

VILNIAUS UNIVERSITETAS
GAMTOS TYRIMŲ CENTRAS
GEOLOGIJOS IR GEOGRAFIJOS INSTITUTAS

Agnė Venckutė – Aleksienė

VIRŠUTINĖS KREIDOS BIOSTRATIGRAFINIS
SUSKIRSTYMAS PLANKTONINIŲ FORAMINIFERŲ
DUOMENIMIS (LIETUVA)

Daktaro disertacija
Fiziniai mokslai, geologija (05 P)

Vilnius, 2011

Disertacija rengta 2004–2011 metais Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos institute.

Mokslinis vadovas:

prof. habil. dr. Algimantas Grigelis (Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos institutas, fiziniai mokslai, geologija – 05 P)

TURINYS

Įvadas.....	4
1. LITERATŪROS APŽVALGA.....	9
1.1. Mikrofosilijos ir biostratigrafija.....	9
1.2. Lietuvos kreidos stratigrafija.....	11
1.3. Foraminiferai. Trumpa jų sistemos kūrimo bei planktoninių foraminiferų tyrimo istorija.....	13
1.3.1. Foraminiferai.....	13
1.3.2. Foraminiferų tyrimo istorija.....	16
1.3.3. Planktoniniai foraminiferai.....	23
1.3.4. Planktoninių foraminiferų ekologinės grupės.....	24
1.3.5. Planktoninių foraminiferų morfologiniai lyginamieji požymiai ir jų terminai.....	26
1.3.6. Mezozojaus planktoninių foraminiferų sistema.....	33
1.4. Kreidos paleogeografija ir biostratigrafija.....	38
1.4.1. Kreidos paleogeografija.....	38
1.4.2. Viršutinės kreidos planktoniniai foraminiferai ir jų biostratigrafija.....	51
1.4.3. Šiaurinių platumų viršutinės kreidos planktoniniai foraminiferai.....	51
2. Tyrimų medžiaga ir metodai.....	53
2.1. Biostratigrafinių padalinių (biozonų) išskyrimo metodika.....	53
2.2. Foraminiferų preparavimo iš uolienos metodika.....	55
2.3. Tyrimų medžiaga.....	57
3. Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas.....	58
3.1. Foraminiferų biostratigrafinis paplitimas tirtuose viršutinės kreidos grėžiniuose. Skiriamų planktoninių foraminiferų zonų apibūdinimas.....	58
3.2. Viršutinės kreidos planktoninių foraminiferų, rastų Lietuvoje, aprašymas.....	78
3.3. Rezultatų aptarimas.....	99
4. Išvados.....	103
Literatūros sąrašas.....	106
Priedas 1. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.....	115
Priedas 2. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.....	116
Priedas 3. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.....	117
Priedas 4. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.....	118
Priedas 5. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.....	119
Priedas 6. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.....	120
Priedas 7. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.....	121

Ivadas

Organinio pasaulio liekanos, fosilijų pavidalu egzistuoja daugelyje nuosėdinių uolienu. Vertikaliame pjūvyje jos pasiskirsčiusios tam tikra išskirtine seka, kurią tiriant, galima nustatyti santykinį nuosėdinių uolienu susidarymo laiką bei koreliuoti geografiškai vienas nuo kito nutolusius nuosėdinių uolienu pjūvius (McGowran, 2008).

Pagal fosilijų taksonominę sudėtį nuosėdinių uolienu pjūviai skirstomi į biostratigrafinius padalinius - biozonas. Biozonos gali būti išskirtos pagal bet kurią gyvūnijos ar augmenijos grupę, tačiau ne visos fosilijos turi vienodą reikšmę ir nevienodas pritaikymo galimybes. Biostratigrafijai yra tinkamiausios tos rūšys, kurios pjūvyje turi siaurą vertikalų paplitimą (t.y. turi trumpą egzistavimo periodą) ir platų horizontalų paplitimą (t.y. geografiškai išplitusios plačiai) (McGowran, 2008).

Tyrimo objektas. Planktoniniai foraminiferai viena iš tokių faunos grupių, kuri dėl savo gausumo, greitos evoliucijos, gero išlikimo yra plačiai taikomi biostratigrafijoje. Tiriant planktoninius foraminiferus galima detaliai suskirstyti bei palyginti tiek sekliavandenių tiek giliavandenių jūrinių baseinų nuosėdinius darinius, pradedant nuo vėlyvosios jūros iki dabar. Planktoninių foraminiferų tyrimų duomenimis sudaromos etaloninės zoninės stratigrafinės skalės (Loeblich et Tappan, 1988).

Spartus planktoninių foraminiferų atsiradimas ir vystymasis Lietuvoje stebimas viršutinės kreidos pradžioje. Kuomet viduriniame albyje, Lietuvos pietuose egzistavęs jūrinis baseinas, pradėjus grimzti Žemės plutai, ėmė plėstis į šiaurę, apsemdamas ir didelę Lietuvos teritorijos dalį (Grigelis, 1994). Gilėjant ir plečiantis baseinui, planktoninių foraminiferų gausa ir įvairovė augo. Šios grupės fosilijų randama visame viršutinės kreidos pjūvyje. Tiriant planktoninių foraminiferų seką, viršutinės kreidos pjūvį galima skirstyti į biozonas. Be to planktoninių foraminiferų taksonominės sudėties kaita atspindi įvairius paleogeografinius ir paleoekologinius pokyčius buvusiam baseine.

Mokslinio darbo naujumas ir aktualumas. Planktoniniai foraminiferai svarbi mikrofosilijų grupė, kuri iki šiol menkai tyrinėta Lietuvoje. Išsamiai nagrinėti ir aprašyti jūros bei kreidos sistemų bentosiniai foraminiferai, tuo tarpu planktoninių foraminiferų tyrimai nebuvo atliekami. Tik S. Abramavičiūtės (1957, 1960) ir A. Grigelio (Григялис, 1963, Григялис и др., 1980, Григялис, Киснерюс, 1982, Grigelis, 1994) darbuose minimos kelios jų rūšys, rastos viršutinės kreidos nuogulose. Išsami planktoninių foraminiferų taksonominė analizė leistų detaliam suskirstyti tiriamus viršutinės kreidos pjūvius į biozonas. Taip pat faunos taksonominiai tyrimai leistų palyginti Lietuvos ir kitų borealinės juostos regionų viršutinės kreidos planktoninių foraminiferų bendrijų taksonominę sudėtį.

Praktinė darbo reikšmė ir panaudojimas. Lietuvos teritorijoje vėlyvosios kreidos epochoje egzistavęs baseinas, buvo didelio Tetijos vandenyno priekrantinė dalis ir išskirtas biozonas galima koreliuoti su gretimų regionų planktoninių foraminiferų zonomis. Tad duomenys apie viršutinės kreidos planktoninių foraminiferų įvairovę ir biostratigrafinį jų pasiskirstymą būtų svarbūs ne tik vietiniu, bet ir tarptautiniu požiūriu.

Taip pat planktoniniai foraminiferai plačiai taikomi paleogeografinių sąlygų atkūrimui, nes jie jautriai reaguoja į gyvenamosios aplinkos pokyčius. Šie tyrimai suteiktų naujų duomenų apie Lietuvos teritorijoje vėlyvosios kreidos metu egzistavusio baseino paleogeografiją.

Tyrimo vieta. Lietuvoje kreidos sistemos uolienos užima nemažą teritoriją – nuo Klaipėdos vakaruose iki Vilniaus rytuose ir tęsiasi į Lenkiją bei Baltarusiją. Lietuvoje kreidos uolienos slūgso palyginti negiliai, žinoma apie 60 atodangų, bet tyrimams naudojama medžiaga surinkta iš grėžinių (Dalinkevičius, 1935, Grigelis, 1994).

Kreidos periodo stratigrafija Lietuvoje pagrįsta faunos radiniais. Apatinės kreidos uolienose faunos liekanų randama mažai, tik žuvų dantų ir labai retai moliuskų (aucelinų), todėl šio laikotarpio uolienos nėra detaliam suskirstytos į biozonas (Mertinienė, 1997).

Viršutinės kreidos uolienose faunos liekanų yra nepalyginamai daugiau. Tai foraminiferai (bentosiniai ir planktoniniai), įvairūs moliuskai. Tad viršutinės kreidos pjūvis yra suskirstytas į aukštus ir zonas (Grigelis, 1994).

Darbo tikslas - viršutinės kreidos biozonų išskyrimas bei paleogeografinių sąlygų atkūrimas planktoninių foraminiferų duomenimis.

Siekiant užsibrėžto tikslo, buvo iškelta keletas pagrindinių **uždavinių**:

- *Ištirti vėlyvosios kreidos planktoninių foraminiferų faunos įvairovę;*
- *Sukoreliuoti viršutinės kreidos bentosinių ir planktoninių foraminiferų zonas;*
- *Aptarti planktoninių foraminiferų bendrijų įvairovę Tetijos vandenyno šiaurinėje dalyje (Šiaurės Europos kreidos baseinas).*

Sprendžiant iškeltus uždavinius buvo suformuluoti šie pagrindiniai ginamieji **teiginiai**:

Vėlyvosios kreidos metu Lietuvos teritorijoje egzistavusiame sekliame baseine, planktoniniai foraminiferai buvo santykinai gausūs ir plačiai paplitę;

- *Planktoninių foraminiferų bendrijų taksonominė sudėtis būdinga negilių jūrinių baseinų ar priekrančių bendrijoms. Rūšių gausos bei įvairovės pokyčiai bendrijose susiję su nepastoviomis ir nuolat kintančiomis sąlygomis tirtajame baseine.*
- *Besikeičianti planktoninių foraminiferų bendrijų rūšinė sudėtis atspindi baseino vystymosi etapus (transgresijų, regresijų etapus).*
- *išskirtos zonos ir nustatyti zoniniai kompleksai koreliuoja su zonomis ir zoniniais kompleksais, išskirtais kitose borealinės juostos teritorijose*

Disertacijos struktūra ir apimtis. Darbą sudaro įvadas, trys skyriai, išvados, literatūros šaltiniai (118) ir publikacijų sąrašai, priedai. Darbo apimtis 114 puslapių.

Medžiaga tyrimui buvo surinkta iš 17 Lietuvos grėžinių. Viso paimti 407 kerno ėminiai. Uolienų mėginiai naudojant specialius uolienų apdorojimo metodus, išpreparuoti. Paruošti 380 mėginiai, iš kurių buvo atrenkama fauna tyrimui. Be to darbo metu buvo tirta prof. A. Grigelio kreidos foraminiferų kolekcija, surinkta iš 32

Lietuvos grėžinių. Darbo metu nustatytos ir aprašytos 37 planktoninių foraminiferų rūšys. Rūšių aprašymai pateikiami 73-93 puslapiuose ir elektroniniu skenuojančiu mikroskopu darytos nuotraukos pateikiamos disertacijos prieduose: 1-7.

Tiriant planktoninių foraminiferų seką viršutiniame kreidos pjūvyje išskirtos 10 planktoninių foraminiferų zonos. Sudaryta 13 schemų, vaizduojančių planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratigrafinį paplitimą ir koreliaciją tirtuose grėžiniuose.

Pagrindiniai darbo rezultatai atspindėti suvestiniame viršutinės kreidos pjūvyje, kuriame taip pat pavaizduotas ir tirtų planktoninių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas.

Mokslinio darbo aprobacija. Su darbu susijusios problemos ir gauti rezultatai buvo pristatyti tarptautinėje konferencijoje „7th Micropalaeontological Workshop MIKRO-2009“ (Šv. Kotrynos m., Lenkijoje, 2009 m. rugsėjo 28-30d.). Jos metu tyrimų medžiaga ir kai kurios išvados paskelbtos tezių rinkinyje bei paruoštas standinis pranešimas „Planktonic foraminiferal assemblages and biostratigraphy of Upper Cretaceous in Lithuania“.

Be to, preliminarūs disertacijoje sprendžiamų uždavinių rezultatai 2008 m. gruodžio 5 d. buvo pristatyti Lietuvos mokslo akademijos jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Bioateitis: gyvybės ir geomokslų perspektyvos“. Jos metu skaitytas pranešimas, pavadinimu: „Viršutinės kreidos biostratigrafinis suskirstymas remiantis planktoniniais foraminiferais“.

2007 06 24 - 2007 07 21 - dalyvauta Europos sąjungos vykdomoje programoje „Synthesys“, Paryžiuje „Nacionaliniame gamtos istorijos muziejuje“ (MNHN). Parengto projekto tema - „Taxonomic investigation of Upper Cretaceous (Cenomanian - Coniacian) planktonic foraminifera (Tethys Realm)“. Šis projektas suteikė galimybę susipažinti su MNHN saugomomis planktoninių foraminiferų kolekcijomis. Tiriamų rūšių taksonominei analizei svarbios ir naudingos buvo ekspertų konsultacijos, kurios padėjo apibūdinti rūšis tiksliau. Gera taksonominė analizė leido korektiškai išskirti viršutinės kreidos biozonas. Be to, šio projekto metu

buvo įgyta galimybė padaryti elektroniniu skenuojančiu mikroskopu planktoninių foraminiferų nuotraukas, kurios itin svarbios darbo rezultatų pagrindimui.

Rengiamos disertacijos darbo rezultatai kiekvienais metais (2007, 2008, 2009) buvo pristatomi doktorantų atsiskaitymo seminaruose.

Moksliniam darbui vadovavo profesorius, habilituotas fizinių mokslų daktaras Algimantas Grigelis (Lietuvos mokslų akademijos narys – korespondentas).

Padėka. Nuoširdžiai dėkoju darbo vadovui prof. A. Grigeliui už vadovavimą šiam darbui bei jo patarimus atliekant tyrimus ir rengiant disertaciją. Už esmines ir konstruktyvias redakcines bei mokslines pastabas noriu padėkoti disertacijos recenzentams dr. Sigitui Radzevičiui (Vilniaus Universitetas), dr. Jolantai Čyžienei (Geologijos tarnyba) ir dr. Valentinai Karatajūtei-Talimaa (Geologijos ir Geografijos institutas). Noriu išreikšti ypatingą padėką dr. M.-T. Venec – Peyre už konsultacijas ir svetingumą „Synthesys“ projekto metu. Taip pat esu dėkinga G. Mascarell (Service Commun de Microscopie Electronique du Laboratoire des Sciences de la Vie du M.N.H.N.) ir C Chancogne (UMR 5143 MNHN, Paryžius) už pagalbą fotografuojant foraminiferus elektroniniu skenuojančiu mikroskopu. Už suteiktą finansinę paramą dėkoju „Synthesys“ programai.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Mikrofosilijos ir biostratigrafija

Mikrofosilijos – vienos iš seniausiai Žemės istorijoje egzistuojančių organizmų liekanų. Jos kaip gausus ir labai įvairus tyrimo objektas, suteikia daug informacijos apie Žemės istoriją bei ekosistemų dinamiką. Tiriant nuosėdinę storumę ir joje išlikusią fosilinę medžiagą, galima atkurti faunos ir floros sukcesiją (seką) nuo kambro iki dabar. Tuo pačiu galima nustatyti bei atpažinti sluoksnių grupes ir jų santykinį amžių (McGowran, 2008).

Mikrofosilijų *dydis* ir *kiekis* lėmė jų platų taikymą biostratigrafijoje. Nedidelėje nuosėdinių uolienuų imtyje, jų galima aptikti gausiai, ir tai yra naudinga sprendžiant įvairius klausimus, pavyzdžiui, tokius kaip, sluoksnių koreliacija, paleoaplinkos rekonstrukcija ir pan. (Armstrong, Brasier, 2005).

XX a. prasidėjęs platus mikrofosilijų naudojimas naftos pramonėje (sluoksnių koreliacijai), lėmė spartų taksonominių, biostratigrafinių bei paleoekologinių tyrimų gausėjimą. Nuo 1970-ųjų prasidėjęs giluminis grėžimas ir giliavandenių pjūvių tyrimas suteikė naujų duomenų geologinio amžiaus nustatymo tyrimams (Teichert, 1958).

Fosilijų reikšmė stratigrafijoje didelė. Jos jautriai atspindi buvusias aplinkos sąlygas, sedimentacijos tėkmę ir nuosėdų pasiskirstymą. Be to dėl evoliucijos negrižtamumo, fosilijos ypač vertingos nustatant santykinį nuosėdinių sluoksnių susidarymo laiką (Соколов, 1991).

Williams Smith (1769-1839) buvo pirmųjų geologinių žemėlapių sudarytojas bei *teorijos apie faunos sukcesijos principus* pradininkas. Kurdamas žemėlapius jis pastebėjo, jog kiekvienas nuosėdinis uolienuų sluoksnis turi būdingą fauną. Šie jo atradimai turėjo praktinį pritaikymą, tačiau aiškaus supratimo, kodėl fauna kinta, W. Smith neturėjo. Tik po Darvino teorijos, faunos kitimas buvo aiškiai suvoktas. Nepaisant to, W. Smith yra laikomas biostratigrafijos pradininku (McGowran, 2008).

Stratigrafijos skyrius, nagrinėjantis fosilijų pasiskirstymą stratigrafiniame metraštyje ir grupuojantis sluoksnius į padalinius pagal juose randamas fosilijas yra **biostratigrafija**. Biostratigrafinių tyrimų metu pjūvis suskirstomas į sluoksnius ir atliekama sluoksnių stratigrafinė koreliacija¹ t.y., nustatomas sluoksnių (stratigrafinių vienetų) vienalaikiškumas įvairiuose regionuose (Lietuvos stratigrafijos vadovas, 2002).

Foraminiferų, tame tarpe ir planktoninių, kaip mikrofosilijų taikymas biostratigrafijoje pradėtas palyginti neseniai. Ilgą laiką planktoninių foraminiferų tyrimai buvo sutelkti ne į jų bendrijų sukcesiją ir tų bendrijų koreliaciją, bet į rūšių aprašymą, klasifikavimą bei paplitimo nagrinėjimą. Tik XIX a. Europoje ir Amerikoje (1870-1890) pradėti stratigrafinės koreliacijos mikrofosilijų duomenimis darbai. Tačiau nemaža dalis tyrėjų vis dar skeptiškai žiūrėjo į foraminiferų taikymą. Ir tik po 1934-ųjų metų situacija ėmė keistis, kuomet buvo paskelbtas A. M. Davies darbas „Tertiary Faunas“ („Terciario fauna“). Jame buvo pateikta terciario stratigrafinė schema, paremta didžiųjų bentosinių foraminiferų fauna. Jis teigė jog tai „*idealių zoninės fosilijos; tai – rūšys, kurios gali išplisti po visą Žemę per laiką, kuris yra labai trumpas, lyginant su rūšies gyvavimo trukme, kuri beje, yra trumpa geologinio laiko skalėje*“. Tuo pat metu 1934 m. M. F. Glaessner ir N. N. Subbotina pirmieji pagrindė planktoninių foraminiferų reikšmę regioninėje koreliacijoje. Tais pačiais metais buvo publikuotas ir Thalmann darbas, kuriame pateiktas g. *Globotruncana* platus pritaikymas kreidos pjūvių koreliacijai (McGowran, 2008).

Didžiausią stimulą fosilinių foraminiferų tyrimams padarė naftos pramonė. Nuo 1950-ųjų biostratigrafinių tyrimų, schemų pagrindą sudarė bentosiniai foraminiferai, tačiau paaiškėjus, kad koreliacijos pagrįstos jais yra diachroninės, buvo pradėtas skirti didesnis dėmesys planktoniniams foraminiferams, kurie tiko izochroninei koreliacijai (Berger; Berger, 1981).

Šiuo metu planktoniniai foraminiferai taip pat plačiai taikomi daugelyje biostratigrafinių bei įvairių paleotyrimų sričių.

¹ Koreliacija – atitikimo įrodymas pagal sluoksnių pobūdį ir/arba stratigrafinę padėtį. Koreliacijos tipas nurodomas priešdėliu, pvz., biokoreliacija, litokoreliacija.

1.2. Lietuvos kreidos stratigrafija

Pirmieji stratigrafiniai darbai apie Lietuvos kreidą pasirodė XIX a. 2 – oje pusėje, kuomet C. Grewingk (1872) pagal surinktą ir ištirtą fauną, kreidą datavo senonio amžiumi. A. Giedroyc (1895) atrado ir aprašė naujas kreidos atodangas Nemuno ir Merkio slėniuose, pateikė kreidos sluoksnių paplitimą geologiniame žemėlapyje (Гедроиц, 1895). Svarbų indėlį į Lietuvos kreidos pažinimą įnešė M. Kaveckio (1931) ir J. Dalinkevičiaus (1934) darbai. Kaveckis nustatė ištisinį kreidos darinių paplitimą Nemuno vidurupyje ir žemupyje (Kaveckas, 1931). J. Dalinkevičius tyrinėjo kreidos faunos radinius, pagal kuriuos, pateikė *pirmąjį kreidos pjūvio biostratigrafinį suskirstymą Lietuvoje*. Jį vėliau dar tobulino (Dalinkevičius, 1934; 1935). Mikropaleontologiniai viršutinės kreidos darinių tyrimai Lietuvoje buvo pradėti G. Jūrėnaitės 1950 m (Paškevičius, 1994). Tolimesnių mikropaleontologinių tyrimų dėka stratigrafinėje schemoje buvo išskirti viršutinės kreidos aukštai. Nuo 1945 m. buvo išgręžta daug gręžinių, kurie suteikė daug naujos informacijos. J. Dalinkevičius (1947; 1952) sudarytuose žemėlapiuose išskyrė apatinės kreidos sluoksnius bei viršutinę kreidą suskirstė į cenomanio, turonio, konjakio, santonio, kampanio ir mastrichčio aukštus. Taip pat viršutinės kreidos stratigrafiją pagal foraminiferų tyrimus nagrinėjo S. Abramavičiūtė – Garunkštienė (Garunkštienė 1957, Гарункштене, 1960). A. Grigelis (1962; 1963; 1971; Григялис, Киснерюс 1982) pateikė zoninę stratigrafinę schemą pagrįsta viršutinės kreidos bentosinių foraminiferų tyrimais. A. Vienožinskienė (Веножинскене, 1963) tyrinėjo kreidos sporų ir žiedadulkių kompleksus. Makrofosilijų tyrimus atliko R. Mertinienė (Мертинене, Григялис, Веножинскене, 1976; Мертинене, 1978). Ji tyrinėjo ryklių dantis albio ir cenomanio jūrinėse nuosėdose ir pagal juos išskyrė albyje vieną, cenomanyje dvi selachijų zonas.

Lietuvos kreidos foraminiferų fauną tyrė: S. Abramavičiūtė-Garunkštienė (1957, 1960), A. Grigelis (Григялис, Акимец, Липник, 1980; Григялис, Кузнецова, Горбачик, 1988; Grigelis, 1994), A. Grigelis, P. Liubimova, P. Rygina (Григялис, Любимова, Рыгина, 1961). 1963 m. A. Grigelis pirmasis pateikė

viršutinės kreidos biostratigrafinį suskirstymą bentosinių foraminiferų duomenimis (Григялис, 1963).

Pasak S. Abramavičiūtės-Garunkštienės (Abramavičiūtė, 1957), cenomanio foraminiferų fauna nėra gausi bei neskaitlinga rūšių požiūriu. Jos publikacijoje pateikiama ši foraminiferų asociacija: *Anomalina cenomanica* Brotzen, *A. berthelini* Keller, *Cibicides jarzavae* Vassilenko, *Globigerina cretacea* d'Orb., *Arenobulimina presli* Reuss, *A. sabulosa* (Chapman), *Gaudryna* sp., *Cristellaria* sp.

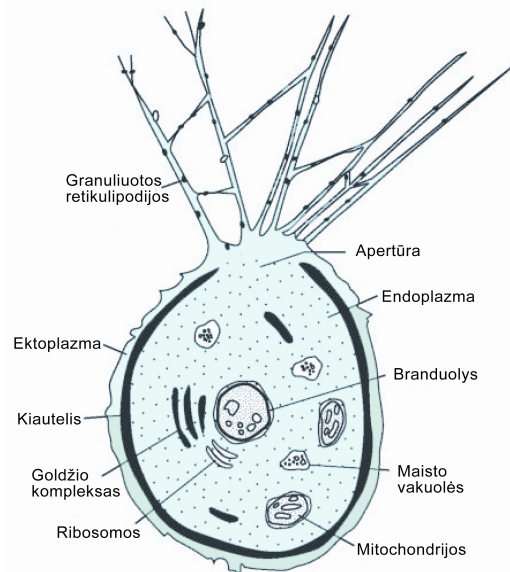
Vėlesniame darbe S. Garunkštienė (Гарункштене, 1960) mini šiuos charakteringiausius cenomanio foraminiferus: *Guembelitra cenomana* (Kell.), *Rotalipora appenninica* (Renz), *Anomalina cenomanica* Brotzen, *A. baltica* Brotzen, *A. globosa* Brotzen, *Cibicides jarzavae* Vassilenko. Pavieniai egzemplioriai sutinkami *Bolivinita eouvigeriniformis* Kell., *Anomalina berthelini* Kell.

1.3. Foraminiferai. Trumpa jų sistemos kūrimo bei planktoninių foraminiferų tyrimo istorija

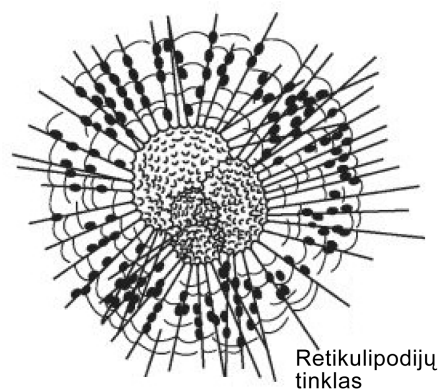
1.3.1. Foraminiferai

Foraminiferai - eukariotiniai vienaląščiai organizmai, priklausantys karalystei **PROTOCTISTA** (iš gr. *protos* – „pats pirmasis“, *ktistos* – „(su)kurti“), tipui **GRANULO-RETICULOSA**. Šis tipas talpina heterotrofinius² protoktistus, kuriems būdingos granuluotos retikulipodijos (pseudopodijų tinklas) (1 pav., 2 pav.). Šiuo metu daugelyje klasifikacijų foraminiferams suteikiamas klasės rangas (klasė **FORAMINIFERA**) (Armstrong, Brasier, 1980; Sen Gupta, 2002).

Iki šiol buvo manoma, jog foraminiferai - išimtinai jūriniai gyvūnai su granuluotomis pseudopodijomis, turintys išorinį dangalą (agliutininį ar karbonatinį kiautėlį) bei haploidinės ir diploidinės kartos (Margulis, Chapman, 1998), tačiau vystantis šios grupės molekuliniais bei genetiniams tyrimams, paaiškėjo, jog jie ne tik laisvai gyvenantys



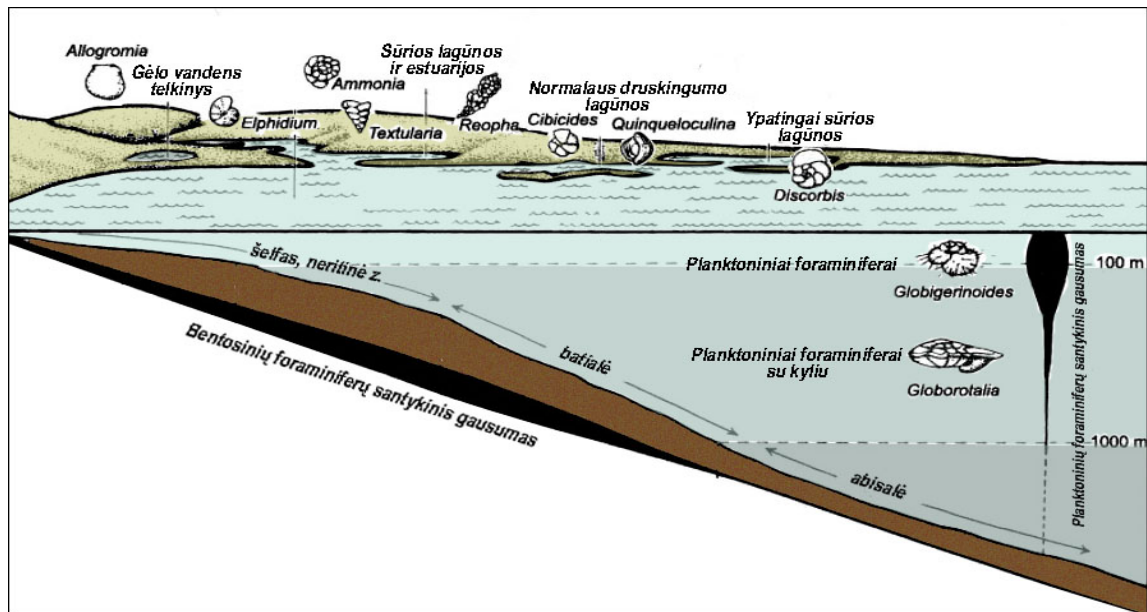
1 pav. *Foraminifera* skerspjūvis ir vidinė ląstelės sandara (Armstrong, Brasier, 1980).



2 pav. Bendras foraminifera vaizdas (Armstrong, Brasier, 1980)

² Heterotrofai – organizmai, kurie patys nesintetina organinių junginių, o juos gauna iš autotrofų arba kitų heterotrofų.

jūrinių baseinų gyventojai, bet ir organizmai galintys gyventi gėlame vandenyje bei miško paklotėje.



3 pav. Bentosinių ir planktoninių foraminiferų užimamos gyvenamos nišos (Armstrong, Brasier, 1980).

Foraminiferai yra bentoso ir planktono atstovai (3 pav.), tačiau yra nustatytos ir parazituojančios rūšys. Įdomus ir svarbus atradimas, jog kai kurios foraminiferų rūšys neturi išorinio dangalo, tai - taip vadinami, bekiučiai foraminiferai (Pawlowski, Holzmann, 2002).

Mitybos grandinėje foraminiferai užima dažniausiai antrąjį laiptelį, jie - pirmieji po autotrofų (pirminių gamintojų), mintantys dumbliais ir žiuželiniais (Scott et al., 2001).

Kaip jau minėta, didžioji dauguma foraminiferų produkuoja sudėtingą, kietą išorinį skeletą – kiautelių, kuris yra vienas iš svarbiausių diagnostinių požymių juos klasifikuojant. Foraminiferų kiautelis retai kada būna sudarytas iš vienos kameros, dažniausiai kiauteliai yra daugiakameriniai (4 pav.). Augant organizmui, kiekviena nauja kamera yra auginama po prieš tai susiformavusios iš eilės, tam tikra tvarka, priklausomai nuo rūšies (Loeblich, Tappan, 1964). Kiekviena kamera su šalia esančiomis kameromis jungiasi anga – *foramena*. Iš čia kilęs ir jų pavadinimas – *foraminiferai* (lot. *foraminis*–anga, skylė; *fero*–nešioti). Nepaisant to, jog tai

vienaląščiai organizmai, jų kiauteliai stebina savo sandaros ir struktūros sudėtingumu bei įvairove.

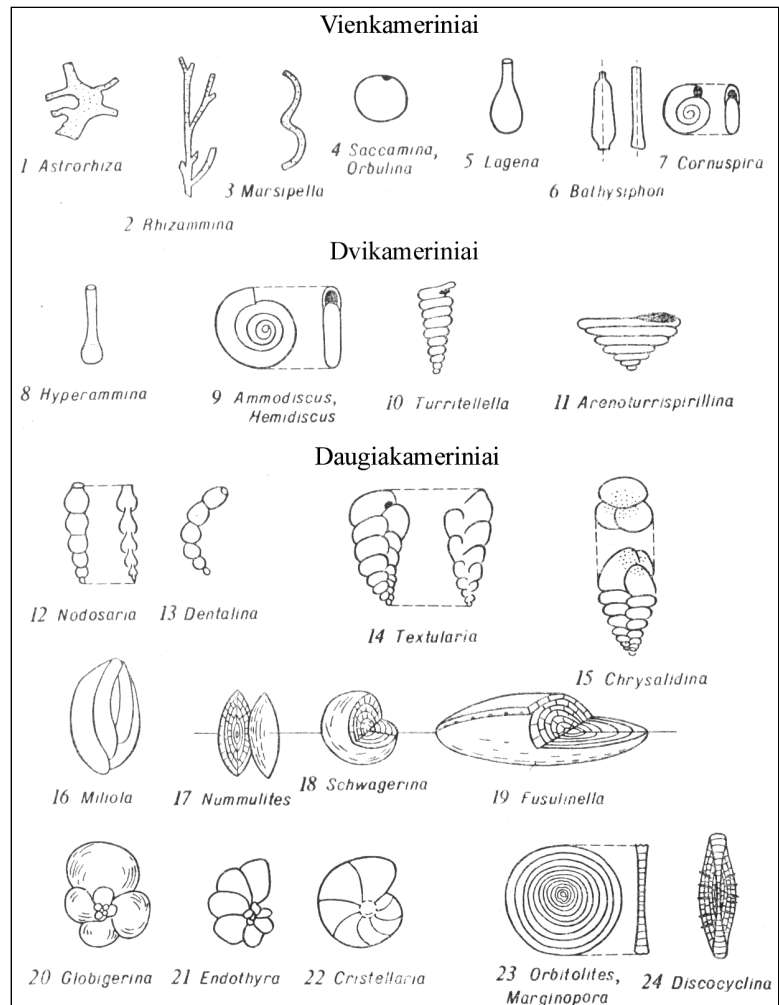
Priklausomai nuo sudėties ir susidarymo pobūdžio kiauteliai būna dviejų tipų: agliutininiai ir sekreciniai. Bentosinių foraminiferų kiautelis gali būti agliutininis (t.y. kvarco ar kitos neorganinės dalelės suklijuotos kalcitu ar organiniu cementu) arba sekretuojamas paties organizmo, tuomet jis būna kalcitinis arba aragonitinis, labai retai silicinis (Loeblich, Tappan, 1964).

Planktoninių foraminiferų kiauteliai išimtinai sekreciniai, sudaryti iš kalcito ar aragonito (Фурценко, 1978).

Foraminiferų dydis labai įvairus, mažiausi tesiekia 100 μm, tuo tarpu didžiausieji gali būti keliolikos centimetrų dydžio. Planktoninių rūšių kiautelio diametras neviršija 600 μm (Sen Gupta, 2002).

Bentosinių foraminiferų kiautelis gali būti labai sudėtingos sandaros, su išsivysčiusia kanalų sistema kiautelio sienelių viduje (Фурценко, 1978).

Planktoniniai foraminiferai (Globigerinina) turi daugiakamerinius kiautelius. Pastarieji sudaryti iš keleto kamerų, išsidėsčiusių tam tikra tvarka (spirale, konusu ar kt.). Planktoninių foraminiferų kiauteliai dažniausiai sudaryti iš kalcito ar



4 pav. Foraminiferų kiautelių tipai (Фурценко, 1978).

aragonito, visuomet su gausybe porų ir vidinių angelių bei pertvarų. Svarbiausia - planktoniniai foraminiferai neturi pridėtinių skeletinių darinių, būdingų bentosiniams foraminiferams, t.y., neturi umbilikalinių dangtelių, piliarų ir kanalų sistemos. Jie pasižymi itin porėtais kiauteliais. Apertūros gali būti pakitusios dėl išsivysčiusių išorinių darinių, tokių kaip apertūrinės lūpos ar plokštelės (vadinamos portikais ar tegilomis) (Фурценко, 1978).

1.3.2. Foraminiferų tyrimo istorija

Foraminiferų sisteminė padėtis ir jų pačių sistematika nėra galutinai nusistovėjusi ir vis naujai interpretuojama. Taip yra ne tik dėl naujų rūšių atradimo, bet ir technologijos, technikos tobulėjimo, naujų tyrimų metodų taikymo.

Skirstymas į taksonus, tiek dabar gyvenančių rūšių, tiek fosilinių, kuriamas pagal kiautelio sandarą ir morfologiją. Yra ir genetiškai pagrįstų klasifikacijų (Loeblich, Tappan, 1988).

- Pirmosios žinios apie foraminiferus

Herodoto (gr. k. Ἡρόδοτος, V a.pr.Kr.), Strabo (gr. k. Στράβων 63 m. pr. m. e.– 20 m. m. e.) ir Plinijaus Vyresniojo (23-79 m. po Kr.) darbuose minimos gausios lėšio formos darinių sankaupos, aptiktos Gizos piramidžių (Egiptas) klinčių luituose (Boltovskoy, Wright, 1976). Čia aprašomi 'Nummulites' atstovai, tai - fosilinių foraminiferų gentis *Nummulites* (5 pav.), gyvenusi paleoceno - viršutinio oligoceno epochose, plačiai aptinkama Viduržemio jūros regionų nuosėdinėse uolienose. Tai vieni iš didžiųjų foraminiferų, turintys plokščią disko ar



5 pav. *Nummulites laevigatus* rasti Bracklesham paplūdimyje, Anglija. (Edkins, 2007)

lėšio pavidalo kiautelį, kurio diametras apie 6 cm (didžiausias rastas kiautelis - 19 cm skersmens). Pavadinimas kilęs nuo lotyniško žodžio *nummulus* reiškiančio „maža

moneta”. Taip pat numulitai minimi įvairiuose darbuose publikuotuose prieš viduramžius. Jie kartu su kitomis fosilijomis buvo laikomi gamtos keistenybėmis. Numulitai minimi ir Agricola (1558 m.), C. Gessler (1565 m.), R. Hooke (1665 m.) darbuose (Göke, 1994).

- **Pirmieji foraminiferų tyrimai**

Gamtos mokslų profesorius Ulise Aldrovaldi (1502-1506) iš Bologna universiteto (Italija) rašė apie „mažuosius“ (mikroskopinio dydžio) foraminiferus. R. Hooke knygoje „*Micrographia*“ (iš lot. k. „Mikrografija“) (1665 m.) pavaizduota viena foraminiferų rūšis *Ammonia beccarri* (Göke, 1994).

Manoma, kad pirmasis galėjęs išvysti mikroskopinius foraminiferus buvo italų mikroskopų konstruktorius Bonanni. Jis savo 1681 m. užrašuose mini „*minime conchilia*“ (iš it k. „mažos kriauklytės“) (Göke, 1994).

Janus Plancus (Bianchi) 1730 m. pateikia „mažųjų“ foraminiferų kiautelių, rastų Adrijos jūros pakrantėje, iliustracijas bei 1739 m. aprašo juos (Göke, 1994).

Vienos žinomiausios mikroskopinių foraminiferų, rastų plioceno epochos jūrinėse nuosėdose, iliustracijos yra J. B. Beccarius (1731 m.). Taip pat foraminiferai aprašomi ir šių tyrėjų: Gualtieri (1742 m.), Ginanni (1755 m.), Soldani (1780 m.; 1789 m.). Tuo metu foraminiferai buvo įvardijami kaip maži moliuskai (Göke, 1994).

Reikšmingas foraminiferų tyrimams Vienoje 1798 m. pristatytas L. Fichtel ir J. P. C. Moll darbas „**Testacea Microscopica**“, kuriame pateiktos labai detalios tirtų foraminiferų rūšių iliustracijos bei išsamūs jų aprašymai (Rögl, Hansen, 1984).

- **Pirmosios foraminiferų sistemos**

K. Linėjus (Linnaeus) knygoje „*Systema Naturae*“ (iš lot. k. „Gamtos sistema“) 10–tame leidime (1758 m.) foraminiferus įtraukė į gentis *Nautilus* (galvakojai moliuskai, Cephalopoda) ir *Serpula* (vamzdeliniai sliukai, Vermes Testacea) (Nicholson, 1809; Ramsay, 1977; Göke, 1994).

W. Boys ir G. Walker (1784 m.) skiria 22 foraminiferų rūšis priklausančias *Serpula* ir *Nautilus* gentims, o taip pat *Globigerina bulloides*, priklausančią g. *Echinus*. Foraminiferus klasifikuoti mėgino ir daugelis kitų to meto tyrėjų: A. Batch (1791 m.), Soldani (1780 m.; 1789 m.) (Boltovskoy, Wright, 1976).

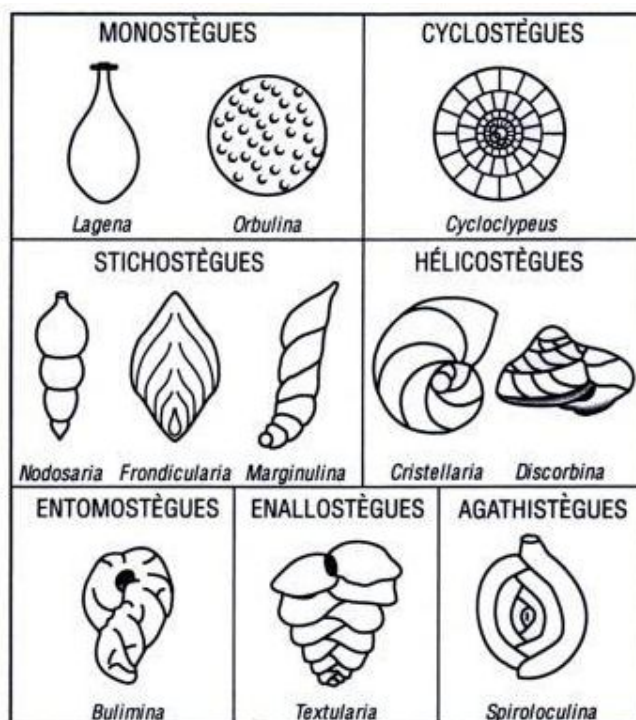
Gerai žinomos B. Lamarko studijos „*Système des animaux sans vertèbres*“ (iš pranc. k. „Bestuburių gyvūnų sistema“) (1801 m.) apie gyvūnų sistematiką, biologiją ir evoliuciją. Pavaizduoti ir aprašyti eoceno foraminiferai iš Paryžiaus rajono. Jis juos skyrė taip pat prie galvakojų moliuskų, kai kuriuos ir prie koralų. Nepaisat to, daugelis jo aprašytų genčių buvo teisingos ir atpažįstamos šiuo metu, nors (1808-1810 m.) pracūzas P. Denis de Montfort iš pastarųjų 60 genčių, teisingomis pripažino tik nedidelę dalį (Göke, 1994).

