

UKD 551.733.3.006:001.4](438):061.6.055.1:55(438)“1866/1979”

Ewa TOMCZYKOWA, Henryk TOMCZYK

Ewolucja poglądów na korelację i nomenklaturę stratygraficzną osadów syluru i najniższego dewonu w Polsce

Przedstawiono schemat rozwoju badań stratygraficznych syluru Polski ze szczególnym uwzględnieniem nomenklatury stratygraficznej. Porównano postęp badań, związany z licznymi wierceniami na platformie wschodnioeuropejskiej, z opracowaniami starszymi dotyczącymi wyłącznie odsłoneń. Przedstawiono możliwości konstruowania różnego typu map geologicznych oraz interpretację rozwoju Prototydy wzdłuż szelfu Fennoarmacji.

WSTĘP

W postępie nauk geologicznych doniosłą rolę odgrywają badania syluru na podstawie zespołów graptolitów. W okresie 35-lecia PRL całokształt tych badań dotyczył biostratygrafii, sedymentacji, tektoniki i szeroko pojętej korelacji, co związane jest z profilami głębokich wierceń. W ramach prac Instytutu Geologicznego lub górnictwa naftowego coraz częściej przewiercane są osady młodopaleozoiczne i utwory syluru stają się dostępne do badań. Nie zawsze jednak istniały możliwości przewiercenia całych kompleksów skał dolnego dewonu i syluru, szczególnie w litofacji ilasto-mułowcowej z graptolitami. Fakty takie wynikały z głębokiego występowania osadów, ich dużych miąższości lub z układu zaburzeń tektonicznych. Uzyskane dotychczas profile na skłonie platformy na odcinku Koszalin – Chojnice – Toruń – Mszczonów – Radom – Kraśnik utykają w ilowcach syluru, rzadziej ordowiku, najczęściej sfałdowanych bez możliwości ich przewiercenia.

Rozprzestrzenienie syluru w Polsce w facji graptolitowej zostało stwierdzone w Górach Świętokrzyskich, Sudetach, na przedgórzu Karpat, w strefie fałdowej krakowsko-myszkowskiej oraz na platformie wschodnioeuropejskiej wraz z wy-

żej wspomnianą częścią marginalną. Rozpoziomowanie osadów ilasto-mułowcowych z graptolitami odgrywa doniosłą rolę w poprawnym określeniu budowy geologicznej Polski i krajów ościennych oraz wpływa na programowanie badań podstawowych i poszukiwawczych. W obszarze Polski istniała sedimentacja morska połudłowska a przedemska. Dopiero w późnym zigenie zmieniła się ona na lagunowo-lądową typu brytyjskiego old redu. W późnym sylurze sedimentację morską reprezentują osady z fauną graptolitów wieku siedlce i podlasie, obejmujące pięć nowych pięter dotychczas nie nazwanych, a we wczesnym dewonie — osady żedynu i zigeny (regionalne piętra bostowskie i ciepiewskie), zawierające trylobity i inną faunę bentoniczną. Cały ten długotrwały epizod odpowiada w Wielkiej Brytanii sedimentacji tzw. *Lower Old Red Sandstone*, obejmującej w Walii regionalne piętra Downtonian, Dittonian i Breconian (tab. 1 i 2).

Warto również wspomnieć, że autorzy w niniejszym artykule traktują jednostki stratygraficzne: landower, wenlok, ludlow oraz żedyn, zigen i ems jednoznacznie jako brytyjskie *Series* (L.R.M. Cocks i in., 1971; M.G. Bassett i in., 1975; M.R. House i in., 1977), a nie jako piętra stosowane dawniej. W Polsce odpowiadają im tylko wydzielenia siedlce i podlasie, natomiast osady określane jako bielskie, mielnickie, bostowskie czy ciepiewskie mają charakter regionalnych pięter biostratygraficznych.

RYS HISTORYCZNY BADAŃ

Osady syluru, w tym również facji graptolitowej, zostały po raz pierwszy odkryte w Polsce w 1866 r. przez L. Zejsznera. Z prac tego autora wynika, że już ponad 110 lat temu w Górach Świętokrzyskich były znane dwie wschodnie łupków graptolitowych: jedna w antyklinie Zbrzy, położonej 15 km na południe od Kielc, i druga na wschodzie w parowie Kleczanowa k. Sandomierza. Z odsłoneń tych pochodzą graptolity określone przez L. Zejsznera. Badania tego autora i późniejsze wyniki prac prowadzonych w tym regionie przez J. Trejdosiewicza, G. Güricha, J. Siemiradzkiego i innych przyczyniły się do poznania syluru polskiego, który stanowił odpowiedniki brytyjskiego landoweru, wenloku i ludlowu. Pod koniec XIX w. poza regionem świętokrzyskim osady sylurskie i dolnodewońskie od dawna znane były na Podolu, jednak w litofacji węglanowej bez graptolitów; notowano również już wówczas pierwsze graptolity w Górach Bardzkich i Górach Kaczawskich w Sudetach.

