

Tadeusz Marek PERYT

Zarys stratygrafii cechsztynu niecki północnosudeckiej

Przedstawiono nowy schemat korelacji stratygraficznej cechsztynu niecki północnosudeckiej. Omówiono wykształcenie cechsztynu w poszczególnych rejonach niecki i stwierdzono, że w jej północnej części występują osady werry, stassfurtu, leine i alleru, natomiast w południowej — tylko werry i leine. Wyniki badań pozwoliły na reinterpretację paleogeografii cechsztynu północnosudeckiego.

WSTĘP

Utwory cechsztyńskie w niecce północnosudeckiej (fig. 1) cechują się niepełnym wykształceniem cyklotemów oraz poważnym udziałem osadów klastycznych. W rezultacie badań geologów niemieckich i później polskich ustalono lokalne podziały cechsztynu dla różnych części niecki, jednakże problem korelacji tych podziałów ze sobą, jak również z bardziej kompletnymi profilami cechsztynu znanymi z centralnej części basenu, wywoływał i wywołuje nadal szereg kontrowersji. Ich rozwiązanie ma duże znaczenie dla interpretacji paleogeografii cechsztynu na całym obszarze przedsudeckim. Z tego też względu autor podjął próbę weryfikacji stratygrafii cechsztynu niecki północnosudeckiej w oparciu o profile odsłonięć wielokrotnie opisywane w literaturze, jak również opublikowane i archiwalne profile wierceń. Próbę taką w dużym stopniu ułatwiła reinterpretacja stratygrafii osadów cechsztyńskich w zachodniej części niecki północnosudeckiej, przedstawiona niedawno przez M. Podemskiego (1974), a także ostatnie wyniki badań w rejonie Wrocławia (T. M. Peryt, 1977); zdaniem wielu badaczy (np. J. Zwierzycki, 1951, s. 284; G. Richter-Bernburg, 1951, fig. 11; J. Krasoń, 1964) cechsztyń tego rejonu jest wykształcony podobnie jak w niektórych częściach niecki północnosudeckiej.

Niniejsza praca powstała w trakcie badań formacji permskiej w Instytucie Geologicznym w zespole pod kierownictwem R. Wagnera, które-

mu winien jestem wdzięczność za zachętę, liczne dyskusje i uwagi. R. Daldzewi dziękuję za krytyczne przejrzenie pracy i liczne cenne uwagi. Pragnę podziękować ponadto S. Lorencowi, J. Mroczkowskiemu i W. Śliwińskiemu za informacje o nieopublikowanych wynikach badań perm-skich skał węglanowych w niecce śródsudeckiej. Podziękowanie składam także E. Gospodarczykowi i E. Metlerskiemu za życzliwe udostępnienie materiałów archiwalnych oraz udzielenie wielu informacji, a D. Sławik — za wykonanie rysunków.

PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH KORELACJI CECHSZTYNU NIECKI PÓŁNOCNOSUDECKIEJ

Początkowo cechsztyń niecki północnosudeckiej dzielony był na dwie części: cechsztyń dolny i górny (patrz przegląd badań podany przez J. Piątkowskiego, 1964). Dopiero H. Scupin (1902) wyraził pogląd o trójdzielności cechsztyń w omawianym rejonie. W wyniku prac tego autora i innych badaczy (H. Scupin, 1916; H. Riedel, 1917; E. Zimmermann i B. Kühn, 1918) ustalony został podział cechsztyń na trzy części: dolny, środkowy i górny (H. Scupin, 1931; por. tab. 1). Podział ten, uzupełniony przez O. Eisentrauta (1939) wynikami badań otworów wiertniczych w zachodniej części niecki, obowiązywał do lat sześćdziesiątych (T. Gunia, 1962; T. Gunia, J. Milewicz, 1962; J. Piątkowski, 1966).

W 1951 r. z nową koncepcją podziału cechsztyń niecki północnosudeckiej wystąpił G. Richter-Bernburg. Według niego, w niecce występują 3 serie stratygraficzno-litologiczne: seria werre, obejmująca cechsztyń dolny i środkowy według H. Scupina, seria stassfurt obejmująca dolną część cechsztyń górnego i seria dolnosaksońska — górną część cechsztyń górnego (tab. 1). G. Richter-Bernburg (1951) uznał, że całość utworów węglanowych w dolnej części cechsztyń niewątpliwie reprezentuje werre. Podobnie zaliczenie dolomitu płytowego i górnych łupków (*Obere Letten*) do serii dolnosaksońskiej (= leine) nie budziło jego zdaniem wątpliwości (G. Richter-Bernburg, 1951, s. 186). Niejasna wydawała się natomiast przynależność osadów klastycznych i anhydrytowych, występujących pomiędzy dwoma zespołami skał węglanowych (por. tab. 1). G. Richter-Bernburg (1951) dość wnikliwie przeanalizował pozycję tej serii, rozważał m. in. możliwość skorelowania jej z anhydrytami werre, jednakże w końcu uznał, że osady anhydrytowe występujące pomiędzy osadami węglanowymi werre i leine odpowiadają solom stassfurtu, zaś osady klastyczne są odpowiednikiem brunatnego iłu solnego i dolomitu głównego stassfurtu.

Taka koncepcja podziału cechsztyń została zmodyfikowana przez J. Krasonia (1962, 1964; por. tab. 1), który silnie zaakcentował rolę przewarstwień klastycznych jako ważnych poziomów stratygraficznych. Przede wszystkim osady klastyczne występujące powyżej dolomitu płytowego zaliczył on do cyklotemu leszczyńskiego (Z4) — tab. 1. Przesunął także w dół granicę pomiędzy cyklotemem drugim i trzecim, którą G. Richter-Bernburg (1951) stawiał pomiędzy osadami klastycznymi a dolomitem płytowym (tab. 1). J. Krasoń (1964, s. 233) uznał, że osady ilaste leżące

Tabela 1

Podział stratygraficzny cechsztynu niecki północnosudeckiej na przykładzie profilu z Nowego Kościoła; litologia według T. Machonia (1967) i J. Niškiewicz (1967)

Profil z Nowego Kościoła	H. Scupin, 1931	G. Richter-Bernburg, 1951	J. Krasoń, 1964	J. Niškiewicz, 1967	T.M. Peryt, 1978
1	pstry piaskowiec	pstry piaskowiec	pstry piaskowiec	pstry piaskowiec	
6 1	górný piaskowiec cechsztyński z dolomitem kaczawskim Zo ₃	ity górne seria dolnosaksońska	piaskowce cechsztyńskie górne P4 cechsztyń 4 - cyklotem leszczyński Z4	cyklotem 3	pstry piaskowiec
5	dolomit płytowy Zo ₂	dolomit płytowy Ca3	dolomit płytowy Ca3	cechsztyń 3 - cyklotem lwówecki Z3	dolomit płytowy Ca3 leina Z3
7	cechsztyń górny		ilołupki pstry środkowe Ł3 ilołupki pstry dolne Ł2		
1	dolny piaskowiec cechsztyński Zo ₁	seria stassfurt	piaskowce cechsztyńskie dolne P2	cechsztyń 2 - cyklotem bolesławiecki Z2 cyklotem 2	seria detrytyczna werra Z1
5	wapnienie dolomityczne z ilami Zm	cechsztyń środkowy	Zm _k	wapnienie dolomityczne D1 cechsztyń 1 - cyklotem kaczawski Z1	wapień cechsztyński Ca1
4	marżowy gwałtowa margle miedzionożne	Zu	Zu ₅ Zu ₄ Zu ₃ Zu ₂ Zu ₁	wapnienie margliste W1 margle kaczawskie M1 wapień podstawowy W1	WP czerwony spągowiec
3	wapień podstawowy	cechsztyń dolny		(graniczne piaskowce i zlepienie E ₁)	
2	dolny zlepienie graniczny				

Uwagi: 1 - piaskowce, 2 - zlepienie, 3 - wapnienie, 4 - margle, 5 - wapnienie dolomityczne, 6 - ilowce, 7 - ilowce z przerostami piaskowców i dolomitów

wyróżniony przez J. Niškiewicza (1967) odpowiada cyklotemowi kaczawskiemu Z1 według J. Krasonia (1964), cyklotem 3 odpowiada cyklotemowi leszczyńskiemu Z4, natomiast cyklotem 2 obejmuje cyklotem bolesławiecki Z2 i lwówecki Z3 (tab. 1). Zdaniem J. Niškiewicza (1967, s. 272) w rejonie Nowego Kościoła brak jest bowiem podstaw do podziału cyklotemu 2 na dwie części, jako że nie ma tu charakterystycznego poziomu klastycznego, mogącego być uznanym za początek nowego cyklotemu.

Podział stratygraficzny i paleogeograficzny zachodniej części niecki północnosudeckiej (na NW od Węglińca) zostały poddane rewizji przez M. Podemskiego (1974), który wykazał, że na SE od pasa wyznaczonego otworami: Czaple 1, Żarki Wielkie 1, Przewóz 1 i Lutol IG 1, brak jest utworów stassfurtu; utwory zaliczane przez G. Richter-Bernburga (1951) i J. Krasonia (1964) do tego właśnie cyklotemu reprezentują — jak wykazały szczegółowe korelacje M. Podemskiego (1974) — górną część werry. M. Podemski podał dwie możliwości braku stassfurtu (pierwotny — sedymentacyjny lub wtórny — erozyjny), nie rozstrzygnął jednak tego problemu. Ujęcie M. Podemskiego (1974) w zasadniczy sposób zmieniło poprzednie rekonstrukcje paleogeografii cechsztynu w zachodniej części niecki północnosudeckiej.

Należy zaznaczyć, że już wcześniej S. W. Alexandrowicz i M. Preidl (1972) zaliczyli do werry serię osadów siarczanowo-klastycznych występujących w niecce bolesławieckiej powyżej wapienia cechsztyńskiego a poniżej drugiego poziomu węglanowego, uznanego przez nich za dolomit główny. Jak się wydaje, praca ta nie była znana M. Podemskiemu (1974). Zdaniem S. W. Alexandrowicza i M. Preidl (1972) na osadach dolomitu głównego leżą osady pstrego piaskowca, a kontakt ma charakter erozyjny.