• **Terminas „*Foraminifera*“ ir nauja sisteminė padėtis**

Išskirtiniai darbai buvo prancūzų gamtininko Alcide d’Orbigny (1826, 1839, 1846, 1849, 1852 m.). Savo pirmajame darbe „*Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes*“ (iš pranc. k. „Galvakojų klasės sistema“) (1826), kuri parašė būdamas vos 23 metų. Jis norėjo panaikinti, kaip teigia: „tą chaosą“, egzistuojantį šios grupės sistematikoje, kur buvo įtrauktos įvairios faunos grupės, tame tarpe ir organizmai su mikroskopinio dydžio kriauklelėmis. Šią grupę d’Orbigny padalino į du būrius. Pirmasis – *Foraminifera* (foraminiferai), turintys kiautelį su tarpkamerinėmis pertvaromis bei jose esančiomis angomis. Antrasis – *Siphonifera* (sifoniniai), turintys kiautelį su vidiniu tarpkameriniu sifonu (Véneç-Peyré, 2004).

Taigi Alcide d’Orbigny buvo pirmasis, pateikęs grupės, kurią pavadino „*Foraminifera*“ (lot. foramen – „anga“, feros – „nešti“) sistematiką (6 pav.).

Reikšmingi buvo prancūzų biologo Felix Dujardin (1802-1860 m.) darbai, kurie padarė didelę įtaką tuometiniams zoologų bei paleontologų tyrimams. Jo dėka (1853 m.) paaiškėjo, jog



6 pav. A. d’Orbigny išskirtos foraminiferų grupės (Boltovskoy, Wright, 1976).

foraminiferai ne galvakojai moliuskai, o vienaląsčiai organizmai (Djuardin pavadinti *Rhizopoda*, vėliau pervadinti *Protozoa*). Po šio atradimo, tiek zoologijoje tiek paleontologijoje ėmė vystytis vienaląsčių organizmų tyrimai, pradėtos kurti jų klasifikacijos (Vénec-Peyré, 2004).

D'Orbigny klasifikacijoje dar nebuvo atsižvelgta į filogenetinius ar ontogenetinius ryšius. Be to, tos pačios rūšies atstovai, įvairių augimo stadijų, buvo interpretuojami kaip skirtingų genčių ar šeimų individai (Boltovskoy, Wright, 1976).

Lotynišką terminą „*foraminifera*“ pirmasis publikavo Eichwald (1829 m.) (Boltovskoy, Wright, 1976).

Daugėjant foraminiferų tyrimų, gausėjant informacijai apie juos d'Orbigny klasifikacija buvo modifikuojama. Pasirodė daugybė kitų sistemų, sukurtų tyrėjų iš įvairių šalių (Schulze, 1854 m.; Reuss, 1861 m.; Carpenter, Parker, Jones, 1862 m.; Zittel, 1876 m.; Schwager, 1877 m.; Brady, 1884 m.; Neumayr, 1887 m.; Rhumbler, 1895, 1923 m.; Eimer et Ficker, 1899 m.; Lister, 1903 m.; Douville, 1906 m.; Schubert, 1907 m.; Wedekind, 1913 m.; Cushman, 1927 m., 1948 m.; Chapman et Parr, 1936 m.; Glaessner, 1945 m., Hofker, 1915 m., 1956 m.; Sigal, 1952 m.; Le Calvez, 1953 m.; Pocorny, 1958 m.; Fursenko, 1959 m.; Loeblich et Tappan, 1961 m.) (Фурсенко, 1978).

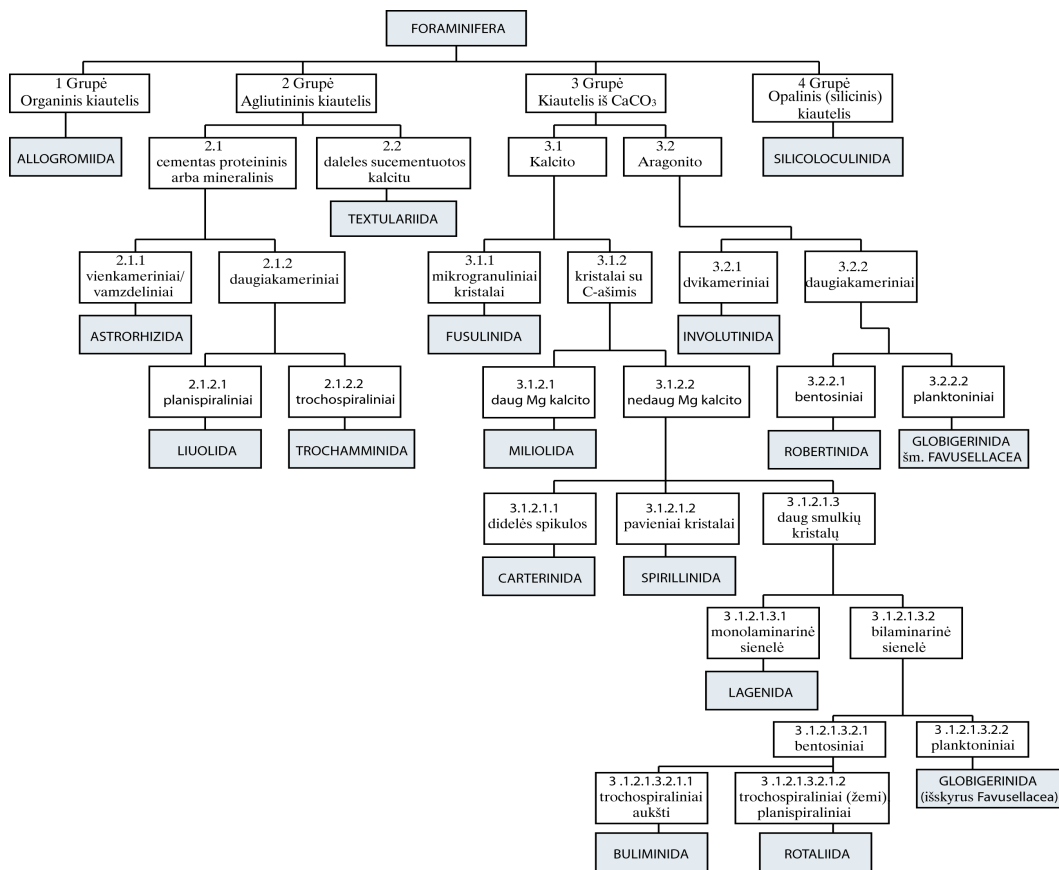
1876 m. Jones suskirstė foraminiferus pagal jų kiautelio sudėtį: „porcelianinius“ (siliciniai/opaliniai) ir agliutininius (Ramsay, 1977).

XIX a. viduryje prasidėjus giluminiam jūros dugno gręžimui ir su juo susijusioms ekspedicijoms: *Challenger* (1873 m.), *Investigator* (1895 m.), *Albatross* (1897 m.), *Snellius I* (1920 m.), *Siboga* (1930, 1932 m.), *Discovery* (1933 m.) ir t.t. buvo surinkta daugybė informacijos apie foraminiferų biologiją, pasipildė paleontologinė, stratigrafinė medžiaga. Netrukus po pirmosios ekspedicijos, pasirodė svarbi ir įdomi monografija („*Report on the foraminifera dredged by H.M.S. Challenger during the Years, 1873-1876*“) apie šiuolaikinius foraminiferus, kurią H. B. Brady (1884 m.) parengė iš medžiagos surinktos Challenger ekspedicijos (1873-1873 m.) metu. Jis pirmasis išskyrė planktoninius foraminiferus į atskirą grupę, vėliau pavadintą *Globigerinina* (Delage et Herouard, 1896) ir egzistuojančią iki dabar. Viso Brady

savo sistemoje išskyrė 10 foraminiferų šeimų (Brady, 1884). Vėliau J. J. Lister (1903 m.) visas 10 Brady išskirtas šeimas pakelia iki antšeimio rango (iš esmės pakeisdamas -idae galūnę į -idea, pvz.: „Globigerinidae“ į „Globigerinidea“) bei Foraminifera būrio rangą pakelia iki klasės Foraminiferes (Göke, 1994).

- **Joseph A. Cushman, XXa. foraminiferų sistemos vystymasis**

Joseph A. Cushman, vienas žinomiausių foraminiferų taksonomistų, kuris XX a. 1-oje pusėje smarkiai pakeitė nusistovėjusią tuometinę foraminiferų sistematiką (Sen Gupta, 2002).



7 pav. J. A. Cushman'o foraminiferų sistematika paremta kiautelio sandara (Sen Gupta, 2002).

Pirmoji jo klasifikacija iš esmės niekuo nepasižymėjo, tai buvo šiek tiek patobulinta Brady sistema (buvo pakeisti keletas pošeimių pavadinimai). Tačiau jau po poros metų (1927 m.) pristatytoje, vėliau (1928 m.) patobulintoje jo sistematikoje išties atsirado nemažai pasikeitimų (Cushman, 1927; 1933; 1938; 1943). Šioje sistemoje

šeimų skaičius išaugo iki 45 (iki tol buvo 10), būrys bei pagrindiniai antšeimiai išliko tie patys (Göke, 1994).

J. A. Cushman'o sistematikoje svarbūs buvo ne tik morfologiniai kiautelio požymiai, bet ir atkurti grupių filogenetiniai ryšiai, o taip pat ontogenetinė medžiaga. Paskutinė Cushman sistematikos versija pasirodė 1948 m. (Cushman, 1948) (7 pav.), joje išskirtos jau 50 šeimų. J. A. Cushman'o įnašas į foraminiferų sistematiką bei nomenklatūrą buvo išties didžiulis, jo sistema buvo pagrindas šiuo metu egzistuojančiai sistemai (Sen Gupta, 2002).

- **Šiuolaikinė foraminiferų sistema ir jos vystymosi kryptys**

Šiuo metu yra dvi labiausiai paplitusios bei pripažįstamos klasifikacijų kryptys. Pirmosios autorius – A. V. Fursenko (Паузер-Черноусова; Фурсенко, 1959.), antrosios – Loeblichas ir Tappan (Loeblich, Tappan, 1961). Šių autorių sistemos paremtos detaliais tyrimais. Fursenko tyrė Sovietų Sąjungoje esančias kolekcijas. Loeblich ir Tappan rėmėsi medžiaga, turima Jungtinėse Valstijose bei Europos institutuose (Корчагин, 2001 a).

A. V. Fursenko foraminiferams suteikė poklasio rangą, o pastarasis priklauso klasei *Sarcodina* ir tipui *Protozoa*.

Aukštą foraminiferų astronominį rangą tipe *Protozoa* Fursenko (Фурсенко, 1978) grindė šiais jų ypatumais: 1) aukštas organizacijos lygis; 2) sudėtingas vystymosi ciklas; 3) sandaros įvairovė; 4) ypatingai sudėtinga kiautelio sandara; 5) plati specializacija; 6) geras prisitaikymo lygis įvairioms aplinkos sąlygoms.

Išskiriant būrius buvo atsižvelgiama į šiuos požymius: 1) kiautelio sandarą; 2) sienelės tipą (sienelės sudėtis ir struktūra). Išskiriant antšeimius atsižvelgta į: 1) septų išsivystymą; 2) papildomas skeleto struktūras; 3) žiočių tipą; 4) priežiotinės kiautelio dalies sandarą; 5) kiautelio prisitaikomasias struktūras. Kiekvienas antšeimių parodo filogenetinio išsivystymo kryptį (Фурсенко, 1978).

Loeblich ir Tappan foraminiferus (Loeblich, Tappan, 1988) išskyrė į būrį *Foraminiferida*, priklausantį poklasiui *Granuloreticulosia*, klasei *Rhizopoda*, tipui *Protozoa*. *Rhizopoda* klasėje skiriami trys poklasiai

Lobosia, Filosia, Granuloreticulosia. Foraminiferida būrį sudaro penki pobūriai, septyniolika antšeimių, devyniasdešimt šešios šeimos. Pobūrių klasifikacijoje pagrindiniu požymiu laikyta sienelės sudėtis ir sandara (Loeblich, Tappan, 1988).

Dabartiniu metu biologijoje gausėja mokslinių darbų, kuriuose foraminiferai klasifikuojami genetinių bei molekulinė tyrimų duomenimis (tiek recentinių tiek fosilinių foraminiferų) (Sen Gupta, 2002; Brands, 1989-2005 [interaktyvus]).

Pagal šias sistemas foraminiferai priklauso:

Foraminifera taksonominis sąrašas

Biota

DOMENAS **EUKARYOTA** Whittaker and Margulis, 1978

KARALYSTĖ **PROTOCTISTA** Hogg, 1860

TIPAS **GRANULORETICULOSA** Lee, 1990

KLASĖ **FORAMINIFERA** Eichwald, 1830

- **BŪRYS ALLOGROMIDA**
- **BŪRYS ASTRORHIZIDA**
- **BŪRYS TEXTULARIDA**
- **BŪRYS ROBERTINIDA**
- **BŪRYS CARTERINIDA**
- **BŪRYS SPIRILLINIDA**
- **BŪRYS MILIOLIDA**
- **BŪRYS LAGENIDA**
- **BŪRYS ROTALIIDA**
- būrys **GLOBIGERINIDA**

1.3.3. Planktoniniai foraminiferai

1867 metais S. R. J. Owen pirmasis nustatė, kad dalis foraminiferų rūšių yra planktoninės. Iki tol buvo manoma, jog foraminiferai - išimtinai bentosiniai gyvūnai (Owen, 1867).

S. R. J. Owen aprašė keletą rūšių, priklausančių gentims *Globigerina*, *Orbulina*, *Pulvinulina* (*Ggloborotalia*). Jo atradimas, kad egzistuoja planktoniniai foraminiferai, kurį laiką buvo ignoruojamas. Ir tik po Challenger ekspedicijos (1872 - 1876 m.) daugelio tyrėjų nuomonė pasikeitė (Ramsay, 1977).

Murray 1897 metais pastebėjo, kad planktoniniai foraminiferai pasiskirstę "globaliais žiedais", ir tai susiję su vandens paviršiaus temperatūra. Jis sugrupavo šių žiedų foraminiferus į kompleksus, kurie atspindėjo platuminius ir klimatinius pokyčius. Didžioji dauguma foraminiferų gyvena tropiniuose regionuose. Rūšių skaičius ima mažėti vidutinio klimato juostoje, o arktiniame bei antarktiniame regionuose fiksuojamos tik 2-3 rūšys. Nustačius tai, padaryta išvada, kad foraminiferų fosilijos atspindi praeities klimatinės sąlygas ir jų pokyčius (Murray, 1897).

Kitas didelis įnašas buvo W. Schott 1935 metais. Jis pirmasis atliko kiekybinius foraminiferų tyrimus ir remdamasis jais, darė išvadas apie praeities klimatą. (Schott, 1935).

Manoma, kad pirmieji planktoniniai foraminiferai išsivystė iš bentosinių foraminiferų jūros periode. Palankios aplinkos bei geografinės sąlygos, tai yra, besiplečiantis Tetijos ir pradėjęs formotis Atlanto vandenynai, nulėmė šios grupės sparčią radiaciją. Patys pirmieji planktoniniai foraminiferai buvo rutuliškos formos, neturintys ypatingų pridėtinių kiautelio darinių. Šiai grupei evoliucionuojant ir sparčiai didėjant naujų rūšių skaičiui, kiautelio morfologija sudėtingėjo. Kiautelio forma pasikeitė, kadangi rutuliška - nebuvo palanki plūdriam gyvenimo būdai. Atsirado sferiški su daug spikulų bei porų, taip pat dorsoventraliai suploti su kiliais kiauteliai, kurie leido pasiekti didesnę ir mažiau organizmo sąnaudų reikalaujantį plūdrumą (BouDagher - Fadel et al., 1997).

Daugelis planktoninių foraminiferų gyvena normalaus druskingumo (35 ‰) vandenyje ir tik keletas rūšių toleruoja sūresnį. Didžioji dalis rūšių telkiasi tropinio ir subtropinio klimato juostose. Foraminiferai gali būti geri aplinkos indikatoriai, kadangi daugelis rūšių yra griežtai prisitaikiusios prie tam tikrų aplinkos sąlygų ir jautriai reaguoja į jų pokyčius (BouDagher - Fadel et al., 1997).

1.3.4. Planktoninių foraminiferų ekologinės grupės

Pagal planktoninių foraminiferų reakciją į aplinkos pokyčius bei jų sugebėjimą prie tų pokyčių prisitaikyti yra skiriamos kelios jų ekologinės grupės, kurios be to, turi specifinį pasiskirstymą ir stratigrafinėje skalėje.

Oportunistai arba *r-strategai* yra organizmai, kurių adaptyvus prisitaikymo diapazonas – platus, didelės gyvenamosios nišos, gera tolerancija į besikeičiančias aplinkos sąlygas, net jei kinta keli faktoriai tuo pačiu metu, pavyzdžiui druskingumas ir temperatūra ir pan. R-strategų gausumas esant normalioms sąlygoms, būna nedidelis arba vidutinis, jie nedominoja stabiliose, turinčiose didelę biologinę įvairovę bei biologiškai sureguliuotose bendrijose. Tokios rūšys gali tapti dominuojančiomis tik tuomet, kai bendrija yra nestabili ir patiria stresą, dėl kokių nors aplinkos sąlygų pokyčių. Jie nepasižymi sudėtinga morfologija bei specializuotu gyvenimo būdu, atvirkščiai, turi santykinai primityvias morfologines adaptacijas prie įvairių aplinkos sąlygų. Žvelgiant iš stratigrafinio tyrimo taško, r-strategai nuosėdinių uolienuų pjūvyje yra pastovūs, bet retai aptinkami dideliu skaičiumi. R-strategai priklauso įvairioms facijoms bei paplitę didelėje paleogeografinėje teritorijoje bei gali būti daugiau nei vienos bendrijos komponentais. Jie yra išgyvenimo lyderiai, esant biologinei krizei ir kurį laiką po jos, jų kiekis bendrijoje gali ženkliai išaugti. Oportunistinės rūšys dažniausiai turi ilgą geologinį tarpinį bei pasižymi lėta evoliucija. Jas galima priskirti parastratigarinėms rūšims (Kauffman, Harries, 1996; Huggett, 2004). Viršutinėje kreidoje r-strategams priklauso šios gentys: g. *Hedbergella*, g. *Globigerinelloides*.

Katastrofinės rūšys – tai specializuoti organizmai, gebantys adaptuotis prie tam tikrų, daugeliui rūšių labai nepalankių, aplinkos faktorių, kurie būdingi ypatingai

aukšto lygio biologinį stresą patiriančiose bendrijose. Šios rūšys stabiliose bendrijose labai retos. Remiantis stratigrafiais duomenimis, nuosėdiniame uolienų pjūvyje jos randamos nedideliais kiekiais. Jų atsiradimas - laikinas, spontaniškas ir dažnai periodiškas, įtakotas greito aplinkos sąlygų pokyčio, susijusio su regionine ar globaline biologine krize. Katastrofinių rūšių gyvavimas apima labai trumpą laiko fazę, taigi jos aptinkamos siaurame stratigrafiniame intervale, kuris pasižymi retomis fosilijomis („mirties zona“) (Harries, Kauffman, 1990). Tai mažiausios biologinės įvairovės taškas/riba stratigrafinėje schemoje. Katastrofinės rūšys priskiriamos prie *r-strategų*. Jos turi didelį išgyvenimo potencialą bei pasižymi trupu gyvenimo ciklu. Nors jų rūšies gyvavimo tarpsnis yra ilgas. Stratigrafinėje schemoje, netrukus po katastrofinių rūšių suklestėjimo, atsistatant biologinei pusiausvyrai bendrijoje, katastrofinės rūšys išnyksta arba tampa labai retomis. Jas keičia ekologiniai oportunistai bei *K-strategai*. Katastrofinėms priklauso primityvios nespecializuotos organizmų rūšys (Kauffman, Harries, 1996). Viršutinėje kreidoje katastrofinei grupei priklauso šios g. *Clavhedbergella*, g. *Shackoina*.

K-strategai – stabilios aplinkos indikatoriai, išsiskiriantys didesniu dydžiu bei pasižymintys mažesniu produktyvumu. Esant optimalioms gyvenimo sąlygoms, jų gausumas būna vidutinis arba didelis. Tačiau jie jautriai reaguoja į staigius sąlygų pokyčius. Pakitęs bet kuris nors vienas iš faktorių (druskingumas, temperatūra, ir pan.), lemia jų išnykimą. Beje *K-strategai* dažnai turi specialių morfologinių ar fiziologinių prisitaikymų prie tam tikrų konkrečių aplinkos sąlygų. Stratigrafiniame pjūvyje *K-strategai* neretai atstovauja indeksinėms rūšims, kadangi dažniausiai aptinkami trumpame stratigrafiniame intervale. Tuo tarpu horizontalus paplitimas – didelis (Kauffman, Harries, 1996; Huggett, 2004). Viršutinėje kreidoje *K-strategams* atstovauja šios gentys: g. *Rotalipora*, g. *Marginotruncana*, g. *Globotruncana*, g. *Globotruncanita*, g. *Globotruncanella*.

r/K tarpinių morfotipų grupė – tai rūšys, kurių negalime priskirti nei prie *r* ar *K* strategų. *r/K* rūšys prisitaikiusios prie įvairių gyvenimo sąlygų (sutinkamos tiek eutrofinėje tiek oligotrofinėje aplinkose). Neturi ypatingų specializacijų, tačiau į aplinkos pokyčius reaguoja jautriai (mažiau nei *K-strategai*). Stratigrafinis jų

paplitimas yra pastovus. Viršutinėje kreidoje sutinkami šios r/k morfotipui priklausančios gentys: g. *Dicarinella*, g. *Whiteinella*, g. *Helvetoglobotruncana*, g. *Heterohelix*, g. *Falsotruncana*, g. *Rugoglobigerina*, g. *Pseudoguembelina*, g. *Pseudotextularia*, g. *Racemiguembelina*, g. *Abathamophalus*, g. *Rosita*, g. *Archaeoglobigerina*, g. *Gansserina*, g. *Hastigerinoides* (Silva, Sliter, 1999).

Šios planktoninių foraminiferų ekologinės grupės išskirtos remiantis bendrais populiacijų strategijų skyrimo principais. Tačiau reikia turėti omenyje, kad toks vienos organizmų grupės klasifikavimas yra išvestinis ir sąlyginis, nes žvelgiant iš ekosistemos tyrimo taško, visi foraminiferai priklauso r-strategams. Nepaisant to, toks skirstymas naudingas sprendžiant paleoekologinius klausimus.

Planktoninių foraminiferų rūšių pasiskirstymas nuosėdiniam uolienų pjūvyje labai kaitus, vieno rūšių atsiradimas, kitų – ryškus dominavimas ar išnykimas, atspindi aplinkos, kurioje gyveno šie organizmai, pokyčius. Remiantis šiais taip pat litologiniais bei kitais geologiniais duomenis, sprendžiami paleoaplinkos rekonstrukcijų klausimai (Armstrong, Brasier, 1980).

1.3.5. Planktoninių foraminiferų morfologiniai lyginamieji požymiai ir jų terminai

Šis skyrius parengtas remianti O. Korčagino straipsniu (Корчагин, 2003).

Kiautelio morfologiniai požymiai yra svarbiausi, nustatant taksonominį rangą, ypačingai tų grupių, kurios pilnai išmirusios.

Morfologiniai požymiai turi specifinius terminus. Be to taksono nustatymo tikslumas priklauso ir nuo to, kiek teisingai ir vieningai tie požymiai yra traktuojami skirtingų tyrinėtojų. Taigi būtina aiški ir vieninga terminologija.

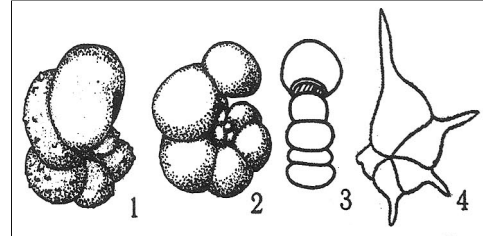
Toliau pateikiamos morfologinių požymių charakteristikos ir terminai, naudojami aprašant planktoninių foraminiferų kiautelius.

Kiautelio sukimosi pobūdis. Kiautelio forma.

Mezozojaus planktoninių foraminiferų kiauteliai gali būti dviejų tipų:

1) **planispiraliniai** ir 2) **trochospiraliniai**.

Planispiralinis sukimosi pobūdis būdingas kiauteliams, turintiems abipusę simetriją. Jų kamerų augimas vyksta vienoje plokštumoje. Visi kreidos planktoniniai foraminiferai, turintys planispiralinį kiautelį apjungti į antšeimį *Planomalinacea*. Tačiau šiam antšeimiui priklauso keletas rūšių, kurių kiautelio augime, ypač ankstyvose vystymosi

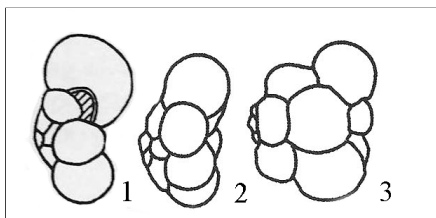


8 pav. Planispiraliniai kiauteliai (1–4):
1, 4 involiutiniai;
2 – evoliutinis; 3 – planispiralinis
kiautelis iš šono (Корчагин, 2003).

stadijose, stebimas nukrypimas nuo tikslios abipusės simetrijos. Tai gentys *Schakoina*, *Biglobigerinella*, *Clavhedbergella*, kai kurios rūšys genties *Globigerinelloides*.

Planispiraliniai kiauteliai dar skirstomi į evolutinius (evolutive) ir involiutinius (involute) (8 pav.). Evoliutinių kiautelių vienos apvijos kameros nedengia kitų, dėl to matomos visos spiralės vijos. Involiutinių ankstyvosios (pirmosios) spiralės vijos pilnai uždengtos vėlesnių. Todėl matomos tik paskutinės apvijos kameros. Tarp šių dviejų kiautelių tipų yra eilė tarpinių: pusiau – evoliutiniai, pusiau – involiutiniai ir t.t. Kiautelio evoliutiškumo ir involiutiškumo laipsnis dažniausiai laikomi rūšies požymiu.

Trochospiralinis sukimosi pobūdis būdingas antšeimiams *Rotaliporacea* ir *Globotruncanacea*. Šio tipo kiautelių kameros priauginėja koniškos spiralės

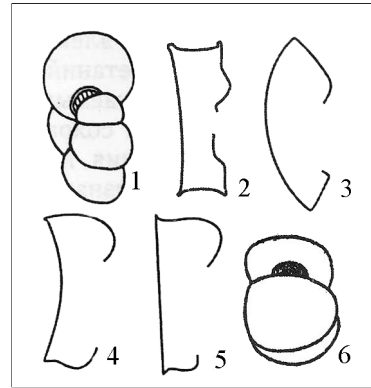


9 pav. Trochospiralinių kiautelių tipai: 1-žemas, 2-vidutinis, 3-aukštas (Корчагин, 2003).

būdu. O pats kiautelis asimetriškas: vienoje jo pusėje matomos visos ar beveik visos apvijos kameros, ir ši kiautelio pusėje matomos tik paskutinės apvijos pusė vadinama dorsaline (nugarinė, spiralinė); kitoje kameros, tai – umbilikaline (ventralinė, pilvinė) pusė.

Pagal spiralės aukštį trochospiralinius kiautelius galima suskirstyti į žemus, vidutinius ir aukštus (9 pav.). Trochospiraliniai kiauteliai kaip ir planispiraliniai gali būti evoliutiniai ar involiutiniai.

Kiautelio išgaubtumo ir įgaubtumo laipsnis – tai dar vienas svarbus požymis, remiantis kuriuo kiauteliai skirstomi į sekančius: 1) abipusiai įgaubtas kiautelis (biconcave), 2) abipusiai plokščias kiautelis (biplanal), 3) abipusiai išgaubtas kiautelis (biconvex), 4) išgaubtas spiralinėje pusėje kiautelis (spiroconvex), 5) plokščias spiralinėje pusėje kiautelis (planoconvex), 6) rutuliškas kiautelis (globose, spherical) (10 pav.).

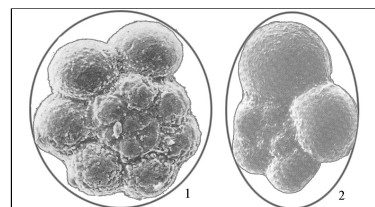


10 pav. Kiautelių forma:
1-abipusiai įgaubtas,
2-abipusiai plokščias,
3-bikonveksinis,
4-spirokonveksinis,
5-planokonveksinis,
6-rutuliškas (Корчагин,
2003).

Spiralės sukimosi pobūdis turi didžiulę taksonominę reikšmę. Jį galima laikyti genties ar net pošeimio požymiu.

Nustatyta, kad trochospiraliniai kiauteliai gali būti tiek dešininio (dekstraliniai) tiek kairinio (sinestraliniai) sukimosi. Manoma, kad tai lemia fenotipinis kintamumas.

Šis požymis neturi jokios taksonominės reikšmės, tačiau dažnai naudojamas sprendžiant klausimus, susijusius su paleotemperatūra. Kadangi šiuolaikinėse jūrose ir vandenynuose gyvenantys foraminiferai su sinestraliniais kiauteliais paplitę šalto klimato aukštose platumose, o tų pačių rūšių atstovai su dekstraliniais kiauteliais sudaro apie 80 % tropinių platumų bendrijų.

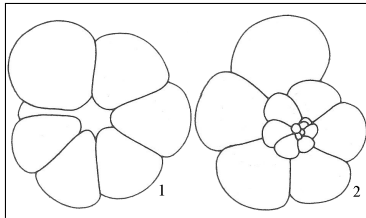


11 pav. Kiautelio kontūras:
1-apvalus, 2-ovalus
(Robaszynski, 1979 a).

Kiautelio kontūras – tai uždara įsivaizduojama linija išilgai išorinio kiautelio krašto, projektuojama plokštumoje. Kontūras gali būti apvalus ar ovalus (11 pav.). Apvalus dažniau sutinkamas didesnį kamerų skaičių turinčiuose kiauteliuose, o ovalus – būdingas mažą kamerų skaičių paskutinėje apvijoje

turintiems kiauteliams. Didžiausią įtaką kontūro pobūdžiui turi paskutinės kameros forma.

Dorsalinė (nugarinė, spiralinė) pusė.



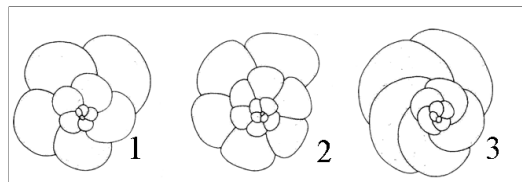
12 pav. Kiautelio pusės: 1-ventralinė (umbilikalinė, pilvinė), 2-dorsalinė (nugarinė) (Robaszynski et Caron 1979 a).

Vienas iš svarbesnių dorsalinės pusės požymių (12 pav.) yra jos išgaubtumas ir pagal jį kiauteliai skirstomi į: 1) įgaubtus, 2) plokščius, 3) išgaubtus, 4) koniškai – išgaubtus.

Kitas svarbus požymis šioje kiautelio pusėje yra apvijų skaičius. Dažniausiai planktoninių foraminiferų kiauteliuose šis skaičius svyruoja nuo 1.5 –

3.5. Tai svarbu nustatant rūšį.

Dar vienas svarbus diagnostinis požymis yra kamerų skaičius paskutinėje apvijoje. Mezozojaus planktoninių foraminiferų kiauteliuose paskutinėje apvijoje kamerų skaičius svyruoja nuo 3 iki 11 – 12.



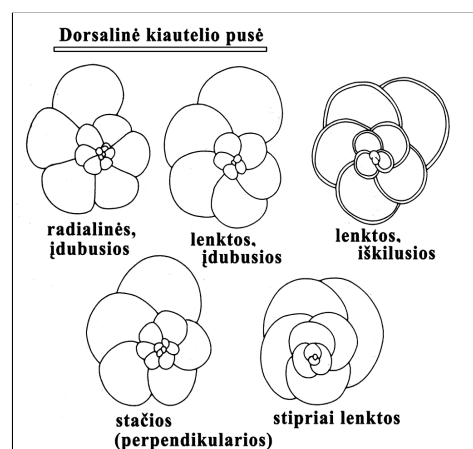
13 pav. Kamerų forma dorsalinėje pusėje: 1-pusiau rutuliškos, 2- radialiai ištemptos, 3-žiedlapiškos (Robaszynski et Caron 1979 a).

Kiauteliuose, kurių apvijose mažas kamerų skaičius (3–4), dar vienos kameros atsiradimas traktuojamas kaip rūšies požymis. Tuo tarpu daugiakamerinių kiautelių atveju, vienai ir tai pačiai rūšiai priklauso egzemplioriai su dviejų ar net trijų kamerų skirtumu paskutinėje vijoje.

Kamerų forma. Dorsalinėje kiautelio pusėje kameros gali būti: rutuliškos, pusiau rutuliškos, plokščios, radialiai ištemptos, vamzdiškos, šalmo ar kolbos pavidalo, rombiškos, žiedlapiškos (13 pav.). Kamerų forma nugarinėje pusėje dažnai skiriasi nuo pilvinės pusės.

Sutūra (siūlės).

Sutūra skiria dvi gretimas kameras.



14 pav. Siūlių formos dorsalinėje pusėje (Robaszynski et Caron 1979 a).

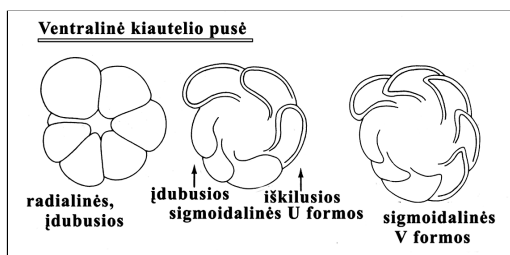
Jų pobūdis priklauso nuo kameros formos (14 pav.). Siūlės gali būti: gijos, plokščios, iškilios.

Svarbus požymis yra siūlių padėtis periferijos atžvilgiu. Pagal tai jos gali būti: radialinės arba statmenos (dorsalinėje kiauželio pusėje). O ventralinėje – radialinės arba sigmoidalinės siūlės.

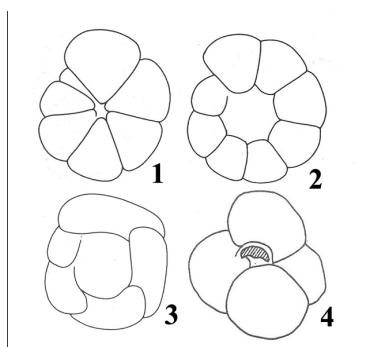
Pagal formą gali būti tiesios arba lenktos. Sutūros forma ir tipas svarbūs skiriant aukštą taksonominį rangą.

Umbilikalinė (pilvinė, ventralinė) pusė.

Šioje kiauželio pusėje svarbūs yra šie požymiai: kameros forma, umbiliko dydis ir forma, apertūros forma ir padėtis, siūlių forma (15 pav.).



15 pav. Siūlių formos ventralinėje pusėje (Robaszynski et Caron 1979 a).



16 pav. Umbiliko formos: 1-siauras, 2-vidutiniškai platus, 3-labai platus, 4-kiauželis be umbiliko (Корчагин, 2003).

Kameros ventralinėje pusėje būna: rutuliškos, trikampiškos, trapeciškos, žiedlapiškos, liežuviškos.

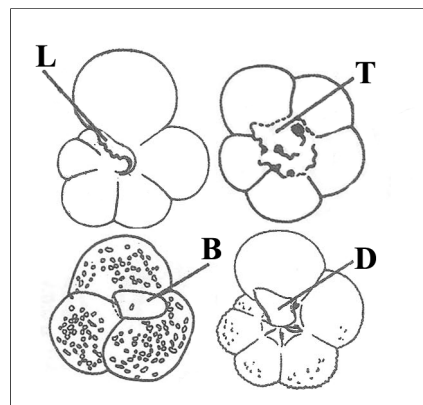
Kiauželio pilvinėje pusėje centre yra taip vadinamas **umbilikas** (umbilicus). Tai kiauželio

centrinis pagilėjimas. Umbilikas gali būti: siauras, vidutiniškai platus ar platus (gali ir visai jo nebūti) (16 pav.). Šis dydžio vertinimas sąlyginis, todėl nėra tikslus. Tačiau nežiūrint į tai, umbiliko forma ir dydis turi

didžiulę sistematinę reikšmę. Jis svarbus nustatant tiek rūšies tiek genties taksonominį rangą.

Umbilikas gali būti atviras arba pridengtas. Kiauželiuose, kurių jis uždaras galima rasti sekančius darinius: apertūrinę lūpą, dangtelius, tegilas, bulas (17 pav.).

Apertūrinė lūpa (tiesiog lūpa) – dažniausiai netaisyklingos formos plokštelė. Ji gali



17 pav. Kiauželio pridėtiniai dariniai. L-lūpa, T-tegila, B-bula, D-dangtelis (Корчагин, 2003).

būti siaura, plati, trumpa ar ilga. Be to umbilikas gali būti pridengtas ne tik apertūrine lūpa, bet ir iš po kamerų išlendančiomis reli-ktinėmis (pridėtinėmis) lūpomis.

Tegila (tegiltum) – umbiliko darinys, sudarytas iš atskirų tarpusavyje suaugusių plokštelių. Tegila pilnai uždengia umbiliką. Angos lieka arba plokštelių susi-jungimo vietose, arba plokštelių su kameromis jungimosi vietose.

Dangtelis – trikampiška ištiesusi plokštelė, dengianti apertūrą ir dalį umbiliko.

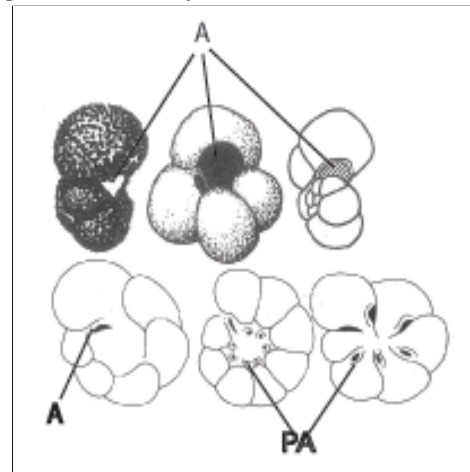
Bula – ištisinė plokštelė, dengianti visą umbiliką. Angos lieka tik plokštelės kraštuose, ten kur ji jungiasi su kameromis.

Šie umbiliko dariniai yra labai ploni ir trapūs, tad dažniausiai neišlieka. Dėl šios priežasties taksonominė reikšmė šių darinių iki galo nenustatyta.

Apertūra (žiotys) – anga, pro kurią gyvas organizmas susisiekdavo su aplinka. Planktoniniams foraminiferams reikalinga ir tam, kad išsilaikytų vandens paviršiuje.

Apertūros gali būti: tinkliškos, arkos ar plyšio pavidalo. Pagal padėtį kiautelio paviršiuje apertūros skirstomos į: marginalines ir umbilikalines (18 pav.).

Kreidos planktoninių foraminiferų apertūra yra sudėtingos sandaros. Daugelis jų turi dar ir pridėtines (reliktines) žiotis, kurios su pagrindinėmis suformuoja sudėtingą

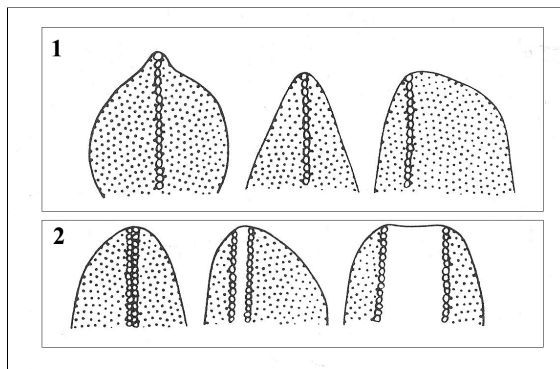


18 pav. Žiočių tipai ir jų padėtis. A- apertūra, PA-pridėtinės apertūros (Корчагин, 2003).

žiočių aparatą. Apertūrinio aparato reikšmė taksonomijai didelė (šeimų lygyje). Nedideli skirtumai – rūšinis požymis.

Kiautelio periferija.

Kalbant apie kiautelio periferiją vienas iš svarbiausių požymių yra **kilis** (19 pav.). Tai – neporėtas struktūrinis



19 pav. Kilių tipai ir jų padėtis: 1-kiauteliai su vienu kiliumi, 2-kiauteliai su dviem kiliais (Корчагин, 2003).

darinys, iškilaus volelio pavidalo, nusitęsęs per visą periferinį kraštą. Kilis yra labai svarbus taksonominis požymis. Skiriamos grupės: 1) neturinčios kilio, tai antšėmis *Planomalinea*, 2) turinčios vieną – *Rotalipora*, *Helvetoglobotruncana*, *Globotruncanita*, 3) turinčios du kilius – pošėmis *Globotruncaninae*.

Taip pat yra didelė foraminiferų grupė, kurių kilių skaičius (nuo vieno iki dviejų, ir atvirkščiai) kinta ontogenezės metu (*Praeglobotruncana*, *Dicarinella*). Kilių buvimas ar ne bei jų skaičius dažniausiai vertinami kaip šeimos požymis.

Kiautelio sienelė.

Nagrinėjant sienelės struktūrą didžiausias dėmesys kreipiamas į jos poringumą ir paviršiaus sandarą.

Planktoniniai foraminiferai turi kalkinę sekrecinę sienelę, sudarytą dažniausiai iš kelių sluoksnių. Formuojantis naujai kamerai, prieš tai susidariusio kameros sienelė palaipsniui storėja.

