

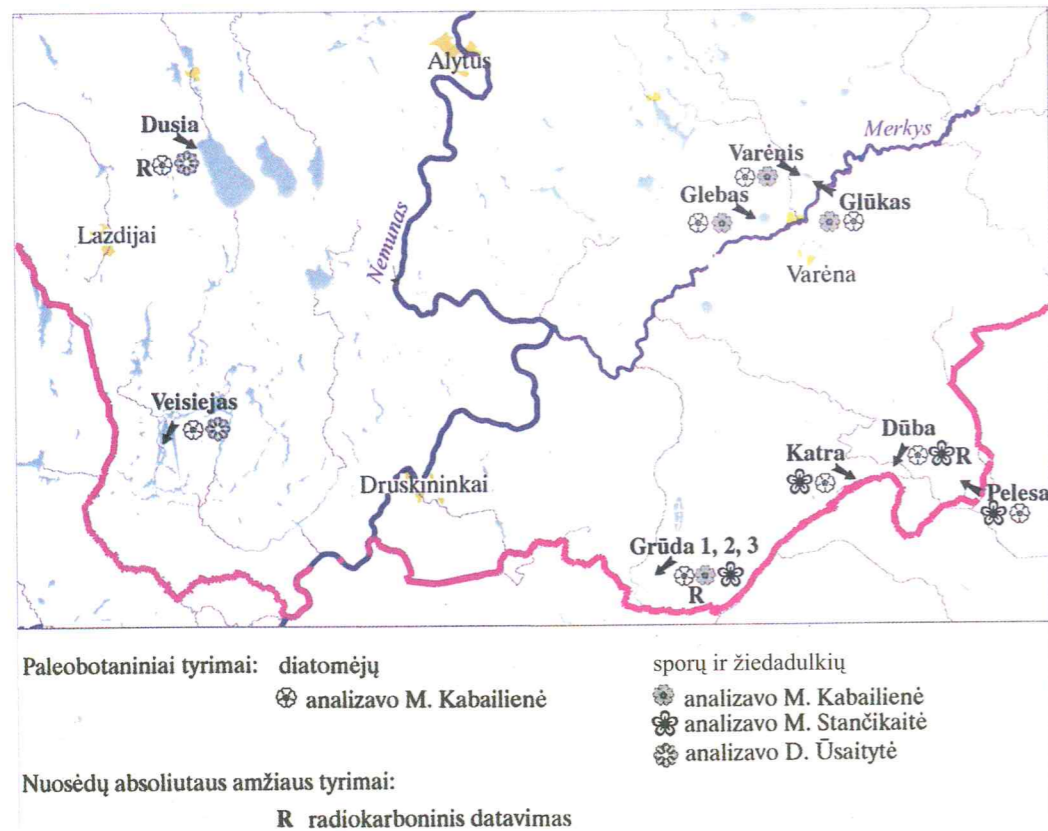
Klimatui šylant (biolingto metu) tirpo palaidoti ledo luistai, o prieledyninis ežeras plėtėsi šiaurės vakarų ir šiaurės kryptimi. Ištirpus ledynui, nuslūgo ir prieledyninis ežeras, nes atsirado laisvas nutekėjimas vakarų ir šiaurės vakarų kryptimi. Prieledyniniam ežerui ištekant, iš vandens išnires plyšys užsipildė smėliu. Iškilusius smėlių plotus intensyviai ardė aplink tyvuliavęs vanduo, todėl ketvirtosios terasos teliko tik keletas plotelių. Antras intensyvus palaidotų ledo luistų tirpimas vyko aleriodo metu. Tuomet galutinai regeneravo dubaklonių dalys, esančios šiauriau Dusios ežero, o Simno-Balbieriškio prieledyninis ežeras nusidrenavo. Pažemėjo vandens lygis Dusios ežero dubenyje. Išniro trečioji ežero terasa, išivyravo eoliniai procesai, suformavę joje kauburius. To meto vandenys ardė trečiosios terasos šlaitus ir formavo antrąją. Pirmoji terasa susidarė netolimoje praeityje vėl pažemėjus ežero vandens lygiui.

## 2.2. Paleoekologinių tyrimų rezultatai

Pietų Lietuvos ežerų ir pelkių nuosėdų kompleksiniai tyrimai leido išaiškinti šios teritorijos raidą vėlyvajame ledynmetyje ir holocene. Pastarasis laikotarpis buvo tiriamas ypač detalai, nes būtent holoceno paleoaplinka ir joje vykę pokyčiai lėmė gyventojų išsikūrimą teritorijoje ir jų ūkinės veiklos raidą.

Pietinė Lietuvos teritorijos dalis jau daug metų traukė specialistų, tiriančių gamtinės aplinkos raidą vėlyvajame ledynmetyje ir holocene, žmogaus ūkinę veiklą, paleogeografinių sąlygų kaitą, dėmesį. Paleobotaniniai ežerų nuosėdų tyrimai suteikė daug vertingos informacijos apie ežerų raidą, nuosėdų stratigrafiją ir regiono paleogeografiją (Kunskas, 1962, 1969, 1984; Savukynienė, 1974, 1976; Кабайлене, 1965, 1967, 1968).

Vykdam tyrimus pagal Mokslo ir studijų fondo finansuojamą programą „Akmens amžius Pietų Lietuvoje“, buvo atlikti kompleksiniai Pietų Lietuvoje esančių ežerų ir pelkių nuosėdų tyrimai (2.8 pav.). Nuosėdų pjūvių žiedadulkes tyrė: Katros senvagės, Grūdų-1, Dūbos-6 ir Pelesos ežerų – M. Stančikaitė, Grūdų-2, Grūdų-3, Glūko, Glėbo ir Varėnio ežerų – M. Kabailienė, Dusios ir Veisiejų ežerų – D. Ūsaitytė. Visų nuosėdų pjūvių (Grūdų-2, Dūbos-6, Pelesos, Glūko, Glėbo, Varėnio, Veisiejų, Dusios ežerų ir Katros senvagės) diatomėjas ištyrė M. Kabailienė. Atskirų pjūvių žiedadulkių ir diatomėjų analizių duomenis kompiuteriu apdorojo G. Vaikutienė.



2.8 pav. Ištirti Pietų Lietuvos pjūviai

Fig. 2.8. Distribution of sections investigated in South Lithuania

**Ištirtų pjūvių charakteristika.** Tyrimai buvo atlikti aštuoniuose Pietų Lietuvos ežeruose bei upės senvagėje. Geologinės ir geografinės teritorijos sąlygos čia leido tikėtis seniausių poledynmečio nuosėdų ir nepertraukiamos sedimentacijos visą likusį laikotarpį.

Grūdų ežero šiaurinė dalis šiuo metu yra visiškai užpelkėjusi ir sudaro didžiulį pelkių masyvą. Šioje buvusio ežero dalyje paleobotaniškai buvo ištirti trys nuosėdų pjūviai. Šurfai, iš kurių sienelių buvo imami pavyzdžiai, yra maždaug 1250 m į ŠSR nuo dabartinio Grūdų ežero kranto ir apie 500 m į vakarus nuo Ašašnykų kaimo, Kabelių 2-osios akmens amžiaus gyvenvietės teritorijoje (Kabailienė et al., 1997). 1994–1995 metais buvo ištirti Grūdų-1 ir Grūdų-2 nuosėdų pjūviai, o 1996 m. – Grūdų-3. Atstumas tarp visų tirtų pjūvių siekia nuo kelių iki keliolikos metrų, todėl pateikiamos Grūdų-1 pjūvio koordinatės (53°56'19"N, 24°18'56"E). Grūdų-1 nuosėdų pjūvi sudaro 156 cm storio durpių storumė su 126–128 cm gylyje aptiktu smėlio tarpfluksniu; jos pade 157–160 cm gylyje slūgso smėlis. Grūdų-2 pjūvis yra 79 cm gylio: 0,0–30 cm – smėlingos durpės, 30–37 cm – tamsus durpingas smėlis, 37–50 cm – tamsios smėlingos durpės, 50–55 cm – tamsus durpingas smėlis, 55–70 cm – juodos smėlingos durpės, 70–79 cm – įvairus smėlis. Grūdų-3 pjūvis yra 129 cm gylio: 0,0–20 cm – dirvožemis; 20–58 cm – juodos durpės, 56–58 cm – gylyje durpės, išodrintos angliukais, 58–69 cm – smėlis su durpėmis ir angliukais visame sluoksnyje, 69–74 cm – tamsiai pilka gitija su durpėmis ir smėliu bei angliukų tarpais, 74–84 cm – gelsvai pilkas smėlis su organinės medžiagos lėšiais ir tarpfluksniais, 84–88 cm – tamsiai rudos durpės su smėlio tarpfluksniais, 88–122 cm – smėlis su organinės medžiagos lėšiais ir tarpfluksniais, 122–127 cm – juoda organinės medžiagos juosta smėlyje, 127–129 cm gylyje – smėlis su retais organinės medžiagos lėšiais.

Rytinėje Katros slėnio pusėje, tarp salos ir kranto, buvo išgręžtas grėžinys ir paimti nuosėdų pavyzdžiai (54°00'59"N, 24°38'43"E). Nuosėdų stulpelį sudarė: 0,0–50 cm juodos kompaktiškos viksvinės durpės, 50–85 cm rusvos raistinės durpės, 85–105 cm juodai pilkšva gitija su durpėmis, 105–115 cm rusva kompaktiška gitija, 115–155 cm pilka kompaktiška gitija, 155–195 cm rusva karbonatinga gitija, 195–200 cm dumbingas smėlis, 200–249 cm rusva smėlinga gitija, 249–291 cm karbonatinga gitija, 291–300 cm smėlinga-karbonatinga gitija.

Vieno iš Dūbos ežero išgręžtų grėžinių – Dūbos-6 (54°02'02"N, 24°41'41"E) – nuosėdos buvo ištirtos paleobotaniškai. Nuosėdų storumė čia siekė 8 metrus ir ją sudarė: 0–15 cm juodos durpės, 15–300 cm šviesiai pilka smėlinga gitija, 300–650 cm rusva karbonatinga gitija, 650–715 cm tamsiai pilkas molis, 715–721 cm juosva gitija, 721–735 cm molingas vidutinis smėlis, 735–750 cm šviesiai pilka gitija, 750–800 cm šviesiai pilkas molingas-karbonatingas smėlis. Visi gitijos sluoksniai praturtinti moliuskais bei augalų liekanomis.

Užpelkėjusiam Pelesos ežero šiauriniame pakraštyje (54°00'48"N, 24°45'59"E) buvo paimti nuosėdų pavyzdžiai žiedadulkių ir diatomėjų analizėms. Nuosėdų storumė sudarė: 0,0–10 cm juodos durpės, 10–50 cm juoda gitija, 50–274 cm pilka karbonatinga-dumbinga gitija, 274–317 cm rusva dumbinga gitija; 317–387 cm juosva gitija, 387–494 cm šviesiai pilka karbonatinga-dumbinga gitija, 494–500 cm juosvas smulkus smėlis, 500–568 cm pilkai rusva gitija, 568–572 cm juoda gitija, 572–652 cm rusvai pilka gitija, 652–654 cm pilkas smulkus smėlis, 654–660 cm pilka dumbinga-karbonatinga gitija, 660–687 cm juostuota (juosva ir pilka) gitija, 687–740 cm juosva, į apačią tamsėjanti gitija.

Glūko ežero šiaurės vakarinėje dalyje, apie 35 m nuo kranto, buvo išgręžtas grėžinys (54°17'16"N, 24°34'18"E) ir paimti pavyzdžiai paleobotaniniams tyrimams. Vandens stulpo aukštis čia siekia 200 cm. Nuosėdų pjūvi sudarė: 230–265 cm gelsvai pilka karbonatinga gitija su moliuskų kiautelių ir augalų vegetatyvinių dalių liekanomis, 265–280 cm šviesiai pilkas smulkus karbonatingas smėlis, 280–400 cm gelsvai pilka karbonatinga gitija, 400–530 cm karbonatinga-molinga gitija, 530–540 cm šviesiai pilkas smėlis, 540–570 cm karbonatinga gitija, 570–600 cm šviesiai pilkas įvairus smėlis, 600–609 cm karbonatingas smėlis, 609–613 cm juodos durpės, 613–625 cm šviesiai pilkas įvairus smėlis.

Varėnio ežere buvo paimtas nuosėdų stulpelis iš grėžinio (54°17'17"N, 24°33'11"E), išgręžto pietinėje ežero dalyje, maždaug 25 m nuo kranto. Šioje vietoje vandens stulpo aukštis tesiekė 100 cm. Nuosėdų pjūvi sudarė: 100–290 cm smėlinga gitija su aukštesniųjų augalų ir moliuskų liekanomis, 290–300 cm pilkas smulkus smėlis, 300–350 cm tamsiai pilka dumbinga-karbonatinga gitija, 350–450 cm šviesiai pilka molinga-karbonatinga gitija, 450–480 cm pilkas smulkus smėlis.



