

Henryk TOMCZYK

## Dolny ludlow w wierceniu w Mędrzechowie koło Tarnowa

(komunikat wstępny)

W głębokim wierceniu wykonywanym przez „Przemysł Naftowy“ w Mędrzechowie koło Tarnowa, położonym około 70 km na południe od głównych wychodni paleozoicznych Gór Świętokrzyskich, nawiercono osady syluru z fauną graptolitową.

Bezpośrednio pod utworami karbonu na głębokości 1550,2 m, aż do 1556,5 m występują osady ilasto-piaszczyste i wapienne barwy jasnoszarej o wyraźnym odcieniu zielonawym. Przeważnie są to silnie wapniste iłowce zawierające czasami okruchy wapieni ilastych szarych dochodzących do 2 cm wielkości, zbliżonych do toczeńców (?), miejscami natomiast przechodzą stopniowo w wapienie ilaste z wkładkami piaskowców drobnoziarnistych i wapnistych z wyraźnymi większymi ziarnami kwarcu i minerałów femicznych.

Pod względem makroskopowym omawiane warstwy wykazują bardzo dużą analogię do spągowych partii serii szarogłazowo-lupkowej ludlowu świętokrzyskiego, w których szarogłazy są przekładane często pakietami iłupków oliwkowych. Ze względu na niepełne rdzeniowanie tych warstw i na brak dokładniejszej dokumentacji stratygraficznej<sup>1</sup>, należałoby tu przeprowadzić badania petrograficzne w celu porównania wkładek piaszczystych z typowymi szarogłazami drobnoziarnistymi ludlowu świętokrzyskiego.

Na odcinku długości 13,8 m, tj. od głębokości 1556,5 m do 1750,3 m nie pobierano rdzenia. Obserwowany materiał z urobku wskazuje tylko na nieznaczne zmiany litologiczne i to szczególnie w partiach spągowych. Dopiero od głębokości 1570,3 m aż do 1688,1 m (117,8 m) występują osady syluru udokumentowane fauną graptolitową. Jest to bardzo monotonna

---

<sup>1</sup> Warstwy omawiane rdzeniowane były tylko na odcinku długości 6,3 m (1550,2—1556,5), w których w ogóle nie spotkano fauny, poza tym ich najbliższy strop i spąg nie jest dokładnie określony. Z połączenia ogólnego wynika, że nad nimi leżą utwory karbonu (jeszcze nierozpoznanego), a pod nimi występują osady ilastowapienne dolnego ludlowu (poziom *Pristiograptus nilssonii*).

seria łożwców, silnie wapnistrych i częściowo bitumicznych, z licznymi wkładkami wapieni ilastych i dolomitycznych barwy ciemnoszarej a nawet czarnej z licznie napotykaną fauną graptolitów (*Pristiograptus*, *Plectograptus*, *Spinograptus* i *Gothograptus*), głowonogów (*Dawsonoceras*, *Kionoceras*) i małżów (*Cardiola*). Cała seria nawierconego syluru jest tutaj zaburzona tektonicznie; uwidaczniają się liczne lustra i poślizgi tektoniczne oraz częste spękania i wygięcia warstw a także wtórne użyczenia spękań kalcytem lub pirytem. Poza tym poszczególne warstwy wykazują zmienny upad w granicach od 20 do 40°. Największą intensywność zaburzeń tektonicznych obserwowano na głębokości 1635,0 m oraz na głębokości 1617,0, gdzie lustra tektoniczne osiągały czasami kąt 80° w stosunku do rdzenia (prawdopodobny uskoki).

Dokładniejsza analiza stratygraficzna nawierconych osadów syluru w Mędrzechowie przedstawia się dość interesująco. Na głębokości 1570,3 m aż do 1572,7 m w wapieniach ilastych i łożwaczach wapnistrych występuje nieliczna fauna graptolitów, jak: — *Pristiograptus* cf. *dubius* (Suess), *Pristiograptus dubius ludlowensis* Bouček, *Pristiograptus* sp. oraz stwierdzono dwa zaledwie okazy *Pristiograptus nilssoni* (Lapw.), poza tym słabo zachowane rabdozomy *Colonograptus* cf. *colonus* (Barr.) i *Monograptus* cf. *crinitus* Wood. Na dalszych głębokościach, szczególnie od 1592,1 do 1598,9 m, fauna graptolitowa jest coraz liczniejsza, oprócz form typu „*dubius*“ pojawiają się nowe formy tzw. retiolitesowe, a wśród nich licznie *Spinograptus spinosus* (Wood) i parę szczątków *Plectograptus* cf. *macilentus* (Törnquist). Ponadto niektóre płaszczyzny łupkowatości są przepełnione drobnymi formami typu „*dubius*“ oraz bardzo licznymi sikulami. Z innej fauny spotyka się szczątki głowonogów („*Orthoceras* sp.“) oraz małżów, z których dało się wyróżnić *Cardiola migrans* Barr.

