

Maciej PODEMSKI

Stratygrafia utworów cechsztyńskich zachodniej części niecki północnosudeckiej

WSTĘP

Minęło już ponad sto lat od początków badań utworów cechsztyńskich w niecce północnosudeckiej. Początkowo prace koncentrowały się na wychodniach, znajdujących się na południowym obrzeżeniu niecki. W następnym okresie przeprowadzono dokładniejsze badania w jej wschodniej części, tam gdzie w spągu cechsztynu napotkano przemysłowe koncentracje kruszców miedzi. W zachodniej części niecki pierwsze wiercenia wykonano tuż przed II wojną światową. Prawdziwe zainteresowanie tym obszarem, wyrażone szeregiem prac sejsmicznych i wiertniczych, zaznaczyło się jednakże dopiero w ostatnim dziesięcioleciu.

Niepełne wykształcenie chemicznych utworów cechsztyńskich oraz poważny udział lądowych utworów klastycznych nastroczały od samego początku poważne trudności stratygraficzne. Mimo uzyskania ostatnio ciągu profili wiążących ten obszar facji przybrzeżnych z facjami bardziej centralnej części basenu, szczegółowy podział stratygraficzny utworów cechsztyńskich z niecki północnosudeckiej wywołuje nadal szereg kontrowersji. Niniejszy artykuł jest kolejną próbą rozwiązania tej kwestii w zachodniej części omawianego obszaru. W tym miejscu chciałbym podziękować doktorowi R. Wagnerowi za cenne uwagi dotyczące problemów tu poruszonych.

PRZEBIEG DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ

Utwory cechsztyńskie z zachodniej części niecki północnosudeckiej znane są już od połowy ubiegłego wieku. Wapienie i łupki margliste z okolic Żarskiej Wsi (Florsdorf), fig. 1, zaliczone do cechsztynu na podstawie znalezionej w nich fauny, opisali wówczas E. F. Glockner i R. Peck (E. F. Glockner, 1857; R. Peck, 1865, 1868, 1875 — fide O. Eisentraut, 1939).

Nowe dane uzyskano dopiero w latach trzydziestych naszego stulecia po wykonaniu w Żarskiej Wsi i w rejonie Iłowej kilku otworów wiertniczych. Wyniki tych wierceń zreferował O. Eisentraut (1939) wydzielając w profilach cechsztyńskich, w nawiązaniu do podziału stratygraficznego ustalonego dla cechsztynu z niecek leszczyńskiej i grodzickiej, utwory dolnego, środkowego i górnego cechsztynu.

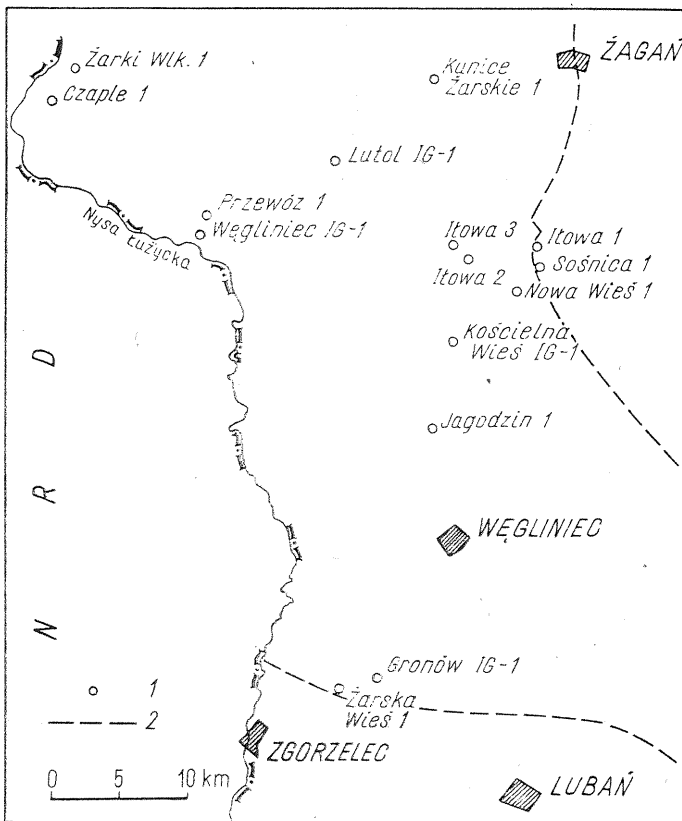


Fig. 1. Szkic lokalizacji otworów wiertniczych

Location sketch of boreholes

1 — otwory wiertnicze; 2 — zasięg utworów cechsztyńskich
1 — boreholes; 2 — extent of Zechstein sediments

Do dolnego cechsztynu zaliczył on w rejonie Żarskiej Wsi piaskowce tzw. zlepieńca granicznego oraz serię marglisto-wapienną o miąższości 18 m, obejmującą poziomy tzw. wapienia podstawowego (Basalkalk), margli plamistych, margli miedzionośnych i margli ołowionośnych. Za środkowy cechsztyń uznął on utwory wapienno-dolomityczne o miąższości 20 m, z przewarstwieniami oolitowymi w części środkowej, nazwane już uprzednio we wschodniej części niecki „stropowym wapieniem głównym” (Hangendes Hauptkalk). Nazwą górnego cechsztynu objęta została seria bardziej zróżnicowana litologicznie. W dolnej części są to utwory siar-

czanowe z przewarstwieniami czerwonych iłowców (tzw. Gipsletten)¹ o miąższości 59 m, zawierające 33-metrową warstwę litego anhydrytu; następnie występuje dolomit płytowy (22 m), a w górnej części czerwone iłowce o miąższości 22 m (tzw. obere Rote Letten). W centralnych partiach basenu cechsztyńskiego do dolnego cechsztynu zaliczano wówczas przyspągowe utwory cechsztyńskie do wapienia cechsztyńskiego włącznie; do środkowego cechsztynu — anhydryty Werra, najstarszą sól kamienną oraz węglany z poziomu dolomitu głównego; pozostałe utwory cechsztyńskie wchodziły w skład cechsztynu górnego.

Nieco inaczej przedstawił stratygrafię utworów cechsztyńskich z niecki północnosudeckiej, w tym także z Żarskiej Wsi, G. Richter-Bernburg (1950). Przede wszystkim całość dolnych utworów węglanowych włączył on do cechsztynu dolnego, korelując tzw. stropowy wapień główny z wapieniami dolomitycznymi, leżącymi w Turyngii nad właściwym wapieniem cechsztyńskim, a pod anhydrytami Werra.

Dość wnikliwie przeanalizował G. Richter-Bernburg (1950) również pozycję stratygraficzną serii klastyczno-siarczanowej, rozważając m. in. możliwość skorelowania jej z anhydrytem Werra. Za bardziej prawdopodobne uznał on jednak to, że utwory klastyczne występujące w spągu litej ławicy anhydrytowej odpowiadają tzw. brunatnemu iłowi solnemu (Braunroter Salzton) oraz dolomitowi głównemu z dolnej części serii stassfurckiej, a same anhydryty są odpowiednikiem soli stassfurckich.

Omówiona powyżej praca G. Richter-Bernburga nie była prawdopodobnie znana J. Zwierzyckiemu (1951), który w podsumowaniu danych geologicznych z Dolnego Śląska zacytował m. in. profil z Żarskiej Wsi w ujęciu O. Eisentrauta. Istotnym momentem pracy J. Zwierzyckiego, z punktu widzenia badań cechsztynu w zachodniej części niecki północnosudeckiej, było wskazanie za H. Scupinem (1917, fide J. Zwierzycki, 1951) na możliwość wystąpienia w centrum niecki soli kamiennych i potasowych.

Ujęcie stratygraficzne O. Eisentrauta przyjęła również K. Pawłowska (1961) w zeszycie 7 *Atlasu geologicznego Polski* w skali 1 : 3 000 000, przedstawiającym zagadnienia stratygraficzno-facjalne cechsztynu w Polsce.

Kolejnym autorem zajmującym się stratygrafią cechsztynu w niecce północnosudeckiej był J. Krasoń (1962, 1964). Nawiązując do cyklicznego podziału cechsztynu niemieckiego według G. Richter-Bernburga (1955) J. Krasoń wydzielił w omawianej niecce cztery cyklotemy, wprowadzając przy tym polskie nazewnictwo: Z1 (cyklotem kaczański), Z2 (cyklotem bolesławiecki), Z3 (cyklotem lwówecki) i Z4 (cyklotem leszczyński). Pomiając samo nazewnictwo podział ten ma wiele cech wspólnych z podzia-

¹ Wykształcenie litologiczne tych utworów było w okresie późniejszym dość rozmaicie interpretowane. G. Richter-Bernburg (1950), w pierwszym publikowanym profilu słupkowym cechsztynu z otworu Żarska Wieś, utwory te zaznaczył jako czerwone iłowce z pojedynczymi, cienkimi warstwami gipsu i dolomitu. J. Zwierzycki (1951) określa je jako łupki przeplatane gęsto gipsem i anhydrytem, J. Milewicz (1973b) przedstawił je już jako iłowce ciemnoszare i czarne. Tymczasem O. Eisentraut (1939) pisał, że są to głównie gipsy i anhydryty podzielone czerwonymi iłowcami na poszczególne ławice (p. 56—57 „... die Schichten vom Mittleren Zechstein bis zum Plattendolomit bestehen vorwiegend aus Gips und Anhydrit, die durch Rote Letten in einzelne Bänke unterteilt werden.”).

