

LECH TELLER

## Biostratygrafia osadów sylurskich z profilu otworu Szczawno 1

### BIOSTRATIGRAPHY OF THE SILURIAN DEPOSITS FROM THE SZCZAWNO 1 BOREHOLE PROFILE

**STRESZCZENIE:** W opracowaniu przedstawiono profil litologiczno-stratygraficzny osadów sylurskich nawierconych pod cechsztynem; a leżących na górnym ordowiku. W oparciu o faunę graptolitową ustalono obecność środkowego i górnego landoweru, wenloku oraz dolnego ludliowu.

#### WSTĘP

Otwór Szczawno 1, wykonany w latach 1970—1971, usytuowany jest w zachodniej części synklinorium warszawskiego. Końcowa jego głębokość, po osiągnięciu osadów środkowego kambriu, wynosi 4520,1 m.

Opracowane osady sylurskie profilowane były przez autora na bieżąco w trakcie głębienia otworu, w obecności F. Stolarczyka z Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Wołominie. Pobrane próbki z interwałów rdzeniowych poddane zostały badaniom w Pracowni Stratygrafii Zakładu Nauk Geologicznych PAN w Warszawie, Al. Żwirki i Wigury 93, w ramach porozumienia o współpracy ze Zjednoczeniem Górnictwa Naftowego. W wymienionej Pracowni znajdują się także wszystkie materiały dokumentacyjne.

Autor pragnie złożyć serdeczne podziękowanie Dyrekcji Zjednoczenia oraz Geologom Przemysłu Naftowego za udostępnienie do opracowania materiałów, a mgr F. Stolarczykowi za życzliwość i współpracę.

## PROFIL LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNY

Głębokość 3574,5—3579,5 m (3,0 m)<sup>1</sup>

0,0—0,50 cm dolomit z wprysnięciami anhydrytu w spągu.

0,50—140 cm łupek miedzionośny z *Lingula credneri* Geinitz.

140—300 cm iłowiec jasnopopielaty z licznymi drobnymi blaszkami muskowitu.

Granica perm/sylur w powyższym rdzeniu przypada na głęb. 3576,0 m.

3579,5—3585,5 m (6,0 m)

0,0—600 cm iłowiec szary z drobnymi, rozproszonymi blaszkami miki oraz z jaśniejszymi przewarstwieniami mułowcowymi i cienkimi wkładkami wapnistymi. W iłowcach spośród napotkanej fauny graptolitowej oznaczono: *Cucullograptus* sp. — liczne, *Saetograptus* sp., *Bohemograptus* sp., *Pristiograptus* ex gr. *dubius* (Suess), a także małż — *Cardioloa* sp.

3585,5—3591,5 m (6,0 m)

0,0—600 cm iłowiec szaro-czarny z miejscowymi nagromadzeniami drobnego pirytu. Fauna graptolitowa, częściowo spirytywizowana. Oznaczono: *Cucullograptus* sp., *Saetograptus* cf. *leitwardinensis* (Hopk.), *Bohemograptus bohemicus tenuis* (Bouček), *Pristiograptus dubius* (Suess), *Cardioloa* sp., *Orthoceras*.

3591,5—3650,0 m brak rdzenia

3650,0—3656,0 m (5,7 m)

0,0—570 cm iłowiec czarny, miejscami szary z drobnymi przeławiczeniami marglistych wapieni. Wśród fauny liczne: *Bohemograptus bohemicus* (Barr.), *B. bohemicus tenuis* (Bouček), *Saetograptus* ex gr. *chimaera* (Barr.), *Cucullograptus* sp., *Pristiograptus* ex gr. *dubius* (Suess).

3656,0—3721,5 m brak rdzenia

3721,5—3727,5 m (6,0 m)

0,0—600 cm iłowiec szary, miejscami czarny z cienkimi przeławiczeniami marglistych wapieni. Z fauny występują: *Pristiograptus dubius* (Suess), *Cucullograptus* sp., *Saetograptus chimaera* (Barr.), *S.* cf. *chimaera* (Barr.), *Bohemograptus bohemicus* (Barr.).

3727,5—3786,0 m brak rdzenia

3786,0—3792,0 m (3,0 m)

0,0—300 cm iłowiec jw., z fauny stwierdzono: *Lobograptus* sp., *Pristiograptus* sp.

3792,0—3853,5 m brak rdzenia

3853,5—3859,6 m (4,6 m)

0,0—460 cm iłowiec jw. z: *Lobograptus* sp., *Bohemograptus bohemicus* (Barr.), *Pristiograptus* sp., *Saetograptus* cf. *chimaera* (Barr.), *Orthoceras* sp.

3859,6—3900,5 m brak rdzenia

3900,5—3906,5 m (2,6 m)

0,0—260 cm iłowiec jw. z większą ilością cienkich przeławiczeń wapieni marglistych. Fauny nie stwierdzono.

3906,5—3937,0 m brak rdzenia

3937,0—3943,0 m (6,0 m)

0,0—600 cm iłowiec jw. z: *Pristiograptus* sp. i *Bohemograptus* sp.

