

Švento Kryžiaus kalnų uenlokio ir ludlovio ribos monograptidai (*Graptoloidea*)

Sigitas Radzevičius

Radzevičius S. Monograptids (*Graptoloidea*) from Holly Cross Mountains at the Wenlock–Ludlow boundary. *Geologija*. Vilnius. 2003. No. P. 44–49. ISSN 1392–110X.

A Silurian rock outcrop is located in a ravine not far from the Bardo village, Holly Cross Mountains. It is an about 800 m thick lug of clay shale, which has a dip in south direction, at an angle of 20–30°. One hundred samples were taken from 8 exposures and 15 samples from screes. In these samples *Pristiograptus praedeubeli* (Jaeger), *P. deubeli* (Jaeger), *P. virbalensis* Paškevičius, *P. ludensis* (Murchison), *P. d. ludlowensis* (Bouček), *Gothograptus nassa* (Holm), *Colonograptus gerhardi* Kühne, *Saetograptus* sp., *Neodiversograptus nilssoni* (Barrande) species were identified. These species show that in Holly Cross mountains it is possible to separate the following graptolith biozones: *lundgreni*, *nassa*, *praedeubeli*, *deubeli*, *ludensis*, *nilssoni*. The author failed to mark the exact boundaries of these zones because of too wide sampling steps.

Keywords: monograptids, Wenlock–Ludlow boundary (Silurian), Holly Cross Mountains, Poland

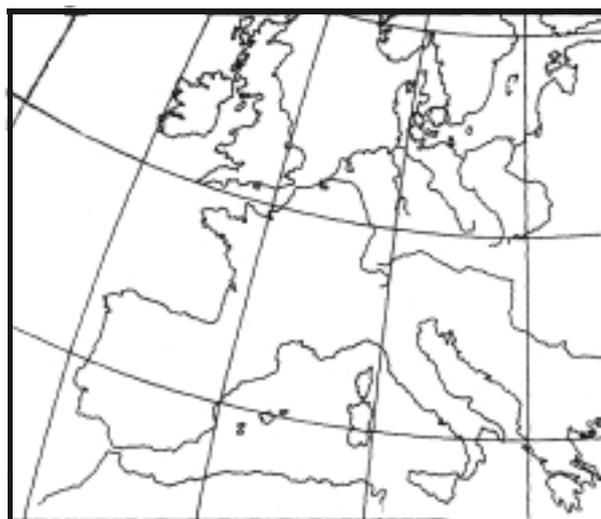
Received: 13 November 2002, accepted 2 December 2002

Sigitas Radzevičius. Department of Geology and Mineralogy, Vilnius University, M. K. Čiurlionio 21, LT-2009 Vilnius, Lithuania. Sigitas.radzevicius@gf.vu.lt

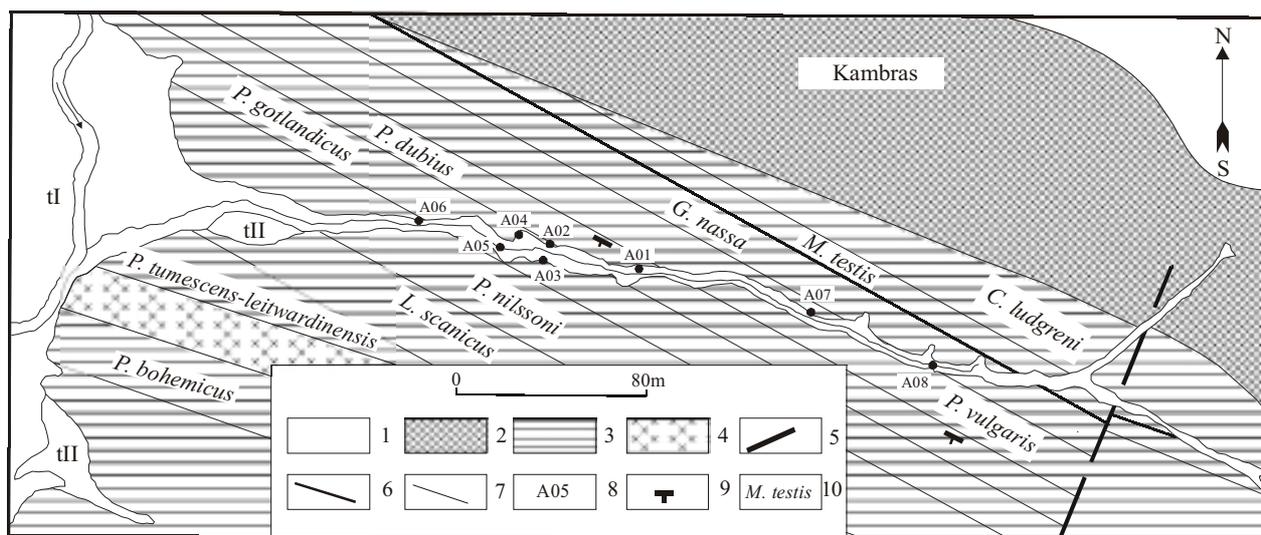
ĮVADAS

Švento Kryžiaus kalnai yra pietinėje Lenkijos dalyje, į šiaurę nuo Krokuvos miesto (1 pav.). Bendras silūro sluoksnių storis čia siekia apie 2000 m (Masiak, 1998). Silūro uolienas Švento Kryžiaus kalnuose tyrinėjo H. Tomczyk (1962), E. Tomczykowa (1980).