łem G. Richter-Bernburga (1950), jakkolwiek znacznie bardziej wyeksponowana została w nim rola przewarstwień klastycznych jako poziomów stratygraficznych.

Do cyklotemu Z1 włączył J. Krasoń również całość dolnych utworów węglanowych. Występujące powyżej w profilu Żarskiej Wsi utwory ilasto-siarczanowe uznał on za odpowiednik cyklotemu Z2. W odróżnieniu od G. Richter-Bernburga wyłączył on jednak z tego cyklotemu serię ilasto-siarczanową, zalegającą w Żarskiej Wsi litą warstwę anhydrytu, i połączył ją z dolomitem płytowym w cyklotem Z3. Stropową serię iłowcową wydzielił wreszcie w cyklotem Z4, którego G. Richter-Bernburg jeszcze tu nie wyróżniał.

Na początku lat sześćdziesiątych podjęto na nowo badania budowy geologicznej zachodniej części niecki północnosudeckiej. Prace te rozpoczęła Pracownia Kruszców Miedzi Zakładu Złóż Rud Metali Nieżelaznych IG. W latach 1960—61 odwiercono z jej inicjatywy otwór Kunice Żarskie IG-1, położony na peryklinie Żar w pobliżu niecki północnosudeckiej. Stratygrafię utworów cechsztyńskich z tego otworu opracował J. Krasoń (1964) w nawiązaniu do profili omawianej niecki.

W 1964 r. podejmuje prace, nastawione na badanie utworów karbońskich, Stacja Dolnośląska IG. W ramach tych prac wykonano w latach 1966—67 otwór Gronów IG-1, położony kilka km na wschód od Żarskiej Wsi. Otwór ten napotkał węglanowo-margliste, silnie zuskokowane utwory cechsztyńskie bezpośrednio pod trzeciorzędem (J. Milewicz, 1971).

W tym samym roku (1964) prace w zachodniej części niecki północnosudeckiej podjął Zakład Złóż Soli i Surowców Chemicznych IG dla zbadania prawidłowości tezy o potasoności cechsztynu w tym rejonie, postawionej przez J. Zwierzyckiego (1951) za H. Scupinem, a podtrzymanej w pewnym stopniu także przez J. Poborskiego (1961). Sugestie tego samego rodzaju zawierały również nowe opracowania niemieckie (J. Löffler, 1961). Prace te objęły m.in. odwiercenie w latach 1964—65 otworu Węgliniec IG-1. Otwór ten zatrzymany został z powodów technicznych w cechsztyńskim anhydrycie głównym A3, leżącym bezpośrednio pod serią czerwono-brunatnych mułowców i iłowców, z wprysnięciami i przewarstwieniami anhydrytu, uznanych za stropowe utwory cechsztynu (M. Podemski, 1966).

W 1967 r. ukazała się praca J. Sokołowskiego, w której omówione zostało dość obszernie wykształcenie litologiczne, stratygrafia i paleogeografia utworów cechsztyńskich ze strefy przedsudeckiej, w tym także z niecki północnosudeckiej. Stratygrafię utworów cechsztyńskich z tego ostatniego obszaru przyjął autor za J. Krasoniem (1964). Uznał on, że występują tam utwory wszystkich czterech cyklotemów (Z1—Z4), przy czym przyjął, że w zachodniej części niecki znajdują się sole trzech pierwszych cyklotemów (Z1—Z3).

Odkrycie złoża ropy naftowej w cechsztyńskim dolomicie głównym w Döbern w NRD, w bezpośrednim północno-zachodnim przedłużeniu omawianego obszaru, wzbudziło zainteresowanie przemysłu naftowego niecką północnosudecką. Prace wiertnicze rozpoczęto w 1966 r. odwierceniem otworu Żarki Wielkie 1 (PPN-Piła; opracowanie — I. Binder, T. Kasprzak z 1967 r.). W latach 1966—70 odwiercono trzy dalsze otwory: Jagodzin 1, Czaple 1 i Przewóz 1 (PPN-Ziel. G.; opracowanie — T. Żołnierczuk z 1970

i 1971 r.). We wszystkich tych otworach napotkano utwory cechsztyńskie w wykształceniu węglanowo-siarczanowym; tylko w otworze Czaple 1 pojawił się jeden pokład soli kamiennej (sól kamienna starsza Na2).

Do niektórych problemów stratygraficznych cechsztynu, m. in. z niecki północnosudeckiej ustosunkowali się w 1968 r. M. Podemski, R. Wagner i K. Pawłowska. Na mapie odkrytej permu z *Atlasu geologicznego Polski* w skali 1 : 2 000 000 jako najwyższe ewaporatowe utwory cechsztyńskie w całej niecce zaznaczone zostały utwory cyklotemu Z3 (Leine). Ostatnie wystąpienie utworów cyklotemu Z4 (Aller) wykreślono na peryklinie Zar, zaś górne iłowce, mułowce i piaskowce zaliczono do warstw przejściowych między cechsztynem i pstrym piaskowcem.

Z kolei w 1972 r. J. Pokorski i R. Wagner na mapach paleogeograficzno-facjalnych cechsztynu w Polsce zaznaczyli w niecce północnosudeckiej utwory wszystkich czterech cyklotemów.

Pewne ogólne, bardzo dyskusyjne, wnioski stratygraficzne i paleogeograficzne dotyczące utworów cechsztyńskich, oparte na wynikach wymienionych dotychczas badań, przedstawił ostatnio J. Milewicz (1973a, b). Bliższe omówienie tych prac tu pomijam, gdyż nawiązuje do nich dalsza część niniejszego artykułu.

W 1971 r. na obszar zachodniej części niecki północnosudeckiej wkroczyła z pracami ponownie Pracownia Kruszców Miedzi IG wykonując w latach 1971—72 otwór wiertniczy Lutol IG-1, a w roku 1973 otwór Kościelna Wieś IG-1. Za udostępnienie materiału z tych wierceń chciałbym w tym miejscu podziękować drowi J. Wyżykowskiemu oraz magistrum E. Metlerskiemu i E. Gospodarczykowi.

GRANICA CECHSZTYNU Z CZERWONYM SPĄGOWCEM

Według autorów zajmujących się dotychczas problematyką cechsztyńską zachodniej części niecki północnosudeckiej pierwszą warstwą cechsztyńską jest tam tzw. zlepienie graniczne, wykształcony w postaci piaskowców, a podrzędnie także zlepieńców piaszczystych lub piaskowców zlepieńcowatych. Głównymi cechami odróżniającymi te utwory od utworów czerwonego spągowca była wapnistość spoiwa oraz szare zabarwienie.

Przynależność stratygraficzna tych utworów od dawna była i jest nadal dyskutowana. Ostatnio umocnił się pogląd, że przy rozwiązaniu tego problemu nie barwa odgrywa rolę istotną, lecz fakt czy utwory te podczas transgresji cechsztyńskiej uległy redepozycji, czy też nie (J. Oberc, J. Tomaszewski, 1963; J. Krasoń, A. Grodzicki, 1964; U. Kriebel, 1967; M. Podemski, 1970). Wyjaśnienie z kolei problemu redepozycji lub jej braku wymaga w każdym przypadku wykonania badań szczegółowych, które do tej pory w przypadku zachodniej części niecki północnosudeckiej, sądząc po danych publikowanych, wykonane nie były. Wystarczy jednak bliższa analiza profili opisowych, aby stwierdzić, że przynależność omawianych utworów do cechsztynu nie jest tak całkiem oczywista. Weźmy dla przykładu odpowiednie partie profili z otworów Jagodzin 1, Przewóz 1 i Żarki Wielkie 1.

JAGODZIN 1

(według opracowania z 1970 r. J. Piel i T. Żołnierczuka, PPN-Zielona Góra)

Głębokość 1706,2—1725,5 m

- 0,15 m — łupek ilasty, czarny, okruszczony siarczkami;
- 0,25 m — dolomit ciemnoszary, przy spągu z odcieniem różowym, nieco zapiaszczony;
- 0,05 m — zlepieniec różnoziarnisty, szaroróżowy, o spoiwie piaszczysto-węglanowym; miejscami widoczne okruszczowanie żółtymi siarczkami;
- 2,0 m — piaskowce zlepieńcowate i zlepieńce barwy szaroróżowej, o spoiwie piaskowcowo-wapnistym;
- 2,0 m — piaskowce gruboziarniste i zlepieńce o barwie brunatnoczerwonej;
- 8,0 m — zlepieńce grubookruchowe, czerwobrunatne, miejscami z zielonymi plamami; spoiwo typu masy wypełniającej;
- 5,0 m — gryzer;
- 1,5 m — zlepieńce grubookruchowe, czerwobrunatne, o spoiwie ilasto-wapnistym; w skale występują żyłki gipsowe;
- 0,2 m — zlepieńce drobnookruchowe, czerwobrunatne, o spoiwie ilasto-wapnistym;
- niżej — iłowce czekoladowe z zielonymi plamkami; granica między zlepieńcami i iłowcami ostra, nierówna, ząbkowana.