Po raz pierwszy podział syluru i najniższego dewonu z uwzględnieniem klasyfikacji chronostratygraficznej warstw podał W. Szajnocha (1889), wyodrębniając na Zachodnim Podolu warstwy skalskie, borszczowskie, czortkowskie i warstwy z Iwania (tab. 1). W latach dwudziestych naszego stulecia dalsze rozwinięcie tych prac przez R. Kozłowskiego (1929) pozwoliło wyodrębnić na podstawie brachiopodów nowe piętra stratygraficzne: skała, borszczów i czortków (tab. 1).

W latach międzywojennych idea skorelowania osadów syluru polskiego z profilami brytyjskimi ponownie została podjęta przez J. Czarnockiego i J. Samsowicza w ramach kartowania geologicznego Gór Świętokrzyskich przez Państwowy Instytut Geologiczny. Poza wcześniej poznanej serią graptolitową sięgającą po ludlow włącznie, stwierdzono tutaj młodszą serię szarogłazową, lokalnie ze zlepieńcami lub wapieniami z fauną. W ogólnej korelacji osady te nastęrczały znacznych trudności z braku graptolitów lub obecności nielicznej fauny bentonicznej słabo wówczas poznanej w profilach syluru Europy. W 1936 r. J. Czarnocki podzielił serię szarogłazowo-łupkową górnego syluru na warstwy wydryszowskie

i rzepińskie. Specyficzne wykształcenie tych osadów i zajmowana pozycja stratygraficzno-regionalna pozwoliła J. Czarnockiemu (1950) nadać tym warstwom rangę nowych pięter: wydryszów i rzeplin (tab. 1); to ostatnie piętro podzielił on na podpiętra dolne i górne, wliczając w nie warstwy bostowskie.

W powojennym okresie badań syluru w Instytucie Geologicznym można wyróżnić dwa etapy: wcześniejszy (1945–1960) i późniejszy (1960–1979). W latach 1945–1960 prace dotyczyły głównie stratygrafii i kartografii tych osadów zarówno w obrębie naturalnych wychodni, jak również na podstawie wierceń poszukiwawczych w regionie kieleckim i łysogórskim. Badania rozwinięte w latach 1954–1962 przez H. Tomczyka umożliwiły rozpozniomowanie całego kompleksu syluru wraz z ustaleniem stratygraficznego i regionalnego zasięgu facji graptolitowej w stosunku do serii szarogłazowej. Ponadto przyczyniły się one do zmodyfikowania i uściślenia granic między piętrami oraz granic z ordowikiem i dewonem w obszarze świętokrzyskim, uznanym wówczas dla Polski za klasyczny.

Równoległe z opracowywaniem graptolitów przystąpiono do badań fauny bentonicznej, głównie trylobitów (E. Tomczykowa), w mniejszym stopniu brachiopodów, małżów, ślimaków itp. Prace te dały podstawy do skorelowania odmiennych regionów: łysogórskiego i kieleckiego, a nawet umożliwiły powiązanie z podłożem przedgórza Karpat, gdzie w rejonie Lubaczowa (na wschodzie) i w rejonie Mędrzechowa k. Szczucina (na zachodzie) zostało odwierconych kilka profiliów syluru (H. Tomczyk, 1962, 1970).

Późniejszy etap badań (lata 1960–1979) zapoczątkowany został w 1956 r. odwierceniem iłowców z graptolitami górnego syluru w otworze Chełm IG 1 (H. Tomczyk, L. Teller, 1956). Ten etap wiąże się z prowadzeniem na szeroką skalę głębokich wierceń dla badań podstawowych i poszukiwawczych w obszarze platformy wschodnioeuropejskiej, co autorzy szeroko omawiają we wcześniejszych pracach.

REGIONALNE WYSTĘPOWANIE SYLURU I FACJI GRAPTOLITOWEJ

Graptolity odgrywają decydującą rolę w rozpozniomowaniu polskiego syluru, a także ordowiku. W sylurze facja graptolitowa jest szeroko rozprzestrzeniona zarówno w zasięgu stratygraficznym, jak i regionalnym. Obejmuje bowiem pełne profile od landoweru po podlasie włącznie (tab. 2). W rozległym obszarze starej platformy iłowce z graptolitami występują nie tylko wzdłuż jej skłonu, ale także znane są z zachodniej i centralnej części obniżenia perybałtyckiego, zachodniej części zapadliska podlaskiego, obniżenia lubelskiego i regionu radomsko-łysogórskiego. Facja graptolitowa sięgała zatem od brzegu platformy ku południowi i południowemu zachodowi nie tylko do Łysogór, ale lokalnie wkraczała na północne przedpole masywu małopolskiego. Podobne rozprzestrzenienie graptolitów istniało już w karadoku, którego iłowce znane są z Łysogór i rejonu Lubaczowa (H. Tomczyk, 1962, 1970). Po fazie takońskiej z początkiem syluru sedymentacja osadów ilastych z graptolitami objęła stopniowo region kielecki. Dowodem tego są wychodnie łupków wenloku i ludłowu w Bukówce, Mójczy i Niestachowie, następnie w Zbrzy, w synklinie Barda i na wschodzie w Międzygórzu k. Sandomierza.