Bardzo podobny zespół faunistyczny obserwowano również od głębokości 1611,7 m do 1617,8 m, gdzie dominującą formą był *Pristiograptus dubius* i *Spinograptus spinosus* oraz kilka form *Plectograptus* sp. i jeden okaz *Pristiograptus* cf. *vulgaris* (Wood). Następnie od głębokości 1632,8 m do 1639,1 m graptolity stają się mniej liczne, jedynie w spagowych partiach bardzo liczny jest *Pristiograptus dubius* oraz z małżów stwierdzono tu obecność *Cardiola interrupta* Sow., natomiast z form retiolitesowych *Spinograptus spinosus* nie był tu już spotykany.

Ponownie zespół faunistyczny bardziej się różnicuje od głębokości 1655,6 m do 1661,9 m, gdzie poza formami typu „*dubius*“ i dużą ilością sikul liczny jest *Pristiograptus vulgaris* (Wood), *Pristiograptus* cf. *pseudo dubius* Bouček oraz z nowych form napotkano jeden okaz *Gothograptus nassa* (Holm). W głębszych partiach (1661,9—1666,5) w dalszym ciągu spotykana jest forma *Pristiograptus vulgaris* (Wood) oraz masowo występuje już *Gothograptus nassa* (Holm) i *Gothograptus* sp. Poza tym w spagowej partii tej serii napotkałem parę szczątków głowonogów (*Dawsonoceras* sp., *Kionoceras* sp.) oraz jeden okaz proksymalnej części rabdozomu (spiralnie zwinięty bez boczno-rozgałęzienia) prawdopodobnie reprezentujący formę *Cyrtograptus lundgreni* Tullb. Od głębokości 1670,1 m do 1676,4 m pojawiają się liczne wkładki wapieni ilastych; fauna graptolitowa bardzo uboższe, znaleziono jedynie parę szczątków *Pristiograptus* sp.

Tabela porównawcza poziomów dolnego ludlowu w Polsce

Tabela 1

	GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE (H. Tomczyk, 1956 r)	WIERCENIE MĘDRZECHOW koło Tarnowa (H. Tomczyk, 1958 r)	SUDETY (L. Malinowska, 1955 r)	WIERCENIE W ŁEBIE (F. Dalhgrün, O. Seitz, 1942)
LUDLOW DOLNY	<i>Pristiograptus leintwardinensis</i>	?	?	?
	(?)** <i>Pristiograptus tumescens</i>	?	<i>Linograptus</i> sp.	?
	<i>Monograptus scanicus</i>	?	<i>Monograptus scanicus</i>	<i>Monograptus scanicus</i>
	<i>Pristiograptus nilssoni</i>	<i>Pristiograptus nilssoni</i>	(?) <i>Pristiograptus nilssoni</i>	(?) <i>Pristiograptus nilssoni</i>
	* <i>Colonograptus roemeri</i>	?	?	?
	* <i>Pristiograptus dubius</i>	<i>Pristiograptus dubius</i>	?	?
	<i>Pristiograptus vulgaris</i>	<i>Pristiograptus vulgaris</i>	?	?
	<i>Gothograptus nassa</i>	<i>Gothograptus nassa</i>	?	?
WENIOK	<i>Monograptus testis</i>	?	<i>Monograptus testis</i>	?
	<i>Cyrtograptus lundgreni</i>	(?) <i>Cyrtograptus lundgreni</i>	<i>Cyrtograptus lundgreni</i>	?

Łupki ciemnoszare i zielonawe, częściowo wapniste z konkrejami wapieni ilastych (fauna małżów) Miąższość 150 m

Ciemnoszare łowce wapniste z podrzędnyimi wkładkami wapieni (fauna małżów) Miąższość 80 m (?)

Łupki krzemionkowe zdanowskie z wkładkami łupków ilastych i krzemionkowych Miąższość ?

Łupki ilaste z wkładkami wapieni Miąższość 560 m ?