Viršutinio uenlokio ir apatinio ludlovio uolienos į dienos šviesą išeina pietinėje Švento Kryžiaus kalnų dalyje. Autorius jas tyrinėjo netoli Bardo kaimo, Pragovieco griovoje. Šią 800 m storumę sudaro molio skalūnų persiluoksniavimas griovos dugne ir jos šlaituose. Sluoksniai gelmėja pietų kryptimi 20°–30° kampu. Šioje storumėje H. Tomczykas (1962) išskyrė *lundgreni*, *testis*, *nassa*, *ludensis*, *dubius*, *spinusus-gotlandicus*, *nilssoni*, *scanicus*, *hemiaversus*, *leitvardinensis* ir *bohemicus* graptolitines zonas (2 pav.). Šiuo metu kai kurios iš šių biozonų neįeina į paskelbtas graptolitų stratigrafines skales (3 pav).



1 pav. Bardo kaimas Lenkijoje (Švento Kryžiaus kalnuose)
Fig. 1. General locality map showing Bardo village in Poland (Holly Cross Mountains)



2 pav. Bardo atodangos silūro uolienų stratigrafinis suskirstymas (Tomczyk, 1962) ir pavyzdžių paėmimo vietos. 1 – aliuvinės nuosėdos, 2 – kambro uolienos, 3 – silūro molio skalūnai, 4 – diabazinė daika, 5 – lūžiai, 6 – riba tarp viršutinio ir apatinio homerio, 7 – ribos tarp graptolitų biozonų, 8 – atodangos, iš kurių buvo paimti pavyzdžiai, 9 – sluoksnių polinkio kampas, 10 – graptolitinės zonos pavadinimas

Fig. 2. Stratigraphic interpretation of Silurian deposits in Bardo Synclin (Tomczyk, 1962) and sampling sites. 1 – alluvium deposits, 2 – Cambrian rocks, 3 – Silurian clay shale, 4 – diabase rocks, 5 – fissure, 6 – boundary between Lower and Upper Homer, 7 – boundary between graptolith biozones, 8 – sampling sites, 9 – direction of the inclination strata, 10 – the name of graptolith biozone

Series	Stages	Graptolite zonation					
		Central Asia	Czech Republic	Arctic Canada	Lithuania Latvia	Poland EEP	Poland EEP
Ludlow	Gorstian	nilssoni colonus	nilssoni	nilssoni colonus	nilssoni	nilssoni	nilssoni
		ludensis	gerhardi ludensis	ludensis	ludensis	ludensis	gerhardi
Wenlock	Homeric	deubeli	deubeli	deubeli praedeubeli	virbalensi deubeli	XX zones between <i>nassa</i> and <i>ludensis</i> on Polish part of the EEP not yet recognized	deubeli
		sherrardae praedeubeli	praedeubeli		nassa		praedeubeli
		nassa dubius	nassa dubius	nassa	nassa	nassa	dubius-nassa parvus-nassa
		lundgreni testis	lundgreni	lundgreni testis	lundgreni	lundgreni	testis

3 pav. Graptolitinių biozonų koreliacija. Centrinė Azija (Koren et Suyarkova, 1994), Čekijos Respublika (Kozłowska-Dawidziuk, Lenz, Štorch, 1998), Arktinė Kanada (Lenz, 1994), Lietuva, Latvija (Radzevičius et Paškevičius, 2000), Rytų Europos platforma (Lenkijos teritorija) (Szymanski, Teller 1998), Rytų Europos platforma (Lenkijos teritorija) (Lenz, Kozłowska-Dawidziuk, 2002)

Fig. 3. Correlation of graptolith biozones. Central Asia (Koren et Suyarkova, 1994), Czech Republic (Kozłowska-Dawidziuk, Lenz, Štorch, 1998), Arctic Canada (Lenz, 1994), Lithuania, Latvia (Radzevičius et Paškevičius, 2000), East European Platform (Poland part) (Szymanski, Teller 1998), East European Platform (Poland part) (Lenz, Kozłowska-Dawidziuk, 2002)

Iš minėto pjūvio buvo paimta apie šimtas pavyzdžių iš 8 atodangų ir 15 pavyzdžių iš nuobirų šalia atodangų. Mūsų paimti pavyzdžiai yra iš *testis* – *nilssoni* biozonų. Aukščiau *nilssoni* biozonos bandinių

paimti nepavyko, nes griova yra smarkiai apaugusi krūmais, o jos šlaitai užvirte deliuvu. Detaliausiai buvo nustatytas *praedeubeli* – *nilssoni* intervalas. Iš viso paimti 85 pavyzdžiai.

