

**Lietuvos devono nebaigtinė tyrimų istorija:
rezultatai ir problemos**

Vytautas Narbutas, Valentina Karatajūtė-Talimaa, Gailė Žalūdienė
(Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos institutas)

Narbutas, V., Karatajūtė-Talimaa, V., Žalūdienė, G., 2011. Uncompleted history of Devonian research in Lithuania: results and problems. *Baltica*, Vol. 24, Special Issue // Geosciences in Lithuania: challenges and perspectives, 89–98. Vilnius. ISSN 0067–3064.

Abstract The Devonian research history ranges over 150 years. In this period, the most significant geognostic expedition was organized by E. Eichwald (1830), the first knowledge about North Lithuanian karst (Theodor Grotthus) gained and fossils described (L. von Buch, G. Pusch, and E. von Toll). The research works of C. Grewingk and A. Tornquist were of great importance. C. Grewingk allocated and presented the concrete data about the Devonian of the Baltic region (1861). The years 1919–1940 were significant for the first expeditions in Lithuania organized by M. Kaveckis and J. Dalinkevičius. The first Devonian strata correlations of the Baltic region were based on the research works of J. Dalinkevičius, N. Delle, E. Kraus, W. Gross, P. Liepinš and present day researches carried out by V. Vasiliauskas, S. Žeiba, J. Valiukevičius, V. Narbutas, V. Karatajūtė-Talimaa, A. Uginčius, E. Vodzinskas.

Keywords Lithuania, Devonian, stratigraphic scale, gypsum, dolomite, Old-red sandstone.

Vytautas Narbutas, Valentina Karatajūtė-Talimaa, Gailė Žalūdienė [zaludiene@geo.lt], Nature Research Centre, Institute of Geology and Geography, 13, T. Ševčenkos Str., 03223 Vilnius, Lithuania. Manuscript submitted 13 June 2011, accepted 15 July 2011.

IVADAS: DEVONO TYRIMŲ PRADŽIA

Prisiminti Lietuvos devono tyrimų istoriją, pradedant nuo jos ištakų, yra svarbu ir dėl to, kad sugebėtume įvertinti nūdienos tyrinėtojų ir savo pačių pasiektus rezultatus, pažvelgti į juos kritiškai. Kaip žinia, geologijos mokslas vystosi ne vien kurdamas naujas koncepcijas, bet ir sugrįždamas prie senųjų, klystkeliais laikytų vizijų ir minčių. Anot mūsų amžininko mokslo istoriko Aleksandro Koire (Койре 1985) nesėkmės lygiai taip pat pamokančios ir įdomios.

Devono uolienų identifikavimas, stratigrafinė priklausomybė ir geografinis paplitimas – pagrindiniai klausimai, kuriuos sprendė XIX a. Lietuvos geologinių objektų, atodangų ir negausių grėžinių tyrinėtojai. 1830 m. rastų devono sistemos uolienų buvimą Lietuvos teritorijoje 1840 m. patvirtino Leopoldas Buchas (Leopold von Buch) pagal uolienų, tikriausiai Kruojos

dolomito, pavyzdžius su spiriferidų liekanomis, gautus iš archeologo ir gamtininko Frederiko Diubua de Monperè (F. Dubois de Montpereaux), mokytojavusio von Roppo dvare Pakruojuje.

Šiaurės Lietuvos gipso kloduose besiformuojančias tuštumas, Šventąją olą ir Smardonės šaltinio vandenį tyrinėjo ir aprašė Gedučių dvaro (Pakruojo rajone) savininko sūnus, elektrochemijos mokslo pradininkas Teodoras Grotusas (Theodor von Grotthus), mokėsis ir dirbęs Paryžiuje. Jis 1816 m. paskelbė duomenis apie Smardonės šaltinio vandens cheminę sudėtį, aprašė Šventąją olą Biržų apylinkėse, gipso tirpimą ir vandenilio sulfido susidarymą požemio vandenyje (Grotthus 1816). Panašiu laiku gipso ir dolomito išėigas šiaurės Lietuvoje aprašė Georgas Gotlibas Puschas ir Janas von Ulmanas. Pastarasis 1825 m. Rusijos kalnakasybos departamento pavedimu atliko Vilniaus, Minsko, Gardino gubernijų geognostinę apžvalgą (Ульман 1827).

Vėlesni, sisteminiai Lietuvos devono tyrimai susiję su Dorpato (Tartu) universiteto profesoriaus Konstantino Grewingko asmenybe. Apimdamas platesnį tuometinės Rusijos šiaurės vakarų regioną, pavadintą Didžiuoju devoniniu lauku, K. Grewingkas (1859) atliko tirtų devono uolienu stratigrafinę koreliaciją, pateikė jų atsiradimo paleogeografinę koncepciją. Šiaurės Lietuvos ir Pabaltijo devoną K. Grewingkas suskirstė į tris aukštus: apatinį smėlingą, vidurinį dolomitinį ir viršutinį smėlingą. Vidurinis dolomitinis apėmė franio aukšto Pliavinių ir Dauguvos (Jaros, Suosos, Kupišio, Tatulos, Įstro) svitas. Galima daryti išvadą, kad prie „dolomitinio aukšto“ K. Grewingkas (1878) priskyrė ir viršutinio franio bei famenio karbonatinių uolienu—dolomito ir klinties išeigas, kurias tyrė pagal Kruojos upę ir Žagarės apylinkėse.

Kartu tyrinėjęs Peterburgo ir Novgorodo sritis, Velykajos upės baseiną, K. Grewingkas aprašė dvi skirtingas dolomitinio aukšto facijas, kurias pavadino Velykajos ir Dauguvos vardais. Pažymėtina, kad tokio paties devono skirstymo laikėsi ir E. Tollis (Толль 1892). K. Grewingkas išskyrė tris provincijas – Velykajos, Dauguvos ir atskirą Kuršių dolomitinę sritį, kuri viršutine pjūvio dalimi ir fauna skiriasi nuo Dauguvos facijos (Grewingk 1879). Pagal šį conceptualų K. Grewingko geologinį modelį rikiavosi ir vėlesni XX amžiaus svarbiausių Baltijos regiono devono tyrinėtojų – H. Bekerio, W. Grosso (1942), E. Krauso (1930), J. Dalinkevičiaus, P. N. Delle's (1937), P. Liepinšo (Лиепинш 1959), darbai ir atradimai.

J. DALINKEVIČIUS IR LIETUVOS DEVONO STRATIGRAFIJA

Esminį posūkį Lietuvos devono tyrimų ir stratigrafijos srityje padarė Juozo Dalinkevičiaus (1927, 1928, 1932) darbai. 1932 m. jis pateikė išvadą apie Lietuvos devono atskirų horizontų padėtį, lygino jį su Didžiojo devoninio lauko ir kaimyninės Latvijos teritorija. Šventosios upės baseine nustatė ir aprašė E. Krauso stratigrafinės schemos a₂ sluoksnių analogus, dolomitinio aukšto b poskyrio dolomito sluoksnius Kupišio apylinkėse, kur pirmą kartą buvo rasta faunos. Konstatavęs, jog b sluoksniai žemėja šiaurės vakarų kryptimi, aprašė vis jaunesnių horizontų išeigas – c sluoksnių gipsus ir dolomitus, d sluoksnių dolomitus Biržų–Pasvalio rajone, e–g sluoksnių mergelius, smiltainius ir dolomitus toliau į šiaurės vakarus – Pakruojo, Joniškio ir Žagarės apylinkėse.

J. Dalinkevičius nurodė, jog Lietuvoje dolomitinis aukštas yra labiau gipsingas negu Latvijoje. Svarbiausias J. Dalinkevičiaus darbas – *Devono stratigrafija ir apatinio karbono transgresijos žymės Lietuvoje* (1939). Jame pateikiama Lietuvos devono sistemos stratigrafinė schema, kuri su papildymais išliko iki

šių dienų. Šioje schemoje vietoj Latvijoje vartojamo E. Krauso ir N. Delle's sluoksnių žymėjimo raidėmis jiems suteikiami geografiniai pavadinimai ir tai atitiko stratigrafinės terminijos reikalavimus.