PRZEWÓZ 1

(według opracowania z 1971 r. J. Dźwigały, H. Łysika, J. Piel i K. Dyjaczynskiego, PPN—Zielona Góra)

Głębokość 1738,5—1754,4 m

- 3,5 m — wapienie margliste, w dole margle wapnisto-dolomityczne, czerwobrunatne, przy spągu czerwono-fioletowe;
- 4,3 m — piaskowce drobnoziarniste, ceglasczerwone z białymi plamami, o spoiwie żelazisto-wapnisto-ilastym; warstwowanie równoległe i przekątne;
- 8,3 m — zlepieńce średnio- i gruboziarniste, czerwobrunatne.

ŻARKI WIELKIE 1

(według opracowania z 1967 r. J. Piel, PPN—Piła)

Głębokość 1160,1—1223,0 m

- 0,4 m — łupki ilasto-wapniste, fioletowe, fioletowoszare i ciemnoszare;
- 3,5 m — piaskowiec drobnoziarnisty, szarofioletowy i fioletowy, o spoiwie wapnisto-żelazistym, z licznymi soczewkowatymi żyłkami białego kalcytu;
- 13,0 m — piaskowiec drobno- i średnioziarnisty, fioletowoszary, o spoiwie węglanowo-żelazistym; warstwowanie równoległe, frakcjonalne i przekątne;
- 39,0 m — gryzer — piaskowiec jak wyżej;
- 1,2 m — piaskowiec drobnoziarnisty, fioletowoszary, warstwowany frakcjonalnie;

- 1,5 m — piaskowiec drobnoziarnisty, ceglasczerwony, o spoiwie żelazisto-węglanowym; warstwowanie w piaskowcu słabo zaznaczone, występują w nim za to cienkie (do 1 cm) wkładki brązowoczerwonych łupków ilastych;
- 0,3 m — łupki brązowoczerwone;
- 3,6 m — piaskowiec różnoziarnisty, ceglasczerwony, jak wyżej.

Przy analizie tych profili nasuwa się od razu uwaga, że utworów typowych dla tzw. białego lub szarego spągowca, tzn. charakteryzujących się barwą szarą lub jasnoszarą, w zasadzie tu brak. Barwy utworów klastycznych, podścielających morskie utwory cechsztyńskie, mieszczą się w gamie barw czerwonych: szaroróżowa — w otworze Jagodzin 1, ceglasczerwona — w otworze Przewóz 1, szarofioletowa — w otworze Żarki Wielkie 1. Szare barwy tych utworów sygnalizowane są jednak z otworów Gronów IG-1 (około 10 m; J. Milewicz, 1971), Lutol IG-1 (0,4 m; J. Wyżykowski, E. Metlerski) i Kościelna Wieś IG-1 (1,7 m; J. Wyżykowski, E. Metlerski). Jako ciekawostkę można tu podać fakt, że w miejscach o najbardziej zaawansowanym odbarwieniu omawianych utworów, np. w otworze Jagodzin 1, pojawiają się siarczki metali. Jeśli chodzi o otwór Gronów IG-1 z 10-metrowym szarym piaskowcem, to należy wskazać, że w znajdującym się w pobliżu otworze Żarska Wieś, w utworach tych napotkano główne w całym profilu okruszczenie siarczkami miedzi (O. Eisentraut, 1939). Byłyby to więc kolejne przykłady dla wysuniętej przez autora (M. Podemski, 1970) tezy o związku procesów odbarwiających stropowe utwory czerwonego spągowca z działalnością roztworów kruszczośnych.

W otworze Jagodzin 1 w omawianej części profilu występują skały grubookruchowe, mogące być wynikiem transgresji. Takie same skały przechodzą jednak niżej w sposób ciągły w niewątpliwy czerwony spągowiec, na głębokość kilkunastu metrów. Tam dopiero następuje ostra zmiana charakteru osadu — ze zlepieńców na iłowce, z wyraźnym erozyjnym kontaktem.

W otworze Żarki Wielkie 1, w piaskowcach w różnym stopniu odbarwionych, stwierdzono warstwowanie równoległe i przekątne, wskazujące na dobre przemycie osadu. Ten sam typ warstwowania stwierdzono jednak także w otworze Przewóz 1 w piaskowcach ceglasczerwonych, zajmujących tę samą pozycję w profilu co piaskowce odbarwione w otworze poprzednim.

Wreszcie sprawa spoiwa. Kryterium węglanowości spoiwa, uważane swego czasu za istotne przy określaniu cechsztyńskiego wieku osadu, jest także i na tym obszarze nieprzydatne, gdyż obecność węglanów w spoiwie stwierdzona została zarówno w utworach odbarwionych, jak i w czerwonych utworach czerwonego spągowca. Ponadto napotkanie żyłek kalcytowych i gipsowych w tych skałach dowodzi, że zarówno węglany, jak i siarczany brały udział w późniejszych migracjach i mogły zostać wtórnie doprowadzone do dowolnej partii profilu.

Narzuca się więc wniosek, że brak wyraźnych dowodów na cechsztyńską redepozycję osadów klastycznych czerwonego spągowca w zachodniej części niecki północnosudeckiej i że w związku z tym należałoby całość omawianych utworów włączyć do czerwonego spągowca. Ostateczne wyrażenie tej kwestii powinny jednak przynieść dalsze badania, przy czym najlepszym argumentem za włączeniem jakiejś partii tych utworów do cechsztynu byłoby stwierdzenie w nich fauny cechsztyńskiej.

WYKSZTAŁCENIE I STRATYGRAFIA UTWORÓW CECHSZTYŃSKICH

Niewątpliwie utwory cechsztyńskie rozpoczynają się na całym obszarze serią skał węglanowych cyklotemu Z1 (Werra) — fig. 2, tab. 1. W spągu tej serii występują utwory marglisto-ilaste, przechodzące miejscami w łupki ilasto-margliste o barwach ciemnoszarych lub ciemnoszaroczerwonych, niekiedy z czerwonymi plamami. Miąższość ich wynosi zwykle kilkadziesiąt cm, dochodząc do 2—3 m w partiach silniej marglistych. W otworze Jagodzin 1 stwierdzono w nich okruszcowanie związkami miedzi (według danych J. Piel i T. Zołnierczuka). O. Eisentraut (1939), a za nim G. Richter-Bernburg (1950), wydzielali w tych utworach poziomy margli plamistych i margli miedzionośnych. J. Krasoń (1962, 1964) po przeanalizowaniu ich wykształcenia we wschodniej części niecki doszedł do wniosku, że nie różnią się one litologicznie, natomiast czerwone zabarwienie oraz okruszcowanie miedziove, leżące u podstaw ich wydzielania, zmieniają się skośnie do warstwowania, a zatem nie mogą stanowić kryterium stratygraficznego. J. Krasoń łączy te utwory w tzw. margle kaczawskie i wraz z nadległymi marglami ołowionośnymi (wydzielonymi przez O. Eisentrauta, 1939), które nazywa wapieniami marglistymi, ujmuje je w tzw. cechsztyńską serię miedzionośną (Nb. zabrakło tu autorowi konsekwencji, gdyż jako kryterium stratygraficzne przyjął znów okruszcowanie miedziove. Wiadomo tymczasem, że w wielu przypadkach okruszcowanie to schodzi znacznie niżej, do piaskowców lub zlepieńców o dyskusyjnej pozycji stratygraficznej). Wydaje się, że te dolne utwory ilasto-margliste można z dużym prawdopodobieństwem korelować z poziomem łupku miedzionośnego T1.

Pod tymi utworami występuje miejscami jeszcze cienka (20—70 cm) warstwa dolomitu lub marglu dolomitycznego, nazywana przez autorów niemieckich „Basalkalk” (wapień podstawowy) i tak samo określana przez J. Krasonia (1962, 1964) oraz J. Milewicz (1973b).

