JAN KRASOŃ
Uniwersytet Wrocławski

CYKLE SEDYMENTACYJNE W CECHSZTYNIE DOLNOŚLĄSKIM

INTENSYWNE PRACE geologiczne nieprzerwanie prowadzone od kilku lat na obszarach perspektywicznych dla złóż cechsztyńskich, mianowicie w niecce północnosudeckiej i monoklinie przedsudeckiej [1], dostarczają dużo cennego materiału do rozważań naukowych.

Na podstawie analizy danych z głębokich wierceń i wyrobisk górniczych, popartych obserwacjami wykonanymi w terenie, autor niniejszego artykułu podjął próbę opracowania nowego stratygraficznego podziału cechsztynu dolnośląskiego i jego korelacji z cechsztynem Turyngii. Zasady nowego podziału zostaną szerzej omówione w osobnej rozprawie, natomiast celem niniejszego artykułu jest podanie jedynie kilku uwag dotyczących tego bardzo ważnego zagadnienia.

Stratygrafią cechsztynu północnosudeckiego zajmowano się już od dawna. H. Dechen w 1838 r. zaliczył do cechsztynu tylko warstwy wapienno-margliste. Natomiast H. Scupin za cechsztyn uważał już niemal całą serię warstw dziś zaliczoną do tej formacji. Następnie można by wymienić dużo nazwisk geologów, którzy w pracach swoich omawiają ten problem. Na szczególną jednak uwagę zasługują prace H. Scupina (9), H. Riedel i O. Eisentrauta (1). Z okresu powojennego należy wymienić przede wszystkim

[1] Doc. dr J. Oberc dla tej jednostki proponuje nazwę monoklina wrocławska (wypowiedź w dyskusji na posiedzeniu naukowym Pol. Tow. Geol. we Wrocławiu, dn. 14.XII.1961 r.).

Niecka północnosudecka podział wg O. Eisentrauta (1939)		Niecka północnosudecka nowy podział wg J. Krasonia				Monoklina przedsudecka podział wg A. Tokarskiego (1958) uzupełn. przez J. Krasonia	
poziomy stratygraficzne	facja głębokowodna	cyklotemy	część SE	część NW		cyklotemy	poziomy litostratygraf.
p s t r y p i a s k o w i e c							
CECHSZTYN GÓRNY: czerwone iły Zo_3 z dolomitem płytowym — δ_2 względnie z dolomitem kaczawskim δ_1	czerwone iły z przeławiceniami piaskowców i wapieni dolomitycznych	CECHSZTYN 4 CYKLOTEM LESZCZYŃSKI Z4	iłołupki pstre — górne	iłołupki pstre—górne	Z4	CECHSZTYN 4 CYKLOTEM LESZCZYŃSKI CECHSZT. Z 4	iłołupki czerwonobrunatne — górne
	dolomit płytowy wzgl. dolomit kaczawski		piaskowce cechsztyńskie górne	piaskowce cechsztyńskie górne			
	czerwone iły z przeławiceniami wapienno-dolomitycznymi	CECHSZTYN 3 CYKLOTEM LWÓWECKI Z3	dolomit płytowy	dolomit płytowy	Z3	CYKLOTEM LWÓWECKI Z3	anhydryty cechsztynu 3
iły gipsowe Zo_1y	ciemnoszare iły z soczewami anhydrytu		iłołupki szare (iły gipsowe) środkowe	iłołupki szare (iły gipsowe) środkowe			
	anhydryty		dolomity cechsztynu 2 (ekw. dolomitu głównego)	anhydryty i gipsy	Z2		iłołupki ciemno szare (iły gipsowe) — środkowe
	ciemnoszare i czerwone iły z soczewami dolomitów	CECHSZTYN 2 CYKLOTEM BOLESŁAWIECKI Z2				CECHSZTYN 2 CYKLOTEM BOLESŁAWIECKI Z2	anhydryty cechsztynu 2
piaskowiec cechsztyński Zo_1s	czerwone iły piaszczyste z warstwami wapieni dolomitycznych		iłołupki pstre dolne	iłołupki pstre dolne			dolomity cechsztynu 2 (ekw. dolomitu głównego)
	jasnoczerwone piaskowce wapniste		piaskowce cechsztyńskie dolne	piaskowce cechsztyńskie dolne			
	szare i czerwone iły						
CECHSZTYN ŚRODKOWY: stropowy wapień główny Zm	jasne wapienie dolomityczne w środkowej części oolitowe	CECHSZTYN 1 CYKLOTEM KACZAWSKI Z1	wapienie dolomityczne kaczawskie	wapienie dolomityczne cechsztynu 1	Z1	CECHSZTYN 1 CYKLOTEM KACZAWSKI Z1	anhydryty cechsztynu 1
CECHSZTYN DOLNY: margle ołowionośne Zu_5	margle wapniste ołowionośne		cechsztyńska seria kruszconośna: wapienie margliste	wapienie margliste			dolomity cechsztynu 1
margle miedzionośne Zu_4	margle miedzionośne (7 warstewek margli i 6 warstewek wapieni)		cechsztyńska seria kruszconośna: margle kaczawskie	margle kaczawskie			cechsztyńska seria kruszconośna: wapienie margliste; łupki margliste (miedzionośne); piaskowce graniczne
			wapień podstawowy				
margle plamiste Zu_3	margle wapniste z czerwonymi plamami		piaskowce i zlepieńce graniczne	piaskowce graniczne			
wapień podstawowy Zu_2	jasnoczerwone wapienie bitumiczne						
konglomerat graniczny Zu_1	wapnisty konglomerat graniczny						
C z e r w o n y s p ą g o w i e c							