Planktoninių foraminiferų kiauteliai stipriai porėti.

Poros pasiskirsčiusios paviršiuje netolygiai. Paprastai didesnės poros išsidėsčiusios kiautelio šonuose, o mažesnės centre. Kalbant apie porų dydį, yra manoma, kad smulkesnės poros būdingos primityvesnėms (ankstyvesnėms) planktoninių foraminiferų grupėms. Tuo tarpu labiau išsivysčiusių grupių atstovai turi stambesnes poras.

Porų pasiskirstymas kiautelio paviršiuje bei jų nebuvimas tam tikrose srityse laikomi aukštu taksonominis požymiu – nuo genties iki pošėmio.

Planktoninių foraminiferų kiautelių paviršius padengtas gausiais struktūriniais dariniais: karputėmis, dygliukais ir pan. Šių darinių dydis, skaičius, orientacija (ar jos nebuvimas) ir išsidėstymas kiautelio paviršiuje, visa tai, yra svarbūs taksonominiai požymiai (nuo rūšies iki šeimos).

1.3.6. Mezozojaus planktoninių foraminiferų sistema

Mezozojaus planktoninių foraminiferų sistema, kaip ir visa jų klasifikacija, nėra galutinai nusistovėjusi ir aiški (Корчагин, 2003).

2003 metais, buvo išleista rusų mokslininko O. Korčagino mezozojaus planktoninių foraminiferų sistema, pateikusi daug naujo. Lyginant su Loeblich ir Tappan 1988 metų sistema (Loeblich, Tappan, 1988), Korčagino išsiskiria tuo, kad yra labiau „suskaldyta“. Jis skiria daugiau rūšių, genčių ir net pošeimių (1 lentelė).

O. Korčagino sistema, kaip ir dauguma kitų klasifikacijų, sukurta pagal kiautelio morfologinius požymius (kiautelio formą, sukimosi būdą, apertūrų sandaros bruožus, periferijos požymius, kamerų formą, skulptūrinių darinių morfologiją ir pan.). Tačiau šių požymių interpretacija jo darbe kiek kitokia, nei daugumos. Taip pat autorius atsižvelgė pastaraisiais metais vykdomų šiuolaikinių planktoninių foraminiferų molekulinis genetinius tyrimų. Pastarieji parodė, kad dauguma visai nežymių kiautelio morfologinių požymių yra nulemti genetiškai. Todėl autorius mano, kad net mažiausi morfologiniai skirtumai yra svarbūs išskiriant rūšį. Remdamasis Vargas ir kt. (Vargas et al., 1999) bei Robbins ir Healy–Williams duomenimis (Robbins, Healy–Williams, 1991), jis pateikia keletą įdomių pavyzdžių. Viename iš jų rašoma, kad kiauteliai, besiskiriantys porų dydžiu bei jų išsidėstymu kiautelio paviršiuje, priskiriami vienai rūšiai *Orbulina universa*, tačiau genetiniai tyrimai rodo, kad pastarieji skiriasi ir pagal molekulinę DNR sandarą. Ir pagal tai, juos galima skirti į tris atskiras rūšis. Kitame pavyzdyje aiškinama, kad rūšies *Globigerinoides rubber* kiautelių paskutinės kameros atsiskyrimo nuo kitų bei jos ištišimo laipsnis yra nulemtas genetinių veiksnių, o ne gyvenamosios aplinkos sąlygų pasikeitimo, kaip įprasta manyti (Корчагин, 2003).

Taigi O. Korčaginas rekonstruodamas mezozojaus planktoninių foraminiferų sistemą atidžiai vertino morfologinių požymių kitimą. Ir savo tyrimo rezultatų duomenimis jis išskyrė 8 naujus pošeimus, (tai yra, kai kurių genčių rangas buvo pakeltas iki pošeimio). Taip pat išskirta apie 30 naujų genčių. Pagrindiniai skirtumai

nuo Loeblich ir Tappan (Loeblich, Tappan 1988) metų sistemos atspindėti žemiau pateikiamoje lentelėje.

Nežiūrint kai kurių skirtumų, esmė planktoninių foraminiferų klasifikacijos išlieka nepakitusi. Ir pagal abi (bei daugeli kitų) sistemas mezozojaus planktoniniai foraminiferai priklauso:

Būriui GLOBIGERINIDA Delage et Herouard, 1896, kurį sudaro šie antšeimiai: 1. Planomalinae; 2. Rotaliporaceae; 3. Globotruncanaceae; 4. Heterohelicaceae (Sen Gupta, 2002).

1 lentelė. Mezozojaus planktoninių foraminiferų sistema (pagal Loeblich, Tappan, 1988; Корчагин, 2003).

Taksonominis rangas	Loeblich ir Tappan (Loeblich et Tappan, 1988) sistema.	O. Korčagino (Korchagin, 2003) sistema.
Pobūris	PLANOMALINACEA Bolli, Loeblich et Tappan, 1957	
Šeima	Globigerinelloididae Longoria, 1974	
Pošeimis	<u>Globigerinelloidinae</u> Longoria, 1974	
Gentis	<i>Biglobigerinella</i> Lalicker, 1948	
Gentis	<i>Blowiella</i> Kretzschmar et Gorbachik, 1971	
Gentis	<i>Globigerinelloides</i> Cushman et ten Dam, 1948	
Gentis	<i>Claviblowiella</i> Boudagher-Fadel, Banner et Whittaker, 1997	
Gentis	<i>Turkeyella</i> K. Kuznetsova, 2002	
Pošeimis	Eohastigerinellinae Loeblich et Tappan, 1984	
Gentis	<i>Eohastigerinella</i> Morozova, 1957	
Gentis	<i>Hastigerinoides</i> Broennimann, 1952	
Šeima	Planomalinidae Bolli, Loeblich et Tappan, 1957	
Gentis	<i>Planomalina</i> Loeblich et Tappan, 1946	
Gentis	<i>Alanlordella</i> Boudagher-Fadel, 1995	
Gentis	<i>Pseudoplanomalina</i> Moullade, Bellier et Tronchetti, 2002	
Šeima	Shackoinidae Pokorny, 1958	
Gentis	<i>Leupoldina</i> Bolli, 1957	
Gentis	<i>Shackoina</i> Thalmann, 1932	
Pobūris	ROTALIPORACEA Sigal, 1958	
Šeima	Hedbergellidae Loeblich et Tappan, 1961	
Pošeimis	Hedbergellinae Loeblich et Tappan, 1961	
Gentis	<i>Asterohedbergella</i> Hamaoui, 1964	
Gentis	<i>Costellagerina</i> S. W. Petters, El-Nakhal et Cifelli, 1983	
Gentis	Hedbergella Broennimann et Brown, 1958	
Gentis	<i>Trochogerina</i> K. Kuznetsova, 2002	
Gentis		

Gentis	<i>Whiteinella</i> Pessagno, 1967	<i>Wondersella</i> Banner et Strank, 1987
Pošeimis	Rotundininae Bellier et Salaj, 1977	
Gentis	<i>Falsotruncana</i> Caron, 1981	
Gentis	<i>Praeglobotruncana</i> Bermudez, 1952	
Gentis	<i>Tenuigerina</i> Gorbachik et Kuznetsova, 1998	
Pošeimis	Helvetoglobotruncaninae Lomolda, 1976	
Gentis	<i>Helvetoglobotruncana</i> Reiss, 1957	
Gentis	<i>Angulocarinella</i> Korchagin, 2001	
Gentis	<i>Unitruncatus</i> Korchagin, 2001	
	Concavatotruncana Korchagin, 1982	
Pošeimis	Concavatotruncaninae Korchagin, 2001	
Gentis	<i>Concavatotruncana</i> V. Korchagin, 1982	
Gentis	<i>Bollitruncana</i> O. Korchagin, 2001	
Gentis	<i>Verotruncana</i> O. Korchagin, 2001	
Gentis	<i>Dicarinella</i> Porthault, 1970 sensu O. Korchagin, 2001	
Pošeimis	Whiteinellinae Salaj, 1987	
Gentis	<i>Whiteinella</i> Pessagno, 1967	
Gentis	<i>Brittonella</i> Korchagin, 1989	
Gentis	<i>Blefuscuiana</i> Banner et Desai, 1988	
Gentis	<i>Hedbergellita</i> Maslakova, 1983 emend. Korchagin	
Gentis	<i>Lilliputianella</i> Banner et Desai, 1988	
Gentis	<i>Lilliputianelloides</i> Boudagher–Fadel, Banner et Whittaker, 1997	
Gentis	<i>Planohedbergella</i> Boudagher–Fadel, Banner, Whittaker et McCarthy, 1997	
Pošeimis	Archaeoglobigerininae Salaj, 1987	
Gentis	<i>Archaeoglobigerina</i> Pessagno, 1967	
Pošeimis	<i>Globocarinata</i> V. Korchagin, 1993	
Gentis	Praehedbergellinae Banner et Desai, 1988	
	<i>Gorbachikella</i> Banner et Desai, 1988	
Šeima	Globuligerinidae Loeblich et Tappan, 1984	
Gentis	Conoglobigerina Morozova, 1961	
Gentis	Globuligerina Bignot et Guayder, 1971	
Gentis	<i>Hauslerina</i> Simmons, Boudagher–Fadel, Banner et Whittaker, 1997	
Šeima	Favusellidae Longoria, 1974	
Gentis	Favusella Michael	
Šeima	Rotaliporidae Sigal, 1958	

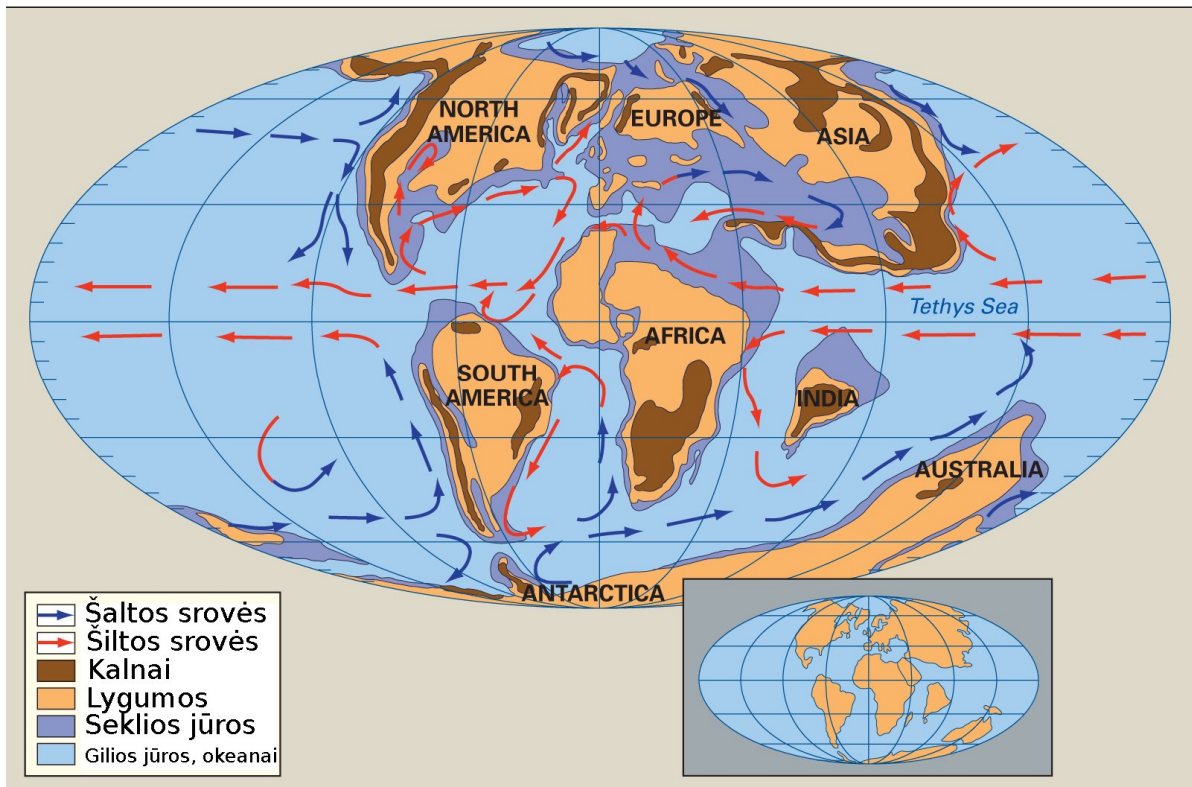
Pošeimis	Ticinellinae Longoria, 1974	
Gentis	<i>Biticinella</i> Sigal, 1956	
Gentis	<i>Clavihedbergella</i> Banner et Blow, 1959	
Gentis	<i>Claviticinella</i> Banner, 1982	
Gentis	<i>Ticinella</i> Reichel, 1950	
Pošeimis	Rotaliporinae Sigal, 1958	
Gentis	<i>Anaticinella</i> Eicher, 1973	
Gentis	<i>Rotalipora</i> Brotzen, 1942	
Pobūris	GLOBOTRUNCANACEA Brotzen, 1942	
Šeima	Globotruncanidae Brotzen, 1942	
Pošeimis	Globotruncaninae Brotzen, 1942	
Gentis	<i>Contusotruncana</i> V. Korchagin, 1982	
Gentis	<i>Globotruncana</i> Cushman, 1927	
Gentis	<i>Marginotruncana</i> Hofker, 1956	
Gentis	<i>Rugotruncana</i> Bronnimann et Brown, 1956	
Gentis	<i>Gansserina</i> Caron, Gonzalez	
Gentis	Donoso, Robaszynski et Wonders,	<i>Archaeoglobitruncana</i> Salaj et Maamouri, 1984
Gentis	1984	<i>Coronotruncana</i> V. Korchagin, 1993
Gentis	<i>Globotruncanita</i> Reiss, 1957	<i>Obliquacarinata</i> V. Korchagin, 1993
Gentis	<i>Kassabiana</i> Solaj et Solakius,	<i>Rosalinella</i> Marie, 1941 emend. O. Korchagin,
Gentis	1984	2001
Gentis	<i>Radotruncana</i> El-Naggar, 1971	<i>Rugosocarinata</i> V. Korchagin, 1993
Gentis	<i>Sigalitruncana</i> V. Korchagin,	<i>Sphaerotruncana</i> V. Korchagin, 1993
Gentis	1982	<i>Ventrotruncana</i> V. Korchagin, 1993
Pošeimis	Globotruncanellinae Maslakova, 1964	
Gentis	Globotruncanella Maslakova, 1964	
Pošeimis	Abathophalinae Pessagno, 1967	
Gentis	Abathophalus Bolli, Loeblich et Tappan	
Pošeimis	Reissinae O. Korchagin, 2001	
Gentis	<i>Bucherina</i> Bronnimann et Brown, 1956	
Gentis	<i>Elevatotruncana</i> O. Korchagin, 2001	
Gentis	<i>Gansserina</i> Caron, Gonzalez Donoso, Robaszynski	
Gentis	<i>Globotruncanita</i> Reiss, 1957	
Gentis	<i>Kassabiana</i> Solaj et Solakius, 1984	
Gentis	<i>Radotruncana</i> El-Naggar, 1971	
Gentis	<i>Sigalitruncana</i> V. Korchagin, 1982	
Gentis	<i>Turbotruncana</i> V. Korchagin, 1993	
Šeima	Rugoglobigerinidae Subbotina, 1959	

Gentis	<i>Archaeoglobigerina</i> Pessagno,	
Gentis	1967	
Gentis	<i>Bucherina</i> Bronnimann et Brown,	
Gentis	1956	
Gentis	<i>Kuglerina</i> Bronnimann, 1956	
Gentis	<i>Plummerita</i> Bronnimann, 1952	
Pošeimis	<i>Rugoglobigerina</i> Bronnimann,	
Gentis	1952	Helvetiellinae Longoria et Gamper, 1984
Gentis	<i>Trinitella</i> Bronnimann, 1952	Helvetiella Longoria et Gamper, 1984
Pošeimis		<i>Kuglerina</i> Bronnimann et Brown, 1956
Gentis		Plummeritinae Salaj, 1987
Pošeimis		<i>Plummerita</i> Bronnimann, 1952
Gentis		<i>Rugoglobigerininae</i> Subbotina, 1953
Gentis		<i>Rugoglobigerina</i> Bronnimann, 1952
Gentis		<i>Trinitella</i> Bronnimann, 1952

1.4. Kreidos paleogeografija ir biostratigrafija

1.4.1. Kreidos paleogeografija

Pagal absoliutinį uolienų datavimą *kreidos periodas* prasidėjo maždaug prieš 144-142 mln. m., o baigėsi apie 65 mln. m. atgal (20 pav.).



20 pav. Paleogeografinis viršutinės kreidos žemėlapis (Hay et al., 1999)

Pagrindiniai šio periodo įvykiai ir bruožai:

1. periodo pradžioje egzistavo 2 superkontinentai: Laurazija ir Gondvana (kurie periodo pabaigoje pasidalijo į dabartinius kontinentus); didžiulis Tetijos³ vandenynas, formavosi Atlanto bei Indijos vandenynai;
2. žymus jūros lygio pakilimas (aukštesnis nei dabar);
3. visuotinis klimato atšilimas (net ir šiaurinėse platumose);
4. epizodiškai atsirandantys globaliniai jūrų bedegonės aplinkos įvykiai;
5. šio periodo pabaigą žymi katastrofiniai įvykiai, dėl kurių išmiršta dalis tuo metu egzistavusių organizmų grupių (Skeleton et al., 2006).

³ **Tetija** (sen. graikų k. Τηθύς / Têthus) graikų mitologijoje, Urano ir Gajos duktė, Okeano žmona ir sesuo. Ji yra visų vandenų ir svarbiausių visatos upių motina, tokių kaip Nilas, Alfėjus (upė ir upių dievas) ir Meandras. Be to, Tetija yra apie trijų tūkstančių dukterų pavadintų okeanidėmis motina.

Kreidos periodo metu nustatytas žymus vidutinis jūros lygio kilimas, kurio maksimumas buvo įtakotas vidurio okeanų riftų sistemos plėtimosi bei okeaninės plutos produkcijos augimo (Skeleton et al., 2006).

Taip pat kreidos periodo metu stebima daugelio gyvūnų grupių radiacija bei jų išmirimas periodo pabaigoje. Kreidos periodo metu atsiranda pirmieji „karbonatinio“ planktono atstovai, kurių grimzantys į okeanų dugną skeletai, papildė globalų anglies ciklą. Kreida – dominuojanti kreidos sistemos nuosėdinė uoliena. Tiriant šios uolienos sandarą, nustatyta, jog didžiąją jos dalį sudaro smulkūs mikroskopiniai vienaląsčiai organizmai – kokolitofordai ir foraminiferai. Mirus šiems organizmams jų skeletai grimzta ir akumuliuojasi okeano dugno šlaite formuodami karbonatines oazes. Šios oazės nesiformuoja giliai, kadangi dideliame gylyje karbonatai tirpsta (dėl žemos temperatūros ir slėgio). Karbonatų kompensacinis gylis (KKG) – gylis, iki kurio vyksta karbonatų akumuliacija, priklauso nuo keleto veiksnių ir yra skirtingas įvairiuose vandenynuose, pavyzdžiui, Atlanto vandenyne KKG yra 4000m (kalcitui), tuo tarpu šaltame vandenyje aplink Antarktidą KKG yra apie 500m (Skeleton et al., 2006).

Uolienuų pjūvis apimantis kreidos sistemą, pagal uolienuų litologiją ir fosilinės faunos radinius yra dalijamas į aukštus. Kreidos aukštų pavadinimai kilę iš vietovių (daugiausia Prancūzijoje), kur buvo pirmą kartą aprašyti arba nustatyti jų stratotipiniai pjūviai (Skeleton et al., 2006).

Kreidos sistemą bendroje stratigrafinėje skalėje išskyrė belgų geologas J. J. Omalius d'Halloy 1822 m. ją pavadindamas „*kreida*“ (nuo lot. ž. *creta*, reiškiančio „kreida“). 1852 m. A. d'Orbigny kreidos sistemą padalijo į 5 aukštus (neokomis, aptis, albis, turonis, senonis). Tirdami šią sistemą mokslininkai buvo pasiūlę ne vieną kreidos skirstymą. Šiuo metu kreidos sistema dalijama į 2 skyrius ir 12 aukštų (Harland et al., 1990).

Kreidos paplitimas Lietuvoje. Šios sistemos uolienos Lietuvoje užima nemažą teritoriją – nuo Klaipėdos vakaruose iki Vilniaus rytuose, ir tęsiasi į Lenkiją bei Baltarusiją (Grigelis, 1994).

Kreidos sistemos atodangų Lietuvoje žinoma apie 60. Jų aptinkama Nemuno, Neries, Šventosios, Merkio krantuose prie Skirsnemunės, Jiesios, Pamerkio, Gegužinės ir kitų gyvenviečių (Grigelis, 1994).

Tačiau Lietuvoje kreidos sistema daugiausiai tyrinėjama grėžiniais. Kreidos uolienos slūgso palyginti negiliai, 50 – 60 m nuo žemės paviršiaus Nidoje, Perlojoje,



21 pav. Kreidos storio žemėlapis (Grigelis, Leszczynski, 1998) ir tirtų grėžinių išsidėstymo schema.

iki 180 – 224 m Druskininkuose, Vištytyje. Kreidos uolienų paviršius grimzta pietvakarių kryptimi (21 pav.) (Grigelis, 1994).

Kreidos paleogeografija. Kreidos periodo sedimentacijos ir paleogeografijos pobūdį lėmė tektoniniai, fiziniai geografiniai bei klimatiniai veiksniai: Žemės plutos judesiai, Pasaulinio vandenyno lygio kilimas, klimato kaita. Atsižvelgiant į tai, galima išskirti tris kreidos periodo etapus: sausuminį, transgresinį ir regresinį. Pirmasis etapas (transgresyvus) apima vėlyvąją albi – ankstyvąją

cenomanį. Kreidos sistemos pradžioje Lietuva buvo sausuma. Sausuminis etapas apima kreidos periodo pradžią, beriaso – apčio amžius, kada vyravo Žemės plutos kilimas (Grigelis, 1994).

Europos jūrinis baseinas į sausumą transgresavo tik ankstyvosios kreidos pabaigoje – albio amžiuje. Šiaurės pusrutulyje jūra užliejo didžiulius buvusios sausumos plotus. Viduriniame albyje Lenkijoje, į pietus nuo Varšuvos, egzistavęs jūrinis baseinas, pradėjus grimzti Žemės plutai, ėmė plėstis į šiaurę, apsemdamas rytines dabartinės Baltijos jūros pakrantes ir didelę Lietuvos teritorijos dalį. Klimatas pradėjo laipsniškai atšilti, dėl to matyt, pakilo Pasaulinio vandenyno lygis. Albio transgresija buvo stipri ir greita. Baseinas užėmė pietinius ir vakarinius Lietuvos rajonus. Vėlyvosios kreidos pradžioje klimatas pašiltėjo, pradėjo kisti sedimentacija. Jūra iš pradžių buvo dar visai negili, nes beveik visur cenomanis prasideda fosforitų kongrecijomis arba sluoksniuotais smiltainiais. Tačiau vėliau baseinas pagilėjo, jame pradėjo klostytis itin smulkus karbonatinis ir karbonatinis terigeninis dumblas, iš kurio susidarė įvairių tipų karbonatinės ir mergelio uolienos. Cenomanio laiku baseine jau atsirado foraminiferų, nereti buvo ir moliuskai. Vandens temperatūra kilo, daugėjo jame ištirpusio kalcio karbonato (Grigelis, 1994).

Turonio amžiaus vėlyvosios kreidos transgresija Pabaltijyje pasiekė maksimumą, baseinas galėjo būti 500 m gylio. Nuo turonio amžiaus pietų Lietuvoje pradėjo klostytis baltoji kreida – negilaus, atviro, šilto jūros baseino nuosėdos (Grigelis, 1994).

Baseine gyveno gausi ir įvairi fauna: foraminiferai, kokolitoforidai, moliuskai, belemnitai, duobagyviai. Kai kuriais tarpsniais (turonyje, kampanyje) baseine, atsiradus šaltoms srovėms, suklestėdavo pintys, kurios praturtino nuosėdas silicine medžiaga (Grigelis, 1994).

Kampanio amžiuje toliau egzistuoja negilus atviras jūrinis baseinas, kuriame klostėsi baltoji kreida. Mastrichčio amžiuje baseinas pradėjo sektis (trečiasis – regresyvus etapas), trauktis iš šiaurės į pietus, baltosios kreidos nuosėdos klostėsi tik pietinėje dalyje, o – kitur mergelingos, aleuritinės – smėlingos. Ilgiausiai baseinas išliko buvusioje vidurinėje dalyje (Kybartų – Vištyčių rajone). Tačiau mastrichčio

pabaigoje regresavo ir šis baseinas, kreidos jūra galutinai pasitraukė iš Rytų Pabaltijo teritorijos. Paleogene, danio amžiuje įsivyravo sausuma (Grigelis, 1994).

Lietuvos teritorija kreidos periode buvo borealinės zoogeografinės srities Europos provincijoje. Vėlyvojoje kreidoje čia visur vyravo subtropinis klimatas.

Cenomanis

Šio amžiaus nuosėdų aptinkama beveik visame kreidos išplitimo plote Lietuvoje (22 pav.) vakarų Lietuvoje cenomanio pjūvį sudaro žalsvai - pilki kvarciniai glaukonitiniai smėliai ir aleuritai, smiltainiai su fosforitų kongrecijomis. Pietryčių Lietuvoje, kur baseinas buvo kiek gilesnis, cenomanis susideda iš pilkų, smėlingų, kreidingų mergelių ir smėlingos kreidos. Lietuvoje išskirtos dvi facijinės cenomanio zonos: Klaipėdos – vakarų Lietuvoje, Kauno – pietryčių Lietuvoje. Klaipėdos facijinėje zonoje skiriama Labguvos svita, o Kauno – Akmens ir Kašėtos svitos (Grigelis, 1996).

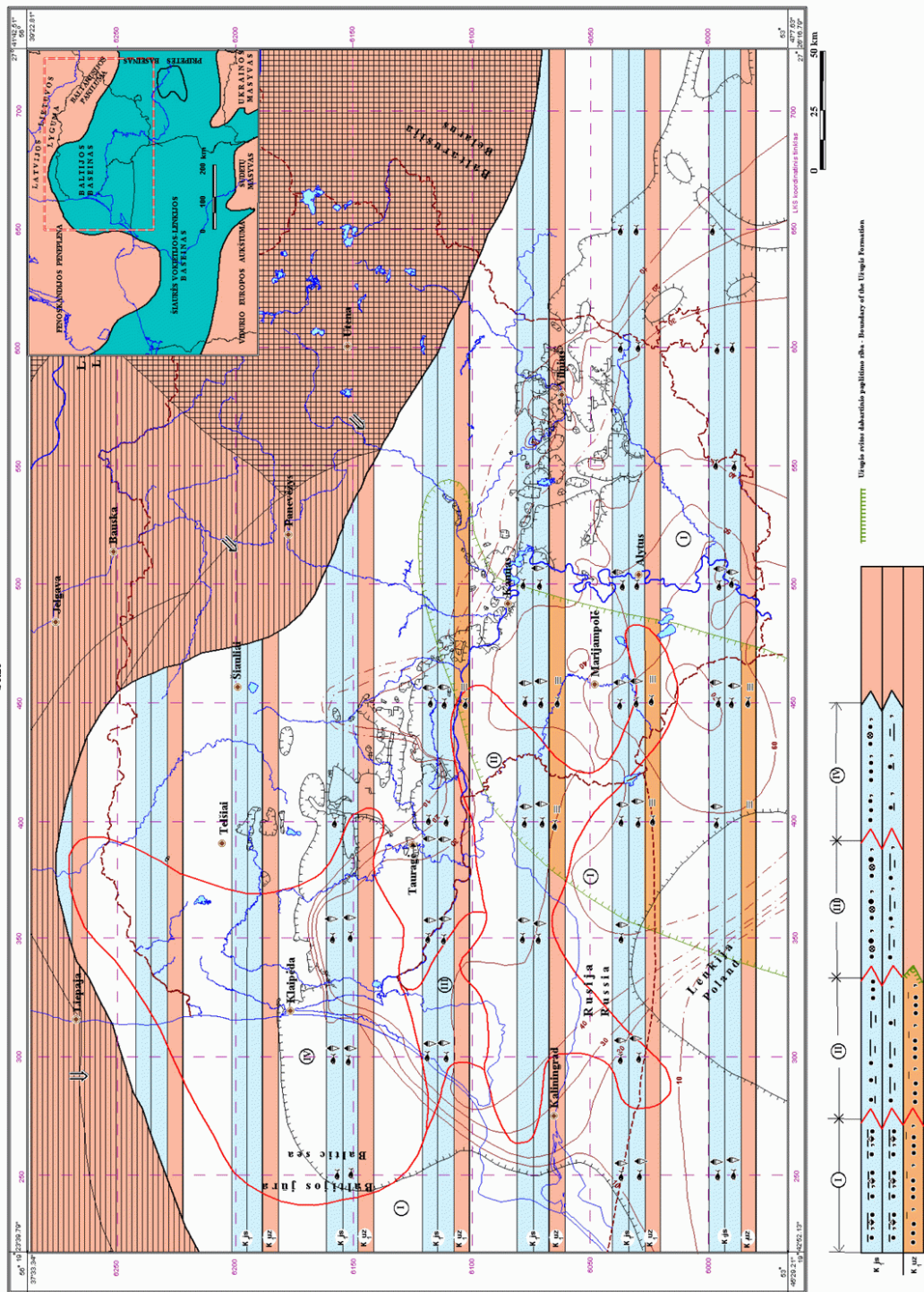
Pagal foraminiferus ir žuvų dantis cenomanis skirstomas į du poaukščius, atitinkančius biostratigrafines zonas. Apatinio cenomanio ichtiozona vadinama *Paleoanacorax volgensis*, foraminiferų zona – *Gavelinella cenomanica*, viršutinio cenomanio – *Paleoanacorax obliquus* ir *Lingulogavelinella globosa* (Grigelis, 1994).

Turonis

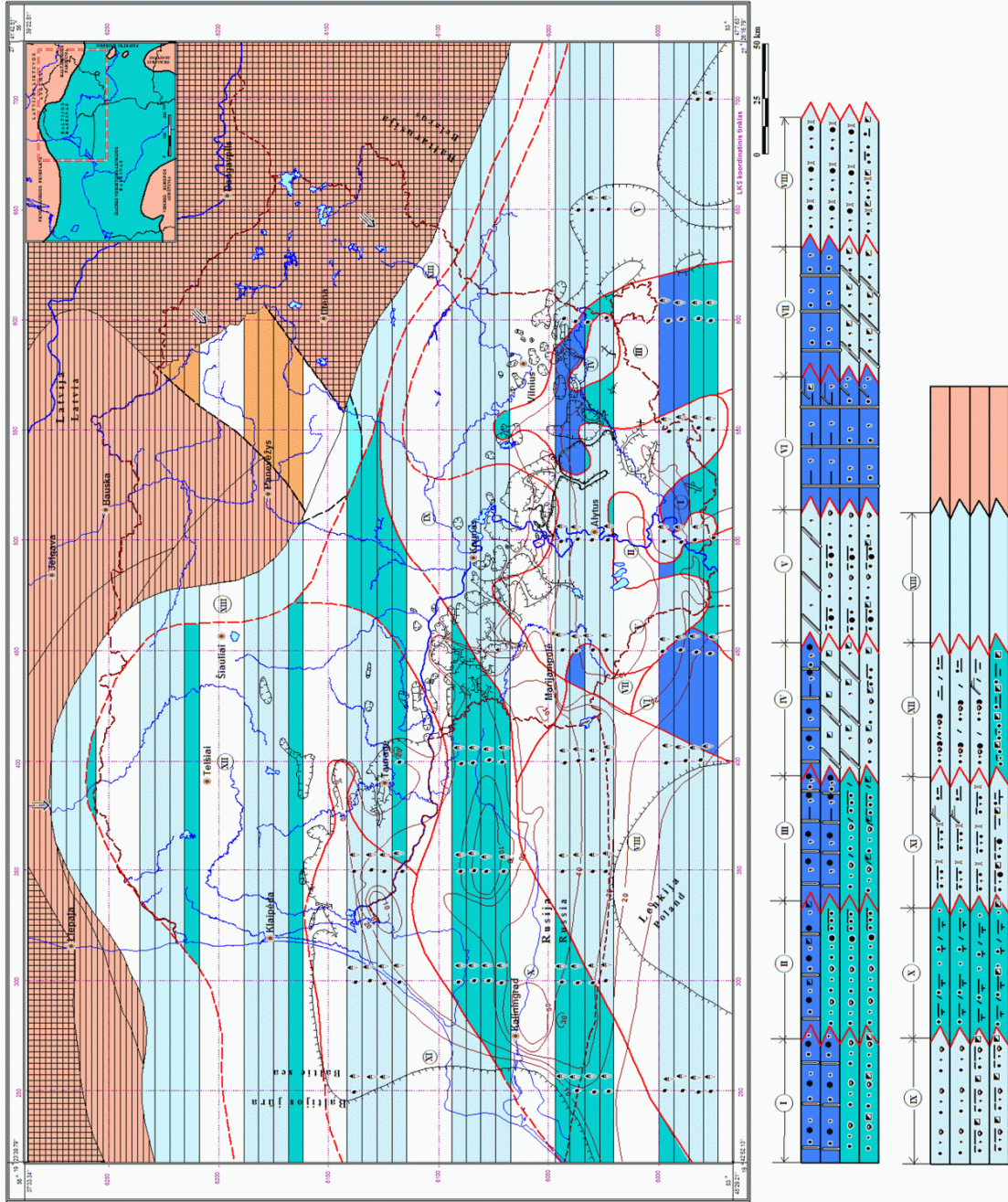
Nuo turonio amžiaus, sedimentacijos pobūdis baseine pakito. Suklesti bentosiniai ir planktoniniai foraminiferai bei kokolitoforidai. Pietryčių Lietuvos pjūvyje sutinkama baltoji kreida ir kreidos mergeliai, juose aptinkama titnago gniutulų. Vakarų Lietuvoje turonio pjūvyje vyrauja smėlingi mergeliai bei kreidos mergeliai (23 pav., 24 pav.). Šis aukštas skirstomas į du poaukščius: apatinis atitinka foraminiferų *Gavelinella vesca* zoną, viršutinis apima dvi zonas – *Gavelinella ammonoides* apačioje ir *Gavelinella moniliformis* viršuje. Vakarų Lietuvoje turonio nuosėdų yra ne visur, greičiausiai jos buvo eroduotos ledyno (Grigelis, 1994).

Konjakis

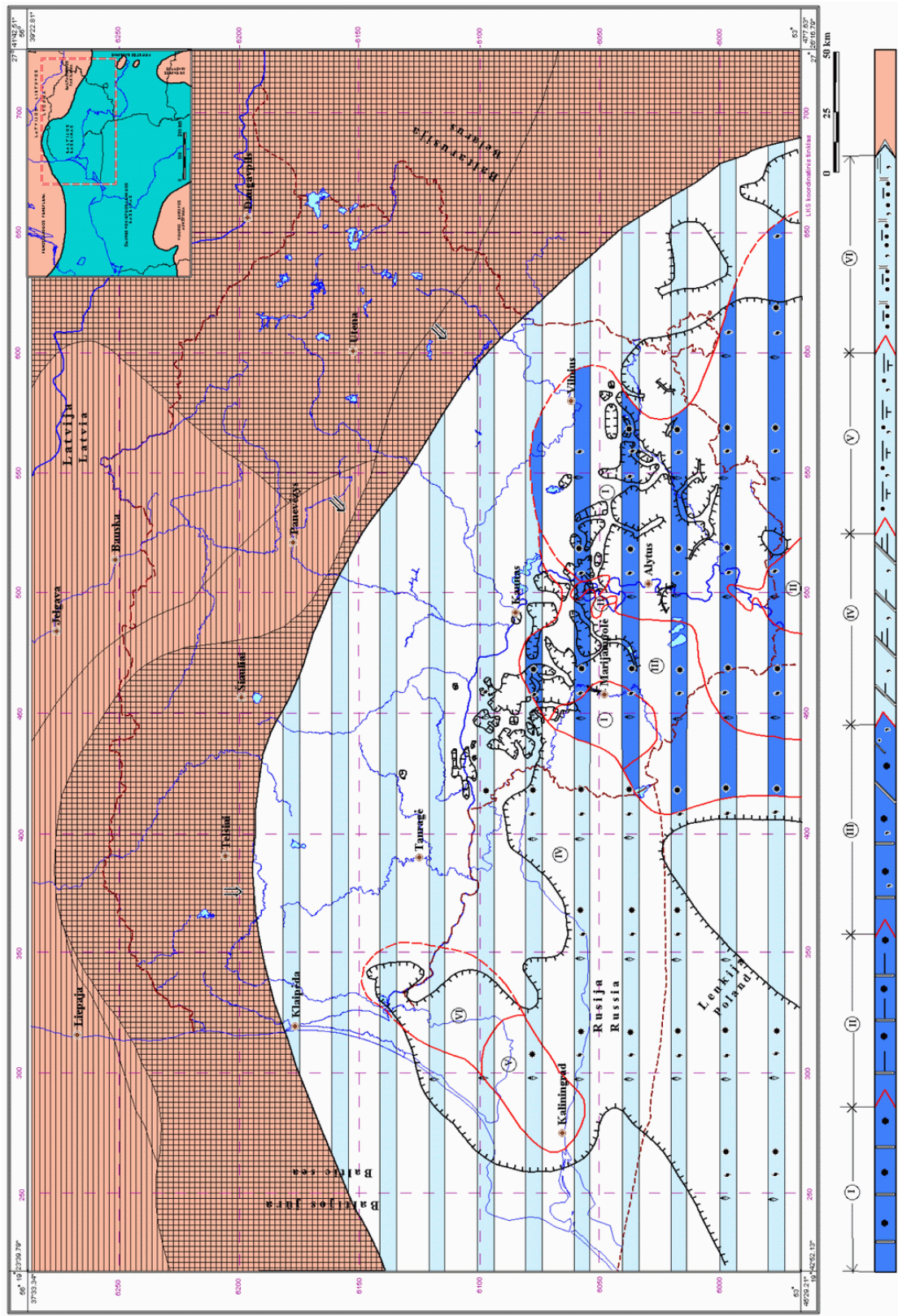
Konjaskio aukšto uolienuų sudėtis panaši į turonio. Pietų ir pietryčių Lietuvoje (rytinė baseino dalis) – tai baltoji kreida su opokos lizdais ir kreidos mergelių tarpfluksniais (25 pav.). Konjaskio aukšte išskiriami apatinis ir viršutinis poaukščiai, atitinkantys foraminiferų *Gavelinella kelleri* (apatinė) ir *Gavelinella costulata* (viršutinė) zonas (Grigelis, 1994).



22 pav. Ankstyvosios kreidos užupio ir įsijos laiko sedimentacinis - paleogeografinis žemėlapis. Mastelis 1:100000 (Grigelis A., Bitinas J., 2004).



23 pav. Vėlyvosios kreidos labguvos laiko sedimentacinis - paleogeografinis žemėlapis. Mastelis 1:100000 (Grigelis A., Bitinas J., 2004).



24 pav. Vēlmesos kredos turonio epochos brastos laiko sedimentacinis - paleogeogrāfiskais zīmējums. Mastelis 1:1000000 (Grigelis A., Bitinas J., 2004).

Santonis

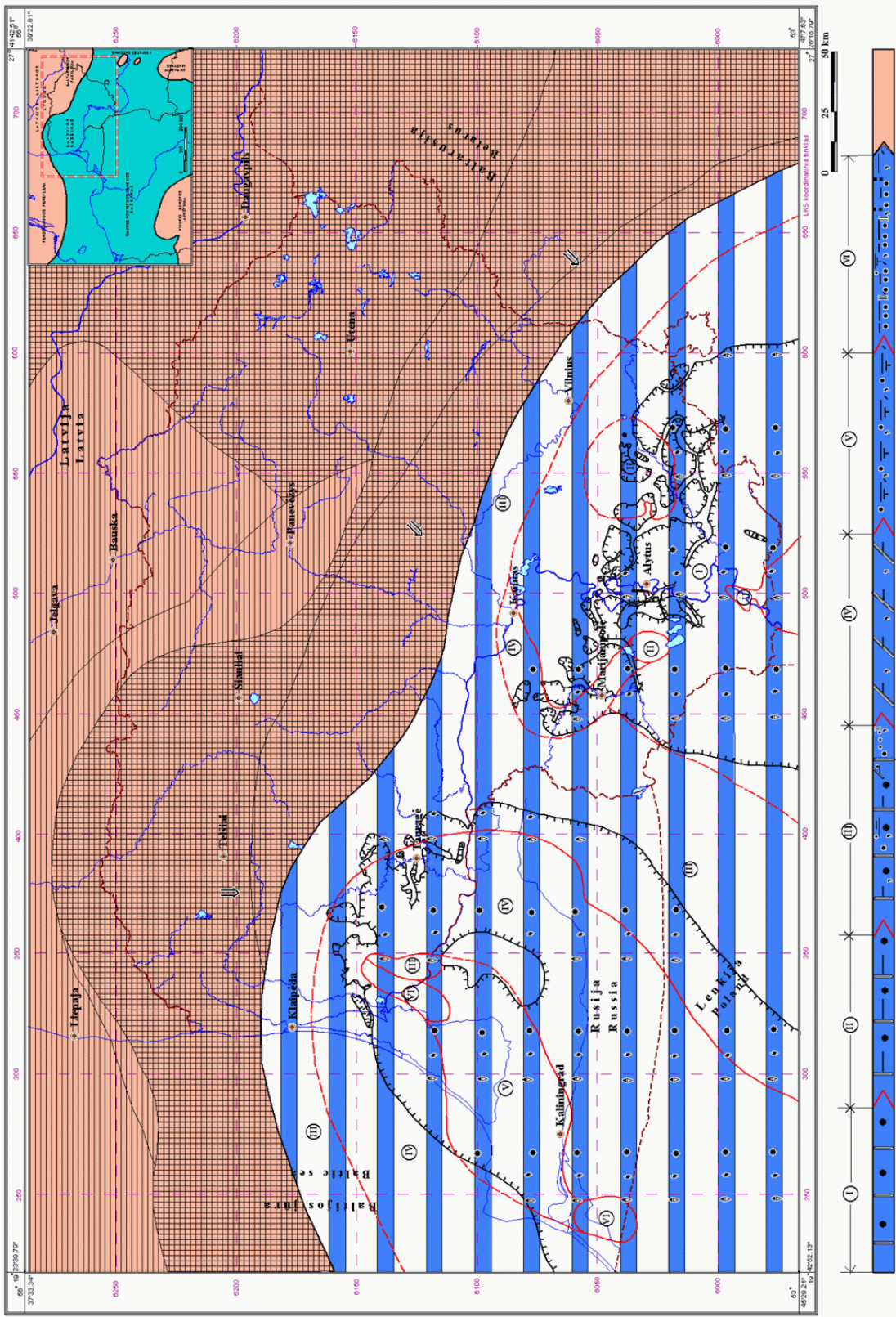
Santonio aukštas rytinėje dalyje susideda iš baltosios kreidos su opokoszdais ir skirstomas į apatinį (*Gavelinella infrasantonica* zona) ir viršutinį poaukščius (*Gavelinella stelligera* zona) (26 pav.) (Grigelis, 1994).