UZASADNIENIE NOWEJ KORELACJI

Podział cechsztynu oparty jest na cyklicznym następstwie ewaporatów i dlatego istnieją pewne trudności w zaadoptowaniu tego podziału w przypadku obszarów cechujących się szcztątkowym wykształceniem lub nawet brakiem ewaporatów, natomiast charakteryzujących się obecnością osadów detrytycznych. W klasycznym podziale cechsztynu, podanym przez G. Richter-Bernburga (1955), osadom detrytycznym przypisano określoną pozycję w profilu. Tworzą one mianowicie podstawę wszystkich cykli. Takie stanowisko spotkało się z krytyką M. Podemskiego (1968), który zauważył, że sedymentacją osadów klastycznych rządzą inne prawa niż sedymentacją osadów chemicznych. Należy przy tym podkreślić, że w większości przypadków włączenie osadów klastycznych w obręb klasyfikacji opartej na następstwie ewaporatów nie powoduje nieporozumień, ponieważ pośrednio początek każdego cyklotemu związany był z ruchami tektonicznymi, czemu towarzyszył wzmocniony dopływ materiału terygenicznego, najczęściej drobnej frakcji. Inaczej jednak przedstawia się sprawa w przypadku obszarów przybrzeżnych, gdzie klastyki mogą pojawiać się — i pojawiają — w różnych częściach profilu ewaporatowego. Wtedy też właściwe ustalenie pozycji stratygraficznej

serii klastycznych — często mających stosunkowo dużą miąższość — ma istotne znaczenie.

W niecce północnosudeckiej na południe od Węglińca, powyżej serii węglanowej, zaliczonej przez G. Richter-Bernburga (1951) i J. Krasonia (1964) do cyklotemu Z1, a poniżej dolomitu płytowego, zaliczanego do Z3, występuje seria klastyczno-siarczanowa w północnej i środkowej części niecki oraz klastyczna — w południowej części. Opierając się na wynikach korelacji cechsztynu podanych przez M. Podemskiego (1974) dla części zachodniej niecki oraz na rezultatach badań w rejonie Wrocławia (T. M. Peryt, 1977) należy uznać, że seria ta reprezentuje werrę. Wynika to z porównania wykształcenia oraz miąższości cechsztynu (fig. 2), które wskazuje, że osady stassfurtu ulegają wyklinowaniu w kierunku południowym, by na południe od otworu wiertniczego Przewóz 1 zaniknąć całkowicie.

Odmierna korelacja cechsztynu północnosudeckiego z cechsztynem bardziej wewnętrznych części basenu, podana przez G. Richter-Bernburga (1951) i J. Krasonia (1964) — tab. 1, była wynikiem uznania poziomu klastycznego (najczęściej piaskowce) występującego nad wapieniem cechsztyńskim (Ca1) za ważny poziom litostratygraficzny. Jak wykazały badania w rejonie Wrocławia (T. M. Peryt, 1977), obecność osadów klastycznych nad wapieniem cechsztyńskim Ca1 a poniżej anhydrytu górnego werry A1g jest jedynie świadectwem stosunkowej bliskości ładu. Podobne wkładki osadów klastycznych w rejonie Wrocławia występują często lokalnie w obrębie anhydrytu górnego A1g.

Należy tu zaznaczyć, że zaliczenie całości osadów występujących poniżej dolomitu płytowego do werry jest pewnym uproszczeniem, gdyż przez analogię z rejonem Wrocławia można oczekiwać w niecce północnosudeckiej klastycznej litofacji stassfurtu. W olbrzymiej większości przypadków brak jest jednak jakichkolwiek przesłanek pozwalających na wydzielenie tak rozumianego stassfurtu. Ze względu na stosunkowo małą miąższość (najprawdopodobniej nie więcej niż parę metrów) stassfurtu w takiej litofacji oraz faktu, że niewyróżnianie stassfurtu tak właśnie wykształconego nie ma implikacji paleogeograficznych, praktyka taka powoduje stosunkowo małe błędy interpretacyjne.

Problemem dyskusyjnym jest także pozycja stratygraficzna utworów występujących nad dolomitem płytowym. B. Noetling (1880) za strop cechsztynu uważał dolomit płytowy. H. Scupin (1933) przesunął tę granicę wyżej, zaliczając do górnego cechsztynu czerwone piaskowce z przewarstwieniami ilów i ily septariowe uważane dawniej za triasowe. Pogląd ten utrzymał się do czasów obecnych, przy czym większość badaczy (np. J. Krasoń, 1962, 1964; J. Sokołowski, 1967; J. Milewicz, 1973a, b) zaliczała osady te do alleru. Innego zdania jest M. Podemski (1974, s. 742), który uznał, że w niecce północnosudeckiej brak jest alleru, a utwory przyjmowane dotychczas za allerskie reprezentują serię przejściową między cechsztynem i pstrym piaskowcem; możliwe jest — zdaniem tego autora — że dolna część tej serii, do przewarstwienia anhydrotowego włącznie, odpowiada cyklotemowi ohre (Z5).

J. Mroczkowski (1972) zauważył, że typowe, rzekomo, dla cechsztynu warstwy ilów spotyka się także i w piaskowcach zaliczanych do pstrego piaskowca. Zdaniem tego autora, „...ponieważ granica stratygraficzna

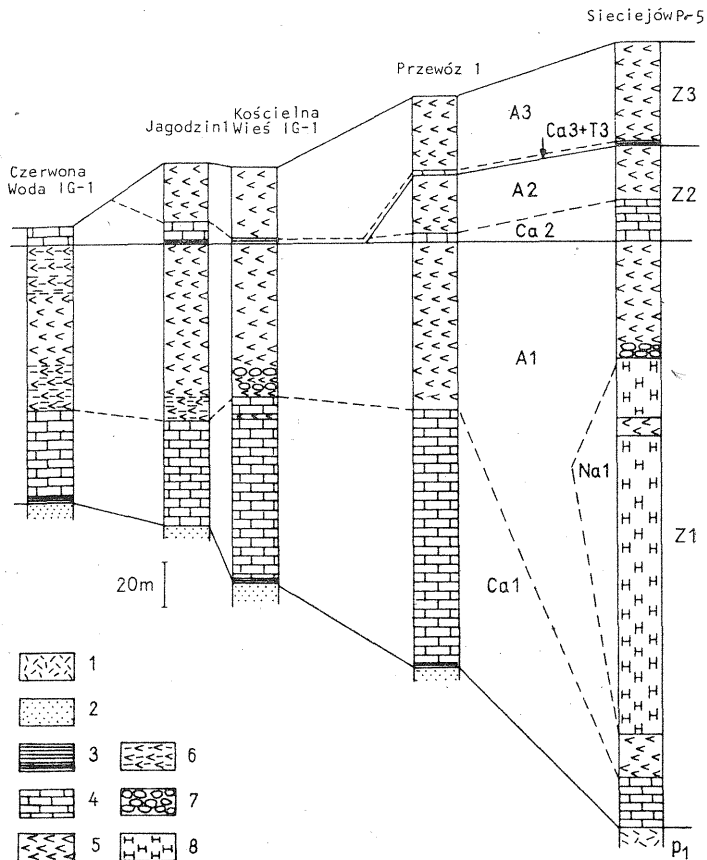


Fig. 2. Zestawienie korelacyjne profili cechsztyńskich z zachodniej części niecki północnosudeckiej

Correlation of the Zechstein profiles from the western part of the North Sudetic trough

1 — skały wylewne; 2 — piaskowce; 3 — margle; 4 — wapienie, dolomity; 5 — anhydryty, gipsy; 6 — ilowce z anhydrytem; 7 — brekcja anhydrytowo-ilasta; 8 — sól kamienna

1 — effusive rocks; 2 — sandstones; 3 — marls; 4 — limestones, dolomites; 5 — anhydrite, gypsum; 6 — claystones with anhydrite; 7 — anhydritic-clay breccia; 8 — rock salt

między cechsztyń a triasem stawiana jest na podstawie litologicznej, wydaje się, że należy ją postawić tam, gdzie istnieje niewątpliwa zmiana jakościowa sedymentu, tj. w stropie najwyższej warstwy wapieni lub gipsów z zastrzeżeniem, że jest ona w niecce północnosudeckiej nieostra...” (J. Mroczkowski, 1972, s. 367). Postawienie granicy cechsztyń — pstry piaskowiec w stropie dolomitu płytowego (dotyczy to oczywiście południowej części niecki północnosudeckiej) jest słuszne także, jak zauważa J. Mroczkowski, z punktu widzenia ewolucji paleogeograficznej. Dość często, przede wszystkim w najbardziej południowej części niecki północnosudeckiej, obserwuje się alternację węglanów i skał klastycznych, zawartość tych drugich stopniowo rośnie i po „...osadzeniu ostatniej

warstewki wapieni stałą przewagą uzyskuje sedimentacja utworów klastycznych, przy czym nie wydaje się możliwe określenie miejsca, gdzie kończy się osadzanie materiału w zasypywanym zbiorniku (cechsztyńskim — przyp. autora) typu lagunowego (*sensu lato*), a zaczyna sedimentacja w środowisku wód płynących” (tj. pstrego piaskowca — przyp. autora). Ujęcie J. Mroczkowskiego (1972) dla obszaru niecki północnosudeckiej zostało przyjęte przez autora.

Należy w tym miejscu podkreślić, że pojęcia: czerwony spągowiec, cechsztyń oraz pstry piaskowiec używane są w niniejszej pracy wyłącznie w znaczeniu litostratygraficznym i dlatego też oznacza to, że w okresie sedimentacji typu cechsztyńskiego w centralnej części zbiornika mogła mieć miejsce sedimentacja typu czerwonego spągowca lub pstrego piaskowca w marginalnych częściach zbiornika. Co za tym idzie, fakt występowania osadów pstrego piaskowca bezpośrednio na osadach leine w południowej części obszaru niecki północnosudeckiej niekoniecznie wskazuje na przerwę w sedimentacji przypadającą na okres osadzania się utworów alleru w bardziej centralnej części zbiornika.