W labilnej strefie miogeosynklinalnej rejonu Koszalin–Chojnice już w karadoku rozwinięte były osady litofacji ilastej z graptolitami, osięgające duże miąższości. Litofacja ta przenikała także na zachodni obszar syneklizy perybałtyckiej. W peryferycznej południowo-wschodniej części tej strefy cechy miogeosynklinalne utrzymały się także w landowerze, o czym świadczą profile otworów Lutom 1

Stratygraficzna klasyfikacja syluru i dolnego dewonu polskiego
w nawiązaniu do wysp brytyjskich

| System | Podział stosowany przez autorów | | Podział brytyjski | | |
|------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|-----------|
| | oddziały | piętra i podpiętra | Series | Stages | |
| D e w o n d o l n y | ems facja oldredowa | | /Lower Old Red Sandstone/ | Breconian | |
| | zigen | ciepielów | | ciepielowskie górne | ? |
| | | ciepielowskie dolne | | | |
| | żedyn | bostów | | bostowskie górne | Dittonian |
| | | | | bostowskie dolne | |
| | S y l u r | podlasie | | piętra nie nazwane | górne |
| dolne | | | | | |
| siedlce | | piętra nie nazwane | górne | Leintwardinian | |
| | | | środkowe | | |
| | | | dolne | | |
| ludlow | | mielnik | mielnickie górne | Bringewoodian | |
| | mielnickie dolne | | Eltonian | | |
| wenlok | bielsk | bielskie górne | Homerian | Gleedon | |
| | | bielskie dolne | | Whitwell | |
| landower | górnny | | Llandoverly | Telychian | |
| | dolny | | | Fronian | |
| | | | | Idwian | |
| | | | | Rhuddanian | |

i Toruń 1, w których iłowce i mułowce landoweru są podobnie sfałdowane jak od dawna znanego karadoku.

W południowej Polsce między masywem małopolskim od zachodu a skonsolidowanym podłożem (masywem) Górnośląskiego Zagłębia Węglowego od wschodu stwierdzona została labilna strefa krakowsko-myszkowska, ujawniająca sfałdowane utwory staropaleozoiczne, w tym głównie syluru. Wiercenia poszukiwawcze w latach 1962–1978 w rejonie Olkusza, Zawiercia i Mrzygłodu (S. Siedlecki, 1962; H. Tomczyk, 1970) wykazały pod mezozoikiem lub karbonem, a nawet dewonem, wychodnie łupków graptolitowych ludlowu poziomów *Neodiversograptus nilssoni* i *Lobograptus progenitor* – *Lobograptus scanicus* i młodszych formacji szarogłazowych. Natomiast w wenloku i landowerze trwać mogła tu nawet sedimentacja w środowisku głębokomorskim bez planktonu graptolitowego. W Sudetach istniały wówczas warunki geosynkinalne, o czym świadczą łupki i lidyty landoweru i częściowo wenloku, występujące zarówno w Górach Bardzkich, jak i w Górach Kaczawskich. Rozwój dolnych łupków graptolitowych po poziom *Lobograptus scanicus* wskazuje na podobną pozycję stratygraficzną (L. Malinowska, 1955) ich stropu jak w ludlowie Turynii (H. Jaeger, 1976). W Sudetach dolne i górne łupki graptolitowe nie są przedzielone wapieniami ochrowymi jak w Turynii, lecz dolnymi łupkami zdanowskimi bez graptolitów (J. Oberc, 1972). Sudety i Turynia znajdowały się zapewne w obszarze o nieco odmiennym przebiegu sedimentacji i znacznie były oddalone od skłonu platformy wschodnioeuropejskiej, o czym świadczy brak fauny bentonicznej typu szelfu Fennosarmacji (H. Tomczyk, E. Tomczykowa, 1978; E. Tomczykowa, H. Tomczyk, 1979a).

BIOSTRATYGRAFIA I PROFILE WIERCEN

Przeciętna miąższość iłowców i mułowców syluru na platformie wynosi 1000 m i wzrasta na zachodzie zapadliska podlaskiego do 1500 m oraz w syneklizie perybałtyckiej do 2000–3000 m. Natomiast w skłonowej i pogrążonej strefie szelfu przekraczać może ona nawet 4000 m, jak można sądzić z danych pośrednich. Średnia miąższość syluru jest więc pięciokrotnie większa od miąższości występującego tam kambriu i trzydziestokrotnie od miąższości ordowiku. Opracowanie tak grubego kompleksu wraz z osadami przejściowymi do dewonu stało się istotne dla poznania budowy geologicznej tego obszaru. W latach 1956–1979 w polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej odwiercono ponad 150 000 mb profiliów syluru. Pomimo zastosowania w otworach wiertniczych nowych metod badawczych, głównie geofizycznych (karotażowych), w profilach tych utworów na platformie, podobnie jak i w odsłonięciach, graptolity są nadal podstawowym elementem rozpoziomowania i korelacji monotonnych osadów iłastych (A. Langier-Kuźniarowa, 1967). Graptolity o cechach progresywnych, a także masowo występujące w próbkach rdzeni, umożliwiły rozpoziomowanie utworów syluru na około 60 poziomów biostratygraficznych (H. Tomczyk, 1960, 1962, 1970; A. Urbanek, 1966, 1970). Stratygrafia osadów dolnego dewonu rozwiniętego w ciągłości sedimentacyjnej z sylurem została opracowana na podstawie trylobitów (E. Tomczykowa, 1975). Omówione badania prowadzone w Instytucie Geologicznym były uzupełniane opracowaniami paleontologicznymi pracowników PAN i UW (A. Urbanek w latach 1959–1970 i L. Teller w latach 1964–1969).