Kampanis

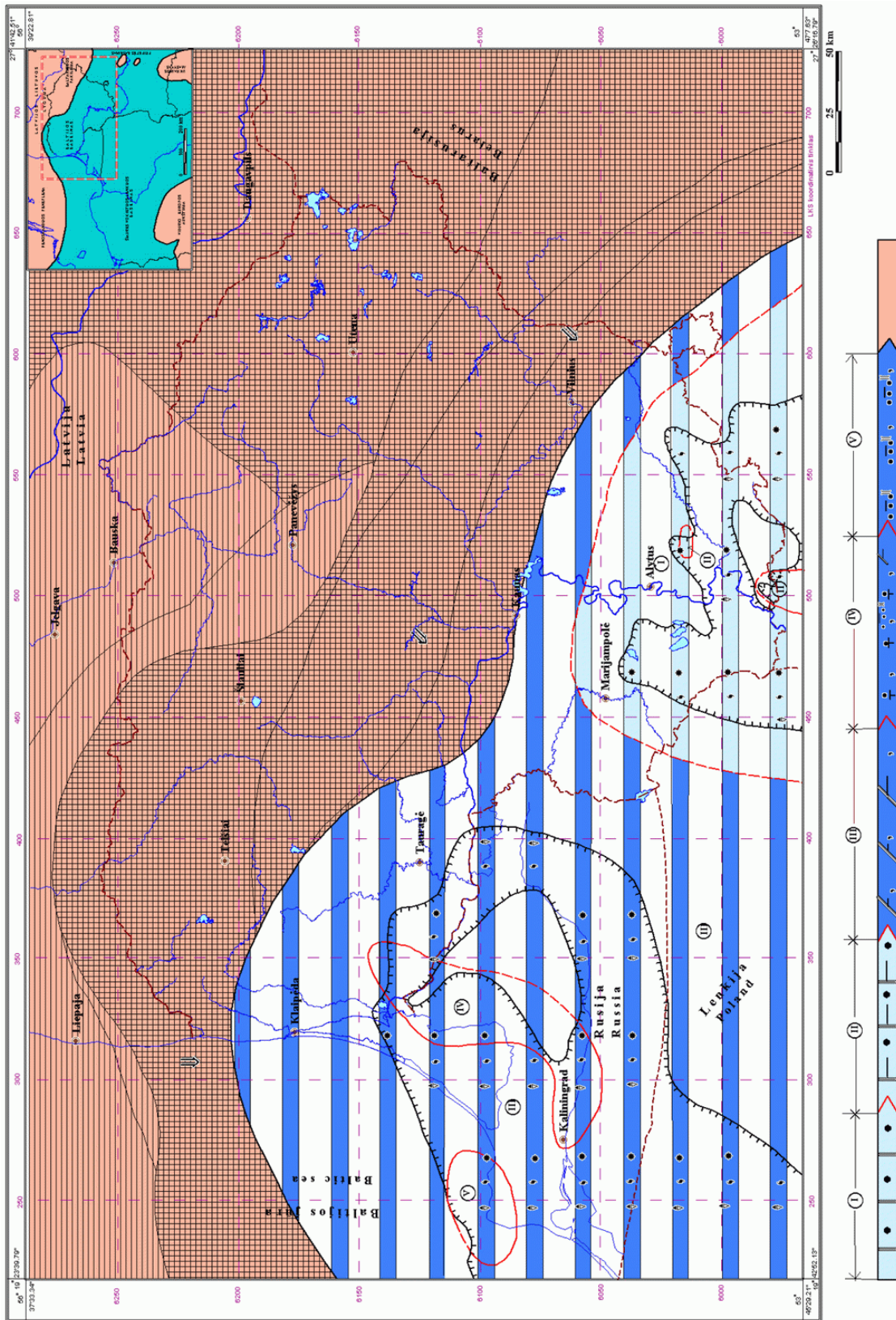
Rytinėje baseino dalyje šio aukšto pjūvį sudaro baltoji kreida su opokos lizdais. Čia išskiriamas apatinis poaukštis – foraminiferų *Brotzenella insignis* zona ir viršutinis *Brotzenella monterelensis* zona. Vakarinė baseino dalis kampanio amžiuje prasidėjo smarkiai grimzti, dėl to susiklostė nemaži storiai nuosėdų (nors palyginus su santonio amžiumi nuosėdų pobūdis ir baseino gylis labai mažai kuo pakitęs). Tuo tarpu manoma, kad Kybartų – Vištyčio – Suvalkų plotas buvo didelė baseino dugno povandeninė sekluma, vadinama Suvalkų pakilumas, kurioje, spėjama dėl srovių nesiklostė nuosėdos (27 pav.) (Grigelis, 1994).

Mastrichtis

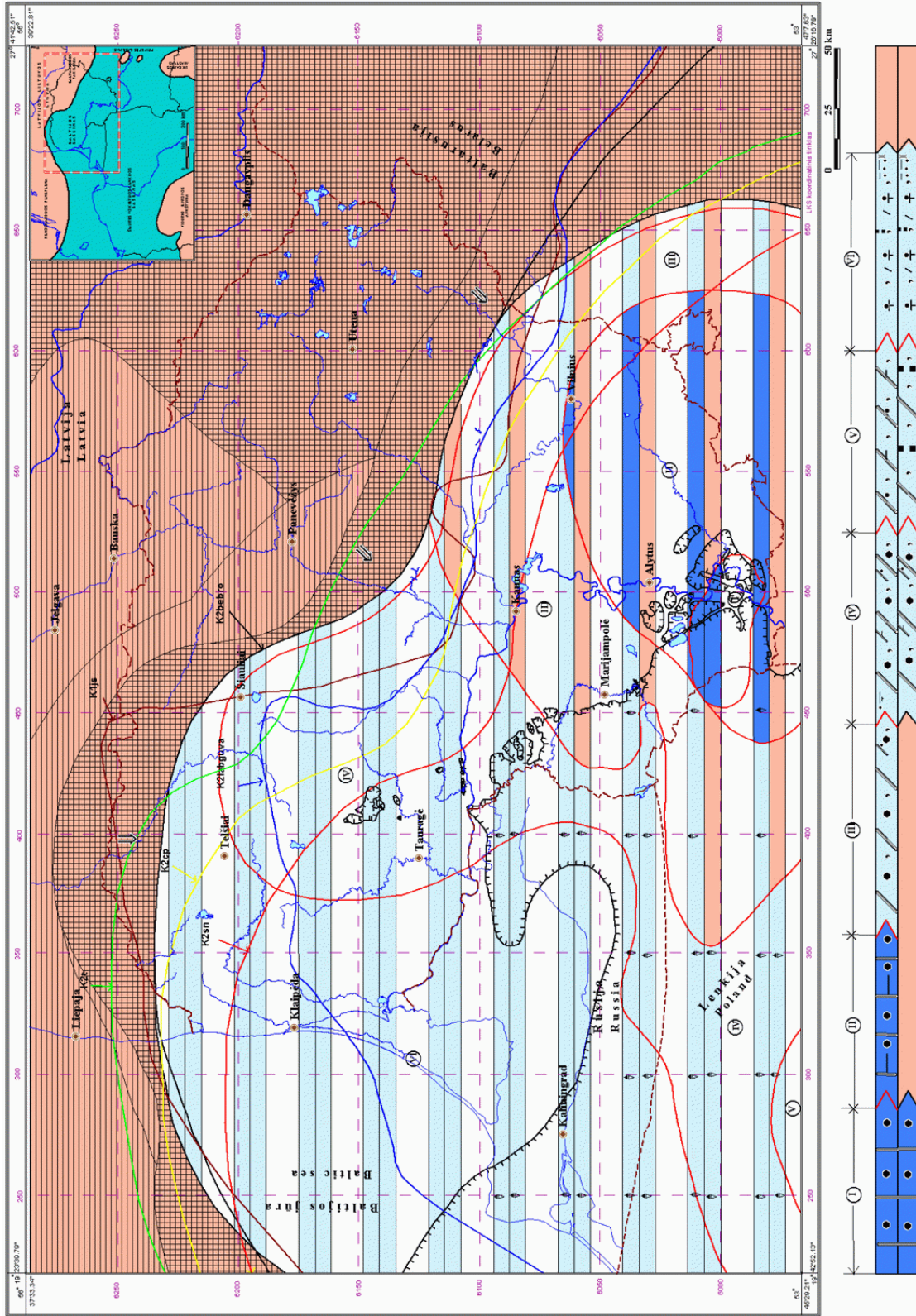
Šio aukšto uolienos paplitusios daug siauriau negu kampanio, jų pobūdis ir storis rodo, kad sedimentacinės sąlygos išliko nepakitusios. Rytinės dalies pjūvis sudarytas iš baltosios kreidos ir kreidingų mergelių. Į vakarus, Suvalkų pakilumos plote, kur vėl atsinaujino sedimentacija ir mastrichčio nuosėdos po pertraukos padengė įvairius senesnius kreidos sluoksnius, pjūvį sudaro mergeliai, aleuritai ir aleurolitai bei smiltainiai. Pagal bentosinius foraminiferus mastrichčio pjūvis skirstomas į apatinį ir viršutinį poaukščius – *Brotzenella complanata* ir *Hanzawaia ekblomi* zonas. Pavieniai šio aukšto uolienu ploteliai rodo, kad jis Lietuvoje buvo paplitęs plačiau, negu aptinkamas dabar (28 pav.) (Grigelis, 1994).



25 pav. Vėlyvosios kreidos konjaktio epochos brastos laiko sedimentacinis - paleogeografinis žemėlapis. Mastelis 1:1000000 (Grigelis A., Bitinas J., 2004).



26 pav. Vėlyvosios kretidos santonio epochos brastos laiko sedimentacinis - paleogeografinis žemėlapis. Mastelis 1:1000000 (Grigelis A., Bitinas J., 2004).



28 pav. Vėlyvosios kreidosgalingos laiko sedimentacinis - paleogeografinis žemėlapis. Mastelis 1:1000000 (Grigelis A., Bitinas J., 2004).

1.4.2. Viršutinės kreidos planktoniniai foraminiferai ir jų biostratigrafija

XX a. viduryje išibėgėjus planktoninių foraminiferų tyrimams, daugėjo publikacijų skirtų viršutinės kreidos biostratigrafiniam skirstymui:

Plummer (1931, JAV), Brotzen (1934, 1936, 1942, 1945, 1948, Švedija), Marie (1938, 1941, Prancūzija), Ten Dam (1946, 1947, 1948a, b, c Olandija), William Mitchell (1948, Anglija), Bartenstein (1948, 1962, 1965 Vokietija), Berggren (1962, Švedija), McGugan (1957, Anglija), Loeblich and Tappan, (1961, 1964, JAV), Eicher (1965, 1966, 1967, JAV), Goel (1965, Prancūzija) and Magniez Jannin (1975, Prancūzija), Gawor–Biedowa (1972, Lenkija), Klaus (1960 Šveicarija) and Caron (1966, 1981, Šveicarija), Neagu (1965, 1970, 1972 a, b, Rumunija), Douglas and Rankin (1969, JAV), Norlig (1973, Švedija), Peryt (1980, Lenkija).

Labiausiai pripažįstama ir vertinama monografija apie kreidos planktoninius foraminiferus ir jų stratigrafiją yra *Atlas de Foraminifères planctoniques du Crétacé Moyen (Mer boreale et Tethys)* Robaszynski ir Caron (1979 a, b). Šiame darbe ja remtasi apibūdinant rūšis.

1.4.3. Šiaurinių platumų viršutinės kreidos planktoniniai foraminiferai

Viršutinės kreidos planktoninių foraminiferų bendrijos turi platuminį pobūdį. Skirtingų platumų bendrijos skiriasi bendrija sudarančiais taksonais bei faunos gausa. Tropinės bendrijos pasižymi didesne įvairove ir gausa. Jose dažnos *K-strateginės* rūšys. Tuo tarpu šiaurinių platumų bendrijos – monospecifinės, jose dominuoja oportunistinės rūšys, turinčios nesudėtingą morfologiją (Huggett, 2004; Kauffman, Harries, 1996).

Planktoninių foraminiferų zonas galima laikyti vienalaikėmis, kadangi jų migracija ir geografinis išplitimas vyko greičiau nei morfologinė evoliucija. Nepaisant to, vieningo globalaus kreidos sistemos biostratigrafinio suskirstymo nepavyko atlikti, dėl skirtingos bendrijų sudėties, nulemtos skirtingų aplinkos sąlygų

(geografinis, ekologinis faktorai). Aplinkos sąlygos įtakoja tam tikrų planktoninių foraminiferų taksonų buvimą ar nebuvimą bendrijose. Specifiniai kai kurių planktoninių foraminiferų rūšių prisitaikymai prie tam tikrų aplinkos sąlygų lėmė jų geografinį paplitimą. Taigi kai kurių šalių išskirtos planktoninių foraminiferų zonos turi regioninį pobūdį (Caron, 1985).

Daugiausia biostratigrafinių darbų ir zoninių schemų skirti Tetijos regionui (Robaszynski, Caron, 1979 a, b).

Pirmosios planktoninių foraminiferų bendrijos viršutinėje kreidoje aptinkamos Šiaurės jūros teritorijoje ir priklauso viršutinio baremio kompleksui. Ši planktoninių foraminiferų bendrija sudaryta iš hedbergelidų ir globigerinelidų. Tokia bendrijos sudėtis išlieka ir apčio bei albio kompleksuose. Albio pabaigoje kompleksą papildė ticinelidai (Huggett, 2004). Viršutiniame albyje šiaurinėse platumose (P. Anglijoje) aptikti pirmieji *K - strategai* – g. *Rotalipora*, su zonine rūšimi *Rotalipora appeninica*. Taip pat gausėja ir *r/K* rūšių: *Planomalina buxfordi*, *Praeglobotruncana delrioensis* (Jenkins, Murray, 1981).

Cenomanyje rotaliporidų šiaurinė riba pasislenka labiau į šiaurę, pasiekdama Danijos krantus, kur nustatyta *R. reicheli* zona. Šios genties rūšys planktoninių foraminiferų bendrijose – retos, o stratigrafinis paplitimas - siauras. Šiaurinių platumų cenomanio planktoninių foraminiferų bendrijose dominuoja hedbergelidai, whiteinelidai, vėliau archaeoglobigerinidai (McGugan, 1957). Marginotruncanidai (*Marginotruncana marginata*) planktoninių foraminiferų bendrijose aptinkami gausiai, taip pat stebimas platus jų geografinis paplitimas. Manoma, jog jie pirmiau pasirodė šiaurinėse platumose, iš kur vėliau išplito į pietinius regionus (Huggett, 2004). Konjako šiaurinių platumų planktoninių bendrijų sudėtyje dominuoja *M. renzi* ir *M. pseudolinneiana* bei *Dicarinella canaliculata*. Tuo tarpu *D. concavata* buvimas konjako bendrijose - nepastovus. Panašios bendrijos aprašomos ir Š. Kalifornijoje (dėl vandenyno srovių). Santonio komplekse dominuoja *Globotruncana linneiana* (McGugan, 1957).

Šiauriausios planktoninių foraminiferų bendrijos užfiksuotos Aliaskoje, kur rasti pavienės g. *Hedbergella* ir g. *Heterohelix* rūšys, atstovaujančios vidurio turinio

kompleksą (Huggett, 2004). Kampanyje šiaurinių platumų planktoninių foraminiferų bendrijose *K-strategų* žymiai sumažėja, dominuoja: *Heterohelix*, *Archaeoglobigerina*, *Globigerinelloides* (Jenkins, Murray, 1981). Vėlyvajame kampanyje bei mastrichtyje bendrijose ima dominuoti *Ruggoglobigerina* ir fiksuojamas nedidelis skaičius *Globigerinelloides* ir *Heterohelix*. Kampanyje *K-strategai* sutinkami iki pietinės Skandinavijos. Tai rūšys *Globotruncana lineiana* ir *Rugotruncana subcircumnodifer* (Caron, 1985).

Įvairesnė fauna stebima viršutiniame mastrichtyje – *Abathomphalus mayaroensis* zonoje. Šios zonos kompleksą sudaro: *Globotruncana arca*, *G. rosetta*, *G. mariei*, *Cotusotruncana contusa*, *Globotruncanita stuarti*, *Rugoglobigerina macrocephala*, *Kuglerina rotundata*, *Racemiguembelina fructicosa*.

2. TYRIMŲ MEDŽIAGA IR METODAI

2.1. Biostratigrafinių padalinių (biozonų) išskyrimo metodika

Šis skyrius parašytas pagal Tarptautinį ir Lietuvos stratigrafijos vadovus (International Stratigraphic Guide, 1994; Lietuvos stratigrafijos vadovas, 2002) bei Sokolovo (Соколов, 1991) duomenimis.

Biostratigrafija – stratigrafijos skyrius, nagrinėjantis fosilijų pasiskirstymą stratigrafiniame metraštyje ir grupuojantis sluoksnius į padalinius pagal juose randamas fosilijas. Biostratigrafinių tyrimų metu pjūvis suskirstomas į sluoksnius pagal juose esančias fosilijas (naudojant biostratigrafinius metodus), ir atliekama sluoksnių stratigrafinė koreliacija t.y., nustatomas sluoksnių (stratigrafinių vienetų) vienalaikiškumas įvairiuose regionuose.

Fosilinis jautriai atspindi buvusias aplinkos sąlygas, sedimentacijos tėkmę ir nuosėdų pasiskirstymą. Be to, dėl evoliucijos negrįžtamumo fosilijos ypač vertingos nustatant santykinį nuosėdinių sluoksnių susidarymo laiką. Įvairios iškasenų grupės turi nevienodą reikšmę stratigrafijai. Skiriamos archistratigrafinės ir parastratigrafinės faunos grupės. Archistratigrafinės greitai evoliucionavo ir turėjo platų geografinį paplitimą, tai yra mažas vertikalus ir platus horizontalus paplitimas.

Parastratigrafinės grupės evoliucionavo lėčiau ir yra naudojamos grubesnei koreliacijai.

Pagal fosilijų taksonominę sudėtį pjūviai suskirstomi ir grupuojami į biostratigrafinius padalinius (biozonas⁴). Biostratigrafinį padalinį galima pagrįsti vienu taksonu arba jų kombinacija. Tą patį sluoksnio intervalą galima zonuoti skirtingai, priklausomai nuo diagnostinio kriterijaus ar pasirinktos fosilijų grupės. Tokiu būdu gali būti išskirti keli biostratigrafinių padalinių tipai tame pačiame sluoksnių intervale.

Idealiu atveju biozona standartinėje stratigrafinėje skalėje yra laikomos nuogulos, susiformavusios nuo momento, kai atsiranda viena morfologiškai išraiškinga, plačiai paplitusi rūšis iki momento, kai ją pakeičia kita, genetiškai jai artima, taip pat morfologiškai išraiškinga bei plačiai paplitusi rūšis. Taigi svarbu pasirinkti rūšis – indeksus iš greitai besivystančių grupių (Корчагин, 2001 b).

Biostratigrafiniai padaliniai gali būti kelių tipų: 1) paplitimo zonos; 2) intervalo zonos; 3) filogenetinės zonos; 4) bendrijos zonos; 5) gausos zonos.

Bendrijos zona – tai sluoksnynas, apibūdinamas trim ar daugiau taksonais (fosilijų), kurie savo biostratigrafiniais požymiais išskiria jį iš gretimų sluoksnių. Norint pjūvį priskirti bendrijos zonai nebūtinai turi būti rasti visi bendrijos (komplekso) nariai, be to, bet kurių iš jų paplitimas gali išeiti už zonos ribų. Bendrijos zonos pavadinimui imamas vieno iš ryškiausių ir diagnostinių fosilijų bendrijos nario pavadinimas.

Gausos zona – tai sluoksnynas, kuriame tam tikro taksono arba taksonų grupės gausa daug didesnė negu gretimose pjūvio dalyse. Pavadinimas suteikiamas remiantis pagal taksono ar taksonų, kurie pasižymi didesne gausa, pavadinimus. Mezozojaus foraminiferų zonos dažniausiai skiriamos remiantis keliomis rūšimis – kompleksu (bendrijos zona) arba masišku vystymusi tam tikro taksono ar taksonų (gausos zona).

Aprašant naują foraminiferų zoną reikalaujama:

⁴ Biostratigrafinė zona (biozona) – bendrinis terminas, taikomas bet kurio tipo biostratigrafiniam padalinii neatsižvelgiant į jo storį ir geografinį paplitimą. Biozonos labai skiriasi savo storiu, geografiniu paplitimu ir atstovaujama amžiumi.

- parinkti pavadinimą pagal stratigrafinio kodekso taisykles;
- pateikti zoninio komplekso sudėtį ir jo charakteringas rūšis;
- pateikti tiriamos medžiagos kolekcijų numerius ir saugojimo vietą;
- nurodyti stratotipo⁵ vietą ir pateikti jo aprašymą arba nuorodą į publikaciją, kur aprašytas pjūvis, laikomas stratotipu. Tuo atveju jei išskiriant stratoną⁶, nebuvo išskirtas stratotipas, išrenkamas leктоstratotipas⁷. Jei stratotipas fiziškai sunaikintas ar anuliuotas, tai išrenkamas neostratotipas;

- nurodyti zonos padėtį rajono stratigrafinėje schemoje;
- pateikti ryšį su gretimų rajonų foraminiferų zonomis;
- nurodyti geologinį amžių (ryšį su bendrosios skalės padaliniais).

Zoninis kompleksas (bendrija) renkamas empiriškai. Į bendrijos sudėtį įeina: rūšys indeksai ir rūšys, kurios apsprendžia viršutines bei apatines zonos ribas arba pasiekia maksimalų išsivystymą pasirinktojoje zonoje.

Paprastai foraminiferų kompleksą sudaro kelios dešimtys rūšių. Suprantama, kad skirstant ir koreliuojant pjūvius atsižvelgti į visas rūšis neįmanoma. Taigi pasirenkamos tik 5–10 charakteringų, kurios pakankamai dažnai sutinkamos ir pasižymi gan siauru stratigrafiniu diapazonu.

2.2. Foraminiferų preparavimo iš uolienos metodika.

Foraminiferų preparavimo technikos specifiškumas priklauso nuo uolienos tipo, kurioje yra fauna bei nuo foraminiferų faunos tipo (Armstrong and Brasier, 1980).

Norint išpreparuoti planktoninius foraminiferus bei smulkius bentosinius, juos talpinanti uoliena trupinama plaktuko ar grūstuvės pagalba. Sutrupinama maždaug 5 mm fragmentais (Armstrong and Brasier, 1980).

Šio darbo metu iš tiriamojo kerno ėminio buvo imama 100 g uolienos; ji trupinama. Tuomet sutrupinta uoliena pilama į stiklinę kolbą (1 litro) ir užpilama distiliuotu vandeniu (800 ml). Į šį mišinį pilama arba amoniako (5 ml), arba sodos,

⁵ Stratotipas (tipinis pjūvis) – pirminis ar vėliau nustatytas etaloninis įvardyto sluoksniuoto stratigrafinio padalinio arba stratigrafinės ribos standartas.

⁶ Termino “stratigrafinis padalinys” trumpesnis variantas.

⁷ Lektostrototipas – anksčiau aprašytam stratigrafiniam padaliniai vėliau parinktas stratotipas, nesant tinkamai išskirto pirminio stratotipo (holostratotipo).

arba 6 % vandenilio peroksido. Šio darbo metu buvo naudojama soda. Toliau mišinys kaitinamas iki virimo (kaitinimas trunka maždaug valandą, jo laikas priklauso nuo uolienos tipo).

Jeigu preparavimui naudojamas peroksidas, tai jame uolienos negalima laikyti ilgiau nei pusę valandos.

Išvires mėginys perplaunamas (5 litrų cilindruose, paliekant frakciją, kuri nusėda per 5 s) ir džiovinamas. Išdžiovintas sijoamas per sietus. Prasijojus pro 1,0 mm diametro sietą, paimama prasisijojusi mėginio dalis. Paskui siojama pro 0,16 mm diametro sietą ir paimama likusi ant sieto mėginio dalis.

Iš taip paruošto mėginio fauna išrenkama plono teptuko pagalba po binokuliaru.

2.3. Tyrimų medžiaga.

Darbo metu buvo tirti 32 gręžiniai (prof. A. Grigelio kreidos foraminiferų kolekcija). Taip pat buvo imtas kernas iš 17 gręžinių. Surinkti 407 ėminiai, iš jų paruošti 380 mėginiai. Tirtų gręžinių koordinatės:

- 1. Pirminis gręžinio Nr.: Žalgiriai – 1**
Gręžinio Nr.: 4622
Adresas: Žalgirių k., Jonaičių apyl., Šilutės raj.
LKS-94 plokštuminės X 6134784 m Y 338121 m
1942 m. elipsoidinės: 55°19'19" platuma 21°27'04" ilguma
- 2. Pirminis gręžinio Nr.: Simnas-3**
Gręžinio Nr.: 5539
Adresas: Simnas, Alytaus raj.
LKS-94 plokštuminės X 6028495 m Y 477272 m
1942 m. elipsoidinės: 54°23'35" platuma 23°39'07" ilguma
- 3. Pirminis gręžinio Nr.: Žygaičiai-7**
Gręžinio Nr.: 6116
Adresas: Žygaičių k., Žygaičių apyl., Tauragės raj.
LKS-94 plokštuminės X 6132401 m Y 374324 m
1942 m. elipsoidinės: 55°18'40" platuma 22°01'20" ilguma
- 4. Pirminis gręžinio Nr.: Pašiliškiai-17**
Gręžinio Nr.: 10377
Adresas: Pašiliškių k., Gardamo apyl., Šilutės raj.
LKS-94 plokštuminės X 6144941 m Y 346626 m
1942 m. elipsoidinės: 55°24'57" platuma 21°34'46" ilguma
- 5. Pirminis gręžinio Nr.: Sūkuriai-1**
Gręžinio Nr.: 13310
Adresas: Sūkurių k., Balbieriškio apyl., Prienuj. raj.
LKS-94 plokštuminės X 6038502 m Y 487996 m
1942 m. elipsoidinės: 54°29' platuma 23°49' ilguma
- 6. Pirminis gręžinio Nr.: Viešvilė-11**
Gręžinio Nr.: 16969
Adresas: Viešvilės mstl., Viešvilės apyl., Jurbarko raj.
LKS-94 plokštuminės X 6104898 m Y 397332 m
1942 m. elipsoidinės: 55°04'10" platuma 22°23'40" ilguma
- 7. Pirminis gręžinio Nr.: Rokai-2**
Gręžinio Nr.: 22056
Adresas: Kaunas
LKS-94 plokštuminės X 6077441 m Y 496664 m
1942 m. elipsoidinės: 54°50' platuma 23°57' ilguma
- 8. Pirminis gręžinio Nr.: Garliava -9**
Gręžinio Nr.: 22065
Adresas: Jonučių II k., Garliavos apyl., Kauno raj.
LKS-94 plokštuminės X 6078375 m Y 491847 m
1942 m. elipsoidinės: 54°50'30" platuma 23°52'30" ilguma
- 9. Pirminis gręžinio Nr.: Baltašiškė-267**
Gręžinio Nr.: 12765
Adresas: Alytaus apskr., Druskininkų m.
- LKS-94 plokštuminės X 5987788 m Y 499567 m**
1942 m. elipsoidinės: 54°01'40" platuma 23°59'43" ilguma
- 10. Pirminis gręžinio Nr.: Drucminai-63**
Gręžinio Nr.: 16652
Adresas: Varėnos r. sav., Kaniavos sen., Drucminių k.
LKS-94 plokštuminės X 5993267 m Y 548470 m
1942 m. elipsoidinės: 54°04'29" platuma 24°44'33" ilguma
- 11. Pirminis gręžinio Nr.: Varnupiai-445**
Gręžinio Nr.: 5466
Adresas: Marijampolės s., Igliaukos sen., Varnupių k.
LKS-94 plokštuminės X 6039122 m Y 468235 m
1942 m. elipsoidinės: 54°29'17" platuma 23°30'42" ilguma
- 12. Pirminis gręžinio Nr.: Salaperaugis-451**
Gręžinio Nr.: 5471
Adresas: Kalvarijos sav., Liubavo sen., Salaperaugio k.
LKS-94 plokštuminės X 6021712 m Y 443053 m
1942 m. elipsoidinės: 54°19'46" platuma 23°07'35" ilguma
- 13. Pirminis gręžinio Nr.: Paversekis-59**
Gręžinio Nr.: 9107
Adresas: Varėnos r. sav., Matuizų sen., Paversekio k.
LKS-94 plokštuminės X 6014591 m Y 553367 m
1942 m. elipsoidinės: 54°15'57" platuma 24°49'16" ilguma
- 14. Pirminis gręžinio Nr.: Punios šilas-315**
Gręžinio Nr.: 18733
Adresas: Alytaus r. sav., Alytaus sen. Punios šilas
LKS-94 plokštuminės X 6045536 m Y 503471 m
1942 m. elipsoidinės: 54°32'48" platuma 24°03'20" ilguma
- 15. Pirminis gręžinio Nr.: Neravai-453**
Gręžinio Nr.: 5644
Adresas: Lazdijų r. sav., Lazdijų sen., Neravų k.
LKS-94 plokštuminės X 6004779 m Y 472459 m
1942 m. elipsoidinės: 54°10'47" platuma 23°34'48" ilguma
- 16. Pirminis gręžinio Nr.: Kybartai - 14**
Gręžinio Nr.: 26186
Adresas: Marijampolės apskr., Vilkaviškio r. sav., Kybartų sen.
LKS-94 plokštuminės X 6054139 m Y 418980 m
1942 m. elipsoidinės: 54°37'03" platuma 22°44'51" ilguma
- 17. Pirminis gręžinio Nr.: Punia-4**
Gręžinio Nr.: 17110
Adresas: Jonučių II k., Garliavos apyl., Kauno raj.
LKS-94 plokštuminės X 6078375 m Y 491847 m
1942 m. Elipsoidinės: 54°50'30" platuma 23°52'30" ilguma

3. TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS.

3.1. *Foraminiferų biostratigrafinis paplitimas tirtuose viršutinės kreidos grėžiniuose. Skiriamų planktoninių foraminiferų zonų apibūdinimas.*

Ištirus 380 mėginius, nustatyta 37 planktoninės foraminiferų rūšys. Jų aprašymai pateikiami 72 – 87 p. Nuotraukos, darytos skenuojančiu elektroniniu mikroskopu, pateiktos prieduose: 1-7 (97 – 104 p.).

Remiantis tirtų planktoninių foraminiferų rūšių biostratigrafiniu paplitimu, viršutinėje kreidoje skiriamos 10 planktoninių foraminiferų zonų.

Išskirtos zonos yra 3 tipų: 1. **Konkurentinė (bendrijos) paplitimo zona (KPZ)** (pav. *Praeglobotruncana stephani* zona); 2. **Intervalo paplitimo zona (IPZ)** (pav. *Whiteinella archaeocretacea* zona); 3. **Taksono paplitimo zona (TPZ)** (pav. *Helvetoglobotruncana helvetica* zona).

Tirtų foraminiferų paplitimas bei tirtų pjūvių koreliacija foraminiferų duomenimis pateikiama 29 – 39 pav.

Cenomanis (98,9 – 93,5 mln.m).

Cenomanio nuosėdos rastos grėžiniuose:

Varnupiai - 445(2 mėg.); Baltaiškė - 267 (6mėg.); Paversekis - 59 (3mėg.); Salapieraugis - 451 (3mėg.); Punios šilas - 315 (2mėg.); Neravai - 453 (2mėg.); Sūkuriai - 1 (3mėg.); Viešvilė - 11 (5mėg.); Žigaičiai - 7 (5mėg.); Žalgiriai - 1 (10mėg.); Simnas - 3 (3mėg.); Rokai - 2 (15 mėg.); Pašiliškiai - 17 (4); Punia - 4 (4 mėg.) Garliava - 9 (12 mėg.); Kybartai - 14 (15 mėg.); Natkiškiai - (3mėg.).

***Praeglobotruncana stephani* zona** - taksonų (konkurentinė) paplitimo zona (KPZ):

Ribos: Intervalas kuriame paplitę du taksonai : *P. delrioensis* (Plummer) ir *P. stephani* (Gandolfi) iki pirmo *Whiteinella archaeocretacea* Pessagno pasirodymo.

Zoninės rūšys: *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *H. simplex* (Morrow), *H. planispira* (Tappan), *H. portsdownensis* (Williams – Mitchell), *Praeglobotruncana delrioensis* (Plummer), *P. stephani* (Gandolfi), *Whiteinella brittonensis* (Loeblich et Tappan), *W. paradubia* (Sigali), *Globigerinelloides bentonensis* (Morrow), *G. caseyi* (Bolli, Loeblich and Tappan), *G. ultramicrus* (Subbotina).

Nėra genties *Rotalipora*.

Amžius: apatinis, vidurinis cenomanis.

Koreliacija: planktoninių rūšių taksonominė sudėtis tokia pati kaip ir zonoje *Rotalipora globotruncanoides*, *R. reicheli*, *R. cushmani*.

Taip pat šis zoninis kompleksas atitinka *Gavelinella cenomanica* zoną.

***Whiteinella archaeocretacea* zona** – taksono (intervalo) paplitimo zona (IPZ):

Ribos: Intervalas kuriame paplitęs taksonas : *Whiteinella archaeocretacea* Pessagno iki pirmo *Helvetoglobotruncana helvetica* Bolli pasirodymo.

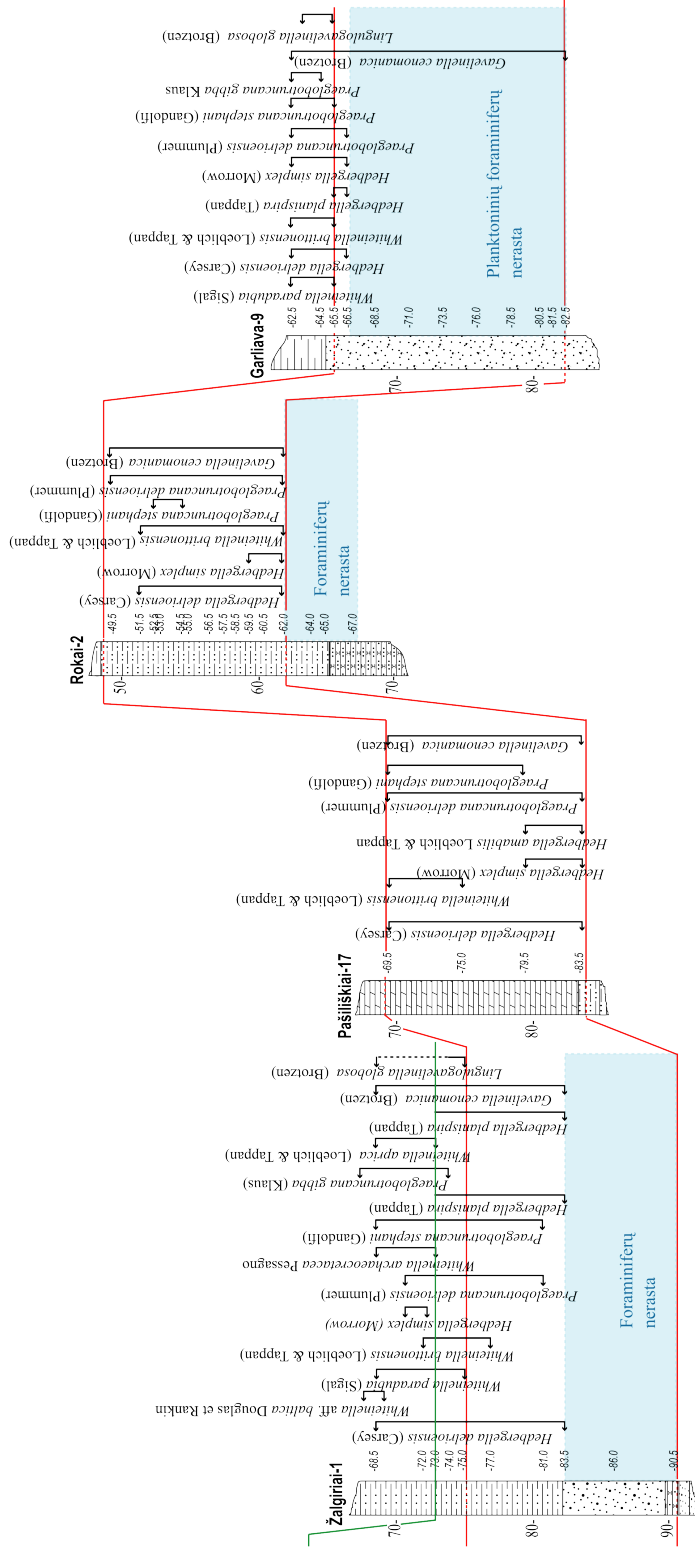
Zoninės rūšys: *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *H. simplex* (Morrow), *H. planispira* (Tappan), *H. portsdownensis* (Williams – Mitchell), *Praeglobotruncana delrioensis* (Plummer), *P. stephani* (Gandolfi), *P. gibba* Klaus, *Whiteinella archaeocretacea* Pessagno, *W. brittonensis* (Loeblich et Tappan), *W. paradubia* (Sigali), *W. baltica* Douglas et Rankin , *W. aprica* (Loeblich et Tappan), *Globigerinelloides ultramicrus* (*Subbotina*), *Dicarinella hagni* (Scheibnerova), *D. algeriana* (Caron), *Heterohelix moremani* (Cushman), *H. globulosa* Pessagno.

Amžius: viršutinis cenomanis, apatinis turonis.

Koreliacija: planktoninių rūšių taksonominė sudėtis tokia pati kaip ir zonoje *Whiteinella archaeocretacea*.

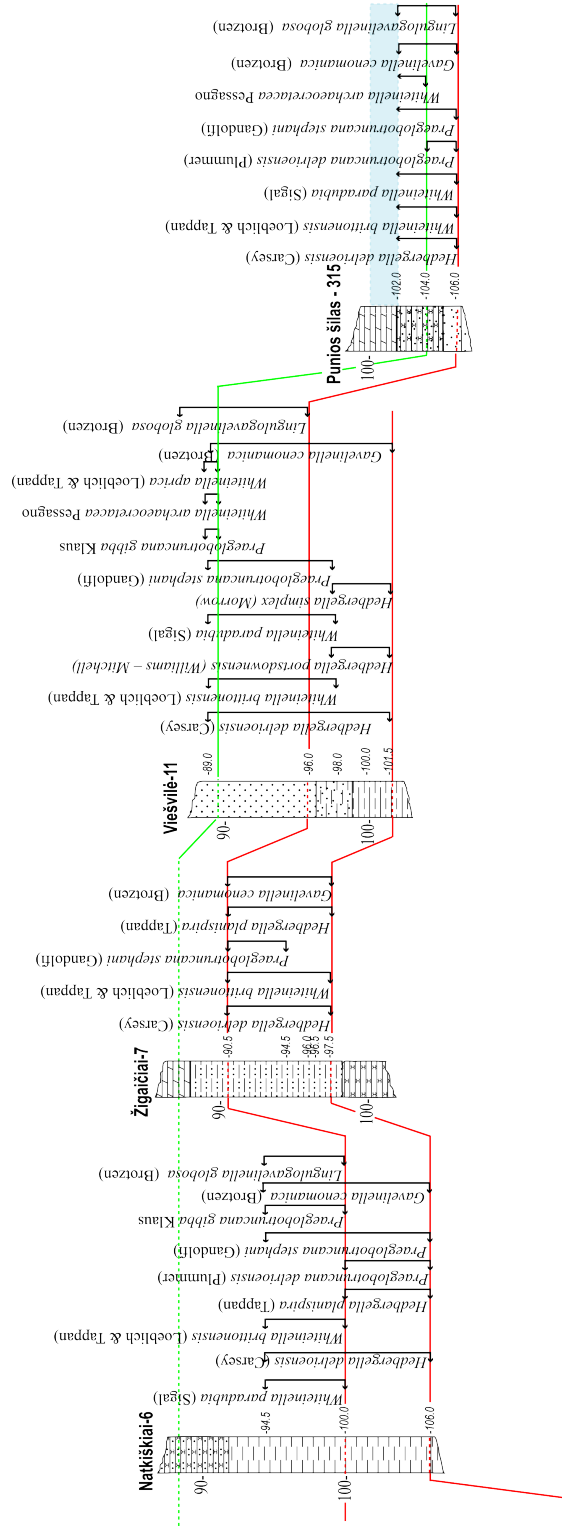
Taip pat šis zoninis kompleksas atitinka *Lingulogavelinella globosa* zoną.

