

1.20 pav. Merkio upės atodangų morenų struktūrinės diagramos. 2–27 – gargždo ilgųjų ašių orientacijos matavimo vietas (žr. 1.15 pav.). 1–0–2%, 2–2–4%, 3–4–6%, 4–6–8%, 5–>8%

Fig. 1.20. Structural diagrams of tills in Merkyš River outcrops. 2–27 – places of measurements of orientation of long axes of pebbles (see Fig. 1.15.). 1–0–2%, 2–2–4%, 3–4–6%, 4–6–8%, 5–>8%

Gargždo ilgųjų ašių orientacijos matavimai morenose leidžia išryškinti ledynų plaštakų judėjimo kryptis Pietų Lietuvoje. Čia išryškėja vakarinė ir rytinė ledyno plaštakos Nemuno ledynmečiu. Vakarinė ledyno plaštaka vyravo Grūdės stadijos, tuo tarpu rytinė lokalizavosi Baltijos stadijos metu. Abiejų plaštakų pusiausvyra nusistovėjo Baltijos stadijos metu. Šios stadijos recesinių fazių metu ledyno plaštakos labiau atsiskyrė ir tapo savarankiškesnės. Grūdės stadijos metu jos susiliejo į vientisą ledyno dangą, jų tarpusavio sąveika suintensyvėjo. Sąlyčio zonoje stebime sujaukimo ir išpleišėjimo tekstūras. Morenų struktūrinėse diagramose išryškėja kelių persikryžiuojančių stresų kryptys.

1.5. Vėlyvojo ledynmečio paleobaseinų litologija ir stratigrafija

Vėlyvojo ledynmečio ir holoceno pradžios paleobaseinų tyrimai yra labai reikšmingi atkuriant akmens amžiaus gamtines sąlygas Pietų Lietuvoje, t.y. tą aplinką, kurioje kūrėsi ir gyveno vėlyvojo paleolito ir mezolito gyventojai.

1.5.1. Pamerkių atodangos tyrimų rezultatai

Pamerkių atodangą pirmą kartą aprašė ir tyrė O. Kondratienė (Кондратене, 1963). Pagal jos palinologinės analizės duomenis, nuosėdų žiedadulkių spektre vyrauja pušis (*Pinus*) ir ąžuolas (*Quercus*). Eglių (*Picea*), alksnių (*Alnus*) ir lazdynų (*Corylus*) žiedadulkių nėra daug. Taip pat rastos pavienės plačialapių medžių žiedadulkės. Buvo manoma, kad organogeninės nuosėdos sudaro fluvio-glacialinės terasos cokolį ir susiformavo paskutiniojo apledėjimo Ūlos interstadialo metu (Кондратене, 1963).

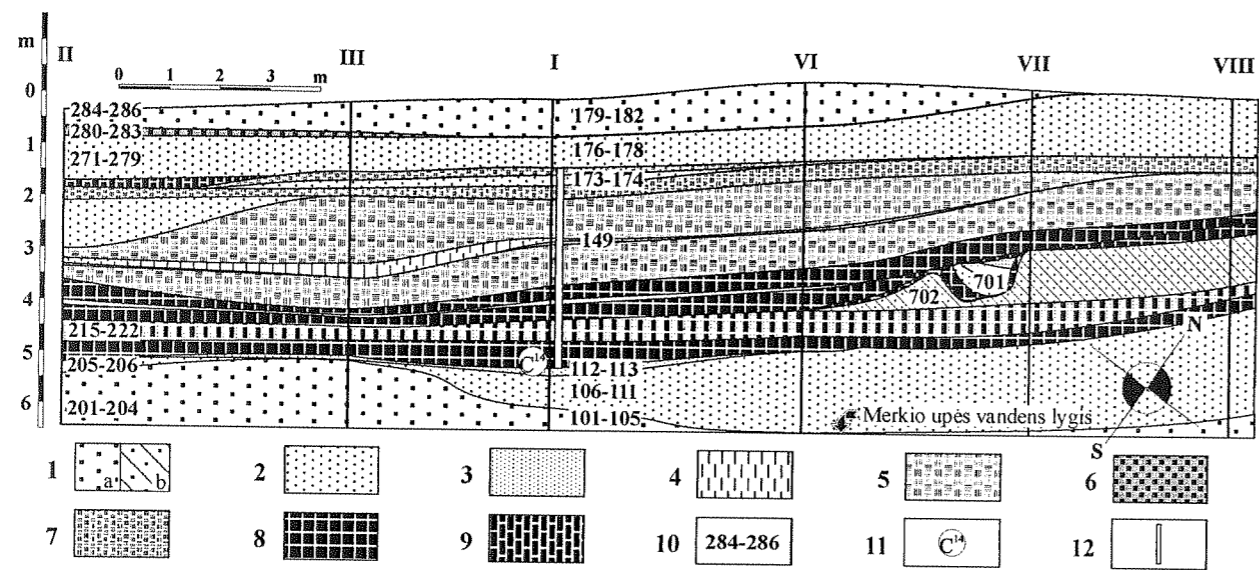
Ūlos interstadialą, kaip stratigrafinį vienetą, pirmasis 1958 m. pasiūlė V. Gudelis. Jis atitiko šiltą laikotarpį, buvusį tarp paskutiniojo apledėjimo Grūdės–Žiogelių (Brandenburg–Frankfurto) ir Aukštaitijos (Pomeranijos) stadijų (Гуделис, 1973). Tačiau pirmosios nuosėdų radioaktyviosios anglies datos, gautos 1963 m., atitiko aleriodo ir biolingio laikotarpius (Гуделис, 1973).

Vėliau Pamerkių atodangoje buvo atlikti detalesni paleobotaniniai tyrimai. Išskirtos keturios žiedadulkių zonos: Ib – biolingio, Ic – ankstyvojo driaso, II – aleriodo ir III – vėlyvojo driaso (Кондратене, 1965). Buvo atlikti trijų mėginių, paimtų iš biolingio, aleriodo ir driaso laikotarpius atitinkančių nuogulų, karpologiniai tyrimai (Ришкене, 1967). Visuose mėginiuose surasti skirtingi beveik tų pačių rūšių sėklų kiekiai. Aleriodo laikotarpio nuosėdų sluoksnyje rasta santykinai daugiau *Betula nana* L. riešutėlių ir *Selaginella selaginoides* L. link megasporų, bet mažiau *Potamogeton* liekanų. Daugelis nustatytų rūšių yra tipiški hidrofitai ir higrofitai. Plačialapių medžių liekanų nerasta. Tarp medžių vyrauja *Pinus sylvestris* L., *Juniperus communis* L., *Betula sect. Albae*, *B. nana* L., *B. humilis* Schrank., o tarp žolių – vandens augalai.

Taigi išsamesni geologiniai ir geomorfologiniai tyrimai pakeitė nuomonę, kad nuosėdos sudaro prieledyninio proslėnio fluvio-glacialinės terasos cokolį (Вайтекунас, Пуннинг, 1970). Buvo nustatyta, kad tai Merkio upės I ir II virššalpių terasų cokolis.

Pakartotiniai Pamerkių atodangos nuosėdų datavimai, atlikti radioaktyviosios anglies metodu, parodė, kad jų amžius siekia tik vėlyvąjį ledynmetį (Гуделис, 1973). K. Šulija, palyginęs Lietuvos viršutinio pleistoceno nuosėdų radioaktyviosios anglies datavimų duomenis su geologine medžiaga, padarė išvadą, kad Pamerkių atodangos nuosėdos susidarė Gotiglacialo (biolingio–aleriodo) interstadialo metu (Шулия, 1974).

Atodangos charakteristika. Pamerkių atodanga yra dešiniajame Merkio upės krante, apie 0,5 km prieš srovę nuo Pamerkių kaimo, distalinėje zandrinės lygumos dalyje, lateraliniame ledyno tirpsmo vandens srautų sukurtame proslėnyje, nusidriekusiame išilgai paskutiniojo apledėjimo ledyno kraštinių darinių ruožo. Atodanga yra apie 150 m ilgio ir per 6,5 m aukščio. Ją sudaro keletas pasroviui gelmėjančių sluoksnių (1.21 pav.). Atodangoje buvo aprašyti keli vertikalūs profiliai, kurie vėliau buvo koreliuojami tarpusavyje. Atodangos apatinėje dalyje, iki 1,2–2,0 m virš upės vandens lygio, slūgso smulkus, pilkšvai geltonas, įkypai sluoksniuotas smėlis. Aukščiau, po dviem gitijos sluoksniais, slūgso 15 cm storio smulkučio smėlio sluoksnis su gausiomis medienos liekanomis, iš kurių buvo paimti mėginiai radioaktyviosios anglies datavimui. Tamsiai pilkos ir juodos spalvos gitijos sluoksniai (bendras storis – 1,0–2,5 m) skiria smulkaus ir vidutinio rupumo, vietomis įkypai sluoksniuoto smėlio lęšius su plonais organogeninių nuosėdų tarp sluoksniais. Gitiją dengia 1,0–2,3 m storio pilko, humusingo smėlio sluoksnis su aleurito tarp sluoksniais ir smulkaus smėlio lęšiais. Viršuje beveik horizontaliai slūgso du 10–30 cm storio tamsiai pilko, palaidoto dirvožemio sluoksniai, perskirti smulkaus smėlio tarp sluoksniais. Vietomis, sluoksnių pado pažemėjimuose, dirvožemis pereina į rusvai juodas durpes. Paleodirvožemį dengia vidutinio rupumo ir smulkaus smėlio 1,5–2,0 m storio sluoksnis, kuriame buvo nustatytas 10–20 cm storio miškui būdingo smėlingo dirvožemio tarp sluoksnis.