J. Dalinkevičius, remdamasis palyginti negausia atodangų ir grėžinių medžiaga, tiksliai apibūdino stratigrafinių padalinių – sluoksnių uolienu ir paleontologinių liekanų sudėtį, išvalgiai numatė galimus apimčių skirtumus, lyginant šiuos sluoksnius su kaimyninėmis sritimis. Franio aukšto stratigrafija liko iš esmės nepakitusi, o dalis klausimų ir pastebėjimų, kuriuos randame 1939 ir 1940 m. J. Dalinkevičiaus darbuose, ir dabar yra aktualių diskusijų objektas, kaip ir devoninės muldos raidos problema.

J. Dalinkevičiaus Lietuvos vidurinio ir viršutinio devono suvestinis litologinis pjūvis ir jį paleogeografiškai interpretuojanti grafinė kreivė (1 pav.) yra ne tik to meto jo žinių ir pažiūrų iliustracija, bet ir stratigrafinių ir paleogeografinių interpretacijų metodas, kuriuo naudojomes, vertindami naujus duomenis ar diskutuodami su kaimynais rengiant unifikuotas stratigrafijos schemas (Нарбунас 1964).

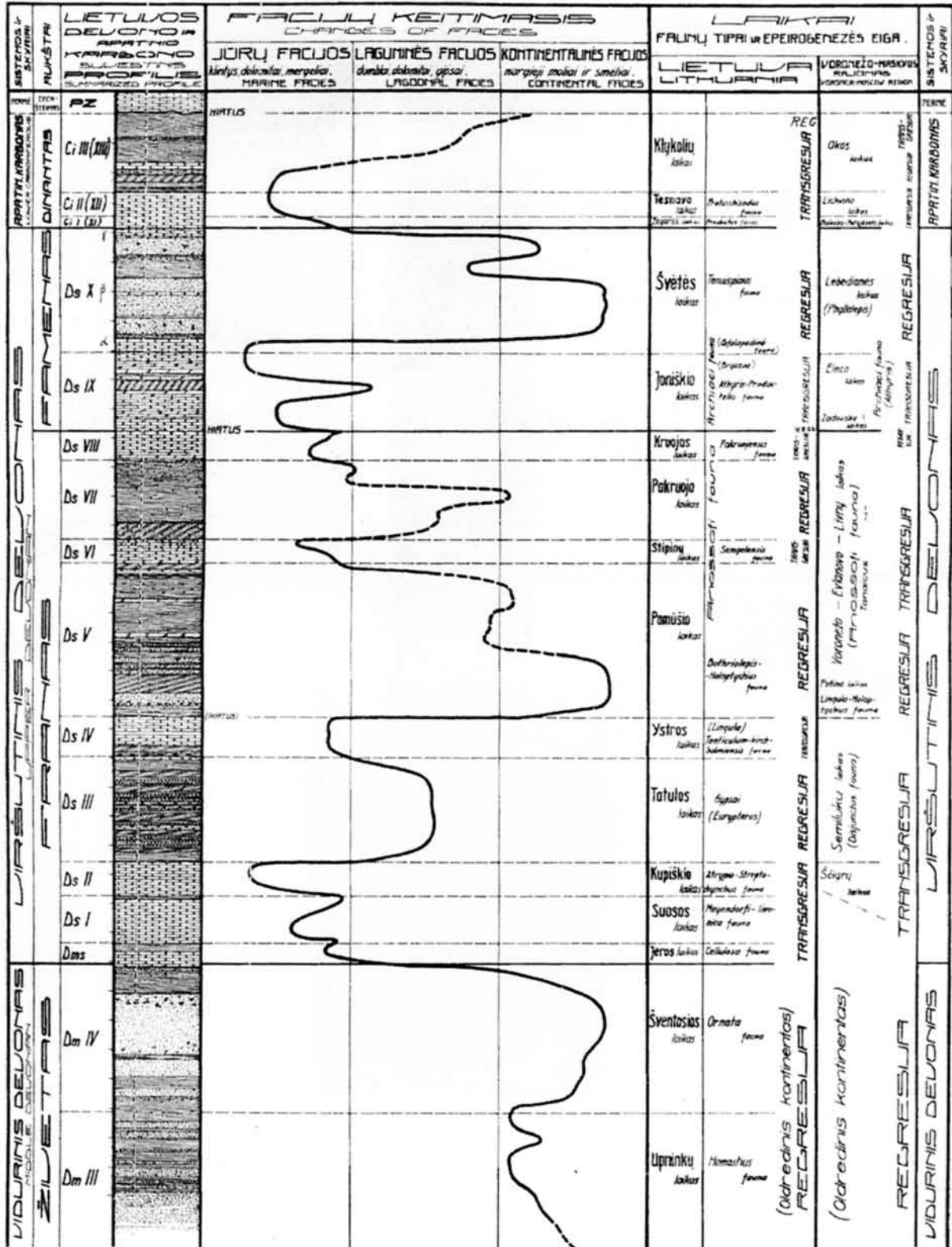
Pasiremdami prioriteto principu, 1962 m. sudarytoje šiaurės–vakarinės Rusų platformos dalies (Didžiojo devoninio lauko) stratigrafijos schemoje įtvirtinome du lietuviškus J. Dalinkevičiaus schemos horizontus (dab. svitos) – Šventosios ir Pamūšio. Pabaltijo unifikuotoje stratigrafinėje schemoje yra franio aukšto Šventosios, Pamūšio ir Stipinų horizontai bei Įstro sluoksniai, famenio aukšto – Kruojos, Joniškio, Kuršių, Akmenos, Murių, Švėtės ir Žagarės horizontai.

Prie Lietuvos devono suvestinio stratigrafinio pjūvio ir jo gretinimo su Latvijos devono pjūviu dar kartą J. Dalinkevičius grįžta 1955 m. rašinyje *Dėl P.P. Liepinšo pranešimo. Pabaltijo devono stratigrafija*.¹ Tenka apgailestauti, kad ne vienas svarbus J. Dalinkevičiaus darbas, kaip *Lietuvos TSR famenis, slūgsojimo sąlygos stratigrafija ir paleogeografiniai bruožai* (1956) ir eilė kitų, tuo metu nebuvo atspausdinti, dabar jau nelengvai pasiekiami. Lėmė, viena vertus, geologinių duomenų slaptumo grifai ir jo paties mokslinis atsargumas, neskubėjimas, bet gal svarbiausia – nepalanki darbo atmosfera, leidybinio darbo rankų, redakcijos stoka, kurios pats susikurti Profesorius negalėjo to meto sąlygomis. 1955 metų Lietuvos devono stratigrafiniame pjūvyje paleogeografinė analitinė J. Dalinkevičiaus mintis pasireiškia stambesnių, tam tikrą paleogeografinės raidos etapą atspindinčių padalinių išskyrimu. Vėliau sudaryti Lietuvos devono paleogeografiniai žemėlapiai ir Latvijos devono tyrinėtojų (V. Sorokino ir kt.) darbai patvirtino tokio mąstymo vaisingumą. Jis atsispindi ir Lietuvos franio aukšto stratigrafiją reviduojančiuose S. Žeibos siūlymuose (Жейба 1971, 2004).

¹ По поводу доклада П.П. Лиепинша. Стратиграфия девона Прибалтики. 1955, rankraštis.

LIETUVOS DEVONO IR APATINIO KARBONO PALEOGEOGRAFINĖ KREIVOJI

PALAEOGEOGRAPHICAL CURVE OF THE DEVONIAN AND LOWER CARBONIFEROUS
IN LITHUANIA



1 pav. Lietuvos devono ir apatinio karbono paleogeografinė kreivė (Dalinkevičius 1939).

