

JERZY KŁAPCIŃSKI

STRATYGRAFIA CECHSZTYNU OKOLIC LUBINA,
SIEROSZOWIC I WSCHOWY

(MONOKLINA PRZEDSUDECKA)

(8 fig.)

*Stratigraphy of the Zechstein in the Areas of Lubin,
Sieroszowice and Wschowa*

Fore — Sudetic Monocline

(8 Figs.)

Treść. W niniejszej pracy autor przedstawił podział cechsztynu w rejonach Lubina, Sieroszowic i Wschowy na monoklinie przedsudeckiej. Uważając za najbardziej słuszny z biostratygraficznego punktu widzenia podział na trzy piętra, wyróżnił w wyżej wspomnianych rejonach cechsztynu dolny, środkowy i górny. Przebadanie rdzeni wiertniczych z nowo wykonanych wierceń umożliwiło autorowi bardziej szczegółowy litologiczny podział wyróżnionych pięter cechsztynu. Dla porównania podaje także podział na cyklotemy.

WSTĘP

Utwory cechsztynu biorące udział w budowie monokliny przedsudeckiej (obszar położony na północny wschód od bloku (wału) przedsudeckiego) nie były dotychczas dokładnie zbadane i poznane. Pewne wzmianki o występowaniu cechsztynu na tym obszarze znajdujemy w opracowaniach wierceń wykonanych do 1939 roku. Są to przede wszystkim wiercenia z okolic Wrocławia, a mianowicie: z miejscowości Krajków (15 km na południowy wschód od Wrocławia), z Muchoboru Wielkiego (zachodnia dzielnica Wrocławia) oraz z Brodzi zwanej także Pracjami Odrzańskimi (północno-zachodnia dzielnica Wrocławia). Po 1945 r. ukazały się nowe prace o cechsztynie, zwłaszcza J. Zwierzyckiego (1947, 1951) i A. Tokarskiego (1958, 1959 a) poszerzające wiadomości o budowie monokliny przedsudeckiej.

Przyczyną słabego poznania utworów cechsztynu, monokliny przedsudeckiej jest przykrycie ich grubą pokrywą osadów trzecio- i czwartorzędowych oraz osadami triasu. W południowej części monokliny, gdzie utwory cechsztynu wychodzą na powierzchnię podtrzeciorzędową, miąższość tej pokrywy wynosi około 300 m. Ku północy cechsztynu zanurza się pod utwory triasu i już w rejonie Wschowy strop cechsztynu znajduje się na głębokości około 1400 m. Dzięki wykonaniu dużej ilości wierceń na obszarze monokliny przedsudeckiej, a zwłaszcza w okolicach Lubina, Sieroszowic i Wschowy można było uzyskać wiele rdzeni wiertniczych, których przebadanie pozwoliło mi na podjęcie opracowania stratygrafii cech-

sztynu. W osadach cechszynu monokliny przedsudeckiej widać miejscami różnice w wykształceniu litologicznym. Skłoniło mnie to do wydzielania na obszarze monokliny trzech rejonów — Lubina, Sieroszowic i Wschowy, w których osady cechszynu odznaczają się różnym wykształceniem. Ze względu na małą ilość wierceń, cechszryn okolic Wrocławia oraz rejonu na północny zachód od Sieroszowic (Nowe Miasteczko, Koźuchów) zostanie jedynie ogólnie scharakteryzowany. Zagadnienie paleogeografii cechszynu monokliny będzie przedstawione w odrębnym opracowaniu. Do opracowania stratygrafii cechszynu w wyżej wymienionych trzech rejonach posłużyły mi rdzenie wiertnicze z 43 otworów wiertniczych, wykonanych przez Instytut Geologiczny w Warszawie, Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie oraz Przedsiębiorstwo Poszukiwań Naftowych w Pile. Z ogólnej liczby 43 wierceń opracowałem 18. Rdzenie z pozostałych 25 wierceń opisali pracownicy Instytutu Geologicznego w Warszawie, Przedsiębiorstwa Geologicznego w Krakowie oraz Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Pile. Opisy rdzeni ze wspomnianych 25 wierceń wydatnie dopomogły mi do ustalenia korelacji osadów cechszynu.

Badania geologiczne w rejonie Lubina, Sieroszowic i Wschowy wykonywałem w latach 1958—1961 w ramach prac programowych Katedry Geologii Stratygraficznej Uniwersytetu Wrocławskiego.

Za udostępnienie materiałów z wierceń składał serdeczne podziękowanie mgr inż. J. Wyżykowskiemu z Instytutu Geologicznego, mgr J. Tomaszewskiemu, mgr A. Szaroniowi, mgr J. Reutowi, techn. C. Nowak, techn. B. Mrozowi, techn. J. Lubasze z Przedsiębiorstwa Geologicznego w Krakowie, mgrowi J. Stemulakowi, mgrowi St. Korabowi, mgrowi J. Sokołowskiemu, mgrowi T. Kasprzakowi oraz mgrowi M. Solakowi z Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Pile.

HISTORIA BADAŃ

Skąpe wzmianki dotyczące budowy geologicznej monokliny przedsudeckiej sięgają wieku XIX. Znajdujemy je w opracowaniu podanym przez F. Roemera (1876), który opisuje głębokie wiercenie w Krajkowie, mylnie oznaczając utwory występujące pod osadami trzeciorzędowymi jako utwory czerwonego spagowca. H. Scupin (1931) wyraża pogląd, że pod utworami trzeciorzędu, w tym otworze występuje pstry piaskowiec, a następnie cechszryn. Według interpretacji podanej przez O. Eisentrauta (1939) w profilu tym występuje poczynając od powierzchni: plejstocen, trzeciorząd, dolny pstry piaskowiec, cechszryn i łupki łyszczykowe.

F. Berger (1937) podaje ogólną charakterystykę paleogeografii cechszynu monokliny przedsudeckiej i przypuszcza, że granica południowa zasięgu cechszynu przebiega od okolicy Jawora poprzez Strzegom, Sobótkę, Wzgórza Strzelińskie i Dzierżoniów. Granica wschodnia zasięgu cechszynu ma według niego przebiegać w okolicach Opola, a następnie biegnie w kierunku Gór Świętokrzyskich.

W 1939 roku O. Eisentraut w pracy o cechszynie północno-sudeckim wspomina o występowaniu cechszynu w rejonie Wrocławia. Porównując cechszryn rejonu Wrocławia z cechszynem niecki północno-sudeckiej O. Eisentraut wyróżnia cechszryn dolny, środkowy

i górny. Sądzi on, że cechsztyń dolny i środkowy w tym rejonie jest wykształcony w dwu facjach: lądowej — Krajków i morskiej — Bródz, Muchobór Wielki. Natomiast cechsztyń górny jest wykształcony we facji morskiej i podobnie jak na obszarze niecki grodzieckiej jest reprezentowany przez iłolupki, piaskowce pstre, dolomity płytowe oraz anhydryty i gipsy. O. Eisentraut zwraca uwagę na znaczenie gospodarcze cechsztyńu i zaznacza, że w środkowym i dolnym cechsztyńie występują siarczki metali: piryty, chalkopiryty, galena i sfaleryt. Przypuszczał on, że ze względu na małą ilość siarczków (szczególnie siarczków miedzi), złoża występujące w rejonie Wrocławia nie nadają się do eksploatacji.

F. Klingner (1942) podaje ogólną charakterystykę cechsztyńu oraz załącza opisy wierceń z rejonu Wrocławia opierając się przede wszystkim na istniejących już opracowaniach.

Z geologów polskich zajmujących się zagadnieniem występowania cechsztyńu na północ od Wrocławia — pierwszym był J. Zwierzycki (1947, 1951). Już w roku 1947 wypowiada on pogląd, że w zachodniej Polsce mogą występować sole potasowe w cechsztyńie, a szczególnie zwraca uwagę na możliwość ich występowania na obszarze między Wartą i Odrą.

W następnej pracy J. Zwierzycki (1951) cytuje z okolic Wrocławia wszystkie otwory wiertnicze, w których stwierdzono cechsztyń. Podobnie jak w uprzedniej pracy, z 1947 r., na podstawie istniejących w owym czasie materiałów wiertniczych z rejonu Wrocławia oraz na podstawie porównania cechsztyńu tego regionu z cechsztyńem obszaru niemieckiego w dalszym ciągu podtrzymuje twierdzenie, iż w pewnej odległości na północ od Wrocławia w utworach cechsztyńu występuje sól kamienna i potasowa. W roku 1958 A. Tokarski przedstawił podział stratygraficzny cechsztyńu z wierceń wykonanych na niżu polskim (profil wiercenia Świdwin 2 oraz Wschowy 1 (Wygnańczyce). A. Tokarski dzieli cechsztyń w tych dwu profilach na trzy piętra: dolne, środkowe i górne, a niezależnie wydziela cztery cyklotemy: Werra, Stassfurt, Leine i Aller przyjmując występowanie soli najmłodszej w ostatnim cyklotemie (Aller) w wierceniu Wschowa 1 na podstawie wyników z profilowania elektrycznego.

A. Tokarskiemu (1958) zawdzięczamy wprowadzenie po raz pierwszy nazwy „monoklina przedsudecka” dla południowego skrzydła synklinorium szczecińsko-łódzkiego.

Bardzo ciekawą pozycję stanowi następna praca A. Tokarskiego (1959 a) dotycząca cechsztyńu z otworu wiertniczego Chojnice z północnej Polski. W pracy tej autor nawiązuje do cechsztyńu z monokliny przedsudeckiej (profil Wschowa 1, Zofiówka, Sieroszowice, Domaszków) oraz do profili Magnuszew i Żebrak zlokalizowanych we wschodniej części basenu cechsztyńskiego.

Na szkicu paleogeograficznym cechsztyńu Polski centralnej i północnej wydziela A. Tokarski strefy cechsztyńu salinarnego „pełnego” i „niepełnego” oraz strefę cechsztyńu „niedetrytycznego” i „detrytycznego”

Również w roku 1959 ukazuje się jeszcze jedna praca A. Tokarskiego pt. „Penetracja wiertnicza cechsztyńu wyżu Czaplinka”. W pracy tej autor omawia szczegółowo profil cechsztyńu z wiercenia Świdwin 2 i wydziela w cechsztyńie cyklotem Aller, Leine, Stassfurt i Werra.

J. Kłapciński (1959 b) omawia zagadnienie granicy między cechsztyńem a pstrym piaskowcem uważając, że na obszarze monokliny przedsudeckiej profil cechsztyńu kończą iłolupki brunatnoczerwone, a pstre pia-

skowce występujące nad łożenkami należą już do dolnego pstrego piaskowca.

J. W y ż y k o w s k i (1961) cytuje kilka opisów wierceń z północno-zachodniej części obrzeżenia bloku przedsudeckiego, nie podając stratygrafii nawierconych utworów cechsztyńskich.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNEJ BUDOWY MONOKLINY PRZEDSUDECKIEJ

Monoklina przedsudecka należy do południowego skrzydła niecki szczecińsko-łódzkiej. W budowie monokliny biorą udział utwory permu i triasu, a w budowie jej północnej części również osady jury i kredy. Od południowego zachodu monoklina przedsudecka graniczy z blokiem przedsudeckim. Wymieniony blok jest zbudowany z gnejsów, łupków łyszczykowych, zieleńców oraz skał wylewnych. Od północnego-wschodu na utworach krystalicznych bloku leżą bezpośrednio osady czerwonego spagowca, których miąższość w okolicach Wrocławia wynosi około 100 m i zwiększa się ku północnemu-zachodowi do kilkuset metrów.

Utwory czerwonego spagowca przechodzą ku górze w osady cechsztynu miąższości 220—500 m, wykształcone we facji węglanowo-siarczanowej w południowej części monokliny i salinaro-siarczanowo-węglanowej w północnej jej części. Na cechsztynie zgodnie leżą utwory pstrego piaskowca, wapienia muszlowego oraz kajpru, których sumaryczna miąższość dochodzi do 1100 m. Warstwy permu i triasu zapadają monoklinalnie ($2-4^\circ$) ku północnemu wschodowi. W pobliżu wychodni triasu i permu na powierzchnię podtrzeciorzędową największy upad mają warstwy czerwonego spagowca.

DOTYCHCZASOWE POGLĄDY NA PODZIAŁ STRATYGRAFICZNY CECHSZTYNU

Dotychczas w Polsce i w Niemczech jest stosowany dwojaki podział cechsztynu: podział na piętra dolny, środkowy i górny oraz na cyklotemy.

W ostatnich czasach wielu geologów, zwłaszcza niemieckich, stosuje podział cechsztynu według cyklotemów. Dzielią oni na cyklotemy cechsztyr wykształcony we facji morskiej i kontynentalnej. Duże osiągnięcia w tej dziedzinie ma G. Richter-Bernburg (1955), który opracował schemat podziału cechsztynu salinarnego na cyklotemy dla obszaru Niemiec. Schemat podziału na cyklotemy nie zawsze i nie do każdego obszaru cechsztyńskiego może być zastosowany.

W pracach niemieckich geologów dotyczących cechsztynu pojawiają się wątpliwości, między innymi, gdzie umieścić łożenki brunatnoczerwone, które występują w najwyższej części cechsztynu górnego; czy zaliczyć je do cyklotemu — Aller, Z₄, czy też uznać za osady dolnego pstrego piaskowca (F. Kölb el — 1961).