Aukštas	TURONIS	APATINIS	Kasėtos	Brasta	Bentosinių foraminiferų zonos	Iškirtos planktoninių foraminiferų zonos
					<i>Gavelinella vesca</i>	
					<i>Lingulogavelinella globosa</i>	<i>archaeoceratacea</i> (IFZ)
					<i>Gavelinella cenomanica</i>	<i>Præglabotruncana stephani</i> (KPZ)



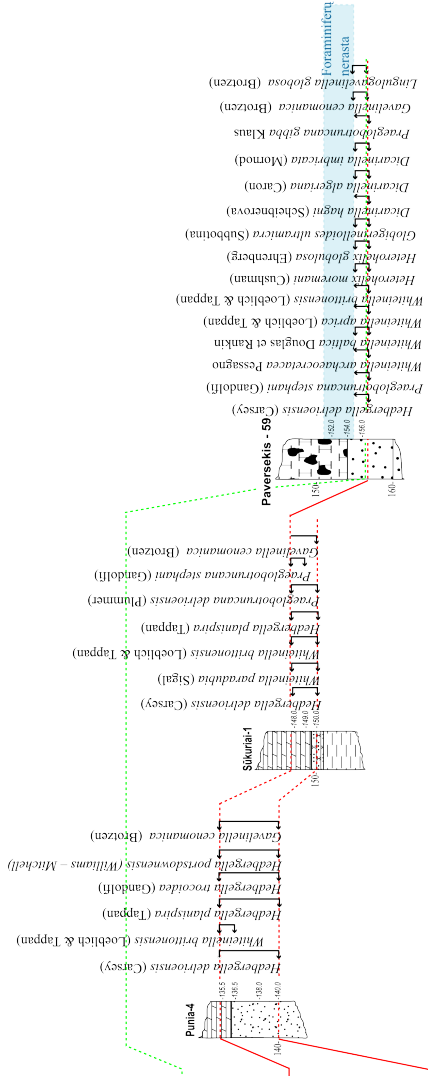
29 pav. Cenomanio tirtų planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas ir koreliacija tirtuose grėžiniuose.

Aukštas	APATINIS	VIRŠUTINIS	Apatinis	Poaukštis	Svita	Bentosinių foraminiferų zonos Grigelis, 1996	Gavelinella cenomanica Lingulogavelinella globosa	Praeglobotruncana stephani (KPZ)	Whitella	Skrutamos planktoninių foraminiferų zonos
									archaeoceratacea (IPZ)	
Aukštas	TURONIS		Brasta						Gavelinella vesca	

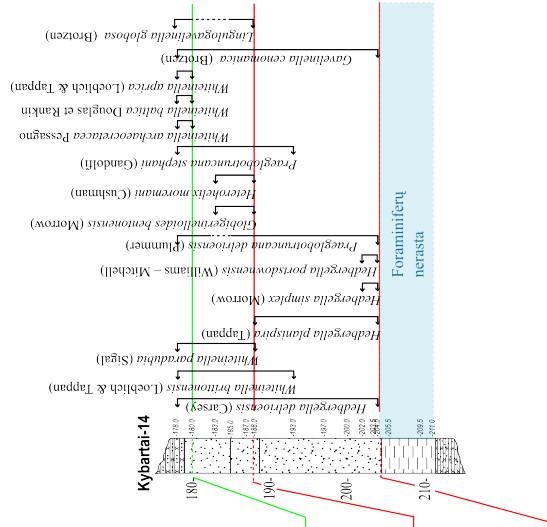


30 pav. Cenomanio tirtų planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas ir koreliacija tirtuose grėžiniuose.

CENOMANIS		TURONIS		Aukštas
APATINIS	VIRŠUTINIS	APATINIS	Poaukštis	
Bentosinių foraminiferų zonos	Gavelinella foraminiferų zonos	Gavelinella vesca	Skiriamos planktoninių foraminiferų zonos	
Akmens	Kašėtos	Brasta	Svita	
Praeglobotruncana stephani (KPF2)				
Lingulogavelinella globosa (KPF2)		Mikrothelasma archaocretacea (KPF2)		

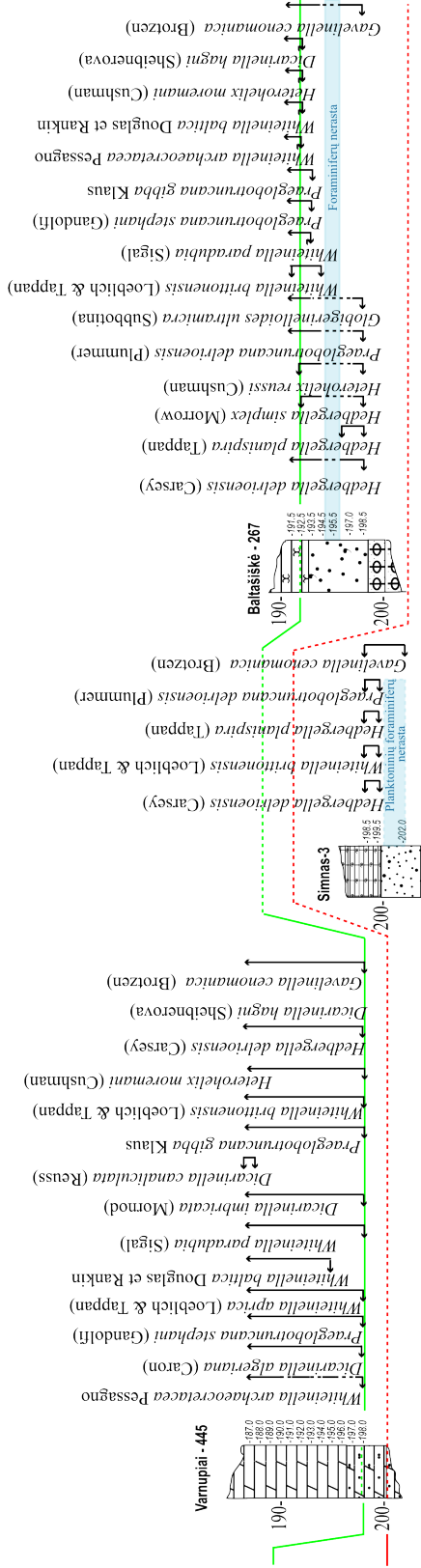


CENOMANIS		TURONIS		Aukštas
APATINIS	VIRŠUTINIS	APATINIS	Poaukštis	
Bentosinių foraminiferų zonos	Gavelinella foraminiferų zonos	Gavelinella vesca	Skiriamos planktoninių foraminiferų zonos	
Akmens	Kašėta	Brasta	Svita	
Praeglobotruncana stephani (KPF2)				
Lingulogavelinella globosa (KPF2)		Mikrothelasma archaocretacea (KPF2)		



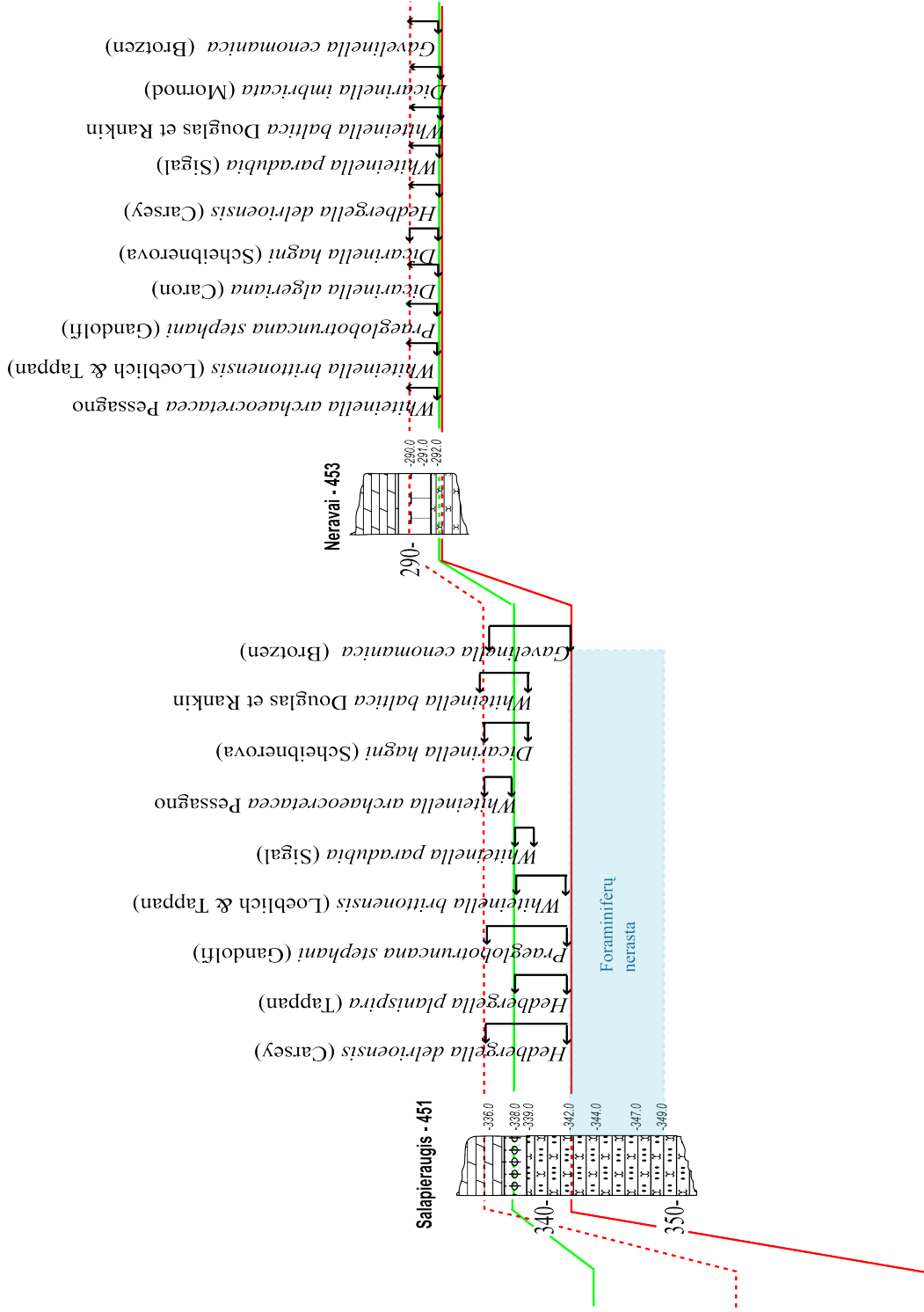
31 pav. Cenomanio tirtų planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas ir koreliacija tirtuose gręžiniuose.

Aukštas	TURONIS	CENOMANIS	
	APATINIS	VIRŠUTINIS	Kašėtos
Paukštis	APATINIS	Brasta	Svita
Bentosinių foraminiferų zonos Grigelis, 1996	Gavelina vesca	Gavelina	Bentosinių foraminiferų zonos Grigelis, 1996
	Whitella	Whitella	Išskirtos planktoninių foraminiferų zonos
	archaeocretacea (IPZ)	Praeglobotruncana stephani (Kc2)	



32 pav. Cenomanio tirtų planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas ir koreliacija tirtuose grėžniuose.

Aukštas	APATINIS	VIRŠUTINIS	CENOMANIS	
			Akmens	Kašėta
Poaukštis	Svita	Bentosinių foraminiferų zonos	<i>Gavelinella cenomanica</i>	<i>Praeglobotruncana stephani</i> (KPZ)
Aukštis		Brasta	<i>Gavelinella vesca</i>	<i>Whiteinella archaeocretacea</i> (FPZ)
		Isskirtos planktoninių foraminiferų zonos		



33 pav. Cenomanio tirtų planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas ir koreliacija tirtuose grėžiniuose.

Turonis (93,5 – 89,0 mln.m).

Turonio nuosėdos rastos grėžiniuose:

Varnupiai – 445 (28 mėg.); Bliūdsukiai – 19 (16); Baltašiškė – 267 (38mėg.); Paversekis – 59 (4mėg.); Punios šilas – 315 (22mėg.); Neravai – 453 (17mėg.).

***Helvetoglobotruncana helvetica* zona** - taksono (absoliutaus) paplitimo zona (TPZ):

Ribos: Intervalas kuriame paplitęs šis taksonas *Helvetoglobotruncana helvetica* Bolli.

Zoninės rūšys: *Helvetoglobotruncana helvetica* Bolli, *Whiteinella baltica* Douglas et Rankin, *W. archaeocretacea* Pessagno, *W. brittonensis* (Loeblich et Tappan), *W. aprica* (Loeblich et Tappan), *Dicarinella hagni* (Scheibnerova), *D. algeriana* (Caron), *Heterohelix globulosa* Pessagno, *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi), *P. gibba* Klaus, *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *H. simplex* (Morrow), *H. planispira* (Tappan), *H. portdownensis* (Williams – Mitchell), *H. hoelzli* Hagn et Zeil. *Heterohelix moremani* (Cushman), *H. globulosa* Pessagno.

Amžius: apatinis, vidurinis turonis.

Koreliacija: planktoninių rūšių taksonominė sudėtis tokia pati kaip ir zonoje *Helvetoglobotruncana helvetica*.

Šis zonis kompleksas atitinka *Gavelinella vesca* ir *Gavelinella ammonoides* zonas.

***Marginotruncana coronata* zona** – taksono (intervalo) paplitimo zona (IPZ):

Ribos: Intervalas kuriame paplitęs taksonas : *Marginotruncana coronata* (Bolli) iki pirmo *Dicarinella primitiva* (Dalbiez) pasirodymo.

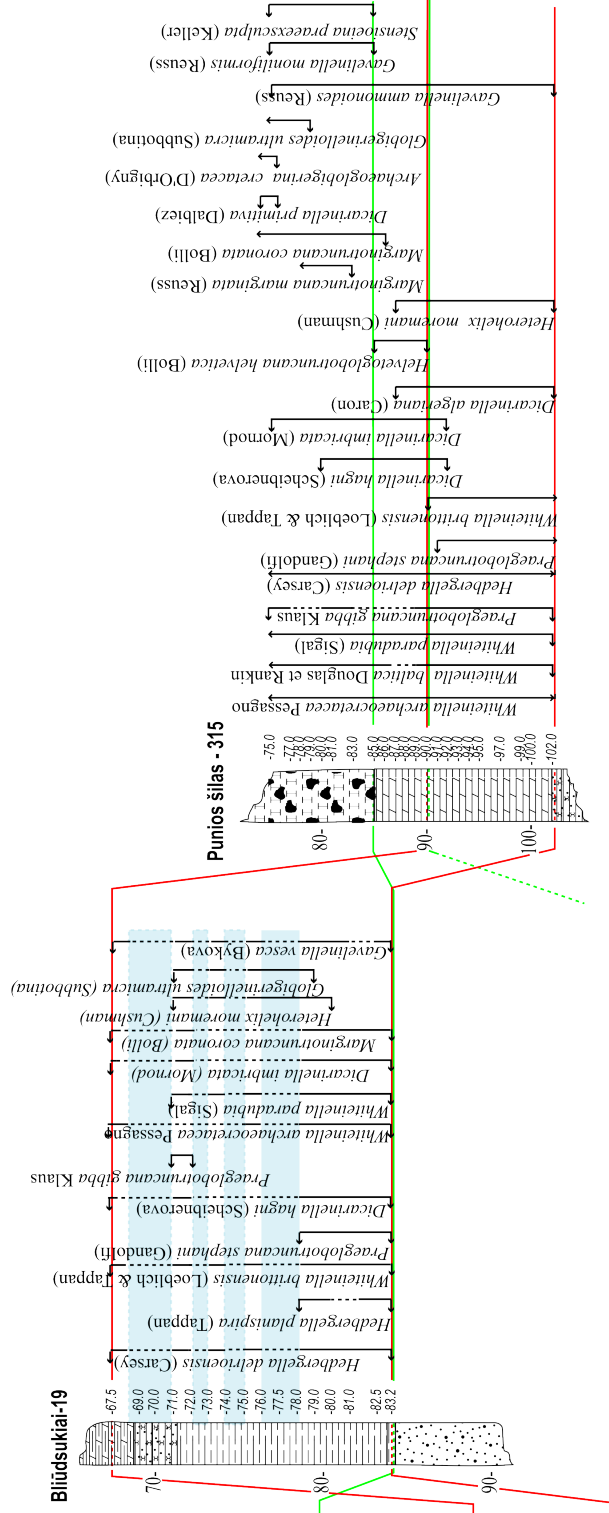
Zoninės rūšys: *Marginotruncana coronata* (Bolli), *M. marginata* (Reuss), *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *H. simplex* (Morrow), *H. planispira* (Tappan), *H. hoelzli* Hagn et Zeil, *Praeglobotruncana gibba* Klaus, *Whiteinella baltica* Douglas et Rankin, *W. brittonensis* (Loeblich et Tappan), *W. paradubia* (Sigal), *W. archaeocretacea* Pessagno, *W. aprica* (Loeblich et Tappan), *W. inornata* Bolli, *Dicarinella imbricata* (Mornod), *D. hagni* (Scheibnerova), *D. algeriana* (Caron), *Globigerinelloides ultramicra* (Subbotina), *Heterohelix moremani* (Cushman), *H. globulosa* Pessagno, *Archaeoglobigerina bosquensis* Pessagno.

Amžius: viršutinis turonis.

Koreliacija: planktoninių rūšių taksonominė sudėtis tokia pati kaip ir zonoje *Marginotruncana coronata*.

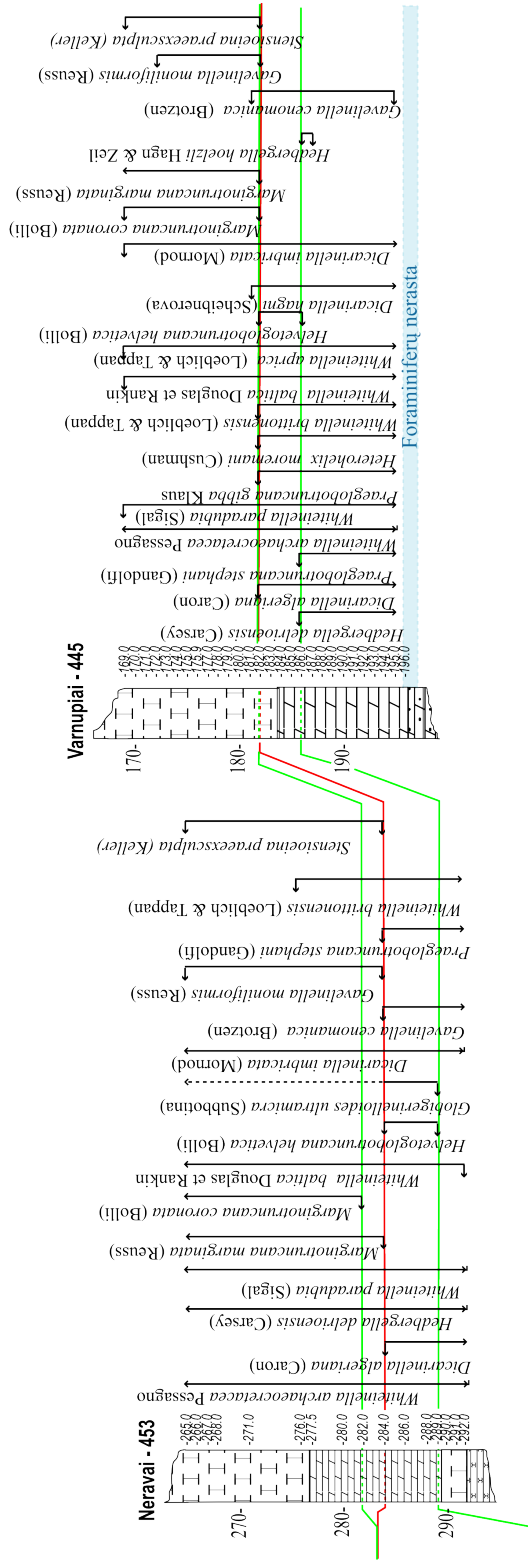
Taip pat šis zonis kompleksas atitinka *Gavelinella moniliformis* zoną.

Aukštas	TURONIS	
	APATINIS	
Poaukštis	BRSTA	
Svita	Bentosinių foraminiferų zonos	<i>Gavelinella moniliformis</i>
	Išskirtos planktoninių foraminiferų zonos	<i>Marginoituncana coronata</i> (IPZ)
	<i>Whiteinella vesca</i> (IPZ)	<i>Whiteinella vesca</i> (IPZ)
	<i>Whiteinella archaocretacea</i> (IPZ)	<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i> (IPZ)



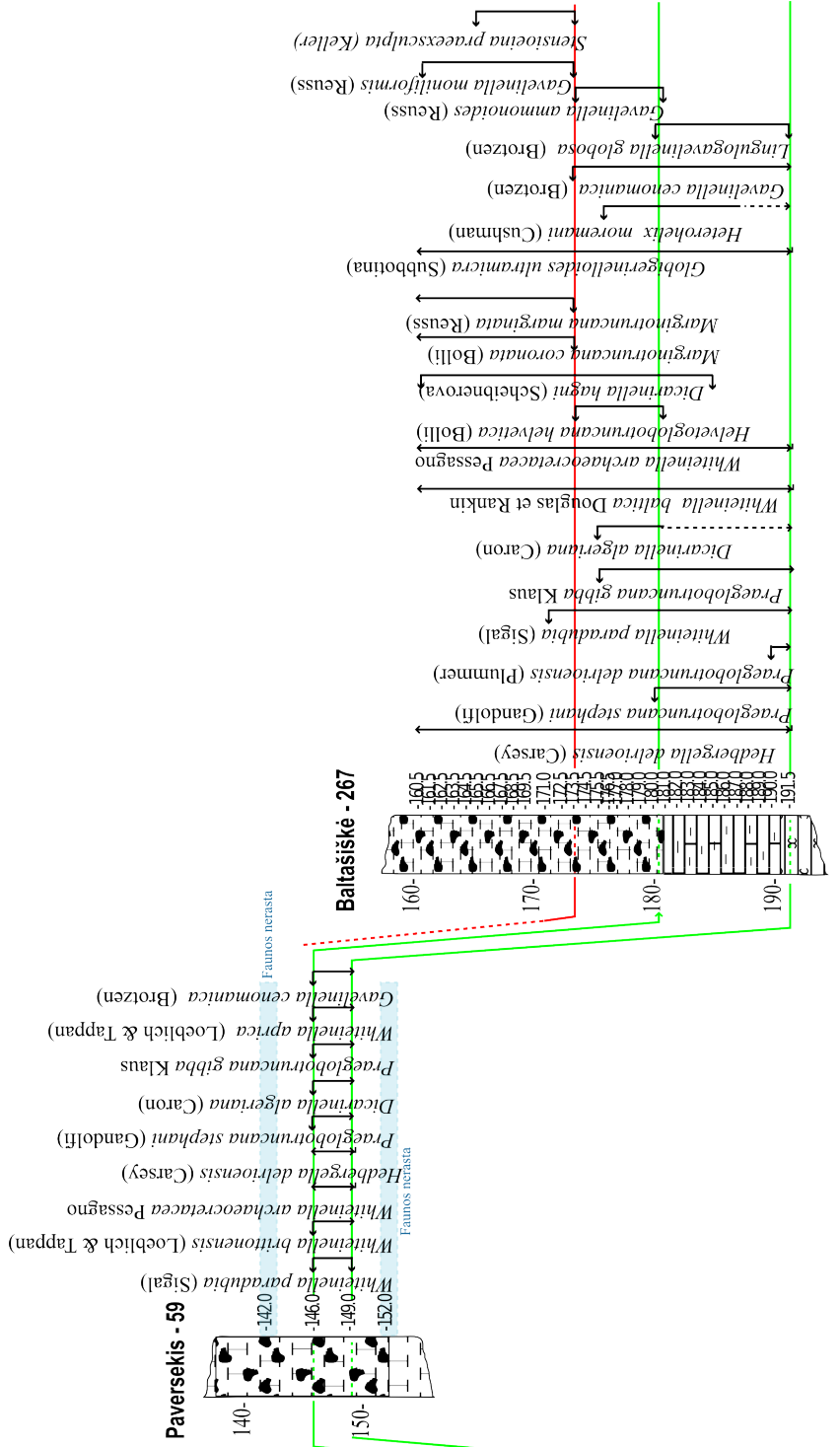
34 pav. Turonio tirtų planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratografinis paplitimas ir koreliacija tirtuose gręžiniuose.

Aukštas	TURONIS	Poaukštis	Svita	Bentosinių foraminiferų zonos Grigelis, 1996	Išskirtos planktoninių foraminiferų zonos
				Gavelinella vesca	Whiteinella archaocretacea (IPZ)
APATINIS	VIRŠUTINIS	Brasta	Gavelinella ammonoides	Whiteinella helvetica (IPZ)	Hevetoglobotruncana
			Gavelinella moniliformis	Marginoituncana coronata (IPZ)	Marginoituncana



35 pav. Turonio tirtų planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas ir koreliacija tirtuose gręžiniuose.

Aukštas	Viršutinis	TURONIS	
		Apatinis	
Poaukštis	Brasta		
Svita	Bentosinių foraminiferų zonos 1996 Grigelis	Gavainella vesca Gavainella ammonoides Havetoglobotruncana helvetica (TPZ)	Whitella archaeocretacea (IPZ)
	Skiriamos planktoninių foraminiferų zonos	Marginoituncana coronata (IPZ)	Whitella archaeocretacea (IPZ)



36 pav. Turonio tirtų planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratografinis paplitimas ir koreliacija tirtuose gręžiniuose.

Konjakis (89,0 – 85,8 mln.m).

Konjacio nuosėdos rastos grėžiniuose:

Varnupiai – 445(35 mėg.); Baltašiškė – 267 (21 mėg.); Paversekis – 59 (15 mėg.); Punios šilas – 315 (19 mėg.); Neravai – 453 (27 mėg.).

***Dicarinella primitiva* zona** - Intrevalo paplitimo zona (IPZ):

Ribos: Intervalas kuriame paplitęs taksonas *Dicarinella primitiva* (Dalbiez) iki pirmo *Dicarinella concavata* (Brotzen) pasirodymo.

Zoninės rūšys: *Dicarinella primitiva* (Dalbiez), *D. imbricata* (Mornod), *D. hagni* (Scheibnerova), *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *H. planispira* (Tappan), *Whiteinella baltica* Douglas et Rankin, *W. brittonensis* (Loeblich et Tappan), *W. aprica* (Loeblich et Tappan), *W. inornata* Bolli, *Marginotruncana coronata* (Bolli), *M. marginata* (Reuss), *M. renzi* (Gandolfi), *M. schneegansi* (Sigal), *Heterohelix globulosa* Pessagno, *Globigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Archaeoglobigerina cretacea* (D'Orbigny), *A. bosquensis* Pessagno.

Amžius: apatinis konjakis.

Koreliacija: planktoninių rūšių taksonominė sudėtis tokia pati kaip ir zonoje *Dicarinella primitiva*.

Taip pat šis zonis kompleksas atitinka *Gavelinella kelleri* zoną.

***Dicarinella concavata* zona** - Intrevalo paplitimo zona (IPZ):

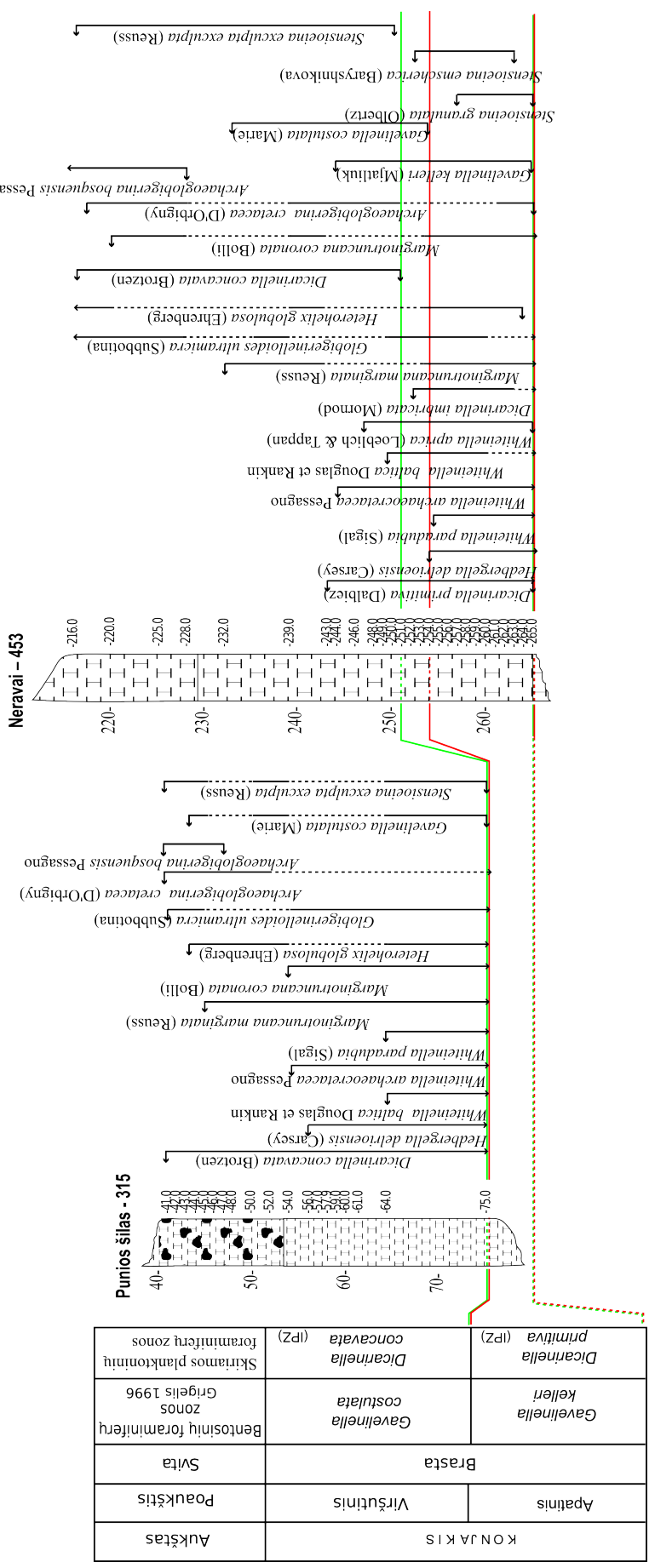
Ribos: Intervalas kuriame paplitęs taksonas *Dicarinella concavata* (Brotzen) iki pirmo *Dicarinella asymetrica* (Sigal) pasirodymo.

Zoninės rūšys: *Dicarinella concavata* (Brotzen), *D. primitiva* (Dalbiez), *D. imbricata* (Mornod), *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *Whiteinella baltica* Douglas et Rankin, *W. brittonensis* (Loeblich et Tappan), *W. archaeocretacea* Pessagno, *W. aprica* (Loeblich et Tappan), *W. inornata* Bolli, *Marginotruncana coronata* (Bolli), *M. marginata* (Reuss), *M. renzi* (Gandolfi), *M. schneegansi* (Sigal), *Heterohelix globulosa* Pessagno, *Globigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Archaeoglobigerina cretacea* (D'Orbigny), *A. bosquensis* Pessagno.

Amžius: viršutinis konjakis.

Koreliacija: planktoninių rūšių taksonominė sudėtis tokia pati kaip ir zonoje *Dicarinella concavata*.

Taip pat šis zonis kompleksas atitinka *Gavelinella costulata* zoną.



37 pav. Konjako tirtų planktoninių ir bentosinių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas ir koreliacija tirtuose grėžiniuose.

Santonis (89,0 – 83,5 mln.m).

Santonio nuosėdos rastos grėžiniuose:

Varnupiai – 445(3 mėg.); Baltašišké – 267 (9 mėg.); Neravai – 453 (11 mėg.).

***Dicarinella asymetrica* zona** - Intrevalo paplitimo zona (IPZ):

Ribos: Intervalas kuriame paplitęs taksonas *Dicarinella asymetrica* (Sigal) iki pirmo *Globotruncana linneina* (D'Orbigny) pasirodymo.

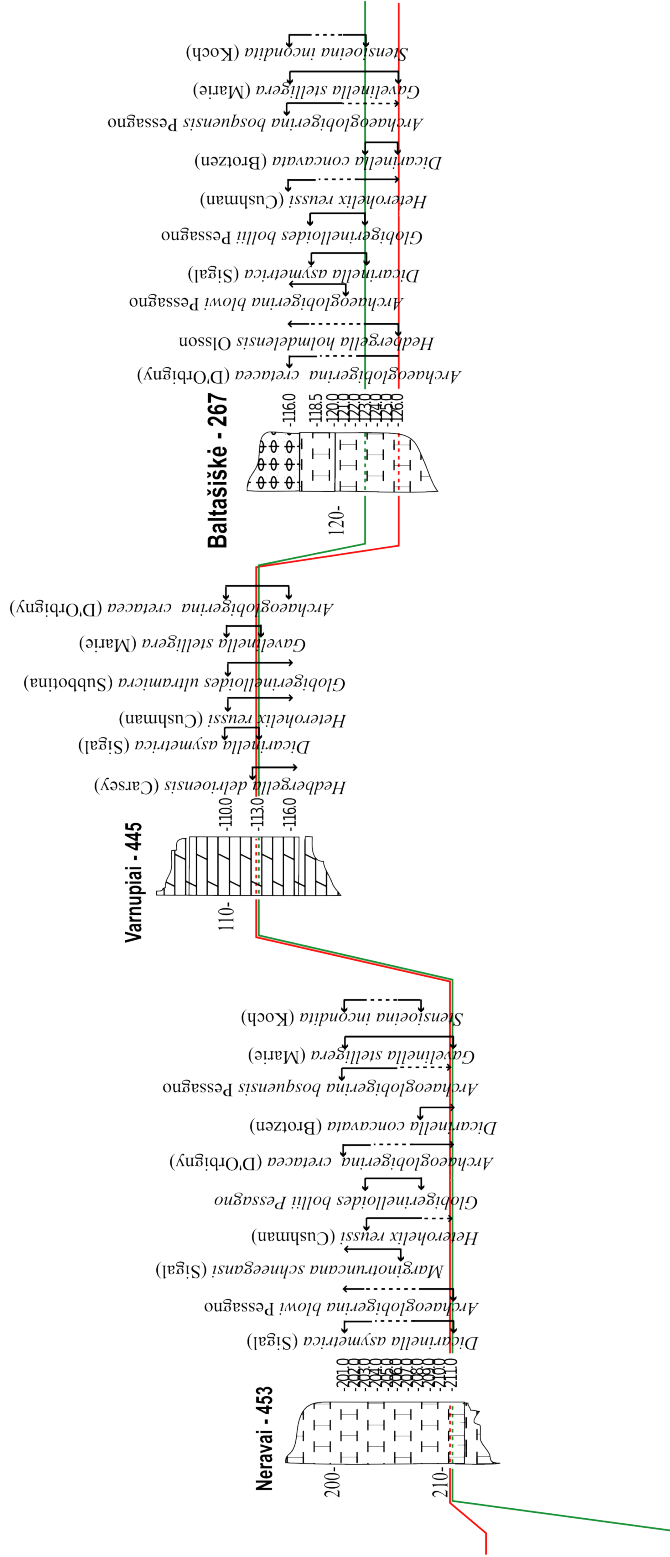
Zoninės rūšys: *Dicarinella asymetrica* (Sigal), *D. concavata* (Brotzen), *D. imbricata* (Mornod), *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *Whiteinella inornata* Bolli, *Marginotruncana coronata* (Bolli), *M. marginata* (Reuss), *M. renzi* (Gandolfi), *M. schneegansi* (Sigal), *Heterohelix globulosa* Pessagno, *Globigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *G. bollii* Pessagno, *Archaeoglobigerina cretacea* (D'Orbigny), *A. bosquensis* Pessagno., *A. blowi* Pessagno.

Amžius: santonis.

Koreliacija: planktoninių rūšių taksonominė sudėtis tokia pati kaip ir zonoje *Dicarinella asymetrica*.

Taip pat šis zonis kompleksas atitinka *Gavelinella stelligera* zoną.

Aukštas	SANTONIS		
Poaukštis	Viršutinis		Apatinis
Svita	Brasta		
Bentosinių foraminiferų zonos 1996 Grigelis	<i>Gavelinella clemantina</i>	<i>Gavelinella stelligera</i>	<i>Gavelinella infrasantonica</i>
Skiriamos planktoninių foraminiferų zonos	<i>Dicarinella asymetrica</i> (IPZ)		



39 pav. Santonio tirtų planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas ir koreliacija tirtuose gręžiniuose.

Kampanis (83,5 -71,3 mln.m).

Kampanio nuosėdos rastos grėžiniuose:

Paversekis – 59 (7 mėg.); Baltašiškė – 267 (6 mėg.); Neravai – 453 (7 mėg.).

***Globotruncana linneiana* zona** - Intrevalo paplitimo zona (IPZ):

Ribos: Intervalas kuriame paplitęs taksonas *Globotruncana linneina* (D'Orbigny) iki pirmo *Rugotruncana subcircumnodifer* (Gandolfi) pasirodymo.

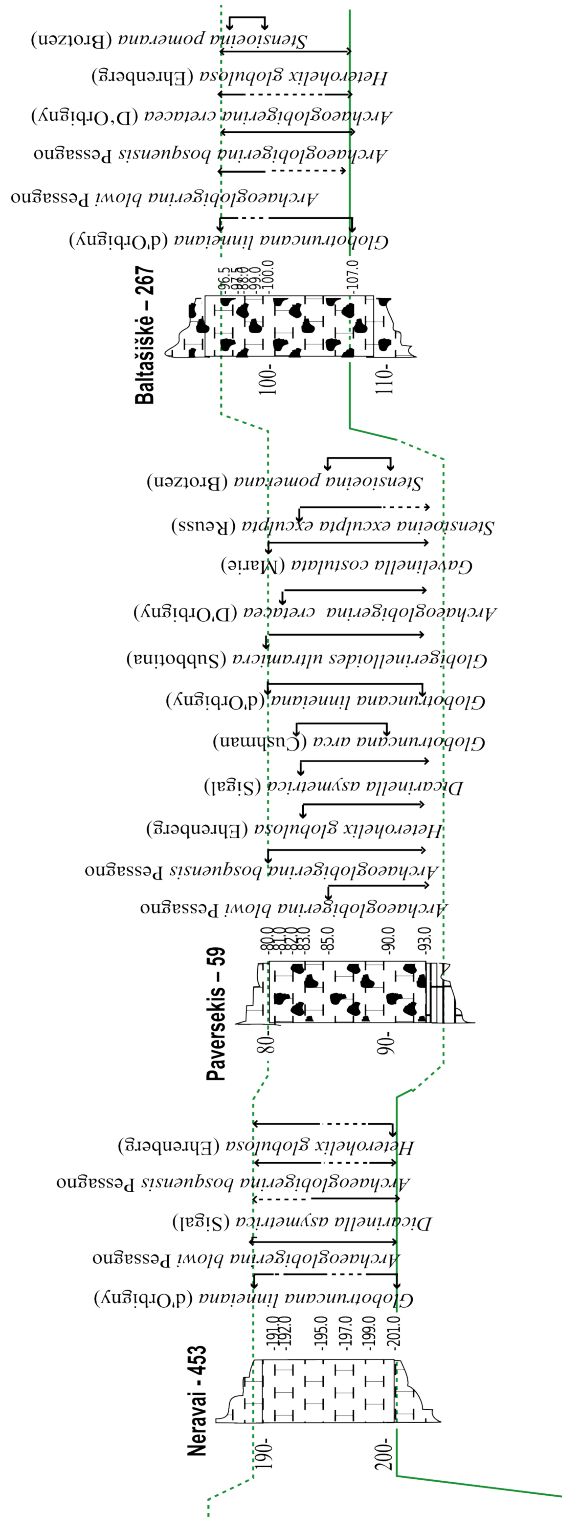
Zoninės rūšys: *Globotruncana linneina* (D'Orbigny), *G. arca* (Cushman), *Dicarinella asymetrica* (Sigal), *Marginotruncana coronata* (Bolli), *Heterohelix globulosa* Pessagno, *Globigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *G. bollii* Pessagno, *Archaeoglobigerina cretacea* (D'Orbigny), *A. bosquensis* Pessagno, *A. blowi* Pessagno.

Amžius: kampanis.

Koreliacija: planktoninių rūšių taksonominė sudėtis tokia pati kaip ir zonoje *Globotruncana ventricosa*.

Taip pat šis zonis kompleksas atitinka *Brotzenella insignis* ir *Brotzenella monterelensis* zonas.

Aukštas	Apatinis	K A M P A N I S	
		Viršutinis	Bebras
Paukštis	Svita		
Bentosinių foraminiferų zonos Griegelis 1996	<i>Brotenella</i>	<i>insignis</i>	Skiriamos planktoninių foraminiferų zonos
	<i>Brotenella monterensis</i>		
		<i>Globotruncana linneliana</i> (IPZ)	



40 pav. Kampanio tirtų planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas ir koreliacija tirtuose gręžiniuose.

Mastrichtis (71,3 – 65,0 mln.m).

Mastrichtio nuosėdos rastos grėžiniuose:

Salapieraugis - 451 (26 mėg.); Baltašiškė – 267 (11 mėg.); Neravai – 453 (9 mėg.).