Vakarinėje Glėbo ežero dalyje, 350 m į rytus nuo kranto, buvo išgręžtas 1010 cm gylio gręžinys (54°15'48"N, 24°29'54"E). Vandens stulpo aukštis šioje vietoje – 400 cm. Nuosėdų pjūvyje išsiskyrė šie sluoksniai: 400–888 cm ruda gitija, 888–990 cm pilka karbonatinga gitija, 990–1000 cm rudos durpės, 1000–1010 cm pilkas molis.

Vakarinėje Veisiejų ežero pakrantėje, užpelkėjusiame plote, apie 40 m nuo ežero kranto buvo paimti pavyzdžiai paleobotaniniams tyrimams (54°04'50"N, 23°36'02"E). Nuosėdų storis čia siekė 452 cm ir jas sudarė: 0,0–35 cm juodos su rudais tarp sluoksniais durpės, 35–50 cm juodos sapropelingos durpės, 50–100 cm tamsiai rudos, apatinėje sluoksnio dalyje juodos sapropelingos durpės, 100–110 cm juodas sapropelis, 110–350 cm šviesiai pilkas karbonatingas sapropelis, 350–452 cm šviesiai pilkas karbonatingas molis.

Dusios ežero ŠV pakrantėje (54°19'09"N, 24°39'10"E) iš 76 cm storio nuosėdų sluoksnio buvo paimti pavyzdžiai. Pjūvyje rasti tokie sluoksniai: 0,0–7 cm durpžemis (smulkus smėlis, įsodrintas organine medžiaga), 7–8 cm juodos, vidutiniškai susiskaidžiusios durpės su smulkaus, gelsvo smėlio priemaiša, 8–64 cm pilkšvas smulkus smėlis su augalų makrolietanomis, 64–70 cm pilkšvas įvairus smėlis su žvirgždo priemaiša, 70–76 cm gelsvas smulkus smėlis.

**Tyrimo metodai.** Tyrimų metu buvo naudojamos sporų ir žiedadulkių bei diatominių dumblių analizės bei nuogulų absoliutaus amžiaus nustatymas radioaktyviaja anglimi (<sup>14</sup>C). Pjūvniuose paimti pavyzdžiai daugeliu atvejų buvo dalijami į dvi dalis – žiedadulkių bei diatomėjų tyrimams. Nuosėdų pavyzdžiai pjūvniuose buvo paimti 2–5 cm intervalais, tačiau dėl objektyvių priežasčių visų pavyzdžių nepavyko išanalizuoti. Mažiausias intervalas tarp gretimų ištirtų pavyzdžių yra du, o didžiausias – dvidešimt centimetrų.

Palinologinė analizė atlikta šiuose nuosėdų pjūvių intervaluose: Grūdų-1 pjūvyje – 20–160 cm, Grūdų-2 pjūvyje – 24–79 cm, Grūdų-3 pjūvyje – 20–125 cm, Katros senvagės pjūvyje – 77–296 cm, Dūbų-6 pjūvyje – 20–785 cm, Pelesos pjūvyje – 15–740 cm, Glėbo pjūvyje – 440–1010 cm, Glūko pjūvyje – 235–620 cm, Varėnio pjūvyje – 115–485 cm, Veisiejų pjūvyje – 1–455 cm, Dusios pjūvyje – 1–71 cm. Ruošiant pavyzdžius sporų ir žiedadulkių tyrimams buvo laikomasi šios knygos 1.5.1 skyriuje aprašytos metodikos. Žiedadulkių ir sporų spektro skaičiavimų pagrindu buvo paimta AP+NAP=100% suma (AP – medžių, krūmų ir žemaūgių krūmų žiedadulkių suma; NAP – žolinių augalų žiedadulkių suma), neįskaičiuojant į šią sumą vandens augalų žiedadulkių ir sporų. Kiekviename Grūdų-1, Grūdų-3, Dūbų-6, Katros ir Pelesos pjūvių bandinyje suskaičiuota per 1000 (AP+NAP) žiedadulkių. Varėnio, Grūdų-2, Glėbo, Glūko, Veisiejų ir Dusios pjūvių bandiniuose suskaičiuotų žiedadulkių suma (AP+NAP) svyruoja nuo pusantro iki aštuonių šimtų vienetų. Palinologinės analizės rezultatai pateikti procentinėse diagramose, sudarytose kompiuterinių programų TILIA (version 2) ir TILIA – GRAPH (versija 2.0 b.5) pagalba (Grimm, 1990, 1992).

Diatominių dumblių tyrimai atlikti Grūdų-2 nuosėdų pjūvio 27–77 cm, Dūbų-6 – 80–800 cm, Katros – 185–298 cm, Pelesos – 25–338 cm, Glūko – 235–610 cm, Varėnio – 140–440 cm, Dusios-1 – 71 cm, Veisiejų – 1–455 cm intervaluose. Pavyzdžiai diatomėjų analizei buvo ruošiami pagal metodiką, aprašytą šios knygos 1.5.1. skyriuje. Procentinis atskirų rūšių diatomėjų kiekis apskaičiuotas nuo visų surastų diatomėjų bendros sumos. Analizės rezultatai pateikti procentinėse diagramose.

Nuosėdų radioaktyviosios anglies tyrimus atliko Geologijos instituto Radioizotopinių tyrimų laboratorijos, Ukrainos mokslų akademijos Kijevo Radiokarboninės laboratorijos, Baltarusijos nacionalinės mokslų akademijos Geologijos instituto Radioaktyviosios anglies laboratorijos bei Norvegijos Tronheimo universiteto Radiokarboninės laboratorijos specialistai.

**Radiokarboniniai tyrimai.** Daugelio ištirtų ežerų ir pelkių nuosėdų amžius buvo nustatytas atlikus nuosėdų radioaktyviosios anglies tyrimus. Tyrimų rezultatai pateikti 2.1. lentelėje.

Lentelėje pateiktų <sup>14</sup>C tyrimų rezultatai labai svarbūs dar ir tuo, jog datavimas atliktas nuosėdų pavyzdį padalijus paleobotaniniams ir radioaktyviosios anglies tyrimams. Tai leidžia tiesiogiai koreliuoti gautus rezultatus.

Vykdamas archeologinius tyrimus Kabelių 2 - oje akmens amžiaus gyvenvietėje buvo datuota penkiolika įvairiame gylyje slūgsojusių durpių, angliukų bei medžio gabalų (Ostrauskas, 1999). Atlikus koreliaciją viena šių datų nurodo ir Grūdų-1 pjūvio nuosėdų amžių: 140–141 cm gylyje slūgsančios durpės susiformavo prieš 8800±100 b.p. (Ta-2643) metų. Datuotas buvo durpių stovėjimo surastas nuodėgulys.

Grūdų-3 pjūvio datuotos nuosėdos slūgso tame pačiame absoliučiam aukštyje kaip ir Grūdų-1 nuosėdų pjūvio 98–100 cm gylyje esančios durpės. Tai leido manyti, jog jos susiformavo tuo pačiu ar labai panašiu metu.

2.1 lentelė. Nuosėdų radiokarboninio (<sup>14</sup>C) datavimo rezultatai

Table 2.1. The results of radiocarbon (<sup>14</sup>C) dating

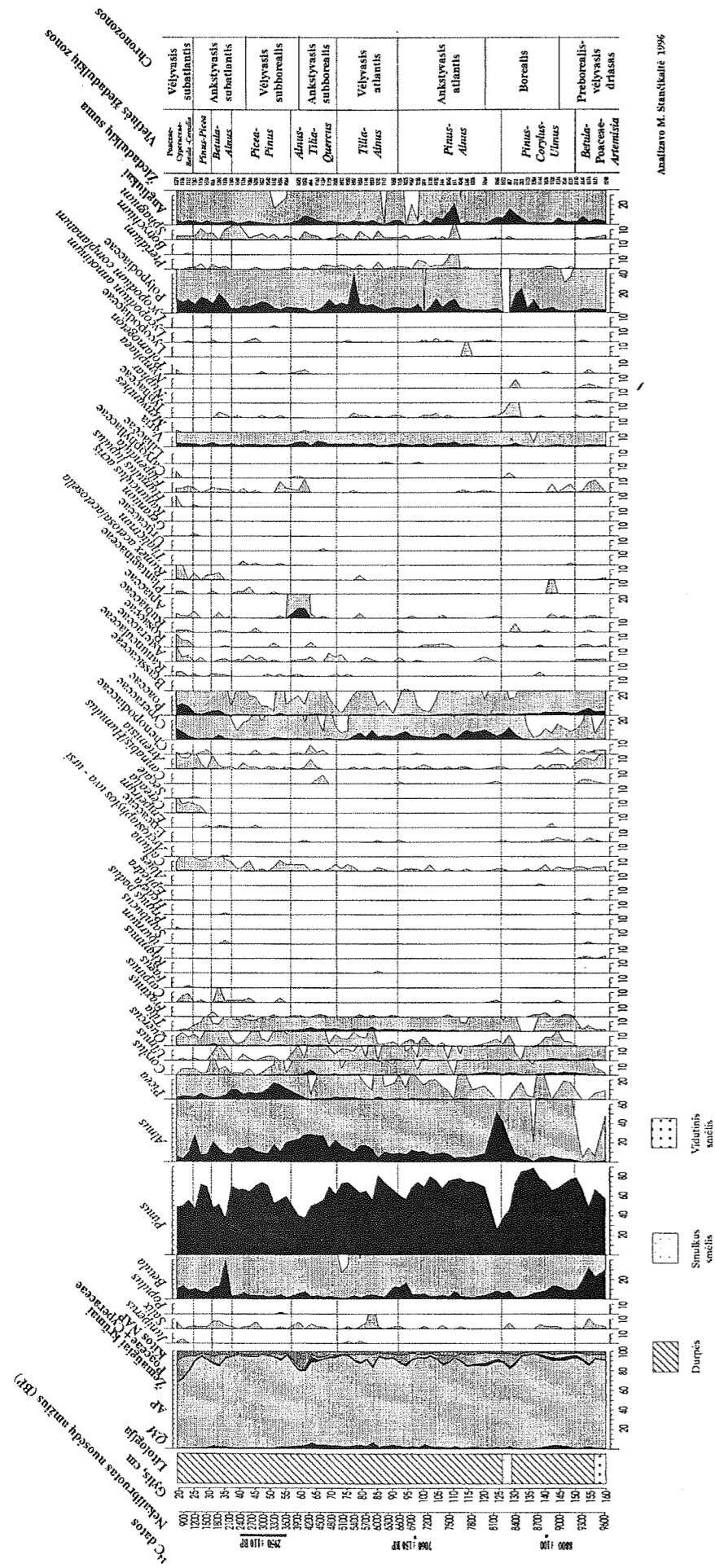
Pjūvis	Gylis cm	Nekalibruota <sup>14</sup> C data (b.p.)	Nuosėdų litologija	Laboratorinis kodas
Grūda-1	41–56	2950±110	Durpės	IGSB-487
Grūda-3	48–50	7060±150	Durpės	Ta-2610
Dūba-6	180–185	2580±70	Gitija	Ki-7602
Dūba-6	265–271	3740±80	Gitija	Ki-7603
Dūba-6	480–485	5430±70	Gitija	Ki-7604
Dusia	60–64	2020±90	Smėlis su organika	T-11825A

**Palinologiniai tyrimai.** Palinologiniai tyrimai buvo atlikti dešimtyje nuosėdų pjūvių. Sudarytos kiekvieno pjūvio procentinės sporų ir žiedadulkių diagramos (2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14 pav.), kuriose pagal vyraujančias augalų rūšis išskirtos vietinės žiedadulkių zonos (VŽZ). Nesant nuosėdų absoliutaus amžiaus datų šios zonos buvo koreliuojamos su Lietuvos teritorijoje M. Kabailienės išskirtomis ir datuotomis palinozonomis (Kabailienė, 1990). Palinozonos atitinka chronozoną ar jos dalį ir koreliuojamos su Šiaurės Vakarų Europoje priimtais vėlyvojo ledynmečio ir holoceno stratigrafiais padaliniais (Mangerud et al., 1974).

Siekiant apibendrintai pateikti gausią ir išsamią palinologinių tyrimų metu surinktą medžiagą, buvo sudaryta schema, kurioje pateikiama ištirtų pjūvių VŽZ tarpusavio koreliacija bei jų amžius (2.15 pav.). Toliau pateikiame apibendrintą vietinių žiedadulkių zonų aprašymą bei jų koreliaciją su atitinkama chronozona.

