

Henryk TOMCZYK

O facji graptolitowej karadoku Gór Świętokrzyskich

(komunikat wstępny)

WSTĘP

Z utworów starszego paleozoiku Gór Świętokrzyskich najslabiej poznany jest ordowik. Nieliczne publikacje dotyczące stratygrafii tych utworów omawiają jedynie cząstkowe profile poszczególnych pięter, począwszy od tremadoku aż po aszgil. Najmniej jednak wiemy o osadach karadoku świętokrzyskiego, o którym mamy zaledwie wzmianki, że i te osady występują w Górach Świętokrzyskich.

Przyczyny słabego poznania utworów ordowiku należy dopatrywać się w braku odpowiednich odsłoneń i występujących różnic facjalnych. Poszczególne profile poznane już pod względem stratygraficznym rzadko obejmują całe piętro, najczęściej stanowią je szczątkowe i silnie zredukowane tektonicznie partie osadów, gdzie czasami fragmenty utworów górnego ordowiku (np. profil ordowiku w Zalesiu) graniczą z partiami środkowego lub nawet dolnego ordowiku. Poza tym odsłoneńca omawianych utworów występują w różnych częściach (regionach) Gór Świętokrzyskich, a więc w synklinorium Kielecko-łagowskim (centralnym), na północnych zboczach Łysogór oraz w części południowo-zachodniej lub wschodniej. W związku z tym w znacznym stopniu utrudniona jest paralelizacja znanych już odsłoneń, ponieważ w obrębie występowania całego paleozoiku Gór Świętokrzyskich zaznaczają się wyraźne różnice facjalne. Prawdopodobnie głębokość zbiornika ordowickiego, jak i sylurskiego była zmienna (J. Czarnocki, 1950 a, 1957) w rozmieszczeniu regionalnym, gdzie w poszczególnych piętrach odmiennie kształtować się mogły cykle sedymentacyjne. Różnice te występują na przykład już w osadach transgresywnych i płytkowodnych tremadoku. Świadczyć o tym może duża miąższość zlepieńca podstawowego i piaskowców glaukonitowych we wschodniej części paleozoiku świętokrzyskiego (niecka międzygórska) w stosunku do obszaru centralnego i południowego¹ oraz

¹ Na północnych zboczach pasma Łysogór dolny ordowik nie jest znany (przyp. aut.).

przemawia za tym również występowanie wkładek chalcedonów, znanych jedynie z części południowej i częściowo tylko centralnej. Zmienność facjalna prawdopodobnie jest bardziej jaskrawa w osadach środkowego i górnego ordowiku.

Natomiast w utworach syluru świętokrzyskiego zmiany sedymentacyjne były obserwowane nie tylko przy rozpatrywaniu osadów występujących w części północnej, centralnej i południowej Gór Świętokrzyskich, ale zaznaczały się ponadto przy paralelizacji obszaru wschodniego w stosunku do zachodniego. Przemawia za tym występowanie trylobitów i charakter innej fauny w wenloku i dolnym ludlowie (E. Tomczykowa, 1957), następnie nierównomiernie przebiegająca zmiana facji z łupków na szarogłazy w ludlowie (T. Tomczyk, 1956), oraz występowanie w najniższym sylurze (birkhill) łupków krzemionkowych, wkładek lidytów.

Pierwsze wiadomości o osadach górnego ordowiku świętokrzyskiego datują się od niedawna i to dzięki badaniom przeprowadzonym w latach dwudziestych i trzydziestych przez J. Czarnockiego i J. Samsonowicza. O łupkach ciemnych górnego ordowiku z graptolitami *Climacograptus* sp. mamy pierwszą wzmiankę podaną przez J. Czarnockiego w roku 1927, który w fałdzie Zbrzy stwierdził występowanie dolnego ordowiku. Osady mułowców i łupków aszgilu po raz pierwszy zostały wyróżnione przez J. Czarnockiego w roku 1928 w Dębniaku i w Wólce pod Nową Słupią oraz w 1929 w Kajetanowie², właściwe ich jednak udokumentowanie stratygraficzne nastąpiło znacznie później, bo dopiero w r. 1939.

J. Samsonowicz natomiast po raz pierwszy wspomina już w roku 1925 o występowaniu ciemnych i czarnych łupków z graptolitami *Climacograptus* i *Diplograptus* w profilu Jeleniów—Nowiny; początkowo jednak zaliczał je do dolnego syluru (valent), a w r. 1943 na mapie odkrytej (arkusz Bodzentyn) tych okolic odsłonięcia te traktuje jako ordowik. Poza tym w latach 1932—1934 stwierdza występowanie ordowiku w Pobroszynie pod Opatowem, gdzie z łupków ilastych wymienia graptolity *Climacograptus* i *Diplograptus* charakteryzujące górny ordowik.

Co do istnienia facji graptolitowej górnego ordowiku w paśmie łysogórskim mamy dopiero właściwe ujęcie pod względem stratygraficznym w pracach J. Czarnockiego w roku 1939 i 1950, gdzie stwierdza on, że łupki czarne z graptolitami są starsze od mułowców z fauną trylobitów, oprócz jednak określeń rodzajowych graptolitów *Climacograptus* i *Dicellograptus*, innych oznaczeń nie podaje.

Poza stwierdzoną facją graptolitową w regionie łysogórskim, J. Czarnocki odkrył fację łupków graptolitowych w roku 1939 w łusce Brzezin koło Morawicy, skąd fauna graptolitów wskazuje na osady dolnego ordowiku: są to rodzaje: *Didymograptus*, *Tetragraptus*, *Phyllograptus* i inne. Opublikowanie komunikatu wstępnego przez J. Czarnockiego (1950 a) o facji graptolitowej dolnego ordowiku w Brzezinach ma bardzo doniosłe znaczenie dla stratygrafii i paleogeografii tych utworów, ponieważ pozwala przypuszczać, że facja graptolitowa w ordowiku nie ograniczała

² Początkowo łupki i jasne mułowce z trylobitami *Tretaspis* zaliczał ten autor do górnego ordowiku, w rok później (1929) do syluru górnego (birkhillu), a następnie w roku 1939 ponownie do ordowiku (aszgil), podając długą listę fauny trylobitowej charakteryzującą te osady (przyp. aut.).

się tylko do karadoku, ale obejmowała i starsze osady (landeilo, arenigskidaw).

Rozpoczęte prace przez J. Czarnockiego nad stratygrafią ordowiku świętokrzyskiego są w dalszym ciągu kontynuowane, jednak ograniczają się ściśle do osadów aszgilu i facji graptolitowej karadoku.

Nad fauną trylobitową najwyższego ordowiku pracuje obecnie Z. Kielan (1956), która na podstawie tej fauny rozpozniomowała osady aszgilu. W czasie przeprowadzanych prac ziemnych przez Z. Kielan, w latach 1952—1953, w utworach aszgilu został przez nią zebrany nieliczny zespół fauny graptolitowej z jasnych i ciemnych łupków z profilu Brzezinek i Wólki. Materiał faunistyczny przekazany mi do oznaczenia przez Z. Kielan okazał się dość interesujący. Umożliwił on stwierdzenie, że w spągu mułowców jasnych rozpoczyna się facja graptolitowa górnego karadoku (poziom *Climacograptus styloideus*).

Przeprowadzane w ostatnich latach (1953—1957) liczne prace ziemne (szybiki, wiercenia) w ramach prac Instytutu Geologicznego nad stratygrafią dolnego valentu kilkakrotnie pozwoliły mi stwierdzić osady mułowcowe aszgilu i łupków graptolitowych karadoku. Znaczna część materiałów zebrana przeze mnie z tych osadów może w znacznym stopniu ułatwić rozwiązanie zagadnienia stratygrafii, paleogeografii i sedymentologii ordowiku świętokrzyskiego.

Praca niniejsza ma charakter komunikatu wstępnego, ponieważ badania nad ordowikiem Łysogór dopiero są zapoczątkowane. W roku 1957 rozpoczęte zostały prace wiertnicze na obszarze Jeleniowa, których celem jest m. in. przewiercenie całej serii osadów ordowiku aż do stropu kambru. Definitywne jednak opracowanie stratygrafii ordowiku łysogórskiego może trwać jeszcze parę lat i dlatego sędzę, że celowe i słuszne będzie podanie już niektórych spostrzeżeń.

Doc. Z. Kielan składam podziękowanie za otrzymane materiały fauny graptolitowej z Wólki i Brzezinek oraz za liczne informacje o prowadzonych pracach ziemnych w powyższych profilach oraz w profilu Zalesia i Bardo—Stawy.