\* Poziomy powyższe stwierdzono dotychczas jedynie w dolnym ludlowie synkliny bardziańskiej Gór Świętokrzyskich, poza tym znane są jeszcze z dolnego ludlowu Turynii (Jaeger H., 1958).

\*\* Znak zapytania oznacza problematyczne poziomy stratygraficzne.

Na dalszych głębokościach aż do 1681,8 m występują łożupki i łupki wapienste silnie laminowane, w których fauny graptolitowej nie spotkano, natomiast do głębokości 1688,1 m (obecnie na tej głębokości zatrzymano wiercenie) w czarnych łożowcach wapienistych i częściowo bitumicznych znalazłem kilka form niekompletnych rabdozomów *Pristiograptus* sp. (typu „*dubius*“), które jednak nie określają dokładnie poziomu stratygraficznego.

Z powyższego schematu stratygraficznego wynika, że utwory udokumentowanego syluru zostały nawiercone na odcinku 117,8, natomiast na partie problematyczne, a zbliżone do ludlowu szarogłazowego w Górach Świętokrzyskich przypada 20,1 m. Stanowi to razem 137,9 m, a więc serię osadów syluru około 100 m miąższości.

W syntezy stratygraficznej należy podkreślić, że fauna graptolitowa charakteryzuje w tym profilu tylko dolną i środkową część dolnego ludlowu (tab. 1). Osady najwyższego wenloku są tu właściwie potraktowane problematycznie, ponieważ brak jest dokładniejszego udokumentowania stratygraficznego. W Górach Świętokrzyskich zespół faunistyczny dla poziomów *Cyrtograptus lundgreni* i *Monograptus testis* jest bardzo zróżnicowany (H. Tomczyk, 1956), gdzie poza licznymi graptolitami, jak: *Monograptus flemingi*, *Cyrtograptus hamatus*, *Pristiograptus pseudodubius*, *Monoclimacis* sp. itp., występują liczne trylobity (E. Tomczykowa, 1957), jak: *Odontopleura ovata* Emmerich, *Raphiophorus rouaulti* (Barr.), *Proetus decorus* Barr., ramienionogi *Chonetes minor*, *Ch. soror*, *Sowerbyella* cf. *quinquecostata* itp. oraz małże, głowonogi i inne. Seria ta w sylurze świętokrzyskim jest stosunkowo niedużej miąższości, mogła więc w profilu Mędrzechowa przypadać na moment nie pobierania rdzenia i dlatego brak jest ściślejszych danych z przejścia z wenloku do najniższego ludlowu, a szczególnie nie stwierdzono w tym profilu poziomu *Monograptus testis*.

Z obserwacji poszczególnych profili sylurskich Gór Świętokrzyskich (H. Tomczyk, 1956) wynika, że części proksymalne formy *Cyrtograptus lundgreni* mogą przechodzić znacznie wyżej, aż do poziomu *Gothograptus nassa*. Ponadto w poziomie *Gothograptus nassa* w Mędrzechowie występują wapienie (głębokość około 1673,0 m), które ewentualnie mogą odpowiadać wkładkom wapiennym z tego poziomu Gór Świętokrzyskich.

W wierceniu w Mędrzechowie najniższy dolny ludlow jest już dobrze udokumentowany charakterystycznym graptolitem *Gothograptus nassa* (Holm), który występuje tu masowo podobnie jak w ludlowie świętokrzyskim. Wyżej pojawia się licznie forma przewodnia *Pristiograptus vulgaris* (Wood) razem z *Pristiograptus dubius dubius* (Suess). W stropowej części poziomu *P. vulgaris* ponownie dominują formy retiolitesowe, szczególnie zaś *Spinograptus spinosus* (Wood) występujący masowo. Forma ta była również często obserwowana (H. Tomczyk, 1953—56) w profilach synkliny bardziańskiej (Bardo-Prągowiec) Gór Świętokrzyskich w stropie omawianego poziomu.

W następnych partiach profilu Mędrzechowa dominującą rolę odgrywają formy *Pristiograptus dubius dubius* (Suess) wraz z drobnymi częściami proksymalnymi i licznymi sikulami, co się całkowicie potwierdza z występowaniem tych graptolitów w profilu Bardo-Prągowiec. Ze

względem na podobne spostrzeżenia, jakie podaje również H. Jaeger (1955) z profilów ludlowu Turynгии, sądzę że należy dla ściślejszej paralelizacji wprowadzać poziom *Pristiograptus dubius dubius*<sup>2</sup> przypadający powyżej poziomu *Pristiograptus vulgaris*<sup>3</sup> (tabl. 1).