***Rugotruncana subcircumnodifer* zona - Intrevalo paplitimo zona (IPZ):**

Ribos: Intervalas kuriame paplitęs taksonas *Rugotruncana subcircumnodifer* (Gandolfi) iki pirmo *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli) pasirodymo.

Zoninės rūšys: *Rugotruncana subcircumnodifer* (Gandolfi), *Globotruncana linneina* (D'Orbigny), *G. arca* (Cushman), *Heterohelix globulosa* Pessagno, *Globigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Archaeoglobigerina cretacea* (D'Orbigny), *A. bosquensis* Pessagno, *A. blowi* Pessagno.

Amžius: apatinis mastrichtis.

Koreliacija: planktoninių rūšių taksonominė sudėtis tokia pati kaip ir zonoje *Globotruncanella havanensis* ir *Globotruncana aegyptiaca*.

Taip pat šis zoninis kompleksas atitinka *Brotzenella complanata* zoną.

***Abathomphalus mayaroensis* zona - Intrevalo paplitimo zona (IPZ):**

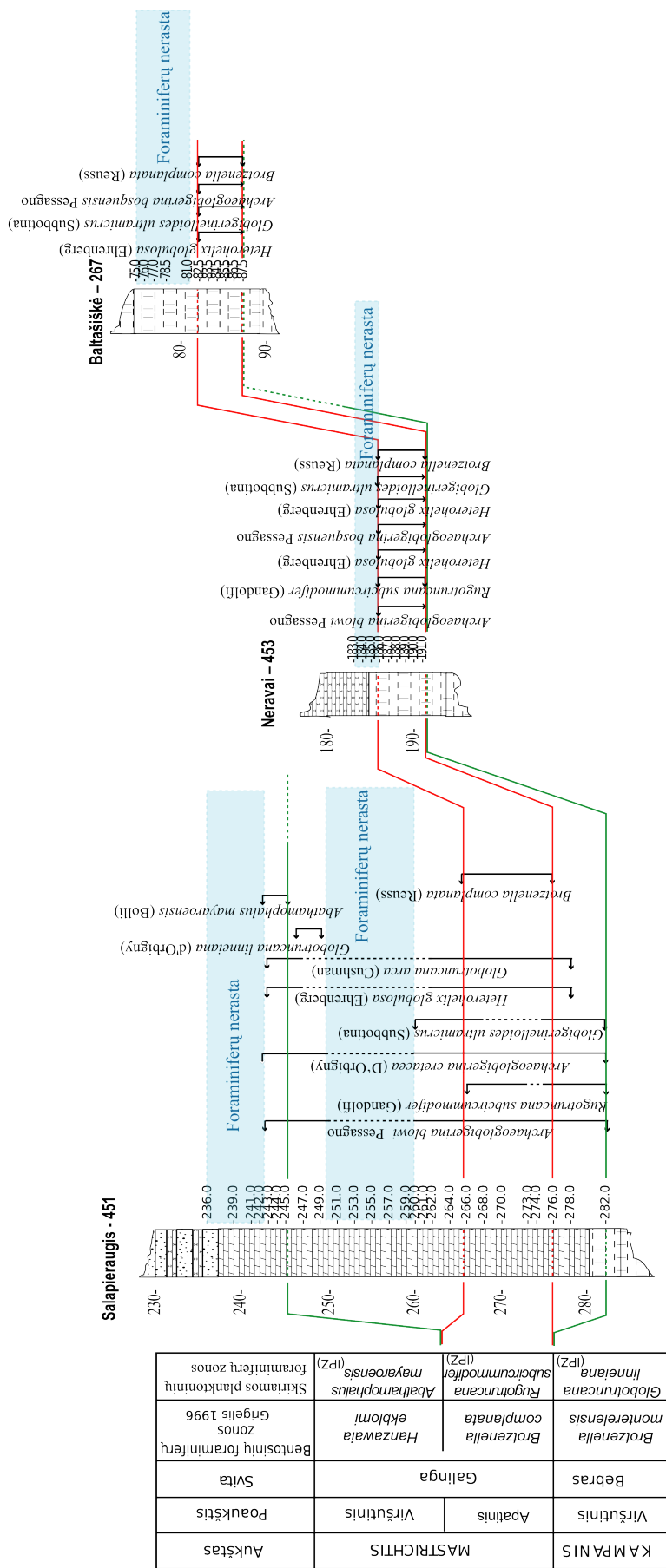
Ribos: Intervalas kuriame paplitęs taksonas *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli).

Zoninės rūšys: *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli), *Rugotruncana subcircumnodifer* (Gandolfi), *Globotruncana linneina* (D'Orbigny), *G. arca* (Cushman), *Heterohelix globulosa* Pessagno, *Globigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), *Archaeoglobigerina bosquensis* Pessagno, *A. blowi* Pessagno.

Amžius: viršutinis mastrichtis.

Koreliacija: planktoninių rūšių taksonominė sudėtis tokia pati kaip ir zonoje *Abathomphalus mayaroensis*.

Taip pat šis zoninis kompleksas atitinka *Hanzawaia ekblomi*.



41 pav. Mاستrichčio tirtų planktoninių ir bentosinių zoninių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas ir koreliacija tirtuose gręžiniuose.

3.2. Viršutinės kreidos planktoninių foraminiferų, rastų Lietuvoje, aprašymas.

Toliau pateikiami planktoninių foraminiferų antšeimių, šeimų, pošeimių, genčių ir rūšių aprašymai, kurie buvo nustatyti tyrimo eigoje. Prieduose 1-7 pateikiamos rastų rūšių nuotraukos, darytos elektroniniu skenuojančiu mikroskopu.

Apibūdinant planktoninių foraminiferų fauną buvo remtasi F. Robaszynski et M. Caron (1979 a,b), A. R. Loeblich et Jr. H. Tappan (1988), V. A. Krasheninnikov et I. A. Basov (1983) ir D. Peryt (1980) darbais.

Antšeimis ROTALIPORACEA Sigal, 1958

Kiautelis trochospiralinis, pagrindinė apertūra prieumbilikalinė – umbilikalinė, apribota apertūriniu lūpa. Labiau išsivysčiusiuose taksonuose yra antrinės sutūrinės apertūros, matomos ventralinėje kiautelio pusėje.

Stratigrafinis paplitimas: vidurinis triasas – viršutinė jura, apatinė kreida (hoterivis) – viršutinė kreida (maastrichtis).

Šeima HEDBERGELLIDAE Loeblich et Tappan, 1961

Kiautelis trochospiralinis, pirminė apertūra umbilikalinė – interiomarginalinė, pridengta apertūriniu lūpa; ankstyvųjų (pirmųjų) kamerų apertūros liekaninės ir matomos umbiliko srityje. Antrinių sutūrinių apertūrų nėra.

Stratigrafinis paplitimas: apatinė jura (toaris) – viršutinė kreida (maastrichtis).

Pošeimis HEDBERGELLINAE Loeblich et Tappan, 1961

Kiautelis trochoidinis, kameros rutuliškos ar šiek tiek suplotos. Periferiniame krašte kilio nėra. Šio pošeimio charakteringas bruožas yra, kad kiautelis turi žemą, arkos pavidalo apertūrą, kuri pridengta viena aiškiai matoma apertūriniu lūpa.

Stratigrafinis paplitimas: hoterivis – maaastrichtis.

Gentis *HEDBERGELLA*_Broennimann et Brown, 1958

Kiautelis žemas trochospiralinis. Kameros rutuliškos. Kamerų dydis didėja augimo kryptimi. Umbilikas siauras, sutūrinės siūlės radialinės, gilios. Sienelė kalcitinė, smulkiai porėta. Paviršius lygus ar šiek tiek dygliuotas, karpotas. Periferiniame krašte kilio nėra. Apertūra arkos pavidalo su siaura lūpa ar plokštele.

***Hedbergella delrioensis* (Carsey, 1926)**

Priedas 1, 1, 2 pav.

1926. *Globigerina cretacea* d' Orbigny var. *delrioensis* Carsey; Carsey, p. 43, 44.
1937. *Globigerina infracretacea* Glaessner; Glaessner, p.28 (pav. 1).
1948. *Globigerina portsdownensis* Williams-Mitchell. Williams-Mitchell, lent 8 pav. 4a-c.
1961. *Hedbergella delrioensis* (Carsey); Loeblich, Tappan, p. 275, lent. 2, pav. 11 – 13.
1970. *Hedbergella delrioensis* (Carsey); Eicher et Worstell, 302, pl. 9: 10, 11a-b.
1977. *Hedbergella delrioensis* (Carsey); Carter, Hart, p. 35, lent. 4, pav. 1 - 3.
1979. *Hedbergella delrioensis* (Carsey); Robaszynski, Caron, p. 123 - 128, lent. 22, pav. 1 - 2, lent. 23, pav. 1 - 3.
1980. *Hedbergella delrioensis* (Carsey); Peryt, p. 54, lent. 10, pav. 1.

Kiautelis trochospiralinis, žemas, beveik planispiralinis (plokščias). Kameros rutuliškos. Paskutinėje kiautelio vijoje 5 kameros. Paskutinės vijos kameros palaipsniui didėja. Sutūro linijos įdubusios, dorsalinėje kiautelio pusėje išlenktos, ventralinėje - radialinės ir šiek tiek išlenktos.

Kiautelio sienelės nelygios, karpotos, labiausiai - paskutinės vijos paskutiniuosios kameros. Umbilikas siauras, gilus. Apertūra interiomarginalinė, ekstraumbilicalinė – umbilicalinė, su didelėmis apertūrinėmis lūpomis.

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis – kampanis.

***Hedbergella portsdownensis* (Williams – Mitchell, 1948)**

Priedas 1, 7, 8 pav.

1948. *Globigerina portsdownensis* Williams – Mitchell; Williams – Mitchell, p. 96, lent. 8, pav. 4.
1961. *Hedbergella portsdownensis* (Williams–Mitchell); Loeblich et Tappan, p. 277, lent.5, pav. 3.
1970. *Hedbergella portsdownensis* (Williams–Mitchell); Eicher et Worstell, p. 304, pl. 10: 1a-c, 2a-b.
1977. *Hedbergella portsdownensis* (Williams–Mitchell); Koch, p. 23, lent. 1, pav. 1.
1980. *Hedbergella portsdownensis* (Williams–Mitchell); Peryt, p. 55, lent. 9, pav. 1.

Kiautelis trochospiralinis, sudarytas iš 2,5–3 kamerų vijų, paskutinė vija - iš 5-6 rutuliškų kamerų, kurios palaipsniui didėja kamerų augimo

kryptimi. Sutūro linijos įdubusios, radialinės, šiek tiek išlenktos. Umbilikas siauras, gilus. Kiautelio sienelės nelygios karpotos. Pirminė apertūra ventralinėje pusėje (ekstraumbilikalinė), ją juosia siauros lūpos.

Hedbergella portsdownensis labai panaši į *Whiteinella brittonensis*, skiriasi tik kiautelio spiralės aukštis (antrosios jis didesnis).

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis – turonis.

***Hedbergella planispira* (Tappan, 1940)**

Priedas 1, 3, 4 pav.

1940. *Globigerina planispira* Tappan; Tappan p. 122, lent. 19, pav. 12.

1957. *Praeglobotruncana planispira* (Tappan); Bolli, Loeblich et Tappan, p. 40, lent. 9, pav. 3.

1961. *Hedbergella planispira* (Tappan); Loeblich et Tappan, p. 276 - 277, lent. 5, pav. 4 - 11.

1970. *Hedbergella planispira* (Tappan); Eicher et Worstell, 302, 303 pl. 9: 12, 13a-c.

1977. *Globigerina planispira* Tappan; Ramsay, p. 470, lent. 24, pav. 2, 3, 5.

1977. *Hedbergella planispira* (Tappan); Carter, Hart, p. 36, lent. 4, pav. 4 - 6.

1979. *Hedbergella planispira* (Tappan); Robaszynski, Caron, p. 139, lent. 27, pav. 1 - 3, lent. 28, pav. 1 - 4.

1980. *Hedbergella planispira* (Tappan); Peryt, p. 54, lent. 10, pav. 5, 6.

Kiautelis trochospiralinis labai žemas beveik planispiralinis. Kameros rutuliškos, palaipsniui didėjančios. Paskutinė vija sudaryta iš 7–8 kamerų. Kiautelio dorsalinės pusės sutūro linijos nežymiai įdubusios ir lengvai lenktos, ventralinės pusės – radialinės.

Kiautelio sienelė dažniausiai lygi. Pirminė apertūra interiomarginalinė, ekstraumbilikalinė. Ją riboja siauros lūpos.

Stratigrafinis paplitimas: aptis – konjakis.

***Hedbergella simplex* (Morrow, 1934)**

Priedas 1, 5, 6 pav.

1934. *Hastigerinella simplex* Morrow; Morrow, p. 198, 199, lent. 30, pav. 6.

1961. *Clavihedbergella simplex* (Morrow); Loeblich, Tappan, p. 279, 280, lent. 3, pav. 11 – 14.

1970. *Hedbergella amabilis* Loeblich et Tappan; Eicher et Worstell, 300, 301, pl. 9: 6-7, 9a-c.

1977. *Clavihedbergella simplex* (Morrow); Ramsay, p. 443, lent. 19, pav. 1 - 3.

1979. *Hedbergella simplex* (Morrow); Robaszynski, Caron, p. 145 - 150, lent. 29, pav. 1 - 3, lent. 30, pav. 1, 2.

1980. *Hedbergella simplicissima* (Magne et Sigal); Peryt, p. 10: 7,8.

1988. *Hedbergella simplex* Morrow; Gasinski, p. 233, 234, pav. 12m; 13a-d.

Kiautelis trochospiralinis, paskutinė vija sudaryta iš 4-6 kamerų. Ankstyvosios (pirmosios) kameros rutuliškos, vėlesnės (jaunesnės) radialiai ištemptos. Kiautelio sienelės paviršius padengtas dygliukais, karputėmis. Umbilikas siauras (mažiau nei 1/5 didžiausio kiautelio diametro). Dorsalinėje pusėje sutūro siūlės radialinės, įdubusios. Kameros didėja palaipsniui.

Ši rūšis pasižymi didele morfologine įvairove. Rekomenduojama rūšis *H. amabilis* Loeblich et Tappan ir *H. simplicissima* (Magne et Sigal) laikyti rūšies *Hedbergella simplex* (Morrow) sinonimais (Robaszynski et Caron, 1979; Weidich, 1984). Dydis 0,25–0,42 mm. Stratigrafinis paplitimas: apatinė kreida – turonis.

***Hedbergella hoelzli* Hagn et Zeil, 1954**

1954. *Globigerina hoelzli* Hagn et Zeil

1961. *Hedbergella hoelzli* Hagn et Zeil; Loeblich et Tappan, p. 276 - 277, lent. 5, pav. 12 - 14.

Kiautelis trochospiralinis, dorsoventraliai suplotas. Sienelė dygliuota, karpota. Dorsalinėje kiautelio pusėje matomos 2,5–3 kamerų vijos. Paskutinėje vijoje 5–7,5 kameros, jos stipriai suplotos. Pilvinėje kiautelio pusėje kameros šiek tiek labiau išpūstos nei nugarinėje. Periferinis kiautelio kraštas apvalus.

Siūlės dorsalinėje pusėje – tiesios, radialinės, šiek tiek įdubusios. Umbilikas siauras, negilus. Apertūra umbilikalinė ar ekstraumbilikalinė. Ją juosia siauros lūpos. Pridėtinės apertūros – reliktinės. Dydis apie 0,44 mm.

Stratigrafinis paplitimas: turonis.

Pošėmis WHITEINELLINAE Salaj, 1987

Kiautelis trochoidinis. Periferinis kraštas platus be kilio. Pirminė apertūra umbilikalinė su dangteliais, besitęsiančiais į umbiliko sritį. Šiuo požymiu šis pošėmis skiriasi nuo pošėmio *Hedbergellinae*.

Stratigrafinis paplitimas: apatinė kreida – viršutinė kreida (maastrichtis).

Gentis WHITEINELLA Pessagno, 1967

Kiautelis trochoidinis, žemas, daugiakamerinis. Kameros rutuliškos formos.

Paskutinėje vijoje būna 5-7 rutuliškos kameros. Sutūrinės siūlės gilios, tiesios. Sienelė kalcitinė, smulkiai porėta. Paviršius dygliuotas, ypatingai pirmosios (pradinės), paskutinės vijos kameros. Apertūra ekstraumbilikalinė, ją juosia plati apertūrinė plokštelė ar dangteliai, besitęsiantys į umbiliko sritį.

Stratigrafinis paplitimas: viršutinė kreida.

***Whiteinella brittonensis* Loeblich et Tappan, 1961**

Priedas 2, 1, 2 pav.

1961. *Hedbergella brittonensis* Loeblich et Tappan.

Kiautelis trochospiralinis, neaukštos spiralės, sudarytas iš 2–2,5 vijos. Kameros išpūstos, beveik sferiškos. Paskutinė vija sudaryta iš 5-6 kamerų, kurios palaipsniui didėja. Sutūro linijos aiškios, gilios, radialinės ar nestipriai lenktos. Kiautelio sienelės ryškiai karpotos. Apertūra umbilikalinė, apribota ryškiomis lūpomis.

Whiteinella brittonensis skiriasi nuo *Hedbergella portdownensis* didesniu kiauteliu, mažesniu sienelės dygliuotumu. Taip pat *Whiteinella brittonensis* pirminė apertūra umbilikalinė su dangteliais, besitęsiančiais į umbiliko sritį.

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis – santonis.

***Whiteinella baltica* Douglas et Rankin, 1969**

Priedas 2, 3, 4 pav.

1969. *Whiteinella baltica* Douglas et Rankin.

Žemas trochospiralinis kiautelis, su bilateralia simetrija. Kameros rutuliškos. Pirminė apertūra pridengta dangteliu, kuris dengia ir umbiliko sritį. Sutūro linijos tiek ventralinėje, tiek dorsalinėje pusėje - radialinės, gilios. Ventralinėje kiautelio pusėje paskutinėje vijoje matomos 3,5-5 rutuliškos

kameros. Kiautelio sienelės paviršius dygliuotas. Umbilikas siauras, mažesnis nei 1/4 kiautelio diametro. Kiautelio dydis 0,28-0,44 mm.

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis – santonis.

***Whiteinella archaeocretacea* Pessagno, 1967**

Priedas 2, 5, 6 pav.

1967. *Whiteinella archaeocretacea* Pessagno.

Kiautelis trochospiralinis, žemas. Paskutinėje vijoje 4–5,5 (dažniausiai 5 kameros). Spiralinėje pusėje pirmosios (ankstyvosios) kameros rutuliškos, vėlesnės ištišusios spiralės sukimosi kryptimi. Sutūro siūlės tiek ventralinėje, tiek dorsalinėje kiautelio pusėje stipriai įdubusios. Pirminė apertūra umbilikalinė – ekstraumbilikalinė. Umbilikas platus. Kiautelio diametras apie 0,68 mm, storis apie 0,16 mm.

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis - konjakis.

***Whiteinella aprica* (Loeblich et Tappan, 1961)**

Priedas 2, 7, 8 pav.

1961. *Ticinella aprica* Loeblich et Tappan

Kiautelis trochospiralinis, žemas (sukimosi spiralė neaukšta). Paskutinėje vijoje yra 5,5 – 6 kameros. Sutūro linijos gilios. Umbilikas siauras negilus. Kameros rutuliškos formos, periferinis kiautelio kraštas apvalus. Apertūra umbilikalinė, ją juosia siauros lūpos. Kiautelio skersmuo 0,44 mm, storis 0,21 mm.

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis – konjakis.

***Whiteinella paradubia* (Sigali, 1952)**

Priedas 1, 9 pav.

1952. *Globigerna paradubia* Sigal;

Kiautelis trochospiralinis, aukštas. Kameros rutuliškos. Kiautelio sienelė porėta, nežymiai dygliuota. Sutūro siūlės gilios. Umbilikas platus, negilus. Apertūra umbilikalinė, turi tegila. Kiautelio periferinis kraštas apvalus. Paskutinėje vijoje 6 kameros.

Stratigrafinis paplitimas cenomanis – konjakis.

***Whiteinella inornata* Bolli, 1957**

Priedas 3, 1, 2 pav.

1957. *Globotruncana inornata* Bolli.

Kiautelis trochospiralinis, žemas, bikonveksinis. Ankstyvosios kameros rutuliškos, palaipsniui didėjančios spiralės sukimosi kryptimi. Paskutinės vijos kameros suplotos periferiniame krašte ir turi silpnai išreikštą kilį. Umbilikas siauras, negilus. Sutūro siūlės gilios, gerai išreikštos. Kiautelio sienelė porėta ir nestipriai dygliuota. Kiautelio diametras 0,36 mm.

Stratigrafinis paplitimas: turonis – santonis.

Pošeimis *ROTUNDININAE* Bellier et Salaj, 1977

Kiautelis trochoidinis. Periferinis kraštas užaštrintas su aiškiu kiliu arba neporėta periferine juosta. Sienelės paviršius gali būti lygus, dygliuotas ar brūkšniuotas. Apertūra umbilikalinė, arkos pavidalo, ją dengia apertūrinė lūpa. Papildomų struktūrinių apertūrų nėra.

Paplitimas: apatinė jura (toaris) – viršutinė jura, apatinė kreida (viršutinis albis) – viršutinė kreida (maastrichtis).

Gentis *PRAEGLOBOTRUNCANA* Bermudez, 1952

Kiautelis trochoidinis, abipusiai išgaubtas ar išgaubtas tik spiralinėje pusėje, turintis 2 - 3 vijas.

Periferijoje matomas kilis. Jis ryškus ankstyvose (pirmosiose) paskutinės vijos kameroje. Umbilikas siauras. Apertūra arkos pavidalo su neporėta trumpa lūpa ar plokštele.

Stratigrafinis paplitimas: viršutinis albis – turonis.

***Praeglobotruncana delrioensis* (Plummer, 1931)**

Priedas 3, 3, 4 pav.

1931. *Globorotalia delrioensis* Plummer; Plummer.

1946. *Globorotalia marginaculeata* Loeblich et Tappan; Loeblich et Tappan.

1957. *Praeglobotruncana delrioensis* (Plummer); Bolli, Loeblich et Tappan.

Kiautelis trochospiralinis, išgaubtas iš abiejų pusių, sudarytas iš 2,5-3 apvijos. Kiautelio periferinį kraštą juosia vienas kilis. Paskutinė vija sudaryta iš 6-7 kamerų. Sutūro siūlės dorsalinėje pusėje išlenktos, įdubusios; ventralinėje – radialinės, taip pat įdubusios. Umbilikas siauras, negilus. Pirminė apertūra ekstraumbilikaline – umbilikaline, ją juosia plačios lūpos.

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis - turonis.

***Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi, 1942)**

Priedas 3, 5, 6 pav.

1942. *Globotruncana stephani* Gandolfi; Gandolfi.

1953. *Rotundina stephani* (Gandolfi); Subbotina.

1954. *Globotruncana stephani* Gandolfi var. *turbinata* Reichel; Hagn et Zeil.

1957. *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi); Bolli, Loeblich et Tappan.

Kiautelis trochospiralinis. Jį sudaro 3 kamerų vijos. Paskutinė vija sudaryta iš 5-7 kamerų. Kiautelio periferinį kraštą juosia vienas kilis. Dorsalinės pusės sutūro linijos išlenktos, įdubusios; ventralinės pusės – radialinės, įdubusios. Umbilikas siauras, negilus. Pirminė apertūra umbilikaline – ekstraumbilikaline, ją juosia siauros lūpos.

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis – turonis.

***Praeglobotruncana gibba* Klaus, 1960**

Priedas 3, 7, 8 pav.

1960. *Praeglobotruncana gibba*

Kiautelis aukštas, trochospiralinis. Kiautelio diametras 0,3-0,6 mm. Pirminė apertūra ekstraumbilikaline – umbilikaline, turi gerai išvystytą lūpą. Yra ir pridėtinės apertūros, kurios taip pat pridengtos lūpomis. Šios matomos umbiliko srityje. Sutūro siūlės radialinės, įdubusios. Paskutinėje vijoje 5-8 trikampio, trapecijos formos kameros. Umbilikas siauras (1/4 kiautelio diametro). Dorsalinės pusės kameros žiedlapijo formos, palaipsniui didėjančios. Nuo *P. stephani* skiriasi labiau susukta spirale.

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis – turonis.

Pošėmis *Helvetoglobotruncaninae* Lomolda, 1976

1976. *Helvetoglobotruncaninae* Lomolda; Lomolda, p. 396.

1987. *Helvetoglobotruncaninae* Lomolda; Loeblich et Tappan, p. 463.

Kiautelis trochoidinis. Periferinis kraštas apvalus su aiškiu kiliu arba neporėta periferine juosta. Pirminė apertūra umbilikalinė - ekstraumbilikalinė, ją dengia dangteliai, nusitęsiantis į umbiliko sritį.

Panašų apvalų periferinį kraštą turi g. *Whiteinella*, tačiau pastaroji neturi kilio.

Stratigrafinis paplitimas: vidurinis cenomanis – apatinis mastrichtis.

Gentis *HELVETOGLOBOTRUNCANA* Reiss, 1957

1957. *Helvetoglobotruncana* Reiss; Reiss, p. 137.

1987. *Helvetoglobotruncana* Reiss; Loeblich et Tappan, p. 463 – 464.

1990. *Helvetoglobotruncana* Reiss; Robaszynski et al., p. 319.

Kiautelis trochoidinis. Periferinis kraštas apvalus su aiškiu kiliu arba neporėta periferine juosta. Pirminė apertūra umbilikalinė - ekstraumbilikalinė

Stratigrafinis paplitimas: apatinis - viršutinis turonis.

***Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli, 1945)**

Priedas 4, 1, 2 pav.

1945. *Globotruncana helvetica* Bolli.

1957. *Globotruncana helvetica* Bolli; Bolli, len. 13, pav. 1.

1979. *Praeglobotruncana helvetica* (Bolli); Robaszynski, Caron, p. 42, lent. 46, pav. 1 – 2.

Kiautelis trochospiralinis, žemas, nesimetriškas (doraslinė pusė iškili, ventralinė – plokščia). Kiautelio forma – apvali. Paskutinė vija sudaryta iš 5-8 kamerų. Kiautelio periferinį kraštą juosia vienas kilis. Dorsalinės pusės sutūro linijos išlenktos, iškilusios, karpotos; ventralinės pusės – radialinės, lengvai įdubusios. Umbilikas platus, gilus. Pirminė apertūra umbilikalinė – ekstraumbilicalinė, ją dengia ploni dangteliai. Pridėtinės apertūros – infralaminarinės.

Kiautelio diametras apie 0,41 mm.

Stratigrafinis paplitimas: turonis.

Pošeimis CONCAVATOTRUNCANINAE Korchagin, 2001

Kiautelis trochospiralinis. Periferiniame krašte yra du kiliai. Apertūra su dangteliais, besitęsiančiais į umbiliko sritį.

Stratigrafinis paplitimas: viršutinis cenomanis – mastrichtis.

Gentis DICARINELLA Porthault, 1970 sensu O. Korchagin, 2001

Kiautelis trochoidinis vidutinio aukščio, su 2,5-3 kamerų vijomis. Paskutinėje vijoje 5 - 7 kameros, kurios palaipsniui didėja. Kameros pirmųjų (ankstyvųjų) vijų - rutuliškos, o vėlesnės suplotos ar silpnai rutuliškos (spiralinėje pusėje). Du aiškūs, vienas šalia kito išsidėstę, tačiau silpnai išsivystę kiliai. Umbilikas platus. Pirminė apertūra su dangteliu.

Stratigrafinis paplitimas: viršutinis cenomanis – kampanis.

***Dicarinella hagni* (Scheibnerova, 1962)**

Priedas 4, 3, 4, 5 pav.

1962. *Praeglobotruncana hagni* Scheibnerova.

Žemas trochospiralinis kiautelis, asimetriškas. Dydis 0,4-0,7mm. Pirminė apertūra ekstraumbilikalinė – umbilikalinė. Ją dengia trumpas dangtelis, besitęsiantis aplink visą umbiliko sritį. Sutūrinės siūlės radialinės, gilos. Paskutinėje vijoje 5 - 8 trikampio, trapecijos formos kameros. Umbilikas siauras, sudaro 1/4 - 1/3 kiautelio diametro.

Stratigrafinis paplitimas: turonis – konjakis.

***Dicarinella algeriana* (Caron, 1966)**

Priedas 4, 6, 7 pav.

1949. *Globotruncana* aff. *renzi* M. Reichel.

1966. *Praeglobotruncana algeriana* Caron.

Kiautelis trochospiralinis, dažniausiai sudarytas iš 16 kamerų, kurios išsidėsto 2 – 2,5 viose. Paskutinėje vijoje 6 – 6,5 kameros. Kiautelio periferiniame krašte turi aiškiai išreikštą dvigubą kilį. Umbilikas platus ir negilus. Pirminė apertūra umbilikalinė – ekstraumbilikalinė. Ją dengia plonas dangtelis. Sutūro siūlės dorsalinėje kiautelio pusėje iškilusios, karpotos,

ventralinėje – nestipriai įdubusios. Kiautelio diametras apie 0,34 mm, storis 0,16 mm.

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis – turonis.

***Dicarinella asymetrica* (Sigal, 1952)**

1952. *Globotruncana asymetrica* Sigal; Sigal p. 35, pav. 35
1953. *Globotruncana fundiconulosa* Subbotina; Subbotina p. 200, lent. 14, pav. 4 a – c.
1955. *Globotruncana labata* de Klasz; de Klasz p. 43, lent. 7, pav. 2 a – c.
1955. *Globotruncana carinata* Dalbiez, Dalbiez p. 171, pav. 8 a – c.
1979. *Dicarinella asymetrica* Robaszynski, Caron, p. 61, 71.

Kiautelis trochospiralinis, žemas. Periferinį kraštą juosia du, vienas šalia kito arti išsidėstę kiliai. Pakutinėje kiautelio vijoje 5–6,5 kameros. Dorsalinėje kiautelio pusėje kameros žiedlapio formos. Sutūro siūlės dorsalinėje kiautelio pusėje iškilusios, karpotos, ventralinėje – stipriai įdubusios. Umbilikas platus, gilus. Pirminė apertūra umbilikalinė – ekstraumbilikalinė, pridengta plonais dangteliais. Nuo *D. concavata* skiriasi tuo, kad aplink umbiliką turi aiškiai išreikštą briauną. Kiautelio diametras 0,6–0,7 mm.

Stratigrafinis paplitimas: santonis – kampanis.

***Dicarinella concavata* (Brotzen, 1934)**

Priedas 7, 8, 9 pav.

1934. *Rotalia concavata* Brotzen; Brotzen

Kiautelis trochospiralinis, aukštas. Paskutinėje vijoje 5–7 kameros. Nugarinė kiautelio pusė kiek suplota ir turi centrinį diską, kurio kraštas stipriai iškilęs. Kiautelio periferijoje matomi aiškūs du kiliai. Sutūro siūlės dorsalinėje kiautelio pusėje iškilusios, karpotos, ventralinėje – stipriai įdubusios. Umbilikas gilus ir platus. Apertūra umbilikalinė – ekstraumbilikalinė, ją dengia plonas dangtelis. Kiautelio diametras apie 0,6–0,7 mm, storis 0,2–0,3 mm.

Nuo *D. primitiva* skiriasi aukštesne kiautelio spirale. Nuo *D. asymetrica* – neturi kilio aplink umbiliką.

Stratigrafinis paplitimas: konjakis – santonis.

***Dicarinella imbricata* (Mornod, 1950)**

Priedas 5, 1, 2 pav.

1950. *Globotruncana imbricata* Mornod.

Kiautelis trochospiralinis, vidutinio aukščio. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 5–6 kameros. Kiautelio periferijoje matomi aiškūs du kiliai. Sutūro siūlės dorsalinėje kiautelio pusėje iškilusios, karpotos, ventralinėje – nestipriai įdubusios. Umbilikas gilus ir siauras. Apertūra umbilikalinė, ją dengia plonas dangtelis. Kiautelio diametras apie 0,61 mm, storis 0,37 mm.

Stratigrafinis paplitimas: turonis – konjakis.

***Dicarinella primitiva* (Dalbiez, 1955)**

1955. *Globotruncana ventricosa* Dalbiez.

Kiautelis trochospiralinis, žemas. Dorsalinėje pusėje suplotas, gali būti šiek tiek net įgaubtas. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 5–6 kameros. Kiautelio periferijoje matomi aiškūs du kiliai. Sutūro siūlės dorsalinėje kiautelio pusėje iškilusios, karpotos, lenktos, ventralinėje – nestipriai įdubusios. Umbilikas platus, gilus. Apertūra umbilikalinė - ekstraumbilikalinė, ją dengia plonas dangtelis. Kiautelio diametras apie 0,495 mm.

Stratigrafinis paplitimas: turonis – santonis.

Pošeimis *GLOBOTRUNCANINAE* Brotzen, 1942

Kiautelis trochoidinis, abipusiai išgaubtas ar išgaubta tik dorsalinė kiautelio pusė. Periferiniame krašte yra du kiliai. Apertūra su dangteliais, besitęsiančiais į umbiliko sritį.

Stratigrafinis paplitimas: viršutinis turonis – mastrichtis.

Gentis *MARGINOTRUNCANA* Hofker, 1956

Kiautelis trochoidinis, dažniausiai abipusiai išgaubtas arba išgaubta tik dorsalinė kiautelio pusė, o ventralinė – plokščia. Kiautelio periferijoje yra du kiliai, atskirti vienas nuo kito neperforuota juosta (kartais labai siaura, ar net visai jos nėra, pvz., *M. sigali* rūšis).

Pirminė apertūra umbilikalinė – ekstraumbilikalinė. Umbilikas sudaro 1/4 iki 1/3 didžiausio kiautelio diametro. Reliktinės apertūros yra uždengtos trikampiškais dangteliais, kurie gali centre susijungti su infralaminarinėmis pridėtinėmis apertūromis.

Sutūro siūlės yra raidės „S“ formos, iškilusios umbilikalinėje kiautelio pusėje ir lenktos bei taip pat iškilusios dorsalinėje pusėje.

G. *Marginotruncana* panaši į g. *Dicarinella* tuo, kad pirminė apertūra yra umbilikalinė – ekstraumbilikalinė ir turi dangtelius su infralaminarinėmis pridėtinėmis apertūromis. Tačiau g. *Marginotruncana* nuo g. *Dicarinella* skiriasi tuo, kad turi raidės „S“ formos siūlės, kurios yra iškilusios umbilikalinėje kiautelio pusėje.

G. *Marginotruncana* panaši į g. *Globotruncana* tuo, kad turi raidės „S“ formos siūlės, kurios yra iškilusios umbilikalinėje kiautelio pusėje, bet skiriasi tuo, kad pirminė apertūra yra aiškiai umbilikalinė – ekstraumbilikalinė.

Stratigrafinis paplitimas: vidurinis turonis – santonis.

***Marginotruncana coronata* (Bolli, 1945)**

Priedas 5, 3, 4, 5 pav.

1945. *Globotruncana lapparenti* Bolli.

Kiautelis trochospiralinis, žemas. Kiautelio forma – apvali. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 7 kameros, palengva didėjančios augimo kryptimi. Kameros žiedlapios formos. Kiautelio periferijoje matomi aiškūs du kiliai, kurie atskirti vienas nuo kito siaura neperforuota juosta. Sutūro siūlės dorsalinėje kiautelio pusėje iškilusios, karpotos, lenktos, ventralinėje – raidės „S“ formos, gali būti net „U“ formos, iškilusios. Umbilikas yra 1/3 didžiausio kiautelio diametro. Pirminė apertūra umbilikalinė - ekstraumbilikalinė, ją dengia plonas dangtelis. Kiautelio diametras apie 0,6–0,8 mm.

Stratigrafinis paplitimas: turonis – kampanis.

***Marginotruncana marginata* (Reuss, 1845)**

Priedas 5, 6, 7 pav.

1845. *Rosalina marginata* Reuss.

Kiautelis trochospiralinis, žemas, abipusiai išgaubtas. Kiautelio forma – apvali. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 5-8 kameros, palengva didėjančios augimo kryptimi. Kameros ventralinėje kiautelio pusėje trapecijos formos, dorsalinėje - žiedlapio. Kiautelio periferijoje matomi aiškūs du kiliai, kurie atskirti vienas nuo kito siaura neperforuota juosta. Sutūro siūlės dorsalinėje kiautelio pusėje iškilusios, karpotos, lenktos, ventralinėje – nestipriai įdubusios, gali būti net „U“ formos. Umbilikas yra 1/4-1/3 didžiausio kiautelio diametro, platus, gilus. Pirminė apertūra umbilikalinė - ekstraumbilikalinė, ją dengia ploni daugiau mažiau gerai išsivystę dangteliai. Kiautelio diametras apie 0,4–0,8 mm.

Stratigrafinis paplitimas: turonis – santonis.

***Marginotruncana renzi* (Gandolfi, 1942)**

Priedas 5, 8, 9 pav.

1942. *Globotruncana renzi* Gandolfi.

Kiautelis trochospiralinis, žemas, simetriškai abipusiai išgaubtas. Kiautelio forma – apvali. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 5-6 kameros, palengva didėjančios augimo kryptimi. Kameros ventralinėje kiautelio pusėje trapecijos formos, dorsalinėje - žiedlapio. Kiautelio periferijoje matomi aiškūs du kiliai, kurie paskutinėse kamerose susilieja į vieną. Sutūro siūlės dorsalinėje kiautelio pusėje iškilusios, karpotos, lenktos, ventralinėje – iškilusios, raidės „U“ formos. Umbilikas yra 1/3 didžiausio kiautelio diametro, platus, negilus. Pirminė apertūra umbilikalinė - ekstraumbilikalinė, ją dengia dangteliai. Kiautelio diametras apie 0,5–0,65 mm.

Stratigrafinis paplitimas: turonis – santonis.

***Marginotruncana schneegansi* (Sigal, 1952)**

1952. *Globotruncana schneegansi* Sigal.

Kiautelis trochospiralinis, žemas/vidutinis, abipusiai išgaubtas (beveik simetriškas) Kiautelio forma – apvali. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 5,5–6,5 kameros, palengva didėjančios augimo kryptimi. Kiautelio periferijoje matomas vienas kilis, kuris suformuotas iš dviejų lygiagrečiai greta einančių karpučių eilių. Kiekvienos kameros kilis šiek tiek lenktas. Sutūro siūlės dorsalinėje kiautelio pusėje iškilusios, briaunotos, ventralinėje – silpnai įdubusios. Umbilikas platus, gilus. Pirminė apertūra umbilikalinė - ekstraumbilikalinė, ją dengia dangteliai. Kiautelio diametras apie 0,5–0,65 mm.

Stratigrafinis paplitimas: turonis – santonis.

Gentis *Globotruncana* Cushman, 1927

1927. *Globotruncana* Cushman.

1980. *Globotruncana* Cushman; Peryt, p. 80.

Kiautelis trochospiralinis, abipusiai išgaubtas, asimetriškas. Kiautelio periferijoje yra du kiliai, atskirti vienas nuo kito plačia juosta. Paskutinėje vijoje 4 staigiai didėjančios kameros.

Sutūro siūlės yra lengvai įdubusios, šiek tiek lenktos ar radialinės umbilikalinėje kiautelio pusėje, dorsalinėje - lenktos, iškilusios, karpotos. Dorsalinėje pusėje kiautelio sienelė aiškiai karpota, dygliuota. Pirminė apertūra umbilikalinė.

G. *Globotruncana* panaši į g *Marginotruncana*. tuo, kad turi raidės „S“ formos siūlės, kurios yra iškilusios umbilikalinėje kiautelio pusėje, bet skiriasi tuo, kad pirminė apertūra yra aiškiai umbilikalinė.

Stratigrafinis paplitimas: kampanis - mastrichtis.

***Globotruncana arca* (Cushman, 1926)**

Priedas 6, 1, 2 pav.

1926. *Pulvinulina arca* Cushman.

Kiautelis trochospiralinis, žemas/vidutinis, abipusiai išgaubtas. Kiautelio forma – beveik apvali. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 6–9

kameros, staigiai didėjančios augimo kryptimi. Kiautelio periferijoje aiškiai matomi du kiliai, kurie atskirti neperforuota juosta. Kiekvienos kameros kiliai šiek tiek lenkti. Sutūro siūlės tiek dorsalinėje, tiek ventralinėje kiautelio pusėje iškilusios, karpotos. Umbilikas platus, gilus. Pirminė apertūra umbilikalinė - ekstraumbilikalinė, ją dengia tegila. Kiautelio diametras apie 0,43 mm.

Stratigrafinis paplitimas: santonis - mastrichtis.

***Globotruncana linneina* (D'Orbigny, 1839)**

Priedas 6, 3, 4 pav.

1839. *Rosalina linneiana* D'Orbigny.

1956. *Globotruncana linneiana* (D'Orbigny), neotipas, Brönnimann et Brown.

Kiautelis trochospiralinis, labai žemas, abipusiai nestipriai išgaubtas ar visai plokščias. Kiautelio forma – apvali. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 6 suspaustos kameros, staigiai didėjančios augimo kryptimi. Kiautelio periferijoje aiškiai matomi du kiliai, kurie atskirti neperforuota juosta. Sutūro siūlės tiek dorsalinėje, tiek ventralinėje kiautelio pusėje iškilusios, karpotos, ventralinėje pusėje - raidės „S“ formos. Umbilikas siauras, negilus. Pirminė apertūra interiomarginalinė, ją dengia tegila. Kiautelio diametras apie 0,43 mm.

Stratigrafinis paplitimas: santonis – mastrichtis.

***Gentis Rugotruncana* Brönnimann et Brown, 1956**

1956. *Rugotruncana* Brönnimann et Brown. (394), p. 546.

