

Henryk TOMCZYK

Stratygrafia syluru w północno-wschodniej Polsce

WSTĘP

Na obszarze platformy wschodnioeuropejskiej osady syluru po raz pierwszy zostały stwierdzone wierceniem w Łebie w 1942 r. i opublikowane przez F. Dahlgrüna i O. Seitzę w 1944 r. Z chwilą rozpoczęcia wierceń przez Zakład Geologii Niżu Instytutu Geologicznego w północno-wschodniej Polsce wyłonił się całkiem nowy obszar występowania utworów syluru. W 1955 r. utwory te osiągnięto w Chełmie Lubelskim, a pierwsze wyniki stratygraficzne zostały ogłoszone przez H. Tomczyka i L. Tellera w 1956 r., dalsze szczegółowe opracowania tego profilu są kontynuowane przez L. Tellera.

W latach 1957—1962 utwory syluru stwierdzono w otworach wiertniczych w Lęborku, Bytowie, Pasłęku, Bartoszycach, Gołdapi, Żebraku, Tłuszczu, Mielniku, Krzyżach i w Kapłonosach. W ramach poszukiwań naftowych nawiercono ponadto te utwory w otworze Darłowo, Łeba 2 i Łeba 3. Ogólna ilość materiału uzyskanego z powyższych wierceń zamyka się w granicach około 8000 m bieżących rdzenia, które miałem możliwość osobiście sprofilować, w celu zwrócenia większej uwagi na zespoły faunistyczne i zmiany litologiczne. Materiał faunistyczny zebrany z tych rdzeni jest bardzo duży i wymagać jeszcze będzie szczegółowszych studiów, szczególnie rozpoziomowania warstw siedleckich na podstawie graptolitów oraz opisu trylobitów górnosylurskich.

W czasie opracowania przedstawionego tematu ściśle współpracowałem z E. Tomczykową w zakresie analizy fauny trylobitowej i innej oraz problemów stratygrafii górnego syluru w Polsce, a także z B. Areniem w związku z opracowaniem map spągu, miąższości i facji syluru, oraz z A. Kuźniarową, która opracowuje zagadnienia petrografii i sedymentologii tych utworów, za co im serdecznie dziękuję. Poza tym składam serdeczne podziękowania Dyrekcji Instytutu Geologicznego, a w szczególności Prof. Dr E. Rühle i Dr J. Czermińskiemu, Prof. Dr W. Pożaryskiemu — Kierownikowi Zakładu Geologii Niżu, Mgr S. Tyskiemu oraz innym pracownikom tego Zakładu, za udostępnienie i szczerą pomoc przy opracowywaniu całości materiałów syluru platformowego w Polsce.

STRATYGRAFIA

Na obszarze północno-wschodniej Polski utwory syluru platformowego wykazują duże rozprzestrzenienie regionalne i dość pełne wykształcenie pięter. Prawie we wszystkich profilach odwierconego syluru przeważa facja ilasta, w której dominującą fauną są graptolity. Na podstawie bogatych zespołów tej fauny omawiane osady zostały szczegółowo rozpoziomowane w oparciu o gatunki przewodnie, które już od dawna są znane w sylurze brytyjskim i czeskim jako poziomy stratygraficzne. Reprezentowane więc są tu osady odpowiadające piętrom landowery i wenlok, określone jako warstwy pasłęckie, następnie znacznej miąższości serie iłwców i mułwców charakteryzujące ludlow, na które składają się warstwy mielnickie i wyżej leżące warstwy siedleckie. Najwyższe ogniwa syluru platformowego stanowią warstwy podlaskie (H. Tomczyk, 1962), które z pewnością są młodsze od brytyjskiego piętra *Ludlovian* lub *Ludlow Series* łącznie z *Upper Whitcliffe Flags*. Z uwagi na to warstwy podlaskie w niniejszej pracy traktuję jako piętro podlaskie.

LANDOWERY I WENLOK

WARSTWY PASŁĘCKIE

Pierwszą definicję warstw pasłęckich podałem w 1962 r. Warstwy te wykazują znaczne różnice litofacjalne oraz wyraźne redukcje, bądź też przerwy sedymentacyjne tak, że w płytszych strefach nie zawsze są reprezentowane. Z uwagi na to warstwy pasłęckie podzieliłem na trzy mniejsze kompleksy stratygraficzne, a mianowicie: dolne, środkowe i górne.

Dolne warstwy pasłęckie. Dolne i środkowe warstwy pasłęckie stanowią odpowiedniki piętra landowery. W ściślejszym określeniu dolne obejmować będą dolną i środkową część brytyjskiego podpiętra *Birkhill*, środkowe natomiast odpowiadać już mogą górnemu podpiętru *Birkhill* i całemu podpiętru *Gala-Tarannon*. W sylurze platformowym osady zawarte między poziomem *Glyptograptus persculptus* a *Demirastrites convolutus*¹ włącznie stanowiąc będą najniższe serie warstw pasłęckich. Najpełniej są one reprezentowane w zachodniej części syneklizy perybałtyckiej, w tzw. obniżeniu kaszubsko-warمیńskim w otworze wiertniczym Lębork, a także w zachodniej części obniżenia podlaskiego w otworze Tłuszcz. Nieco wyższe ogniwa dolnych warstw pasłęckich, począwszy od podpoziomu *Demirastrites fimbriatus*, stwierdziłem w obniżeniu litewskim w otworach Bartoszyce i Gołdap. W otworach Pasłek i Żebrak natomiast sylur rozpoczyna się dopiero słabo rozwiniętym poziomem *Pristiograptus gregarius*. Na podstawie wyżej podanych profili można obecnie znacznie dokładniej przedstawić rozwój najniższego syluru polskiego na obszarze platformowym. W sumarycznym ujęciu reprezentowane tu więc są następujące poziomy: *Glyptograptus persculptus*, Aki-

¹ Poziom ten w sylurze platformowym nie został stwierdzony, podkreślić jedynie wypada, że nie jest on również znany z obszaru sudeckiego, świętokrzyskiego oraz z podłoża zapadliśka przedkarpacciego.

dograptus acuminatus, *Diplograptus modestus*, *Orthograptus vesiculosus*, *Pristiograptus cyphus* oraz podpoziomy *Demirastrites fimbriatus* i *D. triangulatus*, a w górnej części poziom *Pristiograptus gregarius*. W powyższych poziomach występuje bogata fauna graptolitów, wśród których zasługują na uwagę rodzaje: *Rastrites*, *Demirastrites*, *Dimorphograptus*, *Pernerograptus* i *Petalograptus*. Całego zespołu graptolitowego nie będę tu przedstawiał, ponieważ w szczegółach zagadnienie to wykracza poza ramy niniejszego opracowania, z uwagi na konieczność korelowania tych osadów z obszarem świętokrzyskim, sudeckim i przedgórze Karpat.

Dolne warstwy pasłückie reprezentuje monotonna i cienka (2÷8 m miąższości) partia łupków ilastych, nieraz smolistych, barwy czarnej, rzadziej ilasto-krzemionkowych, ciemnoszarych, bez wtrąceń litytowych. Powyżej poziomu *Pristiograptus gregarius* pojawiają się pierwsze drobne wkładki ilowców zielonawych, dolomityczno-wapiennych, bez graptolitów, które są najbardziej charakterystyczne dla środkowych warstw pasłückich.

Ciągłość sedymentacji między ordowikiem a sylurem istniała tylko w obniżeniu kaszubsko-warمیńskim, co obserwujemy w otworze Lębork, gdzie poniżej poziomu *Glyptograptus persculptus* w mułowcach wapienistych występują trylobity *Dalmanitina mucronata*. Możliwe, że ciągłość ta również istnieje w zachodniej części obniżenia podlaskiego, ponieważ podobne wykształcenie granicznych osadów wykazuje profil w Tuszczu oraz częściowo w Zebraku. W pozostałych profilach natomiast wyraźnie zaznacza się przerwa sedymentacyjna, nawet charakteru tektonicznego, ponieważ na kontakcie syluru z ordowikiem w takich profilach, jak Pasłęk i Zebrak występuje nasilenie poślizgów i luster. Często na granicy z ordowikiem pojawia się zmiana sedymentacji. Czarne łupki graptolitowe syluru zastąpione są przez osady marglisto-piaszczyste ordowiku, przekątnie warstwowane, z wtrąceniami wapieni zrostkowych, gruzełkowatych, zlepieńcowatych, których grubość jest zmienna w różnych profilach w zależności od szybkości sedymentacji i czasokresu przerwy sedymentacyjnej.