3943,0—3985,5 m brak rdzenia

3985,5—3991,5 m (5,0 m)

0,0—500 cm iłowiec jw. z *Monoclimacis micropoma micropoma* (Jaekel).

3991,5—4014,0 m brak rdzenia

4014,0—4020,0 m (4,8 m)

0,0—480 cm iłowiec jw. z *Lobograptus* ex gr. *scanicus* (Tullb.) i *Bohemograptus*

<sup>1</sup> W nawiasach podano faktyczny uzysk rdzenia.

*bohemicus* (Barr.).

4020,0—4055,5 m brak rdzenia

4055,5—4061,5 m (5,0 m)

0,0—500 cm iłowiec jw.; fauna bardzo uboga, *Pristiograptus* sp.

4061,5—4110,5 m brak rdzenia

4110,5—4116,5 m (5,0 m)

0,0—500 cm iłowiec jw. z *Monograptus uncinatus* Tullb. — liczne, *Neodiversograptus nilssoni* (Lapw.), *Bohemograptus bohemicus* (Barr.), *Pristiograptus* sp.

4116,5—4173,0 m brak rdzenia

4173,0—4179,0 m (5,7 m)

0,0—570 cm wapień marglisty, jasnoszary z przeławiczeniami czarnych iłowców. Obfita rozdrobniona mika w obu typach skał. Wyraźne zubożenie fauny graptolitowej. W iłowcach stwierdzono *Pristiograptus* ex gr. *dubius* (Suess).

4179,0—4227,5 m brak rdzenia

4227,5—4228,5 m (0,70 m)

0,0—70 cm iłowiec czarny z licznymi *Pristiograptus vulgaris* Wood.

4228,5—4277,5 m brak rdzenia

4277,5—4283,5 m (5,6 m)

0,0—560 cm iłowiec czarny z liczną fauną: *Testograptus testis* (Barr.), *Cyrtograptus lundgreni* Tullb. — liczne, *Monoclimacis flumendosae* (Gortani), *Monograptus flemingi* (Salter) — liczne, *Pristiograptus dubius* (Suess).

4283,5—4336,0 m brak rdzenia

4336,0—4340,5 m (3,5 m)

0,0—330 cm iłowiec czarny z liczną fauną: *Cyrtograptus* cf. *rigidus* Tullb., *Monograptus riccartonensis* Lapw., *M. antenularius* Meneghini — masowo, *Pristiograptus* sp.

330—350 cm wapień beżowy, drobnokrystaliczny, zbity.

4340,5—4345,0 m brak rdzenia

4345,0—4351,0 m (2,5 m)

0,0—250 cm iłowiec czarny z: *Retiolites geinitzianus densereticulatus* Bouček, *Cyrtograptus centrifugus* Bouček, *Monoclimacis* cf. *vomerina* (Nichol.), *Monograptus priodon* (Bronn.).

4351,0—4378,0 m brak rdzenia

4378,0—4384,0 m (3,0 m)

0,0—300 cm iłowiec czarny, silnie zmięty ze ślizgami i liczną, bardzo słabo zachowaną fauną; masowo występują nieoznaczalne gatunkowo: *Pseudoclimacograptus* sp., *Demirastrites* sp., *Rastrites* sp., a także *Monograptus* cf. *marri* Perner, *M. veles* (Richter) i inne.

4384,0—4399,0 m brak rdzenia

4399,0—4401,5 m

Ordowik — karadok według ustaleń Bednarczyka (1971).

## STRATYGRAFIA OSADÓW SYLURSKICH

Utwory sylurskie w profilu otworu Szczawno 1 nawiercone zostały bezpośrednio pod permem na głębokości 3756,0 m i przewiercone w nierdzieniowanym interwale 4384,0—4399,0 m. Stropowa granica uchwycona została w rdzeniu pobranym z głębokości 3574,5—3579,5 m, a iłowce sylurskie występują w kontakcie z łupkami miedzionośnymi. Granicę

spagową natomiast należy przyjąć na podstawie danych karotazowych na głębokości 4392,5 m.

Odwiercony profil sylurski reprezentują głównie szare i czarne iłowce z podrzędnymi wkładkami marglistych wapieni. Napotkana fauna graptolitowa jest bardzo liczna i umożliwia względnie dobre rozpozniowanie całej serii.

Najstarsze osady sylurskie stwierdzone zostały tylko w jednym rdzeniu na głębokości 4384,0—4378,0 m i reprezentowane są przez silnie zmięte i złustrowane czarne iłowce z liczną fauną. Napotkane fragmenty należą do rodzajów *Pseudoclimacograptus*, *Demirastrites*, *Rastrites*, oraz *Monograptus* cf. *marri* Perner, *Monograptus velés* (Richter) i inne.

Wszystkie te formy, typowo landowerskie, wskazują na środkowe ogniwo tego piętra, lecz bliższe określenie Zon jest niemożliwe.