W profilu dolnego ludlowu Bardo-Pragowiec, w warstwach około 5 m miąższości, przed poziomem *Pristiograptus nilssoni*, powyżej zaś masowego występowania formy *Pristiograptus dubius dubius* (Suess) pojawia się bardzo licznie forma *Colonograptus roemeri* (Barr.)<sup>4</sup>. Natomiast w ludlowie Mędrzechowa brak jest danych dla występowania tych graptolitów, gdyż może tu przypadać również odcinek warstw nierdzienionych.

W najwyższej serii, jeszcze udokumentowanej fauną graptolitową, w Mędrzechowie występują formy *Pristiograptus nilssoni* (Lapw.). Jednak należy przypuszczać, że jest tu reprezentowana tylko dolna część poziomu *P. nilssoni*, ponieważ zespół graptolitowy w tych warstwach był bardzo słabo zróżnicowany.

Nie stwierdzono tu w szczególności wiele charakterystycznych graptolitów dla tego poziomu, jak: *Pristiograptus bohemicus*, *Saetograptus chimaera*, *Pristiograptus butovicensis*, *Monograptus unguiferus* itd. Powyżej spągowej części poziomu *P. nilssoni*, po kilkometrowej przerwie (brak rdzenia) występuje nieznaczna partia warstw problematycznych, jak już poprzednio wspominałem, która mogłaby odpowiadać serii szarogłazowo-lupkowej ludlowu świętokrzyskiego. Tym bardziej jest to prawdopodobne, że w Górach Świętokrzyskich seria ta o stosunkowo dużej miąższości (J. Czarnocki, 1942; H. Tomczyk, 1956) w głównej swej masie odpowiada środkowemu ludlowowi, jednak we wschodniej części Gór Świętokrzyskich (niecka międzygórska) spągowa jej część przypada już na dolny ludlow poziomu *Monograptus scanicus* (H. Tomczyk 1956). Prawdopodobnie i w profilu Mędrzechowa występowanie wkładek piaszczystoilastrych może również przypadać na poziom *Monograptus scanicus*. W każdym razie osady ludlowu są tu reprezentowane niekompletnie, brak jest górnej części dolnego ludlowu oraz całego środkowego i górnego.

Wiemy jednak, że na obszarze Polski osady ludlowu są wykształcone dość kompletnie, dotyczy to nie tylko Gór Świętokrzyskich (J. Czarnocki, 1942; J. Samsonowicz, 1952), ale również potwierdzają to głębokie wiercenia. We wschodniej Polsce w Chełmie lubelskim (H. Tomczyk, L. Teller, 1956) stwierdzono osady lupków graptolitowych odpowiadające całemu środkowemu ludlowowi, poza tym na Podlasiu w Żebraku koło Siedlec nawiercono poziom *Pristiograptus ultimus* (H. Tomczyk, 1958), który również stwierdzony został w strefie silnie zaburzonej, już na obszarze Związku Radzieckiego w wierceni w Rawie Ruskiej.

<sup>2</sup> Ponieważ B. Bouček (1953) słusznie wprowadził poziom *Pristiograptus dubius* w środkowym wenloku powyżej poziomu *Monograptus riccartonensis*, a poniżej *Cyrtograptus rigidus*, co również potwierdza się i w wenloku świętokrzyskim, dlatego, w celu uniknięcia określenia pod względem stratygraficznym dwóch różnych poziomów przez jedną formę graptolitową, proponuję dla wenloku stosować na nazwę poziomu mutacyjną formę *Pristiograptus dubius latus*, która tam również występuje, dla dolnego zaś ludlowu *Pristiograptus dubius dubius*.

<sup>3</sup> Fakt bardzo interesujący, że w ludlowie Turynгии (H. Jaeger, 1955) poziom *Pristiograptus vulgaris* nie jest znany.

<sup>4</sup> W ludlowie Turynгии (H. Jaeger, 1955) również poniżej poziomu *Pristiograptus nilssoni* występuje *Colonograptus roemeri* (Barr.) w lupkach nie przekraczających 50 cm miąższości.