Analiza biostratygraficzna wykonana z początkiem lat sześćdziesiątych umożliwiła H. Tomczykowi (1962) wprowadzenie polskiej nomenklatury stratygraficznej zarówno dla syluru świętokrzyskiego, na przykład: warstwy bardziańskie, prągowieckie itp. w uzupełnieniu do wydzielen J. Czarnockiego (1950), jak

również dla syluru platformowego – warstwy pasłęckie, mielnickie, siedleckie i podlaskie. Pierwsze terminy dla dolnego dewonu lubelskiego stosowała E. Tomczykowa jako warstwy kockie i ciepiewskie w nawiązaniu do żedynu warstw bostowskich z Łysogór (tab. 1, 2).

W miarę postępu badań i napływu materiałów część tych terminów w korelacji z obszarem stratotypowym zyskała rangę regionalnych odpowiedników pięter lub nowych oddziałów w odniesieniu do obecnie stosowanych brytyjskich *Series* (tab. 1, 2). Powyższy punkt widzenia został przedstawiony i uzasadniony w pracach dotyczących syluru w Polsce, jak również powszechnie przyjętej granicy między sylurem i dewonem (H. Tomczyk, 1962, 1970, 1976; H. Tomczyk i in., 1977; E. Tomczykowa, 1975; E. Tomczykowa, H. Tomczyk, 1970, 1979a, b).

Na podkreślenie zasługuje fakt, że w stosunku do syluru z Wysp Brytyjskich, w tym również do stratotypów z Walii, profile polskie wykazują pełniejszy rozwój facji graptolitowej oraz zachowaną ciągłość sedimentacji morskiej z dolnym dewonem aż po zigen włącznie. Według G.L. Elles i E.M.R. Wood facja graptolitowa w Walii sięgała po poziom *Saetograptus leintwardinensis*, po górną część piętra Leintwardinian (L.R.M. Cocks i in., 1971), gdyż wyższe piętro Whitcliffian reprezentują osady węglanowe z fauną bentoniczną bez graptolitów. Piętro to zamyka w Walii sedimentację morską, która lokalnie ku stropowi przechodzi z dużymi lukami w osady lagunowe piętra Downtonian.

Z dotychczasowych badań i przeprowadzonych korelacji wynika (H. Tomczyk, 1962, 1970), że sylur na obszarze Polski, w tym także na platformie wschodnioeuropejskiej, jest bardziej kompletny niż brytyjski, co ujawnia się w rozwoju osadów określonych jako siedlce i podlasie (H. Tomczyk i in., 1977). W osadach tego wieku H. Tomczyk wyróżnił w latach 1962–1978 pięć pięter (tab. 1, 2), wynikających z wcześniej już stosowanego podziału biostratygraficznego warstw siedleckich na: dolne, środkowe i górne oraz warstw podlaskich – na dolne i górne. Osady siedlec o znacznie rozwiniętej miąższości zostały opracowane pod względem sedimentologicznym (K. Jaworowski, 1971). Szczegółowe badania graptolitów dokonane przez A. Urbanka (1970) pozwoliły na wydzielenie 6 poziomów biostratygraficznych dolnego piętra siedlec. Piętro środkowe jest udokumentowane niezbyt licznym zespołem graptolitów, natomiast piętro górne, z zasięgiem niezwykle charakterystycznych graptolitów *Formosograptus*, nie doczekało się jeszcze szczegółowego opracowania paleontologicznego, pomimo wielkiego bogactwa i zróżnicowania fauny graptolitowej, która z pewnością pozwoli na wydzielenie szeregu nowych biozon (H. Tomczyk, 1962, 1970; E. Tomczykowa, H. Tomczyk, 1979a).

Osady podlasia zostały rozpoziomowane na podstawie profilu Chełm IG 1 (L. Teller, 1964; K. Korejowo, L. Teller, 1964). Graptolity opisane przez L. Tellera są słabo zróżnicowane morfologicznie i ich gatunkowe określenia zostały przez niektórych geologów zakwestionowane (H. Jaeger, 1977; R.B. Rickards i in., 1977). Przy tym w każdym z wydzielonych poziomów nie występuje więcej niż jeden lub dwa gatunki, co jest zrozumiałe, zważywszy że stanowią one wygasające ogniwa fauny graptolitowej. Osady podlasia L. Teller (1969) określa mianem postludlowu i jako odpowiednik *pidoli* włącza do niego u podstawy osady z *Formosograptus*, a w stropie wylacza poziom *Monograptus angustidens*, który wlicza już do dewonu.

