandruojančias atkarpas (1.50 pav.).

Pietų Lietuvos reljefe buvo konstatuojamos raguvos ir griovos, susidariusios pagrindiniuose ir terasų šlaituose. Be to, nustatytos ir kitokios kilmės erozinės formos, pvz., limnoglacialinių pakrančių, fluvioglacialinės, moreninės ir pan., turėjusios savitą raidą.



1.50 pav. Nemuno vidurupio slėnio raguvų ir griovų morfogenetiniai tipai: A – pralaužtinio slėnio, B – meandruojančios upės; 1 – terasos cokolis, 2 – aliuvis, 3 – deliuvis

Fig. 1.50. Morphogenetical types of gullies and ravines in the slopes of the Middle Nemunas River: A – the broken through and B – meandering river slopes; 1 – socle of terrace, 2 – alluvium, 3 – deluvium



Paviršiaus fizikinę mechaninę denudaciją atliko paviršiaus vandenys, kurie tekėjo skirtingais srautais. Plokšti paviršiniai srautai naikino reljefo paviršius didesniuose plotuose. Jie turėjo arealinę reikšmę. Linijiniai srautai erodavo paviršių ir sukūrė raguvų bei griovų reljefą. Reikia išskirti ir šlaitų denudaciją, kuri Pietų Lietuvoje taip pat buvo ir yra intensyvi upių slėniuose.

Arealinė denudacija. Pagal arealinės denudacijos intensyvumą išsiskiria ne tik Medininkų apledėjimas, lyginant su Nemuno ledyno sukurtu reljefu, bet ir Nemuno fazių paviršiaus zonos. Atliekant Pietų Lietuvos glacigeninio reljefo morfostruktūrinę analizę pastebėti skirtumai tarp seno ir naujo ledyninio reljefo (Švedas, 1995; Vaitonis, 1997 ir kt.).

Eišiškių apylinkėje senesnio apledėjimo reljefo formos yra ovalios ir žemos, pažemėjimai platūs, suslėninti ir uždurpėje, kalvų šlaitai labai nuolaidūs. Reljefo formos čia sunkiai dešifruojamos. Glacigeninio reljefo lineamentai yra retoki ir sudėtingi. Retos kraštinių darinių gerai išreikštos ledyno plaštakos formos. Pirminis reljefas labai paveiktas tarpledynmečio preglacialinių ir denudacinių procesų.

Priešpaskutiniojo apledėjimo suformuotose Medininkų aukštumose į šiaurės vakarus nuo Turgelių kalvoti ledyno kraštiniai dariniai atspindi senesnio – Medininkų apledėjimo veiklą. Kalvos čia ovalios, aukštos, pažemėjimai platūs. Glacigeninio reljefo formos labai paveiktos denudacinių procesų (Švedas, 1995).

Baltijos stadijos Pietų ir Rytų Lietuvos fazių ribos yra pravedamos pagal morfostruktūrinį požymį, išanalizavus preglacialinius procesus, dūlėjimo plutos ir karbonatingumo požymius. Šios stadijos ledyno fazių kraštinius darinius paryškina upių slėniai. Baltijos stadijos ledyniniam reljefui yra būdingas smulkus ir tankus reljefo formų piešinys (topografiškumas). Grūdės stadijos ir Medininkų apledėjimo ledyno dangų sudarytas reljefas dėl savo stambių, retų formų ir ilgiau užtrukusios denudacijos yra stipriau paveiktas antrinių procesų, todėl sunkiau analizuojamas.

Cheminė denudacija. Glacigeninių gruntų, išsidėsčiusių skirtingo amžiaus Pietų Lietuvos zonose, cheminės denudacijos intensyvumą gerai fiksuoja karbonatų išplovimo gylis ir geležies junginių išplovimas. Karbonatų ir kitų cheminių elementų išplovimo gylis iš dirvožemio profilio ir kiti veiksniai priklausė nuo proceso trukmės. Didžiausi karbonatų išplovimo gyliai yra nustatyti už paskutiniojo apledėjimo ribos Medininkų ledynmečio glacigeninių nuogulų, nepadengtų paskutiniojo (Nemuno) apledėjimo nuogulų, plote. Ten karbonatai iš dirvožemio profilio dažnai yra visiškai išplauti net iki 2 m gylio (Эйдукявичене, Кудаба, 1977).

Pagal karbonatų išplovimo gylį iš dirvožemio profilio gerai išsiskiria Nemuno ledynmečio Baltijos stadijos glacigeniniai dariniai, nes iki šios stadijos Pietų Lietuvoje vyko ilgai užtrukusi cheminė denudacija, kuri paliko pėdsakus ten, kur nepasireiškė paviršiaus nuoplova ir fizikinė mechaninė denudacija Nemuno ledynmečiu ir Merkinės tarpledynmečiu.

Skirtumai tarp Baltijos stadijos fazinių morenų karbonatų išplovimo gylių yra nedideli. Tai rodo, kad Baltijos stadijos atsitraukiančio ledyno recesiniai sustojimai Pietų, Vidurio ir Šiaurės Lietuvoje buvo trumpalaikiai. Nemuno ledynmečio Baltijos stadijos ledynas iš savo maksimalaus paplitimo ribos Pietų Lietuvoje pasitraukė labai greitai ir per 3 tūkstančius metų išlaisvino beveik visą Lietuvos teritoriją.

Taigi litologiniai ir geocheminiai analitinės informacijos duomenys leidžia įvertinti moreninio substrato transformacijos procesą priklausomai nuo subaeralinės aplinkos raidos trukmės. Fizikinės mechaninės ir cheminės denudacijos indikatoriai padeda apskaičiuoti skirtingų morfolitogenetinių zonų Pietų Lietuvoje amžių ir spręsti aplinkos istorinės raidos problemą.