Dalej w kierunku wschodnim osady ludlowu znane są z wierceni w Oleksku w okolicach Lwowa, poza tym z Podola jako tzw. piętro skalskie, borszczowskie i czortkowskie (R. Kozłowski, 1929; O. I. Nikiforowa, 1954) oraz z Wołynia (Sujkowski, 1939, 1946). Osady tego wieku występują jeszcze w obrębie płyty wschodnio-europejskiej (platformy rosyjskiej) (E. P. Bruns, A. N. Gejsler, 1956), a na północy znane są nawet z wierceń w Stoniszkach, Niwińsku i Łebie.

W kierunku południowo-zachodnim od Gór Świętokrzyskich i od okolic Mędrzechowa pełnie reprezentowane utwory ludlowu występują dopiero w Barandienie (B. Bouček, 1936; A. Přibyl, 1943) i w Turynгии (H. Jaeger, 1955). W Sudetach natomiast (L. Malinowska, 1955) znana jest tylko dolna część dolnego ludlowu do poziomu *Monograptus scanicus* (tab. 1), wyższe poziomy mogą być zredukowane wskutek procesów tektonicznych lub nie są dostatecznie udokumentowane. Są to tzw. „łupki zdanowskie“ z formą *Linograptus posthumus*, którym można przypisywać wiek dolnego i środkowego ludlowu.

Z ogólnego rozprzestrzenienia utworów ludlowu w Polsce oraz krajów przyległych wynika, że w sylurze na obszarze Mędrzechowa istniała dość duża zatoka, rozciągająca się w kierunku południowo-wschodnim prawdopodobnie aż po Krosno, która na zachód łączyła się z Sudetami, Barandieniem (J. Svoboda, 1956) i Turynгиеą, a na północny-zachód z obszarem Gór Świętokrzyskich.

Iłowce wapieniste i częściowo bitumiczne z Mędrzechowa świadczą o niegłębokim zbiorniku i o dość spokojnej sedymentacji. Osady te wykazują dużą analogię do utworów tego wieku występujących w obrębie płyty wschodnio-europejskiej, w szczególności w wierceni w Stoniszkach i w Niwińsku, gdzie przejawy bituminizacji zaznaczają się najczęściej w osadach wenloku<sup>5</sup> i górnego valentu.

Za możliwością istnienia stosunkowo płytkiej zatoki w ludlowie, położonej na południe od Gór Świętokrzyskich, zamykającej się prawdopodobnie od wschodu, przemawia również obecny układ strukturalny utworów staropaleozoicznych i prekambryjskich (ryfejskich). Na północny wschód od Mędrzechowa znane jest występowanie utworów kambru i prekambru (J. Samsonowicz, 1955), których rozprzestrzenienie jest dość znaczne (Pożaryski W., Rühle E., 1955). Możliwe, że w sylurze utwory te stanowiły wówczas obszary denudacji, których wyniesienie mogło nastąpić w orogenezie sandomierskiej lub nawet wcześniej (?). Z tą górotwórczością na obszarze Gór Świętokrzyskich wiąże się znaczne różnicowanie facjalne osadów ordowiku i syluru (H. Tomczyk, 1957).

Dowodem tego jest występowanie facji łupków graptolitowych ordowiku (karadok, landeilo) tylko w północnej części (Jeleniów) oraz południowo-zachodniej (Zbrza, Brzeziny) Gór Świętokrzyskich. Natomiast w centralnej części odbywa się sedymentacja płytsza, piaszczysto-wapienna, ponieważ Góry Świętokrzyskie tworzyły wówczas układ geantyklinalny (Czarnocki J., 1936) łączący się z obszarem denudacji, rozciągającym się w kierunku południowo-wschodnim.

<sup>5</sup> Przejawy bituminizacji w utworach sylurskich (wenlok, valent) są znacznie rozpowszechnione i znane nie tylko z Gór Świętokrzyskich, ale nawet z obszarów Maroka (G. Waterlot, 1945), a także z Kazachstanu (A. M. Obut, 1957).

Najtrudniejszym problemem w interpretacji paleogeograficznej stanowi obszar dzisiejszych Karpat. Według J. Nowaka (1927) oraz J. Samsonowicza (1952, 1955) na południu mógł istnieć łańdż tzw. Prakarpat<sup>6</sup>, który w kierunku północnym obejmował obszar Sandomirydów.