Profile omówionych wyżej nowych pięter dotychczas jeszcze nie nazwanych są dobrze rozwinięte w obszarze lubelskim, zapadlisku podlaskim oraz syneklizie perybałtyckiej, gdzie w facji ilasto-marglistej wydzielono 5 poziomów ostrakodowo-trylubitowych (E. Tomczykowa, E. Witwicka, 1974). Ponadto korelują się one z wydzieleniami stratygraficznymi wyróżnionymi w płytszych strefach szelfu

platformy, a więc w facji węglanowej Wołynia i Podola, wykazując ściśle związki z profilami w regionie łysogórskim i wzdłuż skłonu starej platformy wschodnioeuropejskiej. Piętra zaproponowane dla obszaru Polski mogą być również reprezentatywne dla rozwiniętego w sylurze paleoszelfu Fennosarmacji, a więc powinny stanowić uzupełnienie pionowego profilu graptolitowego syluru europejskiego powyżej walijskiego piętra Leintwardinian (tab. 1, 2). Stanowisko takie wydaje się dlatego słuszne, że na skłonie platformy w Polsce facja łupków graptolitowych utrzymała się dłużej niż w Walii. Istnieje ona nadal w osadach górnosylurskich wieku i typu siedlce i podlasie, w których wyodrębniono liczne poziomy graptolitowe. Fakty te potwierdza również szersza korelacja, gdyż u podstawy przebudowy młodokaledońskiej w poziomie *Saetograptus leintwardinensis* występowały ruchy górotwórcze fazy krakowskiej o powszechnym zasięgu (K. Łydka i in., 1963).

Zdaniem autorów artykułu w wyniku tych ruchów nastąpiła w Europie przebudowa basenów, doszło do głównego etapu zamykania Protoatlantyku i jednocześnie zaznaczył się dalszy rozwój Prototetydy. (E. Tomczykowa, H. Tomczyk, 1979a, b). Dominujący i rozległy wówczas szelf Fennosarmacji rozciągał się od południowego wschodu od Dobrudży ku północnemu zachodowi przez Wołyn i Podole wzdłuż marginalnej części starej platformy, obejmując północno-wschodnią i centralną Polskę, następnie kraje bałtyckie (Litwę, Łotwę, Estonię) wraz z Gotlandią i Bornholmem na Bałtyku i region Oslo aż do Ardenów i zapewne do obszaru Walii. W strefie tej łatwa jest korelacja stratygraficzna na podstawie fauny bentonicznej i graptolitowej do poziomu *Saetograptus leintwardinensis* włącznie (H. Tomczyk, 1962, 1970).

Brytyjskie profile stratotypowe wykazują często luki, a być może, i drobne przerwy w sedymentacji morskiej. Dotyczy to zwłaszcza górnego syluru piętra Whitcliffian w Walii wykształconego w facji węglanowej, zaledwie 50-metrowej miąższości, oraz młodszego piętra Downtonian, kiedy to rozpoczął się rozwój środowisk lagunowo-ładowych. Zmiana typu sedymentacji wiąże się zapewne z młodokaledońską kolizją kontynentów i całkowitym zamknięciem oceanu Iapetus. W Europie środkowej i Wschodniej sedymentacja morska trwała w dalszym ciągu, a fazy młodokaledońskie wpłynęły głównie na zróżnicowanie środowisk sedymentacyjnych. W Czechach tworzyły się węglanowe osady formacji Kopanina, w Turynii i na Sardynii – wapień ochrowe, na Podolu i Wołyniu – wapień i margle piętra skała, w Górach Świętokrzyskich – szarogłazy i mułowce piętra wydryszów oraz na platformie wschodnioeuropejskiej – ilowce i mułowce z graptolitami wieku siedlec. Korelacja powyższych osadów w sylurze Europy nie zawsze była prawidłowa. W ostatnich latach problemy te nawet w fachowej literaturze zostały ograniczone do granicy sylur – dewon, a więc do osadów znacznie młodszych od piętra Whitcliffian (tab. 1, 2).

Zapewne geosynkinalny sylur Sudetów oraz podobnie rozwinięty sylur Turynii, a szczególnie węglanowy sylur czeski z Barrandienu, nie wykazują ściślejszych związków z szelfem Fennosarmacji. Przypuszczalnie czeski typ osadów z odmiennym zespołem fauny może się wiązać z mikrokontynentami, które reprezentują wpływy przeciwległego, południowo-zachodniego szelfu Prototetydy, związanego genetycznie z kontynentem Gondwany. Poza tym na Wyspach Brytyjskich okres sedymentacji lagunowo-ładowej tzw. dolnego piaskowca oldredowego lub facji oldredowej trwał po kolizji kontynentalnej przez piętra Downtonian, Dittonian i Breconian, a więc przez najwyższy sylur i cały dewon dolny (tab. 2), a nawet środkowy. Natomiast na szelfie Fennosarmacji wzdłuż północno-wschodniego brzegu Prototetydy sedymentacja morska sięgała po wyższy zigen lub lokalnie ems. Nieco odmienne tylko były wpływy megakontynentu Gondwany, gdzie

facja graptolitowa typu czeskiego piętra Lochkovian lub górnych łupków graptolitowych Turynгии utrzymywała się jeszcze do zigeny włącznie.