Do głębokości 4399,0 m nie pobierano rdzenia, a w kolejnym — z interwału 4399,0—4401,5 m — występują już udokumentowane faunistycznie osady karadoku (Bednarczyk 1971). W tym nierdzeniowanym odcinku winien zmieścić się co najmniej cały dolny landower, a także najwyższy ordowik — aszgil. Wydaje się jednak mało prawdopodobne, aby 15-metrowa miąższość osadów mogła zawierać te dwa kompletne ogniwa. Należy raczej przyjąć obecność uskoku na pograniczu ordowiku i syluru w profilu otworu Szczawno 1, w wyniku którego nastąpiło częściowe wyprasowanie osadów, zarówno górnego aszgilu jak i najniższego landoweru, co sugerują silnie zmięte iłowce występujące wyżej.

Osady wenłoku udokumentowane zostały paleontologicznie od głębokości 4351,0 m do 4277,5 m. Najstarsze ogniwo tego piętra, Zonę *Cyrtograptus insectus*, dokumentują graptolity stwierdzone w interwale 4351,0—4345,0 m. Są to:

- Cyrtograptus centrifugus* Bouček — pl. 3, fig. 3,
- Retiolites geinitzianus densereticulatus* Bouček — pl. 4, fig. 3,
- Monoclimacis* cf. *vomerina* (Nichol.),
- Monograptus priodon* (Bronn.) — pl. 4, fig. 4.

Granica wenłok/landower przypada w najwyższej części interwału nierdzeniowanego z głębokości 4378,0—4351,0 m (przypuszczalnie około 4353,0 m).

Gatunki przewodnie dla niższych ogniw wenłoku napotkano na głębokości 4340,5—4336,0 m. Są to:

- Cyrtograptus* cf. *rigidus* Tullb. — pl. 4, fig. 1,
- Monograptus riccartonensis* Lapw. — pl. 2, fig. 4 i pl. 3, fig. 4,
- Monograptus antennularius* Meneghini — pl. 1, fig. 8,
- Pristiograptus* sp.

Dwa pierwsze dokumentują zarówno Zonę *Monograptus riccartonensis* jak i *Cyrtograptus rigidus* (Teller 1969).

Liczne formy charakterystyczne dla najwyższych ogniw wienłoku napotkano na głębokości 4283,5—4277,5 m. Obok gatunku przewodniego

*Cyrtograptus lundgreni* (Tullb.) — pl. 2, fig 7,

stwierdzono także:

*Testograptus testis* (Barr.) — pl. 4, fig. 2,  
*Monograptus flemingi* (Salter) — pl. 2, fig. 3,  
*Monoclimacis flumendosae* (Gortani),  
*Pristiograptus dubius* (Suess).

Granica wienłok/ludlow przewiercona została gryzerem i najprawdopodobniej przypada na głębokości około 4270,0 m.

Najniższą formę przewodnią dla ludłowu w profilu otworu Szczawno 1, *Pristiograptus vulgaris* (Wood), napotkano na głębokości 4228,5—4227,5 m. Wyżej w interwale 4179,0—4173,0 m występuje wapień marglisty z podrzędnymi wkładkami ilowców, w których stwierdzono jedynie słabo zachowane fragmenty:

*Pristiograptus ex gr. dubius* (Suess) — pl. 1, fig. 5.

Pojawienie się w monotonnym litologicznie profilu ilastym tak grubej wkładki wapieni wskazuje na wyraźne spłylenie basenu sedimentacyjnego w rejonie otworu Szczawno 1 i stanowi oddźwięk bliżej jeszcze nie umiejscowionych czasowo ruchów pionowych platformy wschodnioeuropejskiej.

Typowy zespół dokumentujący Zonę *Neodiversograptus nilssoni* napotkano na głębokości 4116,5—4110,5 m, gdzie obok formy przewodniej występują licznie także:

*Monograptus uncinatus* (Tullb.) — pl. 2, fig. 2,  
*Bohemograptus bohemicus* (Barr.),  
*Pristiograptus sp.*

Kilka form należących do rodzaju *Pristiograptus* stwierdzono w interwale 4061,5—4055,0 m, a z kolejnego rdzenia z głębokości 4020,0—4014,0 m oznaczono jedynie:

*Lobograptus ex gr. scanicus* (Tullb.) — pl. 2, fig. 5  
i *Bohemograptus bohemicus* (Barr.).

Formę *Monoclimacis micropoma micropoma* (Jaekel), ograniczoną swym występowaniem do Zon *Lobograptus progenitor* i *Lobograptus scanicus parascanicus* (Teller 1969, Urbanek 1970), napotkano na głębokości 3991,5—3985,5 m, a formy *Bohemograptus bohemicus* (Barr.) i *Pristiograptus sp.* występują w interwale 3943,0—3937,0 m.

Zadnej fauny nie stwierdzono natomiast w odcinku profilu z głębokości 3906,5—3900,5 m, którego cechą charakterystyczną jest duży udział skał węglanowych w postaci cienkich przeławieci w ilowcach.

W kolejnym wyższym rdzeniu z interwału 3859,6—3853,5 m napotkano:

*Bohemograptus bohemicus* (Barr.),  
*Saetograptus cf. chimaera* (Barr.),  
*Lobograptus* sp.,  
*Pristiograptus* sp.