CECHSZTYN REJONU LUBINA, SIEROSZOWIC I WSCHOWY

Osady cechsztynu rejonu Lubina, Sieroszowic i Wschowy leżą na czerwonym spagowcu, który jest zbudowany z piaskowców drobno- i średnio-ziarnistych, partiami zlepieńcowatych, przeważnie czerwonych. Jedynie

Tabela (Table) 1

PODZIAŁ STRATYGRAFICZNY CECZSZYNU W REJONACH LUBINA, SIEROSZOWIC I WSCHOWY NA MONOKLINIE PRZEDSUDECKIEJ
 STRATIGRAPHY OF THE ZECHSTEIN IN THE AREAS OF LUBIN, SIEROSZOWICE AND WSCHOWA IN THE FORE-SUDETIC MONOCLINE

Jerzy Kłapećński

Piętra Stages	Cyklotemy Cyclothem	Rejon Lubina	Area of Lubin	Rejon Sieroszowic	Area of Sieroszowice	Rejon Wschowy	Area of Wschowa
Górnicy Upper Zechstein	Allen Z ₄	Poziom górny Iłżupki brunatnoczerwone z wkładkami (grubości kilku cm) oraz z soczewkami i przerostami gipsu 18 – 34 m, Brown-red argillaceous shales with intercalations a few centimeters thick and lenses of gypsum, thickness 18 – 34 m,	Upper Horizon	Poziom górny Iłżupki brunatnoczerwone z cienkimi wkładkami (grubości kilku cm) oraz z soczewkami i przerostami gipsu, niekiedy z wkładkami piaskowców drobnoziarnistych 18 – 35 m, Brown-red argillaceous shales with lenses and intercalations a few centimeters thick of gypsum, sometimes with intercalations of fine grained sandstones, thickness 18 – 35 m	Upper Horizon	Poziom górny Iłżupki brunatnoczerwone na przemian z warstwami piaskowców brunatnoczerwonych 30 – 45 m z cienkimi wkładkami grub. kilku cm oraz z soczewkami i przerostami gipsu, Brown-red argillaceous shales with lenses and intercalations a few centimeters thick of gypsum, thickness 30 – 45 m	Upper Horizon
		Anhydryty i gipsy szare 0,5 – 1,5 m. Iłżupki brunatnoszare z wkładkami (grubości kilku cm) oraz z soczewkami i przerostami gipsu 2,5 – 5 m, Anhydrite and grey gypsum, thickness 0,5 – 1,5 m, Brown-red argillaceous shales with intercalations a few centimeters thick and lenses of gypsum, thickness 2,5 – 5 m. Wapienie szare występujące lokalnie w spągu serii iłżupków brunatno czerwonych 1 – 7,5 m (tylko w pobliżu wychodni na powierzchni podtrzęcionzędową) Grey limestones locally present, thickness 1,0 – 7,5 m	Lower Horizon	Anhydryty i gipsy szare 0,5 – 1,5 m, iłżupki brunatnoczerwone z cienkimi wkładkami (grubości kilku cm) oraz z soczewkami i przerostami gipsu, niekiedy z wkładkami piaskowców drobnoziarnistych 2,5 – 13 m, Anhydrite and grey gypsum, thickness 0,5 – 1,5 m, Brown-red argillaceous shales with lenses and intercalations a few centimeters thick of gypsum sometimes with intercalations of fine-grained sandstones, thickness 2,5 – 13 m,	Lower Horizon	Anhydryty i gipsy szare 0,5 – 1,5 m, iłżupki brunatnoczerwone na przemian z warstwami piaskowców brunatnoczerwonych 2 – 5 m z cienkimi wkładkami grubośc. kilku cm oraz z soczewkami i przerostami gipsu, Grey anhydrite and gypsum, thickness 0,5 – 1,5 m, Brown-red argillaceous shales alternating with brown-red sandstones, with lenses and intercalations a few centimeters thick of gypsum, thickness 2 – 5 m	
		Poziom dolny Hiatus	Lower Horizon	Poziom dolny Anhydryty szare (główne) 14 – 40 m, dolomity szare 0 – 3 m (lokalnie występujące), iłżupki ciemnoszare 0 – 10 m Grey (main) anhydrites, thickness 14 – 40 m Grey dolomites, thickness 0 – 10 m, dark grey argillaceous shales, thickness 0 – 10 m	Lower Horizon	Poziom dolny Sól kamienna szara krystaliczna od 0 – 95 m, anhydryty szare (główne) od 1 – 20 m, iłżupki ciemnoszare z gipsem 1,5 – 4 m, Grey coarse crystalline halite, thickness 0 – 95 m, grey (main) anhydrites, thickness 1 – 20 m, dark grey argillaceous shales with gypsum, thickness 1,5 – 4 m,	Lower Horizon
		Anhydryty szare (podstawowe) 0 – 37 m Grey (basal) anhydrites, thickness 0 – 37 m		Anhydryty szare (podstawowe) 17 – 46 m Grey (basal) anhydrites, thickness 17 – 46 m		Anhydryty szare 17 – 43 m, sól kamienna czerwona 0 – 22,50 m, anhydryty szare (podstawowe) 30 – 36 m, Grey anhydrites, thickness 17 – 43 m, red halite, thickness 0 – 22,5 m, grey (basal) anhydrites, thickness 30 – 36 m	
Średniokowy Middle Zechstein	Stassfurt Z ₂	Poziom górny Dolomity szare (główne) niejednokrotnie z cienkimi wkładkami anhydrytów 0 – 6 m Grey (main) dolomites frequently with thin intercalations of anhydrites, thickness 0 – 6 m Iłżupki ciemnoszare ze sporadycznie występującymi piaskowcami drobnoziarnistymi od 0 – 10 m Dark grey argillaceous shales with sporadic intercalations of fine grained sandstones, thickness 0 – 10 m	Upper Horizon	Poziom górny Dolomity szare (główne) niejednokrotnie z cienkimi wkładkami anhydrytów 2 – 15 m, iłżupki ciemnoszare 0 – 6 m Grey (main) dolomites frequently with thin intercalations of anhydrites, thickness 2 – 15 m, dark grey argillaceous shales, thickness 0 – 6 m	Upper Horizon	Poziom górny Dolomity szare (główne) z soczewkami gipsu 27 – 36 m, Grey (main) dolomites with lenses of gypsum thickness 27 – 36 m,	Upper Horizon
		Poziom dolny Anhydryty szare (górne) 60 – 88 m Grey (upper) anhydrites, thickness 60 – 88 m Brekcja anhydrytu i iłu 0 – 5 m Breccia consisting of anhydrite and shale fragments, thickness 0 – 5 m	Lower Horizon	Poziom dolny Anhydryty szare (górne) 27 – 72 m. Grey (upper) anhydrites, thickness 27 – 72 m Brekcja anhydrytu i iłu 2 – 8 m oraz sól kamienna 0 – 17 m Breccia consisting of anhydrite and shale fragments, thickness 2 – 8 m, halite, thickness 0 – 17 m	Lower Horizon	Poziom dolny Anhydryty szare (górne) 33– 46 m, sól kamienna białoszara, średniokrystaliczny z domieszką materiału ilastego 90 m, sól kamienna grubokrystaliczna biała 21 m, anhydryty szare 0 – 18 m, sól kamienna biała 0 – 10 m, anhydryty szare z przewarstwieniami soli 0 – 7, sól z przewarstwieniami anhydrytu 0 – 5 m, anhydryty szare (dolne) 35 – 121 m, Grey (upper) anhydrites, thickness 33 – 46 m, light grey medium grained crystalline halite	Lower Horizon

Middle Zechstein	Wierca N ₁	Grey (main) dolomites frequently with thin intercalations of anhydrites, thickness 0 - 6 m Ilożypki ciemnoszare ze sporadycznie występującymi piaskowcami drobnoziarnistymi od 0 - 10 m Dark grey argillaceous shales with sporadic intercalations of fine grained sandstones, thickness 0 - 10 m	Poziom dolny Lower Horizon Anhydryty szare (górne) 60 - 88 m Grey (upper) anhydrites, thickness 60 - 88 m Brekcja anhydrytu i ilu 0 - 5 m Brekcia consisting of anhydrite and shale fragments, thickness 0 - 5 m	Poziom dolny Lower Horizon Anhydryty szare (górne) 27 - 72 m Grey (upper) anhydrites, thickness 27 - 72 m Brekcja anhydrytu i ilu 2 - 8 m oraz sól kamienna 0 - 17 m Brekcia consisting of anhydrite and shale fragments, thickness 2 - 8 m, halite, thickness 0 - 17 m	Poziom dolny Lower Horizon Anhydryty szare (górne) 33- 46 m, sól kamienna białoszara, średniokrystaliczny z domieszką materiału ilastego 90 m, sól kamienna grubokrystaliczna biała 21 m, anhydryty szare 0 - 18 m, sól kamienna biała 0 - 10 m, anhydryty szare z przewarstwieniami soli 0 - 7, sól z przewarstwieniami anhydrytu 0 - 5 m, anhydryty szare (dolne) 35 - 121 m, Grey (upper) anhydrites, thickness 33 - 46 m, light grey medium grained crystalline halite with admixture of clay, thickness 90 m, White coarse crystalline halite, thickness 21 m, grey anhydrites, thickness 0 - 18 m, white halite, thickness 0 - 10 m, grey anhydrites with intercalations of halite, thickness 0 - 7 m, halite with intercalations of anhydrites, thickness 0 - 5 m, grey (lower) anhydrites, thickness 35 - 121 m,	Grey (main) dolomites with lenses of gypsum thickness 27 - 36 m,
Lower Zechstein		Poziom górny Upper Horizon Wapienie dolomityczne i dolomity wapniste barwy szarej ze stylolitami oraz z licznymi przeroskami, wkładkami i soczewkami gipsu, miąższość 25 - 78 m, Grey dolomitic limestones and calcareous dolomites, stylolitic, with frequent intercalations and lenses of gypsum, thickness 25 - 78 m Ilożypki ciemnoszare (występujące lokalnie) 0 - 20 m Dark grey argillaceous shales, thickness 0 - 20 m Poziom dolny Lower Horizon Dolomity i wapienie ciemnoszare lub margle ciemnoszare 1,5 - 3,5 m (miedzionośne), żupki dolomityczne ciemnoszare 0,5 - 0,86 m (miedzionośne) Dark grey dolomites and limestones or dark grey marls mineralized by Cu sulphides, thickness 1,5 - 3,5 m, dark grey dolomitic shales mineralized by Cu sulphides, thickness 0,5 - 0,86 m Dolomity szare i ciemnoszare 0,0 - 0,20 m (miedzionośne) Grey and dark grey dolomites, mineralized by Cu sulphides, thickness 0,0 - 0,2 m	Poziom górny Upper Horizon Wapienie dolomityczne i dolomity wapniste barwy szarej ze stylolitami z licznymi przeroskami, wkładkami i soczewkami gipsu 9 - 74 m Ilożypki różowe i brunatnoszare występujące lokalnie w górnych partiach wapieni 0 - 6 m Grey dolomitic limestones and calcareous dolomites, stylolitic, with frequent intercalations and lenses of gypsum, thickness 9 - 74 m Rose and brown-grey argillaceous shales, thickness 0 - 6 m Poziom dolny Lower Horizon Dolomity i wapienie ciemnoszare lub margle ciemnoszare 1,5 - 3,5 m (miedzionośne), żupki dolomityczne ciemnoszare 0,5 - 0,86 (miedzionośne) często margliste, Dark grey dolomites and limestones or dark grey marls mineralized by Cu sulphides, thickness 1,5 - 3,5 m, dark grey dolomitic shales mineralized by Cu sulphides, thickness 0,5 - 0,86 m, Dolomity szare i ciemnoszare 0,00 - 0,20 m (miedzionośne) Grey and dark grey dolomites mineralized by Cu sulphides, thickness 0,00 - 0,20 m	Poziom dolny Lower Horizon Margle ciemnoszare (miedzionośne) 0,3 - 0,5 m Dark grey marls mineralized by Cu sulphides, thickness 0,3 - 0,5 m	Poziom górny Upper Horizon Dolomity wapniste z soczewkami i przeroskami oraz wkładkami gipsu 6 - 18 m, Calcareous dolomites with lenses and intercalations of gypsum, thickness 6 - 18 m,	

w stropowej części czerwonego spagowca występuje 6—12 m grubości ławica piaskowców szarych lub jasnoszarych, nazywanych często przez geologów niemieckich i polskich białym spagowcem.

Cechsztyń wymienionych rejonów jest wykształcony w dwu facjach:

- 1) węglanowo-siarczanowej (strefa nerytyczna-płytsza, rejon Lubina i Sieroszowic),
- 2) salinarno-węglanowo-siarczanowej (strefa nerytyczna-głębsza, rejon Wschowy).

We wszystkich trzech rejonach facja węglanowo-siarczanowa tworzyła się nieco dalej od brzegów morskich i przechodzi ku północy w fację salinarną.

Na omawianych obszarach nie obserwuje się osadów litoralnych, które by umożliwiały wyznaczenie zasięgu morza cechsztyńskiego. Prawdopodobnie takie osady złożone ze zlepieńców, piaskowców i iłolupków występowały pierwotnie na południe od Lubina i Sieroszowic na utworach kryształicznych bloku przedsudeckiego, lecz później zostały rozmyte. Dlatego w rejonie Lubina i Sieroszowic najprawdopodobniej brak jest litoralnych osadów morza cechsztyńskiego.

Wychodząc z założenia, że podział na trzy piętra jest najsluszniejszy w klasyfikacji stratygraficznej, wyróżniłem w cechsztyńie Lubina, Sieroszowic i Wschowy

cechsztyń górny,
cechsztyń środkowy,
cechsztyń dolny.

Przeprowadzając podział oparłem się na własnych obserwacjach rdzeni wiertniczych pochodzących z wyżej wspomnianych rejonów, biorąc równocześnie pod uwagę różnice litologiczne zaznaczające się w osadach cechsztyńu. Dokładny podział cechsztyńu z omawianych rejonów przedstawiony jest na tabeli 1.

Cechsztyń dolny

W cechsztyńie dolnym wyróżniłem poziom dolny i górny.

Poziom dolny tego piętra zaczyna się w rejonie Lubina i Sieroszowic cienką warstwą ciemnoszarego lub szarego, najczęściej marglistego dolomitu, którego miąższość wynosi około 20 cm, a wyjątkowo może być większa. Wymieniona cienka warstwa dolomitu leży zgodnie na warstwach białego piaskowca (górnej części czerwonego spagowca). Dolomit przechodzi ku górze najczęściej w łupki dolomityczne, z żyłkami kalcytu, ciemnoszare, zwięzłe o dość wyraźnej podzielności płytowej. Miąższość tych łupków wynosi około 0,15—0,86 m. Partie górne poziomu dolnego zbudowane są z ciemnoszarych dolomitów, wapieni lub margli miąższości 1,5—3,5 m. W całym poziomie dolnym cechsztyńu dolnego występują soczewki i cienkie żyłki gipsu, które przebiegają w różnych kierunkach. Warstwy tego poziomu są okruszczowane siarczkami miedzi — chalkozynem, chalkopirytem i bornitem. Okruszczowanie siarczkami miedzi przechodzi w dół do białych piaskowców występujących pod tym poziomem. Miąższość poziomu dolnego waha się od 0,5—3,0 m, a może dochodzić do 6 m. Z fauny znaleziono w tym poziomie *Productus horridus* Sow.

Nad poziomem dolnym występuje poziom górny zbudowany z wapieni dolomitycznych i dolomitów wapnistych, który osiąga miąższość 78 m. W poziomie tym zaznacza się pewna regularność w występowaniu wapieni i dolomitów. W dolnej części poziomu górnego występują wapienie

dolomityczne, w górnej — dolomity wapniste. Zjawisko to nie jest stałe we wszystkich profilach, ale jest bardzo częste w profilach występujących w południowych częściach rejonu Lubina i Sieroszowic (fig. 1—4). Na pozostałym obszarze wspomniana regularność nie zaznacza się wyraźnie. Wapienie lub dolomity, występujące w tym poziomie, są bardzo twarde, zwarte, a czasami występują w nich cienkie wkładki gipsu lub anhydrytu. Poza tym wapienie te są zazwyczaj silnie spękane. Szczeliny mają szerokość 2—4 cm i wypełnione są gipsem włóknistym lub kalcytem. Ponadto w wapieniach i dolomitach występują 3—8 cm grubości soczewki gipsu. Struktury stylolitowe występujące w omawianym poziomie są podobne do stylolitowych struktur w wapieniu muszlowym z warstw gogolińskich, gorazdeckich i karchowickich na Górnym Śląsku.

W warstwach dolomitów i wapieni licznie występuje galena, która przede wszystkim wypełnia szczeliny razem z kalcytem.