EINANT MOKYTOJO TAKU

Profesoriaus Juozo Dalinkevičiaus istorinis–erdviniis mąstymas, geologinių tyrimų rezultatų interpretacija, naujus duomenis įjungiant į bendrą Baltijos sineklizės tektoninės–paleogeografinės raidos kontekstą, tapo pavyzdžiu ir mokykla sekantiems tyrinėtojams. Ne vien prioritetinio prestižo, bet ir savo stratigrafinės bei paleogeologinės interpretacijos įtvirtinimas buvo svarbus, kai tekdavo diskutuoti devono stratigrafinių schemų unifikavimo klausimais, ginant J. Dalinkevičiaus išskirtų stratonų apimtis bei pavadinimus ir teikiant naujus, iširtus ir įtvirtintus Lietuvoje.

Tiesioginiu savo mokytojo darbo ir jo tyrimo metodų tęsėju buvo paleontologas docentas Stasys Žeiba (1916–1999). Drauge jis buvo ir didžiausias novatorius, nenustygstantis „amerikų“ ieškotojas, grindžiantis savo atradimus ir siūlymus ne vien naujais faunos radiniais, bet ir pjūvių sandaros – elektrinės diafragijos kreivių palyginamąja analize. Tarp tų S. Žeibos atradimų yra jau seniai įsitvirtinusių stratigrafinėse schemose – kaip Buivėnų ir Salamiesčio pluoštai Suosos svitoje, naujai išskirtoji apatinio famenio Šiaulių svita ir ypač didelį rezonansą turėjusi Kernavės svita. Iš viso paskelbta septyniolika įvairaus rango naujų stratonų, kurių dalis viršutinio devono tyrimų praktikoje dar laukia pripažinimo ar atmetimo.

S. Žeiba geologiniu žingeidumu uždegdavo, pa-traukdavo ir savo mokinius, su kuriais vėliau parašė ne vieną straipsnį – sudomino universalių sugebėjimų Vytautą Vasiliauską ir kruopštų dolomito atodangų tyrinėtoją litologą–stratigrafą Eduardą Vodzinską, geonuotraukininką Šiaurės Lietuvos geologinės sandaros tyrinėtoją Vytautą Marcinkevičių. Ir dabar aktualus straipsnis su V. Vasiliausku (1959) apie Švėtės upės atodangose Latvijoje aptiktus paleontologinius radinius, kurių svarbiausiu buvo nauja šarvinių žuvų rūšis *Phyllolepis tolli* Vas. Tačiau būta ir skubotų sprendimų. Stratigrafinė korektyva, kurią jie kartu su V. Vasiliausku paskelbė vertindami J. Dalinkevičiaus aprašytus Vokės sluoksnius, turbūt ir pačiam S. Žeibai paliko abejonių dėl kriterijų, nustatant apatinę Narvos horizonto ribą su žemiau slūgsančiais silūro dariniais (Василяускас, Жейба 1962). Gal todėl prie šio problemiško regiono jis nuolat sugrįždavo.

1971 m. jis paskelbė apie naujus paleontologinius radinius Narvos horizonto viršutinėje dalyje, Beržų grėžinyje (Kernavės apyl.) (Жейба 1971). Be iki tol žinomų pelecypodų (dvigeldžių) nurodomi Lietuvoje ir apskritai tuometinėse Baltijos šalyse nežinomi brachiopodų, gastropodų radiniai, taip pat trilobitų atstovai ir gausūs tentakulitai, retos krinoidėjos, filopodai ir ostrakodai. Paskelbtų paleontologinių radinių pagrindu S. Žeiba išskyrė naują, Kernavės svitą, kurios apatinę dalį, sudarytą iš žalsvai pilko argilitinio molio ir dolomitingos smėlingos klinties su minėta fauna, jis teigė

esant jūrinės transgresijos dariniais. Vėlesni vakarų ir šiaurės rytų Lietuvos grėžinių duomenys parodė dar plačiau išplitusias šio uolienų tipo nuogulas, diskusinis yra ir jų genezės klausimas: jūrinės transgresijos tai dariniai ar V. Narbuto (1988) nuomone – tiesiog sugėlėjusio Narvos lagūninio baseino, pasiekusio normaliai druskingą jūros vandens mineralizaciją, pasekmė. Jūrinės faunos įvairovė, kurioje esama tų pačių genčių ir netgi rūšių atstovų, kaip ir J. Dalinkevičiaus pateiktame Vokės sluoksnių faunos sąrašė, leidžia teigti, jog Vokės sluoksnių dalis buvo Kernavės svitos prototipas. Vokės sluoksnių atmetimo istorija rodo jaunatvišką norą pasigalynėti su autoritetais, įtvirtinti savo tiesas. Šitas noras visų mūsų, ne tik Lietuvos, taip pat Latvijos ir Estijos devonistų tarpe buvo neblogas stimulus, skatinęs aktyvią mintį ir naujų duomenų, faktų paieškas. Šitai buvo einama pažangos keliu, kad ir su paklydimais, nuolat papildant ir taisant tą kelią. Gerai, jeigu žmogus spėja pats jį pataisyti.

V. Vasiliausko ir S. Žeibos iškeltą abejonę dėl Vokės sluoksnių jūrinės faunos, matyt, lėmė išankstinė nuostata, jog Baltijos regiono Narvos horizonto lagūninio baseino padidėjusio druskingumo nuosėdose nėra jūrinės normalaus druskingumo faunos. Viršutinėje pjūvio dalyje buvo aptinkamos tik lingulos, esterijos, reti pelecypodai ir šarvinės žuvys. Kita nuostata buvo įsitikinimas, jog Narvos sluoksniai yra tik živečio amžiaus. Todėl į konsultanto B. P. Markovskio išvadą apie eifeliui būdingas trilobitų ir brachiopodų gentis, rastas Vilniaus grėžinyje, tiesiog nereaguota. Suabejota J. Dalinkevičiaus aprašytų Vokės sluoksnių egzistavimu ir jų išskyrimas pavadintas klaida. O iš tikrųjų suklydo šių sluoksnių paleontologinių radinių revizijos autoriai, pasiremami apriorine nuostata, jog „*taip negali būti*“. Dėl to Narvos sluoksnių ir juos aslojančio ludlovio uolienų skirtiniai bruožai, jų išvardijami 1962 m. straipsnyje, taip pat yra klaidinantys (nurodytos tekstūros ir spalvos būdingos ne ludloviui, o kaip tik Vokės sluoksniams ir Kernavės svitai). Dėl kitų grėžinių (Prienu, Žiežmarių), kur dalis ludlovio pjūvio ataskaitose buvo priskirta Narvos sluoksniams, autorių korektyvos buvo teisingos.

Nuolatinis rūpestis S. Žeibai buvo viršutinis devonas, franio ir famenio aukštai, jų stratonai ir uolienose randama fauna. Maksimalaus jūros transgresijos paplitimo nuosėdos su jūrine fauna sudarė J. Dalinkevičiaus stratigrafinės schemas karkasą – atramines, visuose pjūviuose gerai koreliuojamas svitas, tačiau jų ribas (ypač apatinės dalies – laipsniškai plintančios transgresijos ribas) nustatyti vienodame lygyje būna kebliau. Gelbsti ritminė geologinių pjūvių sąranga ir diafragfinės kreivės, kurių palyginamajai analizei S. Žeiba skyrė itin daug dėmesio, bandydamas fiksuoti paleogeografinių sąlygų kaitos nuo kontinentinių per lagūnines iki jūrinių (ir atvirkščiai) inversijos taškus, ir juos laikyti atramine riba stratigrafinių padalinių riboms pravesti. Tačiau keičiant ribas keičiasi stratonų

apimtys (tradicinė nuostata, kad iki 25% apimties gali keistis). S. Žeiba pasirinko kitą kelią – ne keisti apimtis, bet įvesti naujus stratigrafinius padalinius.