1.21 pav. Pamerkių atodangos litologinis pjūvis. 1 – vidutinio rupumo smėlis: a – masyvus, b – įkypai sluoksniuotas, 2 – smulkus smėlis, 3 – smulkutis smėlis, 4 – aleuritas, 5 – smėlis su organine medžiaga, 6 – smėlingas dirvožemis, 7 – dirvožemis, 8 – gytija, 9 – durpė, 10 – litologinių mėginių numeriai, 11 – radioaktyviosios anglies datavimo vieta, 12 – paleobotaniškai ištirtas intervalas

Fig. 1.21. Sediment sequence of Pamerkių outcrop. 1 – medium sand: a – massive, b – cross-bedded, 2 – fine sand, 3 – very fine sand, 4 – silt, 5 – sand with humus, 6 – mull, 7 – soil, 8 – gyttja, 9 – peat, 10 – number of lithological samples, 11 – radiocarbon dating site, 12 – interval investigated palaeobotanically

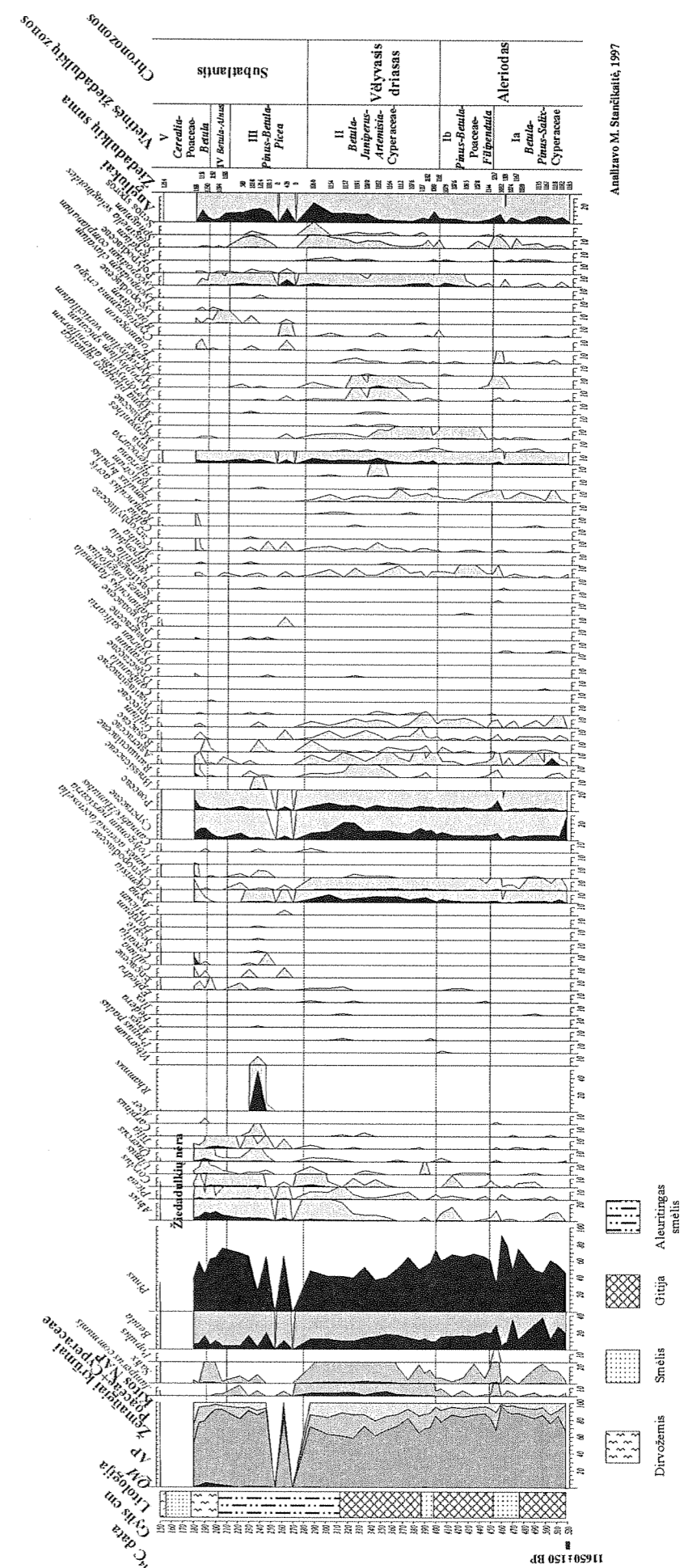
Tyrimo metodai. Tyrimų metu (Stančikaitė ir kt., 1998) buvo naudojama keletas metodų: granulimetrinė, mineraloginė, sporų ir žiedadulkių, karpologinė bei diatominių dumblių analizės, paremtos nuogulų absoliutaus amžiaus nustatymu – radioaktyviosios anglies datavimu. Smėlingos nuogulos granulimetrinei ir mineraloginei analizei imtos keliose prakasoje, mėginius imant kas 10 cm. Nuosėdų dalelių dydžio pasiskirstymui nustatyti buvo naudojamas devyniolikos sietų komplektas, o mineralinei sudėčiai – imersinė sunkiųjų mineralų analizė. Gauti duomenys buvo analizuojami kompiuterio statistinių programų pagalba. Dalelių dydžio pasiskirstymas charakterizuojamas keliais parametrais: vidutiniu dalelių dydžiu (X), standartu (S), santykine entropija (Hr) ir kt. Juos apskaičiuojant dalelių dydžio vienetais buvo naudojami milimetrai ir W. C. Krumbeino ϕ skalės vienetai. Šie granulimetriniai parametrai buvo apskaičiuojami Geologijos institute sukurtos programos pagalba, panaudojant dalelių dydžio pasiskirstymo duomenis.

Atliktos mėginių, paimtų I prakasoje, esančioje arčiau paleobaseino centro, gytijos ir su ja persiluoksniuojančio smėlio sporų ir žiedadulkių, karpologinė ir diatomėjų analizės. Atodangoje mėginiai paimti kas 5–10 cm iš smėlio ir kas 5 cm iš gytijos. Palinologinė ir diatomėjų analizės buvo atliktos visų mėginių, paimtų 150–518 cm gylyje.

Mėginiai palinologinei analizei paruošti standartiniu būdu, aprašytu P. Gričiuko (Гричук, 1937) ir G. Erdtmano (Erdtman, 1943). Čia pateiktos diagramos (1.22 pav.) skaičiavimų pagrindu buvo gauta suma AP+NAP=100%. Į šią sumą neįeina vandens augalų žiedadulkės ir sporos. Kiekviename mėginyje suskaičiuota per 1000 (AP+NAP) žiedadulkių.

Mėginiai diatomėjų analizei paruošti pagal priimtą metodiką (Battarbee, 1986), preparatui paruošti panaudota smala „Naphrax“. Diatomėjos buvo analizuojamos MBI-6 mikroskopu naudojant 1000 kartų didinančią imersinį objektyvą. Kiekviename mėginyje suskaičiuota daugiau kaip 500 diatomėjų kiautelių. Analizės rezultatai pateikti procentinėje diagramoje, vaizduojančioje gausiausių ir paleoekologiškai svarbių diatomėjų rūšių kaitą.

Karpologinei analizei paimti šeši mėginiai iš 2,86–5,25 m gylyje slūgsančių gytijos, smėlio ir sapropelio sluoksnių. Nuosėdos buvo išplautos ir perpiltos pro 0,25 mm sietą. Rastos augalų makroliekanos apibūdintos naudojant binokuliarą.