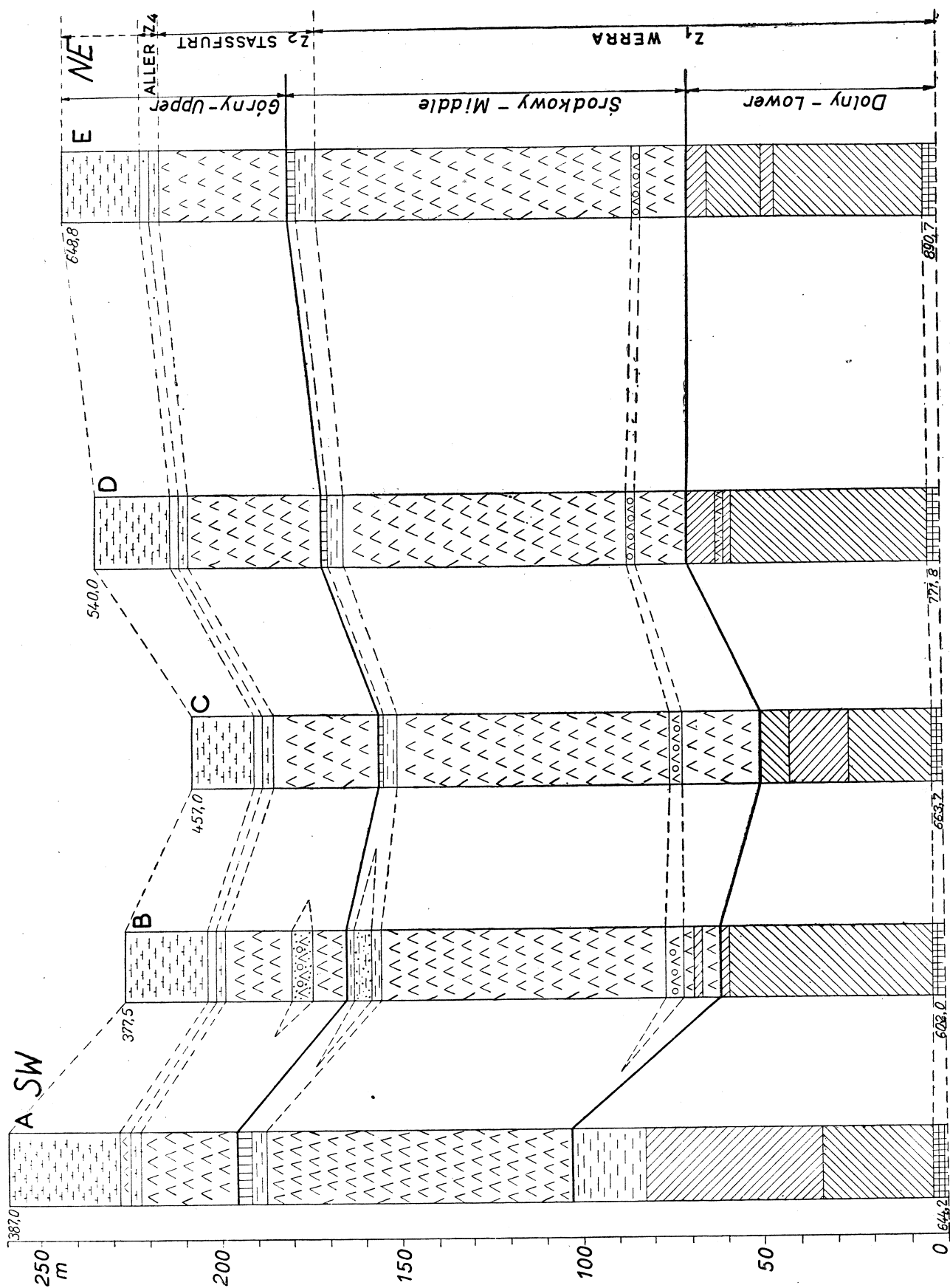
Odosobniony przypadek stanowi występowanie iłolupków i iłów w stropie poziomu górnego (fig. 1, prof. A). Nad poziomem dolomitów i wapieni występują iłolupki ciemnoszare z drobnymi skupieniami gipsu a także z warstwami anhydrytu. Miąższość iłolupków wynosi około 20 m. Zdarza się również, że w części górnej poziomu górnego pojawiają się dwie wkładki iłolupków i iłów, barwy różowej, z nieznaczną domieszką ziarn kwarcu miąższości 4—6 m. Takie lokalne występowanie iłolupków i iłów świadczyłoby o zmienności sedymentacji morza w tym rejonie.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że miąższość wapieni dolomitycznych i dolomitów wapnistych maleje od Lubina (średnia miąższość 65 m) w kierunku Sieroszowic (średnia miąższość 9 m). Podobne zjawisko obserwujemy w okolicy Wschowy, gdzie miąższość wapieni maleje do 6 m. W omawianych wapieniach i dolomitach spotyka się, aczkolwiek bardzo rzadko, źle zachowane szczątki *Productus*.

Dolny cechsztyń znany jest również z niecki północnosudeckiej. Był on badany i opisywany przez geologów niemieckich oraz polskich: H. Scupin (1931), O. Eisentraut (1939), G. Richter-Bernburg (1951), T. Gunia (1962). Sedymentację cechsztyńu dolnego na obszarze niecki północnosudeckiej rozpoczyna ciemnoczerwony zlepieniec graniczny, złożony z otoczków kwarcu, zielenców, porfiru kwarcowego oraz granitu. Miąższość zlepieńca granicznego wynosi około 1 m. Nad zlepieńcem granicznym występują wapienie podstawowe, których miąższość dochodzi do 7 m. Są to jasnoszare, gruboławicowe wapienie, niekiedy z cienkimi wkładkami ciemnobrunatnych łupków ilastych. Na wapieniu podstawowym leżą margle plamiste zwane niekiedy marglami małżowymi. Miąższość ich wynosi około 5 m. Margle plamiste przechodzą ku górze w margle miedzionośne o 4,5 m miąższości. Profil dolnego cechsztyńu kończą margle gerwilliowe, zwane inaczej ołowionośnymi, których miąższość wynosi około 12 m. Porównanie cechsztyńu dolnego niecki północnosudeckiej z dolnym cechsztyńem monokliny przedsudeckiej informuje o różnicach w sedymentacji osadów. W rejonie Lubina, Sieroszowic i Wschowy brak jest przede wszystkim zlepieńca granicznego, wapienia podstawowego oraz margli plamistych. Sedymentację cechsztyńu rozpoczynają dolomity lub

Fig. 1. Korelacyjne profile litostratygraficzne cechsztyńu wzdłuż linii I. (objaśnienia znaków jak na fig. 2)

Fig. 1. Lithostratigraphical correlation of the Zechstein along line I (for explanation of symbols vide Fig. 2)



ilołupki dolomityczne oraz dolomity margliste lub margle. Warstwy te zawierają siarczki miedzi i są odpowiednikiem margli miedzionośnych niecki północnosudeckiej. Margle gerwilliowe niecki północnosudeckiej mogłyby w rejonach Lubina, Sieroszowic i Wschowy odpowiadać wapieniom dolomitycznym oraz dolomitom wapnistym z wkładkami i przerostami gipsu.

Porównując miąższość cechsztynu dolnego zbadanego przeze mnie obszaru z miąższością cechsztynu dolnego niecki północnosudeckiej należy zaznaczyć, że na obszarze pierwszym miąższość ta jest dość znaczna, powyżej 80 m (szczególnie w rejonie Lubina), natomiast na obszarze niecki północnosudeckiej jest rzędu kilkunastu metrów. Poziom dolny cechsztynu dolnego rejonu Lubina, Sieroszowic i Wschowy odpowiada łupkom miedzionośnym obszaru Turynгии, na co wskazuje znaleziony w tym poziomie okaz z gatunku *Productus horridus* Sow. Znany z obszaru Turynгии zlepieniec cechsztyński na badanym obszarze nie występuje.

Wapienie dolomityczne i dolomity wapniste poziomu górnego cechsztynu dolnego rejonu Lubina, Sieroszowic i Wschowy są ekwiwalentem wapieni cechsztyńskich (Zechsteinkalk) z obszaru Turynгии. Wynika to z litologicznego podobieństwa porównywanych skał występujących na obu obszarach.

Cechsztyń środkowy

W piętrze tym można wyróżnić dwa poziomy:

Poziom górny — dolomity i ilołupki

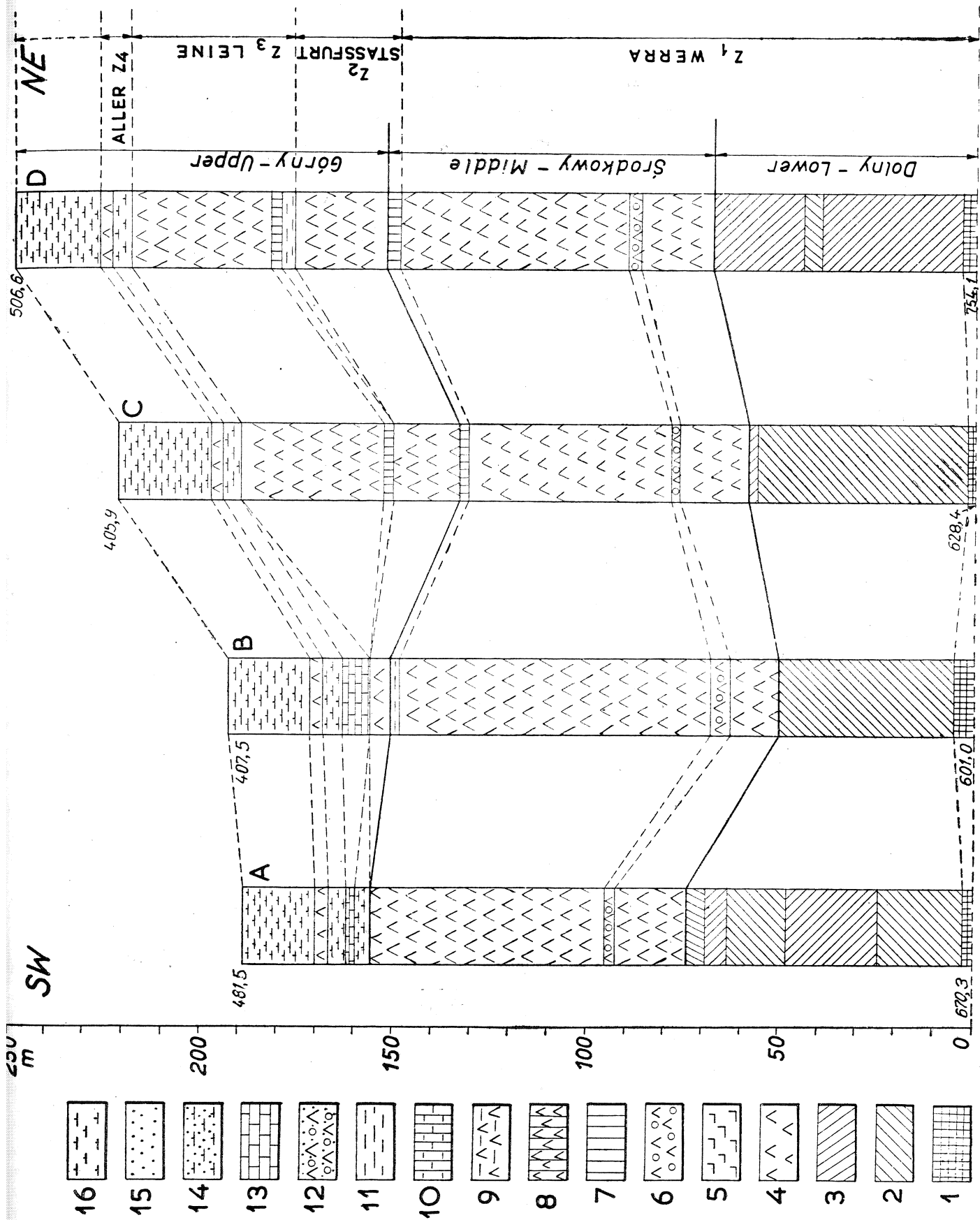
Poziom dolny — anhydryty, brekcja złożona z anhydrytu i ilu oraz sól kamienna.

Poziom dolny. Na przejściu od dolnego do środkowego cechsztynu występuje ławica złożona z cienkich naprzemianległych warstewek dolomitu i anhydrytu. Miąższość tej ławicy wynosi 2—6 m. Na niej leżą anhydryty cechsztynu środkowego, zwane także w literaturze niemieckiej anhydrytami „Werra”.

W rejonie Lubina i Sieroszowic miąższość anhydrytów środkowego cechsztynu waha się od 45—140 m. Poszczególne partie anhydrytu są cieńsze lub grubsze i falisto warstwowane. W anhydrytach tych występuje brekcja złożona z ciemnoszarego ilu, w którym tkwią ułamki anhydrytu. Miąższość brekcji waha się od 0—5 m w rejonie Lubina do 2—8 m w rejonie Sieroszowic. Stosunek anhydrytu do ilu wynosi 3 : 2. Zdarzają się jednak wypadki, gdy il występuje w przeważającej ilości w stosunku do anhydrytu. W rejonie Lubina brekcja występuje na wysokości 8—20 m od

Fig. 2. Korelacyjne profile litostratygraficzne cechsztynu wzdłuż linii II. 1 — ilołupki, dolomity ilaste, wapienie i margle ilaste — ciemnoszare; 2 — wapienie dolomityczne; 3 — dolomity wapniste; 4 — anhydryty; 5 — sól kamienna; 6 — brekcja anhydrytu i ilu; 7 — dolomity; 8 — dolomity z anhydrytem; 9 — anhydryty i ilołupki; 10 — dolomity z ilami; 11 — ilołupki ciemnoszare; 12 — brekcja anhydrytu i piaskowca; 13 — wapienie ciemnoszare; 14 — ilołupki i piaskowce brunatnoczerwone; 15 — piaskowce brunatnoczerwone; 16 — ilołupki brunatnoczerwone

Fig. 2. Lithostratigraphical correlation of the Zechstein along line II. 1 — argillaceous shales, argillaceous dolomites, limestones and argillaceous marls; 2 — dolomitic limestones; 3 — calcareous dolomites; 4 — anhydrites; 5 — halite; 6 — breccia composed of anhydrite and shale fragments; 7 — dolomites; 8 — dolomites with anhydrite; 9 — anhydrites and argillaceous shales; 10 — dolomites and shales; 11 — dark grey argillaceous shales; 12 — breccia composed of fragments of anhydrite and sandstones; 13 — dark grey limestones; 14 — argillaceous shales and brown-red sandstones; 15 — brown-red sandstones; 16 — brown-red argillaceous shales



spagu anhydrytów, natomiast w rejonie Sieroszowic, równocześnie ze zmniejszaniem się miąższości wapieni dolomitycznych dolnego cechsztynu, ławica brekcji przesuwą się ku środkowej partii anhydrytu. Brekcja anhydrytu i łu dzieli anhydryty środkowoczechszyńskie na anhydryty dolne i górne.

Oprócz brekcji złożonej z anhydrytu i łu w rejonie Sieroszowic występuje sól kamienna miąższości 0—17 m (fig. 5, prof. C i D). Sól kamienna jest ekwiwalentem brekcji. Jest ona szara, drobnokrystaliczna, częściowo występują w niej wkładki gipsu oraz wyraźne ciemniejsze pasma, pochodzące od domieszek łu.