Utwory syluru w rejonie Mędrzechowa wraz z utworami paleozoicznymi Gór Świętokrzyskich uległy fałdowaniu w czasie ruchów kaledońskich, szczególnie zaś waryscyjskich, dając w efekcie poszczególne fałdy przebiegające równoleżnikowo lub o kierunku WNW — ESE. Prawdopodobnie jednym z takich fałdów, położonych na południe od Gór Świętokrzyskich i o znacznie mniejszej amplitudzie — może być fałd Mędrzechowa. Jego jądro stanowią przypuszczalnie utwory starszego paleozoiku, osady zaś dewonu oraz środkowego i górnego ludlowu mogły raczej ulec denudacji. W skrzydłach natomiast dewon mógł się zachować, co potwierdzają wiercenia na północ od Mędrzechowa w okolicach Mielca oraz na południowy-zachód w Łapczycy, gdzie stwierdzono dewon. Ta jednostka strukturalna została następnie częściowo przykryta przez utwory karbonu oraz silnie zredukowane osady mezozoiczne i kenozoiczne.

Podsumowując zagadnienie nawierconego syluru w Mędrzechowie należy podkreślić dużą wartość paleogeograficzną i stratygraficzną tych utworów i dlatego konieczne byłoby uzyskanie dalszego profilu osadów wenloku i walentu ze względu na przejawy bituminizacji oraz stwierdzenie występowania ordowiku (na głębokości około 1850 m prawdopodobnie strop ordowiku) w tym regionie Polski, co miałoby bardzo doniosłe znaczenie dla badań nad strukturami geologicznymi naszego kraju.

Świętokrzyska Stacja Terenowa I.G.

Nadesłano w lutym 1958 r.

## PISMIENICTWO

- БРУНС Е. П. (1956) — История развития припятского в палеозое. (Мат. по геологии европейской территории СССР. Нов. Сер. Вып., 14, стр. 185—207. Москва.
- BOUČEK B. (1953) — Biostratigrafie, vyvoj a korrelace zelkovických a motolských vrstev českého siluru. Sborn. Geol. Ust., 20, Praha.
- BOUČEK B. (1936) — Graptolitowa fauna českého spodního ludlowu. Rozpr. II. Tr. Cech. Acad. 46, c. 16. Praha.
- CZARNOCKI J. (1942) — Silur im Sty Krzyż-Gebirge. Archiw. Państw. Inst. Geol (maszynopis). Warszawa.
- DAHLGRÜN F., SEITZ O. (1944) — Die Bohrung Leba in Pommern. Jb. d. R.-A. für Bodenf., 63. Berlin.
- DECKER E. CH. (1952) — Stratigraphic Significance of Graptolites of Athens Shale. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 36, nr 1, str. 123—130. Washington.
- ELLES G. (1906) — The Highest Silurian Rocks of the Ludlow District. Quart. J. G. Soc., 62, str. 195—222. London.

<sup>6</sup> Według interpretacji paleogeograficznej E. Ch. Decker'a (1952) obszar dzisiejszych Karpat oraz częściowo zapadliska przedkarpackiego stanowił w sylurze zbiornik morski.

- JAEGER H. (1955) — Über die Silur Devon-Grenze in Thüringen. „Geologie“, 4 H. 4, str. 416—432. Berlin.
- MALINOWSKA L. (1955) — Stratygrafia gotlandu Gór Bardzkich. Biul. Inst. Geol. 95. Warszawa.
- ОБУТ А. М. (1957) — Граптолитовые сланцы силура и связанные с ними нефтепроявления в Средней Азии. Н.Т.О.В.Н.И.Т.Р.И. Геология и геохимия. 1 (7), стр. 228—235. Ленинград.
- NOWAK J. (1927) — Zarys tektoniki Polski. Kraków.
- POŻARYSKI W., RÜHLE E. (1955) — Mapa geologiczna Polski bez utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych 1:1 000 000. Inst. Geol. Warszawa.
- PŘIBYL A. (1943) — Revision aller Vertreter der Gattung *Pristiograptus* aus der Gruppe *P. dubius* und *P. vulgaris* aus dem böhmischen und ausländischen Silur. Mitt. Tschech. Akad. Wiss., 53, nr 4. Praha.
- SAMSONOWICZ J. (1952) — Era paleozoiczna w Polsce. Zarys Geologii Polski Rozd. IV, str. 51—89. PWN. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1955) — O górnym prekambrze (ryfeju) na obszarze Gór Świętokrzyskich. Biul. PAN. Warszawa.
- SVOBODA J. (1956) — Príspevek k paleogeografii siluru v českem masivu. Vest. Geol. Ust., 31, str. 120—127. Praha.
- TOMCZYKOWA E. (1957) — Trylobity z łupków graptolitowych wenloku i dolnego ludlowu Gór Świętokrzyskich. Biul. Inst. Geol. 122, str. 83—130. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1953—1956) — Sprawozdania naukowe z badań wykonanych nad stratygrafią syluru Gór Świętokrzyskich. Arch. Inst. Geol. (maszynopisy) Warszawa — Kielce.
- TOMCZYK H., TELLER L. (1957) — Utwory ludlowe we wschodniej Polsce. Prz. Geol., 5, z. 5, str. 235—237. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1956) — Wenlok i ludlow w synklinie kieleckiej Gór Świętokrzyskich. Pr. Inst. Geol., 16. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1957) — O facji graptolitowej karadoku Gór Świętokrzyskich. Kwart. Inst. Geol., 1, z. 3—4. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1958) — Osady środkowego ludlowu nawiercone na Podlasiu w Żebraku koło Siedlec. (w druku) Inst. Geol.
- WATERLOT G. (1945) — Les graptolites du Maroc. Serv. géol. maroc. Notes et Mém. No 63. Laval.