1959. *Globotruncana* (*Rugotruncana*) Banner et Blow, (124)

Kiautelis žemas trochospiralinis, pirmosios (ankstyvosios) kameros beveik rutuliškos, šiek tiek suplotos iš viršaus ir apačios. Vėlesnės kameros lengvai suspaustos. Sutūro linijos spiralinėje kiautelio pusėje lenktos, umbilikalinėje – įdubusios. Umbilikas platus. Periferinį kiautelio kraštą juosia du kiliai, atskirti vienas nuo kito neperforuota juosta. Pirminė apertūra interiomarginalinė ar umbilikalinė. Ankstyvųjų kamerų apertūras dengia portikai. Vėlesnių kamerų apertūros uždengtos tegilomis.

Stratigrafinis paplitimas: mastrichtis.

***Rugotruncana subcircumnodifer* (Gandolfi, 1955)**

1955. *Globotruncana circumnodifer* Gandolfi

Kiautelis žemas trochospiralinis, spiralinėje pusėje nestipriai iškilus. Kameros suspaustos (daugiau umbilikalinėje pusėje), šiek tiek kampuotos. Periferinį kraštą juosia du karpoti kiliai, kuriuos skiria siaura neperforuota juosta. Paskutinėje vijoje yra 4-5 kameros. Sutūro linijos ankstyvųjų kamerų šiek tiek lenktos, paskutinių – radialinės. Umbilikas siauras ir gilus. Kiautelis dažniausiai dekstralinis. Kiautelio diametras apie 0,38 mm.

Stratigrafinis paplitimas: mastrichtis.

Gentis *Abathomphalus* Bolli, Loeblich et Tappan, 1957

1951. *Globotruncana mayaroensis* Bolli

1957. *Abathomphalus* Bolli. Loeblich et Tappan. (292), p. 43.

Kiautelis žemas trochospiralinis, umbilikalinėje pusėje nėra plataus umbiliko, kuris būdingas visam *Globotruncaninae* pošeimiui. Umbilikalinės pusės paskutinėje vijoje yra 4-5 žiedlapio formos kameros. Sutūro linijos lenktos ir įdubusios. Periferijoje matomi du, vienas nuo kito nutolę įvairiu atstumu, kiliai. Ankstyvosios kameros su dangteliais, vėlesnės – su tegilomis. Pastarosios paskutinėse kamerose uždengia umbiliką.

Stratigrafinis paplitimas: kampanis – mastrichtis.

***Abathomphalus mayaroensis* (Bolli, 1951)**

1951. *Globotruncana mayaroensis* Bolli, Bolli, p.190, 198, lent. 35, pav. 10-12.

1957. *Abathomphalus mayaroensis* Loeblich et Tappan. (292), p. 43.

1966. *Abathomphalus mayaroensis* Caron, Caron, p.42.

Kiautelis žemas trochospiralinis. Spiralinė kiautelio pusė plokščia ar nestipriai išgaubta. Paskutinėje vijoje dažniausiai 4-5 kameros. Kameros - žiedlapio formos. Umbilikalinėje pusėje sutūro linijos nestipriai įdubusios. Apertūros pridengtos tegilomis. Periferinį kiautelio kraštą juosia du, vienas nuo kito įvairiu atstumu nutolę, kiliai. Umbilikas siauras ir negilus. Spiralinėje kiautelio pusėje sutūro linijos iškilios ir karpotos. Apertūra umbilikalinė – ekstraumbilikalinė. Kiautelio dydis apie 0,4-0,8 mm.

Šeima RUGOGLOBIGERINIDAE Subbotina, 1959

Gentis Archaeoglobigerina Pessagno, 1967

***Archaeoglobigerina blowi* Pessagno, 1967**

Priedas 6, 5, 6 pav.

1967. *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno.

Kiautelis trochospiralinis, žemas ar vidutiniškai aukštas. Kiautelio forma – keturkampiška. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 4,5–5,5 rutuliškos kameros, staigiai didėjančios augimo kryptimi. Kiautelio periferinis kraštas apvalus, paskutinės vijos pirmoje ir antroje kameroje matomi du kiliai, kurie atskirti siaura neperforuota juosta. Sutūro siūlės tiek dorsalinėje, tiek ventralinėje kiautelio pusėje lengvai įdubusios, tiesios. Umbilikas siauras, negilus. Pirminė apertūra umbilikalinė - ekstraumbilikalinė, ją dengia plonas dangtelis. Kiautelio diametras apie 0,39 mm.

Nuo *A. cretacea* skiriasi labiau sferiškomis ir išpūstomis kameromis, kameros staigiau didėja ir periferinis kraštas labiau apvalus.

Nuo *A. bosquensis* skiriasi žemesne spirale, mažiau kamerų, didesnis umbilikas, paskutinės vijos kameros sparčiau didėja.

Stratigrafinis paplitimas: santonis - mastrichtis.

***Archaeoglobigerina bosquensis* Pessagno, 1967**

Priedas 6, 7, 8 pav.

1967. *Archaeoglobigerina bosquensis* Pessagno.

Kiautelis trochospiralinis, aukštas. Kiautelio forma – keturkampiška. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 6-7 rutuliškos kameros, didėjančios augimo kryptimi. Kiauteliai gali būti sinistraliniai arba dekstraliniai. Kiautelio periferinis kraštas apvalus, matomi du kiliai, kurie atskirti neperforuota juosta. Sutūro siūlės tiek dorsalinėje, tiek ventralinėje kiautelio pusėje lengvai įdubusios, radialinės. Umbilikas platus, negilus. Pirminė apertūra umbilikalinė - ekstraumbilikalinė, ją dengia plonas dangtelis. Kiautelio diametras apie 0,39 mm.

Stratigrafinis paplitimas: turonis – mastrichtis.

***Archaeoglobigerina cretacea* (D'Orbigny, 1840)**

Priedas 7, 1, 2 pav.

1840. *Globigerina cretacea* D'Orbigny.

Kiautelis trochospiralinis, žemas. Dorsalinė pusė iškilusi. Kiautelio forma – beveik apvali. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 5-6 rutuliškos kameros, didėjančios augimo kryptimi. Kiauteliai gali būti sinistraliniai arba dekstraliniai. Kiautelio periferinis kraštas apvalus, matomi du kiliai, kurie atskirti neperforuota juosta. Sutūro siūlės tiek dorsalinėje, tiek ventralinėje kiautelio pusėje lengvai įdubusios, radialinės. Umbilikas platus, gilus. Pirminė apertūra umbilikalinė - ekstraumbilikalinė, ją juosia plonos lūpos. Kiautelio diametras apie 0,25 mm.

Stratigrafinis paplitimas: santonis – mastrichtis.

Šeima *Globigerinelloididae* Longoria, 1974

Gentis *Globigerinelloides* Cushman et Ten Dam, 1948

***Globigerinelloides bentonensis* (Morrow, 1934)**

Priedas 7, 5, 6 pav.

1934. *Anomalina bentonensis* Morrow.

Kiautelis planispiralinis, labai mažas. Kiautelio forma – elipsiška. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 7-9 suplotos kameros, didėjančios augimo kryptimi. Kiauteliai gali būti sinistraliniai arba dekstraliniai. Kiautelio periferinis kraštas beveik apvalus. Sutūro siūlės tiek dorsalinėje, tiek ventralinėje kiautelio pusėje lengvai įdubusios, radialinės. Umbilikas platus, negilus. Pirminė apertūra ekvatorinė, ją dengia plonos lūpos. Kiautelio diametras maksimalus 0,40 mm.

Stratigrafinis paplitimas: albis – cenomanis.

***Globigerinelloides bollii* Pessagno, 1967**

1967. *Globigerinelloides bollii* Pessagno.

Kiautelis planispiralinis, labai mažas. Kiautelio forma – elipsiška. Periferinis kraštas apvalus. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 6-7 kameros, didėjančios augimo kryptimi. Ankstyvosios (pirmosios) kameros sferiškos, vėlyvosios – kiaušinio formos.

Sutūro siūlės ventralinėje kiautelio pusėje lengvai įdubusios, radialinės, spiralinėje – nėra. Umbilikas platus, negilus. Pirminė apertūra ekvatorinė, ją dengia plonos lūpos. Kiautelio diametras apie 0,27 mm.

Stratigrafinis paplitimas: santonis – kampanis.

***Globigerinelloides caseyi* (Bolli, Loeblich et Tappan, 1957)**

Priedas 7, 7, 8 pav.

1957. *Planomalina caseyi* Bolli, Loeblich et Tappan.

Kiautelis planispiralinis, labai mažas. Kiautelio forma – apvali. Periferinis kraštas apvalus. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 7-9 kameros, didėjančios augimo kryptimi. Ankstyvosios (pirmosios) kameros stipriai susuktos į spiralę, vėlyvosios turi tendenciją išsitiesti. Sutūro siūlės lengvai įdubusios, truputį lenktos. Umbilikas platus, gilus. Pirminė apertūra interiomarginalinė, žemos, plačios arkos formos, ją dengia plonos lūpos. Kiautelio diametras apie 0,31 mm.

Stratigrafinis paplitimas: albis – cenomanis.

***Globigerinelloides ultramicrus* (Subbotina, 1949)**

Priedas 7, 3, 4 pav.

1949. *Globigerinella caseyi* Subbotina.

Kiautelis planispiralinis, mažiausias iš visų g. *Globigerinelloides* rūšių. Kiautelio forma – apvali. Periferinis kraštas beveik apvalus. Dorsalinės pusės paskutinėje vijoje 6-8 rutuliškos, lateraliai lengvai suplotos kameros, didėjančios augimo kryptimi. Pirmosios vijos kameros daug mažesnės už antrosios. Sutūro siūlės lengvai įdubusios, truputį lenktos. Umbilikas platus, negilus. Pirminė apertūra ekvatorialinė, žemos, plačios arkos formos, ją dengia plonos lūpos. Kiautelio diametras apie 0,12 mm.

Stratigrafinis paplitimas: albis – mastrichtis.

Šeima **HETEROHELICIDAE** Cushman, 1927

Gentis **Heterohelix** Ehrenberg, 1843

Heterohelix globulosa Pessagno, 1840

Priedas 6, 9 pav.

1840. *Heterohelix globulosa* Ehrenberg.

Kiautelis biseralinis, beveik trikampiškas. 11–16 rutuliškų kamerų, kurios didėja kamerų augimo kryptimi. Sutūro siūlės tiek dorsalinėje, tiek ventralinėje kiautelio pusėje stipriai įdubusios, tiesios, kartais šiek tiek lenktos. Umbiliko – neturi. Pirminė apertūra interiomarginalinė, vidutinio aukštumo, arkos formos, ją dengia dvi plonos lūpos. Kiautelio ilgis apie 0,28 mm, plotis apie 0,14 mm, storis 0,06 mm.

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis – mastrichtis.

Heterohelix moremani (Cushman, 1938)

Priedas 7, 9 pav.

1938. *Guembelina moremani* Cushman.

Kiautelis biseralinis, beveik trikampiškas. Kiautelio ilgis 2,5–3 kartų didesnis už plotį. 18 beveik rutuliškų kamerų, kurios didėja kamerų augimo kryptimi. Sutūro siūlės tiek dorsalinėje, tiek ventralinėje kiautelio pusėje vidutiniškai įdubusios, tiesios, kartais šiek tiek lenktos. Umbiliko – neturi. Pirminė apertūra interiomarginalinė, aukštos arkos formos, ją dengia dvi plonos lūpos. Kiautelio ilgis apie 0,45 mm, plotis apie 0,18 mm, storis 0,10 mm.

Stratigrafinis paplitimas: cenomanis - turonis.

3.3. Rezultatų aptarimas

Planktoninių foraminiferų rūšių pasiskirstymas nuosėdiniame uolienų pjūvyje labai kaitus, vienu rūšių atsiradimas, kitų – ryškus dominavimas ar išnykimas, atspindi aplinkos, kurioje gyveno šie organizmai, pokyčius. Remiantis šiais, taip pat litologiniais bei kitais geologiniais duomenimis, sprendžiami paleoaplinkos rekonstrukcijų klausimai (Junk, 1976).

Šiuolaikinių planktoninių foraminiferų paplitimas yra platuminio pobūdžio. Einant nuo ekvatoriaus link polių galima išskirti penkias planktoninių foraminiferų bioprovincijas. Ta pačia kryptimi šiose bioprovincijose stebimas žymus rūšių gausumo ir įvairovės mažėjimas. Šios arčiausiai polių esančios planktoninių foraminiferų bendrijos yra monospecifinės. Jose dominuoja lengvai prisitaikančios, turinčios nesudėtingą morfologiją rūšys (Be, 1982).

Panaši platuminių bioprovincijų analogija vedama ir kreidos planktoninių foraminiferų bendrijoms. Ši analogija paremta daugeliu mokslinių biostratigrafinių studijų bei izotopų tyrimais (Laughton et al., 1972; Hart et Tarling, 1974; Douglas et Savin, 1975; Hart et Bailey, 1979; Boersma et Shackleton, 1981; Huber, 1988, 1991; Haig, 1992; Huber et al., 1995; Hart, 2009).

Kreidos planktoniniai foraminiferai turi dėsningą platuminį ir vertikalų paplitimą. Yra rūšys būdingos tik tropinėms platumoms, yra kosmopolitinės rūšys. Pagal užimamas gyvenamąsias nišas vertikaliame vandens stulpe, skiriamos giliavandenės, vidutinių gylių bei sekliavandenės rūšys.

Remiantis vertikalios stratifikacijos bei kitais parametrais, Sliter (1972), Hart (1980), Caron et Homewood (1983), Caron (1983), Hart et Ball (1986) ir Leckie (1987, 1989) teigia, kad hedbergelidai (g. *Hedbergella*) ir heterohelicidai (g. *Heterohelix*) gyveno paviršiniuose vandens sluoksniuose, tai - kosmopolitinės, dažnos šelfuose rūšys. Jų duomenimis, rūšys, turinčios ornamentuotas rutuliškas kameras, gyveno vidutiniuose vandens gyliuose (g.

Whiteinella, g. *Archaeoglobigerina*). dvikilės planktoninių foraminiferų rūšys (g. *Dicarinella*, g. *Marginotruncana*, g. *Globotruncana*) priskiriamos prie giliavandenių rūšių, o vienakilės rūšys (g. *Rotalipora*), manoma gyveno giliausiai, kadangi reprodukcinio ciklo metu, jos turi nusileisti į atitinkamą gylį.

Šio darbo metu tirtos planktoninių foraminiferų rūšys, sudaro savitą viršutinės kreidos planktoninių foraminiferų bendriją, kurioje galima išskirti (pagal gyvenimo strategiją) šias planktoninių foraminiferų grupes:

Oportunistai – tai rūšys užimančios tuščias nišas, lengvai prisitaikančios prie besikeičiančių aplinkos sąlygų. Šios planktoninių foraminiferų rūšys turi tiek platų geografinį paplitimą, tiek platų stratigrafinį paplitimą (g. *Hedbergella*, g. *Heterohelix*, g. *Globigerinelloides*).

K-strategai – prisitaikę prie tam tikrų stabilų aplinkos sąlygų, jautrūs įvairiems pokyčiams, daugelis atviro baseino rūšių. Planktoninių foraminiferų atveju k-strategai pasižymi didesniais kiauteliais, su sudėtingesne morfologija (g. *Dicarinella*, g. *Marginotruncana*, g. *Globotruncana*).

Vėlyvosios kreidos pradžioje pašiltėjęs klimatas, Lietuvos teritorijoje egzistavusiam baseinui, ėmė keistis sedimentacija. Jūra iš pradžių buvo negili, nes daug kur cenomanis prasideda fosforitų konglomeracijomis arba sluoksniuotais smiltainiais. Pirmosios planktoninių foraminiferų asociacijos, apatiniame cenomanyje yra skurdžios. Dominuoja seklavandenės, oportunistinės rūšys, priklausančios gentims g. *Hedbergella*, g. *Heterohelix*, g. *Globigerinelloides*. Planktoninių foraminiferų negausu, dominuoja bentosiniai.

Nuo cenomanio vidurio planktoninių foraminiferų skaičius išauga. Planktoninių foraminiferų bendrijoje sumažėja heterohelicidų ir globigerineloidų. Pradeda gausėti g. *Whiteinella* rūšių. Šios genties atstovai turi sferiškas, kameras. Tai vidutinių gylių atstovai. Didelis šių rūšių skaičius kai kuriuose tirtuose cenomanio asociacijose žymi šaltų srovių prietaką. Šių rūšių gausumas išauga vakarinės Lietuvos dalies vidurinio cenomanio asociacijose (grežiniai: Žalgiriai – 1, Natkiškiai – 6, Viešvilė – 11).

Cenomanio pabaigoje pradeda gausėti dvikilių rūšių, ypač g. *Dicarinella*. Tai susiję su jūrine transgresija, kuri ir toliau vyko turonyje. Grimziant baseino dugnui, susidarė palankios sąlygos vystytis šioms dvikilėms rūšims.

Nuo turonio pietų Lietuvoje pradeda klostytis baltoji kreida. Taip pat stebimi trumpi periodai, kai suklestėdavo pintys (tiek turonyje, tiek kampanyje). Tais periodais planktoninių foraminiferų bendrijose žymiai pagausėdavo heterohelicidų, tuo tarpu kitų rūšių gausumas sumažėdavo.

Intervale nuo turonio vidurio iki konjako vidurio planktoninių foraminiferų sparčiai gausėja. Ženkliai išauga naujų taksonų skaičius bendrijoje. Pradeda dominuoti dvikilės, K-strateginės rūšys (g. *Dicarinella*, g. *Marginotruncana*, g. *Helvetoglobotruncana*, g. *Globotruncana*). Šiai sparčiai planktoninių foraminiferų radiacijai įtakos turėjo Lietuvos teritorijoje esančio baseino pagilėjimas.

Konjako aukšto uolienu sudėtis panaši į turonio. Planktoninių foraminiferų asociacija taip pat panaši į turonio. Dominuoja dvikilės, K-strateginės rūšys (g. *Dicarinella*, g. *Marginotruncana*, g. *Globotruncana*).

Rytinėje Lietuvos dalyje santonį sudaro baltoji kreida. Apatinio santonio uolienu storis – 22 - 40 m, viršutinis santonis paplitęs ne visur, jo storis iki 5 m.

Nuo santonio pradžios planktoninių foraminiferų bendrijoje nežymiai pradeda mažėti dvikilių rūšių gausumas. Tuo tarpu pradeda gausėti sferiškas kameras turinčios rūšys (g. *Archaeoglobigerina*). Tačiau iš esmės tiek turonio, konjako ir santonio bendrijos panašios. Jose dominuoja dvikilės, K-strateginės rūšys.

Aprašytų turonio, konjako ir santonio aukštų uolienu sudėtis bei planktoninių foraminiferų asociacijų sudėtis gana panašūs, vadinasi baseino sąlygos tuo laiku nekito.

Kampanio planktoninių foraminiferų fauna gausi, tačiau rūšinė įvairovė pradeda mažėti (šio periodo bendrijoje fiksuojamos tik 5 gentys). Gausios tik

g. *Archaeoglobigerina* rūšys, tuo tarpu dvikilių rūšių gausumas nedidelis. Kampanio pabaigoje planktoninių foraminiferų pradeda mažėti, tam įtakos turėjo vėstantis klimatas, šaltų srovių prietaka, o nuo mastrichčio vidurio prasidėjo ir baseino regresija. Mastrichtyje pradeda dominuoti oportunistinės rūšys (g. *Heterohelix*, g. *Globigerinelloides*).

4. IŠVADOS.

Ištirus viršutinės kreidos gręžinius, apibūdintos ir aprašytos 37 planktoninių foraminiferų rūšys, sudarančios savitą viršutinės kreidos planktoninių foraminiferų bendriją. Bendrijos sudėtyje vyraujančios planktoninės rūšys yra būdingos negilių jūrinių baseinų ar priekrančių bendrijoms. Taip pat nustatytas palyginti nedidelis skaičius giliavandenių rūšių, kurios pradeda dominuoti nuo turonio, kai baseino transgresija vėlyvojoje kreidoje buvo pasiekusi maksimumą. Rastos šaltamėgės rūšys (g. *Whiteinella*) byloja apie šaltų srovių prietaką. Tokia bendrijos sudėtis leidžia manyti, kad Lietuvos teritorijoje vėlyvosios kreidos metu egzistavęs jūrinis baseinas buvo negilus, šiltas, su šaltų srovių prietaka.

Besikeičianti planktoninių foraminiferų bendrijos rūšinė sudėtis ir kintantis faunos skaitlingumas rodo, kad sąlygos baseine buvo nepastovios ir nuolat kintančios.

Pirmosios planktoninių foraminiferų asociacijos, rastos apatiniame cenomanyje yra skurdžios. Rūšinė įvairovė maža, faunos skaitlingumas nedidelis. Šioje bendrijoje dominuoja oportunistinės, lengvai prisitaikančios prie besikeičiančių aplinkos sąlygų rūšys (g. *Hedbergella*). Tirtuose mėginiuose dominuoja bentosinės foraminiferų rūšys.

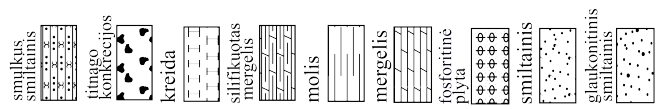
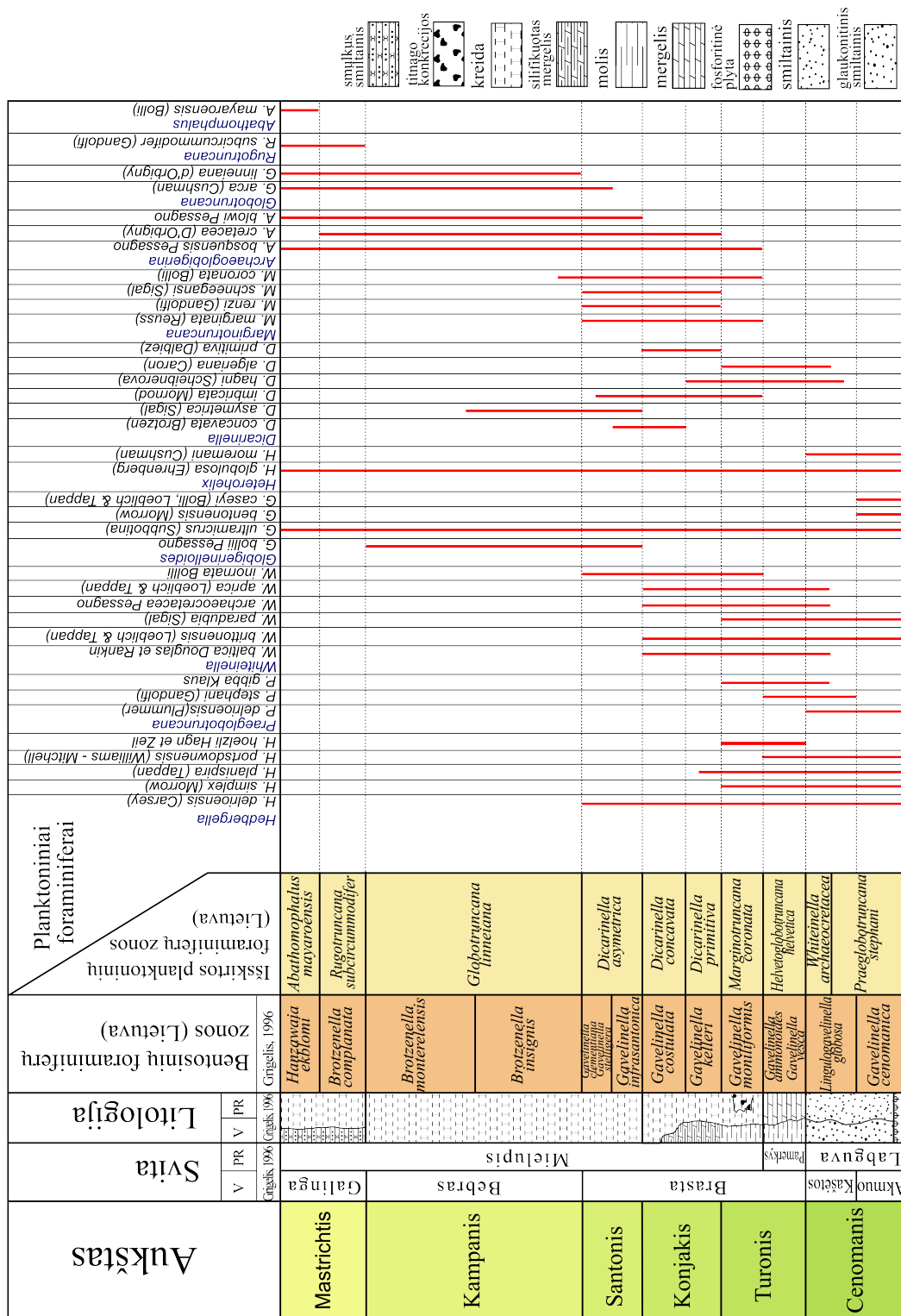
Vėliau nuo cenomanio vidurio iki konjarkio vidurio planktoninių foraminiferų bendrijos sudėtis kinta, sparčiai ima gausėti planktoninių foraminiferų fauna. Ženkliai išauga naujų taksonų skaičius bendrijoje. Ima dominuoti dvikilės, K-strateginės rūšys (g. *Dicarinella*, g. *Marginotruncna*) ir vienakilė rūšis g. *Helvetoglobotruncana*. Šiai planktoninių foraminiferų radiacijai įtakos turėjo Lietuvos teritorijoje esančio baseino pagilėjimas.

Kampanio planktoninių foraminiferų fauna gausi, tačiau rūšinė įvairovė ima mažėti (šio laikotarpio bendrijoje fiksuojamos tik 5 gentys).

Kampanio pabaigoje planktoninių foraminiferų ima mažėti. Tam įtakos turėjo vėstantis klimatas, šaltų srovių prietaka, o nuo mastrichčio vidurio

prasadėjo ir baseino regresija. Mastrichčio metu ima dominuoti oportunistinės rūšys (g. *Heterohelix*, g. *Globigerinelloides*).

Išnagrinėjus planktoninių foraminiferų įvairovę ir stratigrafinį paplitimą viršutinės kreidos pjūvyje, sudaryta jų biostratigrafinė seka. Šios sekos pagrindu, viršutinėje kreidoje išskirta 10 planktoninių foraminiferų zonų (42 pav.). Dauguma šių zonų regioninio pobūdžio, tačiau nustatyti zoniniai planktoninių foraminiferų kompleksai leidžia nesunkiai koreliuoti su kitų šalių (tiek borealinėje juostoje, tiek Tetijos regione) zonomis ir jų zoniniais kompleksais.



42 pav. Suvestinis viršutinės kreidos pjūvis ir tirtu planktoninių foraminiferų biostratigrafinis paplitimas.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. **ABRAMAVIČIŪTĖ**, Stasė. **1957**. Keletas duomenų apie Lietuvos TSR viršutinės kreidos stratigrafiją, remiantis foraminiferų faunos tyrimais. Lietuvos TSR akademijos darbai, serija B, 3, 1957, p. 97–107.
2. **ARMSTRONG**, Howard, A.; **BRASIER**, Martin, D. **1980**. Microfossils. London: Allen and Unwin, 1980, p. 142-188. ISBN 0-632-05279-1.
3. **BARTENSTEIN**, Helmut. **1948**. Taxonomische Abgrenzung der Foraminiferen-Gattungen *Palmula* Lea, *Flabellina* Orbnigny and *Falsopalmula* n. g., gleichzeitig eine Revision der Jura-Arten von "Flabellina". *Senckenbergiana* **28**, 1948, p. 119-137.
4. **BARTENSTEIN**, Helmut. **1962**. Neue Foraminiferen aus Unterkreide und Oberkeuper NW-Deutschlands und der Schweiz. *Senckenbergiana Lethaea* **43**, 1962, p. 135-149.
5. **BARTENSTEIN**, Helmut. **1965**. Taxionomische revision and nomenklator zu Franz E. Hecht 'Standard-Gliederung der Nordwest-deutschen Unterkreide nach Foraminiferen' (1938). Teil 4, Alb, mit Beschreibungen von Arten aus verschiedenen Unterkreide-Niveaus. *Senckenbergiana Lethaea* **46**, 1965, p. 327-366.
6. **BOUDAGHER-FADEL**, M.K., **BANNER**, F.T., **WHITAKER**, J.E., **1997**. Early Evolutionary History of Planktonic Foraminifera Series: British Micropalaeontological Society Publications Series. 1997, p. 1-17.
7. **BE**, Allan, W., H. **1977**. An Ecological, Zoogeographic and Taxonomic Review of Recent Planktonic Foraminifera. In book: *Oceanic micropalaeontology*. Ed. Ramsay A. T. S., London, New York, San Francisco, 1977, p. 1–101.
8. **BERGER**, V.; **BERGER**, W.H.. **1981**. Planktonic foraminifera and their use in paleoceanography. In book: *The Oceanic Lithosphere*. Ed. C. Emiliani, 1981, p. 1025-1050.
9. **BERGGREN**, William, A. **1962**. Some Planktonic Foraminifera from the Maestrichtian and Type Danian Stages of Southern Scandinavia. *Stockholm Contributions in Geology* Vol. **9**(1), 1962, p. 1-106.
10. **BOLTOVSKOY**, E; **WRIGHT**, R. **1976**. Recent foraminifera. Junk Publ., The Hague .
11. **BRADY**, H. B. **1884**. Report on the Foraminifera dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. Reports of the Scientific Results of the Voyage of the H.M.S. Challenger (Zoology), **9**, 1-814.
12. **BRANDS**, Sheila, J. (comp.). **1989-2005**. Systema Naturae 2000. Amsterdam, The Netherlands [interaktyvus], [žiūrėtas 2009-04-03]. Pasiiekiamas internetu [www.taxonomy.nl/Main/Classification]
13. **BROTZEN**, Fritz. **1934**. Foraminiferen aus dem Senon Palästinas. *Zeitschrift des Deutsche-Palästinavereins* **57**; 1934, p. 28-72.

14. **BROTZEN**, Fritz. **1936**. Foraminiferen aus dem schwedischen untersten Senon von Eriksdal in Schonen. *Årsbok Sveriges Geologiska Undersökning* **30**; 1936, p. 1-206.
15. **BROTZEN**, Fritz. **1942**. Die Foraminiferengattung *Gavelinella* nov. gen. und die systematik der Rotaliiformes, *Årsbok Sveriges Geologiska Undersökning*, **36**; 1942, p. 1-60.
16. **BROTZEN**, Fritz. **1945**. De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken; Preliminar rapport. Del I: Kritan. *Årsbok Sveriges Geologiska Undersökning* **38**; 1945, p. 1-64.
17. **BROTZEN**, Fritz. **1948**. The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. *Årsbok Sveriges Geologiska Undersökning* **42**; 1948, p. 1-140.
18. **CARON**, Michele. **1966**. Globotruncanidae du Crétacé supérieur du synclinal de la Gruyère (Préalpes médianes, Suisse). *Revue de Micropaléontologie* **2**, 1966, p. 68-93.
19. **CARON**, Michele. **1981**. Un nouveau genre de foraminifère planktonique du Crétacé: *Falsotruncana* nov. gen. *Eclogae Geologicae Helvetiae* **74**, 1981, p. 65-73.
20. **CARON**, Michele. **1985**. Cretaceous planktic foraminifera. In book: *Plankton stratigraphy*. Ed. Bolli, H., M., Saunders, J., B., Perch-Nielsen, K. Vol. 1. Planktonic foraminifera, calcareous nannofossils and calpionellids. Cambridge University Press, 1985, p. 17-87. ISBN 0 521 36719 0.
21. **CUSHMAN**, J.A. **1927**. Some foraminifera from Cretaceous of Canada. *Transactions Royal Society of Canada*, v. 21, p. 127-132.
22. **CUSHMAN**, J.A. **1933**. New american Cretaceous foraminifera: Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, v. 9, p. 49-64.
23. **CUSHMAN**, J.A. **1938**. Additional new species of American Cretaceous Foraminifera: Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, v. 14, p. 31-50.
24. **CUSHMAN**, J.A. **1943**. *Gaudryina canadensis*, new name: Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, v. 19, p. 27-28.
25. **CUSHMAN**, J.A. **1948**. Foraminifera, their classification and economic use. 4th ed. rev. and enlarged. Harvard University Press, 1948, p. 189.
26. **DALINKEVIČIUS**, Juozas, **1934**. Lietuvos kreida. Kaunas: *Kosmos*, t. **15**, 1934, p. 233-293.
27. **DALINKEVIČIUS**, Juozas, **1935**. Lietuvos kreida ir jos ichtiofaunos vaidmuo stratigrafijai. Kaunas: *Kosmos*, t. **16**, 1935, p. 253-261.
28. **DALINKEVIČIUS**, Juozas, **1947**. Lietuvos TSR geologinio žemėlapiu raida. Lietuvos TSR MA žinytas. 1947, 17 p.
29. **DALINKEVIČIUS**, Juozas, **1952**. Mikropaleontologiniai Lietuvos TSR kreidos ir jūros padermių tyrimai. V., 1952, 4 p.

30. **DOUGLAS, R.G.; RANKIN, C, 1969.** Cretaceous Planktonic Foraminifera from Bornholm and their zoogeographic significance. *Lethaia*, v. **2**, 1969, p. 185-217.
31. **EDKINS, Jo. 2007.** Fossils. [interaktyvus], [žiūrėtas 2008-05-07].
Pasiiekiamas internetu [<http://gwydir.demon.co.uk/jo/fossils/foram2.jpg>]
32. **EICHER, D. L. 1965.** Foraminifera and biostratigraphy of the Graneros Shal. *Journal of Paleontology* v. **39**, no. **5**, 1965, p. 875–909.
33. **EICHER, D. L. 1966.** Foraminifera from the Cretaceous Carlile Shale of Colorado. *Contributions from the Cushman Foundation for Foraminiferal Research*, v. **17**, Part **1**, 1966, p. 16–31.
34. **EICHER, D. L. 1967.** Foraminifera from Belle Fourche Shale and equivalents, Wyoming and Montana. *Journal of Paleontology*, v. **41**, no. **1**, 1967, p. 167–188.
35. **GAWOR-BIEDOWA, Eugennia. 1972.** The Albian, Cenomanian and Turonian foraminifera of Poland and their stratigraphic importance. *Acta Palaeontol. Polonica*, v. **17**, 1972, p. 1-155.
36. **GREWINGK, C. 1872.** Zur Kenntniss ostbaltischer Tertiär- und Kreide-Gebilde. *Archiv für Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands*. 1872, bd. **5**., s. 195-256.
37. **GRIGELIS, Algimantas. 1994.** Kreida. Iš: *Lietuvos geologija*. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla, 1994, p. 153–167. ISBN 5-420-01040-2.
38. **GRIGELIS, Algimantas. 1996.** Lithostratigraphic subdivision of the Cretaceous and Palaeogene in Lithuania. *Geologija*. Nr. **20**. Vilnius, 1996, p. 45–55.
39. **GRIGELIS, Algimantas; LESZCZYNSKI, Krzysztof. 1998.** Cretaceous. Atlas of structural evolution of the Permian-Mesozoic complex of Northeastern Poland, Lithuania and adjacent Baltic areas. Warsaw: 1998, p. 18-21, plate XIV.
40. **GRIGELIS, Algimantas; BITINAS, Jaunius. 2004.** Ankstyvosios ir vėlyvosios kreidos sedimentaciniai – paleogeografiniai žemėlapiai. Iš: *Lietuvos žemės gelmių raida ir išteklių (žemėlapių atlasas/CD)*. Žurnalo „*Litosfera*“ leidinys. Vilnius: Geologijos ir geografijos institutas, Vilniaus universitetas, 2004, 99-105 žemėlapiai. ISBN 9955-555-04-1.
41. **GOEL, R. K. 1965.** Contributions à l'étude de *Foraminifères* de Crétacé supérieur de la Basse-Seine. *Bur. Rech. Geol Min.. Bull.* **5**, 1965, p. 49-157.
42. **GÖKE, G., 1994.** Einführung in das Studium der Foraminiferen. Naturwissenschaftliche Vereinigung Hagen e.V. Mikroskopische Arbeitsgemeinschaft, 1994, p. 1-10.
43. **HAY, W.W., DECONTO, R.M., WOLD, C.N., WILSON, K.M., VOIGT, S., SCHULZ, M., WOLD, A.R., DULLO, W.C., RONO, A.B., BALUKHOVSKY, A.N., and SÖDING, E. 1999.** Alternative global Cretaceous paleogeography. Kn.: E. Barrera et C.C. Johnson. (red.), Evolution

- of the Cretaceous Ocean–Climate System. Geological Society of America, Special paper 33, 1999, p. 1–47.
44. **HUGGETT R. J., 2004.** Fundamentals of Biogeography. 2 ed. Routledge fundamentals of physical geography, 2004, p. 176-180.
 45. **INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC GUIDE: A Guide to Stratigraphic Classification, Terminology, and Procedure. 1994.** Editor A. Salvador. International Union of Geological Sciences; 2 edition, 1994, p. 53-69. ISBN-13: 978-0813774015.
 46. **JENKINS, D.G., MURRAY, J.W., 1981.** Stratigraphical Atlas of fossil Foraminifera. British Micropalaeontological Society Series, 1981, p. 310.
 47. **KAUFFMAN E. G.; HARRIES P. J., 1996.** The importance of crisis progenitors in recovery from mass extinction. Geological Society, London, Special Publications; v. 102; 1996, p. 15-39.
 48. **KAVECKAS, Mykolas, S. 1931.** Lietuvos geologijos pagrindai ir remiantis grėžinių pagrindais senesnių padarų geologinio žemėlapiu sudarymas. KUMGFD, t. 5, Nr. 2., 1931, p. 585-671.
 49. **KISNĖRIUS, Jurgis 1957.** Lietuvos TSR albio ir cenomanio litologinė charakteristika. LTSR MA Darbai, B, 2, 1957, p. 69-76.
 50. **KLAUS, Jean. 1960.** Etude biométrique et statistique de quelques espèces de Globotruncanidés. 1. Les espèces du genre Praeglobotruncana dans le Cénomanien de la Breggia. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, **53**, 1960, p. 285-308.
 51. **LIETUVOS STRATIGRAFIJOS VADOVAS** (Lithuanian stratigraphic guide). **2002.** Sudarė A. Grigelis. Lietuvos geologijos tarnyba, 2002, p. 32-45, 82-90. ISBN 9986-623-37-5.
 52. **LOEBLICH, Alfred R.; TAPPAN, Helen. 1961.** Remarks on the Systematics of the Sarkodina (Protozoa), renamed Homonyms and new and validated Genera. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 1961, p. 213-234.
 53. **LOEBLICH, Alfred R.; TAPPAN, Helen. 1964.** Foraminiferal Classification and Evolution. *Journal of the Geological Society of India* 5, 1964, p. 5-39.
 54. **LOEBLICH, Alfred R.; TAPPAN, Helen. 1988.** Foraminiferal Genera and their Classification (2 vols). New York: Van Nostrand Reinhold; London: Chapman & Hall, 1988, xi + 970 pp.; ix + 213 pp. + 847 plates. ISBN 0 442 25937 9.
 55. **MAGNIEZ-JANNIN, F. 1975.** Les foraminifères de l'Albien de l'Aube: Paléontologie, stratigraphie, écologie. Cahiers de Paléontologie, Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, 1975, 360p.
 56. **MARIE, P. 1938.** Zones à foraminifères de l'Aturien dans la Mesogée. *C. r. Somm. Seanc. Soc. Geol. Fr.* 1938, p. 341-343.
 57. **MARIE, P. 1941** Les foraminifères de la Craie à *Belemnitella mucronata* du Bassin de Paris: *Mémoires du Musée National d'Histoire Naturelle*, n. Sér., **12(1)**, 1941, 296 p.

58. **MARGULIS L., CHAPMAN M.J., 1998.** Kingdoms et Domains. An illustrated guide to the phyla of life on Earth. W.H. Freeman etCompany; 3rd. e. 117-119, 1998, p. 138-140.
59. **MCGOWRAN, Brian. 2008.** Biostratigraphy - Microfossils and Geological Time. United Kingdom: Cambridge University Press. 2008, p. 3-114. ISBN 9780521048170.
60. **MCGUGAN, Alan. 1957.** Upper Cretaceous foraminifera from northern Ireland. *Journal of Paleontology*, **31**, 1957, p. 29-348.
61. **MERTINIENĖ, Romualda. 1997.** Lietuvos kreidos nanoplanktono zonos. *Geologija*, 22, 1997, p. 18-25.
62. **MURRAY, J. 1897.** On the distribution of the pelagic foraminifera at the surface and on the floor of the ocean. *Nat. Sci.* 11: 1897, p. 17-27.
63. **NEAGU, T. 1965.** Albian foraminifera of the Rumanian Plains. *Micropaleontology*, v. **11**, p. 1-38.
64. **NEAGU, T. 1970.** Micropaleontological and stratigraphical study of the Upper Cretaceous deposits between the upper valleys of the Buzau and Riul Negru Rivers (eastern Carpathians). *Inst. Géol. Bucarest, Mém.*, v. 12, 1970, p. 1.
65. **NEAGU, T. 1972a.** Cenomanian benthonic foraminifera in the southern part of the eastern Carpathians (Romania). *Ann. Soc. Géol. Pologne*, v. **42**, 1972, p. 3.
66. **NEAGU, T. 1972b.** The Eo-Cretaceous foraminiferal fauna from the area between the Ialonița and Prahova Valleys (eastern Carpathians). *Rev. Espan. Micropaleontol.*, v. **4**, 1972, p. 181.
67. **NICHOLSON W., 1809.** The British encyclopedia, or dictionary of arts and sciences. An accurate and popular view of the present improved state of human knowledge. Vol. VI. S...Z. London, Whittingham.
68. **NORLING, E. 1973.** The foraminiferal fauna. *Medd . Dansk Geol. Foren.*, 22, 1973, p. 97-112.
69. **OWEN, Richard, S., J. 1867.** On the surface-fauna of mid-ocean. *J. Linn. Soc. Lond. (Zoology)* 9, 1867, 147p.
70. **PAŠKEVIČIUS, Juozas, 1994.** Baltijos respublikų geologija. Vilnius: Valstybinis leidybos centras, 1994, p. 302–326. ISBN 9986-09-048-02.
71. **PAWLOWSKI J.; HOLZMANN M., 2002.** Molecular phylogeny of Foraminifera a review. *European Journal of Protistology*, Volume 38, Number 1. Urban et Fischer, 2002, p. 1-10.
72. **PERYT, Danuta. 1980.** Planktic Foraminifera zonation of the upper Cretaceous in the middle Vistula river valley, Poland. Warsaw – Krakow, p. 1–103.
73. **PLANKTON STRATIGRAPHY VOL. 1. 1989.** Hans M. Bolli (Red.), John B. Saunders (Editor), Katharina Perch-Nielsen (Editor), (Cambridge Earth Science Series), Cambridge University Press, 1989, p. 11-87. ISBN-13: 978-0521367196.