Šlaitų denudacija. Žemės traukos, arba svorio jėgos sąlygomis denudacijos procesai Pietų Lietuvos upių slėniuose yra paplitę stačiuose, griūvančiuose, nestabiliuose šlaituose, kurie atsiranda dėl šoninės erozijos. Šie procesai suaktyvėja lietingais metais, kartais pakenkdami žemės paviršiui. Upėms ir upeliams pasitvenkus, anksčiau buvę stabilūs ir apaugę šlaitai netenka patvarumo, pradeda griūti, juose labai smarkiai toliau vyksta gravitaciniai procesai. Dažniausiai jų veikla yra nepageidautina, nes atneša didelę žalą – sunaikina archeologinius sluoksnius.

Denudacija, veikiamą gravitacinių procesų, ir jų sukurti dariniai Pietų Lietuvos upių slėniuose lig šiol mažai tyrinėti. Inžineriniu geologiniu požiūriu daugiausia domėtasi nuošliaužomis, nuogriovomis ir nuobiromis, paplitusiomis stačiuose Nemuno slėnio šlaituose (Жедялис, Масюлис, 1969; Масюлис, 1970). Lietuvos gravitaciniai upių šlaitai sudaro atodangas, kurios neturi uolienuų bei nuogulų sluoksnių dūlėjimo produktų ir kurias toliau intensyviai veikia šlaitų procesai. Skardinguose šlaituose gravitaciniai procesai dažniausiai griauna kvartero nuogulų sluoksnius, kurie matomi stačiuose atodangose. Tokios atodangos paplitusios visoje Pietų Lietuvos teritorijoje (Gaigalas ir kt., 1982).

Kvartero nuogulų atodangų tyrimai leido nustatyti gravitacinių procesų priklausomybę nuo sezoninės, paviršinės ir upinės erozijos, požeminių vandenių veiklos, sufozijos, geologinės sandaros ir litologijos, potvynių ir atoslūgių, abrazijos, vėjo veiklos, transporto sukeltos vibracijos, sezoninio išalo, solifliukcijos ir pan. Gravitacinius procesus skatina šlaitų statumas. Šie procesai sukelia upių slėnių šlaituose ir papėdėse nuošliaužas, nuobiras, nuogriuvas, solifliukcinius darinius ir kitus gravitacinius koluivinius padarinius. Lietuvos upių slėniuose paplitusių tokių darinių klasifikacija, remiantis juos sukuriančiais procesais, pateikiame 1.16 lentelėje, kurioje nurodomi pagrindiniai kriterijai atskiriems koluivio tipams pažinti, atsižvelgiant į gravitacinių procesų dinamiką.

1.16 lentelė. Pietų Lietuvos slėnių šlaitų denudacijos procesai ir jų sudarytos nuogulos

Table 1.16 Processes of denudation of river valley slopes and its sediments in South Lithuania

Eil. Nr.	Denudacinių procesų tipai	Proceso vyksmo mechanizmas	Procesų kombinacija	Nuogulų tipas	Nuogulų bendrieji bruožai	Akumuliacijos formos
1	2	3	4	5	6	7
1	Nuogriuva	Staigus uolienu masių judėjimas trumpam atitrūkstant nuo substrato (pagrindo)		Nuogriuvos koluivis	Dažniausiai visai neišrūšiuoti, įvairiausių dydžių luistų ir nuotrupų susitelkimai	Netvarkinga luistų sankaupa, apačioje pereinanti į nuobiras
2	Nuobira	Nuotrupų byrėjimas šlaitu žemyn, esant didesniai polinkiui negu natūralus stabilus kampas		Nuobiros koluivis	[vairiagrūdės nuotrupos; einant šlaitu žemyn, stebima ryški medžiagos diferenciacija pagal dydį]	Nuobirų sankaupa, kūgiai, šlaitai
3	Nuošliauža (deliapsija)	Nuogulų ir uolienu masių judėjimas išilgai vieno ar keleto slysmo paviršių		Nuošliaužos ir nuostumos koluivis	[vairiarūšė medžiaga su daugiau ar mažiau pažeista pirmine struktūra ir tekstūra. Koluivio masė nuo pagrindo atskirta ryškiai slysmo paviršiumi arba zona	Nuošliaužų liežuviai, karnizai, terasos ir nuostumų pylimai
4	Nuostuma (detruzija)	Uolienu ir nuogulų masiškas išstūmimas išilgai masyvo atsiradusių slysmo paviršių				
5	Nuosmega (defliukcija)	Nuogulų masių paviršinis, laipsniškas ir reguliarus slinkimas dėl dalelių tūrio keitimosi nesusidarant slysmo paviršiams		Nuosmegos (defliukcijos) koluivis	[vairiarūšė medžiaga, išsidėsčiusi išilgai šlaito; nors tekstūra šiek tiek pakitusi, tačiau yra išlikęs pirminis jos vientisumas	Kupoliškos nuogulų masės šlaito apačioje, karnizai, laiptai, juostuotas mikroreljefas
6	Nuoplauka (solifliukcija)	Vandens prisotintų nuogulų masių paviršinis pagreitėjęs ir nereguliarus slinkimas šlaitu žemyn		Nuoplaukos (solifliukcijos) koluivis	Neišrūšiuotos nuogulų masės, dažnai su didele smulkiadispersinių dalelių priemaiša; tekstūra pažeista arba chaotiška	Nuogulų masių liežuviai, srautai, terasos, dangos, pylimai

Upių slėnių šlaitai. Šlaitus formavo kompleksas veiksnių: šoninė erozija, laisvoji solifliukcija, varžomoji solifliukcija, gruntinių vandenių pažemėjimas, erozijos bazių slūgimas, išsklaidytas kritulių vandens nutekėjimas, sukeliantis paviršinę nuoplovą, klimatas, litologinė sudėtis ir sandara, antropogeniniai veiksniai.