Składam również podziękowanie Dyrekcji Instytutu Geologicznego za pomoc i umożliwienie dalszych badań nad stratygrafią ordowiku łysogórskiego.

WYSTĘPOWANIE ORDOWIKU W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH

Rozmieszczenie regionalne występowania utworów ordowiku w obrębie paleozoiku Gór Świętokrzyskich można podzielić na następujące mniejsze jednostki geologiczne:

północne zbocze Łysogór łącznie z antyklinorium opatowskim; synklinorium kielecko-łagowskie (centralne) wraz z niecką międzygórską i łuską w Lenarczycach;

antyklina zbrzańska i łuska Brzezinek (południowo-zachodnia część Gór Świętokrzyskich) wraz z rowem tektonicznym w Wysoczkach pod Bogorią (południowo-wschodnia część Gór Świętokrzyskich).

Facja graptolitowa została stwierdzona dotychczas jedynie w regionie łysogórskim i w części południowo-zachodniej; dlatego będą tu omówione profile z tych jednostek.

PÓLNOCCNE ZBOCZE ŁYSOGÓR

Na północnych zboczach Łysogór ordowik znany jest obecnie z kilku miejscowości, a mianowicie w zachodniej części w Kajetanowie i Brzezinkach, w środkowej części już w strefie dyslokacji łysogórskiej w Wólce i Dębniaku oraz w Jeleniowie-Nowiny, następnie w antyklinorium opatowskim w Pobroszynie pod Opatowem. Odległość krańcowych profilów, a więc między Kajetanowem a Pobroszynom, jest dość duża, wynosi bowiem około 60 km (fig. 1).

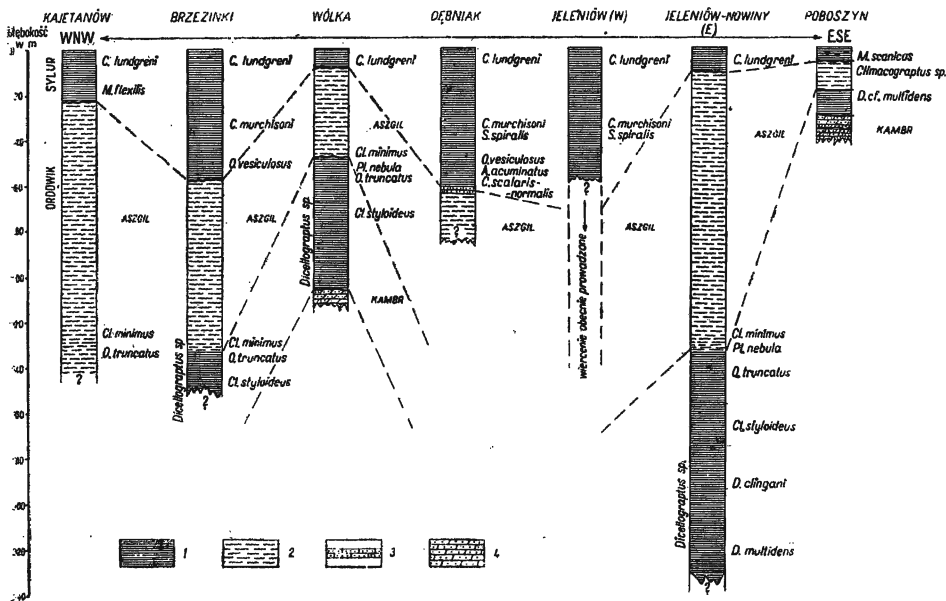


Fig. 1. Paralelizacja facji graptolitowej dolnego syluru i karadoku na północnym zboczu Łysogór w Górach Świętokrzyskich.

Parallelization of the graptolite facies of the Lower Silurian and the Caradoc upon the northern slope of Łysa Góra in the Święty Krzyż Mountains

1 — łupki graptolitowe, 2 — mułowce jasne (aszgill), 3 — piaskowiec szary (między ordowikiem a sylurem), 4 — piaskowce kwarcytowe (kambr).

1 — shales of graptolites (Caradoc and Lower Silurian), 2 — light mudstones (Ashgill), 3 — grey sandstone (between Ordovician and Silurian), 4 — quartzitic sandstones (Cambrian).

Objaśnienie skrótów — Explanations of abbreviations

A — *Akidograptus*, C — *Cyrtograptus*, Cl — *Climacograptus*, D — *Diplograptus*, M — *Mono-graptus*, O — *Orthograptus*, Pl — *Plegmatograptus*, S — *Spirograptus*

W okolicy Kajetanowa przeprowadzałem badania terenowe w r. 1954 nad stwierdzeniem występowania utworów valentu i wenloku. W przekopie kolejowym między Dużą a Małą Wiśniówką widoczna jest wychodnia ciemnych łupków graptolitowych górnego wenloku — poziom *Cyrtograptus perneri* i *Cyrtograptus lundgreni*. Starsze poziomy przykryte są tu zlepieńcem cechsztynu. Prace szybikowe natomiast, które przeprowadzono bardziej na wschód od tych odsłoneń, w pobliżu lokali-

zwanego przez J. Czarnockiego (1937) ordowiku³, dały również wyniki negatywne. Najniższe bowiem partie syluru odnoszą się tutaj do poziomu *Monograptus flexilis*, z którym tektonicznie graniczą już łupki i mułowce aszgilu z fauną trylobitów (kilka szczątków) *Tretaspis* sp. Ordowik występuje tu na odcinku około 190 m, duże jednak nadkłady czwartorzędowe oraz mała ilość punktów obserwacyjnych (szybików) pozwoliła jedynie na ogólną orientację co do tych utworów. Kontaktujące tu z górnym wenlokiem osady łupków i szarozółtych mułowców przechodzą w partiach spągowych w łupki jasne i pstre, w których coraz liczniej pojawia się fauna graptolitowa z rodzaju *Climacograptus* i *Diplograptus*.

Z zebranych materiałów mogłem tu jedynie wyróżnić *Climacograptus scalaris* cf. *miserabilis* Elles et Wood, *Climacograptus minimus* Carr. i *Orthograptus truncatus* Lapw. Graptolity te charakteryzują już spąg aszgilu i prawdopodobnie rozpoczynającą się fację łupków graptolitowych karadoku. Odnośnie aszgilu nie wiemy, czy jest on tu w pełni wykształcony tym bardziej, że nawet miąższość tych utworów trudna jest do ustalenia, ponieważ w niektórych szybikach występowały często zmiany biegu i upadu warstw, lustra tektoniczne oraz wyciśnięcia i sprasowania, co może przemawiać za przełałowaniem tych utworów. Okazy trylobitów zebrane przez J. Czarnockiego, oznaczone zaś przez Z. Kielan (1956) z profilu Kajetanowa, wskazują na środkowy aszgil.

W kierunku na wschód od Kajetanowa, aż do Brzezinek, brak jest wychodni łupków dolnego syluru i górnego ordowiku. Należy jednak sądzić, że na wschód od dyslokacji masłowskiej (J. Czarnocki, 1937), szczególnie zaś w okolicy wsi Marczakowe Doły i Masłów-Podmłynie, utwory valentu i górnego ordowiku mogą być pełniej rozwinięte niż w okolicy Kajetanowa, jednak nadkłady czwartorzędowe dochodzą tu czasami do 25 m grubości.

Odkryty przez J. Czarnockiego w r. 1938 ordowik i dolny sylur, we wschodniej części wsi Brzezinki, wykazuje dobrze rozwinięty aszgil i karadok. Utwory aszgilu zostały szeroko omówione przez Z. Kielan (1956), dlatego nie będę ich tu rozpatrywał, warto jedynie podkreślić, że luka między aszgiłem a łupkami birkhill, obejmująca zaledwie poziom *Akido-graptus acuminatus* i *Climacograptus scalaris normalis*, ma charakter lokalny tym bardziej, że przeprowadzone w tym profilu wiercenie w r. 1955 w utworach wenloku i valentu na głębokości 67,0 m wykazało większą lukę, gdyż poniżej poziomu *Spirograptus turriculatus* weszło w strop utworów aszgilu. Poziomy najniższego valentu występują jednak w Łysogórach (fig. 1); zostały one osiągnięte w wierceniu przeprowadzonym w r. 1955 w Dębniaku pod Nową Słupią.