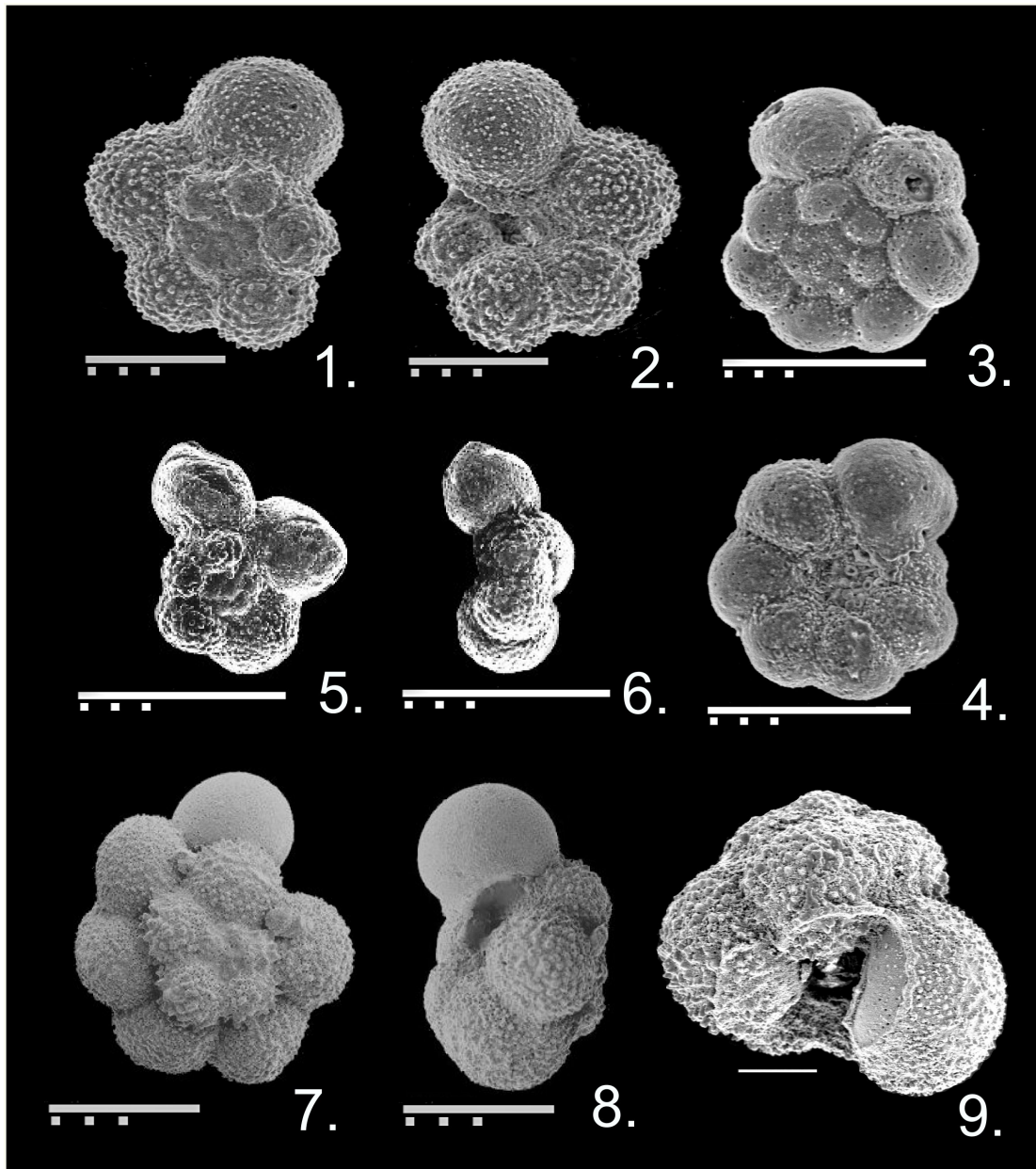
74. **PLUMMER**, Helen, J. **1931**. Some Cretaceous Foraminifera in Texas. *University of Texas Bulletin*. **3101**, 1931, p. 109-203.
75. **RAMSAY**, A. T. S. **1977**. Oceanic micropalaeontology. London, New York, San Francisco: 1–101, 1977, p. 301–733.
76. **ROBASZYNSKI**, Francis; **CARON**, Michele. **1979 a**. Atlas de Foraminifères planctoniques du Crétacé Moyen (Mer boréale et Téthys). Première Partie. Paris: 1979, 185 p.
77. **ROBASZYNSKI**, Francis; **CARON**, Michele. **1979 b**. Atlas de Foraminifères planctoniques du Crétacé Moyen (Mer boréale et Téthys). Deuxième Partie. Paris: 1979, 180 p.
78. **ROBBINS** L. L., **HEALY–WILLIAMS** N. **1991**. Toward a classification of planktonic foraminifera based on biochemical, geochemical and morphological criteria. *The Journal of Foraminiferal Research*. Vol. 21, No. 2, 1991, p. 159–167.
79. **RÖGL**, F.; **HANSEN** H.,J. **1984**. Foraminifera described by Fichtel et Moll in 1798. A revision of Testacea Microscopica. *Neue Denkschr. Naturhist. Mus. Wien* 3; 1984, 143 p.
80. **SEN GUPTA**, Barun, K. **2002**. Modern Foraminifera. Springer; 1 edition, 2002, p. 3-37. ISBN-13: 978-1402005985.
81. **SCOTT** D.B.; **MEDIOLI** F.S.; **SCHAFFER** Ch.T. **2001**. Monitoring in coastal environments using Foraminifera and Thecamoebian indicators. Cambridge University Press, 2001, p. 1-10.
82. **SCHOTT**, W. **1935**. Die Foraminiferen in dem äquatorialen Teil des Atlantischen Ozeans. *Deut. Atl. Exped. Meteor 1925-1927* 3(3B), 1935, p. 43-134.
83. **SILVA** I. P., **SLITER** W.V., **1999**. Cretaceous paleoceanography: Evidence from planktonic foraminiferal evolution. *Iš kn. Evolution of the Cretaceous Ocean – Climate System*. Ed. Barrera E., Johnson C. C. Geological Society of America. Special Paper 332, 1999, p. 301-322.
84. **SKELETON**, Peter, W.; **SPICER**, Robert, A.; **KELLEY**, Simon, P.; **GILMOUR**, Iain. **2006**. The Cretaceous World. Cambridge University Press, 2006, p. 9-39.
85. **TEICHERT**, Curt. **1958**. Some biostratigraphical concepts. *Geological Society of America Bulletin*, **69**, 1958, p. 99-120.
86. **TEN DAM**, A. **1946**. Le développement des genres de foraminifères *Ceratobulimina* et *Lamarckina*. *Bull. Soc. Géol. France*, ser. **5**, vol. **16**; 1946, p. 11-18.
87. **TEN DAM**, A. **1947**. Structure of *Asterigerina* and a new species". *Jour. Pal.*, vol. **21**; 1947, p. 584-586.
88. **TEN DAM**, A. **1948 a**. Les genres de foraminifères *Höglundina* Brotzen 1948 et *Epistomina* Terquem 1883. *C.R.S. Soc. Géol. France*, ser. **5**, vol. **18**, 1948, p. 226-227.

89. **TEN DAM, A. 1948 b.** Cribroparella, a new genus of foraminifera from the Upper Miocene of Algeria". *Jour. Pal.*, vol. **22**, 1948, p. 486-487.
90. **TEN DAM, A. 1948c.** Les espèces du genre *Epistomina* Terquem 1883. *Revue d. l'Inst. Français d. Pétrole et Ann. d. Combust. Liqu.*, vol. **3**, no. **6**. 1948.
91. **THALMANN, Hans, E. 1934.** Die regional-stratigraphische Verbreitung der oberkretazischen Foraminiferen – Gattung *Globotruncana* Cushman 1927. *Ecol. geol. Helv.* **27**; 1934, p. 413-428.
92. **VARGAS C., ZANINETTI L., GIBB S. W., PAWLOWSKI J., 1999.** Molecular evidence of cryptic speciation in planktonic foraminifers and their relation to oceanic provinces. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* Vol. 96, No. 6.
93. **VENCKUTĖ-ALEKSIENĖ, Agnė. 2005.** Cenomanio planktoninių foraminiferų įvairovė Lietuvoje. *Geologija* Nr. **49** (1), 2005, p. 48-58. ISSN 1392-110X
94. **VÉNEC-PEYRÉ, Marie-Thérèse. 2004.** Beyond frontiers and time: the scientific and cultural heritage of Alcide d'Orbigny (1802–1857). *Marine Micropaleontology*, Vol: 50, 2004, p. 149-159. ISSN: 03778398.
95. **WILLIAM MITCHELL, E. 1948.** The zonal value of foraminifera in the chalk of England. *Proc. Geol. Ass.* **59**(2), 1948, p. 91-112.
96. **ВЕНОЖИНСКЕНЕ А. 1963.** Спорово — пыльцевой комплекс нижнемеловых отложений скважин Еся и его стратиграфическое значение. Вильнюс: Вопросы геологии Литвы, 1963, с. 455-477.
97. **ГАРУНКШТЕНЕ С., 1960.** Стратиграфическое расчленение верхнемеловых отложений Литовской ССР на основе изучения фораминифер. Литовской ССР Научное сообщение, Институт Геологии и Географии АН, 1960, т. XII, с. 67–70.
98. **ГЕДРОЙЦ А.Э. 1895.** Геологические исследования в губерниях Виленской, Гродненской, Минской, Волынской и северной части Царства Польского. Санктпетербург: Материалы для геологии России, 1895, т. 17, с. 133-325.
99. **ГРИГЯЛИС А. А., АКИМЕЦ В. С., ЛИПНИК Е. С., 1980.** Филогенезы бентосных фораминифер – основа зональной стратиграфии верхнемеловых отложений. В кн. Вопросы микропалеонтологии. Выпуск 23. Академия Наук СССР: 1980, с. 145–159.
100. **ГРИГЯЛИС А.А. 1962.** Материалы к изучению стратиграфии верхнемеловых отложений западной и югозападной Литвы. Научные сообщения Института геологии и географии АН Литовской ССР. 1962, т. 14, с. 97-125.
101. **ГРИГЯЛИС А.А. 1963.** Детальная стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Южной Прибалтики по фораминиферам и вопрос о стратиграфии нижнемеловых отложений этой территории. Вильнюс: Вопросы геологии Литвы, 1963, с. 479-496.
102. **ГРИГЯЛИС А.А. 1970.** Новый род семейства Pulleniidae (Foraminifera) из верхнего мела Южной Прибалтики. Палеонтология и

- стратиграфия Прибалтики и Белоруссии. Т. I. Вильнюс: Минтис, с. 361-371.
103. **ГРИГЯЛИС А.А. 1976.** Зональное расчленение верхнемеловых отложений Прибалтики. Материалы по стратиграфии Прибалтики. Вильнюс: Минтис, 1976, с. 88–90.
 104. **ГРИГЯЛИС А.А., АКИМЕЦ В.С., ЛИПНИК Е.С. 1974.** Зоны и зональные комплексы фораминифер верхнемеловых отложений Русской платформы. Изв. АН СССР. Сер. Геологическая, 1974, № 4., с. 144–147.
 105. **ГРИГЯЛИС А.А., АКИМЕЦ В.С., ЛИПНИК Е.С. 1980.** Филогенезы бентосных фораминифер – основа зональной стратиграфии верхнемеловых отложений (на примере Восточно-Европейской платформы). Вопросы микропалеонтологии, 1980, Вып. 23, с. 145–160.
 106. **ГРИГЯЛИС А.А., ГАРУНКШТЕНЕ С.С. 1966.** Новые данные о двух генетических группах фораминифер из верхнего мела Литвы. Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии. Т. I. Вильнюс: Минтис, 1966, с. 377–411.
 107. **ГРИГЯЛИС А.А., ИГНАТАВИЧЮС В., САЛАДЖЮС В. 1971.** Стратиграфические схемы и легенда геологических и гидрогеологических карт Литовской ССР. Вильнюс: периодика, 1971, 225 с.
 108. **ГРИГЯЛИС А.А., КИСНЕРЮС Ю.Л. 1982.** Мезозойская группа. *Геология республик Советской Прибалтики*. Ленинград: Недра, 1982, с. 127-159.
 109. **ГРИГЯЛИС А.А., КУЗНЕЦОВА К.И., ГОРБАЧИК Т.Н. 1988.** Тетические фораминиферы юры и мела: систематический состав, особенности, распространение. Биulletень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический, 1988, т. 63, вып. 4, с. 125-126.
 110. **ГРИГЯЛИС А.А., ЛЮБИМОВА П.С., РЫГИНА П.Т. 1961.** Описание новых видов юрских и меловых фораминифер и остракод. Москва: Труды Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, 1961, т. 3, с. 193-201. (Труды Всесоюзного научноисследовательского геолого-разведочного нефтяного института; вып. 29).
 111. **КОРЧАГИН О. А., 2001 а.** Класификация мезозойских планктонных фораминифер. В кн. *Эволюция жизни на земле*. Томск: 15–19.
 112. **КОРЧАГИН О. А., 2001 б.** Зональный стандарт турона по планктонным фораминиферам. В кн. *Пути детализации стратиграфических схем и палеогеографические реконструкции*. ГЕОС, Москва: 52–72.

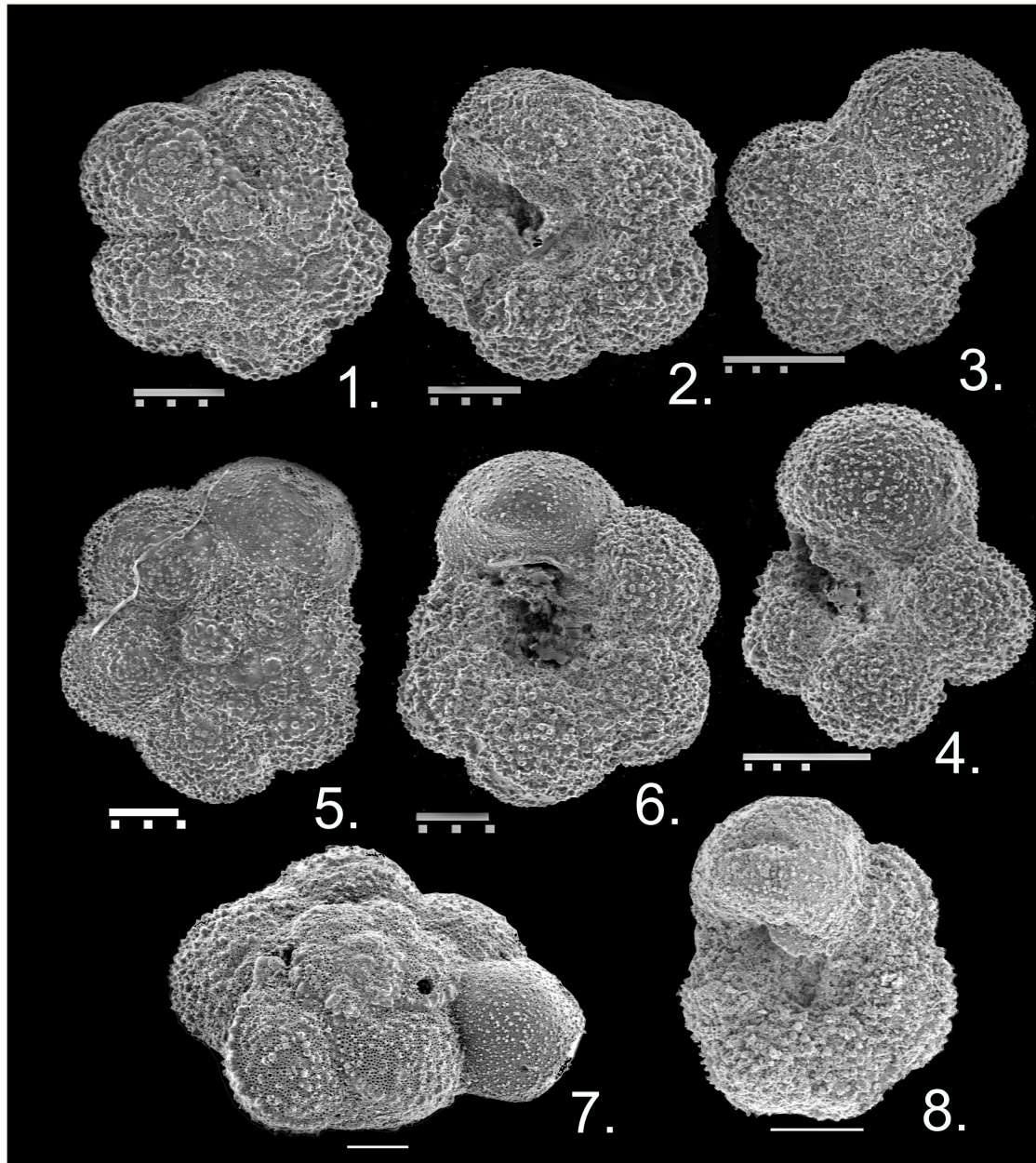
113. **КОРЧАГИН О. А., 2003.** Классификация мезозойских планктонных фораминифер (надсемейства Planomalinoidea, Rotaliopoidea и Globotruncanacea). ГЕОС, Москв, 2003, 90 с.
114. **МЕРТИНЕНЕ Р. 1978.** О верхнеальбском возрасте есяской свиты Южной Прибалтики. Стратиграфия фанерозоя Прибалтики. Рига, 1978, с. 139-146.
115. **МЕРТИНЕНЕ Р., ГРИГЯЛИС А.А., ВЕНОЖИНСКЕНЕ А. 1976.** Стратиграфия нижнемеловых отложений Прибалтики. Материалы по стратиграфии Прибалтики. Вильнюс: Минтис, 1976, с. 92–93.
116. **РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА, Д.М.; ФУРСЕНКО А.В. (отв.ред.). 1959.** Основы палеонтологии. Т.1. Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР. 1959, 482 с.
117. **СОКОЛОВ Б. С., 1991.** Практическое руководство по микрофауне СССР фораминиферы мезозоя. Ленинград Недра, 1991, 373 с.
118. **ФУРСЕНКО А. В., 1978.** Введение в изучение фораминифер. Новосибирск: 1978, 242 с.

Priedas 1. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.



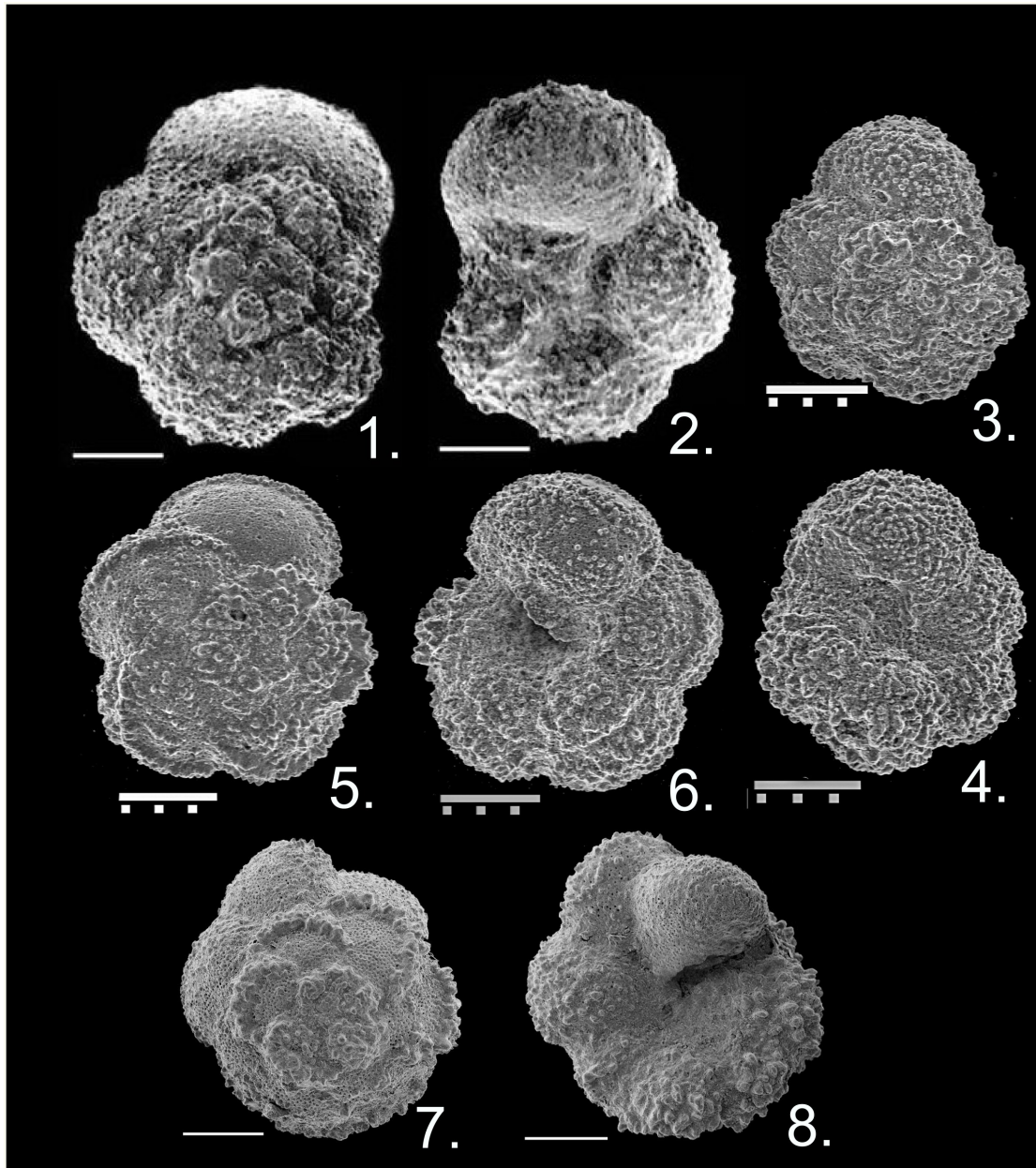
1, 2 - *Hedbergella delrioensis* (Carsey), Rokai - 2, 60,5 m; **cm**; 3, 4 - *Hedbergella planispira* (Tappan), Žygičiai - 7, 96,0 m; **cm**; 5, 6 - *Hedbergella simplex* (Morrow), Rokai - 2, 60,5 m; **cm**; 7, 8 - *Hedbergella portsdownensis* (Williams – Mitchell), Punios šilas - 315, 104,0 m; **cm**; 9 - *Whiteinella paradubia* (Sigali), Viešvilė - 11, 96 m; **cm**. Mastelis 100 mµ.

Priedas 2. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.



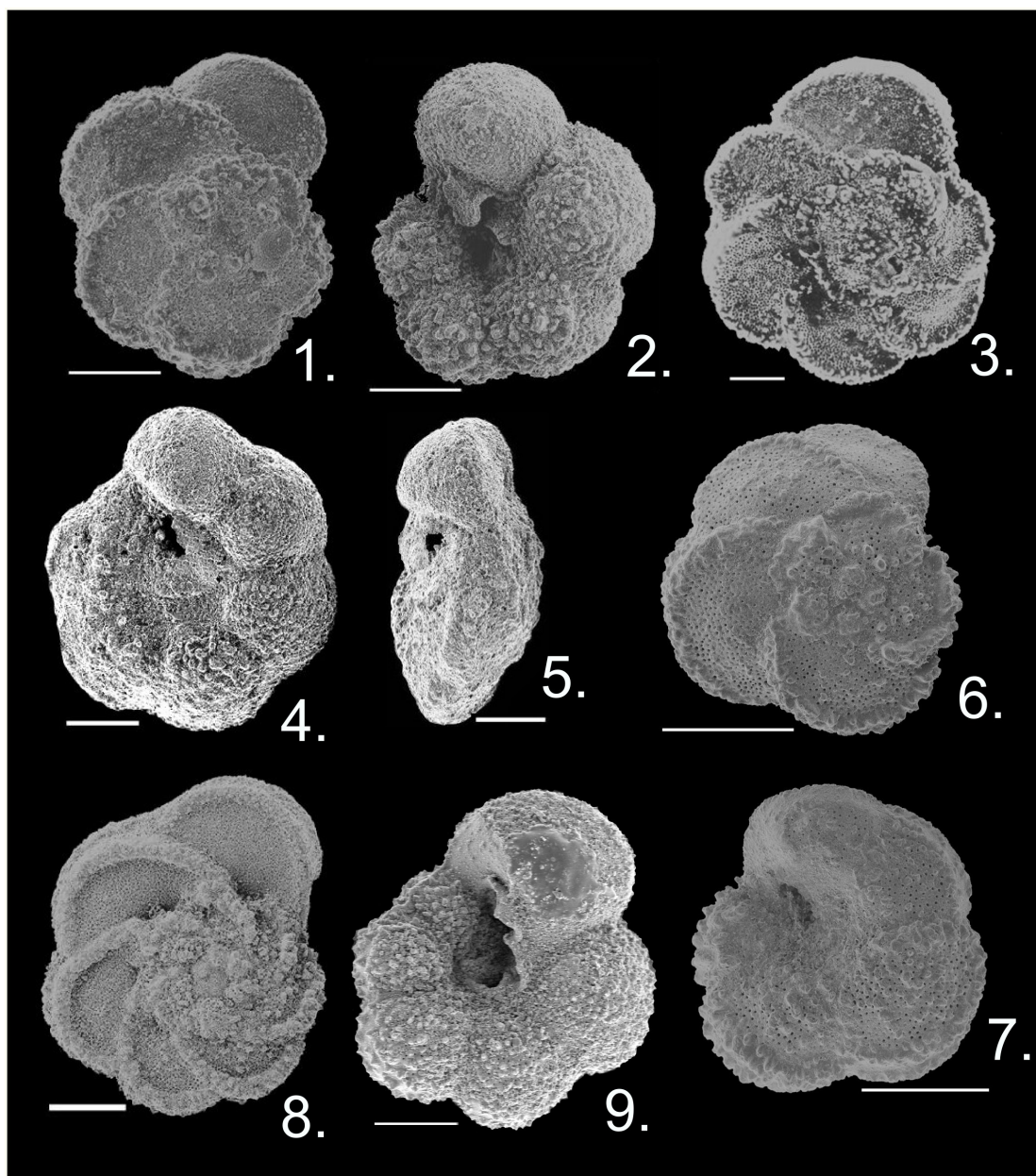
1, 2 - *Whiteinella brittonensis* Loeblich et Tappan, Rokai - 2, 55,0 m; **cm**; 3, 4 - *Whiteinella baltica* Douglas et Rankin, Žalgiriai - 1, 68,5 m; **t**; 5, 6 - *Whiteinella archaeocretacea* Pessagno, Žalgiriai - 1, 68,5 m; **t**; 7, 8 - *Whiteinella aprica* (Loeblich et Tappan), Varnupiai - 445, 192,0 m; **cm**. Mastelis 100 μm.

Priedas 3. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.



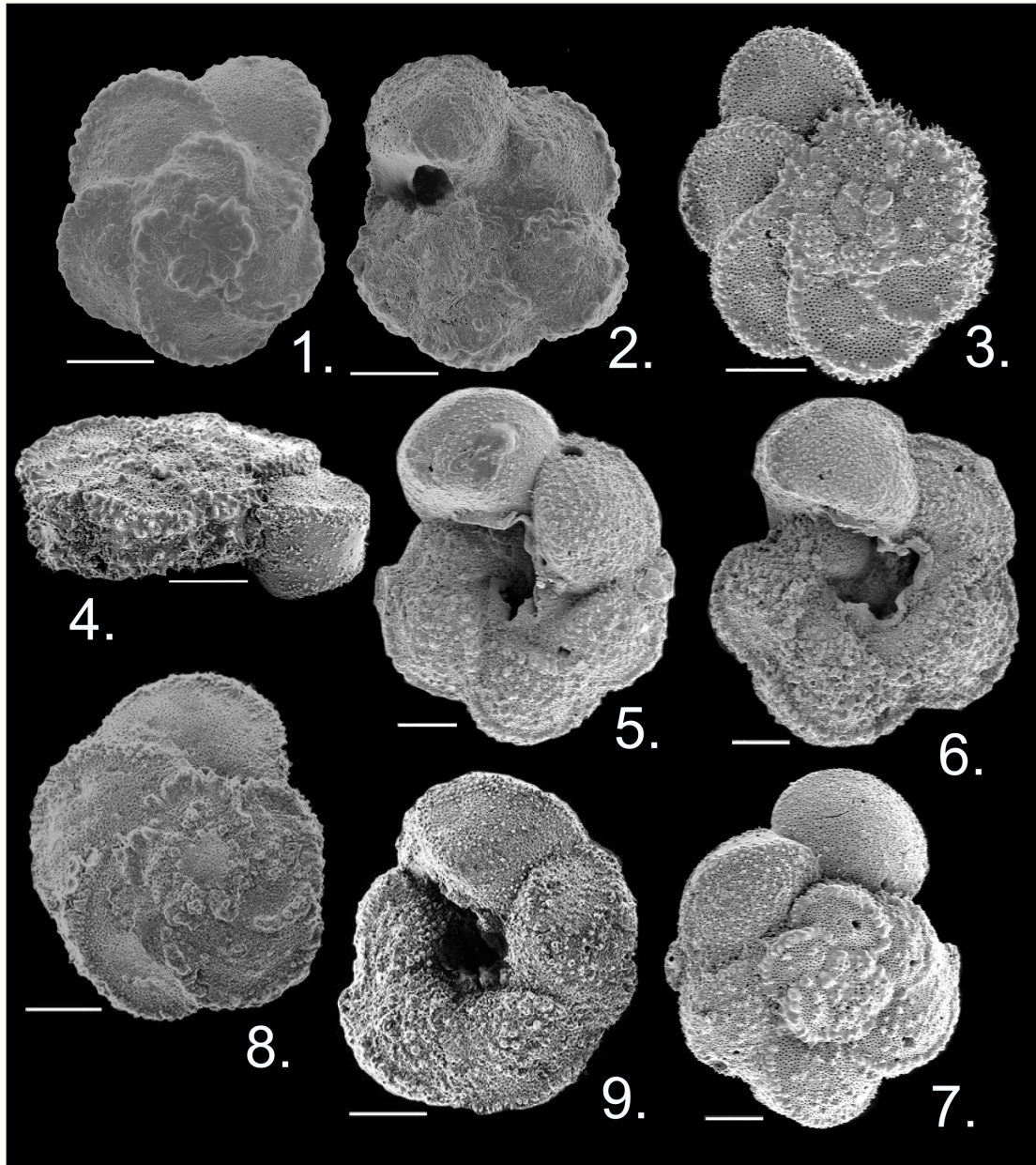
1, 2 - *Whiteinella inornata* Bolli, Punios šilas - 315, 95,0 m; **t**; **3, 4** - *Praeglobotruncana delrioensis* (Plummer), Rokai - 2, 60,5 m; **cm**; **5, 6** - *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi), Rokai - 2, 60,5 m; **cm**; **7, 8** - *Praeglobotruncana gibba* Klaus, Žalgiriai - 1, 72,0 m; **t**. Mastelis 100 m μ .

Priedas 4. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.



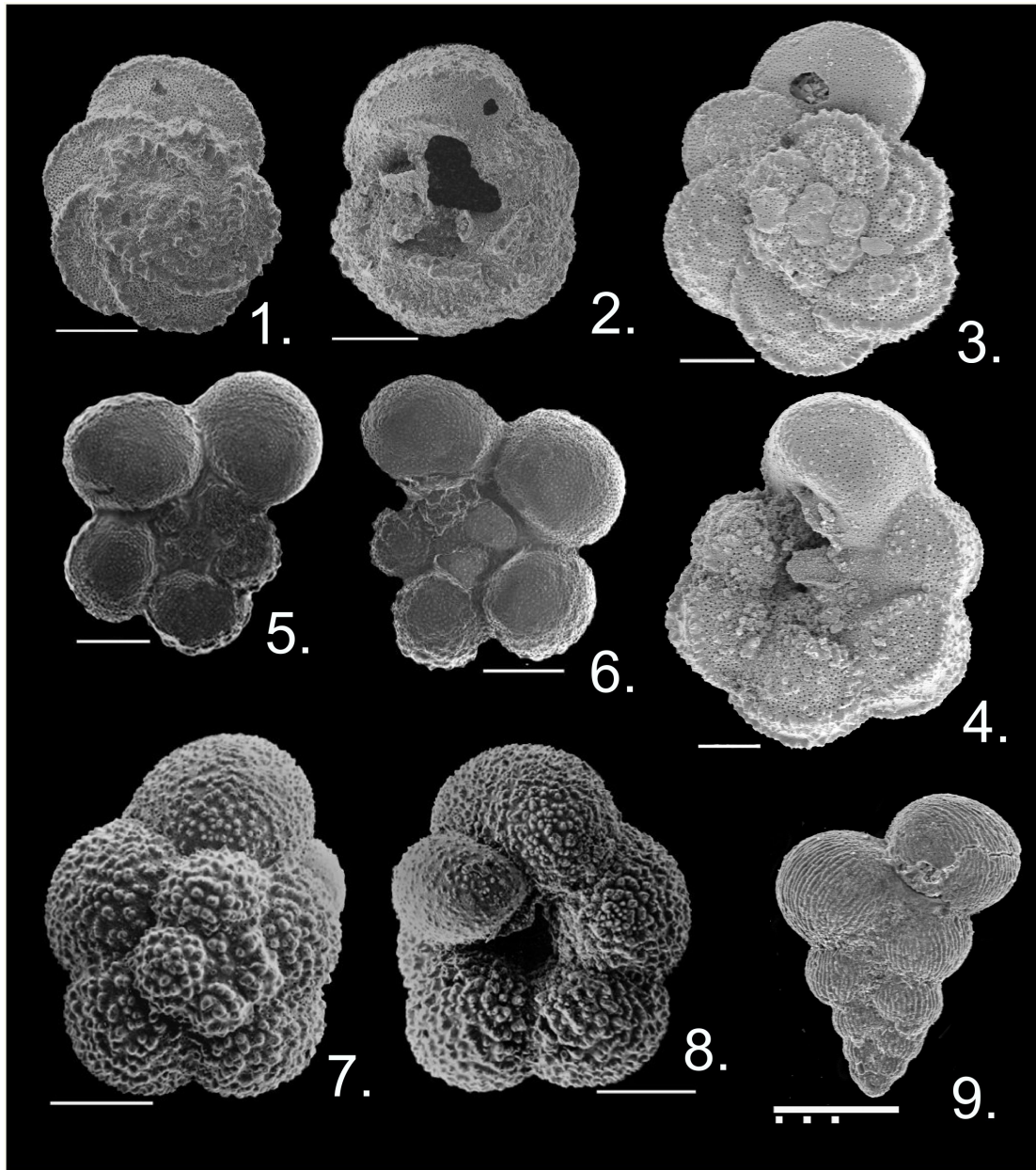
1, 2 - *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli), Varnupiai - 445, 185,0 m; **t**; **3, 4, 5** - *Dicarinella hagni* (Scheibnerova), Varnupiai - 445, 185,0 m; **t**; **6, 7** - *Dicarinella algeriana* (Caron), Varnupiai - 445, 185,0 m; **t**; **8, 9** - *Dicarinella concavata* (Brotzen), Punios šilas - 315, 60,0 m; **cn.** Mastelis 100 µm.

Priedas 5. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.



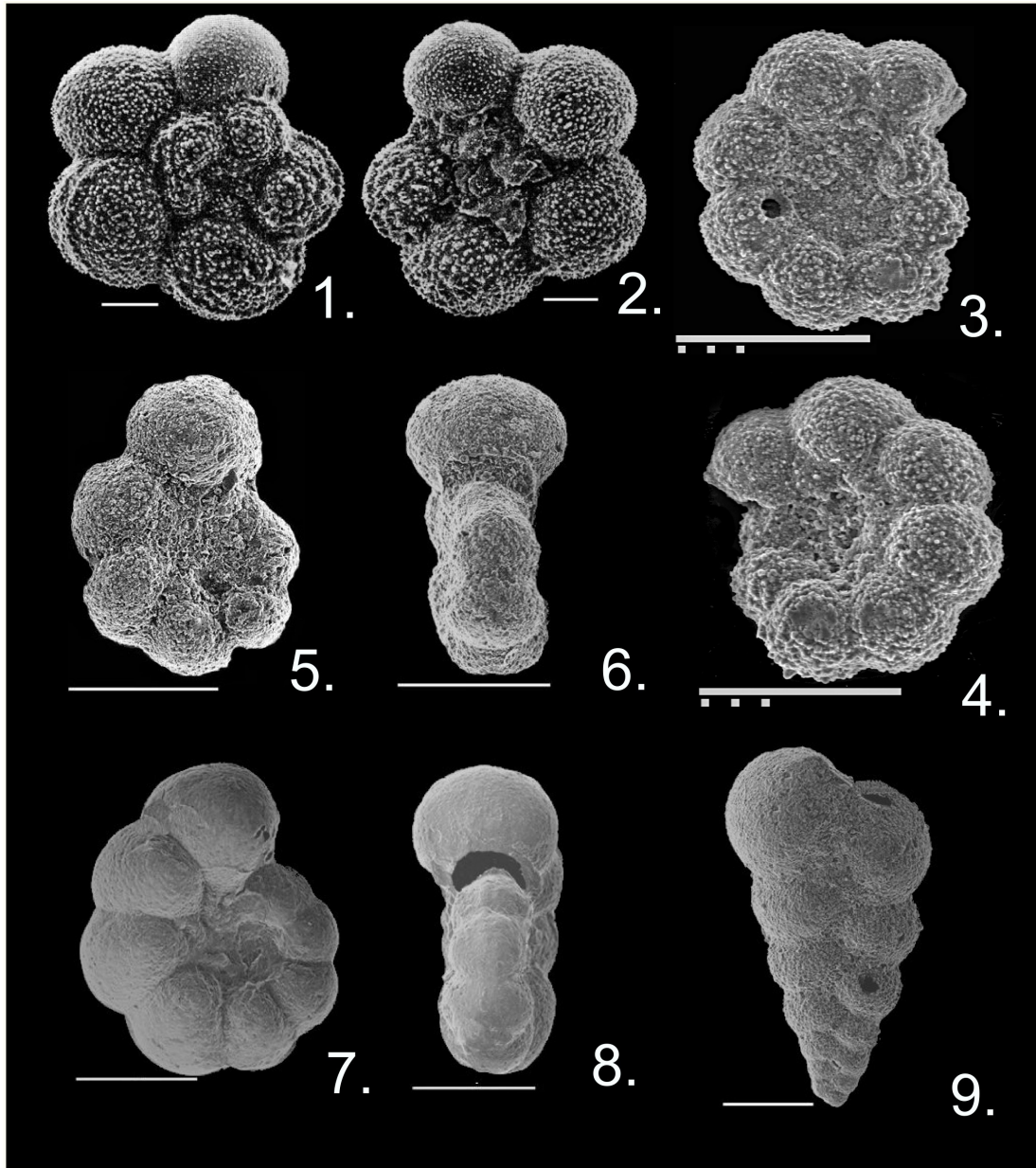
1, 2 - *Dicarinella imbricata* (Mornod), Neravai - 453, 260,0 m; **cn**; 3, 4, 5 - *Marginotruncana coronata* (Bolli), Neravai - 453, 260,0 m; **cn**; 6, 7 - *Marginotruncana marginata* (Reuss), Neravai - 453, 260,0 m; **cn**; 8, 9 - *Marginotruncana renzi* (Gandolfi), Neravai - 453, 260,0 m; **cn**. Mastelis 100 m μ .

Priedas 6. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.



1, 2 - *Globotruncana arca* (Cushman), Baltašiškė - 267,107,0 m; cp; 3, 4, - *Globotruncana linneina* (D'Orbigny), Baltašiškė - 267,107,0 m; cp; 5, 6, - *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno, Baltašiškė - 267, 99,0 m; cp; 7, 8 - *Archaeoglobigerina bosquensis* Pessagno, Baltašiškė - 267, 99,0 m; cp; 9 - *Heterohelix globulosa*, Pessagno, Baltašiškė - 267, 99,0 m; cp. Mastelis 100 mμ.

Priedas 7. Rastos planktoninių foraminiferų rūšys.



1, 2 - *Archaeoglobigerina cretacea* (D'Orbigny), Baltašiškė - 267,107,0 m; cp; 3, 4, - *Globigerinelloides ultramicrus* (Subbotina), Neravai - 453,210,0 m; st; 5, 6, - *Globigerinelloides bentonensis* (Morrow), Viešvilė - 11, 89,0 m; cm; 7, 8 - *Globigerinelloides caseyi* (Bolli), Viešvilė - 11, 89,0 m; cm; 9 - *Heterohelix moremani* (Cushman), Punios šilas - 315, 99,0 m; t. Mastelis 100 mμ.