Taip vietoj plačios apimties Stipinų svitos atsirado Viduklės svita, dalinama į Daugelaičių ir Stipinų sluoksnius – Latvijos pjūvio Imulos ir Bauskės sluoksnių analogus. Viduklės svitos ir Daugelaičių sluoksnių išskyrimas susijęs su Pamūšio ir Stipinų svitų faciniai slenkančios ribos nustatymo klausimu, kurį galima spręsti neišskiriant svitų bei sluoksnių. Analogiškas atvejis yra naujos Šaukėnų svitos, dalinamos į Renavo ir Kruojos sluoksnius, išskyrimas.

Viršutinio franio ir apatinio famenio stratigrafinių padalinių apimčių ir rangų revizija, naujų stratonų sukūrimas įneša tam tikrą painiavą. Pavyzdžiui, tokios litologiškai aiškiai išreikštos ir paleontologiškai charakterizuotos jūrinių facijų svitos, kaip Stipinų ir Kruojos, tampa sluoksniais, o pereinamojo tipo transgresijos pradžia atitinkančiam vyraujančių mergelių pluoštui su labai menku paleontologiniu pagrindu, paliekamas Šiaulių svitos rangas. S. Žeiba surado ir aprašė 15 naujų Lietuvos viršutinio devono brachiopodų rūšių ir vieną vidurinio devono – *Cupulorostrum schilunensis* Žeiba.

S. Žeibos indėlis tiriant Lietuvos geologiją, devono uolienų paplitimą, stratigrafiją ir paleontologinių radinių – gyvūnų pasaulį iš tikrųjų yra reikšmingas. Kas gilinsis į Lietuvos devono stratigrafijos ir paleogeografijos problematiką, daug raktų ir atsakymų savo darbui ras jo gausiose pjūvių koreliacijose, grafikuose, archyve, kurį taip kruopščiai sutvarkė docentas Vytautas Skuodis. Deja, naujos tokios gausios geologinių tyrimų ir grėžinių medžiagos, kuria galima būtų įtvirtinti ir patikrinti naujų rūšių gyvybingumą, turbūt niekada nesulauks ateinančios kartos.

PROGRAMA „LITOSFERA“ – NAUJAS DEVONO TYRIMŲ ETAPAS

2004 m. paskelbtoje ilgamečių geologinių tyrimų duomenis apibendrinančioje monografijoje *Lietuvos Žemės gelmių raida ir išteklių* Lietuvos devono sistema aprašoma (Narbutas 2004), taikant S. Bubnov (Бубнов 1960) tektoninės raidos pagrindinių stadijų ir jas atspindinčių nuosėdinių uolienų formacijų modelį. Naudojama 1993 m. V. Narbuto, J. Valiukevičiaus ir S. Žeibos pateikta stratigrafinė schema (Narbutas, Valiukevičius, Žeiba 1993). Devono stratigrafijos samprata daugiausia buvo papildyta ir atnaujinta apatinio ir vidurinio devono dalyje. Šioje dalyje daugiau liko ir ateityje spęstinų klausimų.

Apatinio devono stratigrafijos ir pjūvių tarpregioninės koreliacijos problemos išsamiai nagrinėtos V. Narbuto monografijoje *Pabaltijo ir Podolės apatinio devono raudonspalvė formacija* (Hapčyrac 1984). Šiame darbe operuojama apatinio devono ditonio ir brekonio aukštais, išskirtais Anglijos Velso regione, labiausiai atitinkančiais baltiškojo „oldredo“ sąrangai

ir facijoms išreikšti. Tilžės ir Stoniškių svitos gretinamos atitinkamai su apatiniu ir viduriniu ditoniu. Virš Stoniškių svitos, kurioje randamos vidurinio ditonio zoninės pteraspidų rūšies *Belgicaspis crouchi* liekanos, rodome sedimentacinę pertrauką, apimančią visą viršutinio ditonio intervalą. Problema ta, kad paleontologiškai pteraspidų radiniais paremta ir pagal litologinius kriterijus – hidrodinaminių srautų sąlygomis suklota įstrižai sluoksnuota smėlių – atpažįstama yra apatinė, bazinė Stoniškių svitos dalis. Viršutinė šios svitos riba yra erozinė, dėl to nevienalaikė, atspindinti po sedimentacinės pertraukos susiklojusios Šešuvies svitos aslos denudacijos laipsnį. Pilniausiai likęs Stoniškių svitos pjūvis fiksuojamas Vakarų Lietuvoje – Stoniškių, Gargždų-19, Palangos-318 grėžiniuose. Pietvakarių Lietuvoje (Nidoje) ir Sembos pusiasalyje yra grėžinių, kur nėra beveik viso Stoniškių svitos pjūvio. Labai nevienodas šios svitos denudacijos laipsnis fiksuojamas greta vienas kito pragrėžtuose naftos paieškų Gargždų ploto grėžiniuose.

Vienas svarbiausių, taip ir likusių neatsakytų klausimų yra ditonio (lochkovio) pilnumo Lietuvoje klausimas. Šios problemos užuomazga susijusi su vadinamuoju Liepinšo konglomeratu, apie kurį buvo rašyta *Geologijos akiračiuose* (2006, Nr.1). Latvijos devono tyrinėtojas paleontologas P. Liepinšas buvo Leningrado VNIGRI organizacijos vykdomų grėžimo darbų pagrindinis konsultantas, tyręs ir stratigrafiškai suskirstęs Stoniškių grėžinį, 1958 metais dar sykį grįžo prie šio grėžinio kerno. Iš pačios viršutinės Stoniškių svitos dalies, kur 1004–1007 m. intervalu fiksuotas konglomerato sluoksnis, kerno dėžėje buvo tik likučiai, bet vieno paskutinio kerno gabalo užteko, kad jame radęs ichtiofaunos liekanų, P. Liepinšas aprašytų ir paskelbtų naują *Pteraspis baltica* rūšį. Pagal V. Karatajūtę-Talimaa (1964) iš pačios viršutinės Stoniškių svitos dalies P. Liepinšo (1959) aprašytas ichtiofaunos kompleksas *Pteraspis baltica* Liep., *Porolepis* sp., *Onchus rarus* Liep. negali būti vienareikšmiškai prilyginamas viršutiniam ditoniui. Patvirtinti P. Liepinšo nurodomą naujosios rūšies *Pteraspis baltica* giminystę ditoniškai zoninei rūšiai *Pt. crouchi* nepakanka išlikusios paleontologinės medžiagos. Tačiau ne daugiau medžiagos nustatyti šios rūšies bendrumui su Šešuvies svitoje plačiai randamos *Rhinopteraspis cornubica* rūšies liekanomis. Nežiūrint to, V. Karatajūtė-Talimaa ir V. Narbutas padarė ne iki galo pamatuotą Stoniškių grėžinio pjūvio korektyvą, konglomerato intervalą priskirdami Kemerių (Šešuvies) svitai. Detaliau ištyrus aiškėja Stoniškių svitos ir Šešuvies svitos konglomeratų skirtumai. Šešuvies svitos bazinio konglomerato medžiaga itin heterogeniška – erupcinių uolienų apzulintas žvirgždas kartu su nuosėdinių uolienų – argilitinio molio ir domerito atplaišomis – cementuojamas įvairiagrūdžio, dažniausiai gipsingo, smiltainio (2 pav.).