Laipsniškas deglaciacijos procesas buvo labai svarbus formuojantis aprašomųjų teritorijų upių slėniams bei jų šlaitams ir glaudžiai siejosi su klimato raidos stadijomis. Atsižvelgiant į deglaciacijos procesus, Pietų Lietuvos upių slėnių šlaitai skirstomi į tris pagrindines grupes: 1) glaciostadijinius, 2) glaciostadijinius-fazinius, 3) glaciofazinius.

Glaciostadijiniai slėnių šlaitai susidarė Grūdės (Brandenburg) ir Baltijos (Aukštaičių, Pomeranijos) stadijų metu. Lietuvos pietvakarinėje dalyje upės tekėjo pietvakarių kryptimi, pavyzdžiui, Vilniaus-Varšuvos-Berlyno senslėniu. Šios grupės slėniuose yra 5–10 ir daugiau terasų bei su jomis susijusių šlaitų. Erozijos bazės absoliutus aukštis kito nuo 175 iki 135 m. Didelę reikšmę jų raidai turėjo minėtų aukščių priekaldiniai baseinai, kuriuos jungė pralaužtinės upių atkarpos. Pralaužtinių slėnių šlaitai yra labai aukšti ir statūs. Jie formavosi staiga.

Glaciostadijiniai-faziniai slėnių šlaitai formavosi laikotarpiu tarp Baltijos stadijos ir Pietų Lietuvos fazės. Šių slėnių kryptys skirtingos; jos dažniausiai priklauso nuo glaciodepresijų bei „negyvo“ ledo tirpimo. Slėniuose randama nuo 3 iki 5 viršsalpinių terasų ir su jomis atsiradusių šlaitų. Priekaldinių ežerų erozijos bazių absoliutus aukštis buvo 140–100 m.

Glaciofaziniai slėnių šlaitai dar skirstomi į tris pogrupius: I pogrupis apima slėnių šlaitus, susidariusius tarp Pietų Lietuvos ir Vidurio Lietuvos fazių. Tokiuose slėniuose aptinkamos 4 viršsalpinės terasos ir salpa, su kuriomis susidarė skirtingi šlaitai. II pogrupiui priskiriami slėnių šlaitai, susidarę tarp Vidurio Lietuvos ir Šiaurės Lietuvos fazių. Slėniuose aptinkamos 3 viršsalpinės terasos ir salpa, o jų erozijos bazės absoliutus aukštis – 80–60 m. III pogrupį sudaro į šiaurę nuo Linkuvos kraštinių darinių ir Baltijos pajūrio ruože esantys slėniai. Juose aptinkamos 2 viršsalpinės terasos ir salpa. Šių slėnių šlaitai neaukšti. Pagrindiniai šlaitai šiuose upių slėniuose sąlyginai yra jauniausi, lyginant su kitų Pietų Lietuvos upių slėnių pagrindiniais šlaitais, nes teritorija, kurioje jie atsirado, vėliausiai atsipalaidavo nuo ledyno.

[vertinus ankstesnių tyrinėtojų pagrindinius darbus, manome, kad, aprašinėjant upių slėnių šlaitus, būtina juos suklasifikuoti morfotopologiškai, morfogenetiškai ir rasti tarp slėnių ir jų šlaitų priklausomybę. Galima išskirti: 1) upių slėnių pagrindinius šlaitus ir 2) upių terasų šlaitus. Kiekviena grupė dar skirstoma į du pogrupius: 1) pralaužtinių upių tiesius slėnių šlaitus ir 2) meandruojančių upių šlaitus.

Pirmosios grupės (pagrindiniai) upių šlaitai yra seniausi, jų formos paprastesnės. Jie nustatyti Pietryčių Lietuvoje (Vilniaus-Varšuvos-Berlyno) lateraliniame senslėnyje, kuriam būdingos septynios pralaužtinės atkarpos, jungiančios buvusius priekaldinius baseinus vėlyvajame ledynmetyje (1 – Žeimenos vidurupio, 2 – Žeimenos žemupio, 3 – Vilnios žemupio, 4 – Neries vidurupio, 5 – Merkio vidurupio, 6 – Ūlos ir 7 – Katros).

Antrosios grupės – terasiniai šlaitai susiformavo jau per ilgesnį laiką, t.y. vėlyvajame ledynmetyje ir poledynmetyje. Viršutinio komplekso (III–XIII viršsalpinių) terasų fluvio-glacialiniai šlaitai turi labai sudėtingus profilius. Tai „šaltųjų“ terasų šlaitai. Apatinio komplekso terasų (II, I ir salpų) šlaitai susidarė aleriodo-holoceno metu. Tai „šiltųjų“ terasų šlaitai, kurių profiliai yra paprastesni, trumpesni, statesni ir lygesni.

Pirmo pogrupio (pralaužtiniai) upių slėniai turi taip pat trumpesnių, statesnių šlaitų profilius. Jie susiformavo, slūgstant tuometinių upių erozijos bazėms, t.y. nutekant priekaldiniams ežerams.