Z głębokości 3792,0—3786,0 m, 3727,5—3721,5 m i 3656,0—3650,0 m oznaczono natomiast:

*Bohemograptus bohemicus* (Barr.) — pl. 3, fig. 1,  
*Bohemograptus bohemicus tenuis* (Bouček) — pl. 1, fig. 7,  
*Saetograptus chimaera* (Barr.) — pl. 1, fig. 4,  
*Saetograptus cf. chimaera* (Barr.) — pl. 1, fig. 6,  
*Lobograptus* sp. — pl. 2, fig. 6,  
*Cucullograptus* sp.,  
*Pristiograptus dubius* (Suess) — pl. 2, fig. 1.

Graptolity napotkane w interwale 4061,5—3650,0 m reprezentują tylko rodzaje i gatunki wyższych ogniów dolnego ludlowu, jednakże z uwagi na ich stan zachowania (wszystkie formy spłaszczone) nie jest możliwe ustalenie dokładnego podziału zonalnego tego wycinka profilu. Opierając się jedynie na obecności przedstawicieli rodzajów *Cucullograptus* i *Lobograptus* przyjąć można, że rozpatrywany interwał obejmuje co najmniej cztery Zony graptolitowe dolnego ludlowu. Są to (od dołu): *Lobograptus progénitor*, *Lobograptus scanicus parascanicus*, *Lobograptus invertus* i *Cucullograptus hemiaversus* (Urbanek 1966, 1970; Teller 1969).

Graptolity napotkane na głębokości 3591,5—3579,5 m wskazują na najwyższy dolny ludlow i wchodzą w typowy zespół Zony *Saetograptus leintwardinensis*. Oznaczono stąd:

*Saetograptus cf. leintwardinensis* (Hopk.) — pl. 1, fig. 3,  
*Bohemograptus bohemicus tenuis* (Bouček) — pl. 3, fig. 2,  
*Pristiograptus ex gr. dubius* (Suess) — pl. 1, fig. 9,  
*Pristiograptus dubius* (Suess) — pl. 1, fig. 10,  
*Cucullograptus* sp. — pl. 1, fig. 1—2,  
*Saetograptus* sp. — pl. 1, fig. 11.

Wspomniana Zona reprezentuje w profilu otworu Szczawno 1 najwyższe ogniwo syluru. Młodszych osadów sylurskich brak, gdyż zostały one usunięte erozyjnie przed transgresją cechsztyńską.

Stwierdzona w całym profilu syluru z otworu Szczawno 1 fauna graptolitowa pozwala wydzielić następujące ogniwa stratygraficzne tego systemu.

Ludlow dolny

— od głębokości 3576,0 do około 4270,0 m (ok. 694,0 m miąższości) z Zonami od *Gothograptus nassa* w spągu aż po *Saetograptus leintwardinensis* w stropie.

Wenlock — od głębokości około 4270,0 m do około 4353,0 m (ok. 83,0 m miąższości) z Zonami od *Cyrtograptus insectus* w spągu aż do *Cyrtograptus lundgreni* w stropie.

Landower górny i środkowy — od głębokości około 4353,0 m do około 4392,5 m (ok. 39,5 m miąższości) z Zonami *Pristiograptus cyphus* lub *Pristiograptus gregarius* w spągu aż po *Spirograptus spiralis* w stropie.

Najniższych trzech lub czterech Zon landoweru brak, podobnie jak i najwyższych (ok. 15) górnego ludlowu i postludlowu (Teller 1969).

Łączna miąższość całego syluru w profilu otworu Szczawno 1 wynosi około 814,0 m.

Pracownia Stratygrafii

z

Laboratorium Mikropaleontologicznym  
Zakładu Nauk Geologicznych PAN  
Warszawa 22, Al. Żwirki i Wigury 93  
Warszawa, w styczniu 1972 r.

#### LITERATURA CYTOWANA

- BEDNARCZYK W. 1971. Stratygrafia kambru i ordowiku w wierceniu Szczawno 1. — Arch. Zakładu Opracowań Geol. Górnictwa Naftowego „Geonafra”. Warszawa.
- TELLER L. 1969. The Silurian biostratigraphy of Poland based on graptolites. — Acta Geol. Pol., vol. 19, no. 3. Warszawa.
- URBANEK A. 1966. On the morphology and evolution of the Cucullograptinae (Monograptidae, Graptolithina). — Acta Palaeont. Pol., vol. 11, no. 3/4. Warszawa.
- 1970. Neocucullograptinae n. subfam. (Graptolithina) their evolutionary and stratigraphic bearing. — *Ibidem*, vol. 15, no. 2/3.

#### SUMMARY

ABSTRACT: A description is here given of the lithologo-stratigraphic profile of Silurian deposits reached under the Zechstein and overlying the Upper Ordovician. The presence of the Middle and Upper Llandoveryan, the Wenlockian and the Lower Ludlovian has been ascertained on graptolite fauna.

Borehole Szczawno 1, drilled in 1970—1971, is situated in the western part of the Warsaw synclinorium. Its lowermost depth, on reaching the Middle Cambrian sediments, is 4,520.1 metres.