Co do fauny graptolitowej w Brzezinkach, to jest ona na ogół skąpo reprezentowana; w spągowych warstwach jasnych mułowców napotymano jedynie formy *Climacograptus*, z których wyróżniono *Climacograptus scalaris* cf. *miserabilis* Elles et Wood i *Climacograptus* cf. *minimus* Carr. Natomiast z materiałów otrzymanych od Z. Kielan już z dzie-

³ Ordowik ten jest zaznaczony na odkrytej mapie J. Czarnockiego (arkusz Kielce, 1937), stwierdzona jednak przeze mnie wychodnia tych utworów obejmuje teren położony bardziej na południe, ze względu na to granica między kambrem górnym a ordowikiem przebiega inaczej, niż to interpretuje J. Czarnocki (przyp. aut.).

sięciometrowej partii czarnych łupków oznaczyłem: *Orthograptus* cf. *truncatus* Lapw., *Orthograptus calcaratus* Lapw., *Diplograptus* sp., *Climacograptus minimus* Carr., *Climacograptus styloideus* Lapw. i bliżej nieokreślone formy *Climacograptus* i *Orthograptus*. Dane te, w stosunku do pełniejszego profilu łupków graptolitowych z Jeleniowa, wskazywałyby, że seria tych łupków odpowiada kończącemu się poziomowi z *Pleurograptus linearis*, według Elles i Wood w Wielkiej Brytanii, lub poziomowi *Climacograptus styloideus* w Skanii.

W pobliżu odsłonięć w Brzezinkach, ale nieco dalej na wschód (Ciekoty), znajduje się mała wychodnia łupków graptolitowych górnego wenloku, której fauna wskazuje na istnienie poziomów *Cyrtograptus lundgreni* i *Monograptus testis*. Niższe poziomy wenloku oraz valent i ordowik są tu przykryte znaczną powłoką czwartorzędową.

Począwszy od wychodni wenloku w Ciekotach, dalej na wschód aż do Nowej Słupi brak jest na północnych zboczach Łysogór jakichkolwiek odsłonięć utworów dolnego syluru (graptolitowego) i ordowiku. Dopiero w strefie dyslokacji łysogórskiej, w okolicy Wólki (J. Czarnocki, 1928 a) odsłaniają się powyższe utwory, są one jednak tutaj dość silnie zaburzone i zredukowane. Kontakt łupków aszgilu z sylurem przypada na górny wenlok (poziom *Cyrtograptus lundgreni*) oraz *Monograptus testis*. W szybkach wykonywanych nieco dalej na południe (H. Tomczyk, 1952—1956) od obserwowanych wychodni syluru i ordowiku w Wólce łupki graptolitowe wenloku wskazują na coraz pełniejsze wykształcenie. Fakt powyższy jest całkowicie uzasadniony w związku z dalszym przebiegiem omawianych utworów.

W pobliżu Dębniaka utwory syluru i ordowiku wychodzą ze strefy dyslokacyjnej, przyjmując kierunek prawie zgodny z głównym pasmem gdzie możemy już obserwować nie tylko pełny wenlok, ale i poziomy valentu. W kierunku na zachód od odsłonięć mułowców i łupków aszgilu w Wólce została stwierdzona przez J. Czarnockiego (1950 b) facja łupków graptolitowych ordowiku, również zredukowana i zaburzona, wykazująca zapadanie warstw odwrotne do aszgilu, a zgodne do kambru środkowego, z którym kontaktuje tektonicznie. Łupki te są szare i czarne z graptolitami *Climacograptus*, *Orthograptus* i *Dicellograptus*.

Z materiałów fauny graptolitowej otrzymanych od Z. Kielan, z jasnych łupków i mułowców Wólki, oznaczyłem kilka form graptolitów, a między innymi *Orthograptus truncatus* Lapw., *Diplograptus* sp., *Dicellograptus* sp., *Plegmatograptus nebula* Elles et Wood, *Climacograptus* cf. *scalaris miserabilis* Elles et Wood. Poza tym w r. 1954 na hałdach szybków w Wólce znalazłem w czarnych łupkach kilka graptolitów, z których na uwagę zasługują *Dicellograptus* cf. *pumilus* Lapw., *Climacograptus* cf. *styloideus* Lapw., *Climacograptus minimus* Carr. oraz kilka *Diplograptus* sp.

Jak już poprzednio wspomniałem, poza obrębem dyslokacji łysogórskiej utwory ordowiku i dolnego syluru znane są jeszcze z wierceń w Dębniaku. Pierwszą wiadomość o tych utworach w tym obszarze podał J. Czarnocki (1957) na podstawie udostępnionych mu materiałów z pięciu płytkich wierceń (do 45 m głębokości) przeprowadzonych przez firmę „Ostrostar” w r. 1935. Na podstawie opisu litologiczno-stratygraficznego tych otworów, wykonanego przez J. Czarnockiego (1957, str.

Tabela 1

GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE				
Podział regionalny Podział stratygraf.		Północ	Centrum	Południe
		Północne zbocze Łysogór (region łysogórski)	Synklinorium Kielecko-łagowskie	Antyklina zbrzańska
		(region kielecki)		
Sylur	Valent (dolny Birkhill)	<i>Orthograptus vesiculosus</i> <i>Akidograptus acuminatus</i> <i>Climacograptus scalaris normalis</i>	<i>Orthograptus vesiculosus</i> <i>Akidograptus acuminatus</i> <i>Climacograptus scalaris normalis</i>	<i>Orthograptus vesiculosus</i> <i>Akidograptus acuminatus</i> <i>Climacograptus scalaris normalis</i>
	Aszgil	? górne — bez fauny	Warstwy dalmanitowe	? Jasne mułowce, bliżej nieokreślone (brak fauny)
		Jasne mułowce* środkowe — z <i>Tretaspis granulata bucklandi</i> , <i>Staurocephalus clavifrons</i> i inne dolne — z <i>Tretaspis granulata bucklandi</i> , <i>Dindymene ornata</i> , oraz <i>Plegmatograptus nebula</i> <i>Orthograptus truncatus</i>	?	?
Karadok	<i>Dicellograptus</i> sp. <i>Climacograptus styloideus</i> <i>Dicranograptus clingani</i> <i>Diplograptus multidentis</i>	? Prawdopodobnie wapienie z <i>Orthoceras</i> i <i>Echinospaerites</i>	? <i>Dicranograptus clingani</i> <i>Diplograptus multidentis</i>	

* Podział aszgilu według Z. Kielan (1956).

247—250), wynika, że wiercenia te weszły w serię graptolitową dolnego wenloku i valentu oraz nadcięły kilkumetrową partię łupków ordowiku.

Rzecz bardzo charakterystyczna, że w trzech wierceniach oznaczonych nr 20, 22 i 23, na granicy między sylurem a ordowikiem, występowała zmienna w miąższości partia piaskowca szarego, niewarstwowanego

i różnoziarnistego o lepszemu ilastym. Pod tym piaskowcem występowały zazwyczaj łupki i mułowce jasne z liczną fauną małżoraczków (*Primitia conica*, *Holopea mobergi*) i trylobitów (*Dalmanitina*) sp. Jedno z wierceń lokalizowane bardziej na wschód (nr 19) weszło bezpośrednio w utwory ordowiku, prawdopodobnie już poniżej charakterystycznych piaskowców granicznych, gdzie J. Czarnocki stwierdził w mułowcach następującą faunę: *Trinucleus bucklandi* Barr., *Primitia* cf. *bursa*, P. cf. *tenera*, P. cf. *hasparum* oraz *Orthis* cf. *honorata* Barr., *Discina* cf. *radiata*, *Strophomena moneta* Barr., *S. folium* Barr.

W roku 1955 w okolicy Dębniaka, na podstawie wyników powyżej opisanych wierceń zostało zlokalizowane wiercenie⁴ mechaniczne do głębokości 90,0 m, w celu uzyskania tu pełnego profilu wenloku i valentu. Całkowita analiza stratygraficzna tego wiercenia nie została jeszcze zakończona, będzie jednak słuszne podanie tu już niektórych wyników. Najniższy birkhill w wykształceniu czarnych łupków krzemionkowych, miejscami silnie zaburzonych, reprezentują tu poziomy *Orthograptus vesiculosus*, *Akidograptus acuminatus* i *Climacograptus scalaris normalis* (fig. 1).

Bezpośrednio pod czarnymi łupkami z fauną *Climacograptus scalaris normalis*, na głębokości 69,50 m, występuje piaskowiec szary, przekładany marglem i wapieniem o strukturze analogicznej do opisanych piaskowców przez J. Czarnockiego. Następnie wiercenie to nadcięło prawie 20-metrową partię jasnych łupków i margli, w których nie spotkano fauny.