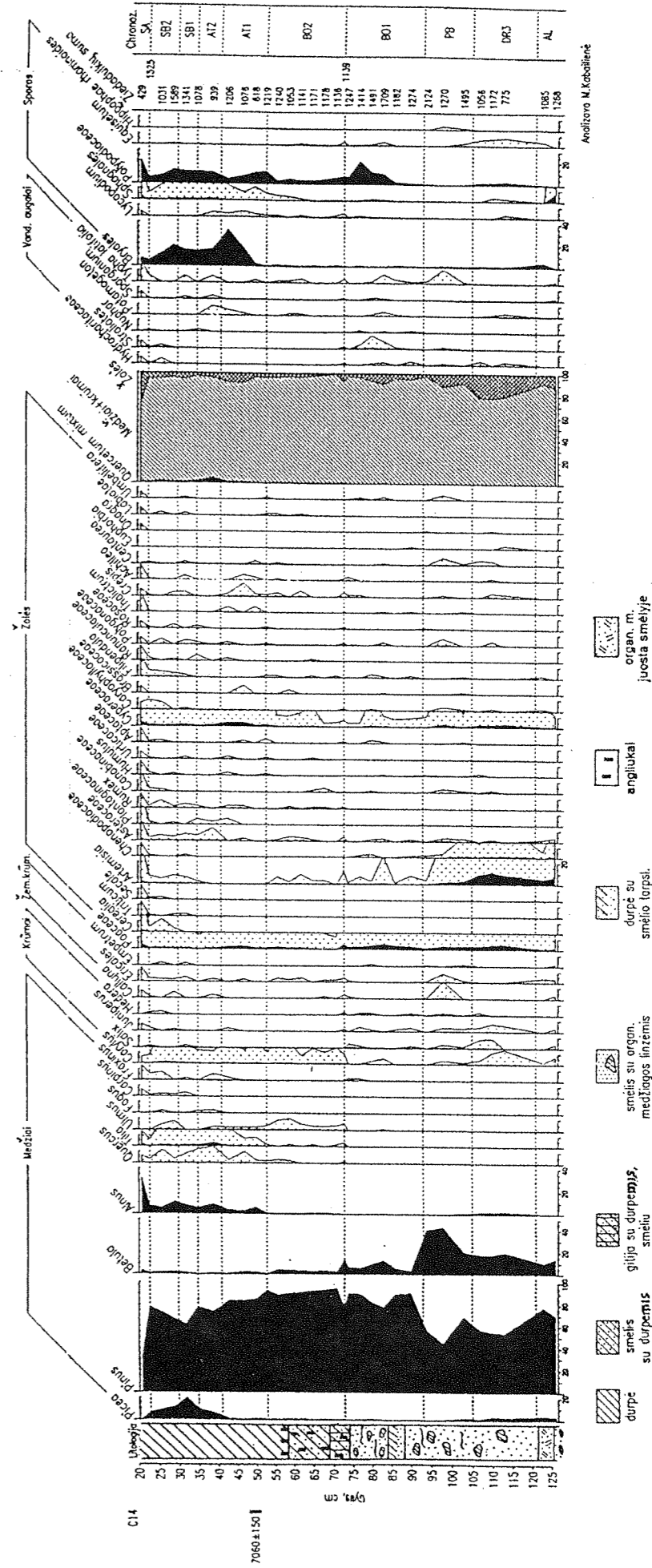
*I VŽZ – Grūda-3, Glūkas, Veisiejus. Pinus* (iki 82%) ir *Betula* (iki 31%) vyrauja šioje zonoje. Aptikta ir *Picea*, *Alnus*, *Corylus* bei *Tilia* žiedadulkių. Žolių žiedadulkių kreivė svyruoja nuo 3–4 iki 14–15%. Vyrauja *Artemisia* (max. 8%), Poaceae, Cyperaceae ir Chenopodiaceae. Surastos Polypodiaceae sporos. Ši VŽZ koreliuojama su ankstyvojo drieso chronozona.

*II VŽZ – Grūda-2, Grūda-3, Dūba, Pelesa, Glėbas, Glūkas, Veisiejus. Pinus* kreivė siekia 96%, o *Betula* kiekis sumažėja iki 2–3%. Randama pavienių kitų rūšių medžių žiedadulkių. Bendras žolių žiedadulkių kiekis svyruoja nuo 5 iki 7–8%, vyrauja *Artemisia*, Cyperaceae, Poaceae, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae. Polypodiaceae kreivė atskiruose pjūvniuose išauga iki 2–3%. VŽZ koreliuojama su aleriodo chronozona.



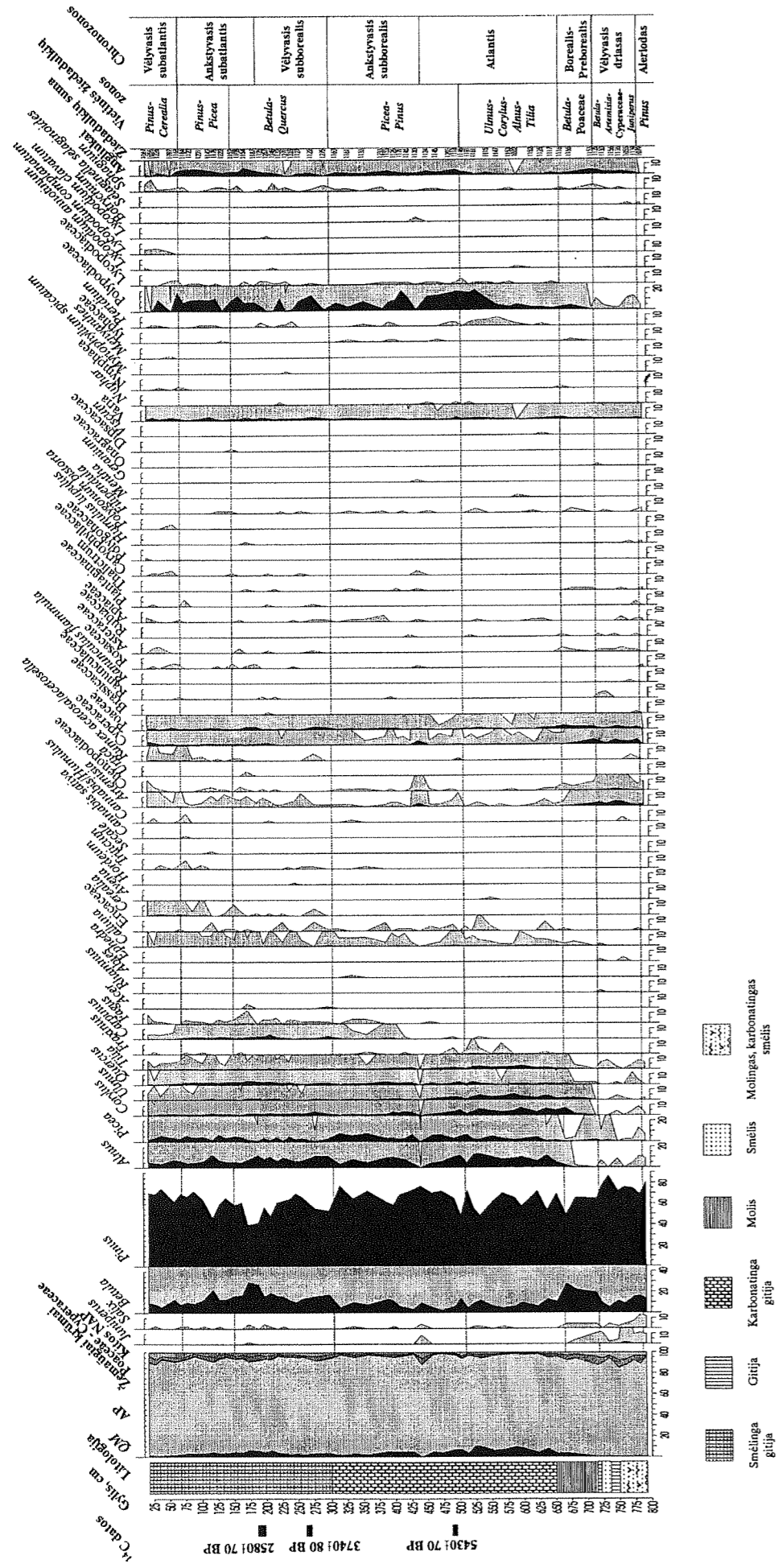
2.9 pav. Grūdės-1 nuosėdų pjūvio sporų ir žiedadulkių diagrama

Fig. 2.9. Pollen diagram for Lake Grūda, section 1



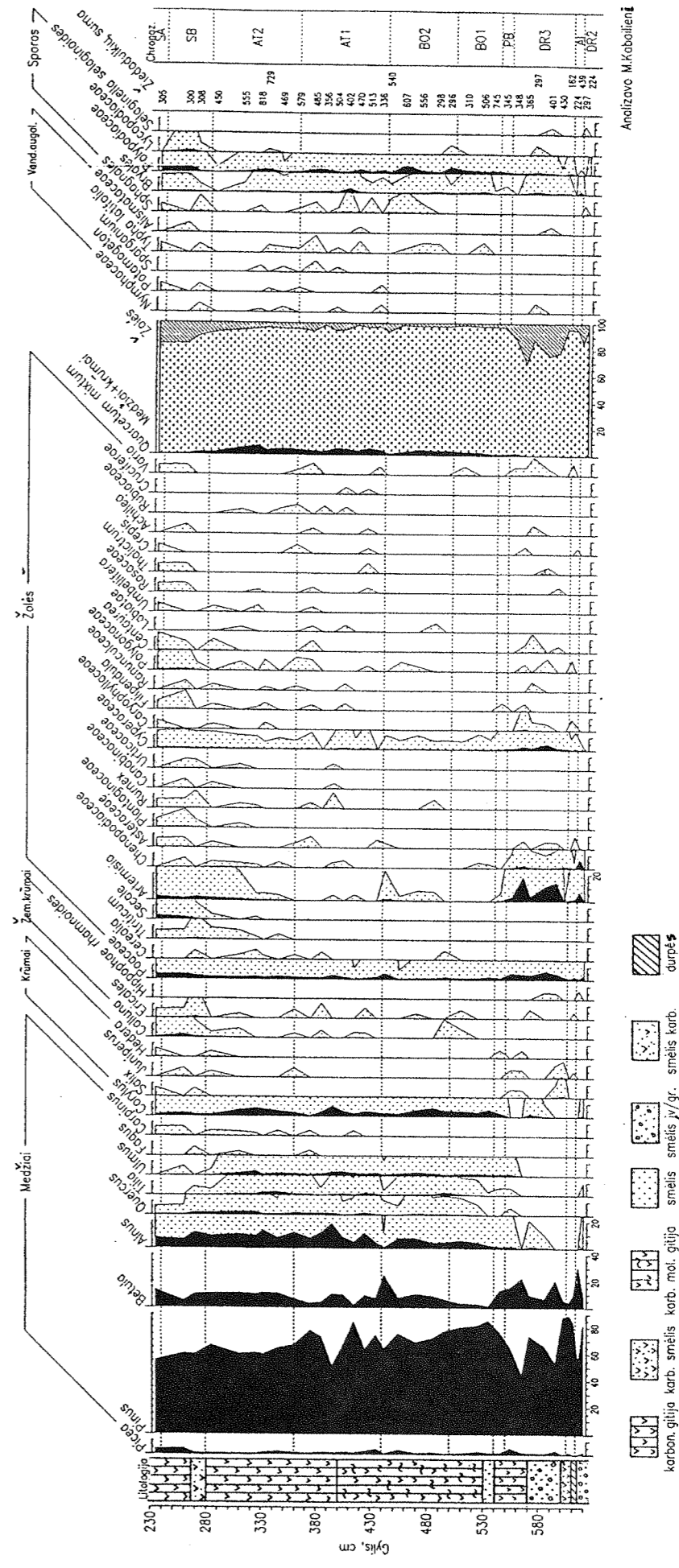
2.10 pav. Grūdės-3 nuosėdų pjūvio sporų ir žiedadulkių diagrama