Antro pogrupio upių slėnių šlaitai nustatyti meandruojančiose vagų atkarpose. Šlaitų morfogenezę priklauso nuo meandros (vingio) topografinės padėties. Meandros centrinėje dalyje būdingi ilgesni išgaubti-igabti arba sudėtingų formų šlaitai. Jie susidarė intensyviausiai nutekant išsklaidytam kritulių vandeniui. Meandros šoniniuose sektoriuose, esant mažesniai kritulių nutekėjimui, susidarė labiau išgaubti, trumpesni šlaitai. Meandrose būdingos koncentriškai susidariusios raguvos, griovos, kurios ligi šiol dar nebuvo detaliau tiriamos. Sudėtingiausi šlaitai yra Pietų Lietuvos upėse.

Kalvų šlaitai. Ledyninio reljefo kalvų šlaitų nuoplovą bei eroziją daugiau lėmė litologinė sudėtis ir sandara, augalinės dangos struktūra, kritulių pobūdis ir intensyvumas (Česnulevičius, 1996). Labai svarbi ir šlaitų forma.

Dzūkų aukštumoje vyrauja smulkios, vidutinio aukščio ir aukštos moreninės kalvos. Jos sudaro 12% visos teritorijos. Kalvų vidutinis aukštis yra apie 18 m. Šlaitų ilgis siekia 125 m, šlaitų polinkis – 8° (Česnulevičius ir kt., 1985).

Dainavos smėlėtosios lygumos poligenetinėms (eolinėms, fliuvioglacialinėms, limnoglacialinėms, glacioelevacinėms ir kt.) reljefo formoms būdingos specifinės šlaitų charakteristikos (šlaitų polinkiai, ilgiai, kalvų aukščiai, horizontali sąskaida ir t.t.) (Mikaluskas ir kt., 1983). Vyrauja žemos ir vidutinio aukščio kalvos (38%). Jų vidutinis aukštis – 8 m, šlaitų ilgis – 102 m, šlaitų polinkis – 4°. Stambiakalvių reljefe vyrauja stambios, žemos ir vidutinio aukščio kalvos (14%). Jų vidutinis aukštis yra 6 m, šlaitų ilgis – 160 m, šlaitų polinkis – 2°.

Dzūkų plynaukštės smulkiakalvių reljefe vyrauja smulkios, žemos ir vidutinio aukščio kalvos (apie 10% ploto). Jų vidutinis aukštis yra 11 m, šlaitų ilgis – 78 m, šlaitų polinkis – 7°. Vidutinio stambumo kalvų reljefe vyrauja vidutinio stambumo, žemos ir vidutinio aukščio kalvos (42%). Jų vidutinis aukštis yra 10 m, šlaitų ilgis – 120 m, šlaitų polinkis – 5°. Stambiakalvių reljefe vyrauja stambios, žemos ir vidutinio aukščio kalvos (11%). Jų vidutinis aukštis yra 8 m, šlaitų ilgis – 180 m, šlaitų polinkis – 2°.

Čia apibūdinti skirtingų morfometrinių plotų šlaitai susidarė ne tuo pačiu metu. Dzūkų aukštumos distalinio šlaito reljefo formas ir Dainavos smėlėtąją lygumą formavo Nemuno ledynmečio Grūdės stadijos Žiogelių fazės ledynas ir jo tirpsmo vandenys. Pagrindinis, takoskyrinis, Dzūkų aukštumos moreninis masyvas susidarė Nemuno ledynmečio Baltijos stadijos maksimalios Rytų Lietuvos fazės metu. Dzūkų plynaukštė, sudaranti Baltijos aukštumų proksimalinį šlaitą, buvo formuojama Baltijos stadijos Pietų Lietuvos fazės metu.

Raguvos ir griovos. Kai kurių autorių darbuose raguvos ir griovos yra sutapatinamos. Raguvos – tai pasenusios, augalija apaugusios buvusios griovos, primenančios „U“ raidės formą. Joms būdingi nuožulnesni šlaitai, platesni dugnai. Viršutinės dalys (užuomazginės) yra puslankio pavidalo. Raguvos dažniausiai yra jau nebeveiklios erozinės formos. Griovos pasižymi statesniais, beveik be augalijos „V“ formos šlaitais. Jų dugnai jau siauresni. Kartais šiose erozinėse formose aptinkami šaltiniai, versmės.

Kaip ir upių slėnių šlaitų, taip ir juose esančių raguvų bei griovų raida yra sudėtinga, tampriai siejama su paskutiniojo Fenoskandijos ledyno atsitraukimu, jo briaunos radiališkumu. Apie tai jau buvo rašyta autorių ankstesniuose darbuose (Dvareckas, 1989, 1993; Gaigalas, Dvareckas, 1994; Dvareckas, Gaigalas, 1997).

Pačios seniausios Nemuno ledynmečio raguvos ir griovos priklauso Grūdės stadijai ir yra Pietryčių Lietuvos slėniuose. Jos yra ilgesnės, platesnės, sudėtingesnės. Jų dugno ilgis siekia net kelis šimtus metrų ir daugiau. Raguvų dugnai apima keliasdešimtis, kitur net kelis šimtus metrų, jie slenkstėti, apaugę alksniais, gluosniais, beržais, lazdynais, pušimis, žoline augalija ir krūmais.

Raguvoms ir griovoms būdingas savitas topografinis ir planinis išsidėstymas. Vienur jos vienaragės (vienašakės), kitur dviragės (dvišakės), daugiaragės (daugiašakės). Pasitaiko ir sudėtingų formų.

Medininkų aukštumoje ir Eišiškių plynaukštėje erozinis tinklas stipriausiai plėtojosi periglacialinėmis sąlygomis, cirkai griovų viršūnėse taip pat. Erozinis griovų ilgėjimas priklausė nuo sufozinių ir nuošliaužinių cirkų traukimosi greičio, o jų gilėjimas siejosi su Neries ir Vilnios gilinamąja erozija. Jeigu upės vaga greičiau rėžėsi gilyn, griova sparčiai gilėjo, o jos šlaitai statėjo. Kai gruntinis vanduo išseko, erozija stabilizavosi, o stačius šlaitus sutvirtino augalija.