Kilka kilometrów na wschód od wierceń w Dębniaku, przeprowadzałem w r. 1954 prace szybkowe w okolicy wsi Jeleniów-Nowiny. Utwory syluru są tu silnie zredukowane (tab. 1) aż do poziomów górnego wenloku *Cyrtograptus lundgreni* i *Monograptus testis*, z którymi kontaktują tektonicznie (lokalna redukcja) szare i żółte mułowce bez fauny, a dopiero w dalszych partiach pojawiają się liczne trylobity, najczęściej *Tretaspis* sp. Poniżej warstw z fauną trylobitów występuje ponownie silnie zaburzona partia jasnych, płonnych łupków, za którą obserwowałem jeszcze znaczną serię łupków i mułowców barwy nieco odmiennej, zielonawoszarej, z liczną fauną małżoraczków i ramienionogów. Całą serię aszgilu obserwowano tu tylko w paru punktach i ze względu na to, trudno jest w tej chwili rozpatrywać kolejność poszczególnych ogniw. Należy jednak podkreślić, że utwory te występują na stosunkowo dużym odcinku, wynoszącym około 200 m, wobec czego miąższość warstw aszgilu może być tutaj znacznie większa niż w profilu w Brzezinkach i w Wólce.

W spągu omawianych warstw (poniżej mułowców z ramienionogami i małżoraczkami) występują łupki jasne, słabo łupliwe, z fauną graptolitową bardzo liczną, lecz źle zachowaną. Wyróżniłem tu przewagę form *Climacograptus* i *Diplograptus*. W dalszych partiach łupki stają się nieco

⁴ Materiały stratygraficzne dla osadów valentu uzyskane przez J. Czarnockiego z wierceń przeprowadzonych przez „Ostrostar“, są zbyt szczupłe i mają raczej charakter informacyjny, dlatego ponowne przewiercenie tej serii osadów było konieczne w celu dokładnego rozpoznomowania bliżej nieznanego valentu w Łysogórach (przyp. aut.).

ciemniejsze; występują już w nich bardzo liczne graptolity, z których zasługują na uwagę następujące formy: *Climacograptus minimus* Carr., *Plectograptus nebula* Elles et Wood oraz liczne *Orthograptus*, a wśród nich *Orthograptus truncatus* Lapw. W następnych szybkach lokalizowanych dalej na południe, na odcinku ponad 250 m, stwierdzono występowanie w dalszym ciągu łupków graptolitowych. W partii stropowej i środkowej tego odcinka łupki są barwy jasnoszarej, przechodzące stopniowo w czarne z licznymi graptolitami, a mianowicie:

Climacograptus cf. *tubuliferus* Lapw.
Climacograptus styloideus Lapw.
Climacograptus cf. *caudatus* Lapw.
Climacograptus sp.
Orthograptus truncatus Lapw.
Orthograptus sp.
Dicellograptus pumilus Lapw.
Dicellograptus cf. *caduseus* Lapw.
Dicellograptus sp.
Leptograptus sp.
Lasiograptus cf. *harknessi* (Nich.)⁵

W następnych łupkach czarnych i plamistych stwierdziłem:

Neurograptus fibratus cf. *margaritatus* Lapw.
Climacograptus cf. *bicornis* Hall
Climacograptus sp.
Dicranograptus clingani Carr.
Dicranograptus cf. *ramosus* Hall
Dicranograptus sp.
Dicellograptus cf. *forchammeri* Gein.
Dicellograptus sp.
Orthograptus sp.
Diplograptus multidentis Elles et Wood
Diplograptus multidentis cf. *compactus* Elles et Wood
Diplograptus sp.
Amplexograptus sp.

Powyższy zespół fauny graptolitowej w zupełności może być odpowiednikiem brytyjskiego karadoku, według podziału Elles i Wood. Środkowy karadok w Jeleniowie ma określony poziom stratygraficzny, analogicznie jak w Wielkiej Brytanii, tj. przez graptolita *Dicranograptus clingani*. Poziomowi górnego karadoku (poziom 13 z *Pleurograptus linearis*, wg podziału Elles et Wood) mogą tu odpowiadać łupki z *Climacograptus styloideus*, natomiast dolnemu poziomowi (poziom 11 z *Climacograptus wilsoni* wg Elles et Wood) łupki ciemne, plamiste z *Diplograptus multidentis*.

Wyróżnienia stratygraficzne dla poziomów górnego i dolnego karadoku z warstw Jeleniowa możemy traktować przy obecnych wynikach

⁵ O. M. B. Bulman w r. 1955 wydzielił nową rodzinę *Lasiograptidae*, rodzajowe określenie *Lasiograptus* wprowadził Lapworth w r. 1873, co było odpowiednikiem *Thysanograptus* Elles et Wood z r. 1908 (przyp. aut.).

jako słuszne (np. w karadoku czeskim brak jest w ogóle odpowiedników brytyjskich — A. Přibyl, 1949), przy uzyskaniu jednak bogatszego materiału fauny graptolitowej istnieje możliwość stwierdzenia analogicznych poziomów brytyjskich, określanych tam przez graptolity *Pleurograptus linearis* i *Climacograptus wilsoni*. Tym bardziej jest to możliwe, ponieważ profil obserwowany w Jeleniowie nie miał odsłoneń ciągłych (np. wiercenie prowadzone obecnie wskazuje na pełniejsze wykształcenie syluru fig. 1), co już poprzednio podkreślałem, oraz w kierunku na południe od ostatniego obserwowanego punktu występuje zapewne jeszcze znaczna partia łupków z fauną graptolitową, która niestety pracami szybkowymi nie mogła tu być stwierdzona⁶.

Dalej w kierunku wschodnim, wzdłuż północnego zbocza Łysogór (Góry — Szczytniak, Wesołówka, Witosławska, Truskolaska), brak jest odsłoneń dla osadów dolnego syluru i górnego ordowiku. Dopiero w antyklinorium opatowskim, w profilu Pobroszyna (J. Samsonowicz, 1932), pod Opatowem, występuje niewielkie odsłonięcie tych utworów, jednak w strefie silnie zdyslokowanej, przez co profil ten jest znacznie zredukowany. Utwory syluru w przeważającej części są tu wyrażone facją szarogłazową oraz zachowała się stosunkowo mała partia łupków graptolitowych, odpowiadająca już poziomowi z *Monograptus scanicus* dolnego ludlowu. Z partią tych łupków kontaktują zapewne silnie zredukowane osady aszgilu (fig. 1), które wyrażone tu są łupkami oliwkowozielonymi i żółtoszarymi. W łupkach tych J. Samsonowicz (1934) stwierdził faunę małzoraczków *Primitiella tenera* L n r s n., *Primitia bursa scanensis* T r o e d s s., *Primitia conica* T r o e d s s. i *Bolia* sp. oraz ramienionogi *Dalmanella testudinaria* (D a l m.), *Orbiculoidea* sp., z graptolitów zaś *climacograptus* sp. i *Diplograptus* sp. W następnych partiach łupków plamistych (powierzchnie zwiertzałe są barwy szaroczerwonej) i szarych, graptolity były również rzadko spotykane. W płytkich szybkach, jakie tu przeprowadzałem w r. 1952, w partii łupków szarych występowały graptolity *Climacograptus* sp. i *Diplograptus* sp. Wśród kilku słabo zachowanych okazów, wyróżniłem tu jedynie *Diplograptus* cf. *multidens* E l l e s et W o o d. Jeden fragment rabdozomu wskazywał na przynależność do rodzaju *Dicellograptus* lub *Dicranograptus*. Z partii łupkowych tego profilu pochodzi prawdopodobnie oznaczona przez G. Güricha (1900) *Aeglina kontkiewiczii* G ü r., ze zbiorów inż. St. Kontkiewicza. Warstwy łupkowe w profilu Pobroszyna charakteryzują prawdopodobnie tylko fragmenty aszgilu i karadoku. Warstwy łupków oliwkowozielonych z fauną *Climacograptus* i z małzoraczkami odpowiadać mogą górnemu, a może dolnemu(?) aszgilowi (fig. 1), natomiast łupki szare — dolnemu karadokowi. Cała miąższość obserwowanego tu ordowiku przekracza zaledwie 20 m, gdzie poza partią łupkową, występuje niewielka warstwa wapieni płytkowych i piaskowców, których przynależność stratygraficzna nie jest dokładnie zdefiniowana.

⁶ W odcinku południowym profilu Jeleniów-Nowiny, już na północnym zboczu Góry Jeleniowskiej, nadkładu zsuwów zboczowych są dość grube, przypuszcza się jednak, że występuje tu w facji graptolitowej, poza karadokiem, również środkowy ordowik (landello, arenig) (przyp. aut.).