ZACHODNIA CZĘŚĆ NIECKI PÓŁNOCNOSUDECKIEJ

Jak już wspomniano, wykształcenie cechsztynu w zachodniej części niecki północnosudeckiej omówione zostało ostatnio przez M. Podemskiego (1974). Od tego czasu w rejonie tym odwiercono dwa otwory: Czerwona Woda IG 1, którego profil (fig. 2) jest bardzo podobny do profili

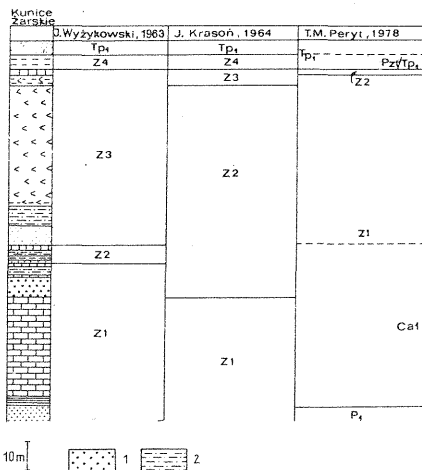


Fig. 3. Rozwój poglądów na temat stratygrafii cechsztynu profilu otworu Kunice Żarskie

Evolution of ideas on the Zechstein stratigraphy of the Kunice Żarskie borehole profile

1 — zlepińce; 2 — mułowce; pozostałe objaśnienia jak na fig. 2

1 — conglomerates; 2 — mudstones; for other explanations see Fig. 2

Żarskiej Wsi (por. fig. 5) i Jagodzina (fig. 2), oraz Sieciejów P-5 (fig. 2).

Dla interpretacji paleogeograficznej zachodniej części niecki północnosudeckiej duże znaczenie ma problem stratygrafii cechsztynu w otworach odwierconych w pobliżu bloku przedsudeckiego: Iłowa A3¹ oraz Kunice

¹ W przypadku tego otworu w literaturze mówi się często o obszarze Klikowa (np. J. Zwierzycki, 1951; E. Konstantynowicz, 1965).

Żarskie. Interpretację stratygraficzną cechsztynu w tym drugim otworze podali J. Wyżykowski (1963) oraz J. Krasoń (1964) — fig. 3. Zdaniem J. Wyżykowskiego (1963) powyżej wapienia cechsztyńskiego o miąższości 27,5 m leży odpowiednik poziomu anhydrytów werry, wykształcony w postaci piasków, łupków i wapieni, podobnie jak w niecce grodzieckiej. Stassfurt zaczyna się serią piaszczystą, wyżej łupkową, zaś kończy dolomityczną, natomiast w leine u dołu występują piaski z piaskowcami, zaś u góry — partia anhydrytowa (fig. 3). J. Krasoń (1964, fig. 6) odmiennie zinterpretował profil Kunic Żarskich. Uznał on, że cyklotem kaczawski (werra) reprezentowany jest wyłącznie przez osady węglanowe, przy czym strop wyznacza pierwsze pojawienie się warstwy detrytycznej. Wyżej występujące wkładki węglanów w obrębie utworów klastycznych autor ten uważa za odpowiedniki dolomitu głównego (Ca_2) . Utwory te i występująca powyżej seria siarczanowa zaliczana jest przez J. Krasonia (1964) do cyklotemu bolesławieckiego (stassfurtu). Cyklotem lwówecki (leine) reprezentują iłołupki pstre w dole i dolomit płytowy u góry, zaś cyklotem leszczyński (aller) — iłołupki pstre (fig. 3).

Zdaniem autora² (fig. 3) do werry należą utwory zaliczone przez J. Wyżykowskiego (1963) do werry, stassfurtu i leine (większa część), a przez J. Krasonia (1964) do cyklotemu kaczawskiego i bolesławieckiego. Jak się wyjawia, strop wapienia cechsztyńskiego należałoby postawić w stropie ostatniej pojawiającej się warstwy wapiennej; tym samym miąższość wapienia cechsztyńskiego wzrosłaby do 55,7 m, tj. do takiej wartości, jakiej należałoby oczekiwać rozpatrując regionalny rozkład miąższości wapienia cechsztyńskiego. Pojawienie się przewarstwień utworów klastycznych w stropie wapienia cechsztyńskiego jest odbiciem spłykania morza i wzmożonego dopływu materiału terygenicznego (co się wyraża domieszką materiału piaszczystego w osadach węglanowych) pod koniec sedymentacji wapienia cechsztyńskiego na obszarze monokliny przedsudeckiej (T. M. Peryt, 1978), jak również obecnością wkładek piaskowców w stropie wapienia cechsztyńskiego w niecce grodzieckiej. Należy przy tym podkreślić, że w utworach klastycznych tworzących przewarstwienia z wapieniami w profilu Kunic Żarskich powszechnie występują otoczaki wapieni (makroskopowo identycznych z wapieniami występującymi poniżej) osiągające średnicę 1 cm. Osady klastyczne występujące pomiędzy osadami zaliczonymi do wapienia cechsztyńskiego a serią anhydrytową są prawdopodobnie odpowiednikiem anhydrytu dolnego werry (podobne, klastyczne wykształcenie stwierdza się także w innych częściach obszaru przedsudeckiego, np. w rejonie Wrocławia — T. M. Peryt, 1977), zaś seria anhydrytowa reprezentuje anhydryt górny werry. Niejasna jest pozycja stratygraficzna czerwono-brunatnych łupków ilastych z licznymi wkładkami i żyłkami gipsu, mających miąższość 3,3 m i leżących na anhydrycie górnym werry a pod wapieniami należącymi do poziomu dolomitu głównego; mogą one reprezentować stassfurt bądź też stropową część werry.

Cechsztyń w okolicy Iłowej został szczegółowo opisany przez O. Eisentrauta (1939), który podał profil wiercenia Iłowa (Halbau) A-3 (fig. 4). W otworze tym poniżej iłowców czerwonych (24 m) zawierających okru-

² Do interpretacji wykorzystano archiwalny opis rdzeni J. Wyżykowskiego.

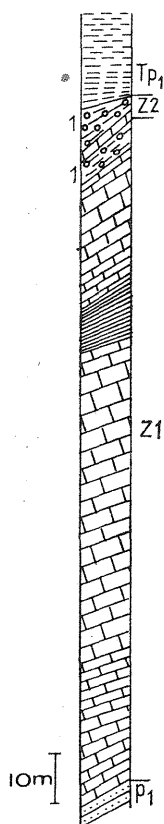


Fig. 4. Profil cechsztynu z otworu Iłowa A—3

Zechstein profile of the Iłowa A—3 borehole

1 — iłowce z otoczkami skał węglanowych; pozostałe objaśnienia jak na fig. 2

1 — claystones with pebbles of carbonate rocks; for other explanations see Fig. 2

chy dolomitów i wapieni „...o wielkości orzecha do wielkości pięści...” występuje 1,5 m żółtego wapienia dolomitycznego, uznanego przez O. Eisentrauta za dolomit płytowy, wykazującego upady 40—50°, który leży na serii (4,8 m) początkowo czerwonych, potem zielonych lub zielonoszarych iłowców, „...z fragmentami wapieni wielkości orzecha do jaja...”, następnie 26,2 m jasnego wapienia (upad 25—35°), poniżej zaś — 11,2 m margli. Jeszcze niżej występuje seria wapieni o miąższości pozornej 89,4 m, wykazująca upady ok. 15°, leżąca na piaskowcach (o upadzie 26°), mających zdaniem O. Eisentrauta (1939) zastępować margle miedzionośne. Cała seria cechsztynu jest tektonicznie strzaskana i brak jest większej części górnego cechsztynu. Niestety, fakt ten uszedł uwadze późniejszych badaczy, co spowodowało w konsekwencji mylne wnioski stratygraficzne.

J. Krasoń (1964) zwrócił uwagę, że dolna część cechsztynu w rejonie Iłowej wykazuje podobieństwo do cechsztynu z okolicy Lwówka. Według profilu podanego przez tego badacza na serii węglanowej reprezentującej cyklotem kaczawski leżą margle piaszczyste (o miąższości ok. 20 m) cyklotemu bolesławieckiego, następnie iłolupki pstre środkowe i dolomit płytowy (cyklotem lwówecki), a wyżej — iłolupki pstre górne cyklotemu leszczyńskiego.

Pominąwszy przyjęcie miąższości pozornych za miąższości rzeczywiste, J. Krasoń (1964) nie uwzględnił także powtórzeń i braków tektonicznych sugerowanych przez O. Eisentrauta (1939). Jeszcze bardziej dyskusyjna jest interpretacja profilu Iłowej podana przez J. Milewicza (1973a, b). W jednej z prac J. Milewicz (1973b, s. 51, fig. 4) podaje następujący profil: na wapieniu cechsztyńskim o miąższości 70 m leżą szare margle piaszczyste stassfurtu o miąższości 23 m, zaś wykształcenie leine jest nieznane „...wskutek wejścia wiercenia w Iłowej w strefę uskokową...”. W drugiej pracy J. Milewicz (1973a) podaje, że miąższość werry wynosi 132 m (jest to, jak się wydaje, rezultat nieuwzględnienia upadów), miąższość stassfurtu — 23 m, zaś miąższość leine — 6 m. Nie uwzględniając tektonicznego zmniejszenia miąższości leine w profilu Iłowa A-3, o czym pisze w pierwszej pracy (J. Milewicz, 1973b), wysuwa on wniosek (J. Milewicz, 1973a, s. 8, fig. 4), że w leine nastąpiło wydzwignięcie w postaci równoleżnikowego wału o osi idącej wzdłuż linii Żagań — Czaple; południowy zasięg tego wydzwignięcia znajdować się miał zdaniem J. Milewicz (1973a) na linii Przewóz — Iłowa.

Zdaniem autora w profilu Iłowej występują utwory werry i stassfurtu (fig. 4), przy czym kontakt werry i stassfurtu ma charakter tektoniczny.