Fig. 2.10. Pollen diagram for Lake Grūda, section 3



2.11 pav. Dūbos-6 nuosėdu pjūvio sporu ir ziedadulkiu diagrama

Fig. 2.11. Pollen diagram for Lake Dūba, section 6



2.12 pav. Glūkaskas ezera nuosėdu pjūvio sporu ir ziedadulkiu diagrama

Fig. 2.12. Pollen diagram for Lake Glūkaskas

Analicavo M.Kaboliene





Amžius 10 tūkst.	Chronozonos	Grūda-1	Grūda-2	Grūda-3	Katra	Dūba	Pelesa	Glėbas	Glėkas	Varėnis	Veisiejės	Dusia
1000	Subatlantis	Poaceae Cyperaceae Betula-Coryllus Betula-Alnus	Pinus-Alnus Poaceae Cyperaceae	Alnus-Betula Poaceae Cyperaceae		Pinus-Cerealia Pinus-Picea	Pinus-Cerealia Pinus-Ficaceae-Carpinus	Pinus-Picea Betula-Poaceae Artemisia	Pinus-Picea Betula-Poaceae Cerealia	Pinus-Picea Poaceae Pinus-Alnus Poaceae	Cyperaceae Poaceae Asteraceae	Pinus Cyperaceae
2000		Pinus-Picea Betula-Alnus	Pinus-Ficaceae Betula-Alnus	Alnus-Tilia Pinus	Betula-Quercus	Pinus-Picea	Pinus-Ficaceae-Carpinus	Pinus-Betula Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	
3000	Subborealis	Picea-Pinus	Betula-Alnus Pinus-Poaceae	Alnus-Tilia Pinus	Picea-Pinus	Betula-Quercus	Betula Pinus-Betula Quercus-Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Picea-Pinus Cerealia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	
4000		Alnus-Tilia Quercus	Picea-Pinus Alnus	Alnus-Tilia Pinus	Picea-Pinus	Betula-Quercus	Pinus-Betula Quercus-Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Picea-Pinus Cerealia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	
5000		Tilia-Alnus	Tilia Alnus-Pinus	Alnus-Tilia Pinus	Picea-Pinus	Betula-Quercus	Pinus-Betula Quercus-Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Picea-Pinus Cerealia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	
6000	Atlantis		Tilia Alnus-Pinus	Alnus-Tilia Pinus	Picea-Pinus	Betula-Quercus	Pinus-Betula Quercus-Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Picea-Pinus Cerealia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	
7000		Pinus Alnus	Alnus-Pinus Tilia	Alnus-Tilia Pinus	Picea-Pinus	Betula-Quercus	Pinus-Betula Quercus-Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Picea-Pinus Cerealia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	
8000	Borealis	Pinus-Coryllus Ulmus	Pinus Betula	Alnus-Tilia Pinus	Pinus Cyperaceae	Betula-Quercus	Pinus-Betula Quercus-Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Picea-Pinus Cerealia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	
9000	Preborealis	Betula-Poaceae Artemisia	Pinus Cyperaceae Poaceae	Alnus-Tilia Pinus	Pinus Cyperaceae	Betula-Quercus	Pinus-Betula Quercus-Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Picea-Pinus Cerealia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	
10000			Pinus Cyperaceae Poaceae	Alnus-Tilia Pinus	Pinus Cyperaceae	Betula-Quercus	Pinus-Betula Quercus-Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Picea-Pinus Cerealia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	
10900	Vėlyvasis driasis		Pinus	Alnus-Tilia Pinus	Pinus Cyperaceae	Betula-Quercus	Pinus-Betula Quercus-Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Picea-Pinus Cerealia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	
11900	Aleriodas		Pinus	Alnus-Tilia Pinus	Pinus Cyperaceae	Betula-Quercus	Pinus-Betula Quercus-Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Picea-Pinus Cerealia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	
	Ankstyvasis driasis		Pinus	Alnus-Tilia Pinus	Pinus Cyperaceae	Betula-Quercus	Pinus-Betula Quercus-Alnus	Pinus-Alnus Betula-Poaceae Artemisia	Picea-Pinus Cerealia	Betula-Alnus Poaceae	Alnus-Picea Cyperaceae	

2.15 pav. Pietų Lietuvoje iširtų nuosėdų pjūvių vietinių žiedadulkių zonų koreliacija ir amžius

Fig. 2.15. Time-space correlation of local pollen assemblage zones from sites investigated in South Lithuania

III VŽZ – Grūda-1, Grūda-2, Grūda-3, Katra, Dūba, Pelesa, Glėbas, Glūkas, Varėnis, Veisiejės. Zonai būdingas išaugęs žolinių augalų ir krūmų žiedadulkių kiekis, neretai siekiantis 20–25%. Nuosėdose gausu *Artemisia* (iki 18%), Poaceae (iki 7–8%), Cyperaceae (iki 7%), taip pat *Betula* (iki 33%) ir *Pinus* (iki 75%), o *Corylus*, *Alnus*, *Tilia*, *Quercus* surastos pavienės žiedadulkės ir jų kreivė siekia 2–3%. *Alismataceae*, *Nymphaea* ir *Typha* sudaro tik kelias procento dalis. Be Polypodiaceae, nuosėdose aptikta *Selaginella selaginoides* ir *Sphagnum* sporų. VŽZ koreliuojama su vėlyvojo driaso chronozona.

IV VŽZ – Grūda-1, Grūda-2, Grūda-3, Katra, Dūba, Pelesa, Glėbas, Glūkas, Varėnis, Veisiejės. Nuosėdose gausu medžių, ypač *Betula* (iki 47%), žiedadulkių. *Pinus* kreivė daugelyje diagramų viršija 40%, o neretai pasiekia 70%. Daugėja *Alnus* (iki 3–4%), *Corylus* (iki 5%), *Ulmus* (2%), *Tilia* (1%). Žolinių augalų žiedadulkių palaiptumui mažėja ir zonos pabaigoje jų telieka 4–5%. Vyrauja Cyperaceae, Poaceae ir *Artemisia*. Vandens augalų surastos tik pavienės žiedadulkės, o sporų (Polypodiaceae, Bryales) kreivės siekia 2–3%. VŽZ koreliuojama su preborelio chronozona.

V VŽZ – Grūda-1, Grūda-2, Grūda-3, Katra, Dūba, Pelesa, Glėbas, Glūkas, Varėnis, Veisiejės. Vyraujant *Pinus* (iki 96%) ir *Betula* (20–30%), palaiptumui daugėja *Ulmus* ir *Alnus* žiedadulkių, o *Corylus* kreivė šioje zonoje kulminuoja, pasiekdama 15–16%. *Tilia* ir *Quercus* sudaro 2–3%. Žolių žiedadulkių šioje zonoje labai nedaug ir dažniausiai tai tik Cyperaceae bei Poaceae atstovai, sudarantys mažiau nei 2%. Padaugėja vandens augalų rūšių, aptinkamos *Typha latifolia*, Potamogetonaceae, Sphagnales žiedadulkės. Išauga ir sporų kiekis nuosėdose. VŽZ koreliuojama su borelio chronozona.

VI VŽZ – Grūda-1, Grūda-2, Grūda-3, Katra, Dūba, Pelesa, Glėbas, Glūkas, Varėnis, Veisiejės. Šioje zonoje medžių žiedadulkių kiekis nuosėdose sudaro 95–98%. Plačialapių kreivės taip pat pasiekia savo maksimalias vertes, nors jos ir nėra labai didelės: *Tilia* max. 2–3%, *Quercus* max. 4–5%, *Ulmus* max. 3–4%. Gausu *Corylus* (iki 15%) ir *Alnus* (15–18%) žiedadulkių. Žolinių augalų žiedadulkių kiekis tik labai nedideliuose intervaluose viršija 3–4%, o dažniausiai tesiekia 2–3%. Vyrauja Cyperaceae, Poaceae, *Artemisia*, Chenopodiaceae, Asteraceae, Polygonaceae, surastos pavienės Plantaginaceae, *Rumex acetosa/acetosella* žiedadulkės. Vandens augalų žiedadulkių kiekis ir rūšinė įvairovė yra didžiausia per visą poledynmetį. Nemažai Polypodiaceae, Lycopodiaceae, *Sphagnum*, *Pteridium* sporų. VŽZ koreliuojama su ankstyvojo altančio chronozona.

VII VŽZ – Grūda-1, Grūda-2, Grūda-3, Katra, Dūba, Pelesa, Glėbas, Glūkas, Varėnis, Veisiejės. Medžių žiedadulkių kiekis sumažėja iki 90–95%. Plačialapių kreivės tesiekia 2–3%. *Corylus* (apie 8%) ir *Alnus* (10%) žiedadulkių išlieka pakankamai daug. Atsiranda *Carpinus* ir *Fraxinus* bei *Fagus* žiedadulkių. Žolinių augalų žiedadulkių kiekis atskirais atvejais išauga iki 9–10%, ypač antroje zonos dalyje. Vyrauja Cyperaceae, *Artemisia*, Chenopodiaceae, Asteraceae, išauga Plantaginaceae, *Rumex acetosa/acetosella*, Ranunculaceae žiedadulkių kiekiai. Surastos *Typha*, *Potamogeton*, *Nymphaea* žiedadulkės. Nemažai sporų. VŽZ koreliuojama su vėlyvojo atlantio chronozona.

VIII VŽZ – Grūda-1, Grūda-2, Grūda-3, Katra, Dūba, Pelesa, Glėbas, Glūkas, Varėnis, Veisiejės. Pastebimai sumažėjęs medžių žiedadulkių, ypač plačialapių, kiekis (iki 85%) nuosėdose yra skiriamasis šios zonos bruožas. Pirmasis *Picea* maksimumas (iki 17%). Išauga *Betula* (iki 20%) kreivė, daugėja *Pinus* žiedadulkių. *Carpinus* ir *Fraxinus* kreivės palaiptumui auga. Žolių žiedadulkių kiekis pastebimai didėja, neretai viršydamas 10–15%. Atsiranda *Cerealia*, *Plantago lanceolata*, gausu *Artemisia*, *Urtica*, Cyperaceae žiedadulkių. Vandens augalų žiedadulkių kiekis beveik nekinta, išlieka įvairi jų rūšinė sudėtis. VŽZ koreliuojama su ankstyvojo subborelio chronozona.

IX VŽZ – Grūda-1, Grūda-2, Grūda-3, Katra, Dūba, Pelesa, Glėbas, Glūkas, Varėnis, Veisiejės. Vyrauja medžių žiedadulkės: *Betula* (iki 16%), *Alnus* (iki 14%), *Pinus*, o atskiruose pjūviuose – *Quercus* (iki 2%). Žolių žiedadulkių kiekis išauga iki 20%. Gausu Cyperaceae, Poaceae, *Cerealia*, *Artemisia*, Plantaginaceae. Vandens augalų žiedadulkių kiekis nedidelis, negausi ir jų rūšinė sudėtis. VŽZ koreliuojama su vėlyvojo subborelio chronozona.

X VŽZ – Grūda-1, Grūda-2, Grūda-3, Katra, Dūba, Pelesa, Glėbas, Glūkas, Varėnis, Veisiejės, Dusia. Išryškėja antrasis *Picea* maksimumas, siekiantis 7–8%. Gausu *Pinus*, *Betula* ir *Alnus* žiedadulkių. Žolinių augalų (*Artemisia*, Caryophyllaceae, Poaceae, Brassicaceae) kiekis išlieka didelis (iki 25%), o daugelyje pjūvių ypač išauga Cyperaceae (18–19%) kreivė. *Cerealia* kreivė šioje zonoje tesiekia 1–2%.

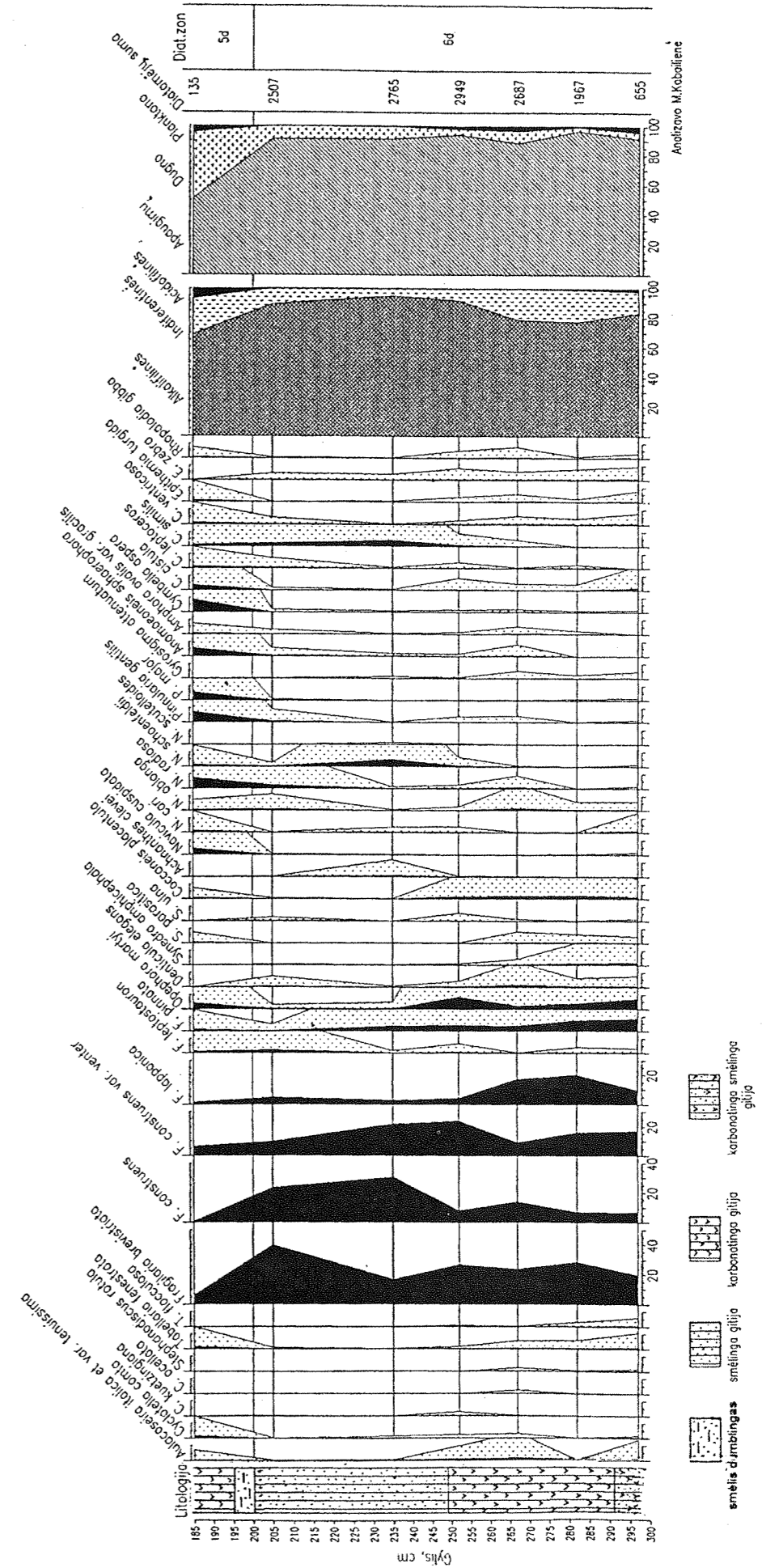
Truptų padidėja vandens augalų žiedadulkių kiekis, gausu Polypodiaceae ir *Sphagnum* sporų. VZZ koreliuojama su ankstyvojo subatlantio chronozona.