Na północ od rejonu Lubina i Sieroszowic miąższość anhydrytów dolnych środkowego cechsztynu zwiększa się, osiągając w profilu Wygnańczyce (w rejonie Wschowy) ponad 100 m. Jak wynika z przekroju Sieroszowice-Wschowa (fig. 7), anhydryty dolne środkowego cechsztynu posiadają w partii stropowej dwie serie soli kamiennej występujące w formie soczewek. Miąższość tych soczewek dochodzi do 10 m. Jedna z nich ciągnie się od profilu F do G bez zakończenia. Prawdopodobnie wyklinowuje się ona dopiero w dalszej odległości, na północ od profilu Wygnańczyce G.

Druga seria solna, w profilu Wygnańczyce, posiada większą miąższość, bo ponad 100 m (fig. 7, prof. G). Sól kamienna z tej serii jest wyraźnie krystaliczna, jasnoszara, a zwłaszcza jej partie dolne są zbudowane z czystej soli, z dużymi pięknymi kryształami, wielkości do 10 cm. Sól kamienna ze środkowego cechsztynu, występująca w górnej serii, we wschodniej części rejonu Wschowy, w obrębie profilu Żuchłów (fig. 6, prof. F) ma miąższość nieco mniejszą, wynoszącą około 80 m.

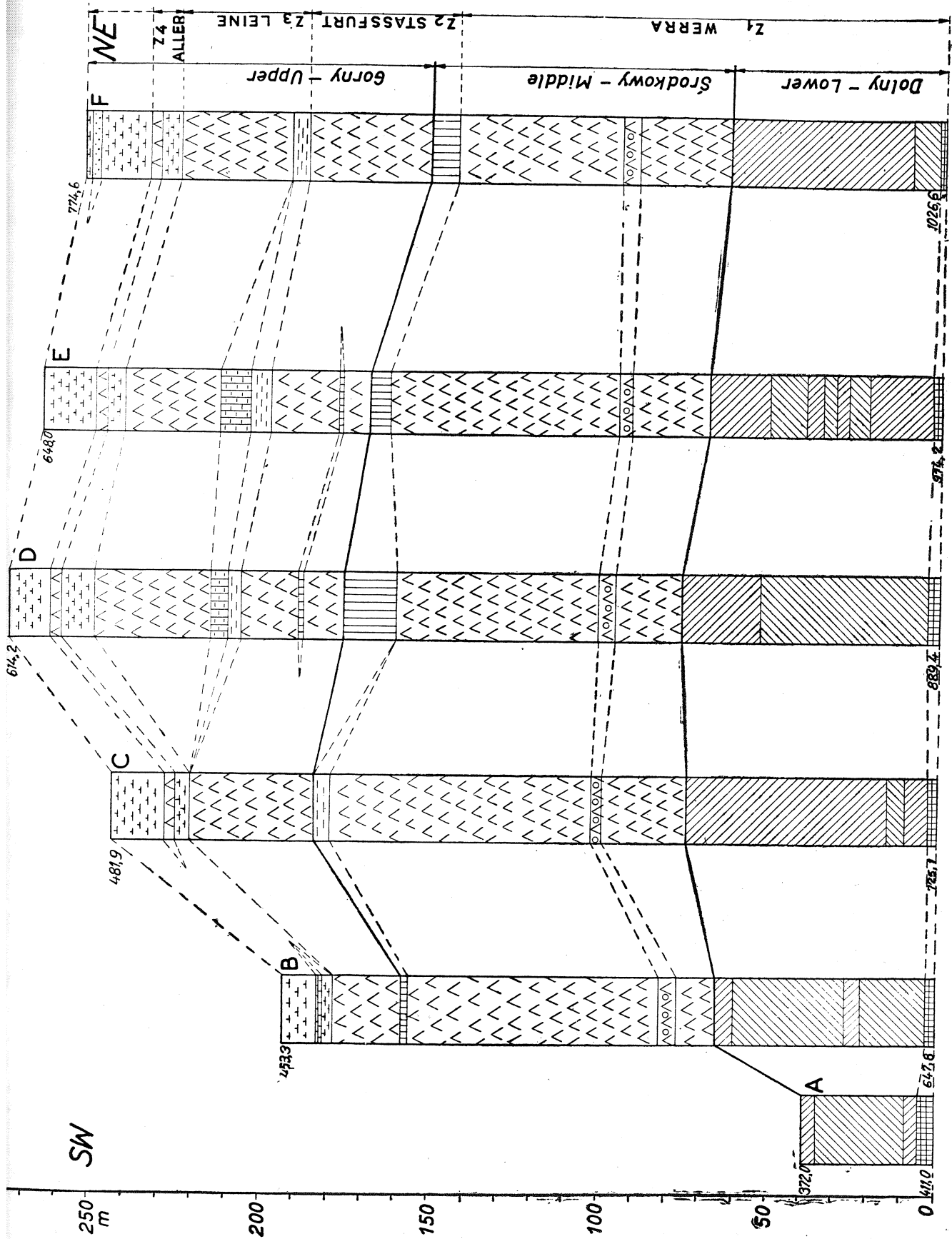
Główną serię solną przykrywają anhydryty szare, których miąższość w południowej części rejonu Wschowy wynosi około 80 m, ku północy zaś maleje, wynosząc w profilu Wygnańczyce 30 m, a w profilu Żuchłów około 40 m.

P o z i o m g ó r n y. Sedymentację środkowego cechsztynu kończą dolomity szare. Miąższość ich w rejonie Lubina i Sieroszowic waha się w granicach 2—6 m, a tylko lokalnie dochodzi do 15 m. Występują w nich niekiedy cienkie wkładki ciemnoszarych iłupków. Dolomity szare zawierają często soczewki gipsu do 5 cm średnicy oraz cienkie wkładki i przerosty gipsu kilkucentymetrowej grubości. W rejonie Lubina i w niektórych profilach rejonu Sieroszowic występują pod dolomitami ciemnoszare iłupki, niekiedy o odcieniu zielonym, które w dolnej partii są najczęściej brunatnoczerwone lub mają plamy brunatne. Podobnie jak w dolomitach, tak i w iłupkach znajdujemy soczewki gipsu kilkucentymetrowej średnicy oraz przyrosty gipsowe rozchodzące się w różnych kierunkach. Iłupki nie zawsze towarzyszą dolomitom w rejonie Lubina i Sieroszowic. Zdarza się, że występują one same kończąc sedymentację środkowego cechsztynu. Częstym zjawiskiem jest również występowanie w tym poziomie wkładek anhydrytu lub anhydrytu i dolomitu występujących na przemian. Poziom ten odznacza się także występowaniem samych anhydrytów ze znaczną domieszką materiału ilastego i dolomitycznego.

Ku północy miąższość poziomego dolomitowego sukcesywnie wzrasta i w rejonie Wschowy wynosi ona około 30 m. Dolomity w tym rejonie są

Fig. 3. Korelacyjne profile litostratigraficzne cechsztynu wzdłuż linii III (objaśnienia znaków jak na fig. 2)

Fig. 3. Lithostratigraphical correlation of the Zechstein along line III (for explanation of symbols vide Fig. 2)



szare, o odcieniu żółtym, a w dolnych partiach o odcieniu ciemnobrunatnym. Są one silnie spękane, często mają powłokę anhydrytu lub ilu na powierzchniach spękań. Na świeżym przełamie wydzielają zapach bitumiczny.

Oprócz dolomitów i iłolupków spotyka się piaskowce na przemian z iłolupkami, które to zjawisko obserwujemy w profilu Lubin (fig. 1, profil B).

Osady cechsztynu środkowego znane są z występowania w niecce północnosudeckiej, H. Scupin (1931), O. Eisentraut (1939), G. Richter-Bernburg (1951), T. Gunia (1962).

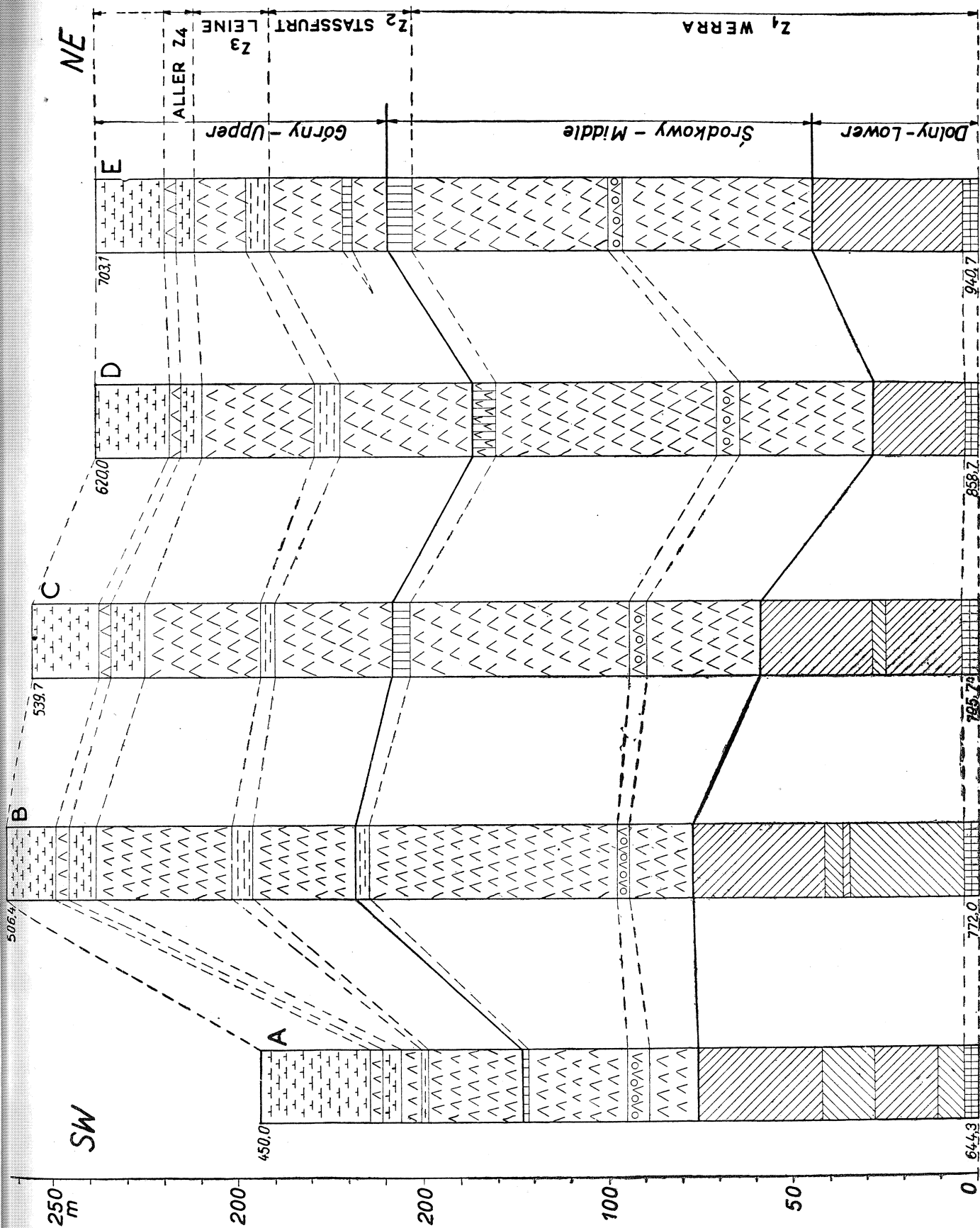
Zbudowane są one z wapieni dolomitycznych, częściowo oolitycznych, piaskowców i łupków ilastych. W literaturze seria ta znana jest pod nazwą „głównych wapieni stropowych”. Według G. Richtera-Bernburga (1951) wapienie te nie tworzą wyraźnej granicy z marglami ołowionośnymi i dolna ich część jest okruszczowana blendą cynkową, co wskazuje na ciągłe okruszczowanie tym minerałem począwszy od dolnego cechsztynu. W literaturze niemieckiej i polskiej wyróżnia się w niecce północnosudeckiej środkowy cechszтын na podstawie występowania skamieniałości *Liebea hausmanni* Goldf i zalicza wyżej wymienione wapienie do tego właśnie piętra — H. Riedel (1917). Z porównania osadów cechsztynu środkowego z rejonu Lubina, Sieroszowic i Wschowy z cechsztynem niecki północnosudeckiej wynika, że na tych obszarach tworzyły się w tym samym czasie różne osady. Na obszarze niecki północnosudeckiej wykształciły się w cechsztylinie środkowym jedynie wapienie częściowo oolityczne z piaskowcami i łupkami, o niedużej miąższości. Natomiast w rejonie Lubina i Sieroszowic powstały w tym czasie osady zbudowane z anhydrytów i dolomitów, o bardzo dużej miąższości dochodzącej do ponad 100 m, a bardziej ku północy, w rejonie Wschowy, wykształcenie cechsztynu środkowego zmienia się radykalnie, ponieważ poza anhydrytami i dolomitami występują tu serie solne o dużej miąższości, przy czym miąższość środkowego cechsztynu w tym rejonie wynosi około 300 m. Z wykształcenia cechsztynu na obydwu wspomnianych terenach wynika, że panowały na nich odmienne warunki sedymentacyjne.

Utwory środkowego cechsztynu znane są również z obszaru Turynгии. Dolna ich część wykształcona jest w postaci anhydrytów i soli kamiennej, górna reprezentowana jest przez dolomity zwane w literaturze niemieckiej dolomitami głównymi (Hauptdolomit). Ze skamieniałości występuje w dolomitach *Liebea hausmanni* Goldf. Forma ta znana jest z liczego występowania w środkowym cechsztylinie w niecce północnosudeckiej i na obszarze Turynгии, H. Riedel (1917). Występuje ona również w cechsztylinie górnym, ale nie tak licznie jak w środkowym.

Obydwe części cechsztynu środkowego z rejonów Lubina, Sieroszowic i Wschowy — poziom dolny, który wykształcony jest w postaci anhydrytów i soli kamiennej (z wyjątkiem Lubina), a poziom górny w postaci dolomitów i iłolupków, wykazują duże podobieństwo w wykształceniu litologicznym do cechsztynu środkowego z obszaru Turynгии, gdzie część dolna reprezentowana jest przez anhydryty i sól kamienną, a górna przez dolomit główny. Na podstawie przeprowadzonej paralelizacji, mimo że nie znalazłem dotychczas skamieniałości w poziomie dolomitów głównych

Fig. 4. Korelacyjne profile litostratygraficzne cechsztynu wzdłuż linii IV (objaśnienia znaków jak na fig. 2)

Fig. 4. Lithostratigraphical correlation of the Zechstein along line IV (for explanation of symbols vide Fig. 2)



w rejonie Lubina, Sieroszowic i Wschowy, uważam te dolomity za ekwiwalent dolomitów głównych z obszaru Turynгии i zaliczam poziom dolomitów i iłolupków oraz poziom anhydrytów i soli kamiennej do środkowego cechsztynu.

Cechsztyń górny

W cechsztynie górnym zaznaczają się wyraźne różnice między rejonami Lubina, Sieroszowic i Wschowy w wykształceniu litologicznym. W rejonie Lubina występuje w tym piętrze tylko jedna seria anhydrytów, a w rejonie Sieroszowic dwie oddzielone od siebie iłolupkami szarymi. W rejonie Wschowy występują poza tym jeszcze dwie serie solne.