Powyższe rozważania sugerują konieczność podjęcia badań w zakresie poprawnego skorelowania osadów od poziomu *Saetograptus leintwardinensis* do spągu dewonu, gdyż w dalszym ciągu jest to problem otwarty. Profile typu Turynгии czy Sudetów z przerwany charakterystycznym cyklem ewolucyjnym graptolitów nie wnoszą nowych danych do powyższej problematyki. Czas bowiem tworzenia się wapieni ochrowych czy ich odpowiedników (łupków zdanowskich) między dolnymi a górnymi łupkami graptolitowymi trwał bardzo długo, obejmując okres ewolucji graptolitów od poziomu *Saetograptus leintwardinensis* po poziomy *Monograptus angustidens* lub *Monograptus uniformis*, tj. przez okres sedimentacji co najmniej pięciu pięter wyróżnionych na szelfie platformowym Fennosarmacji w Polsce (tab. 1, 2), trwający zapewne ponad 15 mln lat.

AKTUALNY STAN I DALSZE PERSPEKTYWY BADAŃ

Na obecnym etapie badań znane są miąższości pięter i podpięter, a nawet poziomów graptolitowych z wielu głównych profilów otworów wiertniczych i podstawowych odsłoneń. Dane te umożliwiają konstruowanie różnego typu map syluru, np. miąższości, subsydencji, zasięgów litofacji dla różnych odcinków czasowych. Mapy te umożliwią odtworzenie środowiska i przebiegu paleostruktur w obrębie szelfu i jego skłonu. Całokształt tych prac długofalowych i od dawna kontynuowanych w Instytucie Geologicznym stanowi duży wkład do ogólnego postępu nauk geologicznych w zakresie badań podstawowych i poszukiwawczych w naszym kraju. Występujące w Polsce znaczne miąższości syluru i dolnego dewonu z bogatym zespołem fauny i dużym zróżnicowaniem litofacjalnym można uznać za klasyczne dla Europy, co zobowiązuje do rozwijania badań paleontologicznych i biostratygraficznych na podstawie graptolitów i innych zespołów fauny.

Dotychczasowe szczegółowe opracowanie stratygrafii polskiego syluru osiągnięto dzięki obfitości graptolitów, które umożliwiły rozpozniomowanie osadów i korelację z profilami uzyskanymi metodami geofizycznymi. Dzięki szczegółowemu rozpozniomowaniu osadów syluru istnieją możliwości interpretacji zasięgów występowania osadów młodszego i starszego paleozoiku (W. Pożaryski, H. Tomczyk, 1969). W regionalnym ujęciu dane te umożliwią konstruowanie geologicznych map odkrytych co najmniej z wyodrębnieniem podpięter powierzchni poddewońskiej, podkarbońskiej czy lokalnie podpermskiej. Na znacznych obszarach platformy wschodnioeuropejskiej występuje w stropie syluru powierzchnia niezgodności erozyjnej, stwarzająca predyspozycje do tego typu badań tektoniczno-strukturalnych. W obszarze lubelskim w obrębie wydzwigniętych waryscyjskich bloków Łukowa i Wisznic występują w podłożu karbonu różne ogniwa stratygraficzne syluru i starszego paleozoiku. Dokładne rozpozniomowanie utworów sylurskich ułatwia interpretowanie map strukturalnych, przyczyniając się do poznania budowy geologicznej podłoża Lubelskiego Zagłębia Węglowego (M. Książkiewicz i in., 1977).

Wszechstronne wyniki badań syluru w Polsce stwarzają również podstawę do ogólnych wniosków tektonicznych, także w zakresie hipotez tektoniki płyt z wyodrębnieniem starych masywów i bloków, jako pierwszoplanowych jednostek geologicznych i ich wzajemnego stosunku ewolucyjnego. Warto podać, że np. masyw małopolski wiąże się genetycznie ku południowi z platformą mezyjską,

natomiast podłoże Górnośląskiego Zagłębia Węglowego wykazuje związki z masywem czeskim. Strefy labilne między powyższymi masywami zawierają często sfałdowane utwory syluru. Autorzy artykułu ostatnio dużo uwagi poświęcają hipotetycznym rozważaniom nad etapami zamykania Protoatlantyku z jednoczesną ewolucją Prototetydy, gdyż obszar Polski wchodził w skład paleoszelfu tego oceanu (E. Tomczykowa, H. Tomczyk, 1979a).

Zakład Stratygrafii, Tektoniki i Paleogeografii
Zakład Geologii Regionalnej Obszarów Platformowych
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 9 lipca 1979 r.