Klasycznym profilem cechsztynu w niecce północnosudeckiej, profilem szeroko dyskutowanym i stanowiącym często punkt wyjścia dla in-

terpretacji stratygrafii w całej niecce jest profil otworu Żarska Wieś (fig. 5), niedawno zreinterpretowany przez M. Podemskiego (1974). Podobne wykształcenie cechsztynu stwierdzono na zachód od Żarskiej Wsi, w Gierałtowie i Nawojowie Śląskim. Należy podkreślić, że w Gierałtowie w dolnej części serii siarczanowej werry występuje warstwa brekcji gipsowo-anhydrytowej, typowa dla spągu anhydrytu górnego werry (por. fig. 5).

W rejonie Nawojowa Śląskiego cechsztyń jest znany z odsłoneń oraz kilku wierceń. Profil wiercenia wykonanego przed II wojną światową

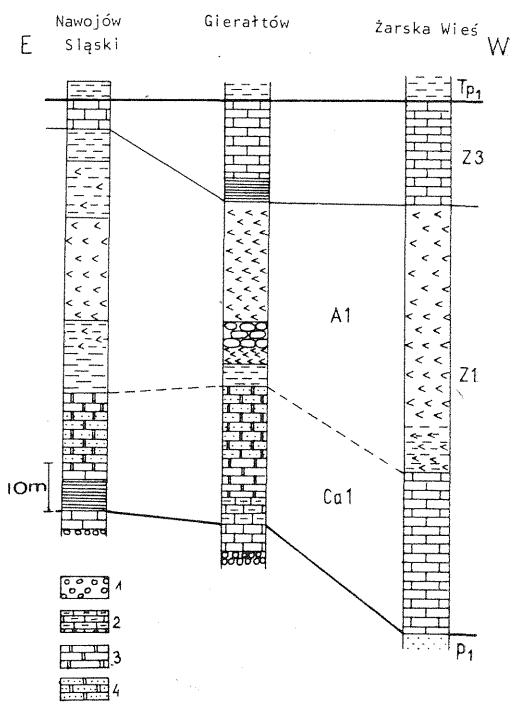


Fig. 5. Zestawienie korelacyjne profili cechsztyńskich na linii Nawojów Śląski — Żarska Wieś [Wykształcenie litologiczne według O. Eisentrauta (1939) — Nawojów Śląski, Żarska Wieś i A. Kaczmarka (1970) — Gierałtów]; granica czerwony spągowiec — cechsztyń przyjęta zgodnie z propozycją T. M. Peryta (1976)

Correlation of the Zechstein profiles on Nawojów Śląski — Żarska Wieś line [Lithology after O. Eisentraut (1939) — Nawojów Śląski, Żarska Wieś and A. Kaczmarek (1970) — Gierałtów]; Rotliegenden-Zechstein border after proposal of T. M. Peryt (1976)

podał O. Eisentraut (1939; fig. 5). Nad wapieniem cechsztyńskim stwierdził on iłolupki czerwone z bułami i pokładami wapienia. Wyżej występują iły gipsowe ze zwartym 22-metrowym podkładem gipsu i anhydrytu, a w stropie cechsztynu — dolomit płytowy. W otworach wykonanych później stwierdzono podobne następstwo osadów, przy czym nie zaobserwowano przerostów wapiennych w iłolupkach występujących nad wapieniem cechsztyńskim.

NIECKA BOLESŁAWIECKA

Cechsztyń niecki bolesławieckiej został dobrze poznany dzięki szczegółowemu opracowaniu J. Krasonia (1967). Wiele danych dostarcza także praca J. Piątkowskiego (1966), jak również szereg publikacji poświęco-

nych mineralizacji spągowej części cechsztynu (np. J. Bielawski, 1961; S. Lisiakiewicz, 1969). Zdaniem J. Krasonia (1967) występują tutaj osady wszystkich czterech cyklotemów. W oparciu o opracowany przez autora schemat korelacji cechsztynu północnosudeckiego wynika, że w niecce bolesławieckiej obecne są osady werry i leine (fig. 6).

Mięszość osadów werry wynosi od 50 do 120 m. W dolnej części występują osady węglanowe, reprezentujące wapień cechsztyński, o miąż-

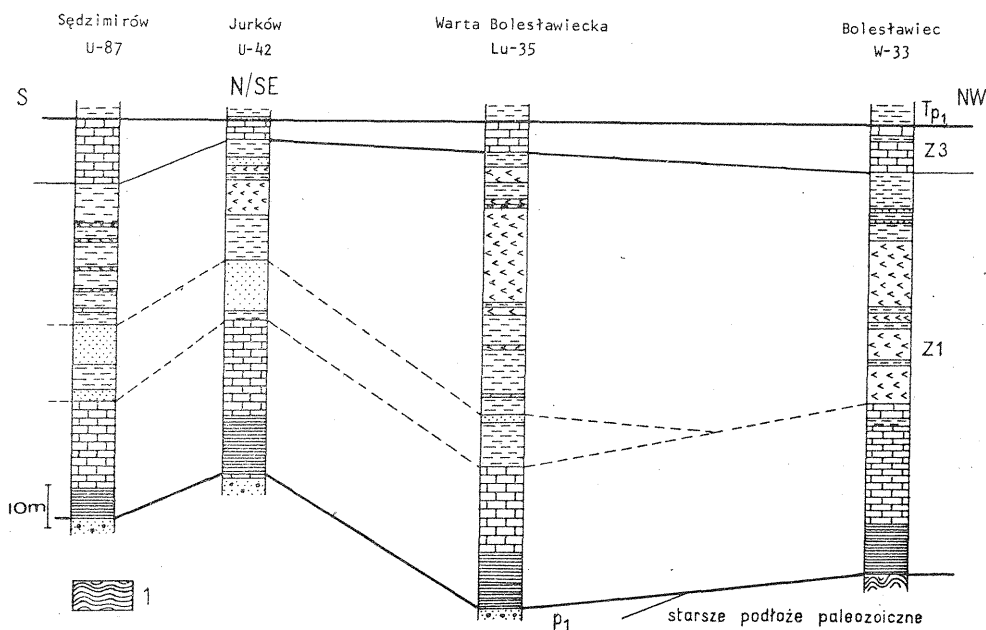


Fig. 6. Zestawienie korelacyjne profili cechsztyńskich z niecki bolesławieckiej (Wykształcenie litologiczne według J. Krasonia, 1967)

Correlation of the Zechstein profiles from the Bolesławieck trough (Lithology after J. Krasoń, 1967)

1 — łupki fyllitowe; pozostałe objaśnienia jak na fig. 2

1 — phyllite shales; for other explanations see Fig. 2

szości od niespełna 20 do przeszło 50 m. Wapień cechsztyński w niecce bolesławieckiej został ze względów eksploatacyjnych podzielony przez geologów kopalnianych na szereg warstw (J. Krasoń, 1967, tabl. XV). Podstawą podziałów było okruszcowanie oraz czerwone zabarwienie margli. Ponieważ obie te cechy zmieniają się bardzo nieregularnie, J. Krasoń (1962) podzielił wapień cechsztyński na 3 poziomy: margle kaczawskie, wapienie margliste i wapienie dolomityczne (tab. 1). Margle kaczawskie to seria skał marglisto-wapnistych i łupkowych występująca w spągu wapienia cechsztyńskiego; została ona szczegółowo scharakteryzowana przez J. Krasonia w 1967 r. Wapienie margliste, leżące na marglach kaczawskich, mają średnią miąższość ok. 10 m i cechują się występowaniem obfitej fauny. W stropie wapienia cechsztyńskiego występują wapienie dolomityczne zawierające w górnej części przeławicenia oolitów o miąż-

szości 0,4—0,8 m, nad którymi często występują ciemnoszare łupki ilaste o małej miąższości. Łupki te w rejonie Grodzca i Iwin są zastąpione kilkoma przeławiczeniami piaskowców drobnoziarnistych i dolomitów silnie piaszczystych.

Na wapieniu cechsztyńskim leżą osady klastyczne (fig. 6). W północno-zachodniej części niecki bolesławieckiej, w rejonie Bolesławca i Kruszynka, są to wyłącznie łupki. W rejonie Warty Bolesławieckiej zaczynają się pojawiać wkładki piaskowców, których ilość wzrasta ku SE (fig. 6). Piaskowce grupują się w dolnej części serii osadów klastycznych i w SE części niecki bolesławieckiej leżą bezpośrednio na wapieniach dolomitycznych (fig. 6). Lokalnie w obrębie łupków występują dolomity, których miąższość dochodzi do 3 m. Mają one najczęściej postać warstw lub dużych soczew wyklinowujących się stosunkowo szybko (J. Krasoń, 1967).

Powyżej osadów klastycznych występują osady siarczanowe, które stwierdzono prawie na całym obszarze niecki bolesławieckiej na N i NW od linii Grodziec — Sędzimirów (fig. 6). Miąższość osadów siarczanowych jest nieregularna, wzrasta — ogólnie rzecz biorąc — w kierunku Bolesławca, osiągając tam 40 m. W SE części niecki bolesławieckiej siarczany występują wyłącznie w postaci pojedynczych wkładek i soczewek anhydrytu i gipsu, tkwiących w iłowcach (A. Trembecki, J. Lewicka — in J. Krasoń, 1967, s. 63). Należy podkreślić, że iłowce tworzą przewarstwienia w obrębie siarczanów na całym niemal obszarze niecki bolesławieckiej. Powyżej siarczanów z reguły występują ciemnoszare iłołupki (o miąższości zazwyczaj 1—10 m) z cienkimi nieregularnymi warstewkami i żyłkami gipsu włóknistego.

Osady leine reprezentowane są przez utwory dolomitu płytowego (fig. 6). Są to wapienie dolomityczne i dolomity przeławicone sporadycznie cienkimi warstewkami ilastymi, o charakterystycznej płytowej oddzielności. Ich miąższość wzrasta w kierunku NW (por. J. Krasoń, 1967, mapa 10), dochodząc do 15 m, przy czym typowe jest duże lokalne zróżnicowanie miąższości. W połączeniu z zachowanymi śladami wietrzenia wapieni i rozwinętymi zjawiskami krasowymi może to świadczyć, zdaniem J. Krasonia (1964, 1967), o erozji z czasów poprzedzających osadzenie się utworów klastycznych cyklotemu leszczyńskiego (zdaniem autora niniejszej pracy — pstrego piaskowca).