XI VZZ – *Grūda-1*, *Grūda-2*, *Grūda-3*, *Katra*, *Dūba*, *Pelesa*, *Glėbas*, *Glūkas*, *Varėnis*, *Veisiejai*, *Dusia*. Šiai zonai būdingas didesnis žolinių augalų žiedadulkių kiekis (iki 20–30%). Kulminuoja *Cerealia* kreivė (iki 5–6%). Gausu *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Plantaginaceae*, *Rumex acetosa/acetosella*, *Polygonaceae* žiedadulkių. *Betula* kreivė pasiekia 10%, o *Pinus* – 84–86%. Kitų medžių rūšių kreivės krinta. Labai nedaug vandens augalų žiedadulkių, vyrauja Typhaceae. VZZ koreliuojama su vėlyvojo subatlantio chronozona.

**Diatomėjų tyrimai. Buvęs Pelesos ežeras.** Apatinės pjūvio dalies pavyzdžiuose 350–740 cm intervale diatomėjų nerasta arba yra tik pavienės nuolaužos. Viršutinėje 350 cm pjūvio atkarpoje rasta daug diatomėjų, o 140–180 cm intervale keliuose pavyzdžiuose diatomėjų buvo labai mažai. Išnagrinėjus diatomėjų analizės duomenis buvo išskirtos keturios diatomėjų zonos (1d–4d). 280–340 cm intervalas apėmė 4d zonos nuosėdas. Šiuo aukšto vandens lygio ežere laikotarpiu vyrauja planktono rūšys: *Aulacoseira granulata*, *A. islandica* morph. *helvetica*, *A. italica* et var. *tenuissima*, *Stephanodiscus rotula* et var. *minutus*. 100–280 cm intervale išskirta 3d zona – žemo vandens lygio ežere laikotarpis, kuriame išplito priekrantės ežero zonai būdingos *Fragilaria* rūšys. 2d diatomėjų zona išskirta 50–100 cm nuosėdų intervale. Ši zona atitinka vandens lygio ežere pakilimą. Tuo metu ypač išplito *Aulacoseira granulata*, šiek tiek mažiau – *A. italica*, *A. islandica* morph. *helvetica*, *Stephanodiscus rotula* et var. *minutus*. Viršutinė 1d diatomėjų zona apėmė viršutinio 50 cm intervalo nuosėdas. Ežero vandens lygis žemas, išplito priekrantės zonai būdingos *Fragilaria* genties atstovai.

*Katros upės senvagė.* Visame pjūvyje (2.16 pav.) vyrauja *Fragilaria* genties atstovai, planktono diatomėjų pavienės rūšys. Apatinėje – 6d zonoje rasta iki 2949 diatomėjų viename pavyzdyje, daugiausia *Fragilaria brevistriata*, *F. construens* et var. *venter*, *F. lapponica*, *F. pinnata*, *Opephora martyi*. 5d zonoje daugiau bentosinių diatomėjų, daugiausia iš *Navicula* genties, šiek tiek rasta ir planktono diatomėjų.

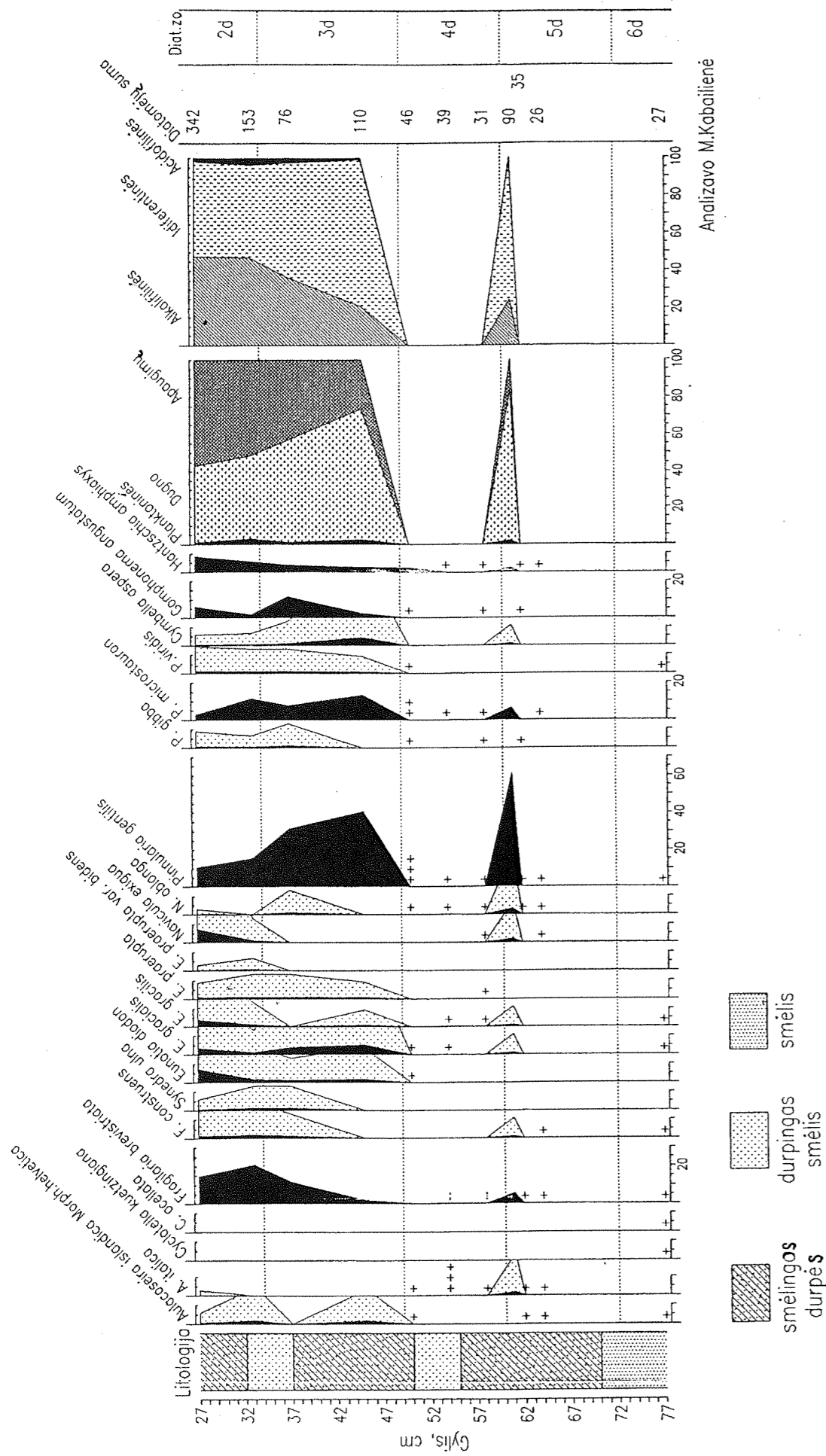
*Grūda-2.* Diatomėjos buvo tirtos *Grūdų-2* nuosėdų pjūvyje 27–77 cm intervale (2.17 pav.). Apibūdintos 64 diatomėjų rūšys ir porūšiai. Gyvenimo sąlygų požiūriu visame pjūvyje vyrauja dugno ir pakrantės augalus apaugančių epifitų rūšys. Planktono atstovų šiek tiek daugiau rasta apatinėje pjūvio dalyje – 62–77 cm ir 50–58 cm nuosėdų intervaluose. Apatiniame intervale planktono rūšių rasta vidutiniškai 22–24%, o viršutiniame – iki 40%. Daugiausia (40–50%) alkalifilų, mėgstančių pH > 7 terpę. Jų šiek tiek mažiau (apie 20%) 58–62 cm ir 45–50 cm gyliuose. Šiuose intervaluose daugiau diatomėjų, kurios pH atžvilgiu yra indiferentai (plinta, kai pH = 7). Acidofilų (plinta, kai pH < 7) rastos tik pavienės diatomėjos. Šilumos požiūriu visame pjūvyje vyrauja borealinės ir kosmopolitinės rūšys. Vietomis (54–58 cm intervale) abiejų grupių diatomėjų aptikta iki 100%, 27–54 cm ir 58–77 cm gyliuose rasta 10–20% šiaurės alpinėjų diatomėjų rūšių. Atsižvelgiant į diatomėjų sudėties kaitą, iširtuose dviejuose nuosėdų pjūviuose išskirtos 6 diatomėjų zonos. Apatinė – šeštoji (6d) zona išskirta vėlyvojo ledynmečio smėlio sluoksnyje. Čia daug planktono – *Cyclotella* ir *Aulacoseira* genčių atstovų. Penktoji zona (5d) nevienalytė, joje galima išskirti tris pazones: apatinę (5c) – daug dugno diatomėjų, ypač *Navicula* rūšių, bet šiek tiek mažiau negu 6-oje zonoje planktono rūšių (visai nėra *Cyclotella* atstovų); vidurinę (5b) – pasižymi truputį didesniu planktono diatomėjų kiekiu (daugiausia *Aulacoseira islandica* morph. *helvetica*), be to, joje daugiau epifitų (tik šiame intervale rasta *Epithemia adnata*); viršutinėje zonoje (5a), atitinkančioje vėlyvąjį borealį, daug dugno ir apaugimų rūšių, beveik išnyksta planktono rūšys. 5d diatomėjų zonai būdingos aerofilinės diatomėjos (*Hantzschia amplexys*, *Pinnularia borealis*), bylojančios apie dirvožemio eroziją. Ketvirtosios (4d) diatomėjų zonos 4a pazonė išskirta 49–57 cm intervale. Joje planktono diatomėjų skaičius visame pjūvyje didžiausias. Čia visai nerasta šaltamėgių diatomėjų, o vyrauja borealinės ir kosmopolitinės rūšys. Tuo metu šiek tiek padidėjus pH, padaugėjo alkalifilinių diatomėjų. Trečioji zona (3d) išskirta 49–34 cm intervale. Palaiptnui daugėja epifitų, šiame intervale paplitusi *Gomphonema angustatum*. Antroji (2d) diatomėjų zona išskirta 27–34 cm intervale. Čia ypač daug epifitų, nemažai dugno rūšių. Vyrauja litoralinės pelkėjančios ežero zonos rūšys: *Fragilaria brevistriata*, *Eunotia* genties atstovai, nemažai *Hantzschia amplexys*.