Idomu tai, kad raguvos priskiriamos vėlyvojo ledynmečio reljefui, o griovos – holocenai. Jos yra nevienodos. Antai vėlyvojo ledynmečio pralaužtinių slėnių atkarpose raguvos yra dažniausiai vienaragės, dviragės. Jų išilginis dugno profilis nepasižymi vingiuotumu, t.y. kryptių kaita. Raguvos formavosi slūgstant tuometinėms ežerų bazėms. Jų vandens lygis pažemėdavo 2–5 m ciklais, ir jas reikėtų vadinti monociklinėmis (vienaciklinėmis) raguvomis. Jų formavimasis buvo trumpesnis nei kitų ir siekė šimtus metų.

Tuometinių meandruojančių upių slėnių atkarpu vietose formavosi jau daugiaragės (daugiašakės) raguvos ir griovos, kurioms būdinga „dendritinė“ (medžio) forma. Jų dugno išilginis slenkstėtas profilis kelis (2–5) kartus pakeitė savo kryptį. Tai susiję su klimatu, gruntinių vandenių pažemėjimu, upės vagos krypties kaita, terasų cokolio struktūra ir kt. Tai daugiaciklinės (policiklinės) raguvos ir griovos. Jų dugnai ilgesni. Meandruojančių upių slėnių atkarpu raguvos ir griovos susidarė jau per ilgesnį laikotarpį, palyginus su anksčiau aprašytomis.

Visiškai tyrinėtojų buvo užmirštos „kabančios“ raguvos ir griovos. Jos tap pat svarbios, nes išanalizavus bus galima patikslinti daug paleogeografinių klausimų. „Kabančios“ raguvos ir griovos dažnai liudija tuometinės upės daugkartinį (laisvą) meandravimą, sunaikinusį buvusias terasas. Neįvertino šlaituose kabančių raguvų bei griovų ir archeologai. Minėtuose šlaituose ir dugnų nuogulose dažnai aptinkama buvusių akmens amžiaus žmonių stovyklaviečių pėdsakų bei jų apyvokos daiktų (titnaginių strėlių antgalių,

gremžtukų, rėžtukų ir kt.). 1995 m. mokslinės konferencijos lauko išvykos metu Lenkijos teritorijoje, Liublino ir kitose apylinkėse, susipažinome su akmens amžiaus stovyklaviečių radiniais (titnaginiais įrankiais). Tokių stovyklaviečių yra randama ir kituose pasaulio kraštovaizdžiuose, tarp jų ir Lietuvoje. Joms ateityje reikėtų skirti daugiau dėmesio.

Yra pastebėta, kad Nemuno upės baseine dalis holoceno raguvų iš dalinės arba visiškai regeneravosi, t.y. vėl tapo griovomis. Pasireiškė grįžamojo pobūdžio procesai. Manoma, kad tai yra susiję su klimato, hidrologinio režimo, augalijos, antropogeninių veiksnių kaita. Raguvų ir griovų topografinis pasiskirstymas parodo tuometinę upės vagos tekėjimo kryptį. Kaip ir upių šlaituose, taip ir raguvose bei griovose yra konstatuojami sufoziniai cirkai (nišos), rodantys hidrologinio režimo bei klimato kaitą (biolinge, aleriodė ir holocene).

Holoceno raguvos ir griovos apaugo augalija, savotiškai „užsikonservavo“. Visais laikais jos neprarado savo reikšmės – saugojo gyventojus nuo įvairių nemalonumų, pavojų (vėjų, žvėrių ir netgi priešų). Jos yra svarbios ir ūkiniu atžvilgiu. Antrųjų ir trečiųjų viršsalpinių terasų griovų ir raguvų, cokolių ir aliuvio kontakte susidarė homogeninės kilmės karbonatai. Karbonatai susidarė taip pat preborealiai ir borealiai laikotarpiuose, atlantijoje, subborealyje ir subatlantijoje. Manoma, kad jie susidarė kas 1800–1900 m., t.y. prieš 11000, 9100, 7200, 5300, 3500 ir 1700 metų, kurie sutapo su klimato kaita. Tai patvirtina ir radiokarboniniai tyrimų rezultatai – 9670 ± 100 , 5130 ± 100 m (Gaigalas, Dvareckas, 1984). Šiuos duomenis turėtų patvirtinti šlaitų terasų ir šių erozinių formų deliuviniai šleifai.

Raguvos ir griovos – tai mūsų faunos, ornitofaunos, augalijos „mikrodraustiniai“. Tai vienas gamtos pusiausvyros elementų, reguliuojančių viso Nemuno baseino geomorfologinius, paleogeografinius ir dabartinius upių vagų procesus. Raguvotas ir griovotas Lietuvos kraštovaizdis traukia ne tik gamtininkus, bet ir kraštotvarkos, žemės ūkio, urbanistikos, rekreacijos ir kitų sričių specialistus. Tai savitas reljefo globojamas paminklas. Už jo išsaugojimą atsakingi mes visi. Sudėtingas erozinių kalvų, slėnių, raguvų, griovų ir erozinių šlaitų reljefas vertas dar gilesnių geomorfologinių tyrinėjimų. Dabar pateiksime keletą išvadų.

1. Kaip ir upių slėnių šlaitų, taip ir jose esančių raguvų bei griovų raida yra sudėtinga ir tampriai siejasi su paskutiniojo Fenoskandijos ledyno atsitraukimu, jo briaunos radiališkumu.