NIECKA LWÓWECKA

Cechsztyń niecki lwóweckiej opracowany został przez J. Piątkowskiego (1966). Wiele cennych informacji zawartych jest w pracach innych autorów (J. Gierwielaniec, 1956; R. Nielubowicz, W. Narębski, 1958; W. Narębski, 1959; J. Krasoń, 1964; L. Wójcik, 1967; L. Kizimowicz, 1967 i in.).

Swoim wykształceniem cechsztyń niecki lwóweckiej bardzo przypomina cechsztyń niecki bolesławieckiej, różni się jedynie większym udziałem osadów klastycznych w profilu (fig. 7). W południowej części niecki lwóweckiej, pomiędzy Dębowym Gajem a Płóczkami Dolnymi, na osadach zlepieńcowatych czerwonego spągowca (według J. Piątkowskiego, 1966;

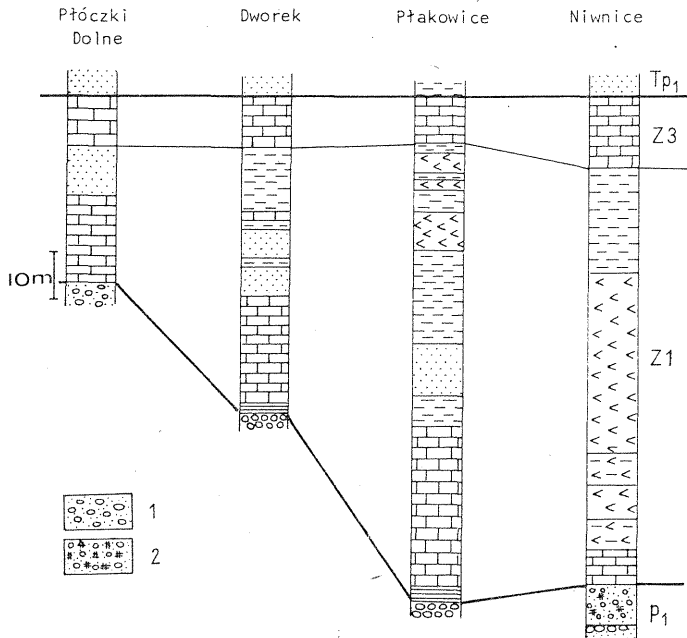


Fig. 7. Zestawienie profili cechsztyńskich z niecki lwówcekiej [Wykształcenie litologiczne według: J. Krasonia (1964) — Niwnice; H. Scupina (1931) — Płóczki Dolne; E. Konstantynowicza (materiały arch.) — Dworek; B. Mroza (materiały arch.) — Płakowice; R. Nielubowicza (materiały arch.) — Niwnice]

Correlation of the Zechstein profiles from the Lwówek trough [Lithology after: J. Krasoń (1964) — Niwnice; H. Scupin (1931) — Płóczki Dolne; E. Konstantynowicz (unpublished) — Dworek; B. Mróz (unpublished) — Płakowice; and R. Nielubowicz (unpublished) — Niwnice]

1 — piaskowce zlepieńcowate; 2 — zlepńce i piaskowce z wkładkami wapieni; pozostałe objaśnienia jak na fig. 2

1 — conglomeratic sandstones; 2 — conglomerates and sandstones with limestone intercalations; for other explanations see Fig. 2

zdanem O. Eisentrauta (1939) mamy tutaj „kontynentalną fację cechsztyńską” leżą wapienie dolomityczne poziomu dolomitu płytowego leine. Podobne wykształcenie obserwuje się także w rowie Wlenia (J. Milewicz, 1966). Osady węglanowe werry (wapień cechsztyński Ca1) pojawiają się w Płóczkach Dolnych (fig. 7), przy czym są one w dolnej części piaszczyste (J. Piątkowski, 1966). Powyżej wapienia cechsztyńskiego występuje tutaj drobnoziarnisty piaskowiec, na którym leży dolomit płytowy o miąższości 10 m (H. Riedel, 1917; H. Scupin, 1931) — fig. 7.

Na NE od Płóczek Dolnych, we Dworku, w utworach górnej części werry obok piaskowców występują łożyska zawierające — według archiwalnego opisu rdzeni podanego przez E. Konstantynowicza — rzadkie przewarstwienia szarych wapieni o miąższości 0,2—2,0 m (fig. 7). Jeszcze bardziej na NE, w Płakowicach (fig. 7), w górnej części werry pojawiają się siarczany, często przewarstwiane łupkami ilastymi. Poniżej osadów

siarczanowych werry występują tutaj łupki ilaste, zawierające wkładkę wapienia o miąższości 0,2 m, i w mniejszej ilości piaskowce drobnoziarniste. Osady klastyczne leżą na wapieniu cechsztyńskim (fig. 7).

W Niwnicach cechsztyń wykształcony jest podobnie jak w Płakowicach, przy czym w skład osadów klastycznych górnej części werry wchodzi wyłącznie iłolupki (fig. 7). W tym miejscu należy podkreślić, że w 1967 r. L. Kizimowicz uznał, że seria siarczanowa Niwnic może reprezentować górną część cyklotemu werra.

NIECKA LESZCZYŃSKA

Cechsztyń niecki leszczyńskiej był przedmiotem szczegółowych badań T. Guni (1962) i J. Piątkowskiego (1966). Wiele informacji dostarczyły także prace związane z problemami eksploatacji rud miedzi w tym rejonie (np. E. Konstantynowicz, 1965; J. Niškiewicz, 1967; T. Machoń, 1967; C. Skowronek, 1967; J. Jerzmański i in., 1973).

Cechsztyń niecki leszczyńskiej, reprezentowany przez utwory werry i leine, jest podobnie wykształcony jak w niecce lwóweckiej i bolesławieckiej, cechuje go jednakże większe znaczenie utworów klastycznych oraz brak osadów siarczanowych werry (tab. 1; fig. 8).

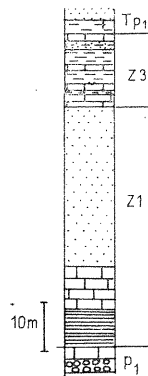


Fig. 8. Profil cechsztyńny z Wilkowa — niecka leszczyńska [Wykształcenie litologiczne według J. Krasonia (1964); granica czerwony spągowiec—cechsztyń według propozycji T. M. Peryta (1976)]

Zechstein profile in Wilków — Leszczyna trough [Lithology after J. Krasoń (1964); Rotliegendes—Zechstein border after proposal of T. M. Peryt (1976)]

Werra reprezentowana jest przez wapien cechsztyński i wyżej leżące osady klastyczne, głównie piaskowce (tab. 1; fig. 8). Wapien cechsztyński wschodniej części synkliny leszczyńskiej oraz okolic Nowego Kościoła i Biegoszowa wykształcony jest w postaci serii margli i wyżej leżących wapieni dolomitycznych silnie piaszczystych (tab. 1). Jak stwierdził T. Gunia (1962, s. 78), stropowa powierzchnia tych wapieni jest silnie wylugowana, kawernowata i zażelazona, co świadczy o lokalnej niezgodności erozyjnej. Na wapieniu cechsztyńskim leżą drobnoziarniste piaskowce arkozowe o miąższości do 53 m i rzadziej pstre iłolupki (tab. 1). Blisko północnego brzegu niecki iłolupki zawierają często pokłady bułastego wapienia (J. Piątkowski, 1966, fig. 9). W zachodniej części niecki, w okolicach Krzeniowa i Jastrzębnika, osady klastyczne występują bezpośrednio na serii margli wapienia cechsztyńskiego.

Powyżej osadów klastycznych werry występują utwory leine, reprezentowane przez dolomit płytowy (tab. 1; fig. 8). Wykształcony on jest miejscami w postaci zwartej serii wapieni dolomitycznych o dość znacznej miąższości (do 10 m), miejscami zaś seria ta podzielona jest na poszczególne ławice, pomiędzy którymi występują łożypki (fig. 8).

W tym miejscu należy przedyskutować problem tzw. dolomitu kaczańskiego. Został on wyróżniony przez H. Scupina (1931). W latach późniejszych pozycja stratygraficzna dolomitu kaczańskiego była przedmiotem kontrowersji. Wielu badaczy (np. O. Eisentraut, 1939; J. Zwierzycki, 1951; T. Machoń, 1967) uważa, że dolomit kaczański jest odmianą facjalną dolomitu płytowego, podczas gdy T. Gunia (1962, fig. 14) oraz J. Krasoń (1964, s. 233) paralelizują go z dolomitem głównym. Zdaniem H. Scupina (1931) i E. Zimmermanna (1936), zakwestionowanym już przez O. Eisentrauta (1939), dolomit kaczański i dolomit płytowy mają różne rozprzestrzenienie pionowe, a według T. Guni (1962) — także różne rozprzestrzenienie poziome. Podczas gdy dolomit kaczański występuje tylko w części zachodniej niecki (T. Gunia, 1962, fig. 5), to dolomit płytowy — w jej części wschodniej (T. Gunia, 1962, fig. 6). Analiza map przedstawionych przez T. Gunię wskazuje na to, że jedynie w rejonie Wilkowa i Sępowa występować mają zarówno dolomit kaczański, jak i dolomit płytowy, i tylko ten przypadek mógłby przemawiać przeciwko identyczności wiekowej obu poziomów dolomitowych. Ponieważ jednak mamy tam do czynienia z wcale nierzadkim w niecce leszczyńskiej przypadkiem podzielenia serii węglanowej przez wkładki łożypków (fig. 8), tym samym nie ma żadnych przesłanek przemawiających za odrębnością wiekową dolomitu kaczańskiego i płytowego.

IMPLIKACJE PALEOGEOGRAFICZNE

Rewizja dotychczasowych schematów korelacji cechsztynu północnosudeckiego z cechsztynem bardziej wewnętrznych części zbiornika pozwoliła na reinterpretację paleogeograficzną cechsztynu na obszarze niecki północnosudeckiej. Otrzymany obraz rozwoju paleogeograficznego znacznie się różni od koncepcji proponowanych dotychczas (O. Eisentraut, 1939; G. Richter-Bernburg, 1951; T. Gunia, J. Milewicz, 1962; J. Krasoń, 1964; J. Piątkowski, 1966; J. Pokorski, R. Wagner, 1972; J. Milewicz, 1973a).