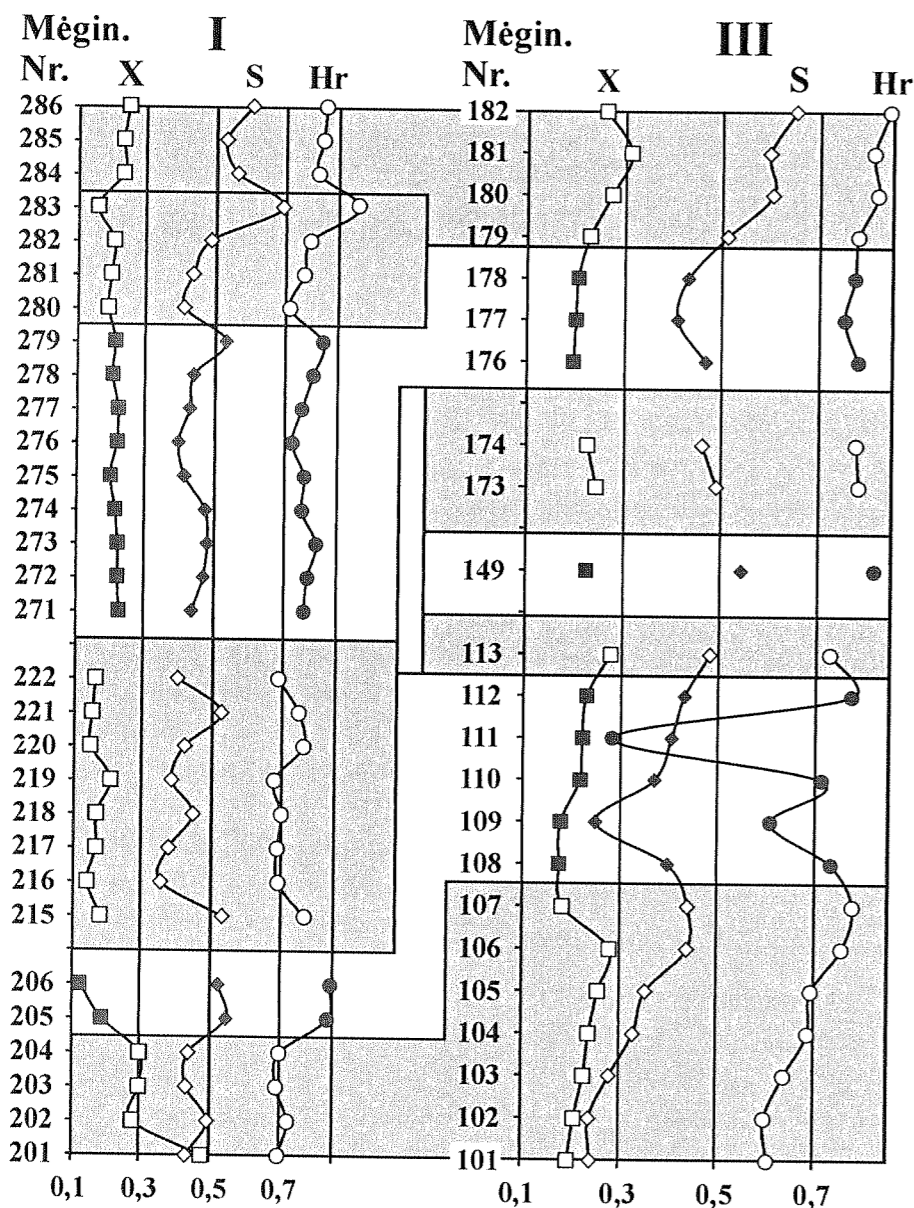


1.22 pav. Pamerkių atodangos žiedadulkių diagrama

Fig. 1.22. Pollen diagram of Pamerkių outcrop

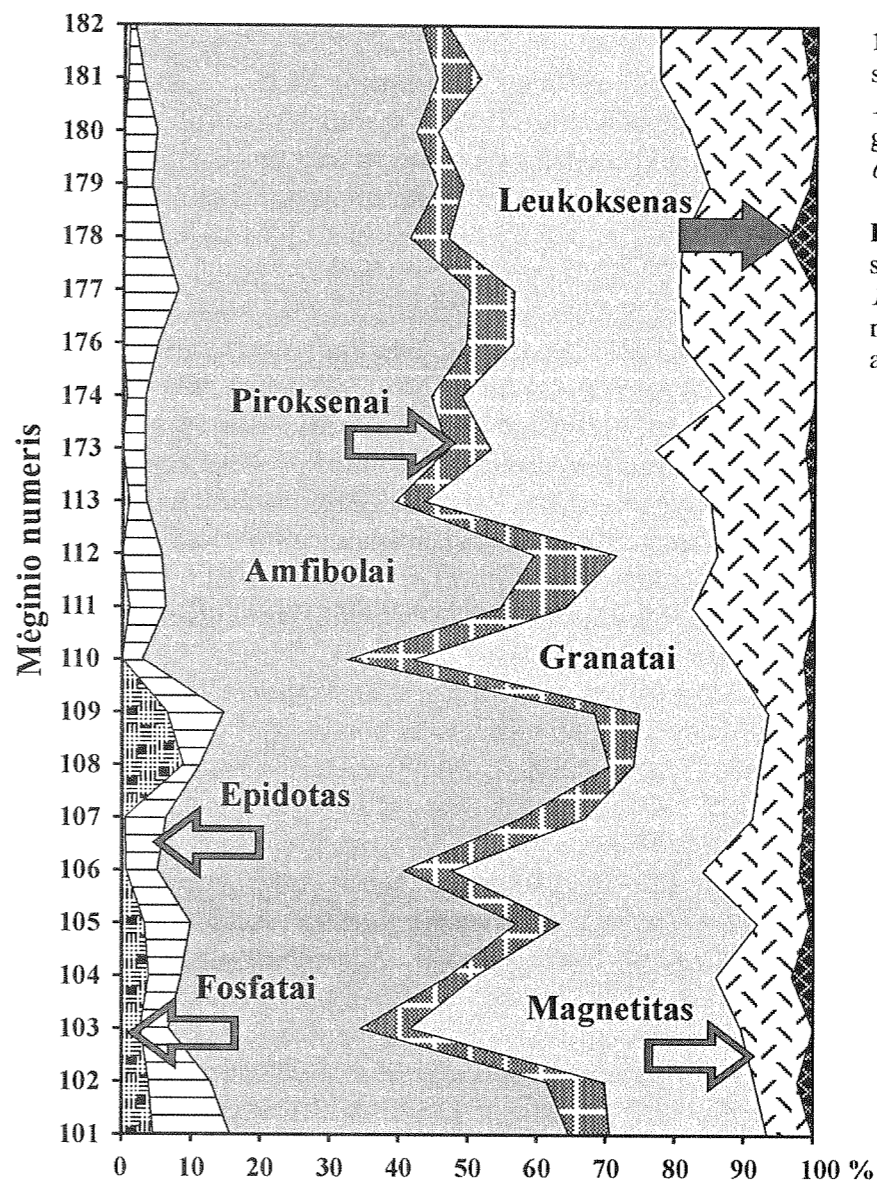
Radioaktyviosios anglies datavimas. Tyrimų metu buvo gautos dvi radioaktyviosios anglies datos. Datavimui abu mėginiai buvo paimti iš medienos, kurią G. Motuza surado smėlio sluoksnyje, slūgsančiame po gitija, ir maloniai perdavė Geologijos institutui. Vienas iš jų buvo analizuojamas Geologijos instituto Radioaktyviosios anglies datavimo laboratorijoje Vilniuje, o kitas G. Motuzos iniciatyva – Švedijos Gamtos istorijos muziejaus Izotopinės geologijos laboratorijoje. Pirmas mėginys buvo datuotas Vs 952: 11650±150 b. p., o antras – ST 13807: 11699 ± 195 kalibruoto amžiaus metų BC.

Sedimentologinė analizė. Didžiajai daliai nuosėdas sudarančio smėlio būdingas vienamodis dalelių dydžio pasiskirstymas, kai vyrauja viena frakcijų grupė, tačiau keletui mėginių nustatytas ir bimodis pasiskirstymas. Pagal labiausiai informatyvius granulimetrinius parametrus – vidutinį diametrą (X), santykinę entropiją (Hr) ir standartą (S) – išskirti trys genetiškai susiję nuosėdų litokompleksai. Geriausiai išrūšiuotas smėlis atodangoje sudaro du apatinius sluoksnius. Vidutinės standarto reikšmės litokomplekse kinta nuo 0,34 iki 0,48, o santykinė entropija – nuo 0,65 iki 0,75 (101–111 ir 201–206 mėginiai, 1.23 pav.). Blogiausiai išrūšiuotas smėlis dengia litokompleksą, kurį sudaro gitijos ir smėlio persisluoksniavimas. Vidutinės standarto reikšmės įvairiose litokomplekso dalyse kinta nuo 0,51 iki 0,56, o santykinė entropija – nuo 0,76 iki 0,80 (173–182 ir 271–286 mėginiai). Šie su gitija persisluoksniuojančio dumblingo smėlio išrūšiovimo parametrai atitinkamai kinta 0,43–0,54 ir 0,72–0,82 ribose (149, 112–113 ir 215–222 mėginiai) ir rodo smėlį esant vidutiniškai rūšiuotą.



1.23 pav. Pamerkių atodangos nuosėdų dalelių dydžio pasiskirstymo parametrai: X – vidutinis dalelių dydis, S – išrūšiovimas, Hr – santykinė entropija

Fig. 1.23. Grain-size parameters of sandy sediments from Pamerkiai outcrop. X – mean grain size, S – sorting, Hr – relative entropy



1.24 pav. Pamerkių atodangos smėlingų nuosėdų mineralinė sudėtis. 1 – magnetitas, 2 – leukoksenas, 3 – granatai, 4 – epidotas, 5 – fosfatai, 6 – amfibolai, 7 – piroksenai

Fig. 1.24. Mineral composition of sandy sediments in Pamerkiai outcrop. 1 – magnetite, 2 – leucocoxene, 3 – garnets, 4 – epidote, 5 – phosphates, 6 – amphiboles, 7 – pyroxenes

Palinologinė analizė. Nuosėdų palinologinės analizės rezultatų pagrindu sudarytoje palinologinėje diagramoje (1.22 pav.) buvo išskirtos vietinės žiedadulkių zonos (VŽZ), kurios koreliuojamos su atitinkamomis L. von Posto zonomis:

Ia VŽZ (XI b zona pagal L. von Postą), 518–449 cm, *Betula–Pinus–Salix–Cyperaceae*.