The Silurian deposits have been reached directly under the Permian, at a depth of 3,756 m and pierced in a non-cored interval between 4,384 and 4,399 metres. The top boundary has been observed in a core obtained from a depth between 3,574.5 and 3,579.5 m, while Silurian clays occur in contact with copperbearing shales. The bottom boundary has been determined by electric logging at a depth of 4,392.5 m, the presence of a fault at the Ordovician/Silurian boundary being reliably acceptable. This fault is responsible for the partial compression of both, the Upper Ashgillian and lowermost Llandoveryan deposits, as is suggested by the overlying strongly creased and slickensided claystones.

The Silurian borehole profile is represented mainly by grey and black claystones with subordinate intercalations of marly limestones. There is a great abundance of graptolite fauna which allows the differentiation of the following stratigraphic section:

Lower Ludlovian — from a depth of 3,576 m to c. 4,270 m (a thickness of c. 694 m) with the *Gothograptus nassa* Zone at the bottom and the *Saetograptus leintwardinensis* Zone in the top.

Wenlockian — from a depth of c. 4,270 m to c. 4,353 m (a thickness of c. 83 m) with the *Cyrtograptus insectus* Zone at the bottom and the *Cyrtograptus lundgreni* Zone in the top.

Upper and Middle Llandoveryan — from a depth of c. 4,353 m to c. 4,392.5 m (a thickness of c. 39.5 m) with the *Pristiograptus cyphus* Zone or the *Pristiograptus gregarius* Zone at the bottom and the *Spirograptus spiralis* Zone in the top.

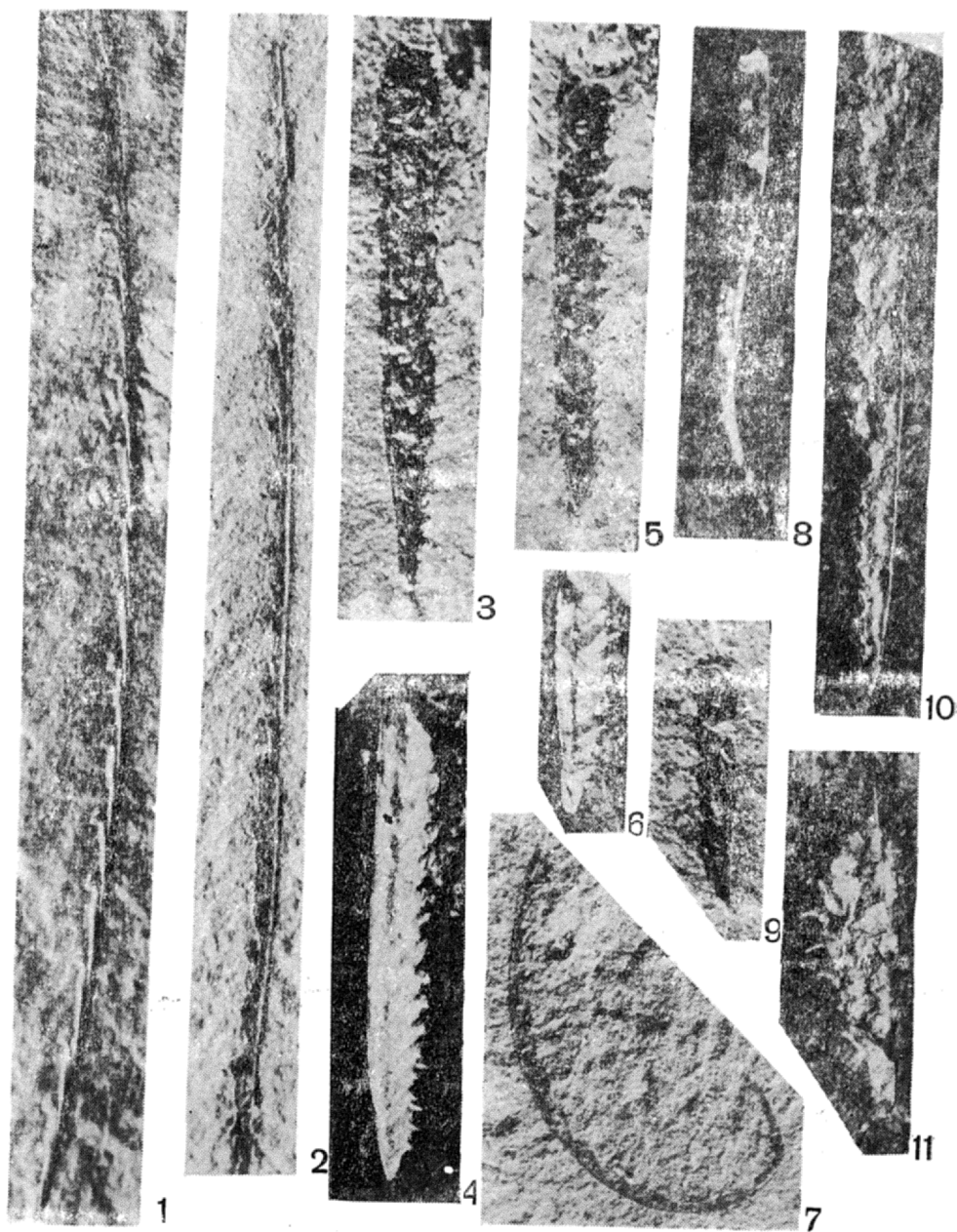
Three or four of the lowermost Llandoveryan zones are lacking, similarly as the uppermost (about 15) of the Upper Ludlovian and Postludlovian (Teller 1969, Urbánek 1970).