Wyniki badań stratygraficznych wykazują, że ogólnie rzecz biorąc, na obszarze niecki północnosudeckiej największy zasięg miał zbiornik werry (fig. 9), niewiele mniejszy zbiornik leine (fig. 11), natomiast stassfurtu był zdecydowanie mniejszy (fig. 10). Należy w tym miejscu przedyskutować problem zasięgu dolomitu płytowego. J. Krasoń (1964, s. 250—251) uznał, że transgresja morza dolomitu płytowego miała maksymalny zasięg; jedna z zatok tego morza sięgać miała po Radków w niecce śródsudeckiej. Ostatnio S. Lorenz i J. Mroczkowski (praca w druku) przyjęli, że permskie skały węglanowe niecki śródsudeckiej powstały w warunkach przybrzeżno-morskich i lagunowych. Autorzy ci skłonni są przypuszczać, że do basenu sedimentacyjnego, istniejącego na obszarze niecki śródsudeckiej co najmniej od dolnego permu, nastąpiło epizodyczne

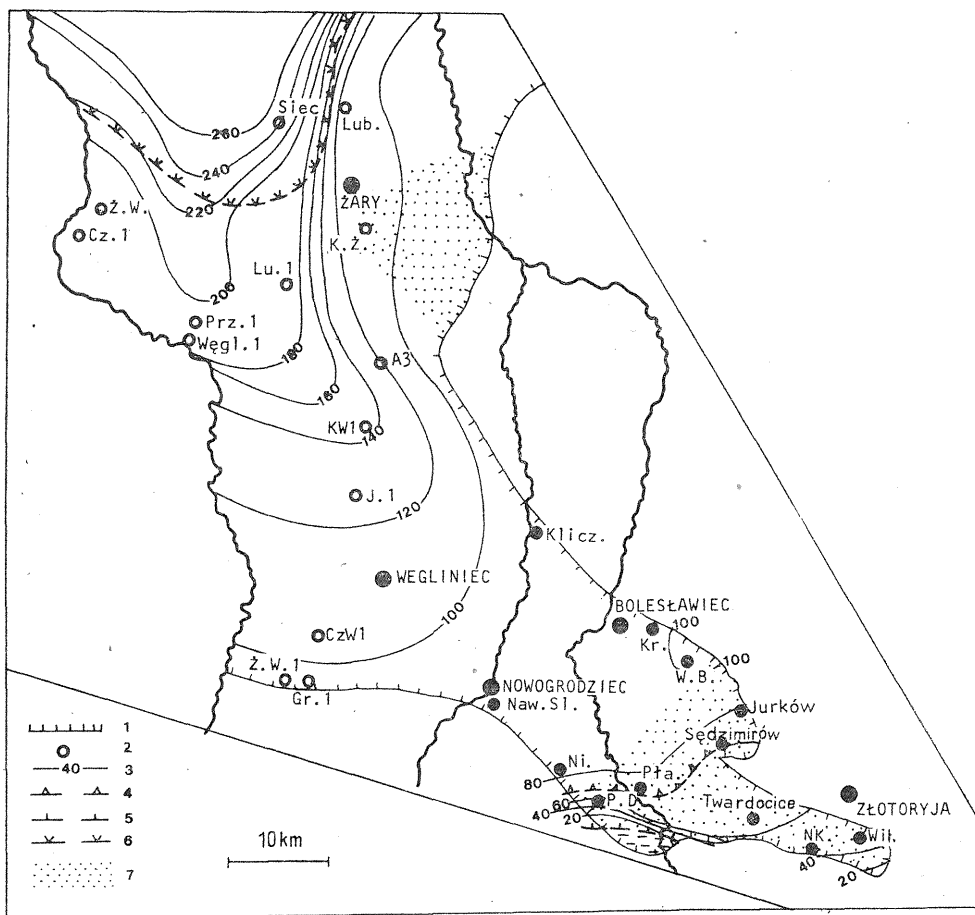


Fig. 9. Szkic paleogeograficzny werry w niecce północnosudeckiej
Sketch of the Werra paleogeography in the North Sudetic trough

1 — współczesny zasięg cechsztyń węgla według J. Krasoń, J. Sokołowski (1966); 2 — otwory wiertnicze; 3 — izopachy w metrach; 4 — zasięg anhydrytów werry; 5 — zasięg wapienia cechsztyńskiego Ca1; 6 — zasięg soli najstarszej Na1; 7 — obszar występowania utworów klastycznych werry; pełne nazwy otworów i miejscowości objaśnione na fig. 1

1 — present extent of the Zechstein after J. Krasoń, J. Sokołowski (1966); 2 — boreholes; 3 — isopachs in metres; 4 — extent of the Werra anhydrites; 5 — extent of the Zechstein Limestone Ca1; 6 — extent of the Oldest Rock Salt Na1; 7 — area of occurrence of the Werra clastic deposits; full names of boreholes and localities given in Fig. 1

wtargnięcie morza. Innego zdania jest W. Sliwiński (inf. ustna), który uważa, że dyskutowane skały węglanowe powstały w środowisku jeziornym. Ten drugi pogląd wydaje się autorowi niniejszej pracy bardziej prawdopodobny na podstawie przesłanek paleogeograficznych, przy czym należy tu podkreślić, że w niecce śródsudeckiej nie znaleziono dotychczas skamieniałości wskazujących na środowisko morskie. Jedynie w rejonie rowu Wlenia, jak można sądzić z pracy J. Milewicz (1966, s. 65 i 66—68), morze dolomitu płytowego miało zasięg szerszy o ok. 3 km w porównaniu z morzem wapienia cechsztyńskiego.

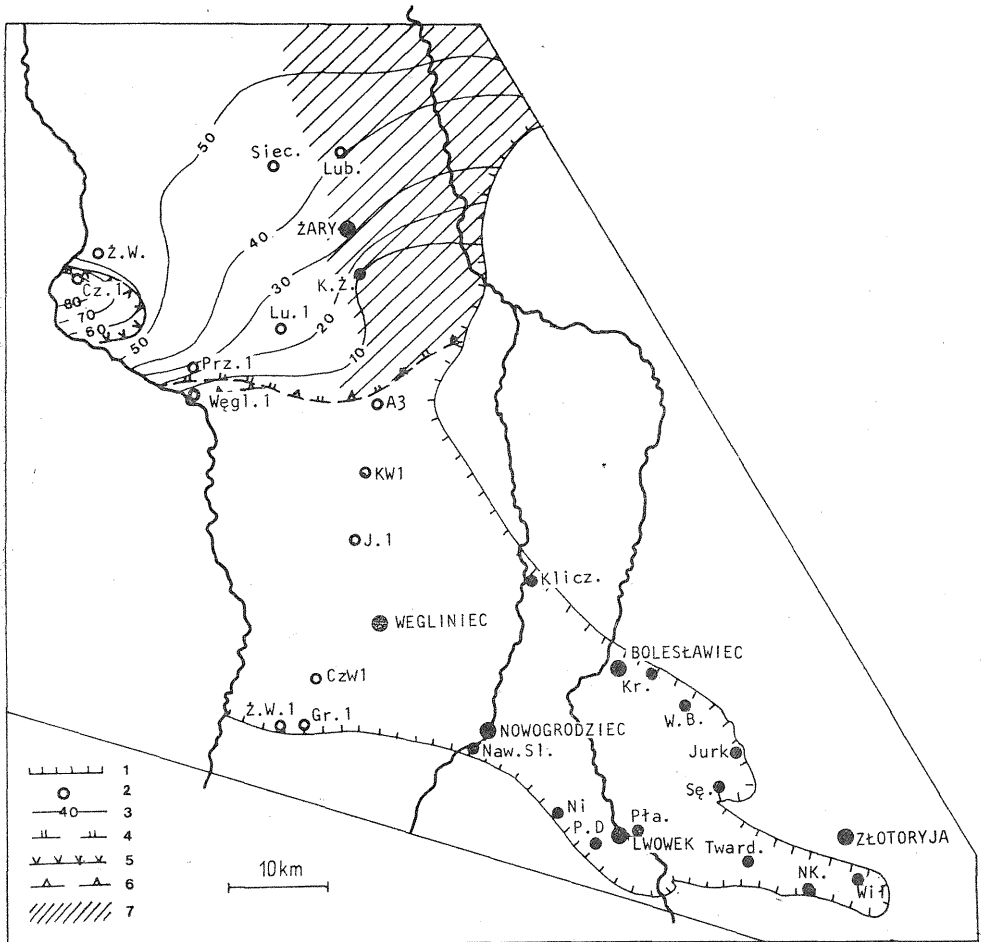


Fig. 10. Szkic paleogeograficzny stassfurtu w niecce północnosudeckiej

Sketch of the Stassfurt paleogeography in the North Sudetic trough

1—3 — objaśnienia jak na fig. 9; 4 — zasięg dolomitu głównego Ca₂; 5 — zasięg soli starszej Na₂; 6 — zasięg anhydrytów stassfurtu; 7 — obszar, na którym stassfurt jest wykształcony wyłącznie w litofacji węglanowej; pełne nazwy otworów i miejscowości objaśnione na fig. 1

Wapień cechsztyński w niecce północnosudeckiej ma charakter regre-sywny, podobnie jak w całym basenie cechsztyńskim (T. M. Peryt, 1978). Najgłębsze środowisko reprezentują spągowe margle kacza-wskie, nieco płytsze — wapienie margliste (stosując terminologię J. Krasonia, 1962), natomiast występujące w stropie wapienia cechsztyńskiego wapienie do-lomityczne powstały w bardzo płytkim środowisku. Świadczy o tym czę-sta obecność w ich obrębie oolitów i wapieni o charakterystycznej gąb-czastej strukturze (wapienie szumowinowe — J. Zwierzycki, 1951, s. 266), powstałej w rezultacie wyługowania gipsu występującego często w ooli-tach. Jednocześnie wapień cechsztyński w partii stropowej jest piaszczy-