Šioje zonoje daugiausia medžių žiedadulkių – 81% (96,8%). Didžiąją jų dalį sudaro *Betula* (iki 38%, 497 cm gylyje) ir *Pinus* (iki 91,1%, 460 cm gylyje). Nuosėdose gausu *Artemisia* (vidutiniškai 1,8%), *Cyperaceae* (7,8%), *Poaceae* (3,6%), *Filipendula* (0,1%), *Thalictrum* (0,4%) žiedadulkių. *Asteraceae* kreivė (iki 8,9%) šioje zonoje pasiekia maksimumą, o *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton*, *Menyanthes*, *Typhaceae* rastos tik pavienės žiedadulkės.

Ib VŽZ (XI a zona pagal L. von Posta), 449–400 cm, *Pinus–Betula–Poaceae–Filipendula*.

Medžių žiedadulkių kiekis išauga iki 83,5%, žolių žiedadulkių – iki 22,2%. Tarp žolinių augalų vyrauja Poaceae (3,4%), Cyperaceae (6,7%), *Thalictrum* (0,2%) ir *Artemisia* (2,3%).

II VŽZ (X zona pagal L. von Posta), 400–280 cm, *Betula–Juniperus communis–Artemisia–Cyperaceae*.

Stebimas staigus ir didelis medžių žiedadulkių kiekio sumažėjimas (vidutiniškai iki 62,9%) ir žolių žiedadulkių kulminacija (iki 41,9%). Maksimumą pasiekia *Juniperus communis* (5,8%), Poaceae (iki 6%) ir *Artemisia* (iki 5,9%), pagausėja *Salix* (vidutiniškai iki 1,3%), daug Chenopodiaceae žiedadulkių (vidutiniškai 1,4%). Nuosėdose gausu *Myriophyllum spicatum* (iki 1,9%), *Myriophyllum verticillatum* (iki 3,3%) ir Typhaceae (iki 1,2%). Ištinę kreivę sudaro Polypodiaceae, aptiktos pavienės *Botrychium*, *Selaginella selaginoides* sporos.

III VŽZ (II–I zonos pagal L. von Posta), 280–210 cm, *Pinus–Betula–Picea*.

Medžių žiedadulkių kiekis didėja (vidutiniškai iki 75%) ir vyrauja *Pinus* (iki 69,7%) bei *Betula* (iki 20,0%). Pamažu gausėja plačialapių medžių: *Tilia* kreivė vidutiniškai siekia 0,5%, *Quercus* – 0,4%. Rasta *Alnus* (iki 3,2%) ir *Corylus* (iki 0,7%). Žolių žiedadulkės sudaro 14%. Vyrauja Cyperaceae (iki 3,8%) ir Poaceae (iki 3,2%).

IV VŽZ (II–I zonos pagal L. von Posta), 210–191 cm, *Betula–Alnus*.

Medžių žiedadulkių kreivė pasiekia maksimumą: gausu *Betula* (iki 7,1%), *Alnus* (8,6%), *Salix* (0,8%), *Corylus* (1,7%), bet mažėja *Pinus* (iki 67,2%) žiedadulkių. Bendras NAP žiedadulkių kiekis vidutiniškai siekia 9,8%.

V VŽZ (II–I zonos pagal L. von Posta), 191–150 cm, *Cerealia–Poaceae–Betula*.

Staiga iki 62,4% sumažėja medžių žiedadulkių. *Cerealia* žiedadulkių kiekis vidutiniškai siekia 3,1, *Secale cereale* – 0,2, *Hordeum t.* – 0,22, *Triticum t.* – 0,3%. Palyginti gausu Poaceae (iki 13,3%) ir Cyperaceae (iki 10,2%) žiedadulkių. Ranunculaceae siekia iki 5,6, Plantaginaceae – 0,9%, *Rumex* – 2,4%. Keliuose mėginiuose žiedadulkių nerasta arba aptiktos tik pavienės (270 ir 254 cm gylys).

Paleokarpologinė analizė. Atlikta šešių mėginių, paimtų iš 286–525 cm gylyje slūgsančių nuosėdų, paleokarpologinė analizė. Analizės rezultatai pateikti 1.7 lentelėje.

477–525 gylyje ir 449–477 cm gylyje slūgsančiuose gytijos ir smėlio sluoksniuose rastų karpologinių liekanų rūšinė sudėtis labai panaši. Rūšiniu požiūriu tai turtingiausi pjūvio sluoksniai (1.25 pav.). 477–525 cm intervale apibūdintos 27, o 449–477 cm – 22 rūšys. Vyrauja medžiai ir krūmai – nuo 28 iki 30%. Iš jų gausiausios *Betula sect. Albae* ir *B. humilis* Schrank., taip pat ženklus *B. nana* L. riešutėlių skaičius. Greta minėtų *Betula* rūšių apibūdintos *Pinus sylvestris* L., *Picea* sp. ir *Juniperus communis* L. sėklos. Nemažą dalį rūšių sudaro vandens augalai (30–48%), iš kurių gausiausia *Potamogeton* gentis. 477–525 cm gylyje išskirtos devynios jų rūšys, 449–477 cm gylyje *Potamogeton* genties rūšių skaičius mažesnis (4 rūšys). Higrofitų grupei taip pat atstovauja *Ceratophyllum demersum* L., *Hippuris vulgaris* L. – stovinčių ir lėtai tekančių vandens telkinių augalai (Snarskis, 1954; Lekavičius, 1989) bei *Myriophyllum verticillatum* L. ir *Zannichellia palustris* L. Žolinių pakrantės ir drėgnų pievų augalų rūšių yra nedaug. Apibūdintos kelios rūšys iš Ranunculaceae šeimos. Ypač daug *Carex* sp. riešutėlių, kuriuos iki rūšies apibūdinti sunku. Iš sporinių augalų apibūdintos *Selaginella selaginoides* (L.) Link megasporos. Dar šiame sluoksnyje rasta labai daug žemesniųjų augalų atstovo *Chara* sp. oosporų.

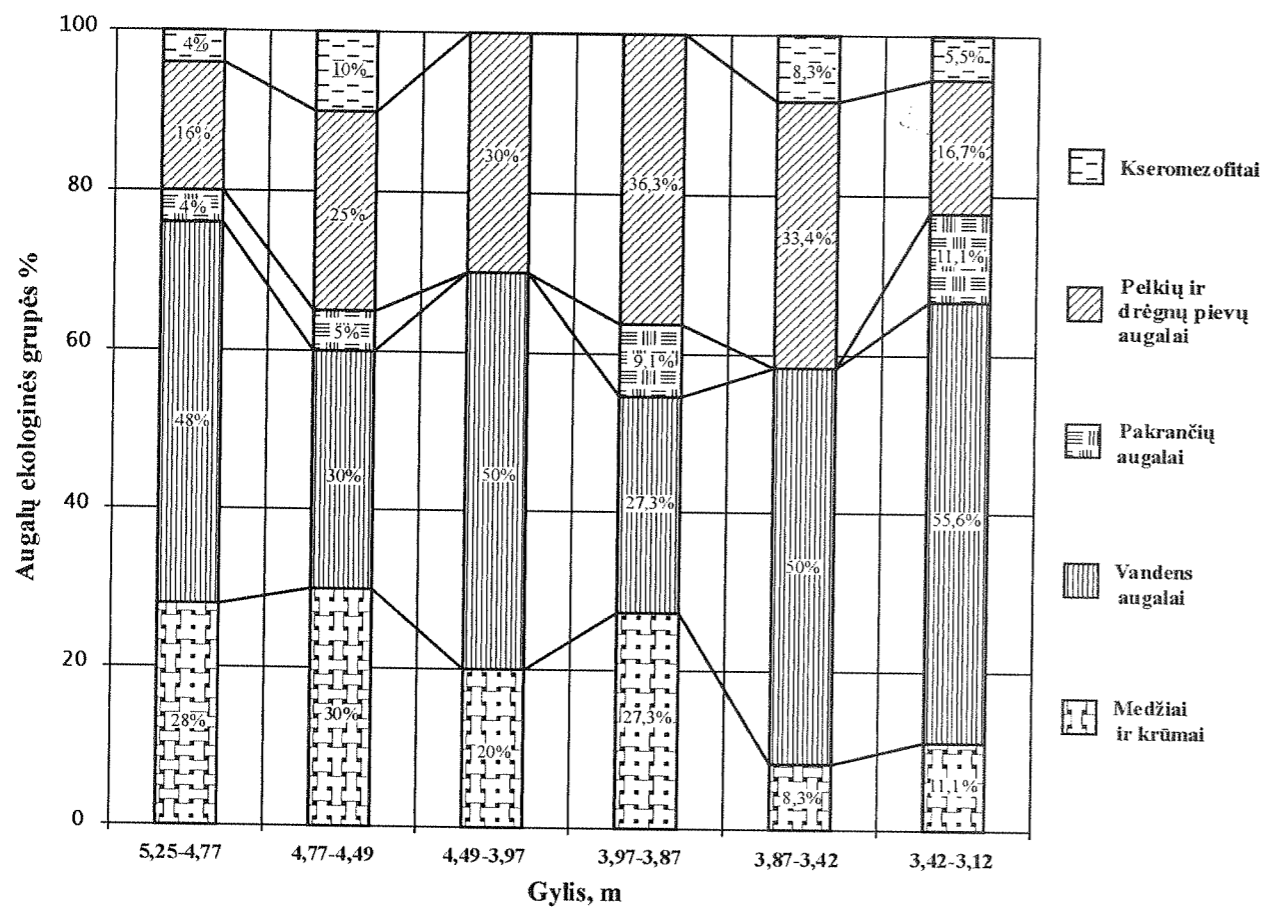
Nepaisant labai didelio floros sudėties panašumo tarp mėginių, paimtų 477–525 ir 449–477 cm gyliuose, visgi pastebimi gana ryškūs pokyčiai ties 477 cm riba. Ženkliai sumažėja vandens augalų rūšių (skirtumas sudaro 18%) bei atstovaujama rūšių karpologinių liekanų skaičius. Rasta pelkėjimo procesą liudijančių augalų (*Menyanthes trifoliata* L. ir kt.) liekanų. *Carex* sp. riešutėlių ir *Chara* sp. oosporų sumažėja dešimtis kartų. Pastebimai mažiau *Betula* riešutėlių bei *Pinus* sėklų, o *Picea* ir visai nebeaptinkama.