Dalsze utrzymywanie tej nazwy wydaje się jednak niecelowe. Po pierwsze — została ona wprowadzona we wschodniej części niecki, gdzie poziom ten zbudowany jest z wapieni; na pozostałym obszarze są to raczej skały dolomitowe. Również dolomitowe wykształcenie ma ta warstwa np. w rejonie Lubina. Po drugie — już E. Zimmermann (1918, fide O. Eisentraut, 1939) stwierdził, że „Basalkalk” z niecki północnosudeckiej jest odpowiednikiem turyngijskiego poziomu „Mutterflöz”, która to nazwa wprowadzona została przez G. Richter-Bernburga (1955) do podstawowej tablicy stratygraficznej cechsztynu. Korelacja tych poziomów potwierdzona została także przez J. Krasonia (1964), jakkolwiek O. Eisentraut (1939) i G. Richter-Bernburg (1950) za odpowiednik „Mutterflöz” uznali wapień podstawowy i margiel plamisty łącznie. Ostatnim wreszcie argumentem za wyłączeniem nazwy „wapień podstawowy” z użycia jest to, że w polskiej literaturze cechsztyńskiej doszło w pewnym momencie do pomieszania znaczenia tej nazwy. Otóż J. Sokołowski (1967) nazwą „wapień podstawowy” określił w strefie przedsudeckiej poziom węglanowy występujący ponad poziomem łupku miedzionośnego T1, a zatem poziom, którego prawidłowa nazwa stratygraficzna brzmi „wapień cechsztyński Ca1” (Zechsteinkalk; G. Richter-Bernburg, 1955). Od tej po-

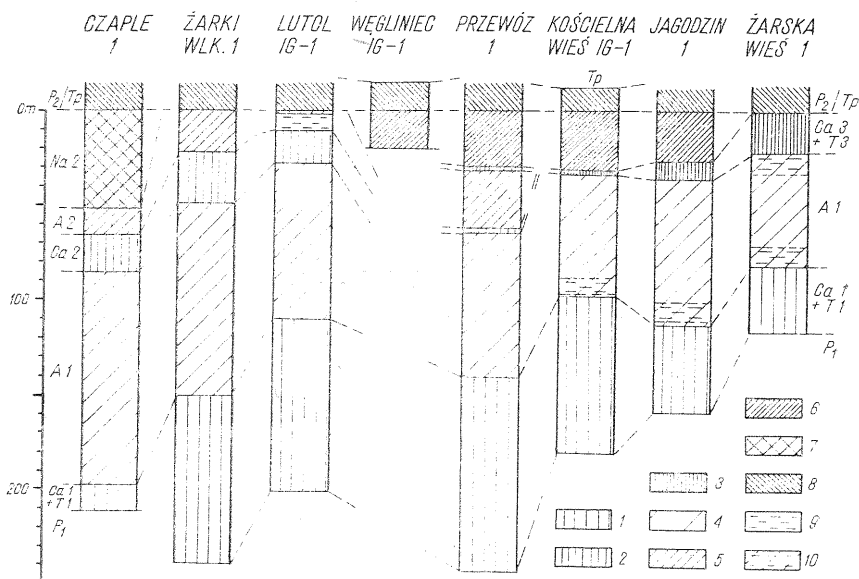


Fig. 2. Zestawienie korelacyjne profili cechsztyńskich z zachodniej części niecki północnosudeckiej

Correlation diagram of Zechstein columns in the western part of the North Sudetic trough

1 — utwory węglanowe cyklotemu Z1 (Werra); 2 — dolomit główny Ca2; 3 — dolomit płytowy Ca3 + szary il solny T3; 4 — anhydryty cyklotemu Z1 (Werra); 5 — anhydryt podstawowy A2; 6 — anhydryt główny A3; 7 — sól kamienna starsza Na2; 8 — czerwono-brunatne iłowce i mułowce serii przejściowej P₂/Tp; 9 — iłowce; 10 — iłowce z anhydrytami

1 — carbonates of the Z1 cyclothem (Werra); 2 — main dolomite Ca2; 3 — platy dolomite Ca3 + grey salt clay T3; 4 — anhydrite of the Z1 cyclothem (Werra); 5 — basal anhydrite A2; 6 — main anhydrite A3; 7 — older rock salt Na2; 8 — red-brown claystones and siltstones of the P₂/Tp transitional series; 9 — claystones; 10 — claystones with anhydrites

Tabela 1

Zestawienie miąższości poszczególnych poziomów cechsztyńskich z omawianych otworów wiertniczych

Nazwa otworu	Miąższość w metrach							
	Tl+Ca1	A1	Ca2	A2	Na2	T3+Ca3	A3	P ₂ /Tp
Czaple 1	?	111,4	20,5	14,0	52,0	—	—	19,0
Jagodzin 1	45,5	77,5	—	—	—	10,2	26,3	13,0
Kościelna Wieś								
IG-1	81,1	64,1	—	—	—	1,8	31,7	12,6
Lutol IG-1	90,9	91,3	16,9	10,6	—	—	—	13,6
Przewóz 1	114,0	84,4	3,0	26,5	—	1,7	30,0	12,0
Węgliniec IG-1	?	?	?	?	?	?	?	28,1
Żarki Wielkie 1	88,0	101,0	27,5	24,0	—	—	—	15,0
Żarska Wieś	35,6	59,0	—	—	—	22,0	—	22,0

ry to niewłaściwe użycie nazwy „wapien podstawowy” występuje w większości opracowań Przemysłu Naftowego, prowadząc do licznych nieporozumień.

Wapień cechsztyński Ca1 w zachodniej części niecki północnosudeckiej zawiera w dolnej partii wapienie mikrokrystaliczne, ciemnoszare, miejscami szaroczerwone, bardzo często margliste lub z cienkimi warstewkami iłowców. Powszechne są tu stylolity. W partii górnej poziom ten wykształcony jest w postaci szarobeżowych wapieni dolomitycznych lub doloMITÓW, zawierających w odcinkach stropowych znaczne ilości skupień i impregnacji anhydrytowych. Ogólna miąższość całej serii węglanowej cyklotemu Z1 (Werra) wynosi 80—100 m. Miąższości znacznie niższe zanotowano w otworach wiertniczych usytuowanych w południowej części obszaru: Jagodzin — 45,5 m, Żarska Wieś — 35,6 m. Przejście do wyżej leżącego anhydrytu jest na ogół stopniowe.

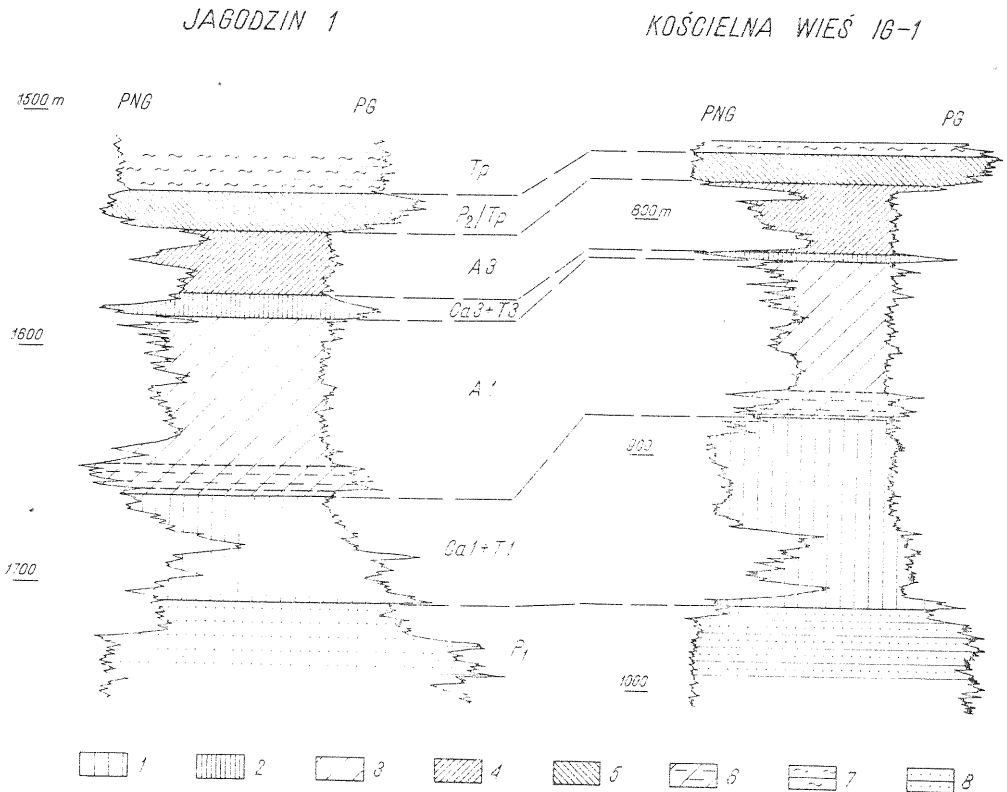


Fig. 3. Profile geofizyczno-geologiczne cechsztynu z otworów Jagodzin 1 i Kościelna Wieś IG-1

Geophysical-geological column of the Zechstein from the Jagodzin 1 and Kościelna Wieś IG-1 boreholes

PNG — pomiar neutron-gamma; PG — pomiar gamma; 1 — utwory węglanowe cyklotemu Z1 (Werra); 2 — dolomit płytowy Ca3 + szary ił solny T3; 3 — anhydryty cyklotemu Z1 (Werra); 4 — anhydryt główny A3; 5 — czerwono-brunatne iłowce i mułowce serii przejściowej P₂/Tp; 6 — iłowce z anhydrytami; 7 — mułowce drobno warstwowane; 8 — piaskowce