2. Raguvos ir griovos Pietų Lietuvoje, atsižvelgus į morfogenezę, klasifikuojamos į Grūdės stadijos, Žiogelių fazės ir Baltijos stadijų raguvos bei griovas. Atskirai jos dar skirstomos į laterales, proksimalines, distalines ir kt.

3. Visos raguvos ir griovos dar grupuojamos į paprastas pralaužtinių atkarpu ir sudėtingas meandruojančių atkarpu.

4. Šlaituose „kabančios“ raguvos ir griovos liudija tuometinės upės laisvą meandravimą, sunaikinusį buvusias terasas.

5. Raguvos ir griovos slepia akmens amžiaus žmonių pėdsakus.

Denudacijos procesų ir darinių raida. Atlikus Pietų Lietuvoje akmens amžiaus paminklų aplinkos geologinį, geomorfologinį, paleogeografinį ir paleoekologinį ištyrimą, paaiškėjo paleoklimato vaidmuo natūralaus substrato raidai ir gyvenimo sąlygoms. Klimato kitimas buvo tiesiogiai susijęs su teritorijos deglaciacija. Jo poveikis atsispindi denudacijos procesų sukurtose reljefo formose ir paliktose nuogulose.

Pietų Lietuvos kalvotas-daubotas ir lygumų reljefas yra daug kartų palaipsniui pasikartojusių įvairiausių morfologinių kraštovaizdžių ir morfogenetinių tendencijų bendras rezultatas, kurios buvo susijusios su specifinėmis klimato sąlygomis, išryškėjusiomis skirtingų morfogenezės etapų metu. Buvo nustatyta:

1. Sausi neaktyvūs šoniniai subsekventiniai slėniukai, įsirėžę į Nemuno, Merkio ir Ūlos slėnių šlaitus. Jie buvo maitinami tik atmosferinių vandenių ir neturėjo ryšio su požeminiais šaltiniais. Susidarė pagausėjus atmosferiniams krituliams. Lietingais laikotarpiais taip pat paspartėjo solifliukcija, intensyvėjo reljefo formų performavimas ir senėjimas.

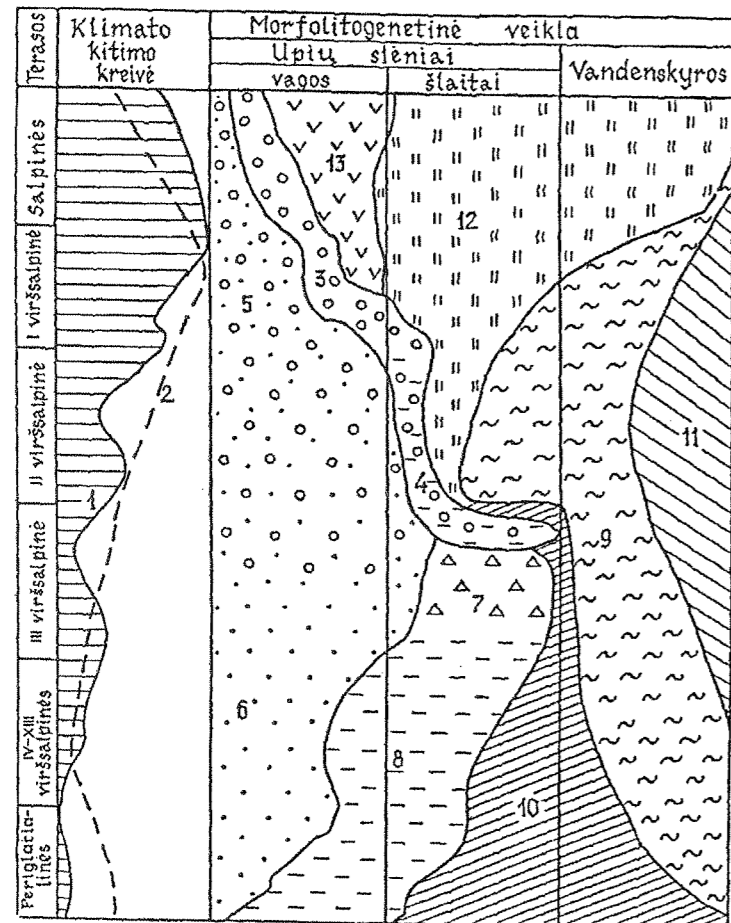
2. Nenuotakiniai duburiai, atsiradę sutirpus negyvo ledo luistams. Jie paplitę upių terasose, fliuvioglacialinėse terasose, keimų laukuose, zandrų lygumose. Sutirpus negyviems ledams: a) išsilaisvino nuo ledo ir regeneravosi ežerų duburiai, b) padidėjo gruntinių vandenių debitas, c) vyko ledyninio reljefo performavimas ir bendras atjaunėjimas. Zandriniuose laukuose išryškėjo reliktinės pakilumos, sudarančios salas aplinkinėje žemumoje. Pastaroji atsirado sutirpus dideliuose plotuose palaidotiems ledams. Klimatas šiltėjo.

3. Eolinės kopos ir eolinis poveikis terasų briaunoms, neapsaugotoms nuo pietvakarių vėjų, byloja apie sausesnius klimato laikotarpius. Eoliniame reljefe surandama atskira archeologinių stovyklaviečių grupė.

Anksčiau išvardyti procesai nevienodai atsispindi Grūdės, Žiogelių ir Baltijos zonų reljefo ruožuose. Grūdės stadijos (senesnio reljefo) ruože konstatavome senesnį reljefą ir periglacialinio poveikio žymes. Jis neturi jaunėjimo požymių, kuris susijęs su palaidoto, negyvo ledo sutirpimu. Grūdės stadijos paviršinėse nuogulose pastebimi kriogeninių procesų pėdsakai, atsiradę veikiant daugiamečiam išalui.