2.16 pav. Katros senvagės nuosėdų pjūvio diatomėjų diagrama

Fig. 2.16. Diatom diagram of Katra riverbed





2.17 pav. Grūdės-2 nuosėdų pjūvio diatomėjų diagrama

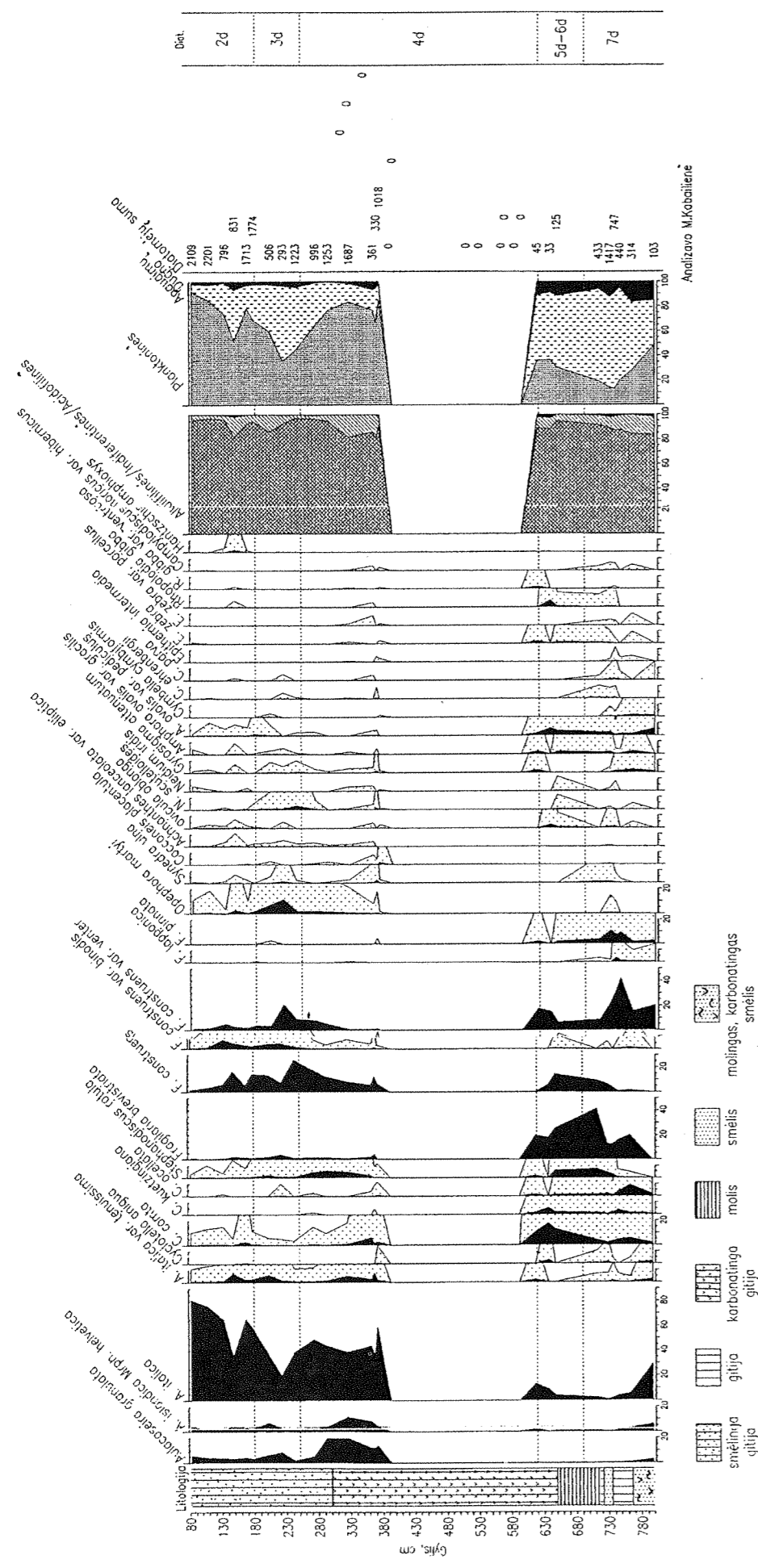
Fig. 2.17. Diatom diagram for Lake Grūda, section 2

Dūba-6. Apibendrinus diatominių dumplių tyrimo rezultatus, šiame pjūvyje išskirtos penkios diatomėjų zonos (2.18 pav.). Sprendžiant pagal gitijos sluoksnio diatomėjų analizės duomenis, aleriodo amžiaus nuosėdas galima išskirti 716–766 cm gylyje. Šiame gylyje gausu diatomėjų rūšių ir individų (vyrauja *Fragilaria brevistriata*, *F. pinnata*, *F. construens* var. *venter*). Tuo metu (7a diatomėjų zona) ežeras buvo sekclus, vanduo šiltokas (daug šiltesnis negu po gitija slūgsančio molingo smėlio kaupimosi metu – 7b diatomėjų zona). Šiame apatiniame molingo smėlio sluoksnyje daug šaltamėgių diatomėjų, daugiausia *Cyclotella* genties atstovų. Šį sluoksnį galima gretinti su ankstyvuoju driasu. Virš gitijos 650–716 cm gylyje slūgsantis molio, dumblingo molio sluoksnis nusėdo vėlyvojo driasio, preborealiao ir borealiao metu. Šiame intervale diatomėjų rasta nedaug (6d ir 5d diatomėjų zonos), tarp jų nemažai šaltamėgių *Cyclotella* rūšių ir litoralinei zonai būdingų *Fragilaria* genties formų. Tuo laikotarpiu ežeras buvo oligotrofinio tipo, šiek tiek gilesnis negu aleriodo, bet vis dar sekclus. Borealiao antroje pusėje ežere ėmė formuotis karbonatingo sapropelio sluoksnis, kuris kaupėsi viso atlančio ir ankstyvojo subborealiao metu. Vandens lygis ežere tuo laikotarpiu buvo aukštas – vyrauja planktono diatomėjos iš *Aulacoseira* ir *Cyclotella* genčių. Didelis *Aulacoseira italica*, *A. granulata*, *Stephanodiscus rotula* kiekis rodo ežero eutrofizaciją. Atlančio nuosėdose 400–590 cm intervale diatomėjų rasta labai nedaug. Vėlyvajame subborealyje (3d diatomėjų zona) ėmė kauptis gitijos su smėlio priemaiša sluoksnis. Vandens lygis ežere buvo žemas (labai sumažėjo planktono, padaugėjo bentosinių ir apaugimų diatomėjų). Ankstyvajame subatlantuje (2d diatomėjų zona) vėl ryškiai padaugėja planktono diatomėjų (vyrauja *Aulacoseira italica*). Pakilo ežero vandens lygis.

Glūko ežeras. Vėlyvojo ledynmečio nuosėdose diatomėjos iširtos 6 pavyzdžiuose 550–613 cm gylio intervale (2.19 pav.). Pagal diatomėjų sudėties kaitą, čia galima išskirti dvi skirtingas zonas (7d ir 6d). Apatinės 7d zonos karbonatingo ir įvairaus smėlio sluoksniuose rasta daug diatomėjų, tiek rūšių, tiek ir individų. Čia vyrauja litoralines zonos dugno ir apaugimų diatomėjos. Ypač reikšminga, kad tarp dominantų yra oligotrofinio tipo ežerams būdingos *Ellerbeckia arenaria*, *Campylodiscus hibernicus*, *Epithemia turgida*, *Fragilaria leptostauron* var. *martyi*. Taip pat dažnos *Gyrosigma attenuatum*, *Amphora ovalis* var. *pediculus*, *Achnanthes clevei*, *Navicula placentula* f. *rostrata* ir kt. Vėlyvojo driasio antrosios pusės smėlingų nuosėdų 550–570 cm intervale diatomėjų sudėtis pasikeičia. Čia daugiau planktone gyvenančių diatomėjų, bet mažiau apaugimo rūšių. Šiam intervalui būdingas *Aulacoseira islandica* Morph. *helvetica* pikas (iki 60%). Rasta nemažai *Gyrosigma attenuatum*, *Amphora ovalis* var. *pediculus*, *Cymatopleura elliptica*, *Navicula capitata* var. *hungarica*. Pažymėtina, kad šiame intervale beveik nėra augalus apaugančių epifitinių diatomėjų. Smėlio ir karbonatingos, molingos gitijos preborealiao, ankstyvojo borealiao ir vėlyvojo borealiao pirmosios pusės nuosėdose, kaip minėta, diatomėjų nerasta arba aptiktos tik jų nuolaužos. Jų rasta 440–470 cm gylyje, bet nedaug (29–40 individų viename nuosėdų pavyzdyje). Tik pradėdant 440 cm gyliu ir aukščiau rastų diatomėjų kiekis nuosėdose yra pakankamai didelis. Čia vyrauja *Fragilaria brevistriata*. 400–550 cm intervale išskirta 5d diatomėjų zona. 265–400 cm gylyje karbonatingos gitijos sluoksnyje, kuris susiformavo atlantuje ir subborealiao pradžioje, išskiriama 4d diatomėjų zona. Kaupiantis šio intervalo nuosėdoms vandens lygis ežere svyravo. Vandens lygio pakilimo laikotarpiais, kurie ypač ryškūs 360–400 cm (pirmoji atlančio pusė) ir 265–290 cm (subborealiao pradžia) intervaluose, vyrauja planktono rūšis *Aulacoseira islandica* Morph. *helvetica*. Tuo tarpu nuosėdose tarp šių dviejų intervalų paplitusios *Fragilaria brevistriata*, *Amphora ovalis* var. *pediculus* ir kitos priekrantės ežero zonai būdingos apaugimų ir dugno diatomėjos.

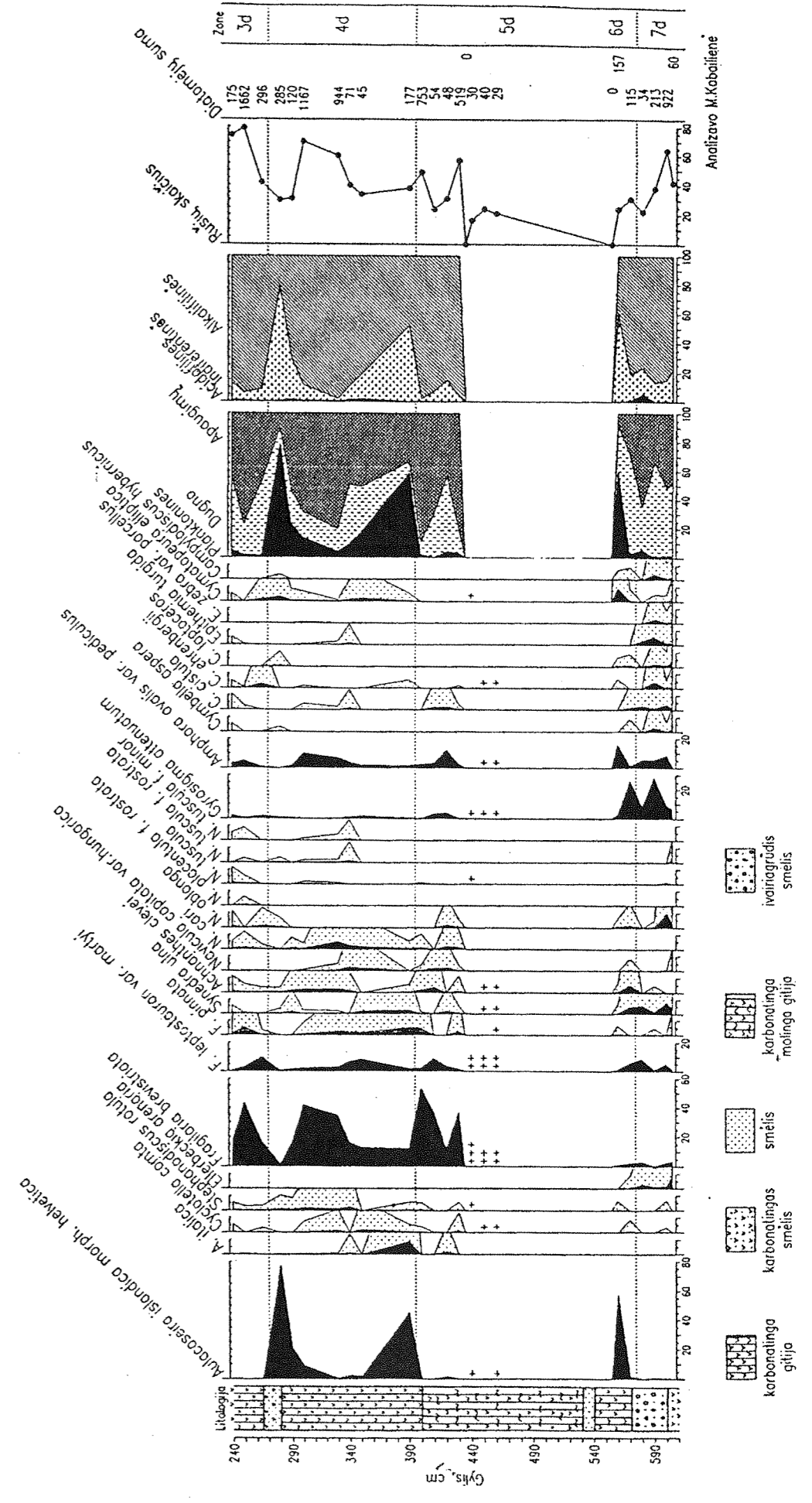
Varėnio ežeras. Diatomėjų zonos išskirtos pagal jų sudėties kaitą (1d–6d). Visame pjūvyje nedaug planktonui būdingų diatomėjų, daugiausia dugno ir apaugimų diatomėjų rūšių: *Ellerbeckia arenaria*, *Cocconeis placentula*, *Epithemia turgida*, *E. zebra*, įvairios *Fragilaria* rūšys. Vėlyvojo ledynmečio nuosėdose (6d zona) daug epifitinių ir dugno diatomėjų (*Epithemia turgida*, *E. zebra*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Rhopalodia gibba* ir *Ellerbeckia arenaria*). Panašios sudėties yra ir 5d zonos diatomėjos. Tik čia mažiau epifitinių formų, bet daugiau dugno diatomėjų. Pačiame 5d zonos viršuje rastas didesnis planktono diatomėjų kiekis (daugiausia *Cyclotella dubius* ir *Aulacoseira granulata*). Šį faktą reikėtų aiškinti vietinės reikšmės ilgalaikiu vandens lygio pakilimu Varėnio ežere. 4d zonoje daug epifitų ir dugno diatomėjų, bet nemažai ir planktono diatomėjų – daugiausia *Aulacoseira* genties atstovų. Planktono diatomėjos labiausiai paplitusios viršutinėje 4d zonos pusėje. 3d zonoje taip pat yra didesnis planktono





2.18 pav. Dūbos-6 muosēdu pļūvio diatomējū diagrama

Fig. 2.18. Diatom diagram for Lake Dūba, section 6



2.19 pav. Glūko ezēro muosēdu pļūvio diatomējū diagrama

Table 2.19. Diatom diagram for Lake Glūkas

diatomėjų kiekis. Čia vyrauja *Aulacoseira* genties atstovai. 2d zonos nuosėdose planktono diatomėjų nedaug, dažniausios dugno ir epifitinės diatomėjos: *Ellerbeckia arenaria*, *Epithemia turgida*, *E. zebra*, *Rhopalodia gibba*.