Mėginiuose, paimtuose iš 397–449, 387–397 ir 342–387 cm gylis, bendras rūšių skaičius sumažėja iki 10–12 rūšių. Vandens augalams atstovauja išimtinai *Potamogeton* genties 3–4 rūšys. Beveik neaptinkami *Ranunculus* ir *Myriophyllum* genčių atstovai. Pelkių ir drėgnų pievų augalų rūšių skaičius išauga iki 30–36,3%, daugiausia nustatyta *Menyanthes trifoliata* L. Aptikta daug *Betula alba* L. ir tik į viršų nuo 387 cm gylis yra daugiau *B. huminis* Schrank. *B. nana* L. ir *Juniperus communis* L. aukščiau 449 cm gylis neberasta.

1.7 lentelė. Augalų makroliekanos, apibūdintos Pamerkių atodangos nuosėdose

Table 1.7 Plant remains identified in sediments of Pamerkių outcrop

Eil. Nr.	Rūšies pavadinimas	Gylis cm					
		477–525	449–477	397–449	387–397	342–387	312–342
1	<i>Chara</i> sp.	359	52	1	1	4	4
2	<i>Bryales</i> gen. (šakelės)	daug	daug	daug	daug	daug	daug
3	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link	14	2		1		1
4	<i>Pinus sylvestris</i> L.	7	2	1	1		
5	<i>Pinus</i> sp.		2				
6	<i>Picea</i> sp.	2					
7	<i>Juniperus communis</i> L.	1	1				
8	<i>Potamogeton vaginatus</i> Turcz.	2	4	1		3	2
9	<i>P. filiformis</i> Pers.	1			1		
10	<i>P. praelongus</i> Wulfen.	3				1	6
11	<i>P. natans</i> L.	7		1			13
12	<i>P. perfoliatus</i> L.	5	1				
13	<i>P. alpinus</i> Balb.	6					121
14	<i>P. obtusifolius</i> Mert. et W. D. J. Koch.	11	1	3	1		
15	<i>P. heterophyllus</i> Schreb.	1	3				
16	<i>Potamogeton</i> sp.	14		1	2	2	8
17	<i>Zannichellia palustris</i> L.		1			1	
18	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla				1		
19	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) R. Br.						1
20	<i>Carex</i> sp.	323	35	20	37	48	8
21	<i>Betula sect. Albae</i>	70	17	8	23		4
22	<i>B. humilis</i> Schrank.	64	8			17	12
23	<i>B. nana</i> L.	16	2				
24	<i>Betula</i> sp.	25			18		
25	<i>Humulus lupulus</i> L.					1	3
26	<i>Urtica dioica</i> L.				2		
27	<i>Chenopodium</i> sp.		1				
28	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	1					
29	<i>Batrachium</i> sp.		2			4	4
30	<i>Ranunculus repens</i> L.					1	
31	<i>Ranunculus</i> sp.	2	1	1		1	1
32	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser.	7	1				1
33	<i>Fragaria vesca</i> L.		1				
34	<i>Hippuris vulgaris</i> L.	10		1			2
35	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	1					7
36	<i>M. spicatum</i> L.					4	33
37	<i>Myriophyllum</i> sp.						2
38	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	1					
39	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.		7	2	2	26	
40	<i>Cirsium palustre</i> L.	1	1				



1.25 pav. Augalų pasiskirstymas ekologinėse grupėse pagal Pamerkių atodangos paleokarpologinius duomenis

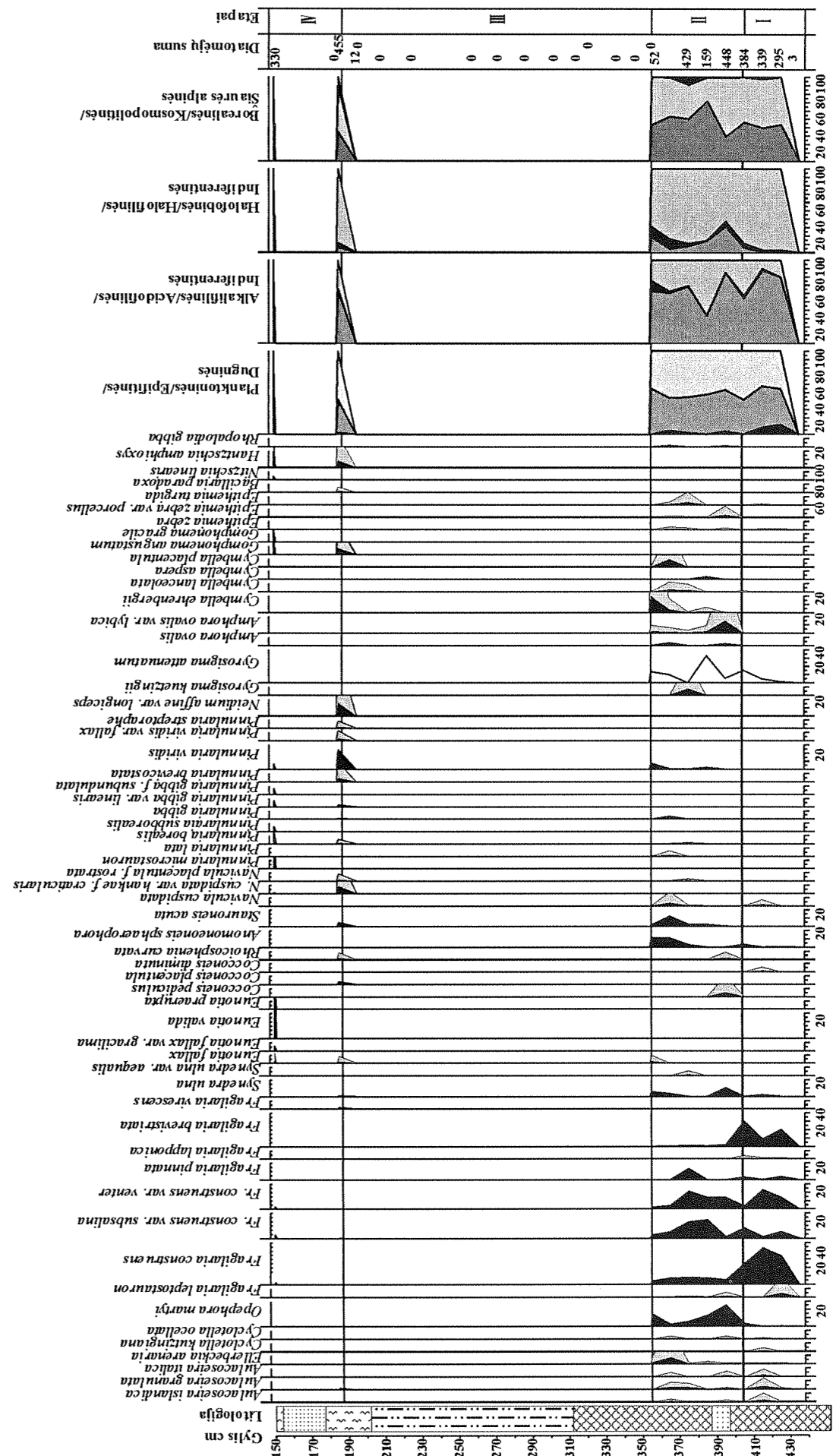
Fig. 1.25. Plant distribution in ecological groups according to the sediment macrofossil data of Pamerkiiai outcrop

Iki pavienių sėklų sumažėja ir *Pinus sylvestris* L. Mėginyje iš 312–342 cm gylio bendras rūšių skaičius vėl išauga iki 18. Didžiąją jų dalį sudaro vandens augalai (55,6%). Labai gausu *Potamogeton alpinus* Balb. – per 120 endokarpių. Iš kitų šios genties rūšių rasta *P. natans* L., kurio endokarpių skaičius taip pat sąlyginai nemažas. Apibūdintos dvi *Myriophyllum* genties rūšys: *M. spicatum* L. (vyrauja kitų atžvilgiu) ir *M. verticillatum* L., taip pat *Hippuris vulgaris* L. Drėgnų pievų ir pakrančių augalų rūšių rasta nedaug. Aptiktos kelios rūšys iš Caryophyllaceae bei Ranunculaceae šeimų. Iš sporinių augalų apibūdinta vienintelė *Selaginella selaginoides* (L.) Link megaspora. Medžiams šiame mėginyje atstovauja *Betula* sect. *Albae* ir *B. humilis* Schrank. Aptiktų riešutėlių skaičius nedidelis, tačiau matyti, kad tarp jų daugiausia *B. humilis*. Medžiai tesudaro 11,1%.