W piętrze tym we wszystkich trzech omawianych rejonach wyróżnili następujące poziomy:

Poziom górny — iłolupki brunatnoczerwone z wkładkami anhydrytów i gipsów, piaskowców oraz wapieni,

Poziom dolny — anhydryty, sól kamienna i iłolupki ciemnoszare.

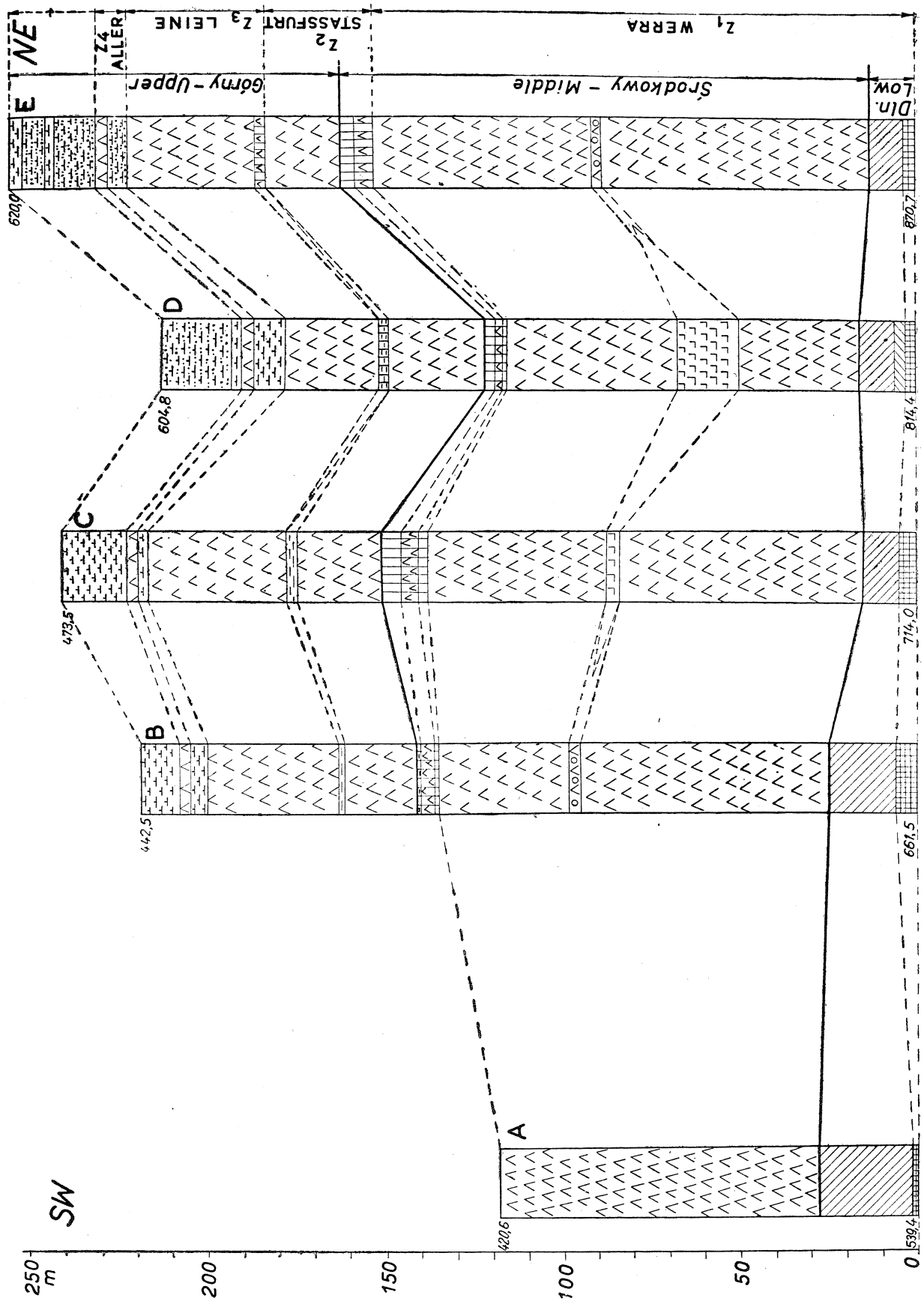
Poziom dolny. Bezpośrednio na dolomitach głównych środkowego cechsztynu w rejonie Lubina i Sieroszowic występuje seria anhydrytów zwiezłych, częściowo ze smugami ilastymi, a w dolnych partiach ze smugami dolomitycznymi. Smugi ilaste mają grubość od 1—3 mm. Sporadycznie występują w tej serii kryształki gipsu od 0,2—1,00 cm, a także żyły gipsu. W górnych partiach pojawiają się pory wypełnione materiałem ilastym czerwonym lub szarym. Miąższość tej serii anhydrytów w rejonie Lubina wynosi 0—37 m, a w rejonie Sieroszowic 7—46 m. Średnia miąższość tej serii w obydwu rejonach wynosi około 30 m. Sporadycznie mogą występować w anhydrytach cienkie wkładki dolomitów szarych lub iłolupków ciemnoszarych. Odosobniony przypadek stanowi profil Lubin (fig. 1, profil B), w którym w serii anhydrytów pojawia się brekcja składająca się z ostro krawędzistych, częściowo słabo obtoczonych ułamków anhydrytu, piaskowca oraz łupku brunatnoczerwonego. Grubość brekcji wynosi około 5 m. W rejonie Lubina na tej pierwszej serii anhydrytów górnego cechsztynu leżą bezpośrednio iłolupki brunatnoczerwone poziomu górnego tego piętra.

Inaczej przedstawia się obraz poziomu dolnego górnego cechsztynu w rejonie Sieroszowic. W rejonie tym na anhydrytach dolnej serii tego poziomu leżą iłolupki ciemnoszare, niekiedy zabarwione na brunatnoczerwono w części środkowej i dolnej. Występują w nich wkładki dolomitu ilastego lub smugi dolomityczne jaśniejsze od iłolupków. Liczne są również przerosty i soczewki gipsu. Nierzadko też spotyka się kilkucentymetrowej grubości wkładki anhydrytu lub nawet grubsze. Na powierzchniach oddzielności iłolupków występuje często muskowit. Iłolupki są charakterystycznym poziomem oddzielającym dolną serię anhydrytów poziomu dolnego w rejonie Sieroszowic od górnej serii tego poziomu. Miąższość iłolupków wynosi 3—8 m, a czasami ponad 10 m.

Na iłolupkach w rejonie Sieroszowic spoczywa druga seria anhydrytów poziomu dolnego. Są to anhydryty zwiezłe z wkładkami dolomitów w dol-

Fig. 5. Korelacyjne profile litostratygraficzne wzdłuż linii V (objaśnienia znaków jak na fig. 2)

Fig. 5. Lithostratigraphical correlation of the Zechstein along line V (for explanation of symbols vide Fig. 2)



nej części. Barwa ich jest jasnoszara i posiadają smugi szare. W stropie przechodzą częściowo w gips i zawierają domieszkę iłu brunatnoczerwonego przyjmując przez to zabarwienie różowe. Miąższość tej serii waha się od 14—40 m.

W rejonie Wschowy zaznacza się wyraźna różnica w wykształceniu poziomu dolnego pomiędzy wschodnią a zachodnią częścią tego obszaru. W części wschodniej występują, podobnie jak w rejonie Sieroszowic, dwie serie anhydrytów, w poziomie dolnym oddzielone od siebie łożówkami ciemnoszarymi. Natomiast poziom dolny części zachodniej rejonu Wschowy jest reprezentowany przez osady facji siarczanowo-solnej. Pełny obraz wykształcenia poziomu dolnego tego obszaru dają profile Głogówko i Wygnańczyce koło Wschowy (fig. 7, profil F i G). Wśród anhydrytów dolnej serii, leżących na dolomitach głównych, pojawia się sól czerwona o odcieniu różowym, z żyłkami anhydrytu zwłaszcza w dolnej i górnej części. Wielkość kryształków soli wynosi 0,5—2 cm. Występowanie soli ma charakter soczewkowaty. Sól w postaci klina kończącego się ku południowi rozdziela pierwszą serię anhydrytów poziomu dolnego na dwie nierówne części, dolną — miąższości około 32 m i górną — miąższości około 10 m lub mniejszej. Sól czerwona jest odpowiednikiem tzw. soli starszej cechsztynu z obszaru Niemiec lub soli z cyklotemu „Stassfurt”. Miąższość soli czerwonej wzrasta z południa ku północy i w profilu Głogówko wynosi 13 m, a w Wygnańcach 22,5 m.

Druga seria solna w poziomie dolnym z górnego cechsztynu została stwierdzona na obszarze monokliny przedsudeckiej tylko w profilu Wygnańczyce. Spoczywa tu ona na cienkiej warstwie anhydrytów prawie bezpośrednio na łożówkach ciemnoszarych, zawierających przerosty i soczewki gipsu oraz kryształki soli. W dolnej części sól jest biała z odcieniem różowym, z wkładkami grubości około 0,5 cm gipsu. W górnej i środkowej części jest biała o odcieniu również różowym, z mniejszą ilością wkładek gipsu. Wielkość kryształków soli dochodzi do 2 cm. Miąższość tej serii solnej wynosi w profilu Wygnańczyce około 95 m.

Podobnie, jak pierwsza seria solna poziomu dolnego, wnika ona w formie fragmentu soczewki od północy w górną serię anhydrytów poziomu dolnego. Sól tej serii szybko się jednak wyklinowuje i nie występuje już w profilu Głogówko (fig. 7, prof. F). Seria solna z górnej części poziomu dolnego okolic Wschowy jest odpowiednikiem tzw. soli młodszej z obszaru Niemiec zaliczanej do cyklotemu „Leine”. Pokrywą tej soli stanowi prawdopodobnie cienka warstwa anhydrytu, jak to przedstawiłem na przekroju Sieroszowice-Wschowa (fig. 7, prof. G). Dokładnie trudno jest określić, jaką miąższość posiada anhydryt, ponieważ brak jest próbek z tego interwału profilu.

Poziom górny. W najwyższej części cechsztynu górnego we wszystkich trzech rejonach Lubina, Sieroszowic i Wschowy występują łożówki brunatnoczerwone, które są poziomem kończącym sedymentację cechsztynu. Są one częściowo piaszczyste, bardzo twarde, brunatnoczerwone, z plamami zielonymi i szarzielonymi. Wskutek uderzenia młotkiem łożówki pękają na nieregularne ułamki różnej wielkości. Ściany ułamków łożówek są pokryte cienką powłoką gipsu. W całej tej serii występują liczne wkładki i przerosty gipsowe grubości 0,2—10 cm. W dolnej części łożówek znajduje się wkładka anhydrytu i gipsu, której miąższość dochodzi do półtora metra, a niekiedy może być większa. Na zachód od Lubina tylko w kilku wierceniach stwierdzono występowanie wapieni w spągu łożówek. Stwierdzone tu wapienie są szare, zwarte, częściowo poro-

wate, ze zmienną domieszką ilu, a także ziarn kwarcu. Miąższość wapieni dochodzi do 8 m. Wapienie te są charakterystyczne dla południowej części rejonu Lubina (fig. 2, prof. A i B, fig. 3, prof. B).

Ponadto w rejonie Sieroszowic w serii iłołupków pojawiają się piaskowce brunatnoczerwone, które na przemian przeławicają się z iłołupkami (fig. 5, prof. D i E). Również w profilu Wygnańczyce poziom górny jest zbudowany z warstw piaskowców drobnoziarnistych, brunatnoczerwonych przeławicających się z iłołupkami brunatnoczerwonymi (fig. 7, prof. G). Miąższość iłołupków brunatnoczerwonych w rejonie Sieroszowic i Lubina wynosi około 40 m, w rejonie Wschowy może osiągać 50 m.

Różnice zaznaczające się w wykształceniu litologicznym osadów dolnego i środkowego cechsztynu niecki północnosudeckiej a rejonem Lubina, Sieroszowic i Wschowy utrzymują się nadal w cechsztylinie górnym, zwłaszcza w poziomie dolnym. W niecce północnosudeckiej utworzyły się w dolnej części górnego cechsztynu piaskowce drobnoziarniste, arkozowe, jasnoszare i wapniste piaskowce czerwone z warstwami iłołupków czerwonych: H. Scupin (1931), O. Eisentraut (1939), T. Gunia (1962). Jedynie w północno-zachodniej części niecki północnosudeckiej pojawiają się oprócz piaskowców i iłołupków anhydryty, których miąższość sięga kilku lub kilkunastu metrów. Miąższość osadów dolnej części górnego cechsztynu niecki północnosudeckiej wynosi około 55 m. Z porównania osadów dolnej części cechsztynu górnego niecki północnosudeckiej z poziomem dolnym cechsztynu górnego rejonu Lubina i Sieroszowic wynika, iż w niecce północnosudeckiej tworzyły się w tym czasie przede wszystkim osady klastyczne, częściowo węglanowe, a tylko w północno-zachodniej części pojawiają się osady siarczanowe. Natomiast w rejonie Lubina i Sieroszowic przeważa facja siarczanowa nad klastyczną i węglanową, w rejonie Wschowy dochodzi jeszcze facja salinarna.

Osady górnego poziomu cechsztynu górnego z obszaru niecki północnosudeckiej wykazują pewne podobieństwo w wykształceniu litologicznym do rejonu Lubina, Sieroszowic i Wschowy. Na obszarze niecki północnosudeckiej tworzą się w tym czasie osady klastyczne — iłołupki brunatnoczerwone na przemian z piaskowcami czerwonymi oraz dolomitami płyto wymi w spagu. Również w rejonie Lubina, Sieroszowic i Wschowy powstają iłołupki brunatnoczerwone z wkładkami wapieni w rejonie Lubina oraz przeławiczeniami piaskowców brunatnoczerwonych w rejonie Sieroszowic. Średnia miąższość ogniwa iłołupków brunatnoczerwonych z niecki północnosudeckiej, z rejonu Lubina, Sieroszowic i Wschowy, wynosi około 30 m. Dla porównania z cechsztynem górnym omawianego obszaru, przedstawie cechsztyń górny centralnej części niecki turyngskiej (tab. 2).

Z porównania tego wyniku, że osady cechsztynu górnego obu obszarów wykazują pewne podobieństwo w wykształceniu facjalnym, z tym, że w części górnej tego piętra na obszarze Lubina i Sieroszowic nie doszło do wykształcenia anhydrytu pegmatytowego, soli kamiennej starszej, młodszej i najmłodszej. Partie najwyższe cechsztynu górnego są reprezentowane na omawianym obszarze przez iłołupki brunatnoczerwone rozdzielone wkładką anhydrytu na dwie części: górną i dolną. Część górna tych iłołupków pod nazwą Bröckelschiefer, zaliczona jest przez niektórych geologów niemieckich (E. Fulda — 1935, K. Eisenuth, E. Kautzsch — 1954, G. Richter-Bernburg — 1955, 1961) do dolnego pstrego piaskowca.