The total thickness of the whole Silurian profile in borehole Szczawno 1 is about 814 metres.

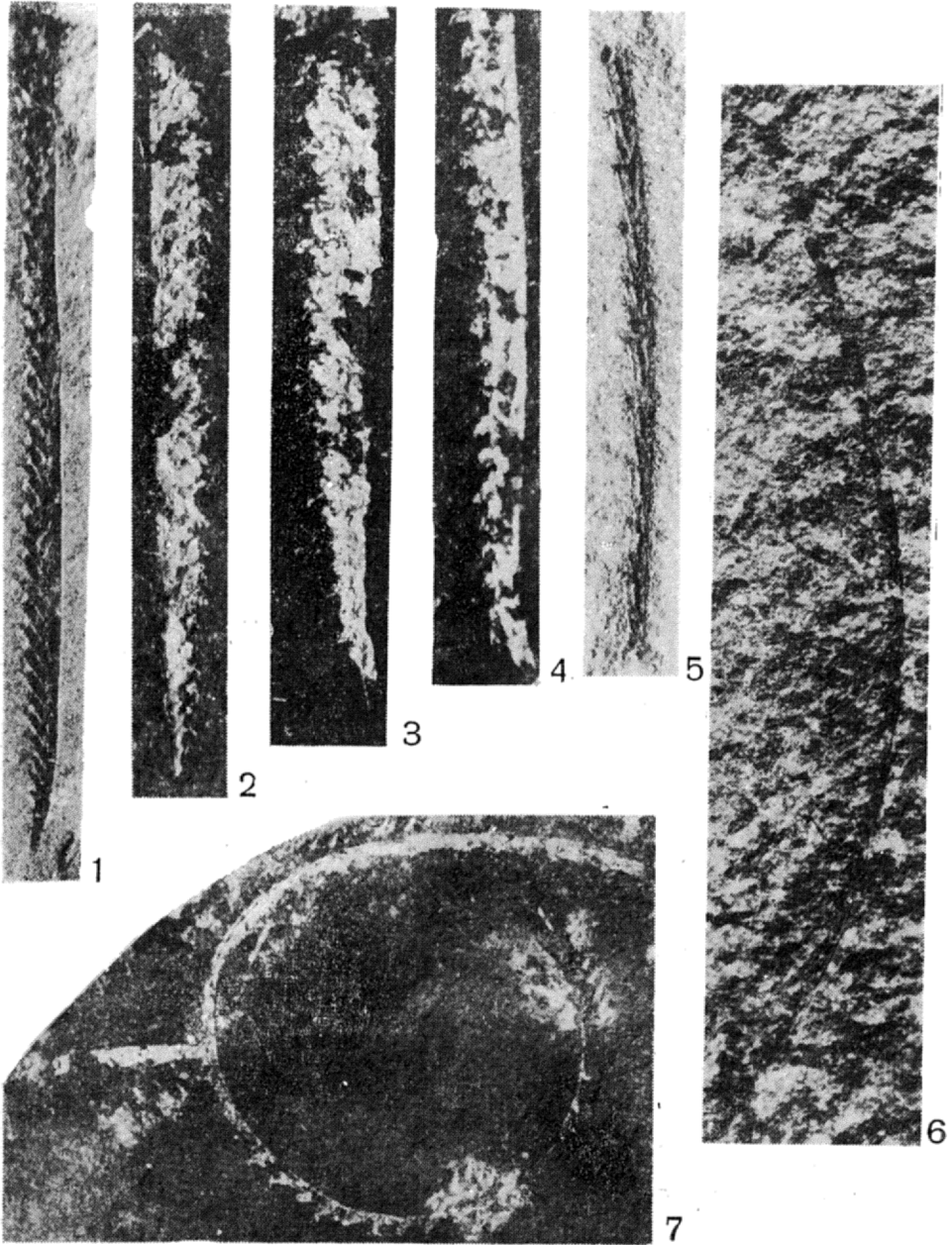
*Laboratory of Stratigraphy and Micropaleontology*  
*Institute of Geological Sciences*  
*Polish Academy of Sciences*  
*Warszawa 22, Al. Zwirki i Wigury 93.*  
*Warsaw, January 1972*