Henryk TOMCZYK

**THE LOWER LUDLOVIAN IN A BORE-HOLE AT MĘDRZECHÓW NEAR  
TARNÓW (SUBCARPATIANS) (PRELIMINARY REPORT)**

**Summary**

In a deep bore-hole put down by "Przemysł Naftowy" ("Oil Industry") at Mędrzechów near Tarnów, situated about 70 km. south of the main Palaeozoic exposures of the Święty Krzyż Mountains, sediments of the Silurian have been reached.



Directly underneath Carboniferous deposits, at the depth of 1550.2 m. to 1556.5 m., there appear argillaceous-arenaceous and calcareous sediments, of light grey colour with a greenish hue, which show a marked analogy with the greywacke-shale series of the Święty Krzyż Ludlovian. On a sector of 13.8 m., i. e. at the depth of 1556.5 to 1570.3 m., no core samples had been taken, but beginning with 1570.3 m. to 1688.1 m. (a total of 117.8 m.) there occur Silurian sediments documented by their graptolite fauna.

This formation consists of a monotonous series of calcareous, partly bituminous claystones with intercalations of argillaceous and dolomitic limestones, of dark grey colour, with a fauna of graptolites, cephalopods and pelecypods. Here the Silurian deposits have visibly taken part in tectonic processes, as shown by slickenside surfaces, and by secondary filling of veins by calcite or pyrite. Furthermore individual beds disclose varying dips, ranging from 20° to 40°.

It should be stressed in the stratigraphical column that, in this section, the graptolite fauna characterizes the lower part of the Lower Ludlovian only. Here the highest Wenlockian is treated hypothetically, due to the absence of the corresponding faunal association which in the Święty Krzyż Mountains is markedly differentiated in the zone of *Cyrtograptus lundgreni* and *Monograptus testis* (E. Tomczykowa, 1957; H. Tomczyk 1956). Only the lowermost Lower Ludlovian is documented by form *Gothograptus nassa* (Holm), appearing abundantly similarly as in the Święty Krzyż Ludlovian. Higher up, there numerously occurs form *Pristiograptus vulgaris* (Wood) together with *Pristiograptus dubius* (Suess) and *Spinograptus spinosus* (Wood). In the succeeding parties of the profile at Mędrzechów section there dominate forms *Pristiograptus dubius dubius* (Suess), in an analogous manner as in the section of the Bardo syncline in the Święty Krzyż Mountains. Owing to a similar observation reported by H. Jaeger (1955) from the Thuringian Ludlovian I consider it advisable, for purposes of a more accurate parallelization, to introduce zone *Pristiograptus dubius dubius*<sup>1</sup> above the zone *P. vulgaris*. In the Święty Krzyż Mts. Ludlovian there appears, in beds of about 5 m. thickness, beneath the zone *P. nilssoni* yet and above the abundantly occurring forms of *P. dubius*, *Colonograptus roemeri* (Barr.), — a fact which in Thuringia has also been ascertained by H. Jaeger (1955); at Mędrzechów, on the other hand, there are no such reliable data on hand, due to the fact that in this sector of the bore-hole no cores have been taken. In the discussed columnar section the highest parties of the Ludlovian correspond to the lower part of *Pristiograptus nilssoni* zone, while the arenaceous intercalations occurring at depth 1550.2—1556.2 m. might probably correspond to *Monograptus scanicus* zone (there is lack of stratigraphical documentation here), similarly as in the eastern part of the Święty Krzyż Mountains (H. Tomczyk, 1956), where in this zone a greywacke-shale series appears. At any rate, Ludlovian sediments are represented here incompletely; the upper part of the Lower Ludlovian and the entire Middle and Upper Ludlovian are missing.