Środkowe warstwy pasłückie. Warstwy te obejmują poziomy bądź to od *Cephalograptus cometa* do *Stomatograptus grandis*, bądź też lokalnie do *Spirograptus spiralis* włącznie. W głównej mierze odpowiadają one górnemu landowery, tj. podpiętru *Gala-Tarannon* w Wielkiej Brytanii oraz warstwowi żelikowickim i dolnym motolskim w środkowych Czechach. Poziomy graptolitowe *Cephalograptus cometa*, *Monograptus sedgwicki* i *Rastrites linnaei* znane są tylko z obniżenia litewskiego z profiliw Bartoszyce i Gołdap. Wyższe poziomy natomiast jak: *Spirograptus turriculatus*, *Monograptus crispus*, *Monoclimacis griestonensis*, *M. crenulata*, *Spirograptus spiralis* i *Stomatograptus grandis* są bardziej rozprzestrzenione, gdyż stwierdziłem je zarówno w syneklizie perybałtyckiej, jak też w zachodniej części obniżenia podlaskiego. Do najbardziej rozpowszechnionych poziomów należą bez wątpienia poziomy *Spirograptus turriculatus*, *Monoclimacis crenulata* i *Spirograptus spiralis*, które powszechnie są znane z obszaru świętokrzyskiego, sudeckiego i przedgórze Karpat (wiercenie Doliny koło Cieszanowa).

Wykształcenie litologiczne środkowych warstw pasłückich różni się

nieco od osadów leżących poniżej, jak i powyżej tych warstw. Głównie są to iłowce dolomityczno-wapienne o wyraźnej barwie zielonawej, rzadziej szarozielonawej o połysku jedwabistym, bez laminacji i łupkowości, z częstymi wtrąceniami cienkich, nieraz parocentymetrowej grubości łupków, bądź też iłowców czarnych z licznymi graptolitami. W iłowcach zielonawych fauna graptolitów prawie nie występuje, jedynie stwierdziłem w nich detryt krynoidów lub drobnych ramienionogów *Lingula* oraz bliżej nieokreślonych, prawdopodobnie z rodzaju *Pentamerus*.

Interesujący jest również stosunek malkrolaminacji iłowców zielonawych do czarnych łupków z graptolitami. Przedstawia się on różnie w poszczególnych profilach. Najczęściej dominują iłowce zielonawe, dolomityczne, łupki czarne występują natomiast sporadycznie i stanowią minimalną część całego kompleksu środkowych warstw pasłęckich. W związku z tym niemożliwe jest dokładne przesledzenie normalnego rozwoju fauny graptolitowej i całych zespołów, ponieważ jej występowanie w profilach ogranicza się do drobnych fragmentów. Dlatego też stopień dokładności rozpozniomowania tych osadów w poszczególnych profilach jest niejednakowy i wykazuje dość duże różnice (tab. 1). Pomimo tak nie sprzyjającej dla graptolitów sedymentacji, stwierdzono jednak prawie wszystkie odpowiedniki poziomów graptolitowych znanych dotychczas z omawianych warstw syluru czeskiego i brytyjskiego. Najslabiej jednak reprezentowana jest fauna w dolnej części środkowych warstw pasłęckich w profilu Lęborka, następnie Zebraka i częściowo w Tłuszczu. Na szczególne podkreślenie zasługuje tu brak tych osadów we wschodniej części obniżenia podlaskiego (Mielnik, Krzyże) oraz w depresji chełmskiej (Kaplonosy). W profilach tamtejszych utwory syluru zaczynają się poziomem *Cyrtograptus purchisoni*, natomiast w Krzyżach przerwa sedymentacyjna jest zapewne jeszcze większa, obejmująca osady warstw pasłęckich i, być może, dolnych poziomów warstw mielnickich.

Z ogólnej korelacji wynika, że utwory środkowych warstw pasłęckich wykazują jeszcze brak stabilizacji, istnieć bowiem mogły ruchy oscylacyjne dna basenu sedymentacyjnego, które zaobserwowano również w obrębie Gór Świętokrzyskich, a nawet w podłożu zapadliska przedkarpackiego. Mam tu na myśli podobny cykl sedymentacji iłowców zielonawych, dolomityczno-wapiennych z wkładkami łupków czarnych, które są charakterystyczne dla środkowych warstw bardziańskich w Górach Świętokrzyskich oraz dla środkowych warstw dolińskich w podłożu przedgórz Karpat (H. Tomczyk, 1962a). Jedynie w Górach Bardzkich i Kaczawskich utwory tego wieku wyrażone są bądź to łupkami krzemionkowymi, bądź też ilasto-krzemionkowymi z dobrze rozwiniętą fauną graptolitów (J. Oberc, 1953, 1957; L. Malinowska, 1955). Wydaje się, że plankton graptolitowy migrował cyklicznie do obszaru syneklizy perybałtyckiej i obniżenia podlaskiego, co związane być mogło z ruchami pogłębiającymi, które jednocześnie powodowały drobne zmiany sedymentu (H. Tomczyk, 1962a).

Górne warstwy pasłęckie. Osady tego wieku wykazują ustabilizowanie warunków sedymentacji zarówno w strefach płytszych, jak i głębszych ówczesnego zbiornika morskiego. Wyraźna stabilizacja uwidacznia się w monotonnym cyklu sedymentacyjnym, głównie ila-

stym, a podrzędnie ilasto-krzemionkowym lub marglisto-wapiennym, co uzależnione jest od głębokości basenu morskiego. Taki rozwój osadów bardzo korzystnie wpływał na rozprzestrzenienie się planktonu graptolitowego, który masowo występuje zarówno w syneklizie perybałtyckiej, jak i w obniżeniu podlaskim i w depresji chełmskiej. Poziomy graptolitowe znane od dawna z wenloku brytyjskiego i czeskiego mają tu prawie wszystkie odpowiedniki zamykające się między poziomem *Cyrtograptus purchisoni* a *Monograptus testis* włącznie. Szczególnie dobrze rozwinięte są poziomy dolne — *Cyrtograptus purchisoni* i *Monograptus riccartonensis* oraz górne — *Cyrtograptus lundgreni* i *Monograptus testis*. Bogata tu także jest inna fauna jak: trylobity, ramienionogi, małże, głowonogi i liliowce — sporadycznie występujące w iłowcach wapienistych, a częściej w osadach marglisto-wapiennych. Węglanowość przejawia się zazwyczaj w postaci soczewek i konkrecji wapiennych. Wtrącenia te związane są z przebiegiem strefy płytkonerytycznej, która wyraźnie zaznacza się w obniżeniu litewskim, następnie we wschodniej części obniżenia podlaskiego, a nawet w depresji chełmskiej. Szczególnie w otworach Gołdap i Kapłonosy występowanie soczewek i wkładek wapiennych jest dość znaczne. Pod względem stratygraficznym węglanowość ta przejawia się w poziomach *Cyrtograptus symmetricus*, *Monograptus flexilis*, *Cyrtograptus ellesi* i częściowo *Cyrtograptus perneri*. Poziomy te nie zostały stwierdzone w otworach Mielnik, Kapłonosy i Gołdap. Jedynie w tamtejszych osadach środkowego wenloku w facji wapiennej E. Tomczykowa oznaczyła *Odontopleura ovata*, *Calymene blumenbachi*, *Calymene* sp., *Diacalymene diademata*, *Proetus* sp. i inne ramienionogi *Chonetes*, *Atrypa*, *Glassia*, *Lingula*. Zespół tej fauny jest bardzo podobny do zespołu górnych warstw bardziańskich z synkliny bardziańskiej i kieleckiej w Górach Świętokrzyskich (E. Tomczykowa, 1958).