**Stratigrafija ir paleogeografija.** Atlikti tyrimai ir surinkta gausi faktinė medžiaga leido nustatyti paleoaplinkos raidą nuo pat ankstyviausių vėlyvojo ledynmečio etapų iki šių dienų.

Seniausios palinologiškai datuotos nuosėdos surastos Glūko ir Veisiejų ežerų dugne. Čia karbonatais praturtinto smėlio bei karbonatingo molio sluoksniuose išryškėjo ankstyvojo driaso žiedadulkių spektrai. Ankstyvojo driaso nuosėdos gali būti išskirtos ir Dūbos-6 pjūvyje, tačiau nagrinėjant šiuos žiedadulkių spektrus išskyla nemažai klausimų, todėl, nesant <sup>14</sup>C datų, apie teritorijos paleogeografiją sprendžiama iš Veisiejų bei Glūko tyrimų rezultatų. Ankstyvojo driaso nuosėdose čia gausu žolių (*Poaceae*, *Cyperaceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*) bei krūmų (*Juniperus*, *Salix*) žiedadulkių, taigi sedimentacinių baseinų apylinkėse klestėjo žolinių augalų bendrijos, augo krūmynai. Visi šie augalai, būdingi nestabiliam dirvožemiui, šaltam klimatui, labai sparčiai plinta ankstyvuose augalinės dangos formavimosi etapuose (Гуман, 1983). Pušų ir beržų žiedadulkių gausa nuosėdose greičiausiai yra susijusi su jų pernešimu iš piečiau plytėjusių augimviečių, o žolinių augalų žiedadulkės atspindi vietinę augaliją. Šilumamėgių plačialapių medžių žiedadulkės galėjo būti perklostytos iš senesnių tarpledynmečių ar tarpstadialinių nuosėdų, kurių gausu šioje Lietuvos dalyje, sluoksnių (Кондратене, 1996). Abiejų ežerų apylinkių reljefas ir geologinė sandara, lėmusi dirvožemio susiformavimą, yra labai kaiti, ir ankstyvojo driaso metu čia galėjo plisti labai skirtingose ekologinėse sąlygose tarpstantys augalai. Drėgnose eroduojamose pakrantėse plitusios augalų bendrijos skyrėsi nuo besiformuojančių sausesnėse, toliau nuo vandens baseinų esančiose augimvietėse. Ežerai, sprendžiant pagal diatominių dumblių tyrimus Dūbos ežere, buvo seklūs ir šalti, nuosėdose gausu šaltamėgių diatomėjų, daugiausia *Cyclotella* genties atstovų.

Aleriodo metu nustatytos kitokios nei ankstyvajame driase sedimentacijos sąlygos vandens baseinuose, augalijos sudėtis, kitaip tariant, su šio laikotarpio pradžia sutapo ženklūs visos paleoaplinkos pokyčiai.

Daugelyje ištirtų nuosėdų pjūvių išryškėjęs aleriodo žiedadulkių spektras atspindi labai pastebimai pakitusią, palyginus su senuoju driasu, augaliją. Medžių žiedadulkės vyrauja praktiškai visuose ištirtuose pjūviuose (iki 95%), o jų kiekio skirtumai sietini su sedimentacinio baseino dydžiu, apyžerio nuosėdų litologija ir dirvožemio tipu. Aleriodo nuosėdoms būdingas didelis pušų (*Pinus*) ir bendras medžių žiedadulkių kiekio padidėjimas. Žinant, jog pietų, o ypač pietryčių Lietuvoje dėl paviršiuje vyraujančių smėlingų nuosėdų susiformavęs atitinkamas dirvožemis yra puiki augimvietė pušims, toks jų klestėjimas aleriodo nekelia abejonių. Be pušų, tuomet plito beržai (*Betula*). Šios dvi medžių rūšys suformuodavo pušų-beržų retmiškius. Žoliniai augalai ir krūmai buvo išstumti į vandens telkinių pakraščius, erozijos veikiamus plotus.

Pokyčiai augalijos sudėtyje leidžia teigti, jog klimatas tapo šiltesnis, drėgnesnis, o nuosėdose vyraujančios diatomėjų rūšys (*Fragilaria brevistriata*, *F. pinnata*, *F. construens* var. *venter*) rodo, jog vandens telkiniai, nors jų lygis ir šiek tiek pakilo, išliko gana seklūs, vanduo buvo šiltokas. Vandens telkinių pakraščiai dažnai uždurpėdavo, todėl pjūviuose neretai aptinkami aleriodo amžiaus durpių tarp sluoksniai. Pakilus vandens lygiui daugelyje sedimentacinių baseinų pradėjo kauptis organika bei karbonatais praturtinta gitija. Aleriodo metu labai suaktyvėjo termokarstiniai procesai (Сейбутис и Судникавичене, 1959). Staigus nuosėdų litologinio tipo pasikeitimas tirtuose pjūviuose taip pat galėjo būti susijęs su ledo luistų tirpimu ežerų dugne.

Vėlyvojo driaso pradžia sutampa su ženkliais teritorijoje klestėjusios augalijos pokyčiais. Daugelyje ištirtų diagramų ši laikotarpį atitinka vietinė žiedadulkių zona, kurioje staigiai išauga žolinių augalų žiedadulkių kiekis, nuosėdose gausu varpinių bei viksvinių šeimų atstovų, o *Selaginella selaginoides* sporos ir aptikta *Ephedra* bei *Hippophae rhamnoides* patvirtina įsigalėjus atšiaurų klimatą. Pušų-beržų retmiškius pakeitė beržynai. Diagramose užfiksuoti staigūs žiedadulkių spektro pokyčiai rodo klimatą pakitus per labai trumpą laiką – tai, beje, užfiksuota ir Šiaurės vakarų Europoje (Mangerud, 1987). Antroje driaso pusėje klimatinės sąlygos palaipsniui gerėjo. Tokią išvadą patvirtina

šiltesnį klimatą mėgstančių žolių (*Filipendula*), medžių (*Pinus*) žiedadulkių kiekio didėjimas bei nuosėdų litologiniai pokyčiai – neretame sedimentaciniame baseine smėlį pakeitė karbonatais ir organika praturtinta gitija. Laipsniškas klimatinės sąlygų gerėjimas vėlyvojo driaso antroje pusėje būdingas didelei Europos teritorijai (Walker, 1995).

Pasikeitusios klimatinės sąlygos veikė ir ežerų vandens režimą, nors jo pokyčiai ir nebuvo tokie ryškūs kaip augalijos dangos. Vėlyvojo driaso, kaip ir viso vėlyvojo ledynmečio, nuosėdose vyrauja planktono (*Cyclotella* ir *Aulacoseira* genčių atstovų) ir bentoso diatomėjų rūšys, būdingos oligotrofinio tipo vandens baseinams, kurie buvo skaidrūs ir šalti, palyginus su egzistavusiais aleriodo. Jų pakrantėse, upių senvagėse ir užtekiuose vandens augalija buvo gausi ir turtinga, o baseinų centrinių dalių nuosėdose randama gana nedaug diatominių dumblių. Vandens lygis daugelyje baseinų buvo aukštesnis nei aleriodo metu.

Preborealio, holoceno pradžios augalijos pokyčiai buvo vėlyvojo driaso viduryje prasidėjusių procesų tęsimas. Žolinių augalų bendrijos pamažu nyko, o didėjantis medžių žiedadulkių kiekis buvo susijęs su laipsnišku miškų, kuriuose vyravo beržai ir pušys, plitimu. Teritorijos dalyse, kuriose didžiąją paviršiaus dalį sudaro smėlingos nuogulos, lėmusios smėlingo dirvožemio susiformavimą, vyravo pušys, o priemolio plotuose klestėjo beržynai. Svarbus preborealio augalijos elementas buvo kadagys, kurio žiedadulkių dar daug to meto nuosėdose. Šis sausas, saulėtas augimvietes mėgstantis augalas išnyko tada, kai miškai tapo ūksmingesni ir tankesni – preborealio viduryje. Atviros, smėlingos augimvietės buvo mėgstamos viržių (*Calluna vulgaris*). Išnykusios sporos – šalto klimato indikatoriai – patvirtina klimato atšilimą, o tai atitiktų holoceno pradžią. Stabilus dirvožemio sluoksnio susiformavimas ir klimato atšilimas sąlygojo ir naujų augalų bendrijų susidarymą – pietinėje Lietuvos dalyje pradėjo plisti lapuočiai medžiai. Antroje preborealio pusėje pradėjo augti lazdynai ir guobos, o laikotarpio pabaigoje – alksniai.

Klimato pokyčiai sukėlė ir ežerų bei upių vandens lygio pasikeitimus. Daugelio ištirtų pjūvių nuosėdose preborealio pradžioje padidėjo organinės medžiagos kiekis, o kai kuriuose ėmė kauptis tik organinės kilmės nuosėdos – durpės. Tuo metu užpelkėjo daugelio ežerų pakrantės. Vandens baseinų lygio kritimą patvirtina tiek litologinės nuosėdų sudėties kaita, tiek ir tokio augalo kaip *Typha*, būdingo užpelkėjusiems upių ir ežerų pakraščiams, negiliems vandens baseinams, plitimas (Lekavičius, 1983). Daugybė nuosėdose surastų *Typhaceae* ir *Nymphaea* žiedadulkių, epifitų (*Epithemia adnata*) bei dugno diatomėjų (ypač *Navicula* rūšių), sumažėjęs planktono rūšių (visai nėra *Cyclotella* atstovų) bei didelis litoralinei zonai būdingų *Fragilaria* genties formų kiekis sietini su žemu preborealio ežerų vandens lygiu. Tokį visoje Lietuvos teritorijoje nustatytą ežerų vandens lygio kritimą lėmė sausas klimatas bei žemas erozijos baze buvusios Joldijos jūros lygis (Kabailienė, 1990).

Borealyje augalijos sudėtis palaipsniui kito ir tai atsispindi žiedadulkių diagramose. Medžiai ir toliau vyravo augalų bendrijose, tačiau jų rūšinė sudėtis, lyginant su preborealium, buvo kitokia. Smėlinguose pietryčių Lietuvos plotuose ir borealio metu klestėjo pušynai, tačiau derlingesnėse dirvose vyko laipsniška miškų diferenciacija. Nykstant beržynams jų augimvietėse plito alksniai, o laikotarpio pabaigoje kulminavo lazdynai. Borealio pabaigoje pietvakarių Lietuvoje jau augo nemažai liepų, ąžuolų. Negausios žolinių augalų bendrijos klestėjo vandens telkinių pakrantėse bei erozijos, kuri, sprendžiant pagal aerofilinių diatomėjų (*Hantzschia amplexys*, *Pinnularia borealis*) gausą nuosėdose, buvo dar gana aktyvi, veikiamose teritorijose. Augalijos kaita leidžia manyti, jog borealio metu klimatas po truputį šilo, veikdamas ir vandens lygį telkiniuose. Laikotarpio pradžioje vandens lygis ežeruose buvo žemas, tačiau antroje pusėje jis pastebimai pakilo – nuosėdose pavyko surasti ne vien vandens augalų žiedadulkių, bet ir planktono diatomėjų iš *Aulacoseira* ir *Cyclotella* genčių. Didelis *Aulacoseira italica*, *A. granulata*, *Stephanodiscus rotula* diatomėjų kiekis yra susijęs su ežerų eutrofizacija. Borealyje ežerai iš oligotrofinės stadijos perėjo į mezotrofinę (Kabailienė, 1990). Pokyčiai nuosėdų litologinėje sudėtyje taip pat susiję su pakitusiu sedimentacinių baseinų vandens lygiu – Grūdų ežere borealio pabaigos ir atlantio pradžios durpėse rasti smėlio tarp sluoksniai, padidėjęs ežero pratakumui susilpnėjo pelkėjimas Varėnyje.