BIOSTRATIGRAFIJA

Pragovieco griovos viršutiniame uenlokyje ir apatiniame ludlovyje galima išskirti: *lungreni*, *nassa*, *praedeubeli*, *deubeli* ir *ludensis* biozonas. Tikslių šių biozonų ribų dėl nepakankamo pavyzdžių kiekio autoriui nepavyko nustatyti. Iš *lungreni* zonos yra paimtas tik vienas pavyzdys, kuriame buvo nustatyta *Monograptus t. testis* (Barrande) rūšis. *Nassa* biozonoje buvo apibūdintos *Gothograptus nassa* (Holm) ir *Pristiograptus. ex. gr. dubius* (Suess). Šioje biozonoje nerasta *P. parvus* Ulst rūšies, kuri yra dažna Baltijos silūro baseine. Baltijos regione *P. parvus* paplitimas yra siaurai vertikalus – apie 3 m (Radzevičius ir Paškevičius, 2000). Esant retam pavyzdžiui paėmimo intervalui šios rūšies paplitimo intervalas, matyt, buvo praleistas. *Praedeubeli* biozona susideda iš *P. praedeubeli* (Jaeger) ir *P. virbalensis* Paškevičius rūšies indekso. *P. virbalensis*, rasta Švento Kryžiaus kalnuose, yra analogiška *P. virbalensis*, randamai Lietuvos ir Latvijos teritorijose, tik jos radosoma yra stambesnė. Taip pat šioje zonoje yra rasta *P. dubius ludlowensis* (Bouček) rūšis, kuri paplitusi ir aukštesnėse biozonose. Viršutinėje *praedeubeli* biozonos dalyje *P. virbalensis* ir *P. praedeubeli* siejasi su *P. deubeli* (Jaeger). Pastaroji rūšis žymi *deubeli* biozoną. Šioje biozonoje taip pat yra rasta *P. ex. gr. dubius*. *P. ludensis*, kuri yra vienoje filogenetinėje eilėje su *P. praedeubeli* (Koren, Urbanek, 1994), atsiradimas žymi *ludensis* biozoną. Be *dubius* grupės pristiograptidų, apatinėje *ludensis* biozonos dalyje dar randama *P. deubeli*, o viršutinėje atsiranda naujo ludlovinio tipo monograptidas *Colonograptus gerhardi* (Kühne). Ši rūšis pereina į ludlovį ir buvo randama kartu su *Neodiversograptus nilssoni* (Barrande). Be to, *nilssoni* biozonoje yra rasta ir *Saetograptus* sp. Blogai išlikusių saetograptidų rūšies nustatyti nepavyko.

Šioje griovoje yra išskirta ir daugiau vėlesnių graptolitinių biozonų (Tomczykowa and Tomczyk, 1980), tačiau dėl medžiagos trūkumo mums tai patvirtinti nepavyko. Toliau pateikiamas tirtojo intervalo sutrumpintas svarbiausių graptolitų rūšių paleontologinis aprašymas.

Pristiograptus dubius ludlowensis (Bouček, 1932)

II lentelė, A, B

Pristiograptus dubius ludlowensis (Bouček); Přibyl, 1943, p. 5–6.

Pristiograptus dubius ludlowensis (Bouček); Münch, 1952, p. 85, XVIII lent., 3 pav.

Pristiograptus ludlowensis (Bouček); Koren et Ulst, 1967, p. 245–246, XXVIII lent., 10–11 pav., tekste 60 pav.

Pristiograptus ludlowensis (Bouček); Ulst, 1974, p. 110–111, XIII lent., 3–4b pav., XI lent., 3 pav.

H o l o t i p a s. *Monograptus dubius ludlowensis* Bouček, 1936, I lent., 8 pav. Apatinis ludlovis *Monograptus nilssoni* – *Monograptus scanicus* zona.

D i a g n o z è. Rabdosoma – ilga, tiesi, su truputį į ventralinę pusę išlenktu proksimalių galu. Jos ilgis 30 mm, tačiau radosomos gali būti ir ilgesnės, maksimalus plotis 2 mm. Tekos – paprasto cilindro formos. Perdengtoji tekos dalis sudaro $\frac{2}{3}$ – $\frac{1}{2}$ visos tekos ilgio. Į virgulą tekos palinkusios 30° kampu. Dešimtyje milimetrų yra 11–9 tekų. Sikula siaura, santykinai ilga. Jos ilgis 2 mm, plotis 0,38 mm, viršūnėlė užsibaigia ties antrosios tekos apertūros kraštu.

R a d i m v i e t è. Švento Kryžiaus kalnai, Bardo sinklina, Pragovieco griova, pavyzdžiai: ŠV-A04-01, ŠV-A04-04, ŠV-A05-08, ŠV-A05-09.

Pristiograptus virbalensis Paškevičius, 1974

II lentelė, C, I

Pristiograptus virbalensis Paškevičius; Paškevičius, 1974, p. 128, 3–6 pav., tekste 2 pav.