W podsumowaniu ogólnej charakterystyki warstw pasłęckich wspomnieć trzeba o ich stosunkach miąższościowych zarówno w facji wybitnie ilastej, jak i ilasto-marglistej oraz wapiennej. Otóż dolne warstwy pasłęckie, jak już wspomniałem, wyrażone tylko łupkami ilasto-krzemionkowymi, osiągają maksymalnie 8 m miąższości. Środkowe warstwy pasłęckie, charakteryzujące się wtrąceniami łupków graptolitowych w kompleksie iłowców zielonawych, dolomityczno-wapiennych, dochodzić nawet mogą do 40 m miąższości, co głównie obserwujemy w obniżeniu litewskim, w innych profilach natomiast osiągają zaledwie 15–30 m (tab. 1). Górne warstwy pasłęckie dochodzą w facji ilastej do 100 m miąższości, z czego tylko na poziomy najwyższe *Cyrtograptus lundgreni* i *Monograptus testis* przypada średnio około 50 m. W facji marglisto-ilastej miąższość tych warstw jest nawet nieco większa, osiąga bowiem 115 m (obniżenie litewskie), w facji marglisto-wapiennej natomiast (Kapłonosy, Mielnik) dochodzi zaledwie do 40 m.

Reasumując, ogólnie miąższość warstw pasłęckich w facji ilastej dochodzi do 150 m, a w facji ilasto-wapiennej lub marglistej do około 80 m.

LUDLOW

Osady odpowiadające temu piętru są najlepiej rozwinięte na całym obszarze platformy wschodnioeuropejskiej. W stosunku do niżej leżących

osadów wykazują dużą dysproporcję w rozkładzie miąższości oraz w charakterze niespokojnej sedymentacji, wyrażonej nieraz wkładkami tufitów i podrzędnie wtrąceń bentonitów. W oparciu o graptolity utwory ludlowu podzieliłem na dwie serie (podpiętra), które określone zostały regionalnie jako warstwy mielnickie i młodsze od nich — warstwy siedleckie.

WARSTWY MIELNICKIE

Osady tego wieku wykształcone są bądź to w facji wyłącznie ilastej, jak np. w Lęborku, bądź też ilastej z podrzędnymi soczewkami i koncentracjami wapieni ilastych lub marglistych, jak w przypadku profilów Żebrak i Pasłek, a następnie w facji ilasto-węglanowej, wyrażonej łąkami lub mułowcami wapnistymi z licznymi soczewkami i wkładkami wapieni (Kaplonosy, Mielnik, Gołdap), a nawet tylko w postaci osadów wapienno-marglistych, co stwierdzono w rejonie Białowieży w otworze wiertniczym Krzyże.

W osadach tego wieku występuje bardzo bogata fauna, głównie graptolitów, małżów i głowonogów, rzadziej trylobitów (*Dalmanites*, *Calymene*), członki liliowców i szczątki ryb. Najważniejszą jednak rolę odgrywają tu graptolity, na podstawie których w Wielkiej Brytanii dolne łupki z Ludlow (*Lower Ludlow Shales*) zostały szczegółowo rozpoznomowane.

W dolnej części warstw mielnickich prawie zawsze stwierdzono obecność form *Gothograptus nassa* (H o l m), a wyżej rodzaj *Pristiograptus*, głównie z grup „*vulgaris*“, „*gotlandicus*“, „*dubius*“ oraz „*nilssoni*“. Nad nimi występują już charakterystyczne i nowe rodzaje *Cucullograptus* i *Lobograptus* wykazujące duże zróżnicowanie gatunkowe (A. Urbanek, 1960) w asocjacji z *Saetograptus chimaera* i *Pristiograptus bohemicus*. W stropie warstw mielnickich stwierdziłem przewodnie gatunki. *Saetograptus leintwardinensis*, gdzie również znany jest gatunek typu czeskiego *S. leintwardinensis primus* (B o u č e k), które w Wielkiej Brytanii obejmują jeszcze dolne warstwy *Leintwardine* (*Lower Leintwardine Beds*).

Zazwyczaj na granicy lub w stropie najwyższego poziomu zaznacza się spłylenie zbiornika, pojawiają się osady węglanowe i piaszczyste o laminacji nieregularnej, przekątnej i spływowej, z nagromadzeniem muskowitu rzadziej biotyту. Nieraz występują wtrącenia wapieni zrostkowych, co interesująco jest wyrażone w profilu Gołdap i częściowo Żebrak. Ponadto we wkładkach wapiennych poziomu *Saetograptus leintwardinensis* występuje bogata fauna głowonogów, których ortocerakony nie są spłaszczone i dochodzą często do 70 cm długości. Z innej fauny częste są małże jak: *Cardiola bohémica*, *C. cornucopiae*, *C. signata*, *C. persignata* i inne. Rzadziej spotykane są trylobity, które w tym poziomie są bardzo charakterystyczne, odnoszą się bowiem do rodzaju *Spathacalymene*.

Facja bardziej ilasta występuje w Lęborku (H. Tomczyk, 1960b), jednak już w poziomie *Lobograptus scanicus* zaznacza się sedyment mułowcowy z dużym nagromadzeniem blaszek muskowitu o wyraźnie nieregularnej laminacji, podobnie jak na obszarze Gór Świętokrzyskich (H. Tomczyk, 1956). Miąższość warstw mielnickich w tym wykształceniu jest największa i dochodzi aż do 340 m. W facji ilastej ze sporadycznymi soczew-

kami i konkrecjami wapieni waha się natomiast w granicach 100÷150 m, jak np. w Żebraku, Pasłęku i Mielniku.

W zakończeniu podkreślam, że nie zostały tu szczegółowiej omówione zespoły fauny, gdyż występują tu duże analogie do dobrze poznanych warstw prągowieckich dolnego ludlowu z obszaru Gór Świętokrzyskich (H. Tomczyk, 1956, 1962b).

WARSTWY SIEDLECKIE

W sylurze platformowym Polski osady warstw siedleckich są najbardziej interesujące. Po raz pierwszy stwierdzono je w Żebraku koło Siedlec w 1958 r. i od tego czasu są już przedmiotem kilku omówień wstępnych (H. Tomczyk, 1960, 1962b). Ich interesujący charakter litologiczny, duże miąższości, analogia do obszaru łysogórskiego Gór Świętokrzyskich oraz niezmiernie bogate graptolity z nowymi gatunkami na pewno stanowią mało poznane ogniwo w sylurze europejskim. Ponadto rzucić one mogą całkiem nowe fakty na zagadnienia stratygrafii i paleogeografii ówczesnego basenu sedymentacyjnego w środkowej Europie. Z braku dostatecznego miejsca nie sposób jest omówić w tym opracowaniu wszystkich interesujących problemów, dlatego odwołuję się tu do prac publikowanych na ten temat, a jedynie ważniejsze zagadnienia pokrótce scharakteryzuję.

W sekwencji stratygraficznej interesująca jest górna część warstw siedleckich, występująca powyżej pionowego zasięgu *Pristiograptus bohemicus* (Barr.). Pojawiają się tu bowiem nowe gatunki graptolitów z grupy *dubius*, *ultimus*, *tumescens* oraz nieco wyżej pierwsze *formosus*, następnie *microdon* i *uncinatus*. Te ostatnie reprezentować mogą gatunki *Monograptus uniformis* i *M. cf. hercynicus*². Łącznie z wyżej podanym zespołem występują w sposób ciągły liczne graptolity z grupy *formosus*, wykazujące największe zróżnicowanie gatunkowe, polegające na różnej grubości rabdozomów, ich stopnia skręcenia, ilości tek na jednostkę długości, charakterze sikul, ogólnym kształcie tek i ich stosunku w części proksymalnej do dystalnej, a co najważniejsze w położeniu stratygraficznym, które dla tej grupy w przypadku profilu w Żebraku wynosi 180 m, a w profilu Lęborka 607 m zasięgu pionowego.