PNG — neutron-gamma log; PG — gamma log; 1 — carbonates of the Z1 cyclothem (Werra); 2 — platy dolomite Ca₃ + grey salt clay T₃; 3 — anhydrite of the Z1 cyclothem (Werra); 4 — main anhydrite A₃; 5 — red-brown claystones and siltstones of the P₂/Tp transitional series; 6 — claystones with anhydrites; 7 — finely laminated siltstones; 8 — sandstones

W tym miejscu pojawia się problem pozycji stratygraficznej wspomnianej już poprzednio serii siarczanowo-ilastej z okolic Żarskiej Wsi. J. Milewicz (1973a, b) przyjmuje za G. Richter-Bernburgiem (1950) i J. Krasoniem (1964), że dolna i środkowa partia tej serii, łącznie z 33-metrową warstwą litego anhydrytu, reprezentują utwory cyklotemu Z2 (Stassfurt). Spągową, bardziej ilastą część, o miąższości około 10 m, koreluje on z niewielkimi wtrąceniami szarego iłowca, występującymi w górnej części głównego kompleksu anhydrytowego w otworze Jagodzin 1. Dokładniejsza analiza profilu cechsztyńskiego z tego otworu (fig. 3) wykazuje jednak, że w przyspągowej partii kompleksu anhydrytowego, około 2 m ponad jego granicą z serią węglanową cyklotemu Z1 (Werra), występuje pakiet czerwonych iłowców z przewarstwieniami anhydrytów, o łącznej miąższości około 10 m, dający się doskonale skorelować z omawianym ilasto-siarczanowym pakietem z Żarskiej Wsi. Podobne utwory występują w tej samej pozycji jeszcze dalej na północ, w otworze Kościelna Wieś IG-1. Mają one tam miąższość około 8 m. W tej sytuacji wtrącenia ilaste w utworach siarczanowych z okolicy Żarskiej Wsi zatracają rangę ważnego poziomu litostratygraficznego, pozostając jedynie świadkiem stosunkowej bliskości ładu cechsztyńskiego i jednym z wielu w strefie przedsudeckiej lokalnych przewarstwień skał klastycznych w utworach cyklotemu Z1 (Werra).

Niewątpliwe utwory cyklotemu Z2 (Stassfurt) występują w północno-zachodniej części obszaru (fig. 2. tab. 1). Pojawia się tam poziom dolomitu głównego Ca2, osiągający miąższość około 20 m (Lutol IG-1: 16,9 m; Czaple 1: 20,5 m; Żarki Wielkie 1: 27,5 m). W otworze Przewóz 1, położonym nieco dalej na południe, miąższość tego poziomu wynosi już tylko 3 m. We wszystkich tych przypadkach dolomit główny Ca2 zbudowany jest z dolomitów szarych i szarobeżowych, skryto- i drobnokrystalicznych, silnie anhydrytycznych (tzn. zawierających liczne gruzły, skupienia, przepojenia i cienkie warstewki anhydrytu). W najniższej części tego poziomu, w otworach Czaple 1 i Żarki Wielkie 1, występują dolomity ciemnoszare, cienko warstwowane substancją ilasto-bitumiczną, o łącznej miąższości 2—4 m. Jakichkolwiek poważniejszych przewarstwień utworów klastycznych w dolnej części dolomitu, które można by korelować z turyngijskim brunatnym iłem solnym, nie stwierdzono. Kilkumetrowa warstwa ciemnoszarego iłowca marglistego występuje natomiast w otworze Lutol IG-1 ponad dolomitem głównym Ca2.

Przewarstwień dolomitów o podanej wyżej charakterystyce nie napotkano ani w otworze Jagodzin 1, ani w otworze Kościelna Wieś IG-1. Z drugiej strony — profile teksturalne głównych kompleksów anhydrytowych (fig. 4) z otworów Jagodzin 1 (anhydryty położone między wapieniem cechsztyńskim Ca1 oraz szarym iłem solnym T3), Przewóz 1 (anhydryty położone między Ca1 i dolomitem głównym Ca2) oraz Czaple 1 (anhydryty położone między Ca1 i Ca2) wykazują tyle cech wspólnych, że kompleksy te można uznać za odpowiedniki tego samego poziomu, tzn. anhydrytu Werra A1. Do podobnego wniosku prowadzi też porównanie miąższości tego kompleksu ze wszystkich odwierconych na tym obszarze otworów wiertniczych (tab. 1). Na północnym zachodzie miąższości te przekraczają 100 m (Żarki Wielkie — 101,0 m, Czaple — 111,4 m); ku południowi i południowemu wschodowi maleją one do około 80 m (Lutol

IG-1 — 81,3 m, Przewóz 1 — 74,8 m). Na tym tle miąższości anhydrytów z otworów najbardziej dyskusyjnych, tzn. Jagodzin 1 (77,5 m) i Kościelna Wieś IG-1 (63,5 m) doskonale odpowiadają oczekiwaniom. Opisanemu powyżej trendowi odpowiada także miąższość serii siarczanowo-ilastej z otworu Żarska Wieś (59,0 m).

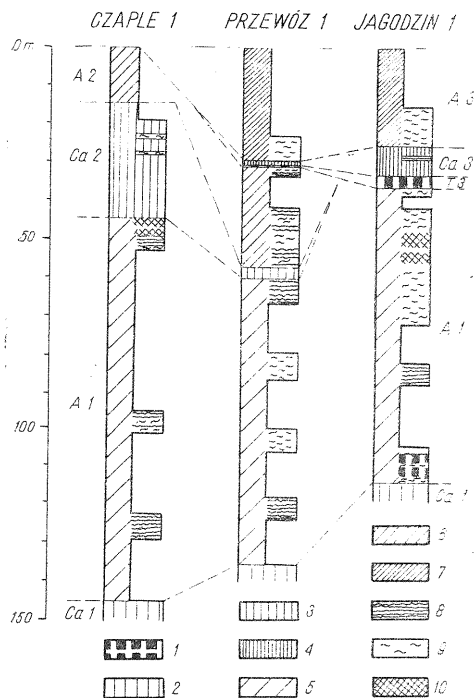


Fig. 4. Zestawienie profili teksturalnych anhydrytów cechsztyńskich z otworów Czaple 1, Przewóz 1 i Jagodzin 1. Textural columns of Zechstein anhydrites from the Czaple 1, Przewóz 1, and Jagodzin 1 boreholes

1 — ilowce; 2 — wapień cechsztyński Ca1; 3 — dolomit główny Ca2; 4 — dolomit płytowy Ca3; 5 — anhydryt cyklotemu Z1 (Werra); 6 — anhydryt podstawowy A2; 7 — anhydryt główny A3; 8 — tekstura pasemkowa; 9 — tekstura żyłkowa; 10 — tekstura siatkowa

1 — claystones; 2 — Zechstein limestone Ca1; 3 — main dolomite Ca2; 4 — plates dolomite Ca3; 5 — anhydrite of the Z1 cyclothem (Werra); 6 — basal anhydrite A2; 7 — main anhydrite A3; 8 — finely banded texture; 9 — veined texture; 10 — mesh texture

W południowej części omawianego obszaru brak zatem utworów cyklotemu Z2 (Stassfurt). Pozostaje sprawą otwartą, czy jest to brak pierwotny, związany ze specyficznymi warunkami sedimentacji cechsztyńskiej na tym obszarze, czy też wtórny, związany z erozją sródfornacyjną. W północnej części obszaru utwory cyklotemu Z2 (Stassfurt) rozpoczynają się omówionym już dolomitem głównym Ca2. Następnym poziomem jest anhydryt podstawowy A2 (fig. 2, tab. 1). Pełna jego miąższość poznana została w otworach Przewóz 1 i Czaple 1 (odpowiednio 24,5 m i 14,0 m). W otworze Żarki Wielkie 1 anhydryt korelowany z tym poziomem ma miąższość 24,0 m, przy czym występuje on bezpośrednio pod czerwono-brunatnymi utworami serii przejściowej między cechsztynem i pstrym piaskowcem (P₂/Tp). Z kolei za odpowiednik poziomu anhydrytu podstawowego A2 w otworze Lutol IG-1 przyjmuje się warstwę anhydrytu o miąższości 2,3 m, leżącą również pod wspomnianą serią przejściową (P₂/Tp), a na ilowcu przykrywającym w tym punkcie dolomit główny Ca2.

Poziom soli kamiennej starszej Na2 o sporej miąższości (52 m) napotkano jedynie w otworze Czaple 1. Jest to sól kamienna szara i ciemnoszara, średniokrystaliczna, z drobnymi wprysnięciami i żyłkami anhydrytu i szarego ilu. Bliższa charakterystyka tego poziomu nie jest znana ze

względu na rdzeniowanie niewielkiego jedynie fragmentu profilu. Z pomiarów geofizycznych można jednak wywnioskować, że sól ta na całej długości zawiera sporą ilość domieszki siarczanowej. Pierwotna miąższość tego poziomu nie jest także znana, gdyż przykryty on jest, wzdłuż niewątpliwie erozyjnej powierzchni, czerwono-brunatnymi utworami serii przejściowej P₂/Tp.