SYNKLINORIUM KIELECKO-ŁAGOWSKIE (CENTRALNE)

W obrębie omawianego synklinorium utwory ordowiku odsłaniają się w wielu różnych profilach. W zachodniej części znany jest ordowik z południowego skrzydła synkliny kieleckiej (J. Czarnocki, 1919), gdzie odsłonięcia widoczne są wzdłuż północnych zboczy Gór Pośłowskich i Dymińskich (Słowik — Góra Telegraf), następnie dalej na wschód w siedle Bukówki, w antyklinie Mójczy oraz małe wychodnie na zachód od góry Zdobiec i przy górze Otrocz — w Niestachowie. Najbardziej w tych wychodniach jest rozprzestrzeniony piaskowiec z ramienionogami *Orthis*, jako tzw. piaskowiec ortidowy (landeilo — J. Samsonowicz, 1952), który w spągu przechodzi albo w piaskowiec jasny i szary, albo lokalnie w ility z wkładkami wapieni (arenig), niżej zaś w piaskowce glaukonitowe z *Thysanotus siluricus* (tremadok). Natomiast w strefie piaskowców ortidowych występują w stropie wapienie z *Asaphus* (górnny landeilo) oraz wyżej (tab. 1) z *Echinospaerites* i *Orthoceras* (karadok). W synklinie bardziańskiej niewielkie fragmenty występującego tam dolnego ordowiku (Kozieł, Wojteczki, Widełki⁷), charakteryzują się analogiczną facją piaszczystą, jedynie w tremadoku (Zbelutka, Zalesie) występują wkłady chalcedonów (J. Czarnocki, 1928, 1939) w piaskowcach glaukonitowych. Z nowych ogniów ordowiku znane są z tej synkliny warstwy dolomitów i margli przekładanych łupkami (Zalesie), zaliczanych do karadoku oraz warstwy dalmanitinowe górnego aszgilu (J. Czarnocki, 1928 b, Z. Kielan, 1956).

W niecce międzygórskiej (J. Samsonowicz, 1928), zamykającej od wschodu synklinorium kielecko-łagowskie, odsłania się jedynie ordowik dolny, wykształcony jako zlepienie podstawowy, na którym leży gruba seria piaskowców glaukonitowych z *Thysanotus siluricus*, przechodzących w piaskowce ortidowe z niedużą partią wapieni żółtoróżowawych.

Na wschód od niecki międzygórskiej w Lenarczycach (J. Samsonowicz 1928, 1934), zachował się strzęp ordowiku dolnego tworząc zaklinowaną tektonicznie łuskę w utworach kambru. Druga taka łuska znana jest już z wypiętrzenia klimontowskiego, tj. w południowo-wschodniej części obszaru świętokrzyskiego, z Wysoczek pod Bogorią, gdzie w piaskowcach glaukonitowych występują liczne wkładki chalcedonów.

ANTYKLINA ZBRZAŃSKA I ŁUSKA BRZEZIN

Na południu od synkliny kieleckiej w południowo-zachodniej części Gór Świętokrzyskich, utwory ordowiku znane są jedynie w Zbrzy i w Brzezinach. W jądrze antykliny zbrzańskiej, na niewielkiej stosunkowo przestrzeni, występują utwory ordowiku, które są jednak bardzo słabo odsłonięte. Dolny ordowik (tremadok) składa się tu z piaskowców i szarogłazów z bardzo licznym glaukonitem, w których występują miejscami nieliczne wkładki chalcedonów. Ku stropowi warstwy te przechodzą stopniowo w serie łupków ilastych o dość dużej miąższości, stanowiąc tu główne ogniwa ordowiku. Przeprowadzane liczne prace ziemne w latach

⁷ Ordowik w okolicy Widełek nigdzie się nie odsłania, znane są jedynie piaskowce jasne i szare z glaukonitem z wiercenia przeprowadzonego przez Inst. Geol. w r. 1955 (przyp. aut.).

1953—1957 nad starszym paleozoikiem siodła zbrzańskie stwierdziły, że seria łupkowa ordowiku jest silnie zaburzona, występuje bowiem w strefie licznych uskoków i przesunięć tektonicznych, tak że górne warstwy są sprasowane i zgniecione, a występująca w nich fauna zachowała się jedynie w postaci słabo oznaczalnych szczątków. W środkowej partii łupków natrafiono tylko na bogatą faunę graptolitów, charakteryzujących osady dolnego karadoku.

W czarnych i plamistych łupkach stwierdziłem następujące graptolity:

Orthograptus truncatus cf. *intermedius* Elles et Wood

Orthograptus sp.

Diplograptus multidens Elles et Wood

Diplograptus muldidens cf. *compactus* Elles et Wood

Diplograptus sp.

Dicellograptus sp.

Dicranograptus clingani Carr.

Dicranograptus sp.

Glyptograptus sp.

Amplexograptus perexcavatus Lapw.

Climacograptus sp.

Partie stropowe łupków zawierały bardzo nieliczne, źle zachowane graptolity, natomiast pojawiały się często ciągłe wkładki dolomityczno-wapienne barwy szarej i szarozółtej. Najwyższe partie ordowiku w Zbrzy są wykształcone jako żółte mułowce z licznymi konkrecjami wapieni bulastych, silnie zwiertzałych, przechodzących czasami w limonit lub syderyt. Zarówno w mułowcach, jak i w konkrecjach nie znaleziono w ogóle fauny, z układu jednak poszczególnych warstw wynika, że mogą one odpowiadać już aszligowi (tab. 1). Bezpośrednio z jasnymi mułowcami kontaktuje najniższy sylur graptolitowy, wyrażony tu łupkami krzemionkowymi barwy czarnej i ciemnoszarej o miąższości nie przekraczającej 20 m. W serii tych łupków wyróżniłem następujące poziomy graptolitowe: *Climacograptus scalaris normalis*, *Akidograptus acuminatus*, *Orthograptus vesiculosus* i *Pristiograptus cyphus* (tab. 1).

Dokładne opracowanie stratygrafii facji graptolitowej ordowiku w Zbrzy jest możliwe jedynie po uzyskaniu odpowiedniego materiału fauny graptolitowej, jednak pracami szybkowymi jest to trudne do przeprowadzenia, ponieważ występują tu grube nadkłady utworów czwartorzędowych wraz z powłoką zwiertzałych łupków.

Drugim punktem występowania ordowiku w facji graptolitowej w tym rejonie jest łuska Brzezin (J. Czarnocki, 1938). W komunikacie wstępnym J. Czarnocki (1950a) podaje dość charakterystyczny profil dla występujących warstw w Brzezinach. Dolny ordowik (tremadok) wyrażony jest podobnie jak w Zbrzy, a więc w postaci piaskowców przechodzących w szarogłazy z licznym glaukonitem, jedynie wkładki chalcedonów nie zostały tam stwierdzone. Poniżej szarogłazów występują łupki żółte z fauną graptolitów *Didymograptus hirundo* Salter, *D.* cf. *nicholsoni* Lapw., *D. affinis* Nich., *D. nanus* Lapw., *D.* cf. *fractus* Salter i *Azygograptus suecicus* McCoy. W następnej serii podobnych łupków zawierającej jeszcze wkładki szarogłazów są w dalszym ciągu liczne

graptolity *Didymograptus* oraz pojawiają się nowe formy, jak *Tetragraptus quadribanchiatus* Hall, *Schizograptus* sp. i *Clonograptus* sp. W warstwach najwyższych łupków, o miąższości około 20 m, J. Czarnocki stwierdził również liczną faunę graptolitów; rodzaje najczęściej spotykane. to: *Tetragraptus*, *Schizograptus* i *Phyllograptus*, przy czym wyróżnił z nich *Tetragraptus cf. serra* Brongn. i *Phyllograptus cf. typus* Hall, natomiast formy *Didymograptus* należały tu do rzadko znajdujących.

Graptolity określone przez J. Czarnockiego (1950 a) z łuski Brzezin według podziału Elles i Wood (1901—1913) i przez J. E. Hede'go (1951) charakteryzują osady arenigu i dolnego landeilo (lanwirn), a więc w ordowiku brytyjskim mogą odpowiadać poziomom od *Didymograptus hirundo* do *Didymograptus bifidus*, a w Skanii od *Didymograptus balticus* do *Pterograptus elegans* (J. E. Hede, 1951).

Rzecz bardzo znamienna, że J. Czarnocki nie stwierdził w Brzezinach młodszych poziomów graptolitowych odnoszących się do środkowego landeilo oraz do karadoku, którego poziomy występują w ordowiku siodła zbrzańskiego, możliwe więc, że w Brzezinach ogniwa te nie występują, ponieważ mogły ulec tu redukcji tektonicznej.