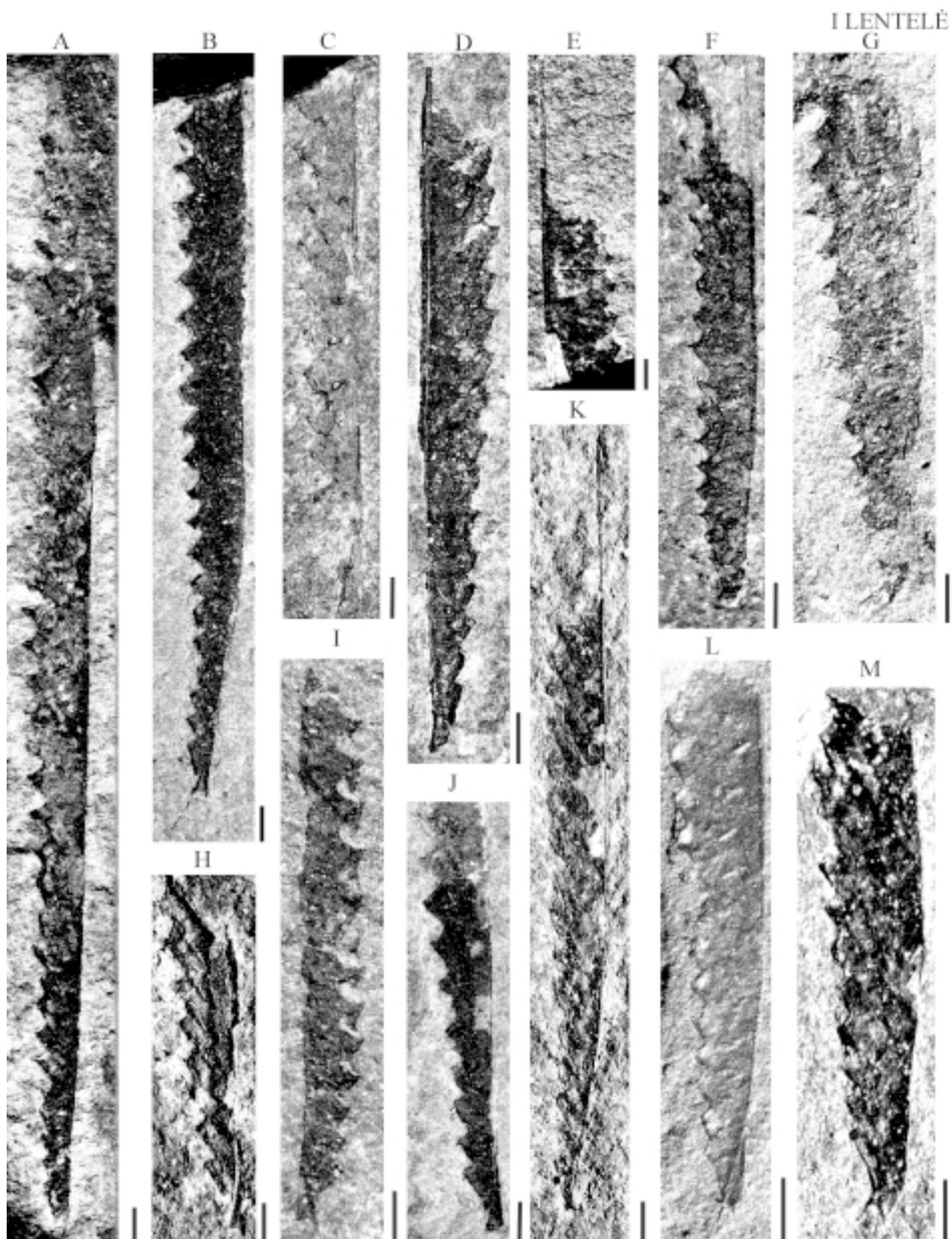
Pristiograptus virbalensis Paškevičius; Paškevičius, 1979, p. 155–157, IX lent., 1, 2 pav., XXIV lent., 3–6 pav.

Pristiograptus virbalensis Paškevičius; Radzevičius et Paškevičius, 2000, p. 96–97, III lent., 1a, b, c; 2a, b, c; VI lent., G.

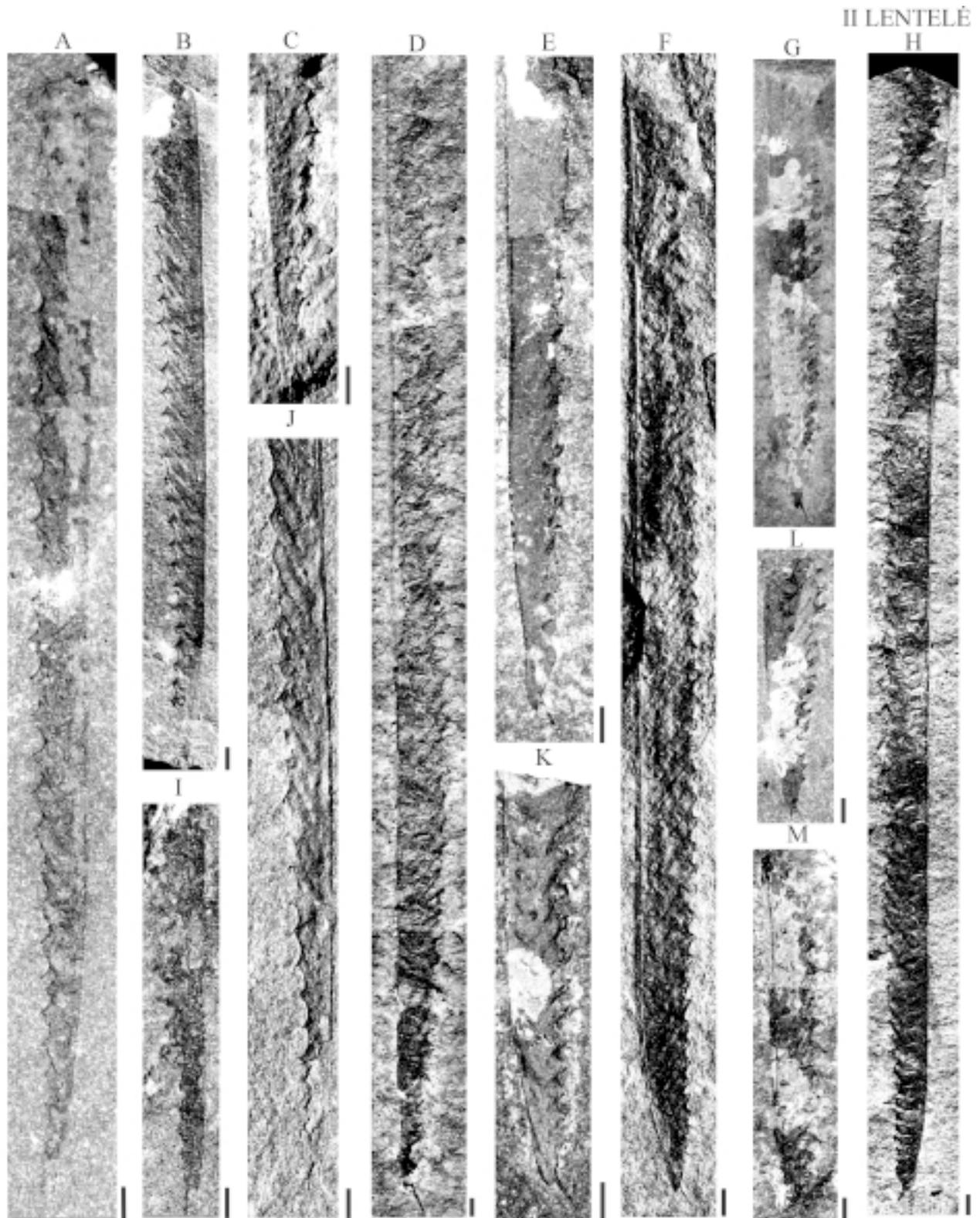
H o l o t i p a s. *Pristiograptus virbalensis* Paškevičius, 1974, p. 128, 17 lentelė, 3a, b paveikslas, tekste 2 paveikslas. Lietuva, Virbalio-5 grėžinys, 1026,75 m gylis, 920 egz., viršutinis uenlokis, *Pristiograptus virbalensis* – *Pristiograptus deubeli* zona. Holotipas saugomas Vilniaus universitete, Geologijos ir mineralogijos katedros geologijos muziejuje.