Sól kamienna w utworach cyklotemu Z2 (Stassfurt) sygnalizowana była również z otworu Przewóz 1. We fragmentarycznym rdzeniu pochodzącym ze stropu anhydrytu stassfurckiego zaobserwowano kawerny wypełnione solą kamienną oraz (5 cm) wkładką soli kamiennej. Najważniejszych danych dostarczyły tu jednak wyniki pomiarów średnicy otworu wskazujące, że tuż poniżej wspomnianej partii rdzeniowanej, na odcinku o 2-metrowej długości, występuje kawerna o wielkości usprawiedliwionej jedynie obecnością soli kamiennej. Wydaje się jednak, że jest to wypełnienie szczeliny tektonicznej, a nie ławica solna. Za możliwością występowania szczelin tektonicznych w tym profilu przemawia fakt, iż otwór ten usytuowany jest w strefie silnie zuskokowanej, przy czym uskok stwierdzono w utworach triasowych. Rdzenie pobrane w utworach cechsztyńskich wykazują również dość silne zaangażowanie tektoniczne (upady 20—30°, liczne spęknięcia, częściowo wypełnione siarczanami; sporadyczne lustra tektoniczne).

Utwory cyklotemu Z3 (Leine) występują w centralnej, południowej i południowo-wschodniej części omawianego obszaru (fig. 2, tab. 1). Brak ich natomiast w północnej i północno-zachodniej części obszaru (otwory wiertnicze Lutol IG-1, Żarki Wielkie 1 i Czaple 1). Rozpoczynają się one ciemnoszarym iłowcem lub mułowcem o miąższości 0,5—3,0 m. W górnej części utwory te są nieco zdolomityzowane. Można je niewątpliwie korelować z poziomem szarego iłu solnego T3. J. Milewicz (1973a, b) za J. Krasoniem (1964) za poziom ten uważa również górną część pakietu siarczanowego z czerwonymi iłowcami z otworu Żarska Wieś. Wydaje się jednak, że w tym miejscu poziom szarego iłu solnego może być w ogóle nieobecny. Na utworach ilastych leżą ciemnoszarobrunatne, mikrokrystaliczne dolomity, zwykle przy spągu pasemkowane i warstewkowane ciemnoszarym iłowcem lub mułowcem, a w partii przystropowej — anhydrytem. Miąższość tego dolomitu, od dawna słusznie uważanego za dolomit płytowy Ca3, wzrasta ku południowi — od około 1,5 m w otworze Przewóz 1, przez 7,2 m w otworze Jagodzin 1, do 22 m w otworze Żarska Wieś.

Ostatnim ogniwem cyklotemu Z3 (Leine) jest na omawianym obszarze anhydryt główny A3 (fig. 2, tab. 1). Miąższość jego maleje ku południowi — od około 30 m w otworach Przewóz 1 (30,0 m) i Kościelna Wieś IG-1 (31,7 m) do 26,3 m w otworze Jagodzin 1. W otworze Żarska Wieś brak go zupełnie, przy czym trudno obecnie stwierdzić, czy jest to brak pierwotny. Można jednak przyjąć za J. Milewiczem (1973b), że przynajmniej dolna część tego anhydrytu zastąpiona została tam facjalnie przez dolomit płytowy Ca3. W przebadanych odcinkach anhydrytu głównego A3 dominują charakterystyczne tekstury żyłowe (fig. 4), miejscami wykazujące przejścia do siatkowych (nierównochmurkowych). Najważniejszą jednak cechą diagnostyczną tego poziomu, oprócz jego pozycji w profilu, okazały się struktury promieniste, powszechne w nim także na innych obszarach strefy przedsudeckiej (J. Kłapciński, 1966, 1971; M. Podemski, 1962, 1973).

Utworów cyklotemu Z4 (Aller), wbrew dotychczasowym poglądom (J. Krasoń, 1962, 1964; J. Sokołowski, 1967; J. Pokorski, R. Wagner, 1972; J. Milewicz 1973a, b), na obszarze niecki północnosudeckiej brak prawdopodobnie całkowicie. Sugerowano to już w *Atlasie geologicznym Polski* w skali 1 : 2 000 000 (M. Podemski, R. Wagner, K. Pawłowska, 1968).

Utwory przyjmowane dotychczas za allerskie reprezentowane są przez czerwono-brunatne iłowce i mułowce, rzadziej piaskowce silnie zailone, masywne, bez wyraźnych śladów warstwowania. W zachodniej części niecki poznane zostały one bliżej w otworach Węgliniec IG-1, Kościelna Wieś IG-1 i Jagodzin 1 (fig. 5). Mają one tam miąższość 10—15 m; miejscami są wapniste lub dolomityczne. Powszechnie zawierają wprysnięcia, skupienia i impregnacje anhydrytowe. Najbardziej charakterystycznym ich elementem jest przewarstwienie anhydrytowe o miąższości 0,3—0,8 m, występujące w przyspągowej ich partii.

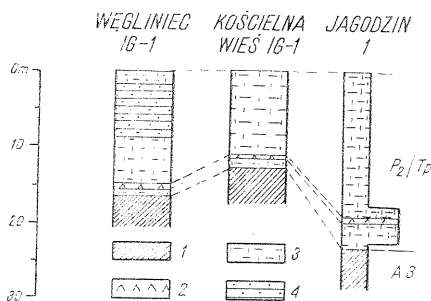


Fig. 5. Zestawienie profili serii przejściowej P_2/Tp z wybranych otworów wiertniczych

Columns of the P_2/Tp transitional series from selected boreholes

1 — anhydryt główny A3; 2 — przewarstwienie anhydrytowe w serii przejściowej P_2/Tp ; 3 — iłowce i mułowce czerwono-brunatne, masywne; 4 — mułowce i piaskowce drobno warstwowane

1 — main anhydrite A3; 2 — anhydrite intercalations in the P_2/Tp transitional series; 3 — red-brown, massive claystones and siltstones; 4 — finely bedded siltstones and sandstones

Seria ta o niemal identycznym wykształceniu, z warstwą anhydrytu o miąższości 0,5—1,5 m w partii przyspągowej, występuje w całej strefie przedsudeckiej. Przykrywa ona przekraczająco, jak to ostatnio wykazano (M. Podemski, 1973), utwory wszystkich czterech podstawowych cyklotemów cechsztyńskich z cyklotemem Z4 (Aller) włącznie. Ze względu na stwierdzone, przynajmniej miejscowe, przechodzenie jej w grubiej ziarniste utwory warstwowane, zaliczane zwykle do dolnego pstrego piaskowca, zaproponowano oznaczenie tej serii jako przejściowej między cechsztyńskim i pstrym piaskowcem P_2/Tp . Jest jednak rzeczą bardzo prawdopodobną, że dolna część tej serii, do przewarstwienia anhydrytowego włącznie, odpowiada wydzielanemu ostatnio na terenie NRD piątemu cyklotemowi cechsztyńskiemu: Z5 (Ohre).

UWAGI KOŃCOWE

W świetle przedstawionych powyżej rozważań stratygraficznych obraz obecnego zasięgu oraz paleogeografii poszczególnych cyklotemów cechsztyńskich zarysowuje się nieco inaczej od dotychczasowego ujęcia. Nasuwa się przy tym konieczność rewizji podziału stratygraficznego oraz paleogeografii utworów cechsztyńskich także we wschodniej części niecki północnosudeckiej.

Najistotniejszym elementem nowego obrazu rozprzestrzenienia utworów cechsztyńskich w zachodniej części niecki północnosudeckiej jest brak