Fakty te są niezmiernie ważne, ponieważ w obrębie zasięgu pionowego graptolitów z grupy *formosus* odbywała się dość intensywne sedymentacja, a jednocześnie zachodziły nieprzerwanie wyraźne zmiany ewolucyjne wśród bogatych jeszcze zespołów graptolitów. Na innych obszarach Europy zachodzić wówczas mogły procesy orogeniczne lub następowały znaczne zmiany facjalne i w ukształtowaniu basenu sedymentacyjnego. Graptolity te stwierdziłem dotychczas w otworach Łeba 1, 2 i 3, Lębork, Bytów, Pasłęk, Gołdap, Mielnik i Żebrak koło Siedlec. Tak więc rozprzestrzenienie ich jest znaczne i odnosi się zarówno do obszaru syneklizy perybałtyckiej i obniżenia podlaskiego, jak i do depresji chełmskiej, na co wskazują wyniki stratygraficzne z wiercenia w Rudzie Lubuskiej (H. Tomczyk, 1962). Rzecz charakterystyczna, że niektóre gatunki z grupy

² Brak jest dotychczas szczegółowego opracowania tej grupy graptolitów, jak i dokładnego rozpoznania całego kompleksu warstw siedleckich.

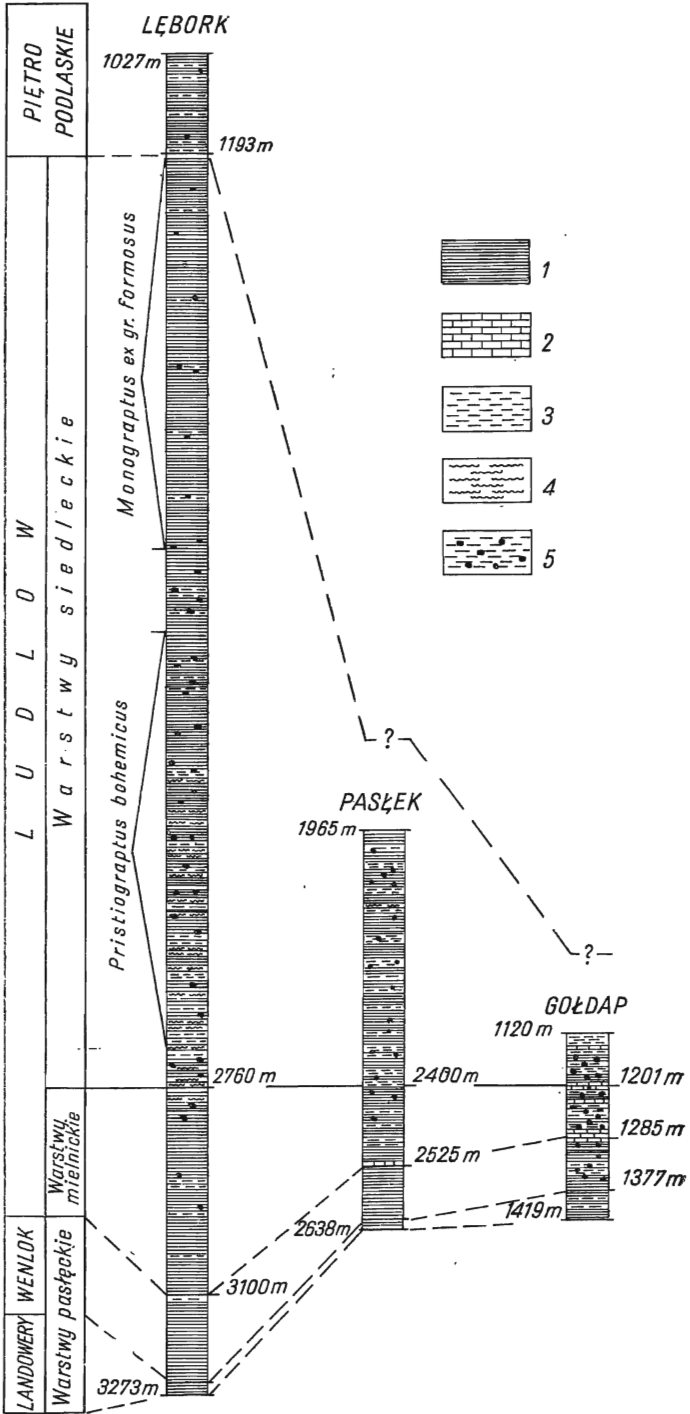
formosus mają bardzo szerokie rozprzestrzenienie geograficzne, znane są bowiem z Harcu, środkowych Czech, z obszaru nadbałtyckiego, następnie z Uralu, Jugosławii³ a nawet z Maroka. Wydaje się, że dokładniejsze poznanie tych graptolitów w zupełności zasługuje na uwagę.

Z końcem występowania ostatnich graptolitów grupy *formosus* kończy się również pionowy zasięg warstw siedleckich na obszarze platformowym w Polsce. Dodać jedynie wypada, że na pograniczu warstw siedleckich i młodszego od nich piętra podlaskiego pojawiają się po raz pierwszy gatunki trylobitów o budowie pośredniej między rodzajem *Acaste* a *Acastella* (E. Tomczykowa, 1962), które odgrywają dużą rolę w stratygrafii.

Przy rozpatrywaniu stosunków miąższościowych osadów warstw siedleckich zarówno na obszarze syneklizy perybałtyckiej (fig. 1), jak i obniżenia podlaskiego (fig. 2), gdzie zalegają one horyzontalnie, spostrzegamy wprost kolosalne różnice redukcji osadów. Miąższość tych warstw zmienna jest w granicach 70÷1570 m. W wykształceniu ilastym waha się w granicach 400÷1570 m, w facji mułowcowo-wapiennej natomiast 70÷245 m (np. Gołdap, Mielnik). W profilu Gołdap, gdzie stwierdziłem najmniejsze miąższości tych warstw, fauna graptolitowa jest jeszcze dość bogata, jednak ściśle ograniczona do wkładek iłowcowo-wapnistych, bądź częściowo marglistych, natomiast w soczewkach i wkładkach, prawdopodobnie ciągłych, wapieni wybitnie pelitycznych praktycznie nie jest ona spotykana. Stąd zasadnicze przypuszczenie, że redukcja miąższości tych osadów w stosunku do grubych kompleksów z Lęborka wywołana jest sedymentacją wapieni pelitycznych, które mogły się tworzyć bardzo powoli, w płytkim i bardzo spokojnym zbiorniku, do którego tylko okresowo docierał plankton graptolitowy. Otóż charakterystyczny zasięg grupy *formosus* w profilu Gołdap osiąga zaledwie 11,5 m, natomiast w Lęborku około 607 m. Różnice te są również duże dla zasięgu gatunku *Pristiograptus bohemicus* (Barr.). W Gołdapi wynosi zaledwie 30 m, w Lęborku natomiast osiąga aż 780 m. Wydaje się, że te dwa przykłady w zupełności charakteryzują odmienne cykle sedymentacyjne, a nawet przemawiają za odrębnością źródła donoszonego materiału do zbiornika sedymentacyjnego, co było już przedmiotem publikacji (H. Tomczyk, 1962b).

Na obszarze syneklizy perybałtyckiej skrajnie różniącymi się profilami, wywołanymi głównie odmiennym cyklem sedymentacji warstw siedleckich, są Lębork i Gołdap. Otwór Lębork położony w zachodniej części tej syneklizy, a więc w obniżeniu kaszubsko-warمیńskim, zawiera głównie osady ilaste. Gołdap natomiast położony w obniżeniu litewskim (wschodnia część) charakteryzuje osady wapienne. Profile Bartoszyc i Pasłęka wykazują fację pośrednią między Lęborkiem a Gołdapią z tą tylko różnicą, że warstwy siedleckie w Pasłęku bardziej są zbliżone do rejonu Lęborka, a z Bartoszyc do rejonu Gołdapi.

³ Graptolity te z obszaru Jugosławii osobiście oglądałem w zbiorach Dr M. Mihajlović (1961 r.) i Dr M. Veselinovica (1962), którzy przebywali w Polsce. Również dzięki uprzejmości Dr T. N. Koregn miałem możliwość widzieć te graptolity z obszaru Uralu, w czasie pobytu w Leningradzie w 1962 r. Odnosnie do gatunków tych z północnej Afryki informuje nas ostatnio literatura, np. L. Rousselle (1961) — Les graptolites gothlandiens au confluent des Oueds Bou — Regreg et Akrech — Rabat oraz S. Willefert (1962) — Quelques Graptolites du Silurien supérieur du Sahara septentrional (Bull. de la Soc. Geol. France, 7, sér. I, IV, Nr 1).