prace G. Richtera-Bernburga (8), J. Piątkowskiego oraz T. Guni (2).

Wszyscy wyżej wymienieni geologowie z wyjątkiem G. Richtera-Bernburga dzielą cechsztyn północnosudecki na trzy piętra: dolne, środkowe i górne. Jest to podział oparty na mało przekonywujących dowodach, ponieważ fauna cechsztyńska w profilu pionowym występuje bardzo nierównomiernie, liczna jest w seriach marglisto-wapnistych, a brak jej zupełnie w seriach piaszczysto-ilastych i anhydrytowych. Ponadto ze względu na małą zmienność gatunkową nie przedstawia ona większego znaczenia stratygraficznego. Natomiast litologicznie występuje stopniowa zmiana charakteru petrograficznego osadów, począwszy od spągu piętra dolnego do stropu — środkowego. Różnice w charakterze petrograficznym skał między cechsztynem dolnym a środkowym reprezentują zmiany facjalne nie mające znaczenia dla wydzielania pięter stratygraficznych. Wyraźna zmiana litologiczna osadu występuje w cechsztynie górnym.

Jedynie G. Richter-Bernburg ustalił stratygrafię cechsztynu północnosudeckiego na innej zasadzie. Podzielił go bowiem na trzy cykle sedymentacyjne, mianowicie: dolny, czyli serię Werra; środkowy, czyli serię stassfurcką i górny, czyli serię dolnosaksońską. Podział ten mimo oparcia go na bardziej logicznej zasadzie nie zawsze jest konsekwentnie przeprowa-

dzony, np. wg Richtera — seria stassfurcka kończy się osadami klastycznymi, a leżące na niej dolomity płytowe rozpoczynają już serię dolnosaksońską. Jednak taki „skok" facjalny nie jest zrozumiały, ponieważ poniżej dolomitu płytowego (idąc od dołu) obserwuje się stopniowe przejścia warstw piaszczysto-ilastych, przez ilaste do wapienno-dolomitycznych. Natomiast strop poziomu dolomitowego jest wyraźny, a nawet często (w południowo-wschodniej części niecki północnosudeckiej) zaznaczają się tu powierzchnie erozyjne.

Autor niniejszego artykułu doszedł do przekonania, że sedymentacja cechsztynu północnosudeckiego i subsudeckiego odbywała się cyklicznie. Śledząc dokładnie następstwo warstw nie trudno stwierdzić, że w profilu cechsztyńskim czterokrotnie powtarzają się podobne serie osadowe. Ponadto w osadach cechsztyńskich można obserwować dużą boczną zmienność facjalną. Zatem w świetle nowych badań okazuje się, że jedynie możliwy do przyjęcia jest podział cechsztynu na podstawie cech litologicznych.