Diatomėjų analizė. Dviejuose nuosėdų intervaluose (4,25–5,18 m ir 1,87–3,55 m) diatomėjų nerasta.

Aptiktas gana gausus ir įvairus diatomėjų kompleksas, kurį sudaro 117 taksonų, priklausančių 23 gentims. Vyrauja gėlavandenės rūšys, o pusiau gėlavandenės diatomėjos arba halofilai sudaro tik keletą procentų. Planktoninių diatomėjų skaičius labai nedidelis. Dauguma diatomėjų rūšių yra tipiškos litoralinei paleobasino zoni: *Fragilaria*, *Cymbella* genčių atstovai, taip pat *Navicula cuspidata*, *Neidium affinis* var. *longiceps*, *Gyrosigma kuetzingiana*, *Amphora ovalis* ir kt. Vyrauja alkalifilai – rūšys, kurių gyvenamosios vietos pH > 7, tuo tarpu acidofilinės rūšys (pH < 7) sudaro tik 5–10%. Geografinio paplitimo atžvilgiu pirmąją borealinės bei kosmopolitinės rūšys. Pagal diatomėjų floros sudėties pokyčius galima išskirti tris paleoėžero raidos etapus (1.26 pav.).

I etapo nuosėdose (4,05–4,25 m) vyrauja *Fragilaria* genties atstovai, daugiausia *Fragilaria construens* su porūšiais bei *F. brevistriata* ir *F. leptostauron*. Šiame etape aptinkamas didžiausias kiekis planktoninių rūšių (apie 10%): tai *Aulacoseira granulata*, *A. islandica*, *A. italica*, *Cyclotella ocellata*, *C. krammeri*. Toks kompleksas yra būdingas eutrofinio paleoėžero litoralinei zoni.



Dirvožemis smėlis Gijta Aleuritingas smėlis

1.26 pav. Pamerkių atodangos nuosėdų diatomėjų diagrama
Fig. 1.26. Diatom diagram of Pamerkiiai outcrop sediment sequence

Analizavo V. Seirienė

II etapo nuosėdoms (3,55–4,05 m) būdinga didesnė rūšinė diatominių dumblių įvairovė. Planktoninių rūšių skaičius sumažėja iki 2%. Šalia *Fragilaria* genties atstovų paplinta *Amphora ovalis*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cymbella ehrenbergii*, *C. placentula*, *Ellerbeckia arenaria*, *Fragilaria construens*, *F. pinnata*, *Gyrosigma attenuatum*, *G. kuetzingii*, *Opephora martyi*, *Stauroneis acuta*, *Synedra ulna* ir kt. Maksimalų paplitimą pjūvyje pasiekia halofobinės rūšys, gyvenančios tik gėlame vandenyje (<0,2‰). Tai rodo, kad vandens telkinys tapo labiau izoliuotas, sumažėjo vandens pritekėjimas. Šiaurės alpinų rūšių skaičius išaugo iki 10%.

III etapo nuosėdose (1,50–1,87 m) rastas visiškai skirtingas diatomėjų kompleksas, lyginant su apatine pjūvio dalimi. Planktoninės rūšys beveik visai išnyko, randami tik pavieniai *Cyclotella ocellata*, *Aulacoseira granulata* rūšių kiauteliai. Paplinta acidofilinės rūšys (aplinkos pH<7) – *Eunotia* ir *Pinnularia* genčių atstovai. Aptinkamos aerofilinės diatomėjų rūšys, gyvenančios dirvose – *Hantzschia amphioxys* ir *Pinnularia borealis*.

Analizės rezultatai leidžia manyti, kad nuosėdos kaupėsi litoraliniėje paleobaseino zonoje. I ir II etapo metu paleobaseinas buvo eutrofinis, turtingas maisto medžiagų, vanduo gana skaidrus. Aukščiausias vandens lygis buvo I etapo metu. II etape vandens lygis pažemėjo, sumažėjo vandens temperatūra, atsirado daugiau šaltamėgių rūšių, tačiau sąlygos diatomėjoms vystytis išliko palankios.

III etapo diatomėjų kompleksas būdingas negiliam, užaugančiam vandens baseinui su distrofiškumo požymiais. Rastos aerofilinės diatomėjų rūšys gali būti žmogaus veiklos indikatoriais, t.y. rodo kultivuotų laukų dirvos eroziją.

Paleoaugalija. Augalijos, egzistavusios nuosėdų sedimentacijos metu Pamerkių atodangos apylinkėse, sudėtis ir pokyčiai nustatyti remiantis palinologinės bei karpologinės analizės rezultatais ir kiekvienos vietinės žiedadulkių zonos apibendrinti atskirai.

Kaupiantis Ia vietinę žiedadulkių zoną atitinkantiems gitijos (477–518 cm) ir smėlio (449–477 cm) sluoksniams, atodangos apylinkėse buvo paplitęs beržų-pušų miškas. Rastos pavienės plačialapių medžių (*Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Carpinus*) bei *Picea*, *Corylus*, *Alnus* žiedadulkės, matyt, vėjo buvo atneštos iš toliau arba perklostytos. Atsižvelgiant į tai, kad spygliuočių medžių sėklų skrajumas mažesnis negu beržų, gausnis *Betula* sėklų skaičius nerodo šių medžių vyravimo kitų medžių rūšių atžvilgiu. Paleokarpologiniai duomenys irgi patvirtina, kad vyravo beržų-pušų miškai. Augo *Betula* sect. *Albae*, *B. humilis* Schrank. ir *B. nana* L. Buvo paplitę *Potamogeton* genties vandens augalai. Gausiai augo *Potamogeton obtusifolius* Mert. et W. D. J. Koch., kiek mažiau *P. alpinus* Balb., *P. perfoliatus* L. ir *P. natans* L. Vandens baseino pakraščiuose klestėjo *Salix* ir *Thalictrum*, o sausuose, atviruose plotuose plito *Juniperus communis*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Asteraceae*.

Ib vietinę žiedadulkių zoną atitinkančiame gitijos (400–449 cm) sluoksnyje rastos žiedadulkės leidžia teigti, jog atvirą beržų-pušų mišką pakeitė labiau ūksmingas pušų-beržų miškas su *Betula alba* L. Nuosėdose aptiktos plačialapių medžių bei lazdynų ir eglių žiedadulkės greičiausiai atkeliavo iš piečiau plytėjusių augimviečių ar buvo perklostytos iš senesnių sluoksnių. Šalia vandens telkinių augo karklai (*Salix*), o ūksmingose vietose įsigalėjo *Filipendula* (Nalepka, 1991). Atvirose, drėgnose vietose augo *Selaginella selaginoides* (L.) Link. Rasta pavienių *Ephedra* sporų. Didelis nuosėdose aptiktų žolinių augalų (*Rosaceae*, *Apiaceae*, *Rubiaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Artemisia* ir *Chenopodiaceae*) žiedadulkių kiekis patvirtina, jog žolinių augalų bendrijos tuo metu buvo plačiai paplitusios Pamerkių atodangos apylinkėse. Pelkėse, drėgnose pievose augo *Menyanthes trifoliata* L.

II vietinę žiedadulkių zoną atitinkančiu laikotarpiu, kaupiantis smėlio ir gitijos sluoksniams (280–400 cm), miško danga praretėjo. Sumažėjo medžių, ypač *Pinus*, tačiau aiškiai pastebimas *Betula* žiedadulkių gausėjimas. Didelėje teritorijos dalyje paplito žolinių augalų bendrijos. Augo sect. *Albae*, *B. humilis* Schrank. ir *B. nana* L. Žiedadulkių zonos viduryje maksimumą pasiekusi *Juniperus communis* L. žiedadulkių kreivė rodo juos klestėjus aplinkinėse teritorijose. Drėgnose vietose nestabiliame dirvožemyje paplito *Salix*. *Picea* žiedadulkės randamos visame žiedadulkių zoną atitinkančių nuosėdų pjūvyje. Šioje zonoje išaugo žolinių augalų įvairovė: kulminuoja *Cyperaceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Poaceae* ir *Asteraceae*. Dėl didelio savo gyvybingumo ir biologinio aktyvumo šie augalai labai greitai kolonizavo didelius plotus (Гуман, 1983). Pačioje laikotarpio pradžioje ir antrojoje pusėje augo *Selaginella selaginoides* (L.) Link.

Išaugo vandens augalų kiekis – diagramoje tai atspindi nenutrūkstamos jų žiedadulkių kreivės. Šiuo laikotarpiu kulminavo *Myriophyllum spicatum* L. ir *Myriophyllum verticillatum* L., klestėjo *Menyanthes*, *Alisma plantago-aquatica*, *Potamogeton*. *Potamogeton alpinus* Balb. labai paplito laikotarpio viduryje. Be abejonės, ši rūšis vyravo vandens telkinyje ne tik tarp savo genties, bet ir kitų vandens augalų. Iš kitų šios genties rūšių augo *P. natans* L. Antroji gausi hidatofitų grupė – *Myriophyllum* gentis, iš kurios dažniausiai aptinkama *M. spicatum* L. Vandenyje augo ir *Hippuris vulgaris* L.