Stoniškių svitoje aptinkami konglomeratai yra vadinamieji tarp sluoksniniai (vidiniai formaciniai), juose klastinė medžiaga susideda iš tų pačių gretimų uolienų, molio ir domerito atplaišų, cementuojamų



2 pav. Apatinio devono Šešuvies svitos bazinis konglomeratas Karaliaučiaus srities šiaurinėje dalyje (grėžinys Zapadno-Slavskaja – 12, gylis – 1046,1 m).

smulkaus žėrutingo molingo smiltainio. Klausimas, kokiam stratigrafiniam lygiui priskirti uolienas, charakterizuojamas kol kas vieninteliu naujosios rūšies *Pteraspis baltica* Liep. radiniu, lieka atviras. Mikrofaunos (akantodų) ir sporų analizei atlikti Stoniškių grėžinyje nepakanka kerno, todėl ateities tyrinėtojų žvilgsnį tenka nukreipti į Palangos-318 grėžinio pjūvį, kur panašioje situacijoje, žemiau akivaizdaus Šešuvies svitos pado, slūgso „*Stoniškių tipo*“ konglomeratas – smiltainis, cementuojantis argilitinio žalsvai pilko molio atplaišas.

Bendru Latvijos ir Lietuvos devono tyrinėtojų paleontologų sutarimu iš Kemerių svitos viršutinės dalies išskirta Rezeknės svita rodoma ir Lietuvos devono stratigrafinėje schemoje, problemiškoje Emisio–Eifelio pozicijoje. V. Narbuto nuomone, Rezeknės svita – tai po sedimentacinės pertraukos duburiuose susiklostę Piarnu–Narvos formacijos apatinės dalies sedimentai, žymintys eifelio etapo pradžią. Nėra pagrindo Rezeknės svitai suteikti regioninio aukšto rangą. J. Valiukevičiaus (2004) kartu su Rezeknės naudojamas ir Kemerių regioninio aukšto pavadinimai yra nenaudotini, nes didesnė dalis Kemerių svitos stratotipinio pjūvio Aknistos-5 grėžinyje buvo išskirta kaip Rezeknės svita. Itin perspektyvūs būtų palinologiniai tyrimai ir gautų rezultatų koreliacija su išsamiai pateikta Centrinės Lenkijos apatinio devono ir eifelio sporų stratigrafija (Turnau *et al.* 2005.).

Narvos serija (arba regioninis aukštas) parodyta mūsų schemoje kaip apjungianti Ledų ir Kernavės svitas. Kernavės svitos padėtis Lietuvos devono pjūvyje yra aiški, pagrįsta ne vien naujais S. Žeibos iširtais pelecypodų ir trilobitų faunos radiniais, bet ir savitomis J. Valiukevičiaus (1985) nustatytomis akantodų bendrijomis bei V. Narbuto 1988 m. uolienų sudėties litostratigrafine analize.² Lieka, kaip minėta, diskusinė

² Нарбутас, В. В., 1988. (Отв. исп.). Литолого-палеогеографические карты венда-девона Прибалтики. Вильнюс. ЛитНИГ-РИ 155 с. (Рукопись).

šio, Kernavės laikotarpio, baseino paleogeografinių sąlygų traktuotė.

J. Valiukevičius (2004), pasiremdamas Kuklių ir Butkūnų svitose randamų akantodų bendrijų artima sudėtimi, abi šias svitas (regioninius aukštus) laiko to paties, živečio amžiaus. Ši živečio aukšto apimtis, apimanti Upninkų serijos pjūvį, yra tradicinė. Tokiai živečio apimčiai buvo sudaromas ir sedimentacinis–paleogeografinis žemėlapis tarptautiniam geologinės koreliacijos projektui *Rytų Europos platformos vakarinė dalis* (Нарбутас 1987). Viršutinė šio komplekso riba tarp Butkūnų ir Šventosios svitų, pietvakariniame Baltijos sineklizės pakraštyje (Sembos pusiasalio Dvorikų-2 grėžinyje) pažymėta sedimentacine pertrauka – Butkūnų svitos viršutinės dalies nebuvimu. Stratotipiniame Butkūnų-241 grėžinyje ir gretimuose šiaurės Lietuvos grėžiniuose Butkūnų ir Šventosios svitų ribos lygyje smėlyje ir aleurolite fiksuojamas santykinai padidėjęs leukokseno ir epigenetinio kalolinito kiekis. Litostratigrafiniu ir paleosedimentiniu požiūriu Butkūnų ir Šventosios svitų riba yra ryški, galėtų tikti vidurinio–viršutinio devono ribai. Ši riba žymi naujo, Šventosios sedimentacinio ciklo pradžią, tuo tarpu viršutinė Šventosios–Jaros svitų riba, nuo kurios pastaruoju metu siūloma pradėti viršutinio devono franio aukštą (Kleesment, Mark-Kurik 1997) yra laipsniška ir faciniai „slenkanti“. Pavyzdžiui, Jaros laikui būdinga rūšis *Grossilepis tuberculata* Kunkojų-8 grėžinyje aptikta Šventosios svitos viršutinei daliai būdingame molyje.

PALEOKARSTO IR DŪLĖJIMO PAVIRŠIŲ TYRIMAI

Atskira tema – paleokarsto ir denudacinių paviršių, fiksuojamų devono ir podevonišose epochose, tyrimai. Šie senojo karsto reiškiniai aprašyti V. Narbuto (1960), S. Žeibos ir V. Marcinkevičiaus (1993), V. Skuodžio (1973), V. Narbuto, A. Linčiaus, V. Marcinkevičiaus (2001). Sudėtingai pasireiškusio daugiapakopio karsto pėdsakų gausiai randama šiaurės Lietuvoje paplitusiose viršutinio devono Tatulos svitos gipsingose uolienose. Atodangose galima stebėti antrinio dolomito cementuotas karstines brekčijas pasluoksniui su dedolomito ir dolomitinių miltų įtarpais. Šie faktai ir dolomite neretai aptinkami fluorito kristalai leidžia daryti prielaidas, jog gipsą generuojančių lagūninių baseinų susidarymą, paviršiaus reljefo susiskaidymą bei periodišką kranto linijų kaitą lydėjo povandeninio vulkanizmo reiškiniai. Endogeniniai fluidai galėjo būti ir padidėjęs SiO₂ kiekio šaltinis, sąlygojęs silicinio skeleto organizmų – pinčių gausą.

Panašius tektoniniu aktyvumu paženklintų paleogeografinių sąlygų pėdsakus fiksuojame dviejuose lygiuose Narvos horizonte, Ledų svitoje. Vadinamoji Narvos brekčija, su molio cementuojamomis dolomito ir smiltainio atplaišomis yra heterogeninė, hidrodinaminės (nuošliaužinės) ir karstinės kilmės.

Viešvilės (Kemeriu) etapo pradžios Šešuvies svitos konglomerato sudėtyje randame neišrūšiuotos nuotrupinės medžiagos samplaiką – perklostytą apzultintą kvarco ir kvarcito apvalainukų, gargždo ir skalūno–argilitinio molio atplaišų, o cementuojančio smiltainio įvairiagrūdėje sudėtyje gausu neišdūlėjusių mineralų, lauko špato ir granato. Šešuvies svitos ir Piarnų svitos heterogeniškos sudėties konglomeratai savo geneze gali būti susiję su povandeniniais žemės drebėjimais, kurių sukelta cunamio banga akvatorijų pakraščiuose galėjo sukloti tokius sumaišytus neišrūšiuotus klastitus.³

Piarnu svitos konglomerato viena pagrindinių sudedamųjų dalių (Svetlogorsko ir Gargždų grėžiniuose) yra siderito koncentracijos ištaisai arba iš dalies pakeistos hidrogetitu–getitu su santykinai padidėjusiu – iki 0,03 % – molibdeno kiekiu ir antrinės sideritizacijos pėdsakais. Pasiremiant siderito ir cheminio elemento molibdeno migracijos ir kaupimosi Ph ir redukcijos potencialo sąlygomis ryškėja šio konglomerato genezė: ankstyvojo devono pabaigos (Saunorių svitos) etapas baigiasi sedimentinio arealo susitraukimu, didėjant jų supančiai denudacijos sričiai, sudarytai iš tos pačios Saunorių ir žemiau slūgsančios Šešuvies svitos uolienų, praturtintų floros liekanomis. Gargždų serijos smiltainių tarp sluoksniuose ir taip pat ankstyvojo devono pabaigoje, Saunorių svitoje, dažnai aptinkamas tarp molio mineralų nemažas procentas (iki 40 %) mišriai sluoksniuoto ilito–montmorilonito, savo struktūra ir geneze artimo K-metabentonitams, kas gali paliudyti sedimentų sudėtyje buvus ir vulkaninių pelenų. Gargždų-19 grėžinio Piarnu konglomerato šlife katodoluminescentiniu metodu nustatytas neapzultintas piroklastinis kvarcas.