Z ostatecznego zestawienia profilów ze Zbrzy oraz z Brzezin wynika jednak, że w południowo-zachodniej części obszaru Gór Świętokrzyskich mogła panować facja łupków graptolitowych przez arenig, landeilo oraz karadok.

Z przytoczonych tu faktów sędzę, że należałoby może przewiercić całą łuskę Brzezin, w celu uzyskania pełnych materiałów⁸ stratygraficzno-paleontologicznych, które umożliwiłyby dokładne rozpozniomowanie tak mało znanych utworów. Poza tym analogiczne prace powinno się wykonać w siodle zbrzańskim.

WNIOSKI

Analizując ostatecznie osady syluru i górnego ordowiku, należy podkreślić fakt, że między facją graptolitową karadoku a valentu, osady aszgilu tworzyły się w znacznie płytszym zbiorniku (G. T. Troedsson, 1936). Najniższy valent (birkhill) na całym obszarze Gór Świętokrzyskich wykształcony jest w postaci łupków krzemionkowych, czarnych, lokalnie z częstymi wkładkami litytów (np. valent synkliny bardziańskiej). Pod względem stratygraficznym seria tych łupków obejmuje poziomy graptolitowe — *Climacograptus scalaris normalis*, *Akidograptus acuminatus*, *Orthograptus vesiculosus* i *Pristiograptus cyphus* o przeciętnej miąższości nie przekraczającej 20 m. Łupki krzemionkowe tych poziomów są na ogół osadem dość rozpowszechnionym (B. Bouček, 1953, R. Horny, 1956) w ówczesnym morzu graptolitowym, stanowią więc sedyment zbiornika raczej otwartego i głębokiego. Pod koniec ordowiku według J. Samsonowicza (1952), na obszarze paleozoiku świętokrzyskiego następuje lokalnie synorogeneza takońska, zaznaczająca się spłyceniem

⁸ Materiały paleontologiczne, zebrane przez J. Czarnockiego z szybków wykonanych w roku 1939, uległy zniszczeniu w czasie wojny, zachowało się jedynie kilka prób litologicznych (przyj. aut.).

zbiornika lub nawet przerwą w sedymentacji. Profile wiertnicze z Dębniaka pod Nową Słupią wskazują na to, że w przejściu z ordowiku do syluru nastąpiła zmiana cyklu sedymentacyjnego. Parcmetrowa warstwa piaskowców, leżąca w spągu łupków birkhill, a w stropie jasnych łupków i mułowców, kończy cykl sedymentacji płytkiego stosunkowo zbiornika aszgilu, po którym rozpoczyna się nowy cykl sedymentacji głębokomoraskiej — valentu. To gwałtowne spłylenie zbiornika między ordowikiem a sylurem należy przypisać ruchom epeirogenicznym synorogenezy ta-końskiej, brak jest jednak obecnie dowodów, czy na innych obszarach Gór Świętokrzyskich doszło do całkowitego wynurzenia.

Bezpośrednio obserwowane kontakty między ordowikiem a sylurem na północnych zboczach pasma Łysogór (fig. 1) prawie we wszystkich profilach poza Dębniakiem mają charakter kontaktów typowo tektonicznych. Jeśli chodzi o redukcje poziomów graptolitowych w sylurze, to obejmuje ona czasami znaczne serie, nieraz cały valent i wenlok, a większość kontaktów z ordowikiem przypada na poziomy górnego wenloku, natomiast w profilu Pobroszyna — nawet z poziomem *Monograptus scanicus*.

W związku z występującą redukcją tektoniczną utworów w przejściu z ordowiku do syluru należy sądzić, że analogicznie do zaobserwowanych luk stratygraficznych w serii graptolitowej valentu i wenloku, mogły również ulec redukcji utwory aszgilu. Dlatego przy obserwacji górnego ordowiku w Łysogórach, należy uwzględnić fakt, że poszczególne profile mogą nie być tu pełne, a redukcja w nich objąć mogła mniejsze lub większe partie osadów, najczęściej jednak w stropowych warstwach, jak również przejawiać się mogła w partiach środkowych i spągowych. Miąższość osadów valentu i wenloku wynosi około 90 m, dla aszgilu natomiast nie jest dokładnie znana. W profilu Brzezinek według Z. Kielan, osiąga tam miąższość 80 m, w profilu Jeleniowa na podstawie obserwacji szybikowych wynika, że przekracza znacznie 100 m. Miąższość aszgilu w Wólce natomiast nie może tu być brana pod uwagę, gdyż wychodnia ta występuje bezpośrednio w strefie dyslokacyjnej. Ogólnie powinno się jednak stwierdzić, że miąższość aszgilu na północnym zboczu Łysogór jest dość duża i w stosunku do miąższości serii graptolitowej syluru stanowi kompleks osadów grubszych niż cały valent i wenlok.

Podkreślam to dlatego, że dla serii graptolitowej syluru uchwycenie nawet nieznacznych redukcji tektonicznych jest możliwe do stwierdzenia na podstawie poziomów stratygraficzno-graptolitowych. W aszgilu natomiast, którego pełny profil nie jest jeszcze dostatecznie poznany, gdzie mamy rozpoziomowane tylko warstwy z fauną trylobitów, część zaś warstw — jest płonna lub z fauną słabiej poznaną, jak ramienionogi i małżoraczki, paralelizacja z innymi wychodniami w Łysogórach — co już podkreślała Z. Kielan (1956) — może nastęrczać wiele trudności.

Jednym z poważniejszych problemów w stratygrafii górnego ordowiku jest zagadnienie warstw tzw. dalmanitinowych. Warstwy te w założeniu ogólnym stratygraficzno-paleogeograficznym były szeroko omówione przez Z. Kielan (1956), która w dalszym ciągu pozostawiła ten problem otwarty. W związku z tym chciałbym dorzucić tu kilka uwag i spostrzeżeń, które mogą nieco naświetlić pogląd na warstwy dalmanitinowe. Otóż pewne jest, że profile obserwowane w Wólce i Brzezinkach nie są w pełni

wykształcone (J. Czarnocki, 1957, Z. Kielan, 1956), redukcji więc mógł tu ulec strop aszgilu wraz z najniższymi poziomami (np. w Brzezinkach) birkhillu do poziomu *Orthograptus vesiculosus*. Przypuśćmy, że luka obejmuje tu warstwy dalmanitinowe wraz z serią piaskowców lub innych osadów, które byłyby dowodem raptownego spłylenia — analogia do profilów z Dębniaka. Dowodów bezpośrednich na takie wnioskowanie nie mamy. Opierając się jednak na profilach z wierceń w Dębniaku, opisanych przez J. Czarnockiego (1957), należy tu podkreślić fakt, który ten autor podaje, że poniżej piaskowców występujących na granicy między ordowikiem a sylurem, w popielatych (jasnych) łupkach, oprócz kilku małżoraczków, stwierdził on w dwóch wierceniach obecność trylobitów *Dalmanites* sp. (oznaczenie niestety tylko rodzajowe).

Fakt powyższy zasługuje tym bardziej na uwagę, że jedno z wierceń w Dębniaku, wysunięte na wschód i zlokalizowane bezpośrednio na utworach aszgilu, nie uchwyciło już strefy przejściowej, tj. piaskowców, a jedynie w łupkach i mułowcach J. Czarnocki stwierdził obecność (wiercenie nr 19, głębokość 27,0 m) trylobitów *Trinucleus bucklandi* Barr. Seria ta mogłaby więc odpowiadać, według podziału Z. Kielan (1956), środkowym lub dolnym warstwom aszgilu z *Tretaspis granulata bucklandi* (Barr.), co mogłoby być dowodem, że seria kontaktująca (piaskowce) jest młodsza od warstw wydzielonych przez Z. Kielan.

Przytoczone tu fakty i spostrzeżenia nie są wystarczające do definitywnego rozstrzygnięcia stratygrafii warstw dalmanitinowych, ponieważ może to nastąpić jedynie po uzyskaniu pełnego profilu dla osadów aszgilu. Możliwe, że obecnie prowadzone wiercenia w okolicy Jeleniowa dadzą takie materiały, ale nie jest to pewne, gdyż utwory tu występujące mogą być również w strefie dyslokacji równoległej do łysogórskiej, przebiegającej między Górą Jeleniowską a Górą Szczytniak. Poza tym wiercenie mechaniczne przeprowadzone przez Instytut Geologiczny w r. 1955 w Dębniaku osiągnęło serię przejściową między sylurem a ordowikiem (piaskowce) oraz przebiło partię mułowców (20 m), fauny przewodniej jednak nie znaleziono.