D i a g n o z è. Rabdosoma masyvi, ties 5–8 tekomis proksimalinis galas išlenktas į ventralinę pusę. Rabdosomos ilgis 30–40 mm, plotis su apertūros kraštu ties pirmąja teka 0,8 mm, maksimalus plotis 2–2,3 mm. Tekos keturkampės. Perdengtoji tekos dalis sudaro $\frac{2}{3}$ tekos ilgio. Į virgulą tekos palinkusios 40° kampu. Dešimtyje milimetrų yra 11–10 tekų. Sikula išlenkta į ventralinę pusę. Jos ilgis 2,25–2,5 mm, plotis ties žiotelėmis 0,4 mm. Sikulos viršūnėlė užsibaigia ties antrosios tekos žiotimis. Virgela masyvi, jos galiukas turi ryškų lašo formos sustorėjimą.

R a d i m v i e t è. Švento Kryžiaus kalnai, Bardo sinklina, Pragovieco griova, pavyzdžiai: ŠV-A01-02, ŠV-A01-04, ŠV-A01-12, ŠV-A01-13, ŠV-A01-14, ŠV-A02-01.



I lentelė. A, B, C, D, H, I, J, K – *Pristiograptus deubeli* (Jaeger), *deubeli* biozona; E, F, G, L, M – *Pristiograptus ludensis* (Murchison), *ludensis* biozona. Juoda linija atitinka vieną milimetrą
 Plate I. A, B, C, D, H, I, J, K – *Pristiograptus deubeli* (Jaeger), *deubeli* biozona; E, F, G, L, M – *Pristiograptus ludensis* (Murchison), *ludensis* biozona. Black bars represent 1 mm



II lentelė. *A, B* – *Pristiograptus dubius ludlovensis* (Bouček) *ludensis* biozona; *C, I* – *Pristiograptus virbalensis* Paškevičius, *praedeubeli* biozona; *D, E, K* – *Pristiograptus praedeubeli* (Jaeger), *praedeubeli, deubeli* biozona; *F, G, L* – *Colonograptus gerchardi* (Kuhne), *ludensis, nilssoni* biozona; *H* – *Pristiograptus ludensis* (Murchison), *ludensis* biozona; *M* – *Saetograptus* sp. *nilssoni* biozona. Juoda linija atitinka vieną milimetrą

Plate II. *A, B* – *Pristiograptus dubius ludlovensis* (Bouček) *ludensis* biozon; *C, I* – *Pristiograptus virbalensis* Paškevičius, *praedeubeli* biozon; *D, E, K* – *Pristiograptus praedeubeli* (Jaeger), *praedeubeli, deubeli* biozona; *F, G, L* – *Colonograptus gerchardi* (Kuhne), *ludensis, nilssoni* biozon; *H* – *Pristiograptus ludensis* (Murchison), *ludensis* biozon; *M* – *Saetograptus* sp. *nilssoni* biozon. Black bars represent 1 mm

Pristiograptus deubeli (Jaeger, 1959)

I lentelė, A, B, C, D, H, I, J, K

Monograptus deubeli Jaeger, 1959, p. 126–127, 10 lent., 4–8 pav.

Monograptus deubeli Jaeger; Holland, Rickards, Warren, 1969, p. 672–673, 130 lent., 3 pav.

Pristiograptus jaegeri Holland, Rickards, Warren, 1969, p. 670, dalis teksto 2 lent., k pav.

Monograptus deubeli Jaeger; Koren, Suyarkova, 1994, p. 93–95, 6, 7, lent., 8 lent. F, G pav., 9 lent., C, F–K. pav., 10 lent., D–M pav.

„*Pristiograptus*“ *ludensis* (Murchison); Lenz, p. 1422, dalis 3 lent., F pav.