Rozkład facji omawianych warstw w syneklizie perybałtyckiej potwierdza się z wydzieleniem⁴ obniżenia kaszubsko-warmińskiego i obniżenia litewskiego, co dobrze jest uwidocznione w profilach tamtejszych wierceń zamieszczonych na fig. 1. Całkiem podobny rozkład facji obserwujemy na obszarze obniżenia podlaskiego (fig. 2). Typowo węglanowa facja płytkiego nerytyku istnieje w rejonie Białowieży (Krzyże), a w kierunku zachodnim przechodzi stopniowo w osady facji coraz głębszej. W profilu Mielnika występują już osady ilasto-wapienne, natomiast dalej na zachód — w Żebraku i Tuszczu — przeważa facja ilasta z podrzędną węglanowością jak w Pastęku. W depresji chełmskiej stosunki te układają się podobnie, z tą tylko różnicą, że poszczególne strefy facjalne są silnie zawężone i istnieć tu może bliskie przejście z nerytyku do strefy miogeosynklinalnej. Trudna jest jedynie interpretacja rozkładu facji warstw siedleckich między obniżeniem podlaskim a syneklizą perybałtycką, ponieważ na znacznym terenie brak jest dowodów opartych na wierceniach w utworach syluru. Należy jedynie przypuszczać, że wokół wyniesienia białoruskiego równomiernie przebiegała strefa nerytyczna (H. Tomczyk, 1960), a na zachód od niej rozkładały się facje coraz to głębsze. W obniżeniach platformowych natomiast sedymentacja górnego syluru, a w szczególności warstw siedleckich ma częściowo charakter zatokowy (fig. 1, 2).

Z uwagi na wyżej przedstawione fakty wydaje się, że w ogólnej sedymentacji osadów warstw siedleckich zachodzi bardzo duża analogia do sedymentacji warstw wydrysowskich w obszarze Łysogórskim Gór Świętokrzyskich (H. Tomczyk, 1956, 1962b). Prawdopodobnie w zachodniej części obniżenia kaszubsko-warmińskiego, a szczególnie w rejonie Lęborka i Bytowa istniały zbliżone zjawiska cyklu sedymentacyjnego jak na obszarze północnym Gór Świętokrzyskich. Osady warstw wydrysowskich o cechach synorogenicznych zawierają na przemian leżące iłowce, mułowce i szarogłazy i dają w efekcie przebieg sedymentacji fliszopodobnej (J. Czarnocki, 1936, 1957). Osady warstw siedleckich w rejonie Lęborka zawierają liczne wtrącenia sedymentu grubszego, mułowcowo-wapiennego i piaszczystego z licznym muskowitem, o częściowym charakterze łupków szarogłazowych. Ponadto silnie podkreślona mikro- i makrolaminacja materiału grubszego i pelitowego, często o charakterze nieregularnym, spływowym i przekątnym z hieroglifami, w znacznym stopniu potwierdza tę analogię. Dlatego uważam, że zarówno w obszarze Łysogórskim, jak i w rejonie Lęborka i Bytowa tworzenie się warstw wydrysowskich czy siedleckich ma charakter synorogenicznych osadów, ściśle związanych z wydźwignięciem się lądu. Na obszar Łysogór materiał donoszony był z południa, na obszar Lęborka i Bytowa natomiast z południowego zachodu (H. Tomczyk, 1962b).

4 Wyzdzenie dokonane przez W. Pożaryskiego (1963).

Fig. 1. Korelacja syluru w syneklizie perybałtyckiej
Correlation of the Silurian in the Peribaltic syneclise

1 — iłowce; 2 — wapień; 3 — mułowce ilaste; 4 — mułowce piaszczyste; 5 — konkretje wapienne

1 — claystones, 2 — limestones, 3 — clayey siltstones, 4 — arenaceous siltstones, 5 — calcareous concretions

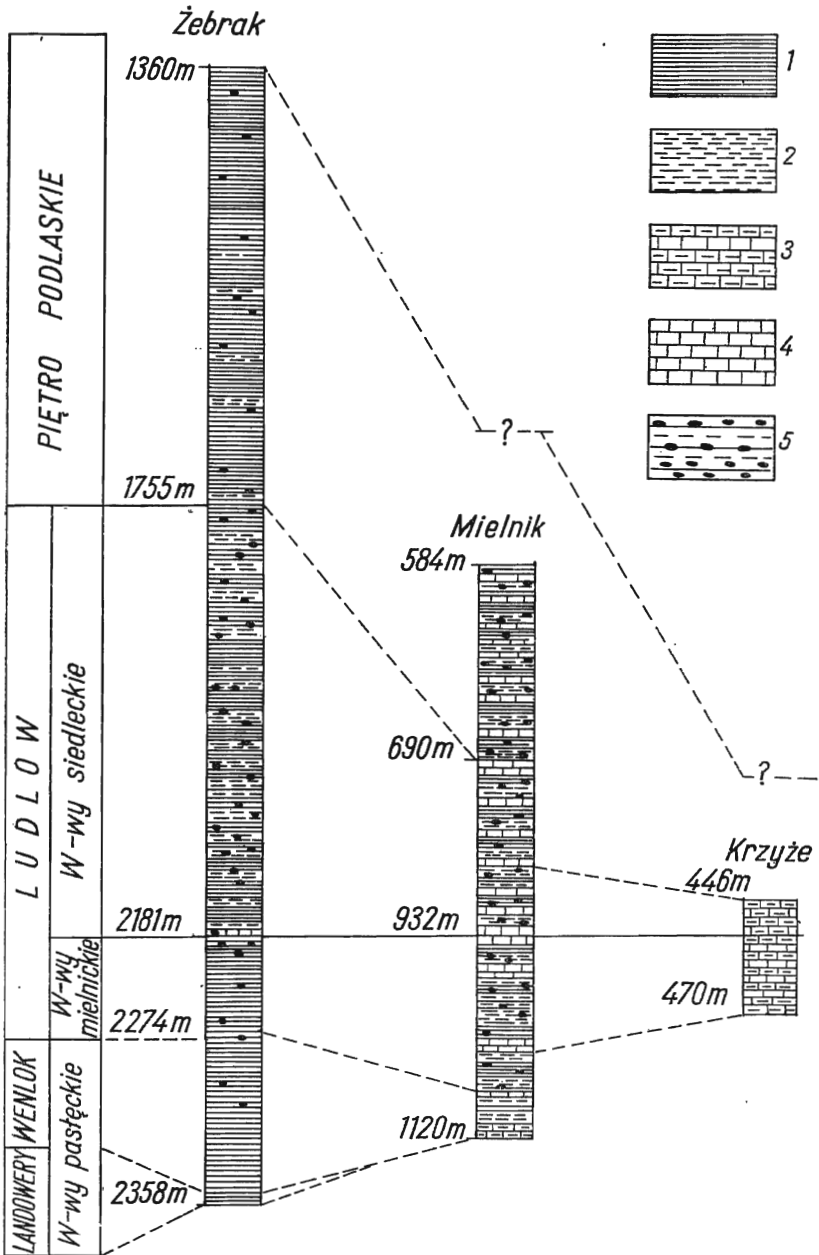


Fig. 2. Korelacja syluru w obniżeniu podlaskim
Correlation of the Silurian in the Podlasie depression

1 — iltowce; 2 — mułowce; 3 — wapienie margliste; 4 — wapienie; 5 — konkretje wapienne

1 — claystones, 2 — siltstones, 3 — marly limestones, 4 — limestones, 5 — calcareous concretions

PIĘTRO PODLASKIE

Osady tego wieku najlepiej są reprezentowane w profilu otworu Chełm (H. Tomczyk, L. Teller, 1956) oraz na Podlasiu w otworze Żebrak koło Siedlec (H. Tomczyk, 1958). Na północy natomiast zachowały się tylko najniższe ogniwa piętra podlaskiego po poziom *Pristiograptus ultimus* włącznie, a mianowicie w otworach: Łeba 1, Łeba 2, Lębork, Bytów i prawdopodobnie Gołdap. W niektórych profilach na granicy warstw siedleckich i podlaskich występują charakterystyczne trylobity jak: *Acaste*, *Acastella*, *Calymene*, *Proetus* i inne oraz ramienionogi: *Chonetes*, *Camarotoechia*, *Atrypa*, *Stropheodonta*, *Isorthis*, a także inne zespoły, które są charakterystyczne dla pogranicza warstw wydryszowskich i rzepińskich w Górach Świętokrzyskich (E. Tomczykowa, 1961, 1962). W stosunku do profili europejskich piętro podlaskie najbardziej zbliżone jest pod względem poziomów graptolitowych do warstw pędolskich z Barrandienu (B. Bouček, 1960, A. Příbyl, 1940). Podkreślić jednak trzeba, że przeprowadzenie ścisłej korelacji z innymi profilami europejskimi nie zostało jeszcze zakończone z uwagi na różnorodny charakter fauny występującej w ówczesnym zbiorniku sedymentacyjnym (E. Tomczykowa, H. Tomczyk, 1961).