Oprócz pojęć stratygraficznych dla osadów ordowiku i syluru istnieją jeszcze bardzo poważne problemy paleogeograficzne, które mogą się przyczynić do rozwiązania zagadnień nie tylko warstw dalmanitinowych, ale mogą wpłynąć na paralelizację wychodni całego ordowiku w obrębie paleozoiku Gór Świętokrzyskich. Obserwacje poszczególnych wychodni ordowiku na obszarze Gór Świętokrzyskich wskazują z całą pewnością na występowanie różnic facjalnych, szczególnie między częścią centralną, a regionem łysogórskim i obszarem południowo-zachodnim (tab. 1). Różnice facjalne najbardziej uwidaczniają się przy obserwacji facji graptolitowej karadoku.

Otóż facja graptolitowa karadoku znana jest na północnych zboczach Łysogór oraz w południowo-zachodniej części w antyklinie zbrzańskiej, natomiast w synklinorium kielecko-łagowskim, tj. w niecce międzygórskiej, w synklinie bardziańskiej i synklinie kieleckiej facja graptolitowa ordowiku nie jest znana. Trudno tu paralelizować osady dolnego ordowiku, ponieważ nie są one znane w regionie łysogórskim. Natomiast górny ordowik jest tu wykształcony bardzo niekompletnie. Z synkliny

bardziańskiej znane są warstwy dalmanitinowe (Zalesie, Bardo-Stawy, J. Czarnocki, 1928, Z. Kielan, 1956), ale kontaktują już one prawdopodobnie z dolnym ordowikiem. W synklinie kieleckiej, powyżej piaskowców ortidowych (*Orthis moneta*, *O. caligrama*), zaliczanych do landeilo, występują wapienie, które w partiach stropowych zawierają cystoidy *Echinospaerites* i liczne głowonogi *Orthoceras*. Wapieniom tym przypisuje się wiek karadoku (J. Samsonowicz, 1952).

Ze względu na to w synklinorium kielecko-łagowskim w karadoku zbiornik morski był płytszy niż w obszarach występowania facji graptolitowej. Poza tym odkrycie w r. 1938 facji graptolitowej w łusce Brzeziń (część południowo-zachodnia) przez J. Czarnockiego, z fauną graptolitową określoną jako *Dydimograptus*, *Tetragraptus* i *Phyllograptus* wskazywać może, że w obszarze południowo-zachodnim facja graptolitowa istniała tu nie tylko w karadoku, ale panowała ona jeszcze w landeilo i arenigu.

W związku z tym mamy prawo przypuszczać, że analogiczne stosunki panowały i w paśmie łysogórskim, to znaczy facja graptolitowa istniała tu nie tylko w karadoku, co jest już obecnie stwierdzone, ale również mogła objąć osady środkowego, a może nawet częściowo dolnego ordowiku.

Wracając do zagadnień warstw dalmanitinowych warto by tu podkreślić cechy paleogeograficzne. Prawdopodobnie w aszgilu inaczej kształtowały się w obrębie Gór Świętokrzyskich warunki sedimentacyjne: np. w synklinie bardziańskiej, gdzie obecnie znane jest występowanie warstw dalmanitinowych, zbiornik mógł być płytszy niż w regionie łysogórskim; nie wiemy również jak przejawiały się ruchy takońskie. Trudno jest obecnie twierdzić, że w profilach Bardo-Stawy, Zalesie, mamy ciągle przejście do syluru (poziom *Climacograptus scalaris normalis*), jeśli profile powyższe wykazują znaczne redukcje tektoniczne, albo w samym ordowiku, albo nawet w sylurze (nie wszystkie poziomy są tu wykształcone). Możliwe, że w profilach tych zachowały się tylko pewne fragmenty najwyższego aszgilu.

Znaczne różnicowanie facjalne utworów ordowiku na obszarze paleozoiku świętokrzyskiego jest bardzo charakterystyczne, szczególnie jeśli będzie się brało pod uwagę paralelizację facji graptolitowej. Przyczyną różnic facjalnych, poza stwierdzonymi oscylacjami (J. Czarnocki 1928 b; J. Samsonowicz, 1934) ówczesnego zbiornika, może być również uzależnione od struktury prekambryjskiej⁹, a najbardziej wiązać się może z orogenezą Sandomirydów (J. Samsonowicz, 1934). Orogeneza ta ujęła osady kambru w poszczególne fałdy o kierunku prawie równoleżnikowym. Wynurzone fałdy Sandomirydów musiały podlegać przez dłuższy okres czasu¹⁰ silnej gradacji, tak że w tremadoku mogły już tworzyć dość wąskie wyniesienie o kierunku zgodnym z górotwórczością sandomiryjską. Wyniesienie powyższe obniżało się łagodnie w kierunku północnym i południowym, było natomiast nachylone w kierunku zachodnim, wznosiło zaś się na wschód lub południowy-wschód.

⁹ Wł. Pożaryski, E. Rühle „Mapa Geologiczna Polski, bez utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych” (1956) w skali 1:1.000.000 (przyp. aut.).

¹⁰ W Górach Świętokrzyskich brak jest części utworów najwyższego kambru i najniższego tremadoku — poziomy z *Dictyonema sociale* i *D. flabelliforme* (przyp. aut.).

Na znacznie zdenudowane Sandomirydy, tworzące wówczas łagodne wyniesienie, wdarła się od północnego-zachodu transgresja ordowicka, zajmując prawie całą jego powierzchnię. Nastąpiły wtedy znaczne różnice w głębokości zbiornika, na wyniesieniu i jego peryferii kształtowała się sedimentacja płytsza, prawie litoralna, natomiast poza nim panowała facja głębsza — batialna, szczególnie na północy i w rejonie południowo-zachodnim.

Świętokrzyska Stacja I. G.

Nadesłano dn. 14 września 1957 r.

PIŚMIENNICTWO

- BOUČEK B. (1953) — Biostratygrafie, vyvoj a korrelace zelkovických a motolských vrstev českého siluru. Sborn. Geol. Ust. 20, str. 421—460. Praha.
- BULMAN O. M. B. (1955) — Graptolithina with sections on Enteropneusta and Pterobranchia. Część V. Treatise on invertebrate paleontology. Geol. Soc., America. University of Kansas Press.
- CZARNOCKI J. (1919) — Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. Tow. Nauk. Warsz. Prace, 28, Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1927) — Sprawozdanie z badań dokonanych w r. 1926, w związku z ogólnym poglądem na budowę mas mezozoicznych regionu checińskiego. Pos. nauk. Państw. Inst. Geol. nr 17, str. 4—14. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1928a) — Spostrzeżenia w zakresie tektoniki okolic Słupi Nowej. Pos. nauk. Państw. Inst. Geol. nr 21, str. 60—61, Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1928b) — Profil dolnego i górnego ordowiku w Zalesiu pod Łagowem w porównaniu z ordowikiem innych miejscowości środkowej części Gór Świętokrzyskich. Spraw. Państw. Inst. Geol., 4, z. 3, str. 555—568, Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1929) — Sprawozdanie z badań wykonanych w roku 1928 w okolicach Kajetanowa na arkuszu Sandomierz. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol. nr 24, str. 13—14. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1938) — Ogólna mapa geologiczna Polski. Ark. Kielce w skali 1:100 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1939) — Sprawozdanie z badań terenowych wykonanych w Górach Świętokrzyskich w 1938 r. Nieznane poziomy ordowiku górnego na obszarze Łysogórskim. Biul. Państw. Inst. Geol., nr 15, str. 1—27, Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1950a) — O odkryciu facji graptolitowej w dolnym ordowiku Gór Świętokrzyskich. Acta Geol. Pol. 1, str. 2—7, Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1957) — Geologia regionu łysogórskiego. Pr. Inst. Geol., 18, Prace geol., t. II, z. 3. Warszawa.
- ELLES G. I. i WOOD E. M. R. (1901—1914) — A monograph of British Graptolites. Mon. Pal. Soc. London.
- GÜRICH G. (1900) — Nachträge zum paläozoikum des Polnischen Mittelgebirges. N. Jb. Min. Geol. Palaont., 13, str. 331—388, Stuttgart.
- HEDE J. E. (1951) — Boring through Middle Ordovician — Upper Cambrian strata in the Fagelsung District, Scania (Sweden). Lunds Univ. Arsskr. N. F. Avd. 2, 46, nr 7, Lund.