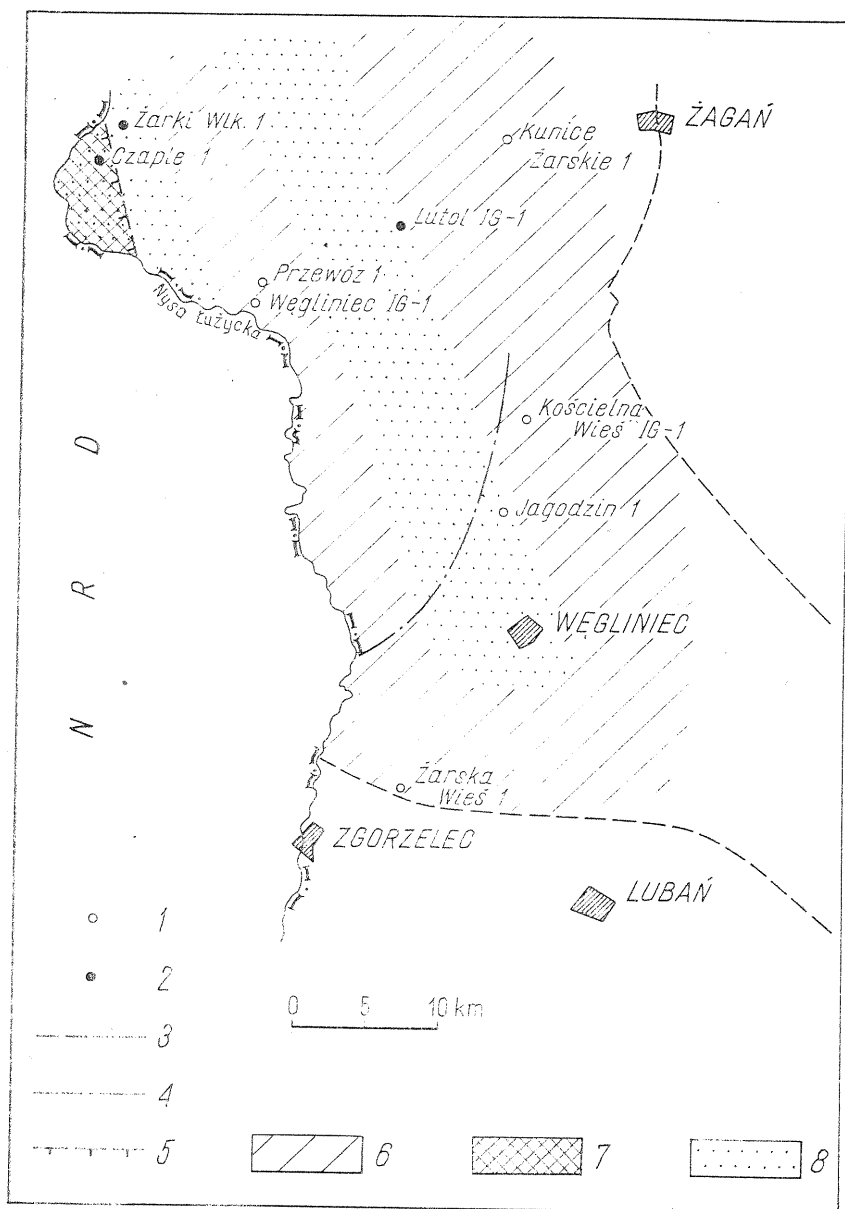


Fig. 6. Szkic paleogeograficzny cechsztynu w zachodniej części niecki północnosudeckiej

Palaeogeographic sketch of the Zechstein in the western part of the North Sudetic trough

1 — otwory wiertnicze; 2 — otwory wiertnicze, w których stwierdzono brak utworów cyklotemu Z3 (Leine); 3 — zasięg cechsztynu; 4 — południowy zasięg utworów cyklotemu Z2 (Stassfurt); 5 — zasięg soli kamiennej starszej Na₂; 6 — obszary płytszych facji; 7 — obszar występowania soli kamiennej starszej Na₂; 8 — obszary głębszych facji

1 — boreholes; 2 — boreholes where sediments of the Z3 cyclothem (Leine) are lacking; 3 — extent of the Zechstein; 4 — southern extent of the Z2 cyclothem (Stassfurt); 5 — extent of older rock salt Na₂; 6 — shallower facies areas; 7 — older rock salt Na₂ areas; 8 — deeper facies areas

utworów cyklotemu Z2 (Stassfurt) na południowy wschód od pasa wyznaczonego otworami Czaple 1, Żarki Wielkie 1, Przewóz 1 i Lutol IG-1 (fig. 6). Można przypuszczać, że w pewnym stopniu jest to brak wtórny, spowodowany erozją śródformacyjną, z drugiej jednak strony — wyraźne wyklinowywanie się poziomu dolomitu głównego ku południowi wskazuje na istnienie warunków mogących ograniczyć na tym obszarze pierwotny zasięg utworów omawianego cyklotemu.

Nieco zagadkowy jest brak utworów cyklotemu Z3 (Leine) w rejonie Czaple — Żarki Wielkie. Przypuszczać należy, że jest to brak wtórny, spowodowany erozją śródformacyjną. Utwory tego cyklotemu mają bowiem, obok utworów cyklotemu Z1 (Werra), największe rozprzestrzenienie w całej strefie przedsudeckiej. Utworów cyklotemu Z3 (Leine) brak wprowadzie również w otworze Lutol IG-1, jednakże w tym przypadku tłumaczyć to można bliskością obszaru zagańsko-sprotawskiego, wykazującego w całym permie tendencję do spłyceń i luk stratygraficznych (J. Wyżkowski, 1965; J. Sokołowski, 1967). Z tym właśnie obszarem J. Milewicz (1973a) łączy rejon Czaple — Żarki Wielkie, wskazując przy tym na zgodność z poglądami J. Krasonia (1964). J. Krason łączył jednak te obszary z pozycji odbiegających całkowicie od obecnych. Uważał on mianowicie, że od południowego zachodu, od okolic położonych między Weisswasser i Görlitz w NRD, biegnie ku północnemu wschodowi, do okolic Żar, facja sublitoralna cechsztynu. Dalsze badania wykazały jednak, że połączył on strefę przybrzeżną z wyspową strefą płytczn cechsztyńskich. Wprowadził przy tym element paleogeograficzny o kierunku SW-NE, podczas gdy obecnie wiadomo, że w strefie przedsudeckiej cechsztyńskie elementy paleogeograficzne mają kierunek NW-SE lub nawet NNW-SSE.

Zagadkowość braku utworów cyklotemu Z3 (Leine) w rejonie Czaple — Żarki Wielkie pogłębia fakt, że w zasadzie był to rejon charakteryzujący się w cechsztynie tendencją do obniżania, jak na to wskazuje chociażby pojawienie się w otworze Czaple 1 miąższej warstwy soli kamiennej starszej Na₂, przy równoczesnym pewnym zmniejszeniu w tym miejscu miąższości anhydrytu podstawowego A₂. Ta sama głębsza facja zaznacza się również dalej na NW i SW na obszarze NRD. Częścią strefy płytszej, ograniczającej od NE wspomnianą strefę głębszą, był z kolei rejon Przewozu. Podobne różnicowanie facji zaznaczyło się też w cyklotemie Z1 (Werra), jak wydaje się na to wskazywać pewien wzrost miąższości wapienia cechsztyńskiego Ca₁ w przekroju Żarki Wielkie — Przewóz 1.

Podsumowując te krótkie uwagi trzeba podkreślić, że w zasadzie na omawianym obszarze należy oczekiwać przedłużania się elementów paleogeograficznych, zaznaczających się wyraźniej dalej na północ i północny zachód, w rejonach lepiej rozwierconych, w których także stratygrafia utworów cechsztyńskich jest łatwiejsza do ustalenia ze względu na pełniejszy, salinarny profil. Przy obecnym stanie rozpoznania zachodniej części niecki północnosudeckiej wspomniane elementy paleogeograficzne wyodrębnić się jednak ostatecznie nie dają, mimo pojawiania się pewnych ich zarysów. Dodatkową przeszkodą są tu dość silne wpływy lądowe, zaznaczające się obecnością wkładek utworów klastycznych, zaburzające normalny przebieg sedymentacji chemicznej, jak również prowadzące do wtórnej, erozyjnej degradacji utworów chemicznych, będących najlepszym wskaźnikiem paleogeograficznym w cechsztynie.

Ryzykując pewną dowolność można jednak przyjąć, że w pasie pomiędzy Przewozem i Żarską Wsią zaznaczył się w cechsztynie element wyniesiony (fig. 6). Brak w otworze Żarska Wieś porównywalnych z profilem otworu Przewóz 1 miąższości wapienia cechsztyńskiego Ca1 i anhydrytu Werra A1 można by tłumaczyć albo pierwotnym ich zmniejszeniem, w związku z przejściem do strefy położonej bliżej ładu, albo erozyjnym działaniem wód lądowych (utwory klastyczne na wapieniu cechsztyńskim Ca1 i wewnątrz anhydrytu Werra A1).

Ku południowemu zachodowi i północnemu wschodowi występowały strefy o zwiększonej tendencji obniżającej. Pierwsza (od SW) zaznaczyła się przez pewne zmniejszenie miąższości wapienia cechsztyńskiego Ca1 (88 m — Żarki Wielkie 1), a przede wszystkim przez pojawienie się soli kamiennej starszej Na2 w otworze Czaple 1 i zmniejszenie w tym samym punkcie miąższości anhydrytu podstawowego A2 (od około 24 m do 14 m). Druga strefa obniżona, przylegająca do strefy Przewóz — Żarska Wieś od północnego wschodu, zaznaczyła się przez znaczne obniżenie miąższości wapienia cechsztyńskiego Ca1 w otworze Jagodzin 1 (niepełna kompensacja tej zmiany przez odpowiedni wzrost miąższości anhydrytu Werra A1 może być tłumaczona hamującym lub erodującym wpływem wód lądowych, udokumentowanym przewarstwieniami czerwonego ilowca w anhydrycie). Ta druga strefa przechodzi, być może, ku północnemu zachodowi pomiędzy otworami Przewóz 1 i Lutol IG-1. Z kolei profile cechsztynu z tego ostatniego otworu oraz z otworu Kościelna Wieś IG-1 wyznaczałyby kolejną strefę wyniesioną, związaną już prawdopodobnie z wyniesieniem żagańsko-szprotawskim.