Pod względem wykształcenia litologicznego warstwy piętra podlaskiego reprezentowane są przez monotonną serię iłowców, częściowo wapnistych barwy jasnoszarej i szarej z lekkim odcieniem zielonawym. Sporadycznie występują w nich soczewki i kongrecje wapieni ilastych, których większe nagromadzenie zaobserwowano w otworze Chełm (L. Teller, 1960). Miąższość tych osadów jest dość znaczna, dochodzi bowiem do 400 m. W obniżeniu podlaskim stropowe partie warstw siedleckich, występujące szczególnie w otworze Mielnik n/Bugiem, wykazują już większy udział materiału wapiennego w postaci nawet wkładek wapieni z bogatą fauną ramienionogów, małżów, głowonogów i trylobitów. Podobne wykształcenie tych osadów może być w obniżeniu litewskim, za czym pośrednio przemawia profil w Gołdapi. Dlatego na tych obszarach może być reprezentowana dolna część piętra podlaskiego; ale w facji wapiennej. Bardziej rozwinięta facja węglanowa osadów górno-sylurskich występuje na obszarze Podola oraz w centralnej części syneklizy perybałtyckiej (polsko-litewskiej) już na terenie Litwy. Nie jest bowiem wykluczone, że piętru podlaskiemu na Podolu odpowiadać mogą warstwy borszczowskie lub tzw. horyzont borszczowski, a z obszaru Litwy — horyzont jurajski a nawet tilzecki (J. Paškevicius, 1959).

Dotychczasowe rozpozniowanie piętra podlaskiego oparte jest głównie o faunę graptolitów, których zespoły są jeszcze dość bogate. Stwierdzono tu obecność poziomów graptolitowych od *Pristiograptus ultimus* do *Pristiograptus transgrediens* i *Monograptus angustidens* włącznie (tab. 1), które mogą stanowić odpowiedniki poziomów warstw pędolskich z obszaru środkowych Czech.

Z początkiem 1962 r. nawiercono osady przejściowe między sylurem a ewentualnym dewonem w otworze Kock, usytuowanym na tzw. podłożu synklinorium brzeżnego. Utwory te, określone przez E. Tomczykową jako warstwy kockie, reprezentują iłowce częściowo wapniste, szaro-

zielonawe ze sporadyczną fauną trylobitów, ramienionogów, głównie w partiach stropowych. Według E. Tomczykowej (1962) występuje tu fauna poziomu *Acastella heberti elsana*, która odpowiada warstwom bostowskim z obszaru półn. łysogórskiego Gór Świętokrzyskich. Warstwy kockie autorka ta traktuje jako odpowiedniki warstw bostowskich, które w ogólnej stratygrafii mogą już charakteryzować osady dolnego zedynu według E. i R. Richter (1954).

*
* *

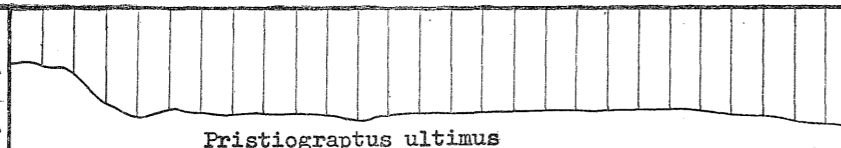
Rzecz charakterystyczna, że warstwy kockie w profilu Kock 1 nie leżą horyzontalnie, lecz są silnie zdyslokowane i zaburzone oraz zapewne sfałdowane, upady warstw wahają się w granicach 50÷90°. W kierunku północnym i północno-zachodnim od Kocka, na odcinku Kock — Garwolin oraz dalej, układ warstw syluru może być w dalszym ciągu zakłócony i sfałdowany, jak to obserwujemy w kierunku południowo-wschodnim od Kocka, tj. w profilu Rudy Lubyckiej oraz Rawy Ruskiej, w których osady syluru określone jako warstwy lubyckie są podobnie zaburzone jak w otworze Kock 1.

Wydaje się, że w obrębie tzw. podłoża synklinorium brzeźnego utwory syluru mogą być już przefałdowane wskutek procesów orogenicznych, zapewne młodokałedońskich (H. Tomczyk 1962b).

W zakończeniu niniejszej pracy wspomnieć wypada o procesach denudacji osadów górnosylurskich, która się wyraźnie zaznacza prawie we wszystkich odwierconych profilach. Zazwyczaj nad utworami syluru występują osady permu bądź karbonu, brak jest natomiast utworów dewonu, który nawiercony został zaledwie w otworze Chojnice — na południe od rejonu Lęborka i Bytowa oraz osiągnięty został w Tyszowcach położonych na północ od rejonu (Rudy Lubyckiej) Tomaszowa Lubelskiego.

Czasokres procesów denudacyjnych przypadać tu jeszcze może na pogranicze syluru i dewonu, następnie na cały dewon, a w niektórych regionach nawet na karbon. Największe zdarcie osadów syluru zaobserwowano w obniżeniu litewskim w profilu Bartoszc i w zachodniej części obniżenia podlaskiego w Tuszczu, a także we wschodniej części tego obniżenia — w Krzyżach. Zazwyczaj zdarcie osadów syluru sięga do poziomu *Pristiograptus bohemicus* (tab. 1), tj. do dolnej części warstw siedleckich. Natomiast w obniżeniu kaszubsko-warmińskim, w zachodnio-środkowej części obniżenia podlaskiego (Żebrak) oraz w depresji chełmskiej jest ono znacznie mniejsze, gdyż obejmuje tylko górną i środkową część piętra podlaskiego, a nawet w przypadku otworów Żebrak i Chełm jedynie najwyższe warstwy przejściowe między sylurem a dewonem. Nadmienić tu trzeba, że ta nierównomierność procesów denudacji i wielkość zdarcia osadów sylurskich nie tylko uzależniona była od ukształtowania powierzchni wydzwigniętej po sylurze, ale również od nierównomiernie następującej przerwy sedymentacyjnej i przyjścia cyklu oldredowego na obszarze platformowym. Wydaje się, że w synekлизie perybałtyckiej nie koniecznie musiał się odbywać pełny cykl sedymentacji syluru, a szczególnie odpowiedników piętra podlaskiego,