H o l o t i p a s. *Monograptus deubeli* Jaeger, 1959, 10 lent., 5 pav. Viršutinis uenlokis, buvusi *Gothograptus nassa* – *Pristiograptus vulgaris* zona Vokietijoje, dabar *Pristiograptus deubeli* zona.

D i a g n o z è. Rabdosoma vidutinio ilgio – >30 mm. Proksimalinis galas yra truputį išlenktas į dorsalinę pusę. Jos plotis ties pirmąją teka – 0,75 mm, o maksimalus plotis yra 2 mm. Dešimtyje milimetrų yra 13–11 tekų. Tekos cilindro formos. Sikula ilga: 1,7–2,1 mm, bet pasitaiko ir 2,4 mm. Jos plotis 1,25–1,3 mm. Sikula yra išsikišusi į dorsalinę radosomos pusę, į apačią plėtėjanti, piltuvėlio formos. Šis sikulos išsikišimas radosomai suteikia dorsalinį išlenkimą. Sikulos viršūnėlė siekia antrosios tekos apertūros krašto pabaigą. Virgela masyvi, stambi, iki vieno mm ilgio.

R a d i m v i e t è. Švento Kryžiaus kalnai, Bardo sinklina, Pragovieco griova, pavyzdžiai: ŠV-A01-06, ŠV-A01-07, ŠV-A01-08, ŠV-A01-10, ŠV-A01-11, ŠV-A01-16, ŠV-A02-04, ŠV-A02-10, ŠV-A04-06, ŠV-A04-14, ŠV-A04-23, ŠV-A07-04.

Pristiograptus praedeubeli (Jaeger, 1991)

II lentelė D, E, K

Monograptus ludensis (Murchison), Holland, Rickards, Warren, 1969, p. 670, a pav.

Pristiograptus jaegeri Holland, Rickards, Warren; 1969, p. 670, dalis tekst., 120 lent., m pav.

Pristiograptus praedeubeli (Jaeger); Jaeger, 1991, p. 318–326, 26 lent., 1–8 pav., 27 lent., 1–11, 14 pav., 29 lent., 11 pav., tekste 4–18 pav.

Pristiograptus praedeubeli (Jaeger); Koren and Suyarkova, 1992, p. 95–97, 8 lent., B–E pav., 9 lent., A, B, D, E pav. „*Pristiograptus*“ *praedeubeli* (Jaeger): Lenz, 1994, p. 1420, 2 lent., 2E–2G pav., 3 lent., 3A–3E pav.

„*Pristiograptus*“ *ludensis* (Murchison); Lenz, p. 1422, dalis 3 lent., G pav.

Colonograptus? praedeubeli (Jaeger); Gutierrez-Marco ir kt. 1996, p. 660, 1 lent., 4–6 pav.

Colonograptus? praedeubeli (Jaeger); Kozłowska-Dawidziuk, 1997, p. 394, tekst., 2 pav.

Colonograptus praedeubeli (Jaeger); Zhang et Lenz, 1997, p. 1227, 4 lent., 4 A–4 D pav., 5 lent., 5 T–5 W pav.

H o l o t i p a s. *Monograptus praedeubeli* Jaeger yra pavaizduotas H. Jaegerio (1991) 27 lentelėje 2 paveiksle (proksimalinė dalis) ir 30 lentelėje 3 paveiksle (visa holotipo radosoma). Egzempliorius iš eratinio riedulio, rasto netoli Riugeno salos Baltijos jūroje; *praedeubeli* biozona.

D i a g n o z è. Rabdosoma ilga, masyvi. Proksimalinėje dalyje truputį išlenkta į dorsalinę pusę. Ilgis 25 mm, tačiau gali būti ir didesnis, nes kolekcijoje nėra pilnų radosomų. Dešimtyje milimetrų yra 10–13 tekų. Maksimalus radosomos plotis 1,8–2 mm. Tekos cilindro formos. Sikula masyvi, su stambia virgela. Sikulos ilgis 1,96–2,1 mm, plotis 0,26 mm. Sikulos viršūnėlė pasibaigia ties antrosios tekos apertūros krašto pabaiga. Virgelos ilgis 0,75 mm.

R a d i m v i e t è. Švento Kryžiaus kalnai, Bardo sinklina, Pragovieco griova, pavyzdžiai: ŠV-A01-01, ŠV-A01-03, ŠV-A01-05, ŠV-A01-09, ŠV-A02-02, ŠV-A02-03, ŠV-A02-06, ŠV-A02-13, ŠV-A04-05.

Pristiograptus ludensis (Murchison, 1839)

I lentelė L, M

Monograptus ludensis (Murchison 1839), sensu Wood 1900; Holland, Rickards and Warren, 1969, p. 673–676, 130 lent., 2 pav., text-figs, 2a–j, 3a–e.

Pristiograptus ludensis (Murchison); Lenz et Melchin, 1991, p. 219, 228, 3A–D, 16 D, E pav.

L e k t o t i p a s. *Monograptus ludensis* (Murchison 1839); Holland, Rickards and Warren, text-figs. Af ir 3b. Paplitęs *ludensis* zonoje, ludlovis iš Šiaurės Velso.

D i a g n o z è. Rabdosoma masyvi, tiesi. Kai kurių egzempliorių tik proksimalinis galas yra truputį išlenktas į ventralinę pusę. Kolonijos ilgis > 20 mm. Rabdosomos maksimalus plotis 2,3 mm, jos plotis ties pirmąją teka – 0,9 mm. Dešimtyje milimetrų yra 10–11 tekų. Tekos yra cilindro formos. Sikulos ilgis 2 mm, plotis 0,25 mm. Išlinkusi į ventralinę radosomos pusę.