Zakład Ziół Soli i Surowców Chemicznych
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 7 lutego 1974 r.

PIŚMIENNICTWO

- EISENTRAUT O. (1939) — Der niederschlesische Zechstein und seine Kupferlagerstätte, Arch. Lagerst.-Forsch., **71**, Berlin.
- KŁAPCIŃSKI J. (1966) — Stratygrafia anhydrytów Leine w okolicach Lubina i Sieroszowic (monoklina przedsudecka), Roczn. Pol. Tow. Geol., **36**, p. 315—321, nr 3, Kraków.
- KŁAPCIŃSKI J. (1971) — Litologia, fauna, stratygrafia i paleogeografia permu monokliny przedsudeckiej, Geologia Sudetica, **5**, p. 77—126, Warszawa.
- KRASOŃ J. (1962) — Cykle sedimentacyjne w cechsztynie dolnośląskim. Prz. geol., **10**, p. 284—288, nr 6, Warszawa.
- KRASOŃ J. (1964) — Podział stratygraficzny cechsztynu północnosudeckiego w świetle badań facjalnych, Geologia Sudetica, **1**, p. 221—255, Warszawa.
- KRASOŃ J., GRODZICKI A. (1964) — Uwagi o genezie, mineralizacji i wieku białego spągowca. Prz. geol., **12**, p. 323—325, nr 7—8, Warszawa.
- KRIEBEL U. (1967) — Des Grauliegende und die Zechstein-Basissedimente im südöstlichen Harzvorland, Geologie, **16**, p. 414—424, Berlin.

- LÖFFLER J. (1961) — Zur Hartsalzverbreitung in Südbrandenburg und im Werra-Kalisalzgebiet. *Zeit. angew. Geol.*, **7**, p. 175—177, H. 4. Berlin.
- MILEWICZ J. (1971) — Wstępne wyniki otworu wiertniczego Gronów IG-1. *Prz. geol.*, **19**, p. 559—560, nr 12. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1973a) — Próba poznania struktury depresji północnosudeckiej. *Prz. geol.*, **21**, p. 6—12, nr 1. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1973b) — Przekrój geologiczny przez depresję północnosudecką. *Kwart. geol.*, **17**, p. 45—54, nr 1. Warszawa.
- OBERC J., TOMASZEWSKI J. (1963) — Niektóre zagadnienia stratygrafii i podziału cechsztynu monokliny wrocławskiej, *Prz. geol.*, **21**, p. 505—508, nr 12. Warszawa.
- PAWŁOWSKA K. (1961) — Atlas Geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne, z. 7. Perm-cechsztyń, 1 : 3 000 000. Warszawa.
- POBORSKI J. (1961) — Głównie kierunki poszukiwań soli potasowo-magnezowych w Polsce, *Prz. geol.*, **9**, p. 570—573, nr 11. Warszawa.
- PODEMSKI M. (1962) — Próba podziału stratygraficznego cechsztynu w rejonie Lubin Legnicki — Sieroszowice. *Kwart. geol.*, **6**, p. 757—758, nr 4. Warszawa.
- PODEMSKI M. (1966) — Wstępne wyniki wiercenia Węglińiec IG-1. *Kwart. geol.*, **10**, p. 1115—1116, nr 4. Warszawa.
- PODEMSKI M. (1970) — Szary spągowiec w okolicy Nowej Soli. *Kwart. geol.*, **14**, p. 291—300, nr 2. Warszawa.
- PODEMSKI M. (1973) — Sedymentacja cechsztyńska w zachodniej części monokliny przedsudeckiej na przykładzie okolic Nowej Soli. *Pr. Inst. Geol.*, **71**. Warszawa.
- PODEMSKI M., WAGNER R., PAWŁOWSKA K. (1968) — Perm. W: Atlas Geologiczny Polski, 1 : 2 000 000, red. J. Znosko. Warszawa.
- POKORSKI J., WAGNER R. (1972) — Stratygrafia i paleogeografia permu, triasu i jury w Polsce. *Biul. Inst. Geol.*, **252**, p. 121—134. Warszawa.
- RICHTER-BERNBURG G. (1950) — 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, *Zeit. dtsh. geol. Ges.*, **105**, p. 843—854, T. 4. Hannover.
- SOKOŁOWSKI J. (1967) — Charakterystyka geologiczna i strukturalna obszaru przedsudeckiego, *Geologia Sudetica*, **3**. Warszawa.
- WYŻYKOWSKI J. (1965) — Die Lithologie des Zechsteins in der Vorsudetischen Monoklinale und das Auftreten der Roten Fäule. *Freib. Forsch.-H.*, [C], **193**, p. 247—259. Leipzig.
- ZWIERZYCKI J. (1951) — Sole potasowe na północ od Wrocławia. *Pr. Inst. Geol.*, **7**, p. 257—295. Warszawa.

Мацей ПОДЕМСКИ

**СТРАТИГРАФИЯ ЦЕХШТЕЙНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
СЕВЕРСУДЕТСКОЙ ВПАДИНЫ**

Резюме

За последние годы получены новые буровые данные по цехштейновым отложениям западной части Северосудетской впадины (фиг. 1). Они позволили переинтерпретировать стратиграфию и палеогеографию этого комплекса на рассматриваемой территории (фиг. 2—4, таб. 1). Прежде всего оказалось, что сульфатный комплекс с локальными пропластками краснокоричневых аргеллитов, залегающий на карбонатах циклотема Z1 (Верра), представлен ангидритовым горизонтом того же самого циклотема (т.е. горизонтом A1), а не так, как считалось раньше (О. Эйсентраут, 1939; Г. Рихтер-Бернбург, 1950; Я. Красонь, 1962, 1964; Е. Милевич, 1973 а, б), отложениями циклотема Z2 (Стассфурт).

При такой трактовке отложения циклотема Z2 (Стассфурт) полностью отсутствуют на юго-востоке рассматриваемой территории. Породы этого циклотема появляются несколько далее на севере и северо-западе. Они содержат горизонт главного доломита Ca₂, основного ангидрита A2 и местами старшей каменной соли Na₂.

В свою очередь, отложения циклотема Z3 (Лейне), наиболее распространенные наряду с отложениями циклотема Z1 (Верра), отсутствуют в нескольких скважинах на северо-западе и севере рассматриваемой территории. На исследуемой площади полностью отсутствуют отложения циклотема Z4 (Аллер). Краснокоричневые аргиллиты и массивные алевролиты с включениями ангидрита (фиг. 5), считавшиеся до сих пор аналогами этого циклотема, отлично коррелируются с почти точно такими же отложениями на других площадях Предсудетской зоны (М. Подемски, 1973), несогласно залегающими на всех четырех цехштейновых циклотемах.

В палеогеографии обозначаются зоны мелководных и более глубоководных фаций (фиг. 6), вытянутые в ССЗ—ЮЮВ направлении, согласно с расположением фациальных зон на западе Предсудетской зоны.

Maciej PODEMSKI

**STRATIGRAPHY OF THE ZECHSTEIN SEDIMENTS IN THE WESTERN
PART OF THE NORTH SUDETIC TROUGH**

Summary

Recently new drilling data were obtained from the Zechstein sediments in the western part of the North Sudetic trough (Fig. 1) and the stratigraphy and palaeogeography of the area discussed were reinterpreted accordingly (Figs. 2—4; Tab. 1). In the first instance it has been found that the sulphate series with red-brown claystones intercalations overlying the Z1 cyclothem (Werra) carbonates represents the anhydrite horizon of the same cyclothem and not the Z2 cyclothem (Stassfurt) as previously assumed (O. Eisentraut, 1939; G. Richter-Bernburg, 1950; J. Krasoň, 1962, 1964; J. Milewicz, 1973a, b).

Consequently the Z2 cyclothem (Stassfurt) sediments are completely lacking in the south-eastern portion of the area. They appear slightly farther to the north-west and contain the main dolomite (Ca₂), the basal anhydrite (A₂) and, locally, the older rock salt (Na₂) horizons.

On the other hand the Z3 cyclothem (Leine) sediments commonly accompanying the Z1 cyclothem (Werra) sediments are lacking in several boreholes of the north western and northern part of the area. Completely missing are the Z4 cyclothem (Aller) sediments. The red-brown massive claystones and siltstones with anhydrite inclusions (Fig. 5), so far regarded as equivalents of this cyclothem, can be readily correlated with the almost identical sediments from other parts of the Fore-Sudetic zone (M. Podemski, 1973) transgressively overlying the sediments of all four Zechstein cyclothem.

In the palaeogeographic picture zones of shallower and deeper facies stretched in the NNW — SSE direction are marked (Fig. 6), complying with the distribution of various facies in the western part of the Fore-Sudetic zone.