III vietinę žiedadulkių zoną atitinkančiame smėlio sluoksnyje (210–280 cm) daugiausia AP žiedadulkių. Išaugęs *Pinus* žiedadulkių skaičius rodo šių medžių vyravimą sausame dirvožemyje vandens baseino apylinkėse. Sausose augimvietėse vis dar augo *Juniperus communis* L. Žiedadulkių gausa byloja, kad drėgnose, žemose teritorijos vietose klestėjo šie medžiai: *Alnus*, *Ulmus*, *Salix*. *Tilia*, *Quercus*, *Corylus*. Paplinta *Cerealia* – *Secale cereale*, *Triticum t.*, *Hordeum t.* – ir *Plantaginaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Rumex*, *Caryophyllaceae*, *Filipendula* ir *Artemisia*.

IV vietinę žiedadulkių zoną atitinkančiame dirvožemio sluoksnyje (191–210 cm) atsispindi augalinės dangos pokyčiai. Teritorijoje paplito *Alnus*, *Corylus*, *Salix*, *Ulmus*, gausiai augo *Betula*, tačiau sumažėjo *Pinus*. AP žiedadulkių kiekio didėjimas lėmė NAP sumažėjusį kiekį. Žolinių augalų bendrijas užgožė ir išstūmė medžiai bei krūmai.

V vietinę žiedadulkių zoną atitinkančiam laikotarpiui, susijusiam su dirvožemio ir smėlio sluoksniu (150–191 cm) kaupimusi, būdingas greitas žolinių augalų bendrijų išplitimas. Plačiai paplito įvairios *Cerealia* rūšys (*Secale cereale*, *Triticum t.*, *Hordeum t.*). Atvirose, drėgnose augimvietėse plito *Salix*, o sausose – *Juniperus communis* L. ir *Calluna vulgaris* (L.) Hull. Klestėjo *Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Rumex*, *Plantaginaceae*, *Asteraceae*, *Polygonum persicaria* L., *Asteraceae*, *Ranunculaceae*, *Cyperaceae*, *Apiaceae*.

Augalijos rūšinė sudėtis rodo, kad jos kitimą sąlygojo trys pagrindiniai veiksniai – klimato kaita, vandens baseino raida, o vėliau ir žmogaus ūkinė veikla.

Stratigrafija ir paleogeografija. Neryškiai įkypai sluoksniuotas, gerai išrūšiuotas smėlis, sudarantis apatinę atodangos dalį (1.21 pav.), kaupėsi priedėnyinėse sąlygose kaip zandrinės lygumos distalinės dalies nuogulos, ledyno tirpsmo vandens srautų perklostytos lateraliniame proslėnyje. Žiedadulkių ir diatomėjų nebuvimas nuogulose, mineralinė sudėtis, dalelių dydžio pasiskirstymo parametrai leidžia jas priskirti fluvioglacialinėms, siejant su vienos paskutiniojo apledėjimo stadijos ledynu.

Aukščiau, iki pat pirmo dirvožemio sluoksniu, slūgsančių nuosėdų sedimentacija vyko periodiškai keičiantis terigeninės ir organogeninės medžiagos kaupimuisi. Smėlio tarp sluoksnių mineralinė sudėtis rodo, kad vienas iš terigeninės medžiagos sunešimo į vandens baseiną veiksnių buvo vėjas. Nuosėdų pjūvyje nesurasta ryškios upinės erozijos požymių. Palinologiniai ir paleokarpologiniai duomenys rodo, kad silpnai pratakaus vandens baseino apylinkės buvo palyginti atviro. Diatomėjų floros kompleksas, būdingas eutrofinio ežero litoralinei zonai, leidžia manyti, kad nuosėdos kaupėsi ežere, kurio kilmė gali būti susijusi su termokarstiniais procesais, prasidėjusiais atsitraukus ledynui.

Seniausios vandens baseino nuosėdos, atitinkančios pirmąją vietinę žiedadulkių zoną, susidarė aleriodo metu. Tokią išvadą patvirtina ir ¹⁴C datos (Vs 952: 11650 ± 150 b.p. ir ST 13807: 11699 ± 195 b.p.). Šiuo laikotarpiu vyravo atviras, miškingas kraštovaizdis su beržų-pušų mišku, kurį aleriodo antrojoje pusėje pakeitė labiau ūksmingas pušų-beržų miškas. Tokie patys dėsniumai pastebimi ir ankstyvesniuose PR Lietuvos holoceno nuosėdų tyrimuose (Kabailienė, 1965; Kabailienė, 1979) bei kaimyniniuose kraštuose (Pawlowski et al., 1982; Latalowa, 1988). *Potamogeton praelongus* Wulfen. sėklų buvimas byloja, kad vandens telkinio, kuriame kaupėsi nuosėdos, gylis viršijo 2 m (Galinis, 1963). *P. vaginatus* Turcz., kurio dabartinėje Lietuvos floroje nėra (Snarskis, 1954; Lekavičius, 1989), tačiau paplitęs Skandinavijoje, Sajanuose ir Šiaurinėje Mongolijoje (Юзепчук, 1934) – rajonuose, pasižyminčiuose atšiauresnėmis sąlygomis, rodo klimatą buvus šaltesnį nei dabar. Tai patvirtina *Selaginella selaginoides* (L.) Link – šaltį pakenčiančio augalo (Snarskis, 1954), kurio irgi nėra dabartinėje Lietuvos floroje, megasporų buvimas. Vietovė buvo drėgna, tą patvirtina drėgmę mėgstantys augalai (*Salix*, *Thalictrum*). Pagal diatomėjų florą sedimentacija šiuo laikotarpiu vyko eutrofinio vandens baseino litoraliniėje zonoje, kai vandens lygis buvo aukščiausias. Vandens augalų sėklų gausa liudija, jog sąlygos jiems augti buvo palankios. Stovinčio ir lėtai tekančio vandens augalai apibūdina vandens dinamiką telkinyje. Tačiau laikotarpio antrosios pusės flora (*Menyanthes trifoliata* ir kt.) rodo prasidėjusį vandens telkinio pelkėjimą.

II vietinę žiedadulkių zoną daugmaž atitinka vėlyvojo drieso laikotarpis. Jo pradžioje pažemėjo vandens temperatūra, tai rodo išaugęs šiaurės alpiinių diatomėjų rūšių skaičius. Augalijos rūšinės sudėties kaita buvo susijusi su klimato atšalimu. Tą rodo ir *Potamogeton vaginatus* Turcz. – atšiauresnių klimatinų sąlygų rajonuose paplitęs augalas (Юзепчук, 1934). Didėjantis *Betula* žiedadulkių kiekis nuosėdose taip pat buvo nulemtas klimato atšalimo ir vis atviresnio kraštovaizdžio formavimosi (Kabailienė, 1990). Cyperaceae žiedadulkių ir *Selaginella selaginoides* (L.) Link sporų gausa sietina su tundrai artimo kraštovaizdžio susiformavimu (Latalowa, 1988, Александрова, 1983). Tokie žoliniai augalai kaip *Artemisia*, Chenopodiaceae, Poaceae, Asteraceae taip pat būdingi atviram kraštovaizdžiui, nestabiliam dirvožemiui ir šaltam klimatui. Staigus klimato atšalimas tarp aleriodo ir vėlyvojo drieso būdingas ir Šiaurės Vakarų Europos šalims (Mangerud, 1987). Klimato kaita sukėlė ir hidrologinių sąlygų kaitą baseine. Tą liudija ir spartus vandens augalų gausėjimas. *Potamogeton praelongus* Wulfen., kaip vandens telkinio gylio indikatorius (Galinis, 1963), rodo vandens telkinį buvus vis dar gilų. Paleobasinas tapo labiau izoliuotas, tai rodo tipiškų stovinčio ar silpnai tekančio vandens baseinų augalų – *Myriophyllum spicatum* L. ir *Myriophyllum verticillatum* L. – suklestėjimas bei gausi kita hidatofitų grupė – *Myriophyllum* gentis ir *Hippuris vulgaris* L. (Lekavičius, 1989). Vėlyvojo drieso pabaigoje pasikeitė sedimentacijos sąlygos. Dumblo kaupimasi pakeitė dumblingas smėlis, tačiau holoceno pradžioje sedimentacija nutrūko arba nuosėdos vėliau buvo eroduotos.

Subborealo laikotarpio nuosėdos, atitinkančios III vietinę žiedadulkių zoną, užbaigia vandens baseino nuosėdų seką. *Tilia*, *Quercus*, *Corylus* žiedadulkių pagausėjimas siejamas su klimato atšalimu – holoceno pradžia. Tuo metu kraštovaizdis, matyt, buvo atviras. Tyrimų duomenys rodo prasidėjusią žmogaus įtaką aplinkai. *Cerealia* žiedadulkių atsiradimas yra neabejotinas žmogaus veiklos požymis. Tokių žolinių augalų kaip Plantaginaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, *Rumex*, Caryophyllaceae, *Filipendula*, *Artemisia* bendrijos liudija ganyklų ir dirbamos žemės buvimą, taip pat atviro kraštovaizdžio išplitimą (Behre, 1981).