TABLICA STRATYGRAFICZNA SYLURU PLATFORMOWEGO W POLSCE
 / H. Tomczyk, 1963 /

Podział regionalny		SYNEKLIZA PERIBAŁTYCKA		OBNIŻENIE PODLASKIE		WYNIESIENIE ZRĘBOWE PODLASKO - LUBELSKIE					
Podział stratygraficzny		OBNIŻENIE KASZUBSKO - WARMIŃSKIE / Żeba 1, 2, 3, Lębork, Bytów, Pasiek /		OBNIŻENIE LITEWSKIE / Bartoszyce, Gołdap /		OBSZAR ZACHODNI / Żebrak, Tłuszcz /		OBSZAR WSCHODNI / Mielnik, Krzyż /		DEPRESJA CHEŁMSKA / Chełm, Kaplonosy /	
PIĘTRO PODLASKIE		125 ÷ 165 m ?		około 13 m	około 400 m	Pristiograptus transgrediens Monograptus boučeki Monograptus perneri Pristiograptus cf. lochkovenski Pristiograptus ultimus	?	około 100 m	Monograptus angustidens Pristiograptus transgrediens Monograptus boučeki Monograptus perneri Pristiograptus cf. lochkovenski Pristiograptus ultimus	około 400 m	
LUDŁÓW	WARSTWY SIEDLECKIE	435 ÷ 1570 m	Monograptus ex. gr. formosus Monograptus ex. gr. uncinatus Monograptus microdon Pristiograptus tumescens Pristiograptus bohemicus Pristiograptus fragmentalis Pristiograptus longus	65 ÷ 70 m	50 ÷ 425 m	Monograptus ex. gr. formosus Monograptus ex. gr. uncinatus Monograptus microdon Pristiograptus tumescens Pristiograptus bohemicus Pristiograptus fragmentalis Pristiograptus longus	?	75 ÷ 245 m	Pristiograptus bohemicus Pristiograptus longus	około 150 m / ?	
	WARSTWY MIELNICKIE	120 ÷ 340 m	Saetograptus leintwardinensis Lobograptus scanicus Pristiograptus nilssoni Pristiograptus gotlandicus Pristiograptus vulgaris Gothograptus nassa	85 ÷ 115 m	95 ÷ 105 m	Saetograptus leintwardinensis Lobograptus scanicus Pristiograptus nilssoni Pristiograptus gotlandicus Pristiograptus vulgaris Gothograptus nassa	?	25 ÷ 150 m	Saetograptus leintwardinensis Lobograptus scanicus Pristiograptus nilssoni Pristiograptus gotlandicus Pristiograptus vulgaris Gothograptus nassa	około 90 m	
WENŁÓCZ	WARSTWY PASIECKIE	Górne	90 ÷ 100 m	Monograptus testis Cyrtograptus lundgreni Cyrtograptus radians Cyrtograptus perneri Cyrtograptus cf. ellesi Monograptus flexilis Cyrtograptus symmetricus Monograptus riccartonensis Cyrtograptus murchisoni	50 ÷ 115 m	70 ÷ 85 m	Monograptus testis Cyrtograptus lundgreni Cyrtograptus radians Cyrtograptus perneri Cyrtograptus cf. ellesi Monograptus flexilis Cyrtograptus symmetricus Monograptus riccartonensis Cyrtograptus murchisoni	?	około 40 m	Monograptus testis Cyrtograptus lundgreni ? ? ? ? Monograptus flexilis Cyrtograptus sp. Monograptus riccartonensis Cyrtograptus murchisoni	około 42 m
LANDOWERY		Środkowe	17 ÷ 20 m	Stomatograptus grandis Spirograptus spiralis Monoclimacis crenulata Monoclimacis griestonensis Monograptus crispus Spirograptus turriculatus Rastrites linnaei Monograptus sedgwicki Cephalograptus cometa	25 ÷ 40 m	14 ÷ 30 m	? Spirograptus spiralis Monoclimacis crenulata Monoclimacis griestonensis Monograptus cf. crispus Spirograptus cf. turriculatus ? ? ?	?			
		Dolne	3 ÷ 8 m	Pristiograptus gregarius Demirastrites triangulatus Demirastrites fimbriatus Pristiograptus cyphus Orthograptus vesiculosus Diplograptus modestus Akidograptus acuminatus Glyptograptus persculptus	2 ÷ 3 m	0,2 ÷ 5 m	Pristiograptus gregarius ? Demirastrites cf. fimbriatus Pristiograptus cyphus Orthograptus vesiculosus Diplograptus modestus Akidograptus acuminatus	?			

których pełne wykształcenie obserwujemy w obniżeniu podlaskim i w depresji chełmskiej, a więc bardziej na południe od syneklizy perybałtyckiej. Możliwe, że tylko w centralnej jej części, na obszarze Litwy zachowały się i sedymentowały utwory górnosylurskie.

W związku z powyższymi faktami możemy wnioskować, że osady oldredu następowały powoli i stopniowo z północy na południe, a najpóźniej objęły one obszar Podola.

Instytut Geologiczny
Nadesłano 25 lutego 1963 r.

PIŚMIENNICTWO

- BOUČEK B. (1960) — Einige Bemerkungen zur Entwicklung der Graptolithenfauna in Mitteldeutschland und Böhmen. *Geol. Jb.*, **9**, nr 5, p. 556—564. Berlin.
- CZARNOCKI J. (1936) — Przegląd stratygrafii i paleogeografii dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. *Spraw. Państw. Inst. Geol.*, **8**, p. 129—162, z. 4. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1957) — Geologia regionu łysogórskiego. *Pr. Inst. Geol.*, **18**. Warszawa.
- DAHLGRÜN F., SEITZ O. (1944) — Die Bohrung Leba in Pommern. *Jb. Reichsanst. Bodenforsch.*, **63**, p. 82—94. Berlin.
- HEDE J. E. (1942) — On the Correlation of the Silurian of Gotland. *Medd. Geol. Min. Inst.*, **101**, p. 1—25. Lund.
- KSIAŻKIEWICZ M., SAMSONOWICZ J. (1952) — Zarys geologii Polski. Państw. Wyd. Naukowe. Warszawa.
- KUŹNIAROWA A. (1962) — Petrografia syluru z wierceń w Żebraku, Pasłęku i Lęborku. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- MALINOWSKA L. (1955) — Stratygrafia gotlandu Gór Bardzkich. *Biul. Inst. Geol.*, **95**, p. 51—71. Warszawa.
- NIKIFOROWA O. I., OBUT A. M. (1960) — Zur Frage der Silur — und — Devon-Grenze in der UdSSR Die Materialien zur Arbeitstagung über die Stratigraphie des Silurs und des Devons (Bonn—Bruxelles 1960). Die Vortrage von den Sowjetischen Geologen. Leningrad.
- OBERC J. (1953) — Problematyka geologiczna Gór Bardzkich. Przewodnik do wycieczki w Góry Bardzkie. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **21**. Kraków.
- OBERC J. (1957) — Region Gór Bardzkich. Przewodnik dla geologów. Wyd. Geol. Warszawa.
- PŘIBYL A. (1941) — Graptolitová fauna českého středního ludlovu (svrchní eř). *Vest. Geol. Úst.*, **16**, p. 63—73. Praha.
- RICHTER R. E. (1956) — Die Trilobiten des Ebbesattels. *Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges.*, **488**, p. 1—76. Frankfurt a. M.
- PAŠKEVIČIUS J. (1959) — Stratigrafiniai ir paleogeografiniai pietu Pabaltijo siluro (Gotlando) Bruozai. *VVU Moksolo darbai. Biol. geogr. ir geol.*, **6**, p. 225—239. Vilnius.

- POŻARYSKI W. (1963) — Jednostki geologiczne Polski. *Prz. geol.*, **11**, p. 4—9, nr 1. Warszawa.
- TELLER L. (1960) — Wyniki wiercenia w Chełmie. *Sylur. Biul. Inst. Geol.*, **165**, p. 42—60. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1956) — Wenlok i ludlow w synklinie kieleckiej Gór Świętokrzyskich. *Pr. Inst. Geol.*, **16**. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1958) — Osady środkowego ludlowu nawiercone na Podlasiu w Żebraku koło Siedlec. *Kwart. geol.*, **2**, p. 711—720, z. 4. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1960a) — Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Z. 4 — Sylur. *Inst. Geol. Warszawa.*
- TOMCZYK H. (1960b) — The problem of the boundary between the lower and Middle Ludlovian in Central Europe. *Inter. Geol. Congr. XXI Session-Norden. Copenhagen.*
- TOMCZYK H. (1962a) — Występowanie form *Rastrites* w dolnym sylurze Gór Świętokrzyskich. *Biul. Inst. Geol.*, **174**, p. 65—87. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1962b) — Problem stratygrafii ordowiku i syluru w Polsce w świetle ostatnich badań. *Pr. Inst. Geol.*, **35**. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1962c) — Uwagi o sedymentacji warstw wydrysżowskich w regionie łysogórskim i warstw siedleckich w otworze Lębork. *Prz. geol.* **10**, p. 407—410, nr 8. Warszawa.
- TOMCZYK H., TELLER L. (1956) — The Ludlow Deposits in Eastern Poland. *Bull. Acad. Pol. Soc., Cl. III.* **4**, p. 549—553. Warszawa.
- TOMCZYK H., TOMCZYKOWA E. (1961) — Problem granicy między sylurem a dewonem w Polsce. *Prz. geol.*, **9**, p. 357, nr 7. Warszawa.
- TOMCZYKOWA E. (1962) — Warstwy bostowskie i ich odpowiedniki facjalno-stratygraficzne. *Prz. geol.*, **10**, p. 403, nr 8. Warszawa.