R a d i m v i e t è. Švento Kryžiaus kalnai, Bardo sinklina, Pragoviecas, pavyzdžiai: ŠV-A04-02, ŠV-A04-03, ŠV-A04-04, ŠV-A04-07, ŠV-A04-08, ŠV-A04-09, ŠV-A04-11, ŠV-A04-12, ŠV-A04-15, ŠV-A04-16, ŠV-A04-17, ŠV-A04-19, ŠV-A04-20, ŠV-A04-21, ŠV-A04-22, ŠV-A05-01, ŠV-A05-02, ŠV-A05-03, ŠV-A05-05, ŠV-A05-11, ŠV-A05-12, ŠV-A05-13.

Colonograptus gerhardi (Kühne, 1955)

II lentelė, F, G, L

H o l o t i p a s. *Monograptus gerhardi* Kühne, 4v, d; egzempliorius be proksimalinės dalies, su dešimčia tekų. *Ludensis* biozona.

D i a g n o z ė. Rabdosoma ilga, masyvi, proksimalinėje dalyje smailėjanti. Ilgis > 25 mm. Maksimalus rabdosomos plotis 2,7 mm, ties pirmąja teka – 0,9 mm. Dešimtyje milimetrų yra 11–12 tekų. Tekos cilindro formos, su ryškia apertūros krašto ekskavacija. Sikulos ilgis 2 mm, plotis 0,3 mm. Virgela masyvi, 0,5 mm ilgio.

R a d i m v i e t ė. Švento Kryžiaus kalnai, Bardo sinklina, Pragovieco griova, pavyzdžiai: ŠV-A06-01, ŠV-A06-02, ŠV-A06-03, ŠV-A06-07, ŠV-A06-08, ŠV-A06-10.

IŠVADOS

Ištirus Švento Kryžiaus kalnų pavyzdžius Bardo kaimo apylinkėse viršutiniame uenlokyje ir apatiniame ludlovyje buvo nustatytos šios graptolitų biozonos: *lundgreni*, *nasa*, *praedeubeli*, *deubeli* ir *ludensis*.

Galima teigti, kad *P. virbalensis* rūšis yra paplitusi ne tik Baltijos kraštų regione, bet ir Švento Kryžiaus kalnuose. Čia ji yra reta, o rabdosoma kiek stambesnė negu Baltijos regione. Ji, kaip ir Baltijos kraštuose, paplitusi *praedeubeli*, *deubeli* biozonose ir pačioje apatinėje *ludensis* biozonos dalyje.

Padėka. Dėkoju dr. Pawełui Rozcynskiui (Vroclavo universitetas) už profesinius patarimus ir pagalbą renkant medžiagą šiam straipsniui. Taip pat dėkoju prof. habil. dr. Juozui Paškevičiui (Vilniaus universitetas) už patarimus rengiant šį straipsnį.

Literatūra

Bouček B., Příbyl A. 1941. O rodu *Petalograptus* Suess z čekeho siluru. *Rozpravy II. Tridy Česke akademie. Ročník LI. Číslo 11. Praha.* 1–24.

Holland C. H., Rickards R. B., Warren P. T. 1969. The Wenlock graptolites of the Ludlow district, Shropshire, and their stratigraphical significance. *Palaentology.* 12. 663–683.

Gutierrez-Marco J. C., Lenz A. C., Robardet M. and Picarra J. M. Wenlock – Ludlow graptolite biostratigraphy and extinction: a reassessment from the southwestern Iberian Peninsula (Spain and Portugal). *Can. J. Earth Sci.* 33. 656–663.

Jaeger H. 1959. Graptolithen und Stratigraphie des jüngsten Thüringer Silurs. *Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.* Berlin. 126–127.

Jaeger H. 1991. Neue Standard – Graptolithenzonefolge nach der “Grossen Krise” an der Wenlock/Ludlow – Grenze (Silur). *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaeontologie, Abhandlungen* 182. 303–354.

Kühne G. W. 1955. Undeludlow-Graptolithen aus Berliner Geschieben. *Neues Jb. Geol. und Paläontologie., Abh.* 100(3). Stuttgart. 350–401.

Lenz A. C., Melchin M. J. 1991. Some late Wenlock and Ludlow monograptid graptolites, Cornwallis Island, Arctic Canada. *Can. J. Earth Sci.* 29. 200–207.

Lenz A. C., Melchin M. J. 1991. Wenlock (Silurian) graptolites, Cape Philips Formation, Canadian Arctic Island. *Transactions of the royal society of Edinburgh: Earth sciences.* 82. 211–237.

Lenz A. C. 1993. Late wenlock and ludlow (silurian) Plectograptinae (Retiolitid graptolites), Cape Phillips formation, Arctic Canada. *Bulletins of American paleontology.* New York. 13–53.

Lenz A. C. 1994. The graptolites “Pristiograptus” praedeubeli (Jaeger) and “Pristiograptus” ludensis (Murchison) (uppermost Wenlock, Silurian) from Arctic Canada: taxonomy and evolution. *Can. J. Earth Sci.* 31. 1419–1426.

Lenz A. C., Kozłowska-Dawidziuk A. 2002. Upper Homerian (Upper Wenlock, Silurian) Graptolites from Arctic Canada. *Journal of Paleontology.* 76(2). 321–346.