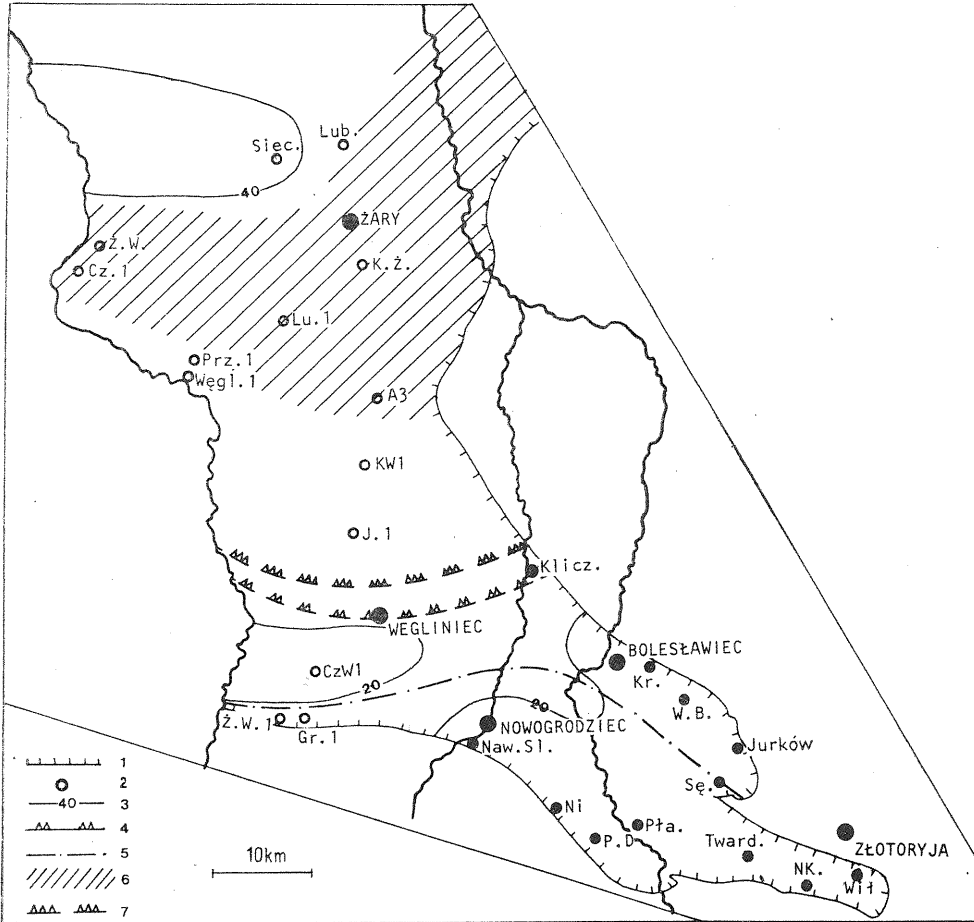


Fig. 11. Szkic paleogeograficzny leine w niecce północnosudeckiej

Sketch of the Leine paleogeography in the North Sudetic trough

1—3 — objaśnienia jak na fig. 9; 4 — zasięg anhydrytu głównego A3; 5 — oś maksymalnych miąższości dolomitu płytowego Ca3; 6 — brak leine spowodowany erozją przed pstrym piaskowcem; 7 — zasięg alleru; pełne nazwy otworów i miejscowości objaśnione na fig. 1

1—3 — explanation as in Fig. 9; 4 — extent of the Main Anhydrite A3; 5 — axis of the maximum thickness of the Platy Dolomite Ca3; 6 — Leine deposits lacking due to pre-Buntsandstein erosion; 7 — extent of the Aller Z4; full names of boreholes and localities given in Fig. 1

sty w części zbiornika położonej blisko ówczesnego brzegu morza (fig. 9). Ciągłe spływanie doprowadziło w rezultacie do wynurzenia co najmniej bliskobrzeżnej części zbiornika morskiego na obszarze niecki północnosudeckiej. Spowodowało to zakończenie sedimentacji węglanowej i początek sedimentacji klastycznej: piaskowców blisko brzegu i iłowców dalej od niego. Iłowce te tworzą często przewarstwienia w spągowej części anhydrytów werry. Anhydryty te powstały w nieco głębszej części zbiornika, w tym samym czasie, co osady klastyczne bliskobrzeżnej części, zaś dość znaczne przesunięcie ku północy zasięgu anhydrytów werry

w porównaniu z zasięgiem wapienia cechsztyńskiego (fig. 9) było wynikiem kurczenia się zbiornika morskiego. W stassfurcie nastąpiło dalsze zdecydowane przesunięcie linii brzegowej ku północy (fig. 10); biegła ona na południe od otworów Węglińiec IG 1 i Iłowa A-3. W zbiorniku morskim powstały osady dolomitu głównego i później anhydrytu podstawowego, a w rejonie otworu Czaple 1 — nawet soli kamiennej starszej. W leine zasięg morza przesunął się znacznie ku południowi, nie osiągając jednak najczęściej linii zasięgu werry. Blisko brzegu powstały osady dolomitu płytowego, natomiast na północ od Węglińca — osady szarego iłu solnego i anhydrytu głównego. Brak osadów leine w rejonie Czaple 1, Żarki Wielkie 1, Lutol IG 1, Kunice Żarskie (fig. 11) jest najprawdopodobniej wynikiem erozji, jaka zaszła po osadzeniu utworów leine a przed sedymentacją utworów pstręgo piaskowca.

Zakład Geologii Złóż Ropy i Gazu
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 5 sierpnia 1977 r.

PIŚMIENNICTWO

- ALEXANDROWICZ S. W., PREIDL M. (1972) — Nowa koncepcja podziału stratygraficznego cechsztynu niecki północnosudeckiej. *Rudy Met. nieżel.*, **17**, p. 476—479, nr 10. Katowice.
- BIELAWSKI J. (1961) — Okruszczowanie dolnocechsztyńskiego złoża miedzi w niecce grodzieckiej. *Rudy Met. nieżel.*, **6**, p. 76—80, nr 2. Katowice.
- EISENTRAUT O. (1939) — Der niederschlesische Zechstein und seine Kupferlagerstätte. *Arch. Lagerst.-Forsch.*, **71**. Berlin.
- GIERWIELANIEC J. (1956) — Budowa geologiczna północnej okolicy Lubomierza. *Biul. Inst. Geol.*, **106**, p. 61—118. Warszawa.
- GUNIA T. (1962) — Cechsztyń synkliny leszczyńckiej. *Biul. Inst. Geol.*, **173**, p. 57—114. Warszawa.
- GUNIA T., MILEWICZ J. (1962) — Wykształcenie facjalne cechsztynu niecki północnosudeckiej. *Biul. Inst. Geol.*, **173**, p. 115—128. Warszawa.
- JERZMAŃSKI J., JAROSZ J., KOWAL T., SKOWRONEK C. (1973) — Baryt w utworach cechsztynu synkliny leszczyńskiej na Dolnym Śląsku. *Biul. Inst. Geol.*, **264**, p. 185—200. Warszawa.
- KACZMAREK A. (1970) — Złoże gipsowo-anhydrytowe w Gierałtowie koło Lubania Śląskiego (komunikat wstępny). *Kwart. geol.*, **14**, p. 65—78, nr 1. Warszawa.
- KIZIMOWICZ L. (1967) — Wycieczka C₁. Punkt 5: Niwnice. W: *Przew. XL Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, p. 93—94. Warszawa.
- KONSTANTYNOWICZ E. (1965) — Mineralizacja utworów cechsztynu niecki północnosudeckiej (Dolny Śląsk). *Pr. geol., Kom. Nauk Geol. PAN. Oddz. w Krakowie*, **28**. Warszawa.
- KRASOŃ J. (1962) — Cykle sedymentacyjne w cechsztyynie dolnośląskim. *Prz. geol.*, **10**, p. 284—286, nr 6. Warszawa.
- KRASOŃ J. (1964) — Podział stratygraficzny cechsztynu północnosudeckiego w świetle badań facjalnych. *Geol. Sudetica*, **1**, p. 221—255. Warszawa.