Paleotektoniniu ir paleogeografiniu požiūriu vienas įdomiausių ankstyvojo devono ir viduriniojo devono pradžios etapas, jo uolienų įvairovė ir tų uolienų mineraloginė bei geocheminė informacija plačiai pristatyta tam skirtose monografijose (Hapčyrac 1984; Narbutas, Uginčius 2001).

DISKUSIJA: LIETUVOS DEVONAS AUTORIŲ IR KITŲ TYRINĖTOJŲ AKIMIS

Baltijos sineklizėje turime pilną devono pjūvį, kuris ypač įdomus paleotektoninės raidos ir paleogeografinių sąlygų, uolienas palikusių facijų ir litogenetinių formacijų įvairovė. Tai tiesiog bandymų laukas, leidžiantis pasireikšti įvairiems paleontologinių, mineraloginių ir geocheminių tyrimų metodams ir gautų rezultatų pagrindu atkurti šios teritorijos istoriją per visą devono epochą, pateikti savo tiesos variantus, hipotezes, leisti pasireikšti fantazijai. Tai ir siekta pristatant devono tyrimų rezultatus monografijoje *Lietuvos žemės gelmių raida ir išteklių* (2004). Čia V. Narbuto aprašomos devono

uolienos išskiriant litogenetinius uolienų tipus, facijų eiles ir litokompleksus. Pateikti šių litokompleksų identifikavimo mineraloginiai ir geocheminiai rodikliai. Litogenetiniai uolienų tipai įvertinti kaip sedimentacijos sąlygų indikatoriai, kaip pagrindas išskirti facijų eiles ir formacijas. Išskiriant terigenines ir karbonatines formacijas bei subformacijas, jų paplitimo struktūrinius facijinius rajonus, parodoma jų kaita skirtingais sedimentogenezės etapais. Tų paleogeografinių–sedimentacijos 1:1000000 mastelio žemėlapių sudarymui taikyta autorinė 1988 metų 1:2 500 000 mastelio Pabaltijo vėdo–karbono litologinių paleogeografinių žemėlapių atlaso metodika ir legenda sedimentų kaupimosi paleogeografinėms sąlygoms atkurti. Sedimentams ir jų šaltiniams apibūdinti panaudoti mineraloginių, petrografinių ir geocheminių (spektrografinės mažųjų elementų analizės) tyrimų duomenys. Be V. Narbuto ir J. Valiukevičiaus specialiųjų skyrių devono periodo problemos čia gvildenamos ir kitų autorių (P. Suveizdžio, S. Šliaupos, K. Sakalausko, V. Kadūno ir kt.). Keletas pastabų apie šias problemas.

Baltijos regiono kaledoninio ir hercininio etapų paleotektoninė raida, aprašyta P. Suveizdžio remiantis J. Lazauskienės (2000) ir V. Vasiliausko (1965) darbais, bendrais bruožais prieštaravimų nekelia. Vienas esminis klausimas – tai autoriaus vadinamos Mozūrrijos–Baltarusijos anteklizės formavimosi laikas. P. Suveizdis jos pradžią nukelia į tolimą podėvoninį laiką, tuo tarpu yra akivaizdžių ir skelbtų įrodymų, jog apatinio devono Gargždų serijos uolienos, dengusios šios anteklizės plotus, buvo denuduojamos Narvos (Ledų) laiku, o taip pat Upninkų (Butkūnų) laiko pabaigoje.

Kitas klausimas – kaledoninio ir hercininio etapų sandūroje vykę tektoniniai procesai, kurių paaiškinimo reikėtų ieškoti analizuojant priešhercininį denudacinį reljefą Baltijos sineklizės centre ir periferijoje. Ši analizė galėtų konkrečiai grėžinių medžiaga praturtinti S. Šliaupos ir kt. teorinę išvadą, jog ankstyvojo devono pirmoje pusėje prasidėjo intensyvi lūžinė tektonika, susijusi su horizontaliuoju spaudimu. Grėžinių analitinė medžiaga galėtų paaiškinti ir menamą koliziją tarp devono nuogulų storio ir modeliavimu nustatytos neadekvačiai mažos tektoninio grimzdimo amplitudės. Kitaip ir negali būti, jeigu turime inversinį ir pulsacinį teigiamų lokalinių struktūrų formavimąsi bendro devoninio grimzdimo fone. Minėtoje monografijoje tokių lokalinių struktūrų susidarymas ir formavimosi laikas aptariami K. Sakalausko ir kt. straipsnyje.

Spektrografinių tyrimų duomenis, naujai interpretuodami jų rezultatus, monografijoje pristato V. Kadūnas, Vl. Katinas, A. Radzevičius ir R. Taraškevičius straipsnyje „*Nuosėdų mikroelementinės sudėties kaita sedimentacijos paleobasėnuose ir geocheminių anomalijų susidarymas*“ (2004). Keletas kritinių pastabų pateikta šio geocheminio skyriaus autoriams. Vis dėlto reikia atkreipti ir skaitytojų dėmesį į kai kuriuos momentus, svarbius šio straipsnio teiginiais suprasti. Beje, kiltų mažiau klausimų ir neaiškumų, jeigu autoriai, išsamiai pristatę duomenų interpretacijos

³ Pastaruoju metu siūlomas terminas cunamitas (tsunamite, angl.) – *Red. past.*

metodiką, taip pat būtų aptarę ir išeities duomenis, jų sukaupimo metodiką.

Kalbant apie devono uolienu spektrografinės analizės duomenis reikėtų žinoti, jog pavyzdžius laboratoriniams tyrimams V. Narbutas ėmė taškiniu–atrankiniu, o ne grioveliniu metodu ir ne atsitiktinumo principu, todėl mažųjų elementų (mikroelementų) foniniams kiekiams ir jų kaitai įvertinti ne visada tinka. Pačiam V. Narbutui teko padaryti panašią klaidą, paskelbiant apie padidėjusį (0,03 mg/kg) molibdeno kiekį Piarnu svitos konglomerate, nors Mo kiekis ten sukauptas limonitizuotose siderito konkretacijose, o ne visoje konglomerato masėje (Нарбутас 1984). Kai įvairių terigeninių uolienu mikroelementų asociacijos nesiremia išeities duomenimis – konkrečių uolienu pjūviais ir litogenetinėmis tipais bei formacijomis, tada tekstą skaitai vien kaip metodologinę paskaitą apie geocheminę duomenų interpretaciją. Daug įtikinamiau ir realiau skamba išvados, kai kalbama apie vienos formacijos arba jos dalies uolienu mikroelementų sudėtį. Todėl visai įdomi išvada apie Šventosios svitos uolienoms būdingus santykinai mažesnius visų mikroelementų medianinius kiekius ir to priežastis. Tokia išvada dera ir su mineraloginių tyrimų duomenimis (Narbutas, Uginčius 2001).