Žiogelių fazės zoną apibūdina fliuvioglacialinių procesų palikti požymiai: negyvo ledo sutirpimas (duobės), nuosėdų perplovimas, apgeležėjimas ir periglacialinės solifliukcijos pėdsakai.

Baltijos stadijos zonoje stebėjome jauniausią morfolitogenetinę seką, kuri užbaigia glacialinio paleoklimato raidą. Pietų Lietuvos morfolitogenetinė raida poledynmetyje ir holocene pavaizduota 1.51 pav. Kaip matome, gamtiniai procesai vandenskyrose ir slėniuose nebuvo vienodi, nors veikiami tų pačių paleoklimato veiksmų. Nuo klimato ir morfolitogenetinių aplinkos procesų labai priklausė akmens amžiaus stovyklaviečių išsidėstymas. Ateityje į tai reikėtų atkreipti didesnę dėmesį.



1.51 pav. Pietų Lietuvos morfolitogenetinė raida vėlyvajame ledynmetyje ir holocene (A. Gaigalas, 1996).

1 – temperatūros kreivė, 2 – drėgmės kreivė, 3 – upių slėnių erozija, 4 – šlaitų linijinė erozija, 5 – humidinio aliuvio agradacija, 6 – periglacialinio aliuvio agradacija, 7 – solifliukcija, 8 – deliuvio kaupimasis, 9 – eoliniai procesai, 10 – termokarstas, 11 – plokštuminė nuoplova, 12 – dirvodara, 13 – senvagių užpelkėjimas

Fig. 1.51. Morphogenetic evolution of South Lithuania in Late Glacial and Holocene (A. Gaigalas, 1996).

1 – temperature curve, 2 – curve of dampness, 3 – erosion of river valleys, 4 – erosion of slopes, 5 – aggradation of humidic alluvium, 6 – aggradation of periglacial alluvium, 7 – solifluction, 8 – accumulation of deluvium, 9 – aeolian processes, 10 – glaciokarst, 11 – superficial flow, 12 – soil genesis, 13 – bogging of oxbow lakes

Įvairių veiksmų įtaka vėlyvojo glacialo ir holoceno klimato cikle atsispindi nuosėdose ir upių terasų (I–XIII) bei salpos morfologijoje. Šalto arktinio klimato sąlygomis formavosi periglacialinis aliuvis, įvairių dinaminų fazių nuosėdos ir suspenduoti srautai. Tai glacialinis-fliuvioglacialinis ciklas.

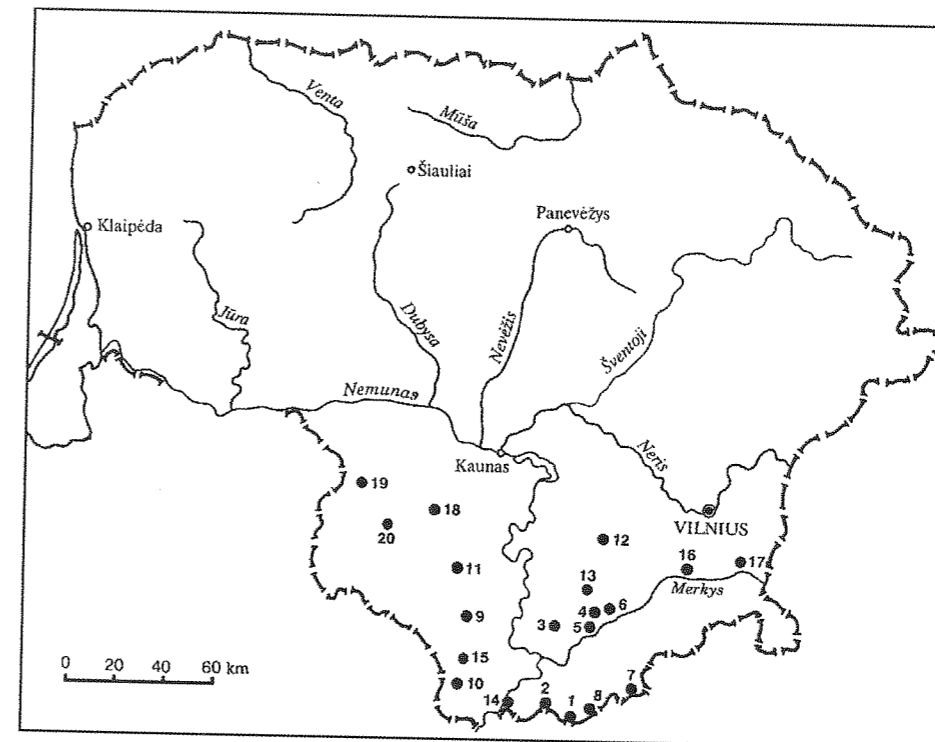
Ledyno tirpsmo vandeni mineralogeninė sedimentacija, limnoglacialinė akumuliacija, eoliniai procesai, vandens erozija, riedulių grindiniai, suspensijų srautai ir fliuvioglacialinė akumuliacija buvo būdingi formuojantis IV–XIII terasoms senojo driaso šalto semihumidinio klimato sąlygomis. Šios terasos susidarė glacioakvalinio-fliuvioglacialinio ciklo metu.

Solifliukcija, vaginė ir šoninė erozija, eoliniai procesai, limonitizacija, epizodiška humifikacija, aliuvio agradacija, aliuvio kūgių nuosėdų formavimasis atitinka aliuvinį (akvalinį) ciklą aleriodo-vėlyvojo driaso šiltesnio klimato sąlygomis.