Dotychczas nie udało mi się znaleźć skamieniałości w iłołupkach ciemnoszarych dolnego poziomu i w wapieniach występujących w górnym po-

Tabela 2

Niecka turyngska E. F u l d a (1935)	Rejon Lubina, Sieroszowic i Wschowy
dolny pstry piaskowiec	ilołupki brunatno-czerwone z wkładkami gipsu oraz piaskowców (L., S., W.)
anhydryt graniczny	anhydryt i gips szary (L., S., W.)
sól kamienna (górna) młodsza	ilołupki brunatnoczerwone (L., S., W.)
anhydryt pegmatytowy	wapienie szare (L.)
czerwony i solny	
sól kamienna (dolna i środkowa młodsza)	sól kamienna (W.)
anhydryt główny	anhydryt główny (S., W.)
szary i solny	ilołupki ciemnoszare i dolomit (S. W.)
sól pokrywowa	—
sól potasowa (starsza)	anhydryt szary (W.)
sól kamienna — starsza	sól kamienna (W.)
anhydryt podstawowy	anhydryt podstawowy (L., S., W.)

L = rejon Lubina
S = rejon Sieroszowic
W = rejon Wschowy

ziomie górnego cechsztynu badanego obszaru. Przeprowadzone porównanie cechsztynu górnego z rejonu Lubina, Sieroszowic i Wschowy z tym piętnem z obszaru Turyngii potwierdza prawidłowość przeprowadzonych wydzielen. Sądzę, że usilne poszukiwania fauny w rdzeniach wiertniczych, w dolnym, środkowym i górnym cechsztynie, w utworach węglanowych i ilastych na badanym obszarze przyniosą w przyszłości odpowiednie rezultaty.

CYKLICZNOŚĆ OSADÓW CECHSZTYŃSKICH Z REJONU LUBINA, SIEROSZOWIC I WSCHOWY

Na utwory czerwonego spagowca monokliny przedsudeckiej wkracza od północnego zachodu morze cechsztyńskie. Ingresja morza cechsztyńskiego objęła swym zasięgiem dużą część Niemiec i Polski. W owym czasie na tych terenach panował klimat suchy i gorący, który sprzyjał powstawaniu ewaporytów.

Z obserwacji sedymentów cechsztynu w rejonie Lubina, Sieroszowic i Wschowy wynika, że osady te układają się w cykle sedymentacyjne — cyklotemy.

Cyklotem pierwszy

Pierwszy cykl sedymentacyjny nazywany jest z literaturze niemieckiej a także polskiej cyklotemem „Werra”. Sądzę, że nazwa ta winna się utrzymać, zwłaszcza gdy mamy do czynienia z osadami cechsztynu wykształconymi we facji salinarnej.

W początkowej fazie sedymetacji na badanym terenie powstają dolomity ilaste, łupki dolomityczne oraz margle spagowej części cechsztynu.

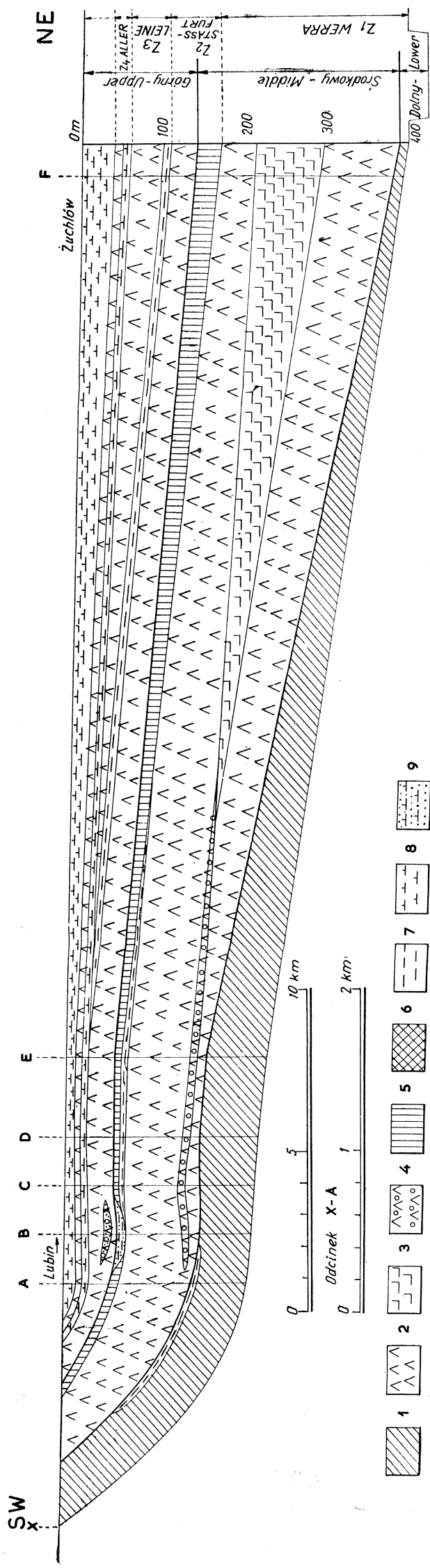


Fig. 6. Przekrój litostratygraficzny cechsztynu wzdłuż linii Lubin-Żuchłów. 1 — wa-
pienie dolomityczne; 2 — anhydryt szary; 3 — sól ka-
mienna jasnoszara; 4 — brekcja anhydrytu i ilu ciemnoszara; 5 — dolomity szare;
6 — sól kamienna czerwona; 7 — ilolupki ciemnoszare; 8 — ilolupki brunatnoczer-
wone; 9 — ilolupki brunatnoczerwone na przemian z piaskowcami

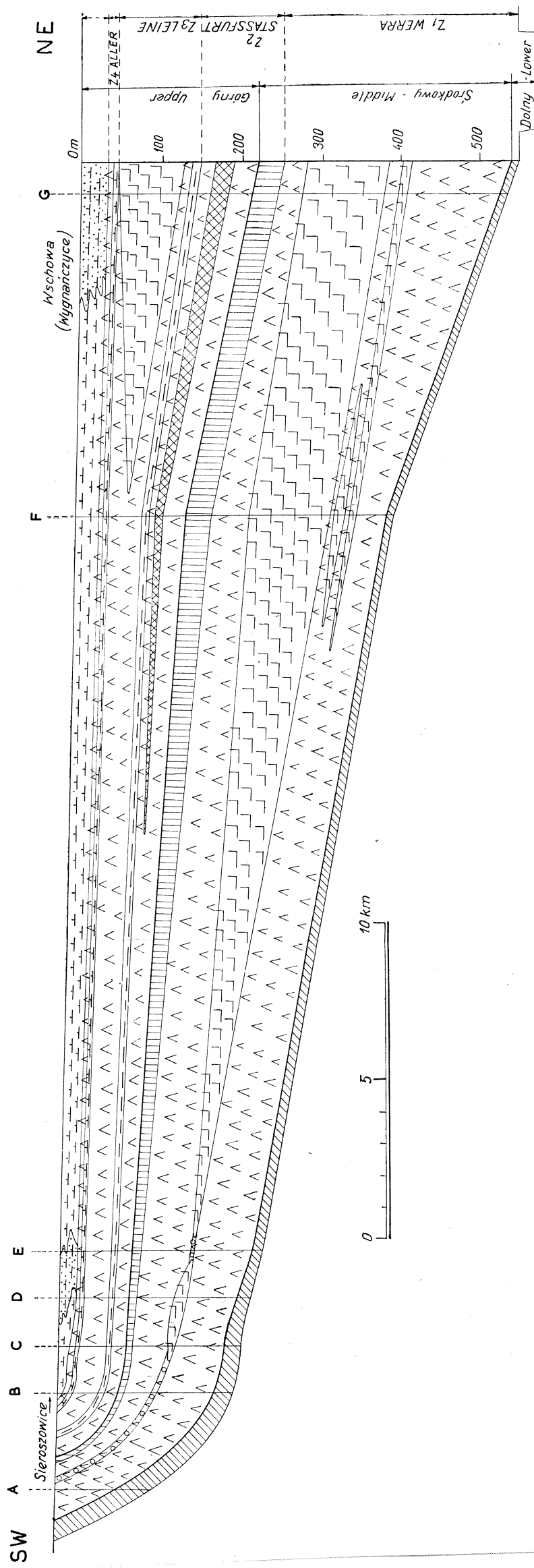


Fig. 7. Przekrój litostratygraficzny cechsztynu wzdłuż linii Sieroszowice-Wschowa 1
(Wynanczyce) (objaśnienie znaków jak na fig. 6)

Mięszość tego poziomu jest prawie jednaka na obszarze Lubina, Sieroszowic, a maleje ku północy w miarę zbliżania się do centrum niecki szczecińsko-łódzkiej. W tym czasie na obszarze niecki północnosudeckiej tworzyły się zlepience podstawowe, wapien podstawowy i miedzionośne oraz plamiste łupki. Po osadzeniu się utworów węglanowych z domieszką materiału klastycznego w rejonach Lubina, Sieroszowic i Wschowy zaczynają powstawać wapienie dolomityczne i dolomity wapniste, których mięszość znaczna w rejonie Lubina, maleje w kierunku północno-zachodnim i północnym, szczególnie w okolicach Wschowy. W profilach stratygraficznych badanego terenu można zauważyć pewną regularność w występowaniu wapieni i dolomitów, o czym wspomniano na początku niniejszej pracy. Należy przypuszczać, że dolomity wapniste, jak również wapienie dolomityczne są syngenetyczne lub prawie syngenetyczne. Regularność występowania wapieni w dolnej części a dolomitów w górnej nasuwa przypuszczenie, że dolomityzacja nastąpiła zaraz po utworzeniu się wapieni, przed ich konsolidacją, wskutek nasiąkania świeżych osadów wapieni roztworami wody morskiej zawierającymi sole magnezowe, a także przez metasomatozę spowodowaną tymi wodami. W tym czasie, gdy na obszarze monokliny przedsudeckiej tworzyły się wapienie dolomityczne i dolomity wapniste, na obszarze niecki północnosudeckiej powstawały margle i wapienie margliste ołowionośne.

W następnym etapie sedymentacyjnym pierwszego cyklu powstają w rejonie Lubina i Sieroszowic anhydryty rozdzielone w obydwu rejonach brekcją złożoną z ilu i anhydrytu. W rejonie Lubina brekcja występuje w dolnej części anhydrytu w pobliżu stropu wapieni dolomitycznych, natomiast w rejonie Sieroszowic ogniwo brekcji przesuwają się ku środkowi serii anhydrytowej, dzieląc tę serię na dwie prawie równe części (fig. 1—5). W rejonie Sieroszowic oprócz brekcji pojawia się jeszcze pokład soli mięszości kilku metrów. Z analizy materiałów wynika, że brekcja złożona z anhydrytu i ilu jest ekwiwalentem pokładu soli kamiennej i stąd wniosek, że brekcja złożona z anhydrytu i ilu tworzyła się w tym samym czasie co i sól.

W dalszej odległości od brzegu morskiego w kierunku północnym w okresie powstawania anhydrytu w rejonie Lubina i Sieroszowic powstawała w rejonie Wschowy sól kamienna mięszości około 100 m. Jest ona podścielona i przykryta anhydrytami. Anhydryty przykrywające sól kamienną kończą pierwszy cykl sedymentacyjny cechsztynu. Ekwiwalentem anhydrytu i soli z rejonu Lubina, Sieroszowic i Wschowy są w niecce północnosudeckiej wapienie środkowego cechsztynu, jasne, ze strukturami stylolitowymi i z wkładkami wapieni oolitycznych, piaskowce drobnoziarniste o spoiwie wapnistym oraz pstre iłolupki.

Powstawanie wapieni oolitycznych w niecce północnosudeckiej oraz anhydrytów i soli na obszarze Lubina, Sieroszowic i Wschowy wskazuje na to, że w czasie tworzenia się tych osadów panował na obydwu obszarach klimat suchy i gorący z tym, że w niecce północnosudeckiej morze było płytkie i wapienie oolityczne powstawały w strefie litoralnej, a na obszarze Lubina, Sieroszowic i Wschowy istniało morze nerytyczne, w którym tworzyły się osady facji salinarno-siarczanowej.

Cykłotem drugi

Pod koniec sedymentacji anhydrytów pierwszego cyklu na obszarze monokliny przedsudeckiej następuje nowa ingresja morza, która spowodowała utworzenie się drugiego cyklotemu. W okresie początkowym tegoż

w rejonie Lubina i Sieroszowic w częściach peryferycznych morza tworzyły się ily, które po zdiagenezowaniu przeszły w iłołupki. W częściach północnych rejonu Sieroszowic, a także w rejonie Wschowy, drugi cykl zaczyna się osadami węglanowymi, tj. dolomitami szarozółtymi. W następnym etapie drugiego cyklu sedymentacyjnego w rejonie Sieroszowic i Lubina, we wschodniej części rejonu Wschowy morze ulega dalszemu wyparowywaniu i tworzą się wtedy anhydryty. W czasie tworzenia się anhydrytów w rejonie Lubina i Sieroszowic, w północnozachodniej części rejonu Wschowy również powstają anhydryty, sól czerwona i potem ponownie anhydryty. Z tego wynika, że w rejonie Lubina i Sieroszowic doszło tylko do powstania hemicyklotemów, a w części północnej omawianego obszaru powstawały prawie pełne cyklotemy bez pokładów soli potasowych. Cyklotem drugi zwany jest w literaturze geologicznej, zwłaszcza niemieckiej, cyklotemem *Stassfurt*. Również w Polsce nazwa ta przyjęła się dla określenia tego cyklotemu.

Cyklotem trzeci

W górnym cechsztyynie następuje na obszarze monokliny przedsudeckiej trzecia ingresja morska, która swym zasięgiem objęła rejon Sieroszowic i Wschowy. W początkowej fazie sedymentacji tego cyklu w rejonie Sieroszowic i Wschowy powstają iłołupki ciemnoszare w spagu niekiedy brunatnoczerwone, lokalnie z warstwami dolomitów w górnej części. Następnym efektem sedymentacji są anhydryty. Natomiast w części północnozachodniej rejonu Wschowy dochodzi tylko do powstania cienkiej warstwy anhydrytów, a następnie tworzy się sól kamienna miąższości do 95 m. Brak anhydrytów Leine w rejonie Lubina można tłumaczyć całkowitym wynurzeniem dna morskiego przypadającym na okres sedymentacji tych osadów w rejonie Sieroszowic i Wschowy. Trzeci cykl sedymentacyjny znany jest pod nazwą cyklotemu *Leine*.