---

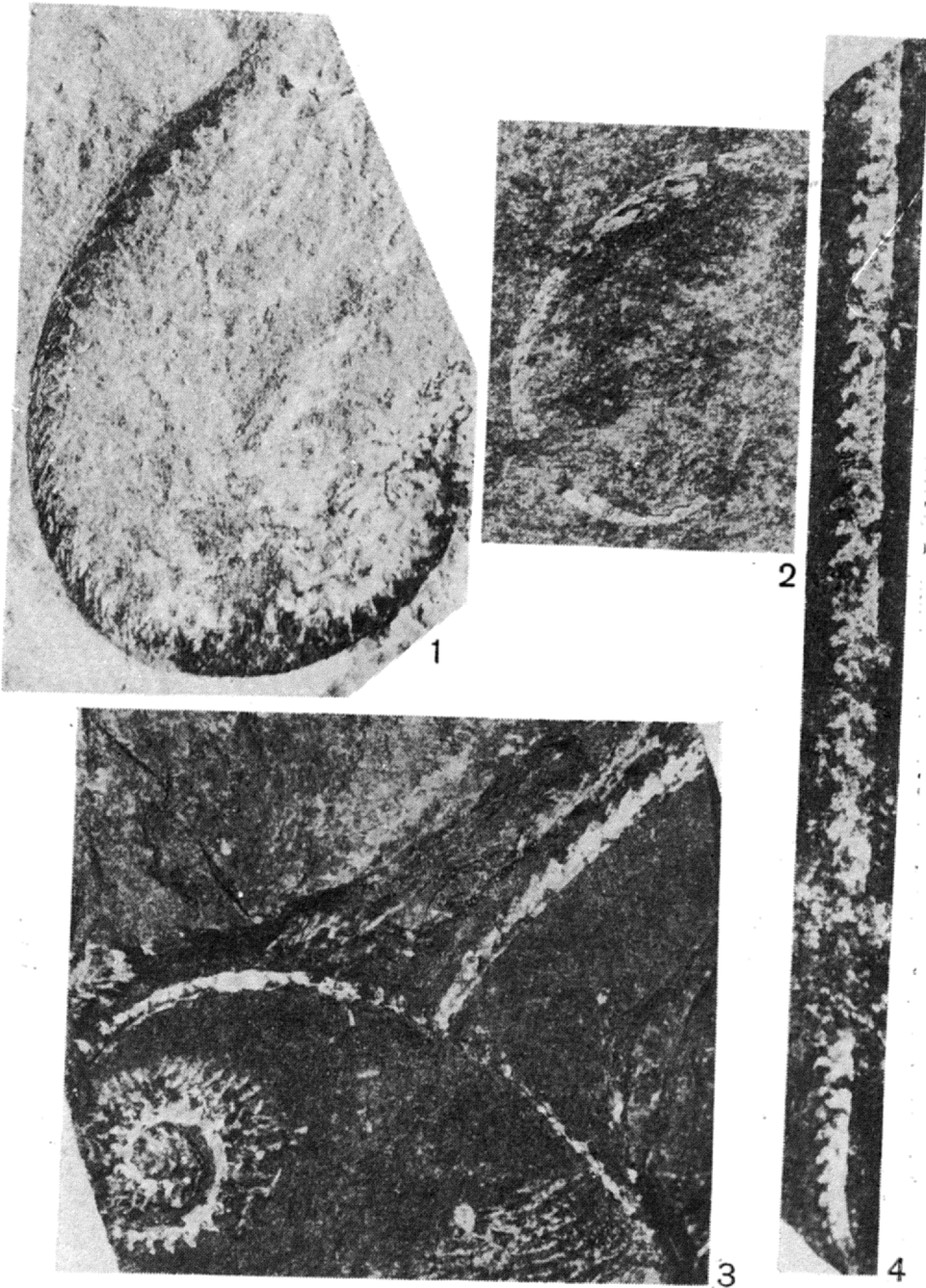




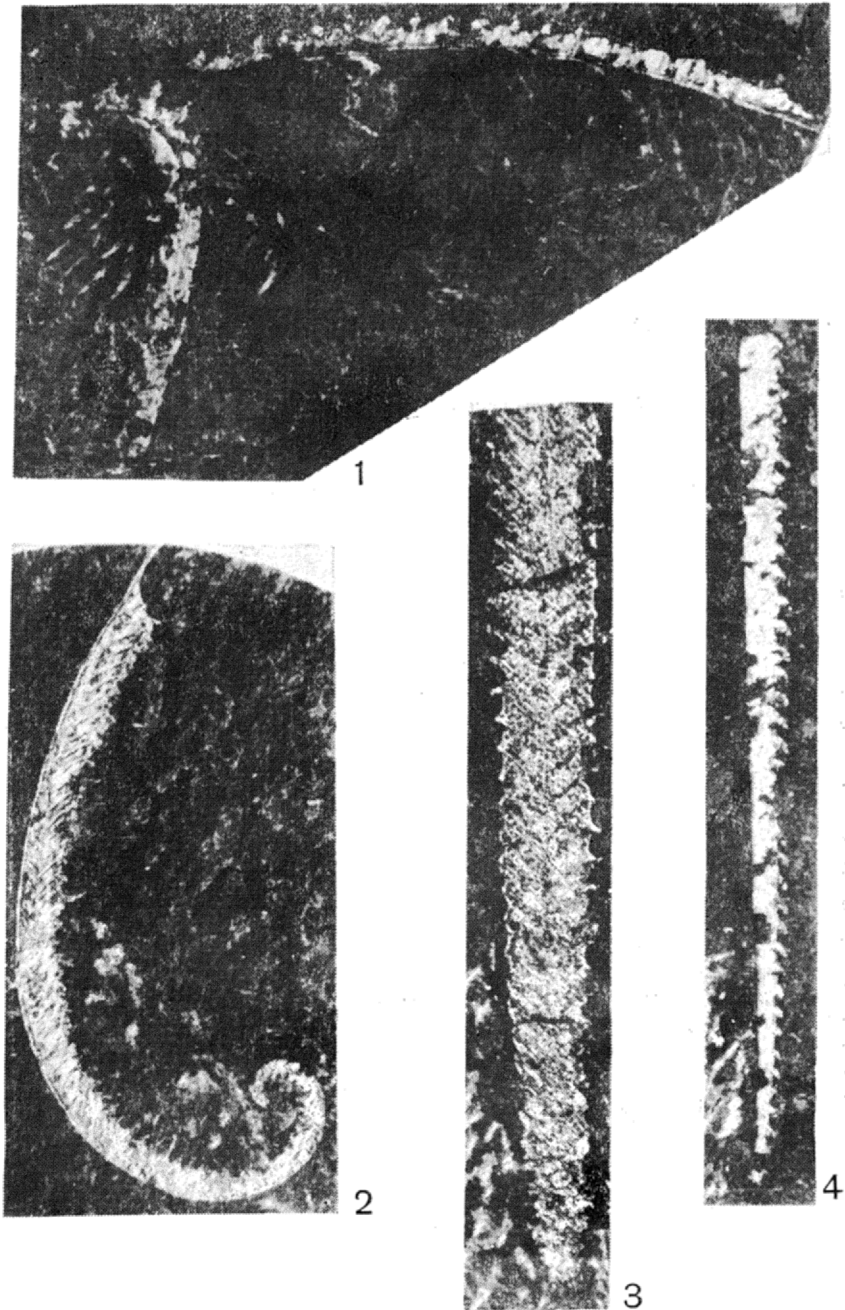
- 1-2 — *Cucullograptus* sp.; wiercenie (borehole) Szczawno 1, głębokość (depth) 3579,5—3585,5 m; fig. 1 —  $\times 7$ ; fig. 2 —  $\times 6$ .  
 3 — *Saetograptus* cf. *leintwardinensis* (Hopk.); *ibidem* (3585,5—3591,5 m),  $\times 5$ .  
 4 — *Saetograptus chimaera* (Barr.); *ibidem* (3721,5—3727,5 m),  $\times 5$ .  
 5 — *Pristiograptus* ex gr. *dubius* (Suess); *ibidem* (4173,0—4179,0 m),  $\times 4$ .  
 6 — *Saetograptus* cf. *chimaera* (Barr.); *ibidem* (3721,5—3727,5 m),  $\times 5$ .  
 7 — *Bohemograptus bohemicus tenuis* (Bouček); *ibidem* (3650,0—3656,0 m),  $\times 5$ .  
 8 — *Monograptus antenularius* Meneghini; *ibidem* (4336,0—4340,5 m),  $\times 5$ .  
 9 — *Pristiograptus* ex gr. *dubius* (Suess); *ibidem* (3579,5—3585,5 m),  $\times 6$ .  
 10 — *Pristiograptus dubius* (Suess); *ibidem* (3585,5—3591,5 m),  $\times 4$ .  
 11 — *Saetograptus* sp.; *ibidem* (3579,5—3585,5 m),  $\times 5$ .



- 1 — *Pristiograptus dubius* (Suess); Szczawno 1 (3721,5—3727,5 m),  $\times 3$ .  