From the general repartition of Ludlovian sediments in Poland and in the adjacent countries it is apparent that there has existed, in the Silurian of the Mędrzechów region, a gulf extending towards southeast and probably reaching Krosno, whereas in the west it communicated with the Sudeten Mountains, the

<sup>1</sup> Since B. Boucek (1953) has correctly introduced, in the Wenlockian, zone *P. dubius* above of *M. riccartonensis* zone and below *C. rigidus*, a position which agrees with conditions in the Święty Krzyż Wenlockian, I suggest — in order to avoid defining two different stratigraphical zones by an identical graptolite form — adoption for the Wenlockian the name mutational form: *Pristiograptus dubius latus* (which also appears in this zone), and for the Lower Ludlovian the name *Pristiograptus dubius dubius*.

Barrandien (J. Svoboda, 1956) and Thuringia; towards northwest this gulf attained directly the region of the Święty Krzyż Mountains. The calcareous, partly bituminous, claystones also point to a fairly shallow basin and to an undisturbed sedimentation. Indeed, these formations disclose a marked similarity to deposits of that same age occurring within the range of the Russian platform (E. P. Bruns, 1956); here manifestations of bituminization appear in the Wenlockian sediments (Niwiński, Stoniszki). There is also to be considered the actual tectonics of Old Palaeozoic and Pre-Cambrian (Riphean) sediments when assuming the existence of a relatively shallow gulf in the Silurian, situated south of the Święty Krzyż Mountains and bordered from the east. Northeast of Mędrzechów there is known the occurrence of Cambrian and Pre-Cambrian sediments (J. Samsonowicz, 1955), of fairly wide extent (W. Pożaryski, E. Rühle, 1955). It seems possible that in the Silurian these deposits constituted areas of denudation whose uplift might have taken place during the Sandomiride orogeny<sup>2</sup>, or even earlier(?).

With this orogeny on the area of the Święty Krzyż Mountains is connected a marked facial differentiation of the Ordovician and Silurian sediments (H. Tomczyk, 1957). Proof is the occurrence of a facies of Ordovician graptolite shales (Caradocian, Llandellian) in the northern and northwestern part of the Święty Krzyż Mountains only, whereas in the central part there took place a shallower, arenaceous-calcareous sedimentation. At those times, the Święty Krzyż Mountains formed a geanticlinal structure (J. Czarnocki, 1936), connected with an area of denudation which extended in a southeastern direction.

The most difficult problem of palaeontological interpretation is presented by the area of the actual day Carpathians. According to J. Nowak (1927) and J. Samsonowicz (1952, 1955), towards south there might have existed land, the so-called Ancient Carpathians („Prakarpaty“)<sup>3</sup> which, towards north, comprised the area of the Sandomirides also.

At the period of the Caledonian, especially the Variscan, movements the Silurian sediments of the Mędrzechów region, together with the Palaeozoic sediments of the Święty Krzyż Mountains, underwent folding, which resulted in the formation of individual folds extending in a W—E or in a WNW—ESE direction. Most probably one of these folds, situated south of the Święty Krzyż Mountains and of a considerably smaller amplitude, might be the Mędrzechów fold. Its core consists presumably of deposits of the older Palaeozoic, whereas the sediments of the Devonian and the Middle and Upper Ludlovian might rather have undergone denudation. In the flanks of the fold, on the other hand, the Devonian could be preserved — a supposition confirmed by bore-holes put down north of Mędrzechów in the region of Mielec and towards southeast, at Łapczyca; in these bore-holes the Devonian has been ascertained. Subsequently, the discussed structural unit has partly been covered by Carboniferous sediments and by considerably reduced Mesozoic and Kainozoic deposits.

Summing up the problem of the Silurian sediments penetrated in the Mędrzechów bore-hole, there should be stressed the great palaeogeographical and stratigraphical significance of these deposits.

<sup>2</sup> Local orogenic phase between Cambrian and Silurian.

<sup>3</sup> According to the palaeogeographical interpretation suggested by E. Ch. Decker (1952), the area of the practical Carpathians and, partly, of the Sub-Carpathian depression constituted a marine basin during the Silurian.