Gilnamoji erozija ir intensyvi humifikacija, dirvodara, normalaus aliuvio agradacija ir raguvų reljefo brendimas būdingas holocenai. I terasą sudaro normalus aliuvis upinio ciklo šilto, vidutinio klimato sąlygose. Aliuvinei sedimentacijai ir morfolitogenezei palaipsniui didėjančią reikšmę turėjo antropogeninis veiksnys, kuris išryškėjo plečiantis žemdirbystei.

1.10. Ežerų bei pelkių sandara ir raida

Daugelį metų šio skyriaus autorė tyrė Pietų Lietuvos ežerus ir pelkes, jų nuosėdų stovymų sandarą bei raidą vėlyvajame ledynmetyje ir holocene. Žiedadulkės ir diatomėjos buvo iširtos šių ežerų ir pelkių nuosėdų stovymuose: Bebruko, Leikiškės, Ilgio, Mergelių akių, Varėnio, Glėbo, Glūko, Žuvinto, Gabiauriškio ir Nopaičio (1.52 pav.) (M. Kabailienė, 1969, 1990, 1993; Gudelis, Kabailienė, 1958). Vykdydama temą „Akmens amžius Pietų Lietuvoje“, dalį anksčiau tirtų ežerų autorė ištyrė papildomai. Žiedadulkės ir diatomėjos dar buvo iširtos Ilgio, Varėnio, Glėbo, Glūko ir Žuvinto ežerų naujuose papildomuose pjūviuose. Be to, Vilniaus universiteto paleoekologų grupė ištyrė iki šiol nenagrinėtus, su archeologinių kasinėjimų vietomis susijusius ežerus ir pelkes. Dūsios ir Veisiejų ežerų nuosėdose žiedadulkes tyrė D. Ūsaitytė, Grūdės, Dūbos, Pelesos ežeruose ir pelkėse bei Katros upės slėnio senvagės nuosėdose – M. Stančikaitė. Žiedadulkes dviejuose Grūdės ežero pjūviuose bei diatomėjas visų šių archeologinių kasinėjimų vietose esančių pjūvių nuosėdose ištyrė M. Kabailienė. Be to, apibūdinant ežerų ir pelkių raidą Pietų Lietuvoje buvo panaudoti literatūroje paskelbti duomenys (Savukynienė, 1974; Seibutis, Sudnikavičienė, 1960; Seibutis, 1963–1964; Кунскас, Ваичвилене, Савукинене, 1975).



1.52 pav. Iširtų ežerų ir pelkių nuosėdų pjūvių išsidėstymas. Pjūviai, kuriuose iširtos žiedadulkės ir diatomėjos: 1–Grūda, 2–Dūba, 3–Ilgis, 4–Varėnis, 5–Glėbas, 6–Glūkas, 7–Pelesa, 8–Katra, 9–Dusia, 10–Veisiejai, 11–Žuvintas, 12–Bebrukas, 13–Leikiškė, 14–Mergelių akys, 15–Kojaraistis, 16–Baltosios vokės, 17–Rimšiškės, 18–Gabiauriškis, 19–Nopaitis, 20–Pracopolė

Fig. 1.52. The situation map of the sites studied. Sites with pollen and diatom data: 1–Grūda, 2–Dūba, 3–Ilgis, 4–Varėnis, 5–Glėbas, 6–Glūkas, 7–Pelesa, 8–Katra, 9–Dusia, 10–Veisiejai, 11–Žuvintas, 12–Bebrukas, 13–Leikiškė, 14–Mergelių akys, 15–Kojaraistis, 16–Baltosios vokės, 17–Rimšiškės, 18–Gabiauriškis, 19–Nopaitis, 20–Pracopolė

Ežerų ir pelkių dubenys ir jų kilmė. Tirtų ežerų ir pelkių dubenys yra ledyninės kilmės ir tik Katros upės slėnyje buvo aptikta pelkėjanti senvagė. Iš ledyninės kilmės buvo išskirti ledo luistų guoliniai, rininiai, limnoglacialiniai ir termokarstiniai ežerų dubenys.

Didžiausias Sūduvoje Dusios ežero dubuo priskiriamas ledo luistų guolinių ežerų grupei, t.y. jis susidarė ištirpus negyvo ledo luistui, likusiam nuo buvusio ledyno (Garunkštis, Stanaitis, 1968). Ežeras ištęsęs iš šiaurės į pietus, krantai mažai vingiuoti, didesnių pusiasalių ir įlankų nėra, ežeras gana gilus (giliausia vieta centrinėje dalyje – 32,4 m, vidutinis gylis 14,7 m). Žiedadulkės buvo tirtos nuosėdose iš šurfo užpelkėjusioje ŠV pakrantėje archeologinių kasinėjimų vietoje.

Glėbo ežero dubuo yra išgulėtas negyvo ledo luisto. Ežero forma yra panaši į apskritimą (ilgis 1,4 km, didžiausias plotis 1,3 km), kranto linija lygi, mažai vingiuota, dugno reljefas vienodas, lygus. Giliausia vieta – 11,1 m yra beveik ežero centre. Krantai neaukšti, lėkšti, daugiausia smėlingi, vakarinė ir šiaurinė pakrantės užpelkėjusios. Glūko ežeras, kaip ir Varėnis, yra netaisyklingo ovalo formos, kranto linija truputį vingiuota. Tai termokarstinio proceso atkurtos rinos dubenys. Glūko plotas – 69,4 ha, maksimalus gylis – 36,9 m (o vidutinis – 12,6 m). Varėnio plotas – 23,4 ha, maksimalus gylis – 8,6 m (vidutinis – 3 m). Glūko dugnas