PIŚMIENNICTWO

- BASSETT M.G., COCKS L.R.M., HOLLAND C.H., RICKARDS R.B., WAREN P.T. (1975) – The Type Wenlock Series. Rep. Inst. Geol. Sci., 75/13. London.
- COCKS L.R.M., HOLLAND C.H., RICKARDS R.B., STRACHAN I. (1971) – A Correlation of Silurian Rocks in the British Isles. Spec. Rep., nr 1 – Silurian. J. Geol. Soc., 127. London, Belfast.
- CZARNOCKI J. (1950) – Geologia regionu lysogórskiego w związku z zagadnieniem złoża rud żelaza w Rudkach. Pr. Inst. Geol., 1. Warszawa.
- HOUSE M.R., RICHARDSON J.B., CHALONER W.G., ALLEN J.R.L., HOLLAND C.H., WESTOLL T.S. (1977) – A Correlation of Devonian Rocks of the British Isles. Spec. Rep., nr 8 – Devonian. J. Geol. Soc. London, Belfast.
- JAEGER H. (1976) – Das Silur und Unterdevon vom thuringischen Typ in Sardinien und seine regionalgeologische Bedeutung. Leopoldina Symposium 1974. Nova Acta Leopoldina, 45, p. 263–299, nr 224. Halle.
- JAEGER H. (1977) – Graptolites. W: The Silurian–Devonian Boundary, IUGS Series A, nr 5, p. 337–345. Stuttgart.
- JAWOROWSKI K. (1971) – Sedimentary Structures of the Upper Silurian Siltstones in the Polish Lowland. Acta Geol. Pol., 21, p. 519–570, nr 4. Warszawa.
- KOREJWO K., TELLER L. (1964) – Upper Silurian Non-graptolite Fauna from the Chelm Borehole (Eastern Poland). Acta Geol. Pol., 14, p. 233–287, nr 2. Warszawa.
- KOZŁOWSKI R. (1929) – Les Brachiopodes Gothlandiens de la Podolie Polonaise. Palaeont. Pol., 1. Warszawa.
- KSIĄŻKIEWICZ M., OBERC J., POŻARYSKI W. (1977) – Geology of Poland, 4, Tectonics. Inst. Geol. Warszawa.
- LANGIER-KUŹNIAROWA A. (1967) – Petrografia ordowiku i syluru na Nizinie Polski, Biul. Inst. Geol., 197, p. 115–328. Warszawa.
- ŁYDKA K., SIEDLECKI S., TOMCZYK H. (1963) – On the Middle Ludlovian Conglomerates in the Cracow Region. Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. géol. géogr., 11, p. 93–99, nr 2. Warszawa.
- MALINOWSKA L. (1955) – Stratygrafia gotlandu Gór Bardzkich. Biul. Inst. Geol., 95, p. 5–80. Warszawa.
- OBERC J. (1972) – Sudety i obszary przyległe. W: Budowa Geologiczna Polski, 4, Tektonika, cz. 2. Inst. Geol. Warszawa.
- POŻARYSKI W., TOMCZYK H. (1969) – Schemat pionowego podziału tektonicznego Polski. Biul. Inst. Geol., 236, p. 5–39. Warszawa.
- RICKARDS R.B., HUTT J.E., BERRY W.B.N. (1977) – Evolution of the Silurian and Devonian Graptoloids. Bull. British Mus. Nat. Hist. (Geol.), 28, nr 1. London.

- SIEDLECKI S. (1962) – On the Occurrence of the Silurian in the Eastern and North-Eastern Periphery of the Upper Silesian Coal Basin. *Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. géol. géogr.*, **10**, p. 41–46, nr 1. Warszawa.
- SZAJNOCHA W. (1889) – O stratygrafii pokładów sylurskich galicyjskiego Podola. *Spraw. Komis. Fizjogr. AU*, **23**. Kraków.
- TELLER L. (1964) – Graptolite Fauna and Stratigraphy of the Ludlovian Deposits from the Chelm Borehole, Eastern Poland. *Studia Geol. Pol.*, **13**. Warszawa.
- TELLER L. (1969) – The Silurian Biostratigraphy of Poland Based on Graptolites. *Acta Geol. Pol.*, **19**, p. 393–501, nr 3. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1960) – The Problem of the Boundary between the Lower and Middle Ludlovian in Central Europe. Report XXI Sess. Norden 1960. Intern. Geol. Congr., Part 7, p. 134–142. Copenhagen.
- TOMCZYK H. (1962) – Problem stratygrafii ordowiku i syluru w Polsce w świetle ostatnich badań. *Pr. Inst. Geol.*, **35**. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1970) – Silurian. W: *Geology of Poland*, **1**, Stratigraphy, Part 1, Pre-Cambrian and Palaeozoic. *Inst. Geol. Warszawa*.
- TOMCZYK H. (1976) – Rozwój litofacji syluru w zachodniej części synekliny perybałtyckiej. *Biul. Inst. Geol.*, **270**, p. 109–141. Warszawa.
- TOMCZYK H., PAJCHŁOWA M., TOMCZYKOWA E. (1977) – Poland. W: *The Silurian-Devonian Boundary*, IUGS, Ser. A, nr 5, p. 65–83. Stuttgart.
- TOMCZYK H., TELLER L. (1956) – The Ludlow Deposits in Eastern Poland. *Bull. Acad. Pol. Sc. Cl. 3, 4*, p. 549–553, nr 8. Warszawa.
- TOMCZYK H., TOMCZYKOWA E. (1978) – The Development of the Prototethys Ocean and its influence on the Differentiation of Paleozoic Deposits in Poland. *Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. Terre*, **26**, p. 103–118, nr 2. Warszawa.
- TOMCZYKOWA E. (1975) – Homalonotinae in Upper Silurian and Lowermost Devonian Biostratigraphy and Paleogeography. *Fossils and Strata*, **4**, p. 409–414. Oslo.
- TOMCZYKOWA E., TOMCZYK H. (1970) – Marine Sedimentation of the Upper Silurian and Lower Devonian in Poland. *Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. géol. géogr.*, **18**, p. 113–121, nr 2. Warszawa.
- TOMCZYKOWA E., TOMCZYK H. (1979a) – Stratigraphy of the Polish Silurian and Lower Devonian and Development of the Prototethys. *Acta Palaeont. Pol.*, **24**, p. 165–183, nr 1. Warszawa.
- TOMCZYKOWA E., TOMCZYK H. (1979b) – Middle Silurian in the Podlasie Depression (Eastern Poland). *Biul. Inst. Geol.*, **318**, p. 59–103. Warszawa.
- TOMCZYKOWA E., WITWICKA E. (1974) – Stratigraphic Correlation of Podlasian Deposits on the Basis of Ostracodes and Trilobites in the Peri-Baltic Area of Poland (Upper Silurian). *Biul. Inst. Geol.*, **276**, p. 55–84. Warszawa.
- URBANEK A. (1959) – Studies on Graptolites. I. Development and Structure of *Pristiograptus gotlandicus* (Perner). *Acta Palaeont. Pol.*, **4**, p. 11–26, nr 1. Warszawa.
- URBANEK A. (1966) – On the Morphology and Evolution of the Cucullograptinae (Monograptidae, Graptolithina). *Acta Palaeont. Pol.*, **11**, nr 3–4. Warszawa.
- URBANEK A. (1970) – *Neocucullograptinae* n. subfam. (Graptolithina) – their Evolutionary and Stratigraphic Bearing. *Acta Palaeont. Pol.*, **15**, nr 2–3. Warszawa.