Cyklotem czwarty

Po utworzeniu się osadów facji siarczanowej w rejonie Sieroszowic i siarczanowo-solnej cyklotemu *Leine* w okolicach Wschowy morze w postaci płytkiego zalewu lagunowego zwiększyło swój zasięg i objęło również okolice Lubina. W morzu tym we wszystkich trzech rejonach powstały iłołupki brunatnoczerwone, przeławicone w rejonie Sieroszowic i Wschowy piaskowcami brunatnoczerwonymi. W peryferycznych częściach rejonu Lubina w tym czasie w spagu iłołupków tworzyły się także wapienie. Utworzenie się licznych wkładek gipsu i anhydrytu w iłołupkach, z których jedna w dolnej części iłołupków osiąga miąższość około 1,5 m, a lokalnie ponad 2,5 m, świadczyłoby o znacznym jeszcze zasoleniu tego wysychającego i regredującego morza. Anhydryty i gipsy grubości 0,5—1,5 m spoczywające na iłołupkach brunatnoczerwonych (miąższości 3—13 m, rejon Lubina, Sieroszowic i Wschowy) są końcową fazą sedymentacji chemicznej czwartego cyklu sedymentacyjnego nazywanego w Niemczech a także w Polsce cyklotemem *Aller*¹. Na anhydrytach leży seria iłołup-

¹ Początkowo autor nie wydzielał na omawianym obszarze cyklotemu *Aller* — vide T. G u n i a (1962). Dalsze badania w rejonie Nowej Soli i Rawicza wykazały jednak, że wkładkę anhydrytu i gipsu grubości około 1,5 m występującą w iłołupkach brunatnoczerwonych w rejonie Lubina, Sieroszowic i Wschowy można uważać za ekwiwalent anhydrytu pegmatytowego, soli najmłodszej i anhydrytu granicznego cyklotemu *Aller*.

ków brunatnoczerwonych miąższości 18—45 m identycznych z iłolupkami występującymi poniżej warstwy anhydrytowej (fig. 1—5). W obszarach, gdzie morze było głębsze — okolice Nowej Soli, Rawicza — osadziły się na dolnej części iłolupków brunatnoczerwonych anhydryty i sole kamienne, a na nich anhydryt graniczny, a dopiero na anhydrycie granicznym spoczywa górna partia iłolupków brunatnoczerwonych. Anhydryt graniczny uważa G. Richter-Bernburg (1955) za końcową fazę sedymentacji cyklotemu Aller. Iłolupki brunatnoczerwone górne zawierające dużo pyłu kwarcowego oraz liczne ziarna kwarcu oznaczają schyłek sedymentacji cechsztyń, a zarazem początek sedymentacji pstrego piaskowca i dlatego część geologów zalicza je do cechsztyń, a część do pstrego piaskowca.

CECHSZTYN OKOLIC WROCŁAWIA

W okolicach Wrocławia oprócz otworów wiertniczych wykonanych przed 1945 rokiem zostało wykonane jeszcze jedno głębokie wiercenie w północno-zachodniej dzielnicy miasta — Osobowicach¹ (1955), w poszukiwaniu soli potasowych. Profil cechsztyń w tym wierceniu w skrócie przedstawia się następująco:

Cechsztyń górny

427,30—434,00 iłolupki brunatnoczerwone, zapiaszczone,

434,00—449,90 anhydryty szare

Cechsztyń środkowy

449,90—458,00 dolomity ciemnoszare,

458,00—461,70 iłolupki szarozielone,

461,70—467,00 iłolupki szare, popękane, w stropie wkładka anhydrytu 30 cm,

467,00—471,50 anhydryty szare,

471,50—473,00 anhydryty z nieznaczoną domieszką iłu,

473,00—509,00 anhydryty jasnoszare,

509,00—512,90 brekcja iłu i anhydrytu oraz przerosty gipsu,

512,90—518,50 anhydryty szare,

518,50—520,10 anhydryty szare z domieszką iłu.

Cechsztyń dolny

520,10—550,40 dolomity szare z soczewkami i żyłami gipsu,

550,40—551,00 iłolupki nieco bitumiczne czarne,

551,00—558,00 iłolupki czarne ze smugami dolomitycznymi,

558,00—562,36 dolomity szare z kawernami.

Otwór wiertniczy Osobowice rzucił nowe światło na wykształcenie cechsztyń w okolicy Wrocławia. Dotychczas wiadomo było, że oddalając się od wychodni cechsztyń na powierzchnię podrzeciorzędową z południa ku północy osady cechsztyń dolnego i środkowego przechodzą od facji kontynentalnej, występującej w wierceniu w Krajkowie, do facji morskiej dolnego i środkowego cechsztyń, reprezentowanej przez osady węglanowe w wierceniach w Muchoborze i Brodziu (O. Eisentraut — 1939). Natomiast z profilu w Osobowicach wynika, że ku północy, facja węglanowa środkowego cechsztyń przechodzi w fację siarczanową.

W cechsztyńie górnym wskutek następnej ingresji morskiej, która rozpoczęła się już z końcem środkowego cechsztyń, powstały na wymie-

¹ Opis rdzeni wg J. Zwierzyckiego i autora.

nionym terenie utwory facji siarczanowej i węglanowej oraz osady facji terrygenicznej (wiercenia Muchobór Wielki, Krajków (O. Eisen-
traut — 1939) i Osobowice).

Ogniwem zamykającym profil cechsztynu są iłolupki brunatnoczerwone. Cechsztyń okolic Wrocławia swym wykształceniem facjalnym jest najbardziej podobny do cechsztynu z rejonu Lubina z tym, że miąższość cechsztynu okolic Wrocławia wynosi około 135 m, a w rejonie Lubina cechsztyń może osiągnąć miąższość 250 m.

OBSZAR POŁOŻONY NA PÓŁNOCNY-ZACHÓD OD SIEROSZOWIC

Obszar położony na północny zachód od Sieroszowic nie został jeszcze dokładnie zbadany. Na obszarze tym wykonano kilka wierceń w miejscowościach: Dzikowo, Żuków koło Nowego Miasteczka, Stara Jabłonna, Koźuchów, Stypułów, Klepinka. Dla ogólnej charakterystyki cechsztynu tego obszaru podam tylko krótki opis cechsztynu dwu wierceń Dzikowo i Żuków koło Nowego Miasteczka. Wykształcenie litologiczne w tych profilach przedstawia się następująco:

Dzikowo¹

Cechsztyń górny

667,60—694,90 iłolupki brunatnoczerwone,

694,90—724,40 anhydryty szare,

724,40—730,20 iłolupki ciemnoszare,

730,20—746,20 anhydryty szare,

Cechsztyń środkowy

746,20—752,40 dolomity szare (dolomit główny),

752,40—798,30 anhydryty szare.

Cechsztyń dolny

798,30—808,50 dolomity szare.

Żuków koło Nowego Miasteczka²

Cechsztyń górny

543,30—578,30 iłolupki brunatnoczerwone,

578,30—622,45 anhydryty szare.

Cechsztyń środkowy

622,45—665,35 dolomity szare,

665,35—706,10 anhydryty szare,

706,10—709,10 brekcja anhydrytu i iłu,

709,10—782,00 anhydryty szare.

Cechsztyń dolny

782,00—790,60 dolomity i wapienie dolomityczne.

Z załączonego opisu obu profili wynika, że cechsztyń jest tu podobnie wykształcony jak w rejonie Sieroszowic. Przeważają osady siarczanowe nad węglanowymi. Poza tym dolny cechsztyń posiada nieznaczną miąższość nie przekraczającą kilku metrów. Miąższość anhydrytów środkowego cechsztynu jest nieco mniejsza w Dzikowie, ale już w Żukowie wynosi ponad 100 m. Charakterystyczne jest to, że miąższość dolomitów głównych, zamykających środkowy cechsztyń, zwiększa się od Nowego Miasteczka ku północnemu zachodowi do ponad 50 m. Cechsztyń górny

¹ Opis rdzeni wg J. Sokołowskiego.

² Opis rdzeni wg T. Kasprzaka.

reprezentowany jest tylko przez jedną serię anhydrytów, a jedynie w profilu Dziłkowo występują dwie serie. Miąższość serii anhydrytowej maleje ku północnemu zachodowi z 44 m w Żukowie do około 17 m w Kożuchowie (J. Wyżkowski, 1961). Podobnie jak w rejonie Lubina i Sieroszowic, cechszтын górny zamykają łożupki brunatnoczerwone miąższości 35 m lub większej.

Kilka wierceń wykonanych na północny zachód od Sieroszowic nie dało pełnego obrazu litologicznego wykształcenia cechszтынu: być może dopiero dalsze wiercenia pomogą w rozwiązaniu stratygrafii cechszтынu tego regionu.

PORÓWNANIE Z CECHSZTYNEM NIECKI ŁUŻYCKIEJ

Dolny cechszтын na tym obszarze jest reprezentowany przez margle wapniste i dolomityczne oraz dolomit cechszтыński, częściowo z galeną. F. Kölbel (1953) uważa dolomit cechszтыński za ekwiwalent wapienia głównego niecki północnosudeckiej. Po analizie profilów z rejonu Sieroszowic jestem skłonny sądzić, że dolomit cechszтыński razem z marglem dolomitycznym z niecki łużyckiej jest ekwiwalentem margli ołowionośnych niecki północnosudeckiej, a nie wapienia głównego. Środkowy cechszтын niecki łużyckiej składa się z serii anhydrytowej miąższości około 140 m, przedzielonej brekcją anhydrytu i łu grubości 4,80 m. Górną część środkowego cechszтынu stanowią dolomity, zwane głównymi, miąższości około 17 m. Górny cechszтын reprezentowany jest przez dwie serie anhydrytu oddzielone od siebie warstwą szarego łu solnego. Poziomem zamykającym profil cechszтынu są łożupki brunatnoczerwone.

Z całości opisu wynika, że cechszтын niecki łużyckiej wykazuje niezmiernie duże podobieństwo w wykształceniu facjalnym oraz posiada prawie identyczne miąższości poszczególnych serii skalnych z cechszтынem rejonu Sieroszowic.

PORÓWNANIE Z CECHSZTYNEM PROFILU CHOJNIC

Profil cechszтынu z tego wiercenia został opracowany przez A. Tokarskiego (1959 a). Opierając się na tej pracy przedstawię podobieństwa i różnice pomiędzy wykształceniem facjalnym cechszтынu profilu Chojnic a cechszтынem monokliny przedsudeckiej.

Osady dolnego cechszтынu z Chojnic są reprezentowane przez dolomity, wapienie, łożupki miedzionośne oraz zlepieniec cechszтыński. Miąższość tej serii jest niewielka podobnie jak i w rejonie Wschowy. Natomiast występujące nad serią węglanową anhydryty Werra posiadają ogromną miąższość, bo ponad 300 m, a w stropowej ich części znajdują się dwie wkładki soli grubości kilku metrów. Na monoklinie przedsudeckiej, zwłaszcza w rejonie Wschowy, obserwuje się nieco inne zjawisko sedymentacyjne; a mianowicie po osadzeniu się dużej ilości anhydrytu straciły się również sole kamienne, których miąższość dochodzi do ponad 100 m. Sole te posiadają duży zasięg ku południowi aż do Sieroszowic i Polkowic, na co również zwraca uwagę A. Tokarski (1959 a).

Bardzo charakterystyczny w profilu Chojnic jest poziom dolomitu głównego, który rozprzestrzenił się w całej zachodniej Polsce. W części środkowej basenu cechszтыńskiego miąższość tego ogniwa utrzymuje się prawie jednakowa — około 30 m, maleje jednak w kierunku północnego

brzegu basenu (wiercenie Świdwin 2, miąższość 11,6 m) oraz ku wschodniemu brzegowi dawnego basenu sedymentacyjnego (wiercenie Zebrak 10 m). Ku południowym brzegom cechsztyńskiego basenu sedymentacyjnego (na obszarze monokliny przedsudeckiej) miąższość dolomitu głównego maleje do kilku lub kilkunastu metrów. Dolomit główny w rejonie Lubina i Sieroszowic bardzo często jest podścielony ilami szarymi, niekiedy brunatnymi.

W cechsztyńskim górnym profilu Chojnic obserwuje się podobne wykształcenie facjalne jak w profilu Wschowy 1 (Wygnańczyce). W obydwu profilach występuje sól starsza oraz sól młodsza prawie o jednakowych miąższościach. W wierceniu Chojnice wykształcony jest cyklotem IV (Aller) z ilem czerwonym, anhydrytem pegmatytowym oraz ze solą najmłodszą (występującą w formie gruzełek w anhydrycie) i anhydrytem granicznym (A. Tokarski, 1959 a). Ponadto stropową część górnego cechsztynu budują w tym profilu (dużej miąższości 207,4 m) czerwone iły z żyłkami i warstewkami anhydrytu. Natomiast w profilu Wschowy 1 (Wygnańczyce) nad solą młodszą (cyklotem Leine) występują tylko ilołupki brunatnoczerwone, które kończą sedymentację cechsztynu. W dolnej części tych ilołupków znajduje się wkładka anhydrytu i gipsu grubości do 1,5 m. A. Tokarski (1958, 1959 a) przypuszcza (na podstawie profilowania elektrycznego), że w profilu Wschowa 1 (Wygnańczyce) występuje sól najmłodsza. Ponieważ rdzeń w tym interwale został przewiercony gryzerem, trudno jest ustalić, czy sól najmłodsza występuje w tym profilu. Jeszcze większe różnice zaznaczają się pomiędzy cechsztyńskim profilem Chojnic a profilem cechsztynu z rejonu Lubina i Sieroszowic. W profilu Chojnice w cechsztyńskim górnym wytrącają się sole i anhydryty, a w rejonie Sieroszowic i Lubina dochodzi tylko do powstania facji anhydrytowej.

PORÓWNANIE Z CECHSZTYNEM PROFILU GORZÓW WIELKOPOLSKIEGO

Wiercenie Gorzów Wlkp zostało wykonane w strefie zwanej przez A. Tokarskiego (1959 a) strefą cechsztynu salinarnego pełnego. Wiercenie to osiągnęło głębokość 3 100 m nie przebijając utworów cechsztyńskich. Po przewierceniu dolomitów głównych weszło ono w anhydryty Werra (środkowy cechsztyń) nie przewiercając ich.

Profil litostratygraficzny cechsztynu z wiercenia Gorzów Wlkp¹ (w skróconym opisie) według A. Tokarskiego przedstawia się następująco:

Cyklotem Aller

- 2575,20—2606,00 — ilołupki brunatnoczerwone z żyłkami i soczewkami anhydrytu,
- 2606,00—2606,85 — anhydryt graniczny,
- 2606,85—2665,82 — sól najmłodsza (czerwona, różowa i pomarańczowa),
- 2665,82—2668,40 — anhydryt pegmatytowy,
- 2668,40—2675,50 — czerwony il solny.

¹ A. Tokarski, Opis rdzeni otworu Gorzów Wielkopolski Ig-1 (maszynopis) — (1961).

Cyklotem Leine

- 2675,50—2856,60 — sól młodsza (różowa, biała, czerwona),
- 2856,60—2890,00 — anhydryt główny,
- 2890,00—2895,40 — dolomit płytowy,
- 2895,40—2901,55 — szary ił solny.

Cyklotem Stassfurt

- 2901,55—2902,80 — anhydryt kryjący cyklotemu Stassfurt,
- 2902,80—3023,60 — sól starsza (szara, brązowa i biała),
- 3023,60—3045,60 — anhydryt podstawowy,
- 3045,60—3071,55 — dolomit główny.

Cyklotem Werra

- 3071,55—3100,00 — anhydryt Werra (na głęb. 3100 m wiercenie zakończone).