- HORNY R. (1956) — Zona *Akidograptus ascensus* v jižním křídle barramdiemského siluru. Vest. UUG, 31, str. 62—69, Praha.
- KIELAN Z. (1956) — Stratygrafia górnego ordowiku w Górach Świętokrzyskich. Acta Geol. Pol., 6, str. 253—271, Warszawa.
- POŻARYSKI WŁ., RÜHLE E. (1956) — Mapa geologiczna Polski bez utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych. Inst. Geol. Atlas Geologiczny Polski. Skala 1:1 000 000, tabl. IV, Warszawa.
- PŘIBYL A. (1949) — Revise českých ordovických — diplograptidu a glossograptidu. Rospr. II, Tr. Ces. Akad., 59, č. 1, Praha.
- SAMSONOWICZ J. (1925) — Badania geologiczne w dorzeczach rz. Pokrzywianki i rz. Kamionki, dopływów rz. Kamiennej. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol. nr 12, str. 6—8, Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1928) — Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1927 w okolicach Międzygórza na arkuszu Sandomierz mapy 1:100 000. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol., nr 19—20, str. 25—27, Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1932) — Wyniki badań geologicznych, uzyskane podczas rewizji zdjęć na arkuszu Opatów. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol. nr 33, str. 51—58, Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1934) — Objaśnienie arkusza Opatów. Biul. Państw. Inst. Geol. Ogólna mapa geologiczna Polski, z. 1, Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1943) — Mapa geologiczna odkryta wschodniej części Łysogór (ark. Bodzentyn). Arch. Inst. Geol., Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1952) — Era paleozoiczna w Polsce. Rozdz. IV, Zarys Geologii Polski. PWN. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1953—1956) — Sprawozdania z badań geologicznych nad stratygrafią syluru i ordowiku Gór Świętokrzyskich. Arch. Inst. Geol. Kielce—Warszawa.
- TOMCZYK H. (1956) — Wenlok i Ludlow w synklinie kieleckiej Gór Świętokrzyskich. Prace. Inst. Geol. 16, Warszawa.
- TOMCZYKOWA E. (1958) — Trylobity z łupków graptolitowych wenloku i dolnego ludlowu Gór Świętokrzyskich. Inst. Geol. (praca w druku).
- TROEDSSON G. T. (1936) — The Ordovician-Silurian boundary in Europe, mainly in the Scandinavian-Baltic region. Congress 1933. Washington.

Henryk TOMCZYK

THE GRAPTOLITIC FACIES OF THE CARADOCIAN IN THE ŚWIĘTY KRZYŻ MOUNTAINS

Summary

Least investigated among the deposits of the older Palaeozoic in the Święty Krzyż Mountains is the Ordovician. There exist but few publications on the stratigraphy of these deposits, and they refer only to incomplete profiles of individual stages, beginning with the Tremadoc and ending with the Ashgillian. Our first cognizance of the Upper Ordovician sediments is of recent date, owing to investiga-

tions carried out in the 1920th and 1930th years by J. Czarnocki (1928b, 1939) and by J. Samsonowicz (1932, 1934); worthy of note are also the conclusions reached, regarding the stratigraphy of the Ashgillian by Z. Kielan (1956).

Exposures of the Ordovician appear in various parts (regions) of the Święty Krzyż Mountains, such as the Kielce — Łagów (or central) synclinorium, the northern slopes of the Łysa Góra ridge (Fig. 1), and the southwestern or eastern part of the Święty Krzyż Mountains. Due to this fact, parallelization of the already known outcrops is a very difficult matter, since there occur marked facial differences between these deposits within the range of the Palaeozoic in the Święty Krzyż Mountains. This paper is intended to serve as preliminary report only, pointing out the development of the Upper Ordovician sediments, especially of the Caradocian in the Święty Krzyż Mountains. From these sediments, the author reports the recently identified graptolitic fauna (see Polish text, page 465, Fig. 1), and which is correlated to the sediments of the British Caradocian. Furthermore, he undertakes a parallelization of the graptolitic shales which are exposed at Łysa Góra (Fig. 1), with those of the central and southwestern part (Zbrza, Brzeziny, Table 1) of the Święty Krzyż Mountains, and draws conclusions regarding the stratigraphy and the palaeogeography of the graptolitic shales of the Valentian and the Caradocian.

When analyzing the sediments of the Lower Silurian and the Upper Ordovician, there should be stressed the fact that between the graptolitic facies of the Caradocian, and that of the Valentian, the sediments of the Ashgillian were formed in a considerably shallower basin. The lowest Valentian (Birkhill) has been developed, on the entire area of the Święty Krzyż Mountains, in the shape of black siliceous shales, locally containing lyditic intercalations. Stratigraphically, this series comprises the graptolitic zones from *Climacograptus scalaris normalis* to *Pristigraptus cyphus* (Table 1), of an average thickness of about 20 m. The above mentioned shales are quite common in the ancient graptolitic sea, thus they constitute the deposit of a rather open and deep basin. According to J. Samsonowicz (1952), in the transition from the Ordovician to the Silurian there is evident a Taconian synorogenesis, characterized by a shallowing of the basin or by a break in sedimentation. This conjecture is supported by the profile of a bore-hole in Dębniak near Nowa Słupia (Fig. 1), where underlying the black shales (Birkhill) a series of sandstones appears, of several meters' thickness. On the other hand, the sediments of the Ashgillian are usually developed as light coloured shales and mudstones, with a trilobite fauna (*Tretaspis*) and with ostracodes, in which there are scarcely found any graptolites at all. Underneath the Ashgillian sediments there again are laid down black shales with a numerous graptolitic fauna (*Climacograptus styloideus*, *Dicranograptus cligani*, *Diplograptus multidentis* and *Dicellograptus* sp.) which already correspond to the Caradocian.

The graptolitic facies of the Caradocian in the Święty Krzyż Mountains is known only on the northern slopes of Łysa Góra and in the southwestern part of the Zbrza anticline, while nowhere in the central part (Kielce — Łagów synclinorium, Bardo syncline, Kielce syncline, Międzygórze depression) it has been disclosed. Assigned to the Caradocian are here solely (J. Samsonowicz, 1952) the limestones with *Echinospaerites* and with *Orthoceras* which are superimposed on an *Orthis* sandstone (Llandeilian limestone). Thus it may be assumed that in the central part (Kielce — Łagów synclinorium) the marine basin has been markedly shallower than in the regions where the graptolitic facies appears, i. e. in the north and southwest.

Furthermore, the discovery of the graptolitic facies by J. Czarnocki (1950a) in 1938 in the Brzeziny scale (southwestern part), with graptolites identified as *Didy-*

mograptus, *Tetragraptus* and *Phyllograptus* indicates that in the southwestern region the facies of graptolitic shales occurred not only in the Caradocian, but might have still existed in the Llandeilian and the Arenig. On the basis of these facts the author considers himself justified to presume that analogous conditions might also have existed in the north (in Łysa Góra), — i. e. that in that region the graptolitic facies occurred not only in the Caradocian — which at present has been verified — but that it might also have comprised the Middle and, perhaps, the Lower Ordovician?

The marked facial differentiation of the Ordovician deposits the area of the Palaeozoic of the Święty Krzyż Mountains is very characteristic, especially if there is taken into account the parallelization of the graptolitic facies. These facial differences might have been caused — alongside of the verified oscillations of the ancient basin (J. Czarnocki, 1928b; J. Samsonowicz, 1934) — by the Pre-Cambrian structure¹, and might also be associated with the orogeny of the Sandomirides (J. Samsonowicz, 1934). Owing to this orogeny the Cambrian sediments are disposed in successive folds of an almost due west — east direction. During a prolonged period of time² the emerging folds of the Sandomirides must have been subjected to a strong gradation, so that in the Tremadoc already they may have formed fairly narrow elevations of a direction concordant with the Sandomirides' orogeny. These elevations subsided gently in a northern and southern direction, while they were dipping towards west and rising towards east or southeast.

On top of the considerably denuded Sandomirides which then were forming a gentle elevation, there intruded from the northwest the Ordovician transgression, occupying almost its entire surface. It was then that great differences in depth of the basin took place: on top of the elevation there developed a rather shallow, almost littoral sedimentation, while outside of this area there was produced a deeper bathyal facies, especially in the north and in the southwestern region.

1 Wł. Pożaryski, E. Röhle, Geological Map of Poland, without the Quaternary and Tertiary deposits", scale 1 : 1 000 000.

2 In the Święty Krzyż Mountains there is absent a part of the deposits of the uppermost Cambrian and the lowest Tremadocian the zones containing *Dictyonema sociale* and *D. flabelliforme*.