Эва ТОМЧИКОВА, Генрик ТОМЧИК

ЭВОЛЮЦИЯ ВЗГЛЯДОВ НА СТРАТИГРАФИЧЕСКУЮ КОРРЕЛЯЦИЮ И НОМЕНКЛАТУРУ ОТЛОЖЕНИЙ СИЛУРА И САМЫХ НИЗОВ ДЕВОНА В ПОЛЬШЕ

Резюме

В статье показаны поэтапно работы по расчленению силура и отложений, граничащих с девонем, главным образом на склоне Восточно-Европейской платформы. Что касается эволюции взглядов в региональном плане, авторы обращаются к основным работам по изучению силура в Подолии и на Волыни, а затем в Свентокшиских горах, Судетах и в предгорьях Карпат. Из существующих корреляций следует, что в Польше силур на платформе и в Лысогорах почти одинаковый по свойствам, входил в состав палеошельфа океана Прототетиды и был генетически связан с формированием мегаконтинента Фенносарматии. В последнее столетие быстро продвигалось вперед изучение не только биостратиграфии, седиментации и тектоники этих пород, но и их классификации и терминологии, что выражается в использовании авторами новой стратиграфической номенклатуры ярусов верхнего силура и нижнего девона. Ее применение, введенное для силура Подолия В. Шайноха, и впоследствии используемое Р. Козловским, было также предметом работ Я. Чарноцкого по Свентокшиским горам и авторов статьи по платформе таким образом, что до сих пор она является основной проблемой стратиграфии палеозоя в Польше. Обращаясь к классическим британским разрезам, в сравнении с Польскими разрезами силура отмечается, что независимо от прогресса в региональных и биостратиграфических исследованиях, отмечается обособленность польского силура и такая специфика развития, что он не укладывается в общепринятые стратиграфические схемы. В связи с этим, в Польской литературе для отложений моложе британского лудлоу до жедина включительно, приняты такие регионально-стратиграфические термины, как: скала, борщув, жепин, седльце, подлясье, чорткув, бостув, цепелюв и т.д., представленные в таблице 1 и 2.

Ewa TOMCZYKOWA, Henryk TOMCZYK

EVOLUTION OF VIEWS ON CORRELATION AND STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE OF THE SILURIAN AND THE LOWERMOST DEVONIAN OF POLAND

Summary

The stages in studies on subdivision of Silurian and Silurian-Devonian junction beds in Polish part of the slope of the East-European Platform and the neighbouring areas are discussed. The fundamental works on the Silurian of Podolia, Volhynia, as well as the Góry Świętokrzyskie Mts. Sudety Mts and the forefield of the Carpathians are the starting point for the analysis of evolution of the views on regional stratigraphy. The correlations show that Silurian rocks of the Polish part of the East-European Platform and the Lysogóry region display similar development as they have originated in the same environment of the Prototethys Ocean paleoshelf and, therefore, they have been genetically related to the evolution of the Fennoarmatian megacontinent. This century witnessed marked developments in biostratigraphy, sedimentology and tectonics as well as in classification and nomenclature used for these deposits, which is reflected by a new stratigraphic nomenclature of Upper Silurian and Lower Devonian stages, used by the authors. The idea of regional nomenclature was put forward for the case

of the Silurian of Podolia by W. Szajnocha and subsequently accepted and widened there by R. Kozłowski, becoming the subject of intense studies of Jan Czarnocki in the Góry Świętokrzyskie Mts, of the present authors in the Platform areas, and remaining as a main point in further studies on the Polish Paleozoic. The progress in regional and biostratigraphic studies gave further evidence for specific character of the Silurian of Poland and the differences in regard to classic British sections and, therefore, to generally accepted stratigraphic subdivisions. This is the reason why new regional-stratigraphic names such as the Skala, Borszczów, Wydryszów, Rzepin, Siedlce, Podlasie, Czortków, Bostów, Ciepiałów, etc., has have been proposed for strata younger than the Ludlovian of England and older than the Geddinnian, entering the Polish geological literature (Tables 1 and 2).