Pirmo dirvožemio sluoksnio susidarymas yra susijęs su klimato pokyčiais, vykusiais subatlančio pradžioje. IV vietinės žiedadulkių zonos spektras atspindi trumpą klimato atšalimą. Drėgną dirvožemį mėgstančių augalų (*Alnus*, *Corylus*, *Salix*, *Ulmus*) paplitimas, *Betula* pagausėjimas ir *Pinus* sumažėjimas rodo klimato padrėgnėjimą, susijusį su kritulių gausa. *Picea* žiedadulkių kiekio padidėjimas nuosėdose taip pat sietinas su drėgnu klimatu. Drėgnas klimatas pakeitė ir sedimentacijos procesus. Vandens baseinas buvo beveik visai užpildytas nuosėdomis. Susidarė drėgnoms, žemoms vietoms būdingo dirvožemio sluoksnis. Šioje pjūvio dalyje nustatyta diatomėjų flora yra būdinga distrofiniam, sekliam vandens telkiniui su silpnai rūgščiu, šaltu vandeniu. Sausumos diatomėjų buvimas gali būti žmogaus ūkinės veiklos indikatoriumi, liudijančiu dirvožemio eroziją apgyvendintuose ir dirbamuose žemės plotuose (Vuorela, 1989). Subatlančio pradžioje susidariusių nuosėdų sluoksnis labai plonas, tačiau jose nustatytos augalų liekanos gerai atspindi šio laikotarpio augalijos pokyčius, susijusius su klimato, vandens telkinio hidrologinė kaita bei ūkine žmogaus veikla. Žmogaus ūkinė veikla kraštovaizdį padarė atviresnį. Tai, matyt, sukėlė defliacijos procesus. Eolinio smėlio sedimentacija nutraukė dirvožemio formavimąsi. Vėliau susiformavo antras dirvožemio sluoksnis su durpių lėšiais žemesnėse vietose.

Subatlančio antrosios pusės nuosėdose, atitinkančiose V vietinę žiedadulkių zoną, taip pat atspindi intensyvi žmogaus ūkinė veikla. Tai rodo plačiai paplitę įvairios *Cerealia* rūšys (*Secale cereale*, *Triticum* t., *Hordeum* t.) bei pūdymams būdingos žolės (Poaceae, Ranunculaceae, *Rumex*, Plantaginaceae, Asteraceae, *Polygonum persicaria*). Sausose ganyklose augo *Juniperus communis* L. ir *Calluna vulgaris* (L.) Hull, o drėgnose pievose ir ganyklose – Asteraceae, Ranunculaceae, Cyperaceae, Apiaceae. Prie takų ir apleistuose žemės plotuose augo Plantaginaceae, Asteraceae, Ranunculaceae.

Atsinaujinus eoliniam procesams, teritoriją padengė smulkus ir vidutinio rupumo eolinių kopų smėlis. Atskirais laikotarpiais defliacijos procesai susilpnėdavo ir teritorijoje susiformuodavo smėlingas miško dirvožemis. Smėlio dalelių dydžio pasiskirstymo ryšys su jo mineraline sudėtimi atspindi vėjo išrūšiuotą mineralinę medžiagą.

1.5.2. Ūlos atodangų tyrimų rezultatai

Ūlos upė yra kairysis Merkio upės intakas. Atodangų gausa bei jose atsidengiančių nuogulų įvairovė leidžia tirti Ūlos slėnio apylinkių geologinę sandarą beveik iki 30 m gylio. Įdomiausios ir stratigrafinių požūrių svarbiausios yra organinės nuosėdos, kai kur dengiamos net iki 20 m smėlingų nuosėdų storyme. Šių nuosėdų amžius ir kilmė visą laiką buvo diskusijų objektu. Jų stratigrafinės padėties nustatymas leidžia geriau suprasti prieledyninės zandrinės lygumos sandarą Pietų Lietuvoje ir tiksliau atkurti paskutiniojo ledynmečio įvykių eigą. Ūlos upės slėnyje buvo iširtos aštuonios atodangos, kuriose atsidengia organinės kilmės nuosėdos (1.27 pav.).

Septintojo dešimtmečio viduryje Lietuvos geologai plačiai diskutavo apie viršutinio pleistoceno stratigrafiją. Buvo išsakyta daug įvairių nuomonių apie apledėjimų ir šiltų laikotarpių skaičių vėlyvojo pleistoceno metu. Organinės kilmės nuosėdų atodangomis praturtintas Ūlos slėnis, beveik statmenai paskutiniojo apledėjimo kraštinių darinių ruožui kertantis prieledyninių nuogulų plotą, tapo diskusijų objektu. Organinės kilmės nuosėdas, esančias Ūlos upės slėnyje, pirmasis 6-ojo dešimtmečio viduryje paminėjo A. Basalykas (Basalykas, 1955; Басаликас, 1957). Jis pastebėjo, kad nuosėdos (durpės, gitija, sapropelis) slūgso tarp dviejų smėlio sluoksnių, kuris pagal kilmę buvo priskiriamas fliuvioglacialiniam. Pagrindo smėlio sluoksnis buvo priskirtas paskutiniojo apledėjimo Brandenburgo–Frankfurto, o dengiantis – Pomeranijos stadijai.

A. Gudelis (Gudelis, 1958) organogeninėms nuosėdoms suteikė stratigrafinį interstadialo rangą, o patį interstadialą pavadino Ūlos vardu. Ūlos interstadialas buvo priskirtas laikotarpiui, buvusiam tarp paskutiniojo apledėjimo Brandenburgo ir Pomeranijos stadijų. O. Kondratienė (Кондратене, 1960) atliko pjūvio ties Zervynų kaimu palinologinius tyrimus. Tai buvo pirmas detaliau aprašytas ir iširtas pjūvis. O. Kondratienė toliau tęsė tyrimus ir 1962 m. surado bei ištyrė dar keletą atodangų su organinių nuosėdų sluoksniais: šalia Rudnios kaimo (Rudnia), netoli Zervynų geležinkelio stoties (Ūla-1), apie 250 m pasroviui nuo Zervynų geležinkelio stoties (Ūla-2) ir dar apie 250 m pasroviui (Mančiagirė). Šių atodangų palinologinės diagramos yra gana panašios. Atodangų organinės nuosėdos buvo priskirtos paskutiniojo apledėjimo Brandenburgo–Pomeranijos interstadialui (Кондратене, 1963).

Pirmosios radioaktyviosios anglies datos, gautos ištyrus Zervynų ir Mančiagirės atodangų pavyzdžius, patvirtino ankstesnę nuomonę apie nuosėdų stratigrafinę padėtį ir amžių (Zervynos – Mo 302: 16260 ± 640, Mančiagirė – Vs 4: 17340 ± 840 b.p.) (Вайтекунас, Пуннинг, 1970). Vėlesniais radioaktyviosios anglies datavimais Rudnios, Zervynų, Mančiagirės atodangose gautos datos atitinka vėlyvojo ledynmečio nuosėdų amžių. Datavimus atliko Maskvos, Tartu, Upsalos ir Vilniaus laboratorijos (Гуделис, 1973). Šie datavimo rezultatai sukėlė diskusiją dėl nuosėdų amžiaus, kilmės, Ūlos upės slėnio ir visos prieledyninės fliuvioglacialinės lygumos sandaros. O. Kondratienė Zervynų atodangos nuosėdų sporų ir žiedadulkių diagramą pateikė kaip tipišką Ūlos interstadialui (Кондратене, 1965). Detalesnių palinologinių tyrimų duomenis palyginus su radioaktyviosios anglies datomis, buvo prieita išvada, kad organinės nuosėdos Rudnios (Кондратене, 1965) ir Zervynų (Вайтекунас, Пуннинг, 1970) atodangose yra vėlyvojo ledynmečio – atitinkamai biolingio ir aleriodo amžiaus.

Rudnios atodangos nuosėdų paleokarpologinės analizės rezultatai (Ришкене, 1967) sutapo su palinologinės analizės duomenimis. Nustatyta, kad nuosėdos kaupėsi vėlyvučiu ledynmečiu nedideliame paleobasine, kuriame vyravo borealiniai hidrofitai ir rudieji dumbliai. Drėgnose telkinio apylinkių vietose buvo paplitusi subarktinė flora, kiek toliau – pušys.

P. Vaitiekūnas (Вайтекунас и др., 1970) pateikė Ūlos-1, Ūlos-2 ir Mančiagirės atodangų detalių tyrimų rezultatus. Buvo atlikta Ūlos-2 atodangos smėlingų nuosėdų granulimetrinė bei organinių nuosėdų moliuskų kiautelių liekanų analizė. Apskaičiuavus smėlingų nuogulų granulimetrinius parametrus, buvo sudaryta genetinė diagrama, pagal kurią organinės nuosėdas dengiančio smėlio kilmė buvo susieta su orientuotais vandens srautais ir stovinčio vandens baseinu. Reikia pastebėti, kad orientuotų vandens srautų genetinis laukas, į kurį pateko beveik visi viršutinio sluoksnio mėginiai, diagramoje yra šalia eolinių nuogulų lauko (į jį pateko du to paties sluoksnio nuogulų mėginiai). Giliau slūgsančio, gitijos sluoksnį dengiančio