Išsamią devono sistemos Lietuvoje tyrimų istoriją randame Juozo Paškevičiaus knygoje *Baltijos respublikų geologija* (1994), tačiau nuorodos į gausius informacijos šaltinius nesusietos su cituojamos literatūros sąrašu, kuriame tų šaltinių nėra. Nesuprantama, kodėl literatūros sąraše nenurodomas ir pagrindinis šaltinis, kuriuo remiasi Baltijos devono baseinų paleogeografijos aprašymas ir pateikiami facijas ir paleogeografiją atkuriantys žemėlapiai. Tai Lietuvos, Latvijos ir Estijos devono tyrinėtojų darbas – *Pabaltijo vėdo-devono litologiniai paleogeografiniai žemėlapiai 1:2500000* masteliu (Нарбутас и др. 1988). Nežiūrint šio trūkumo J. Paškevičiui reikia padėkoti, kad bent nespaltotas tų žemėlapių variantas ir aiškinamasis tekstas buvo atspausdintas. Pristatydamas Baltijos respublikų geologiją J. Paškevičius paliečia ir Baltijos sineklizės apatinio devono—ditoniškosios Gargždų serijos darinių facijinės kaitos klausimą, susijusį su probleminio amžiaus terigeniniais sedimentais, paplitusiais pietiniame sineklizės pakraštyje pagal Mozūrijos–Baltarusijos sineklizės šlaitą. Tai vadinamoji Perlojos svita – smiltainių storumė, aprašyta Klišių (Kutuzovo-1) grėžinyje A. Šliaupos ir P. Suveizdžio laikoma post-devoninio amžiaus, priskiriama ankstyvajam permui. J. Paškevičius suskirstęs šią storumę į keturis pluoštus, gretina juos su paleontologiškai identifiкуotais Gargždų serijos pjūviais (Papilvio-1, Elektrėnų-1) ir tuo pagrindu Perlojos svitą laiko esant šios serijos smėlinga priekrantine facija. Abejones kelia pjūvių litostratigrafinės koreliacijos patikimumas ir jas galėtų išsklaidyti grėžinio pjūvis, kuriame būtų Perlojos tipo smiltainiai ir ant jų slūgsančios Gargždų serijos uolienos. Tokiu „raktiniu“ pjūviu J. Paškevičius savo pateiktoje pjūvių

koreliacijos schemeje parodo Papilvio-1 grėžinio pjūvį. Čia Gargždų serija yra dvinarės sandaros: apačioje vyrauja smiltainis, smėlingas dolomitas ir aleurolitas su dviem Tilžės svitos ichtiofaunos kompleksais, o viršutinę dalį sudaro gniuuliškas molingas dolomitas su ditonio aukštą liudijančiomis šarvinės žuvies *Belgicaspis ef. cruochi* liekanomis.

Kol nėra patikimų kriterijų Papilvio-1 tipo pjūvių koreliacijai su Perlojos svitos smiltainiais belieka tik svarstyti hipotezę. Tai, kad tokia priekrantinė smėlinga facija galėjo būti net ir pačioje ditonio pradžioje netiesiogiai liudija smiltainio tarp sluoksnis silūrinės (priešditoninės) Jūros svitos viršutinėje dalyje. Ditonio pjūvių palyginimus priešingose šiaurinėje ir pietinėje Baltijos sineklizės dalyse pagal Lužni ir Papilvio grėžinius pateikia V. Narbutas (Нарбутас 1984). Lygindami šiuos šiaurinę ir pietinę dalis atstovaujančius Lužni ir Papilvio grėžinius, o taip pat centrinės sineklizės dalies – Kunkojų grėžinio pjūvius, darome išvadą, jog terigeninės medžiagos prietaka iš Baltijos skydo sutampa su Tilžės svitos pirmąja puse, o iš Mozūrijos–Baltarusijos anteklizės – su Stoniškių svitos pradžia .

Nešmenų šaltiniui nustatyti naujų duomenų pateikia Lenkijos devono specialistų mineraloginių–geocheminių tyrimų duomenys, atlikti panaudojant ir mūsų pateiktus apatinio devono uolienu – smiltainių ir aleurolitų pavyzdžius. Pagal muskovito sudėties tyrimus nustatytas terigeninės medžiagos ordoviko amžius rodo, kad jos šaltiniu galėjo būti tik denuduojamos skandinaviskų kaledonidų uolienos – metamorfiniai skalūnai (Nawrocki, Żelaźniewicz 2005).

Rezumuojant, reikia pasakyti, kad Mozūrijos–Baltarusijos anteklizės tektoninio aktyvumo ir denudacijos srities devono periode klausimas lieka be aiškaus atsakymo, kurį bandome rasti pasiremdami netiesioginiais argumentais ir prielaidomis. Kaip minėta, vidurinio devono Ledų svitoje apie 50 m aukščiau apatinės ribos rasti perklostyti telodontai iš apatinės Tilžės svitos dalies, manytina iš anteklizės šlaito. Pagrindinė Mozūrijos anteklizės dalis, uždengta apie 600 metrų storio silūro ir ordoviko karbonatinių uolienu ir žemiau dar apie 200 metrų kambro chlidolitų, smiltainių ir konglomeratų (Atlas... 2010) galėjo būti denuduojama jau ir Tilžės laikotarpiu, kai formavosi devoninė mulda, kurios pietiniu burtu tapo viršutinio silūro (prizidolio) klinties ir molio sluoksniai. Tilžės ir Stoniškių svitoms būdingas rausvai rudas geležingas dolomitingas molis galėjo susidaryti iš dūlėjančių karbonatų, tačiau kyla du klausimai – į kokius duburius ir jūras buvo nuplukdyta pati karbonatinė medžiaga ir iš kur atnešti smiltainio tarp sluoksnių klastitai, jeigu ant kambro smiltainių dar buvo šimtai metrų klintingos dangos. Kambro gravelitų galėtume ieškoti tik Šešuvies svitos konglomerate t.y. praėjus visam lochkovio amžiui. Jau minėti plataus masto Baltijos oldrede pasklidusio klastogeninio žėručio, muskovito, geocheminiai tyrimai parodė jį esant ordoviko amžiaus.

Tikėtina, kad Šešuvies svitos konglomeratai ir smiltainiai buvo sunešti iš dviejų pagrindinių denudacijos sričių – Skandinavijos kaledonidų ir Mozūrijos – Baltarusijos anteklizės. Muskovito tyrimams, kuriuos atliko Varšuvos geologijos instituto darbuotojas M. Paškovskis, per devono tyrinėtoją Lechą Milačevskį buvo perduoti žerutingų smiltainių pavyzdžiai, atrinkti iš Viešvilės serijos – Šešuvies ir Saunorių svitų. Būtų labai svarbu rasti galimybę pakartoti tokius tyrimus uolienų pavyzdžiuose iš Gargždų serijos – Tilžės ir Stoniškių svitų. Šių svitų klastitų kilmės nustatymas būtų svarbus, įvertinant paleotektoninės pertvarkos laiką ir mastą kaledoninio ir hercininio etapų sandūroje.