 2 — *Monograptus uncinatus* Tullb.; *ibidem* (4110,5—4116,5 m),  $\times 4$ .  
 3 — *Monograptus flemingi* (Salter); *ibidem* (4277,5—4283,5 m),  $\times 5$ .  
 4 — *Monograptus riccartonensis* Lapw.; *ibidem* (4336,0—4340,5 m),  $\times 5$ .  
 5 — *Lobograptus* ex gr. *scanicus* (Tullb.); *ibidem* (4014,0—4020,0 m),  $\times 6$ .  
 6 — *Lobograptus* sp.; *ibidem* (3786,0—3792,0 m),  $\times 4$ .  
 7 — *Cyrtograptus lundgreni* Tullb.; *ibidem* (4277,5—4283,5 m),  $\times 3$ .



- 1 — *Bohemograptus bohemicus* (Barr.); Szczawno 1 (3650,0—3656,0 m),  $\times 3$ .  
 2 — *Bohemograptus bohemicus tenuis* (Bouček); *ibidem* (3585,5—3591,5 m),  $\times 8$ .  
 3 — *Cyrtograptus centrifugus* Bouček; *ibidem* (4345,0—4351,0 m),  $\times 3$ .  
 4 — *Monograptus riccartonensis* Lapw.; *ibidem* (4336,0—4340,5 m),  $\times 6$ .



- 1 — *Cyrtograptus cf. rigidus* Tullb; Szczawno 1 (4336,0—4340,5 m),  $\times$  4.  
 2 — *Testograptus testis* (Barr.); *ibidem* (4277,5—4283,5 m),  $\times$  4.  
 3 — *Retiolites geinitzianus densereticulatus* Bouček; *ibidem* (4345,0—4351,0 m),  $\times$  4.  
 4 — *Monograptus priodon* (Bronn.); *ibidem*,  $\times$  3.