W profilu Gorzów Wlkp mamy klasycznie wykształcony górny cechsztyń salinarny. Podobnie jak we Wschowie występują tu iłolupki górno-cechsztyńskie wraz z wkładkami i przerostami anhydrytów. Następnie wykształcony jest tu wyraźnie cyklotem Aller z dosyć dużą miąższością (59 m) soli najmłodszej. Pomiedzy profilami cechsztynu z Gorzowa Wlkp. i Wschowy zaznaczają się różnice w sedymentacji osadów, a przede wszystkim różnice w miąższości poszczególnych serii. Istotna różnica zaznacza się w wykształceniu iłolupków brunatnoczerwonych w górnym cechsztyń. W wierceniu Gorzów Wielkopolski iłolupki te mają miąższość około 30 m i spoczywają na anhydrycie granicznym przykrywającym sól najmłodszą miąższości 59 m. Iłolupki brunatnoczerwone profilu Wschowy 1 (Wygnańczyce) są przeławicone piaskowcami drobnoziarnistymi i w ich spagu występuje wkładka anhydrytu, a być może sól kamienna o bardzo małej miąższości (A. Tokarski, 1958). Sól młodsza w profilu Gorzów Wlkp. ma miąższość 182 m, a w rejonie Wschowy 95 m. Również sól starsza w wierceniu Gorzów Wlkp. posiada miąższość 121 m, tj. 5 razy większą niż w profilu Wschowy. Różnice w wykształceniu osadów oraz w miąższości poszczególnych serii wskazują, że na obszarze Wschowy w czasie sedymentacji osadów cyklotemów Stassfurt, Leine i Aller morze było płytsze, natomiast w rejonie Gorzowa Wlkp. morze było głębsze i dno jego ulegało szybszemu obniżaniu niż w rejonie Wschowy, czego odzwierciedleniem są różnice w miąższościach osadów.

Paralelizacji z anhydrytami i solą cyklotemu Werra (środkowy cechsztyń) nie można przeprowadzić, ponieważ wiercenie zakończono w stropowej części anhydrytu Werra. Sądzę jednak, że anhydryty i sól Werra w okolicach Gorzowa Wlkp. mogą osiągnąć 250—400 m miąższości. Wapien cechsztyński wraz z marglami miedzionośnymi dolnego cechsztynu może posiadać kilka do kilkunastu metrów miąższości.

Należy żałować, że nie przewiercono całego cechsztynu w Gorzowie Wlkp. Profil cechsztynu z Gorzowa Wlkp. będzie jednak przykładem (na obszarze Polski) sedymentacji salinarnego cechsztynu górnego.

Katedra Geologii Stratygraficznej

Uniwersytetu Wrocławskiego

Wrocław, grudzień 1961 r.

WYKAZ LITERATURY
REFERENCES

- Berger F. (1937), Beiträge zur saxonischen Entwicklungsgeschichte Schlesiens *Neues Jb. Miner. Pal.*, 77, Beil. Abt. B., Stuttgart.
- Eisentraut O. (1939), Der niederschlesische Zechstein u. seine Kupferlagerstätte. *Arch. Lagerst.-Forsch.* 71, Berlin.
- Eisenuth K., Kautzsch E. (1954), *Handb. Kupferschieferbergbau*, Leipzig.
- Fulda E. (1935), Zechstein — *Hb. vergleich. Stratigr., Deutschland*, Berlin.
- Gunia T. (1962), Cechszyn synkliny leszczyńskie. *Biul. Inst. Geol. Biul. z bad. geol. na Dolnym Śląsku*. 173 T. 1962.
- Klingner F.E. (1942), Erläuterungen zu Blatt Breslau-Nord und Deutsch Lissa, Berlin.
- Kłapciński J. (1959a), Trias na północny wschód od wału przedsudeckiego. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 28 (1958) z. 4 Kraków.
- Kłapciński J. (1959b), Granica między cechszynem a pstrym piaskowcem na obszarze monokliny przedsudeckiej. *Kwart. Geol.* 3 nr 3, Warszawa.
- Kölbel F. (1958), Das Prätertiär der Struktur von Mulkwitz bei Spremberg nordöstlich des Lausitzer Hauptabbruches. *Geol., Jg.* 7, H. 3—6, Berlin.
- Kölbel F. (1961), Die Entwicklung des Zechsteins in Südbrandenburg. *Z. Angew. Geol.*, B. 7, H. 2, Berlin.
- Richter-Bernburg G. (1951), Zwei Beiträge zur Fazies, Tektonik und Kupferführung des Zechsteins: I. Waldeck, II Nordsudeten. *Geol. Jb.* 1949, Bd. 65, Hannover.
- Richter-Bernburg G. (1955), Stratigraphische Gliederung des deutschen Zechsteins. *Z. Dtsch. Geol. Ges.*, B. 105, 4. Teil, Jg. 1953, Hannover.
- Richter-Bernburg G. (1961), Rapport sur les actuels travaux géologiques dans le Buntsandstein en Allemagne. Hannover.
- Riedel H. (1917), Die Fossilführung des Zechsteins von Niederschlesien. Inaugural-Dissertation, Halle.
- Roemer F. (1887), Ergebnisse eines Tiefbohrloches bei „Kraika“ Bez. Breslau *Jber. Schles. Ges. vaterl. Kultur* (1876) Wrocław.
- Scupin H. (1931), Die nordsudetische Dyas. Eine stratigr. paläogeograph. Untersuchung. *Fortschr. Geol. Paläont.* 9/27, Berlin.
- Tokarski A. (1958), Poszukiwawcze zadania wiercenia Mogilno 1. *Nafta* nr 1, Katowice.
- Tokarski A. (1959a), Chojnicki profil cechszynu. *Roczn. Pol. Tow. Geol.* 29 za rok 1959, zes. 2, Kraków 1959.
- Tokarski A. (1959b), Penetracja wiertnicza cechszynu wyżu Czaplinka. *Acta Geol.* 9, Warszawa.
- Wyżykowski J. (1961), Północno-zachodni zasięg krystalinikum bloku przedsudeckiego i możliwości poszukiwań cechszynskich rud miedzi w tym rejonie. *Prz. Geol.* nr 4, Warszawa.
- Zwierzycki J. (1947), Zagadnienie soli potasowych w Polsce. *Prz. Gór.* (1947), 12, Katowice.
- Zwierzycki J. (1951), Sole potasowe na północ od Wrocławia. *Księga pam. ku czci prof. Bohdanowicza, Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.

SUMMARY

Abstract. Lower, Middle and Upper Zechstein are distinguished in the areas of Lubin, Sierszowice and Wschowa on lithological data. Comparisons with cyclothems in other regions are made.

INTRODUCTION

Zechstein deposits in the Fore-Sudetic Monocline have not been adequately known. Occurrence of Zechstein deposits in this region is mentioned in papers dealing with bore-holes made in 1939 and in papers by Berger (1937) and by Eisentraut (1939). More extensive studies are due to Zwierzycki (1947, 1951) and to Tokarski (1958, 1959 a).

Zechstein deposits in the area dealt with here are covered by thick deposits of the Trias, Tertiary and Quarternary. The present paper is based on cores obtained from 43 bore-holes.

DESCRIPTION OF ZECHSTEIN DEPOSITS IN THE AREAS OF LUBIN, SIEROSZOWICE AND WSCHOWA

The Zechstein deposits overlie the Rothliegendes represented by sandstones mainly red, medium or fine grained, rarely conglomeratic. In the uppermost part of this complex occur grey sandstones 6—12 m thick; this is the so-called Weissliegendes.

The Zechstein of the areas dealt with here is represented by two facies: the carbonate-sulphate facies, and the halite-carbonate-sulphate facies. The latter was situated landward and northward. Nevertheless, littoral deposits seem to be absent due to erosion.

In the areas dealt with are distinguished the Lower, Middle and Upper Zechstein (Table I).

Lower Zechstein

Two horizons may be distinguished. The lower horizon is initiated by a layer ca 20 cm thick of dolomites frequently marly. There follows a layer of dolomitic shales up to 80 cm thick. In the upper part of the horizon occur dark grey dolomites, limestones and marls up to 3,5 m thick. The total thickness of the lower horizon may reach 6 m. The whole complex is mineralized by Cu sulphides: chalcocine, chalcopyrite and bornite. In the areas of Lubin and of Sieroszowice the underlying white sandstones are also mineralized. In various parts of the complex occur lenses of gypsum extending in various directions. This horizon yielded a specimen of *Productus horridus* Sow.

The upper horizon is represented by dolomitic limestones and calcareous dolomites with intercalations of gypsum or of anhydrite. Limestones prevail in the lower part of the horizon. Stylolitic structures occur frequently both in limestones and in dolomites. The gypsum occurs in lenses 3—8 cm thick and forms small veins. The total thickness of the upper horizon is 80 m in the area of Lubin diminishing towards Sieroszowice and Wschowa. Usually undeterminable fragments of *Productus* occur.

The lower horizon corresponds to the Kupferschiefer, and the upper horizon corresponds to the Zechsteinkalk of Thuringia.

Middle Zechstein

Two horizons may be distinguished: an upper one, represented mainly by dolomites and by argillaceous shales, and a lower one, represented mainly by anhydrites and halite and by breccias composed of fragments of shales and anhydrites.

The lower horizon in the areas of Lubin and of Sieroszowice consists of anhydrites 45—140 m thick. The rock is thin or thick bedded, sometimes

the bedding is undulating. Intercalations of breccias composed of dark grey shales with fragments of anhydrites up to 8 m thick occur. In the Lubin area the breccias occur 8—20 m above the base of the horizon; between the areas of Lubin and Sieroszowice, where the thickness of carbonate rocks of the Lower Zechstein diminishes, the breccias occur in the middle part of the anhydrite complex. In the area of Sieroszowice occurs also a halite intercalation up to 17 m thick. Northward, in the area of Wschowa, the lower horizon is represented by anhydrites and halite ca 100 m thick. Besides the main halite layer, there occur two thin halite intercalations. These are the equivalents of the Lowermost Salt of Germany.

The upper part of the upper horizon in the areas of Lubin and of Sieroszowice is represented by dolomites usually 2—6 m thick; locally the thickness reaches 15 m. They contain lenses or thin (a few centimeters thick) intercalations of gypsum. In the Lubin area and in some profiles in the Sieroszowice area the dolomites are underlain by argillaceous shales, dark grey, sometimes greenish, or, in the lower part, frequently brown-red or with brown spots. In some profiles the dolomites are lacking replaced by shales. Northward the thickness of the dolomites increases and in the Wschowa area reaches ca 30 m. The dolomites of the Wschowa area are grey-yellowish or, in the lower part, dark brown, somewhat bituminous.

It seems, though biostratigraphical data are lacking, that the dolomites from the areas of Lubin, Sieroszowice and Wschowa correspond to the Main Dolomite of Thuringia, and that our Middle Zechstein corresponds to the Middle Zechstein of this region.

Upper Zechstein.

The following horizons may be distinguished: a lower one, represented by anhydrites, halite and dark grey argillaceous shales, and an upper one, represented by brown-red argillaceous shales locally with intercalations of sandstones and limestones.

In the areas of Lubin and of Sieroszowice the main dolomites of the Middle Zechstein are overlain by a complex consisting of anhydrites with thin intercalations of grey dolomites and of dark grey argillaceous shales, ca 30 m thick. In the Lubin area this complex is directly overlain by brown-red argillaceous shales belonging to the upper horizon. In the Sieroszowice area there are two complexes of anhydrites, separated by a complex 3—8 m and sometimes even 10 m thick of argillaceous shales, dark grey, sometimes in the lower and middle parts brown-red, with intercalations of dolomites particularly in the upper part and with frequent lenses of gypsum: this is the equivalent of the Grauer Salzton of Germany. The upper anhydrite complex, 14—40 m thick, transists upwards into gypsum with an admixture of an argillaceous brown-red shale. In the Wschowa area occur also two anhydrite complexes separated by grey argillaceous shales; in the western part of this area in the lower anhydrite complex occurs an intercalation of red halite up to 22,50 m thick; this is the equivalent of the so-called Lower Salt. Another halite intercalation occurs at Wygnańczyce overlying main anhydrites. The salt is white or rose and contains gypsum intercalations more frequent in the lower part. The thickness of the halite complex is ca 90 m. This salt complex corresponds to the Upper Salt of Germany.

The upper horizon is represented by a complex of brown-red argillaceous shales sometimes arenaceous and with green spots, intercala-

ted by thin layers or lenses of gypsum and anhydrite. An intercalation 0,5—1,5 m thick divides this complex into two parts; the upper part corresponds to the Bröckelschiefer of the central part of the Thuringian basin and of some other areas in Germany. The Bröckelschiefer are considered by some authors as belonging to the Lower Bunter Sandstone (Fulda 1935, Eisenuth, Kautzsch 1954, Richter-Bernburg 1951, 1961). In some boreholes west of Lubin have been found grey compact or porous limestones more or less marly underlying the shale complex.

It seems therefore that the following correlation with Thuringia might be accepted: in the Lubin area occur equivalents of the Basal Anhydrite; in the Sieroszowice area and in the eastern part of the Wschowa area occur equivalents of the Basal Anhydrite, Grauer Salzton and of Main Anhydrite; in the eastern part of the Wschowa area — equivalents of the Basal Anhydrite, Lower Salt, Grauer Salzton, Main Anhydrite and Upper Salt.

Anhydrite complexes are overlain in all areas dealt with in the present paper by brown-red argillaceous shales belonging to the upper horizon of the Upper Zechstein. The Zechstein is most completely developed in the area of Wschowa.

COMPARISON WITH THE ZECHSTEIN OF THE ENVIRONS OF WROCLAW, CHOJNICE AND GORZÓW WIELKOPOLSKI

A bore-hole made in 1955 at Osobowice in Wrocław revealed the following profile. The Lower Zechstein is represented by argillaceous and carbonate deposits, the Middle Zechstein is represented by sulphate deposits, and the Upper Zechstein — by sulphate and argillaceous deposits. This development resembles that in the Lubin area. According to Eisentraut (1939) the continental facies of the Middle and Lower Zechstein at Krajkowo is replaced at Muchoborze Wielkie and at Brodzie by a marine facies. The presence of anhydrites in the Middle Zechstein of Osobowice indicates that the carbonate facies of the Middle Zechstein transists northward in a sulphate facies.

The Zechstein deposits found in the bore-hole at Chojnice described by Tokarski (1959) are similar to those of the Wschowa area. The Lower Zechstein at Chojnice is represented by conglomerates, Kupferschiefer, limestones and dolomites; the total thickness is also small. On the other hand the Werra anhydrites (Middle Zechstein) at Chojnice are very thick (300 m) and in their upper part contain two intercalations of halite. In the Upper Zechstein both at Chojnice and in the Wschowa area occurs the Lower and the Upper Salt; the thicknesses are almost identical. Besides, at Chojnice occurs the whole Aller Cyclothem; at Wschowa no cores have been taken above the upper salt and it is impossible to ascertain whether the Uppermost Salt is present.

The bore-hole at Gorzów Wielkopolski did not reach the base of the Zechstein at a depth of 3100 m. The Werra anhydrites have been found underlying the Main Dolomite. Besides, have been found: Uppermost Salt (Aller) 59 m thick, Upper Salt (Leine) 182 m thick and Lower Salt (Stassfurt) 121 m thick. It is seen that the thickness of the latter is five times greater than in the Wschowa area. This might be explained by a more intense negative movement of the sedimentary basin at Gorzów Wlkp.