Генрик ТОМЧИК

СТРАТИГРАФИЯ СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ПОЛЬШИ

Резюме

В 1957 и 1961 годах силурийские отложения на территории Восточно-Европейской платформы были встречены несколькими буровыми скважинами — Лэба 2, Лэба 3, Лемборк, Бытув, Паслэнк, Бартошице, Голдап, Жебрак, Мельник, Глуц, Кжиже и Каплёносы. Общий объем материала из вышеуказанных буровых скважин составляет около 8000 пог. м. керна. Отобранная из этого керна фауна очень богатая и многочисленная поэтому необходимо будет еще более точно ее исследовать.

Силурийский бассейн в Польше охватывал довольно обширную территорию, образуя восточное продолжение Северо-Европейской геосинклинали. С юго-востока этот бассейн окаймлялся районом Свентокшиского антиклинория, а с се-

веро-востока — Восточно-Европейской платформой. В главной мере являлся он продолжением ордовикского осадочного цикла. Однако по отношению к ордовикскому водоёму силурийских седиментационный бассейн на территории Польши резко углубляется и расширяется так, что условия эпиконтинентального моря, существующие в ордовике в резко изменяются в силурийское время, принимая геосинклинальный характер, особенно в центральной его части.

Платформенные силурийские отложения по литологическому развитию и распределению мелко- и глубоководных областей тесно связаны с территорией Русской платформы, в частности с силурийскими породами Прибалтийских Республик, затем с отложениями полуострова Сконе и только частично с силурийскими отложениями острова Готланд. Кроме того, мелководные отложения проявляют большое сходство с силурийскими породами территории Вольни и Подоля.

По отношению к образованиям Свентокшских гор наблюдается также большое сходство, особенно тех платформенных силурийских отложений, которые были встречены в более глубоких зонах так называемого краевого синклинария (например, буровые скважины Лемборк, Бытув, Паслэнк и Жебрак). В этих скважинах преобладает глинистая фауна с граптолитами, спорадически встречаются известняковые линзы и конкреции, распространенные также в бардзянских и пронговецких слоях Свентокшских гор.

Имевшееся подразделение платформенных силурийских отложений Польши указывает на то, что почти все эквиваленты граптолитовых слоев представлены здесь богатой фауной руководящих граптолитов (стратиграфическая таблица), что свидетельствует о существовании открытого бассейна и благоприятных условий для миграции из примыкающих морей.

Стратиграфическое подразделение силурийских образований производится, главным образом, на основании граптолитовых комплексов, наиболее обильно здесь распространенных. Для отдельных комплексов или стратиграфических свит вводится автором новая номенклатура слоев. Залегающие в низах пасленкские слои являются эквивалентами ландовского и венлокского ярусов, а лудловскому ярусу будут здесь отвечать мельникские слои, охватывающие еще зону *Saetograptus leintwardinensis* и вышележащие седлецкие слои совместно с комплексом граптолитов *ex gr. formosus*. Более детальное описание вышеназванных слоев с указанием встречающихся фаунистических комплексов приводится в польском тексте.

Верхние глинистые породы с граптолитами, залегающие над седлецкими слоями, вероятно, не являются уже эквивалентами лудловского яруса Великобритании. Принимая это во внимание эти породы, определяющиеся до сих пор как подляские слои, автор рассматривает в настоящее время как подляский ярус. Этот ярус в платформенных силурийских отложениях в глинистой фации с граптолитами будет характеризовать образования более молодые чем эквиваленты лудловского яруса Великобритании, с такой ороворкой, что до сих пор отсутствует детальная корреляция кровли седлецких слоев или подошвы подляского яруса с верхами лудловских отложений Великобритании. В буровой скважине Коцк встречен в глинистой фации без граптолитов трилобит *Acastella heberti elsana*, характерный для нижней части бостовских слоев северного района Свентокшских гор. Не исключено, что отложения из Коцка определенные как коцкие слои могут являться уже эквивалентами низов жединского яруса и они моложе пород подляского яруса (Э. Томчикова, 1962).

Henryk TOMCZYK

SILURIAN STRATIGRAPHY IN NORTHEASTERN POLAND

S u m m a r y

In 1957—1961 the Silurian deposits of the East-European platform area have been encountered in the following bore holes: Łeba 2, Łeba 3, Bytów, Pasłek, Bartoszyce, Gołdap, Żebrak, Mielnik, Tuszcz, Krzyże and Kaplonosy. The whole of the material obtained from these bore holes is as much as 8000 m of drill core. The fauna prepared of the drill core is very rich and numerous, thus more detailed study must be carried on in the future.

The Silurian basin in Poland extended over a fairly vast area and constituted the eastern branch of the North-European geosyncline. In the southeast, the basin was restricted by the Święty Krzyż anticlinorium, in the northeast by the East-European platform. In general, it represented a continuation of the Ordovician sedimentary cycle. However, as compared with the Ordovician basin, the sedimentary basin of the Silurian in Poland is characteristic of deepening and widening of its extent. The epicontinental character of the sea existing at the Ordovician time considerably changed during the Silurian into a miogeosynclinal one, especially in the central part.

As concerns lithological development and zonal distribution of shallower and deeper neritics, the Silurian of the platform is closely connected with the Russian platform area, particularly with the Silurian of the Baltic countries, and with the Scania area, partly also with the Silurian of Gotland. Moreover, the shallower neritics show great analogies with the Silurian occurring in the Wolynia and Podolia areas.

A similarity to the area of the Święty Krzyż Mts. is also distinctly visible, particularly as concerns the platform Silurian deposits which have been reached within the deeper zones of the so-called marginal synclinorium in such profiles as Lębork, Bytów, Pasłek and Żebrak. In these profiles an argillaceous facies with graptolites predominates. Sporadically, there occur also calcareous lenses and concretions which are found in the Bardo and the Prągowiec beds of the Święty Krzyż Mts.

The so far applied subdivision of the platform Silurian in Poland shows that almost all the equivalents of the graptolite zones are here richly represented by species of index graptolites (see stratigraphical table) proving an open basin character and a convenient connection with the neighbouring areas.

The stratigraphical subdivision of the Silurian is mainly based on the assemblages of graptolites represented here in quantities. For individual complexes or stratigraphical series the author introduced new nomenclature of beds. Hence, the lowermost Pasłek beds are an equivalent of both Llandoveryan and Wenlockian stages, however, the Mielnik beds comprising also the zone *Saetograptus leintwardinensis* and the overlying Siedlce beds together with the extension area of the graptolites ex gr. *formosus*, correspond to the Ludlovian stage. A detailed description of these beds and a list of faunal assemblages occurring in the area discussed, are given in the Polish text.

The upper argillaceous deposits with graptolites appearing above the Siedlce beds probably are not an equivalent of the British Ludlovian stage. Therefore,

the so far determined deposits as Podlasie beds are called now by the present author — Podlasie stage. As concerns the platform Silurian in the argillaceous facies with graptolites, this stage should characterize the younger deposits than the equivalents of the British Ludlovian stage, however, with this reservation that there does not exist a detailed correlation of the top part of the Siedlce beds or of the bottom part of the Podlasie stage with the uppermost Ludlovian (Upper Whitcliffe beds) of Great Britain. In the bore hole Kock a trylobite *Acastella heberti elsana* has been found to occur in the argillaceous facies without graptolites. This form is characteristic of the lower part of the Bostów beds in the northern area of the Święty Krzyż Mts. It is also possible that the deposits of Kock, determined as Kock beds, may already represent the equivalents of the lowermost Gedinnian and are younger than those of the Podlasie stage (E. Tomczykowa, 1962).