- KRASOŃ J. (1967) — Perm synkliny bolesławieckiej (Dolny Śląsk). Pr. Wrocł. Tow. Nauk., [B], 137. Wrocław.
- KRASOŃ J., SOKOŁOWSKI J. (1966) — Mapa geologiczna Sudetów i obszaru przedsudeckiego (bez utworów kenozoicznych). Wyd. Geol. Warszawa.
- LISIAKIEWICZ S. (1969) — Budowa geologiczna i analiza mineralogiczna złoża miedzi w niecce grodzieckiej. Biul. Inst. Geol., 217, p. 5—112. Warszawa.
- LORENC S., MROCZKOWSKI J. (w druku) — Sedimentation and petrography of the Zechstein and Lowermost Triassic in the vicinity of Kochanów (Intra-Sudetic trough). Geol. Sudetica. Wrocław.
- MACHOŃ T. (1967) — Litostratygrafia i okruszcowanie dolnego cechsztynu w rejonie kopalni „Nowy Kościół”. Prz. geol., 15, p. 327—329, nr 7. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1966) — Cechsztyń rowu Wlenia. Kwart. geol., 10, p. 63—72, nr 1. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1973a) — Próba poznania struktury depresji północnosudeckiej. Prz. geol., 21, p. 6—13, nr 1. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1973b) — Przekrój geologiczny przez depresję północnosudecką. Kwart. geol., 17, p. 45—56, nr 1. Warszawa.
- MROCZKOWSKI J. (1972) — Sedymentacja pstrego piaskowca w niecce północnosudeckiej. Acta geol. pol., 22, p. 351—377, nr 2. Warszawa.
- NAREBSKI W. (1959) — O genezie i przemianach posedymentacyjnych złoża gipsowo-anhydrytowego w Nowym Łądzie (Dolny Śląsk). Roczn. Pol. Tow. Geol., 29, p. 89—104, nr 1. Kraków.
- NIELUBOWICZ R., NAREBSKI W. (1958) — Geologia i petrografia złoża gipsowo-anhydrytowego w Nowym Łądzie (Dolny Śląsk). Cement—Wapno—Gips. 14/23, p. 171—179, nr 7/8. Kraków.
- NIŚKIEWICZ J. (1967) — Podział cechsztynu w rejonie Nowego Kościoła (Dolny Śląsk). Prz. geol., 15, p. 268—272, nr 6. Warszawa.
- NOETLING B. (1880) — Die Entwicklung der Trias in Niederschlesien. Z. Dtsch. Geol. Ges., 32. Berlin.
- PERYT T. M. (1976) — Ingresja morza turyńskiego (górnym perm) na obszarze monokliny przedsudeckiej. Roczn. Pol. Tow. Geol., 46, p. 455—465, nr 4. Kraków.
- PERYT T. M. (1977) — Cechsztyń w rejonie Wrocławia. Kwart. geol., 21, p. 741—756, nr 4. Warszawa.
- PERYT T. M. (1978) — Charakterystyka mikrofacjalna cechsztyńskich poziomów węglanowych cyklotemu pierwszego i drugiego na obszarze monokliny przedsudeckiej. Stud. geol., pol., 54. Warszawa.
- PIĄTKOWSKI J. (1964) — Zarys dziejów poznania cechsztynu Niecki Północnosudeckiej. Zesz. nauk. P. Gd., nr 49, p. 19—54. Gdańsk.
- PIĄTKOWSKI J. (1966) — Stosunki facjalne w cechsztylinie niecki północnosudeckiej. Biul. Inst. Geol., 196, p. 113—197. Warszawa.
- PODEMSKI M. (1968) — Kilka uwag o sedimentologicznych podstawach stratygrafii cechsztynu. Kwart. geol., 12, p. 875—883, nr 4. Warszawa.
- PODEMSKI M. (1974) — Stratygrafia utworów cechsztyńskich zachodniej części niecki północnosudeckiej. Kwart. geol., 18, p. 729—748, nr 4. Warszawa.
- POKORSKI J., WAGNER R. (1972) — Stratygrafia i paleogeografia permu. Biul. Inst. Geol., 252, p. 121—134. Warszawa.
- RICHTER-BERNBURG G. (1951) — Zwei Beiträge zu Fazies, Tektonik und Kupferführung des Zechsteins: I. Waldeck, II. Nordsudeten. Geol. Jb., 65, p. 145—212. Hannover.
- RICHTER-BERNBURG G. (1955) — Stratigraphische Gliederung des deutschen Zechsteins. Z. Dtsch. Geol. Ges., 105, p. 843—854, z. 4. Hannover.

- RIEDEL H. (1917) — Die Fossilführung des Zechsteins in Niederschlesien. (Dissertation Univ. Halle).
- SCUPIN H. (1902) — Die Gliederung der Schichten in der Goldberger Mulde. Z. Dtsch. Geol. Ges., 54, p. 99—108. Berlin.
- SCUPIN H. (1916) — Die erdgeschichtliche Entwicklung des Zechsteins im Vorlande des Riesengebirges. S. B. Preuss. Akad. Wiss., 35, p. 1266—1277. Berlin.
- SCUPIN H. (1931) — Die Nordsudetische Dyas. Eine stratigraphisch-paläogeographische Untersuchung. Fortschr. Geol. Paläont., 27. Berlin.
- SCUPIN H. (1933) — Der Buntsandstein der Nordsudeten. Z. Dtsch. Geol. Ges., 85, p. 161—189 [druk: 1934]. Berlin.
- SKOWRONEK C. (1967) — Zagadnienie środkowego cechsztynu w rejonie Leszczyzna — Wilków na Dolnym Śląsku. Prz. geol., 15, p. 330—332, nr 7. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI J. (1967) — Charakterystyka geologiczna i strukturalna obszaru przedsudeckiego. Geol. Sudetica, 3, p. 297—367. Warszawa.
- WÓJCIK L. (1967) — Wycieczka C₁. Punkt 2: Mojesz, Punkt 3: Płużki Dolne, Punkt 4: Radłówka. W: Przew. XL Zjazdu Pol. Tow. Geol., p. 90—93. Warszawa.
- WYŻYKOWSKI J. (1963) — Najnowsze wyniki badań geologicznych w rejonie Kożuchowa. Prz. geol., 11, p. 182—187, nr 4. Warszawa.
- ZIMMERMANN E. (1936) — Erläuterungen zur geologischen Karte von Preussen. Blatt Goldberg und Schönau, z. 292. Berlin.
- ZIMMERMANN E., KÜHN B. (1918) — Erläuterungen zur geologischen Karte von Preussen 1:25 000. Blatt Goldberg, z. 202. Berlin.
- ZWIERZYCKI J. (1951) — Sole potasowe na północ od Wrocławia. Pr. Inst. Geol., 7, p. 257—291. Warszawa.

Тадеуш Марек ПЕРЫТ

ОЧЕРК СТРАТИГРАФИИ ЦЕХШТЕЙНА СЕВЕРОСУДЕТСКОЙ ВПАДИНЫ

Резюме

Цехштейновые отложения в северосудетской впадине (фиг. 1) характеризуются неполным составом циклотемов и большим содержанием обломочных пород (табл. 1, фиг. 2—8). Поэтому проблема стратиграфии северосудетского цехштейна вызывает разногласия (табл. 1, фиг. 3). Результаты исследований, проведенных в районе Вроцлава (Т. М. Перыт, 1977), а также ранее выполненная переинтерпретация стратиграфии цехштейна на западе северосудетской впадины (М. Подемски, 1974) позволяют установить достоверность стратиграфии и коррелировать северосудетский цехштейн с более полными разрезами центральной части бассейна.

В первую очередь обломочно-сульфатная серия (на севере и в центральной части впадины) и обломочная (на юге), залегающая над цехштейновым известняком (Са 1) и под плитчатым доломитом (Са 3) отнесена к Верра (табл. 1, фиг. 2—8). При этом следует отметить, что это является некоторым упрощением, так как по аналогии с районом Вроцлава можно ожидать обломочную литофазию Стассфурт, однако в подавляющем большинстве случаев нет абсо-

лютно никаких предпосылок для выделения так понимаемого Стассфурта. Обломочные породы залегающие над плитчатым доломитом Я. Мрочковски (1972) относит к пестрому песчанику (табл. 1, фиг. 3—8).

Рассмотрено литологическое строение в отдельных частях северосудетской впадины (фиг. 2—8) и дан очерк палеогеографической эволюции исследуемого района (фиг. 9—11). Самое широкое распространение имел бассейн Верра (фиг. 9), границы распространения бассейна Лейне были немного уже (фиг. 11), а Стассфурта — намного уже (фиг. 10). Цехштейновый известняк в северосудетской впадине имеет регрессивный характер, так же как во всем цехштейновом бассейне. В результате постоянного обмеления в пределах впадины из-под воды вышла часть морского бассейна, лежащая вблизи берега; в связи с чем закончилось отложение карбонатных пород и началось отложение обломочных осадков: песчаников вблизи берега и аргиллитов в более отдаленной части. Ангидриты Верра образовались в несколько более глубокой части бассейна в то же время, когда осаждались обломочные породы около берега бассейна, а довольно значительный сдвиг на север границы распространения ангидритов Верра по сравнению с распространением цехштейнового известняка (фиг. 9) явилось результатом сокращения морского бассейна.

Последующее передвижение береговой линии на север произошло в Стассфурте (фиг. 10). В бассейне Стассфурт образовались отложения главного доломита, а позже основного ангидрита, а местами даже каменной соли (фиг. 10). В Лейне граница моря передвинулась далеко на юг (фиг. 11); около берега отложились породы плитчатого доломита (сравни фиг. 11), а на север от Венгливца — отложения серой соляной глины и главного ангидрита.

Tadeusz Marek PERYT

OUTLINE OF THE ZECHSTEIN STRATIGRAPHY IN THE NORTH SUDETIC TROUGH

Summary

The Zechstein deposits in the North Sudetic trough (Fig. 1) are characterized by the incomplete development of cyclothems and by important amount of the clastic deposits (Table 1, Fig. 2—8). That is why the problem of the North Sudetic Zechstein stratigraphy is a matter of controversies (Table 1, Fig. 3). Results of the research in the Wrocław region (T. M. Peryt, 1977) and the earlier reinterpretation of the Zechstein stratigraphy in western part of the North Sudetic trough allow to verify the stratigraphy and to correlate the North Sudetic Zechstein with that from the central part of the Zechstein basin.

First of all, the clastic-sulphate series (in the northern and central parts of the trough) and the clastic one (in the central part) occurring above the Zechstein Limestone (Ca1) and below the Platy Dolomite (Ca3) are included to the Werra (Table 1, Fig. 2—8). It should be stressed that it is a simplification as by analogy with the situation observed in the Wrocław region the clastic development of the Stassfurt can be expected, however, in great majority of cases any reasons allowing to separate the clastic Stassfurt are lacking. The clastic deposits above the Platy

Dolomite were included in the Buntsandstein (Table 1, Fig. 3—8) after J. Mroczkowski (1972).

The lithological development in parts of the North Sudetic trough (Fig. 2—8) is discussed and the outline of paleogeographical evolution of studied region is presented. The Werra basin was of the greatest extent (Fig. 9), the extent of Leine basin was slightly smaller (Fig. 11) while the Stassfurt extent was considerably smaller (Fig. 10). The Zechstein Limestone in the North Sudetic trough is of evidently regressive character like in other parts of the Zechstein basin. Continuous shallowing led at last to subaerial exposure of the nearshore area of sea at least on the area of North Sudetic trough; it caused the end of carbonate sedimentation and the start of clastic sedimentation — sandstones originated near the shore while claystones basinward. The Werra anhydrites originated in more central part of the basin contemporaneously with the clastic deposits of the nearshore part. Quite considerable moving of the Werra anhydrites extent in the northward direction in comparison with the Zechstein Limestone extent was the result of sea diminishing.

Further migration of the coast line in the northward direction took place in the Stassfurt (Fig. 10). In the Stassfurt basin the deposits of the Main Dolomite and later of the Basal Anhydrite and also of the Older Rock Salt in places originated. In the Leine the coast line moved considerably southward (Fig. 11); near the shore the Platy Dolomite deposits while north of Węliniec the Grey Pelite and the Main Anhydrite deposits accumulated.

Translated by T. M. Peryt