Atlantio, holoceno klimatinio optimumo metu miškai pietinėje Lietuvos dalyje užėmė didžiausius plotus per visą poledynmetį. Tiesa, žiedadulkių spektrams pietrytinėje Lietuvoje, ypač Pietryčių smėlėtoje lygumoje, būdingas palyginti nedidelis plačialapių medžių žiedadulkių kiekis – čia vyravo pušys. Skurdžiame dirvožemyje liepos, ąžuolai ir uosiai augo gana negausiai ir tik atskirose žiedadulkių diagramose išryškėja alksnio kulminacija



ankstyvajame atlantuje, o vėlyvajame – ažuolo, guobos ir liepos maksimumai. Drėgnose augimvietėse plito alksniai (*Alnus*), lazdynai (*Corylus*), teritorijoje išsikūrė uosiai (*Fraxinus*), o atlantio pabaigoje, prieš 5100 metų, ir skroblai (*Carpinus*). Galima manyti, jog pastarieji atskiruose plotuose pradėjo augti dar anksčiau, nes kai kuriuose pjūviuose nemažai jų žiedadulkių surasta jau atlantio pradžioje susiklosčiusiose nuosėdose (Blažauskas et al., 1998). Laikotarpio pabaigoje teritorija pasipildė dar viena medžių rūšimi – egle (*Picea*). Prieš 5200 metų pietrytinės Lietuvos dalies ežeruose susiklosčiusiose nuosėdose išryškėja pirmoji eglės žiedadulkių kreivės kulminacija (Kabailienė, 1993; Stančikaitė, 2000). Žolių žiedadulkių kiekis daugelyje diagramų atlantio metu yra ypač mažas, tačiau atskirose vietovėse (Grūdų, Dūbos, Peleos, Glūko, Glėbo) išryškėja trumpalaikiai žolinių augalų plitimo periodai. Tuo metu teritorijoje staiga padaugėjo kiečių, balandų, rūgštynių, gysločių, šakių, viržių, nors likusią laikotarpio dalį apyžeriuose augdavo viksvinių ir varpinių šeimų augalai. Tokie trumpalaikiai žolių suklestėjimai dažnai sutampa su archeologų nustatytais žmonių įsikūrimo ežero pakrantėse laikotarpiais ir, matyt, susiję su gyventojų ūkine veikla.

Diatomėjų tyrimų rezultatai parodė, jog aukščiausias vandens lygis ežeruose buvo ankstyvajame atlantuje. Daugelyje ežerų stebima transgresija – didžiausias planktono diatomėjų skaičius, dažname visai nerasta šaltamėgių diatomėjų, vyrauja borealinės ir kosmopolitinės rūšys, padidėja vandens pH – taigi padaugėja alkalifilinių diatomėjų. Pakilus vandens lygiui ir susiformavus stabiliai augalijos dangai, vandenyje labai išaugo organinės medžiagos kiekis, tęsėsi ežerų eutrofizacija. Beje, atlantio metu vandens lygis svyravo, todėl laikotarpio pabaigoje atskiruose vandens telkiniuose stebima regresija.

Atlantio pabaigoje prasidėjusi augalijos sudėties kaita tęsėsi ir subborealyje. Laikotarpio pradžioje kulminavo eglės ir ažuolai, o guobų, liepų bei lazdynų augo gerokai mažiau. Subborealo pradžioje išplitusios eglės prieš 4400 metų kulminavo pietrytinėje Lietuvos dalyje (Kabailienė, 1993; Stančikaitė, 2000). Tuo metu ir skroblas tapo nuolatiniu kraštovaizdžio komponentu. Žolinių augalų bendrijos subborealo pradžioje augo gana nemažuose plotuose, kurie, matyt, jau neapsiribojo vien tik vandens baseinų pakrantėmis. To meto nuosėdose gausu *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Thalictrum*, rasta ir javų (*Cerealia*) žiedadulkių. Pastarieji aplinkos pokyčiai sietini su dirbamų laukų plitimu. Vėlyvajame subborealyje formavosi atviresnis kraštovaizdis, kuriame vėl paplito beržynai, o drėgnose vietose gausiai augo alksniai. Eglės, klestėjusios ankstyvajame subborealyje, užleido savo augimvietes kitoms medžių rūšims. Šiuo laikotarpiu padidėjo pievų ir krūmynų plotai – be anksčiau išvardytų, nuosėdose gausu *Rumex*, *Plantaginaceae* bei *Juniperus* ir *Salix*, *Calluna* žiedadulkių. Pietrytinėje Lietuvos dalyje viso subborealo metu klestėjo pušynai.

Augalijos sudėties pokyčiai leidžia manyti, jog šio laikotarpio pradžioje klimatas atvėso, sumažėjo kritulių kiekis. Diatominių dumblių tyrimai rodo, jog laikotarpio pradžioje vandens lygis ežeruose dar buvo gana aukštas – nuosėdose vyrauja planktono rūšys: *Aulacoseira granulata*, *A. islandica* morph. *helvetica*, *A. italica* et var. *tenuissima*, *Stephanodiscus rotula* et var. *minutulus*. Vanduo buvo šiltas, vyko eutrofizacija. Antroje subborealo pusėje vandens lygis nukrito daugelyje ežerų (nuosėdose vyrauja dugno ir apaugimų rūšys, mažiau planktono diatomėjų), sumažėjo ir ežerų pratakumas, suintensyvėjo pelkėjimas. Nuosėdose gausu ir priekrantės ežero zonoje plintančių *Fragilaria* rūšių bei drėgnų vietų apaugimams ir tekančiam vandeniui būdingų epifitinių *Gomphonema angustatum* diatomėjų, užpelkėjusiose ežerų pakrantėse klestėjusios *Typhaceae* žiedadulkių.

Subborealyje išryškėję vandens lygio svyravimai buvo nedideli, apskritai vandens lygis buvo žemas, o ir vandens pH mažesnis negu atlantuje.

Ankstyvojo subatlantio augalija išsiskyrė pakartotiniu eglės (*Picea*) paplitimu, kuris įvyko prieš 2400–2500 metų. Tuo metu dar labiau sumažėjo guobų, liepų ir ažuolų, o vietoje jų įsigalėjo pušys, beržai, drėgnesnėse augimvietėse – juodalksniai, gluosniai, drebulės. Laikotarpio antroje pusėje, sunykus eglėnams, suklestėjo pušynai ir beržynai. Labai svarbus šio laikotarpio, ypač jo antrosios dalies, augalijos komponentas yra įvairių rūšių žolės, krūmai ir krūmokšniai. Plečiantis pievų ir dirbamos žemės plotams (apie tai galime spręsti iš nuosėdose surandamų grūdinių augalų žiedadulkių), formavosi naujas, daugiausia žmogaus veiklos sąlygotas kultūrinis kraštovaizdis.

Ankstyvojo subatlantio nuosėdose vėl ryškiai padaugėja planktono diatomėjų: gausu *Aulacoseira granulata*, šiek tiek mažiau *A. italica*, *A. islandica* morph. *helvetica*, *Stephanodiscus*

*rotula* et var. *minutulus*. Toks diatominių dumblių rūšinės sudėties pasikeitimas yra susijęs su laikotarpio pradžioje pasireiškusia ežerų transgresija, padidėjusiu jų pratakumu. Tai truko apie 1500 metų, nes jau antrosios subatlantio pusės nuosėdų diatomėjos rodo daugelio tirtų ežerų lygio pažemėjimą. Ežerines nuosėdas daugelyje ištirtų pjūvių pakeitė durpės, kuriose išplito litoralinės pelkėjančios ežero zonos diatomėjos – *Fragilaria brevistriata*, *Eunotia* genties atstovai, *Hantzschia amplexys*, bylojančios ir apie dirvų erozijos sustiprėjimą. Taigi vėlyvajame subatlantuje vandens lygis ėmė žemėti, ežerai nuseko ir įgavo dabartinę išvaizdą.

## 2.3. Akmens amžiaus archeologinių gyvenviečių tyrimų rezultatai

### 2.3.1. Dūbos ežero apylinkės

Dūbos ežero apylinkių archeologinius paminklus jau XIX a. pabaigoje pradėjo žvalgyti nenuilstamas šio krašto tyrinėtojas Nočios dvarininkas Vandalinas Šukevičius, palikęs mums gausų ir įdomų senienų rinkinį, savo straipsnius ir situacijų planelius. Didžioji dalis radinių dabar saugoma Lietuvos Nacionaliniame muziejuje Vilniuje, šiek tiek jų atsidūrė Krokuvos Istorijos muziejuje ir Sankt-Peterburgo Ermitaže.

Pirmąkart šių apylinkių paminklus V. Šukevičius paminėjo 1893 m. straipsnyje, kurį rašė T. Pokrovskio rengtam Vilniaus gubernijos archeologiniam žemėlapiui (Шукевич, 1893). Plačiau šiuos paminklus jis apibūdino savo straipsnyje „Światowit“ žurnale (Szukiewicz, 1901a). Kaip rašo autorius, Dūbos ežeras buvęs vienas didžiausių ežerų tose apylinkėse. Jo vandens paviršius prieš keliasdešimt metų apėmęs apie 400 lietuviškų margų (1 margas yra apie 2/3 ha), o tuo metu buvęs beveik visiškai nusekęs, pagilinus iš jo ištekančią Ūlos upę rąstams plukdyti. Kitados ežero dugnas buvęs dar toliau į pietus nutįšęs, o V. Šukevičiaus žvalgymų metu su Peleos ežeru jį jungę Peleos ir Dubaukos upeliai.

V. Šukevičius Dūbos ežero apylinkėse pažymėjo ketvertą radimviečių grupių. Pridėdamas žemėlapi, jis atskirai aprašė Dubičių apylinkės paminklus prie Peleos ežero. Autorius pateikė ir kelias savo radinių piešinių lenteles, tačiau jų vertė nėra didelė, nes piešiniai netikslūs, o svarbiausia – nenurodytos dirbinių radimo vietos, kadangi jis labiau vertino pačius dirbinius, o ne paminklus. Be to, daug dirbinių V. Šukevičius pirkdavo iš vietinių piemenukų, kurie tenurodydavo, iš kur jie patys kilę. Kartais įduodavo ir padirbinių. Tais pačiais metais išleistoje apibendrinamoje Lietuvos archeologijos apybraižos knygelėje (Szukiewicz, 1901b) dar mažiau konkrečių duomenų apie paminklus. Šiuos paminklus V. Šukevičius minėjo ir kituose savo straipsniuose proginiuose leidiniuose bei žurnaluose (Szukiewicz, 1898; 1910). Atskirai apibūdino ir savo surinktus gludintus akmenis dirbinius iš buv. Lydos ir Trakų pavičių (Szukiewicz, 1904). Ilgą laiką Dūbos ežero apylinkės nesulaukė tyrinėtojų dėmesio. Net atskiri akmenis dirbiniai labai retai tepasiekdavo muziejus. Tik nuo 1953 m. vėl buvo atsigręžta į šiuos paminklus. 1959 ir 1962 m. tyrinėta Dubičių 1-oji gyvenvietė (A. Bernotaitė), 1962 m. – Dubičių Paežerio gyvenvietė (R. Rimantienė) ir Dubičių 3-oji gyvenvietė (R. Rimantienė). Tuo pat metu ir vėliau (1965 m.) buvo renkama sunaikintų paminklų paviršinė medžiaga. 1980–1981 m. tyrinėtos Margių 1-oji ir 2-oji gyvenvietės (R. Rimantienė), 1982 m. – Barzdžio miško gyvenvietė (R. Rimantienė). Vykdamas šiuo metu užbaigtą programą šie paminklai baigti tyrinėti, medžiaga suklasifikuota ir parengta spaudai. Kadangi apylinkės žvalgytos plačiau, buvo išaiškinta 15 nežinomų paminklų, iš kurių tyrinėta Karaviškių 6-oji (T. Ostrauskas), Katros ištakų gyvenvietė (nebaigta) (T. Ostrauskas).

Visų šių gyvenviečių tyrinėjimų rezultatai aptarti plačiuose straipsniuose, kuriems paskelbti buvo skirtas tęstinio leidinio „Lietuvos archeologija“ 16-asis tomas, išėjęs 1999 m. Čia pateikiami tik šešių svarbiausių tyrinėtų paminklų trumpi apibūdinimai (3.1 pav.).

**Margių 1-oji gyvenvietė** (2.20 pav.) buvo šiauriniame Dūbos ežero krante, ant kalvelės, Margių km. rytiniame pakrastyje. Šiuo metu ją supa dirvonai, tuo tarpu gyvenvietės egzistavimo laikais jos vakarinis ir pietinis krantas buvo skalaujamas ežero, į kurį pietinėje pusėje dar įtekėjo dabar visai išsekęs upelis (2.1 pav.). Kalvelė seniau buvo ariama, todėl viršutinis 20 cm storio sluoksnis (A) yra apgadintas. Be natūraliai slūgsojusių radinių, į jį buvo patekę nemažai dirbinių iš kitų kultūrinių sluoksnių. Po viršutiniu slūgsojo 20–25 cm storio vidurinis pilkai margas sluoksnis (B) – pagrindinis radinių horizontas. Šiaurės vakarinėje tyrinėto ploto pusėje žemiau išsiskyrė ir trečias rusvo smėlio kultūrinis sluoksnis (C) (Rimantienė, 1999a).