Literatūra

- Atlas paleogeologiczny podpermskiego paleozoiku kratonu wschodnioeuropejskiego w Polsce i na obszarach sąsiednich. 1:2000000.* Pod redakcją Zdisława Modlińskiego. Państwowy instytut geologiczny, Warszawa, 2010.
- Buch, L., 1840. Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland. *Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde* 15, 3–128.
- Dalinkevičius, J., 1927. Lietuvos 1924–25 m. geologinių tyrinėjimų trumpa apžvalga. *Kosmos* 2–3, 84–96.
- Dalinkevičius, J., 1928. Nauji bruožai apie šiaurinės Lietuvos ir Kuršo geologiją ir jų ryšiai su vidurine Lietuva. *Kosmos* 9 (7–8), 339–366.
- Dalinkevičius, J., 1932. Lietuvos devonas ir jo ryšiai su Latvijos devonu. *VDU Matematikos-gamtos fakulteto darbai* 6, 2 sąs., 91–138.
- Dalinkevičius, J., 1939. Devono stratigrafija ir apatinio karbono transgresijos žymės Lietuvoje. *Vytauto Didžiojo universitetas, Matematikos-gamtos fakulteto darbai* 13, 4 sąs., 11–32.
- Dalinkevičius, J., 1940. Lietuvos devono stratigrafinių tyrimų išdavos ir kai kurios problemos. *Pirmojo lietuvių-latvių geologų suvažiavimo darbai, Gamta* 3–4, 201–203.
- Dalinkevičius, J., 1956. Lietuvos TSR famenis. Slūgsojimo sąlygos, stratigrafija ir paleogeografiniai bruožai. Rankraštis. Kn. *Juozas Dalinkevičius*, 1988, Vilnius, Mokslas, 349 pp.
- Delle, N., 1937. Zemgales lidzenuma, Augzemes un Lietuvos devona nuogulumi. *Latvijas Universitātes Raksti, Matematikas un Dabas Zinatnu Fakultātes Serija*, 2(5), 105–384.
- Dubois de Montpereaux, F., 1830. Geognostische Bemerkung über Lithauen. *Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde* 2, 135–156.
- Eichwald, E., 1830. *Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien in geognostisch-mineralogischer, botanischer und zoologischer hinsicht.* Wilna, 256 pp.
- Grewingk, C., 1859. *Geologie von Liv- und Kurland.* Dorpat, 55 pp.
- Grewingk, C., 1878. Das Bohrloch von Purmallen bei Memel im Lichte der geognostischen Kenntnis seiner Umgebung. *Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft zu Dorpat* 4 (3), 559–572.
- Grewingk, C., 1879. Erläuterungen zur zweiten Ausgabe der Geognostischen Karte Liv-, Est- und Kurlands. *Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands (Dorpat)* 1. Ser. 7, 3–23.
- Gross, W., 1942. Die Fischfaunen des Baltischen Devons und ihre biostratigraphische Bedeutung. *Korespondenzblatt des Naturforschervereins zu Riga* 64, 373–436.
- Grotthus, T., 1816. Untersuchung des Quellwassers zu Schmorden. *Beiträge zur Chemie und Physik (Nürnberg)* 18 (1), 83–114.
- Kleesment, A., Mark-Kurik, E., 1997. Middle Devonian. In *Geology and mineral resources of Estonia.* Tallinn, Institute of Geology, 112–121.
- Kraus, E., 1930. Studien zur ostbaltischen Geologie. IX. Die Geschichte des Devons Lettlands. *Latvijas universitātes raksti* 6, 101–211.
- Lazauskienė, J., 2000. Quantitative modeling of the Baltic Silurian Basin. Abstract doctoral dis., Vilnius, 38 pp.
- Lietuvos Žemės gelmių raida ir išteklių (ats. red. V. Baltrūnas). Vilnius, 2004, 700 pp.
- Narbutas, V., 1960. The ancient karst phenomena in Devonian deposits of North Lithuania. *Collectanea acta geologica Lithuanica*, Vilnius, 329–340.
- Narbutas, V., 1994. Devonas. Kn. *Lietuvos geologija.* Vilnius, Mokslo enciklopedijų leidykla, 97–120.
- Narbutas, V., 2004. Devonas ir karbonas. Kn. *Lietuvos Žemės gelmių raida ir išteklių* (ats. red. V. Baltrūnas), 72–78.
- Narbutas, V. Linčius, A., Marcinkevičius, V., 2001. *Devono uolienų karstas ir aplinkosaugos problemos Šiaurės Lietuvoje.* Vilnius, Agora, 191 pp.
- Narbutas, V., Uginčius, A., 2001. *Lietuvos vidurinio devono terigeniniai kompleksai.* Vilnius, Akstis, 102 pp.
- Narbutas, V., Valiukevičius, J., Žeiba, S., 1993. Devonas. Kn. *Lietuvos vėdo-devono stratotipų katalogas*, Vilnius, 87–104.
- Nawrocki, J., Żelaźniewicz, A., 2005. Paleozoiczna akrecja Polski – podsumowanie projektu. *Przegląd Geologiczny* 53 (1), 31–33.
- Paškevičius, J., 1994. *Baltijos respublikų geologija.* Vilnius, Valstybinis leidybos centras, 447 pp.
- Turnau, E., Miłaczewski, L., Wood, G., 2005. Spore stratigraphy of Lower Devonian and Eifelian, alluvial and marginal marine deposits of the Radom-Lublin area (Central Poland). *Annales Societatis Geologorum Poloniae* 75, 121–137.
- Бубнов, С.Н., 1960. *Основные проблемы геологии.* М.: Изд-во МГУ, 233 с.
- Василяускас, В.М., Жейба, С.И., 1962. О наровских слоях Юго-Восточной Литвы. *Lietuvos TSR MA darbai, Serija B*, 2, 161–169.
- Василяускас, В.М., 1965. О границе отложений каледонского и герцинского этапов в Польско-Литовской синеклизе. Kn. *Геология и нефтеносность палеозоя Южной Прибалтики.* Вильнюс, Минтис, 70–77.

- Жейба, С., 2004. *Стратиграфия и замковые брахиоподы верхнего девона Бальтийской синеклизы*. Вильнюс, 143 с.
- Жейба, С., 1971. Новые данные по фауне и стратиграфии наровского горизонта Южной Прибалтики. *Geografija ir geologija* 8, 195–198.
- Жейба, С., Марцинкевичюс, В., 1993. Некоторые данные об аномальном залегании верхнедевонских слоев в окрестностях г. Шяуляй. *Geologija*, 14 (2), 141–145.
- Карагаюте –Талимаа, В. Н., 1964. Данные к стратиграфии нижнего девона Южной Прибалтики. Кн. *Вопросы стратиграфии и палеогеографии девона Прибалтики*. Вильнюс, 21–39.
- Койре, А., 1985. *Очерки истории философской мысли: о влиянии философских концепций на развитие научных теорий*. Москва, 286с.
- Лиепиньш, П. П., 1959. Об остатках агнат и рыб нижних слоев девона Прибалтики. *Известия АН ЛатвССР* 5, 121–130.
- Мурчисон, Р., Вернейль, Э., Кейзерлинг, А., 1849. *Геологическое описание России и хребта Уральского*. С. Петербург, Ч. I, II, 649 с.
- Нарбутас, В.В., 1987. Условия образования красноцветных формации в раннем девоне Прибалтики. Кн. *Тектоника, фации и формации запада Восточно-Европейской платформы*. Минск, Наука и техника, 134–140.
- Нарбутас, В.В., 1960. Древний карст в девонских отложениях Северной Литвы. *Сборник статей для XXI сессии международного геологического конгресса*. Вильнюс, 335–340.
- Нарбутас, В. В., 1984. *Красноцветная формация нижнего девона Прибалтики и Подолии*. Вильнюс, Мокслас, 136 с.
- Нарбутас, В. В., 1964а. Стратиграфия и литология раннефранских отложений Польско-Литовской синеклизы в свете фациальной зональности франского бассейна на Северо-западе Русской платформы. Кн. *Вопросы стратиграфии и палеогеографии девона Прибалтики*. Вильнюс 89–103.
- Скуодис, В. С., 1973. Некоторые закономерности в развитии карстовых форм на севере Литвы. *Достижения и перспективы геологического изучения Лит.ССР*. Вильнюс, 220–221.
- Толль, Э., 1892. Предварительный отчет об исследованиях в Курляндской и Ковенской губерниях в области 13-ого листа. *Известия Геологического Комитета II (7)*.
- Ульман, И., 1827. Геогностическое описание губернии Виленской, Гроденской и проч. *Горный журнал*, Кн.4, 25–42.