Masik M. 1998. Preliminary data on Silurian acritarch assemblages from the Holly Cross Mountains (Central Poland). *Sixth International Graptolite Conference and Field Meeting of the IUGS Subcommission on Silurian Stratigraphy.* Madrid. 105–106.

Radzevičius S., Paškevičius J. 2000. Pristiograptids (Graptolites) and their adaptive types of the Wenlock (Silurian) in Lithuania. *Geologija.* Vilnius. 32. 88–109.

Szymanski B., Teller L. 1998. The Silurian stratigraphy of the Zawiercie-Zarki area (NE margin of the Upper Silesian Coal Basin). *Geological Quarterly.* 42(2). 183–200.

Tomczyk H. 1962. Problem stratigrafii ordowicu i siluru w Polsce w swietle ostatnich badan. *Prace Instytutu Geologicznego.* 35. Warsaw. 3–134.

Tomczkowska E., Tomczyk H. 1980. Rozwoj badan syluru i najniższego dewonu w Gorach Swietokrzyskich. *Przewodnik LIII Zjazdu P. T. Geol.* Kielce. 42–57.

Zhang Y., Lenz A. C. 1997. Uppermost Wenlock and Ludlow graptolites from southern Yunnan, China. *Can. J. Earth Sci.* 34. 1220–1238.

Koren T. N., Suyrkova A. A. 1994. *Monograptus deubeli* and *praedeubeli* (Wenlock, Silurian) in the Asian part of the former Soviet Union., *Alcheringa.* 18. 85–101.

Kozłowska-Dawidziuk A. 1997. Retiolitid graptolite *Spinograptus* from Poland and membrane structures. *Acta Palaeontologica Polonica* 42. 391–412.

Kozłowska-Dawidziuk A. 1999. Wydarzenie Cyrtograptus lundgreni a rozwój retiolitów (Graptolithina) na platformie wschodnioeuropejskiej. *Przegląd Geologiczny.* 47. 354–358.

Münch A. 1952. Die graptolithen aus dem anstehenden Gotlandium Deutschlands und der Tschechoslowakei. *Geologica.* Berlin. 6. 18–157.

Ricards R. B. 1965. New silurian graptolites from the Howgill Fells (Northern England). *Reprinted from Paleontology.* 8. Part 2. London 248–271.

Гайлите Л. К., Рыбникова М. В., Ульст Р. Ж. 1967. Стратиграфия, фауна и условия образования силурских пород Средней Прибалтики. Рига. 303 с.

Пашкевичюс И. Ю. 1974. Граптолиты и зональное расчленение лудловских отложений в Прибалтике. *Граптолиты СССР.* Новосибирск. 122–134.

Пашкевичюс И. Ю. 1979. Биостратиграфия и граптолиты Силура Литвы. Вильнюс. 267 с.

Sigitas Radzevičius

MONOGRAPTIDS (*Graptoloidea*) FROM HOLLY CROSS MOUNTAINS AT THE WENLOCK–LUDLOW BOUNDARY

S u m m a r y

A Silurian rock outcrop is located in a ravine not far from the Bardo village, Holly Cross Mountains. It is an about 800 m thick lug of clay shale, which has a dip in south direction, at an angle of 20–30°. One hundred samples taken from 8 exposures were investigated, and 15 samples were taken from screes. In these samples *Pristiograptus praedeubeli* (Jaeger), *P. deubeli* (Jaeger), *P. virbalensis* Paškevičius, *P. ludensis* (Murchison), *P. d. ludlowensis* (Bouček), *Gothograptus nassa* (Holm), *Colonograptus gerhardi* Kühne, *Saetograptus* sp., *Neodiversograptus nilssoni* (Barrande) species were identified. These species show that in Holly Cross mountains it is possible to separate the following biozones of graptoliths: *lundgreni*, *nassa*, *praedeubeli*, *deubeli*, *ludensis*, *nilssoni*. The author failed to mark the exact boundaries of these zones because of too wide sampling steps.

Сигитас Радзевичюс

МОНОГРАПТИДЫ (*Graptoloidea*) СВЕНТОКШИСКИХ ГОР ПОГРАНИЧНЫХ СЛОЕВ ВЕНЛОКА И ЛУДЛОВА

Р е з ю м е

В Свентокшиских горах силурийские породы на поверхности обнажаются в овраге Пранговец, который находится недалеко от деревни Бардо. Здесь силурийская толща составляет около 800 м. Она в основном состоит из глинистых сланцев. Их слои падают под углом 20–30° на юг. Граптолиты были изучены по 100 образцам, взятых из 8 обнажений, и по 15 образцам из лучей сохранности граптолитов из обвалов. В изученных образцах были установлены *Pristiograptus praedeubeli* (Jaeger), *P. deubeli* (Jaeger), *P. virbalensis* Paškevičius, *P. ludensis* (Murchison), *P. d. ludlowensis* (Bouček), *Gothograptus nassa* (Holm), *Colonograptus gerhardi* Kühne, *Saetograptus* sp., *Neodiversograptus nilssoni* (Barrande). Установленные нами виды показывают, что в Свентокшиских горах, откуда нами были взяты образцы, присутствуют следующие биозоны: *lundgreni*, *nassa*, *praedeubeli*, *deubeli*, *ludensis*, *nilssoni*. Из-за недостатка образцов с граптолитами не удалось проследить границы указанных биозон.