Niemal wszędzie cechsztyn rozpoczyna się piaskowcami i zlepieńcami — granicznymi, które w spągu łączą się przejściami z czerwonym spągowcem, w stropie zaś warstwy te przechodzą w tzw. wapienie podstawowe rozwinięte w płytszej strefie facji nerytycznej (południowo-wschodnia część niecki północnosudeckiej). W obszarach głębszych i bardziej oddalonych od brzegu morskiego (północno-zachodnia część niecki północnosudeckiej i monoklina przedsudecka) na piaskowcach granicznych leżą łupki margliste lub czarne łupki ilaste — tzw. miedzionośne (tabela, ryc.). Ekwiwalentem tych ostatnich w cechsztynie północnosudeckim są tzw. margle kaczawskie [2] (dotychczasowe margle plamiste i margle miedzionośne). Seria ta różni się charakterem litologicznym od warstw wyżej leżących, określonych nazwą „wapieni marglistych" (dotychczasowe margle ołowionośne). Różnice polegają na większej zawartości $CaCO_3$ i mniejszym udziale substancji ilastej (w wapieniach marglistych). Poziom ten podobnie jak i margle kaczawskie jest wyraźnie zredukowany w głębszej strefie facji nerytycznej (monoklina przedsudecka i basen łużycki).

Po szczegółowych badaniach stwierdzono, że pod względem petrograficznym dotychczas wydzielane w dolnym cechsztynie tzw. margle plamiste i margle miedzionośne są do siebie bardzo podobne. Cechami, które je różnią, w pierwszym przypadku jest zabarwienie, a w drugim zawartość minerałów miedzionośnych. Jednak należy nadmienić, że bardzo często czerwone plamy znikają zupełnie, a wtedy strefa o maksymalnej koncentracji miedzi schodzi gwałtownie w dół. Ponadto stwierdzono, że margle z czerwonymi plamami ograniczone są do płytszej, bardziej przybrzeżnej strefy sedymentacyjnej. W kierunku głębszej części basenu przechodzą one facjalnie w takie same skały tylko bez czerwonych plam. W niecce północnosudeckiej idąc z SE ku NW miąższość tzw. margli plamistych szybko i nieregularnie maleje, a jednocześnie — ukośnie do uławicenia — przemieszcza się, ku spągowi okruszcowanie. Na monoklinie okruszcowane są również stropowe partie piaskowców tzw. białego spągowca. Z tego względu, w znaczeniu stratygraficznym poziom margli miedzionośnych nie może być wydzielany. Podobnie okruszcowanie ołowiem nie może być kryterium podziału stratygraficznego. Galena oraz blenda cynkowa występuje począwszy od spągu marglistego cechsztynu aż do stropu wapieni dolomitycznych (dotychczasowego środkowego cechsztynu). Wobec powyższego całą wymienioną serię cechsztynu 1 proponuję dzielić na podstawie cech litologicznych, nazywając ją jednocześnie cechsztyńską serią kruszconośną.

W niecce północnosudeckiej cechsztyn 1 — cyklotem kaczawski — kończy się wyżej wspomnianymi wapieniami dolomitycznymi (dotychczasowego środkowego cechsztynu), zaś na monoklinie sedymentacja odbywa się w dalszym ciągu, wskutek czego powstaje gruba seria anhydrytów cechsztynu 1, w rejonach położonych bardziej ku północy występują w niej sole.

Cechsztyn 2 — cyklotem bolesławiecki — w zasięgu facji terygeniczno-węglanowej rozpoczynają osady klastyczne — tzw. piaskowce cechsztyńskie dolne lub iły, natomiast w facji siarczanowo-salinarnej w spągu 2 cyklotemu często występują tylko dolomity. W niecce północnosudeckiej na piaskowcach leżą iłołupki pstre z soczewami lub regularnymi ławicami wapieni dolomitycznych, które przechodzą ku górze — w partii centralnej niecki — w serię anhydrytową. Na monoklinie cechsztyn 2 jest podobnie litologicznie rozwinięty jak w rejonie Bolesławca, bowiem rozpoczyna się iłołupkami albo dolomitami cechsztynu 2 — ekwiwalent niemieckiego dolomitu głównego (Hauptdolomit) — i kończy się dość jednolicie wykształconą serią anhydrytów cechsztynu 2.

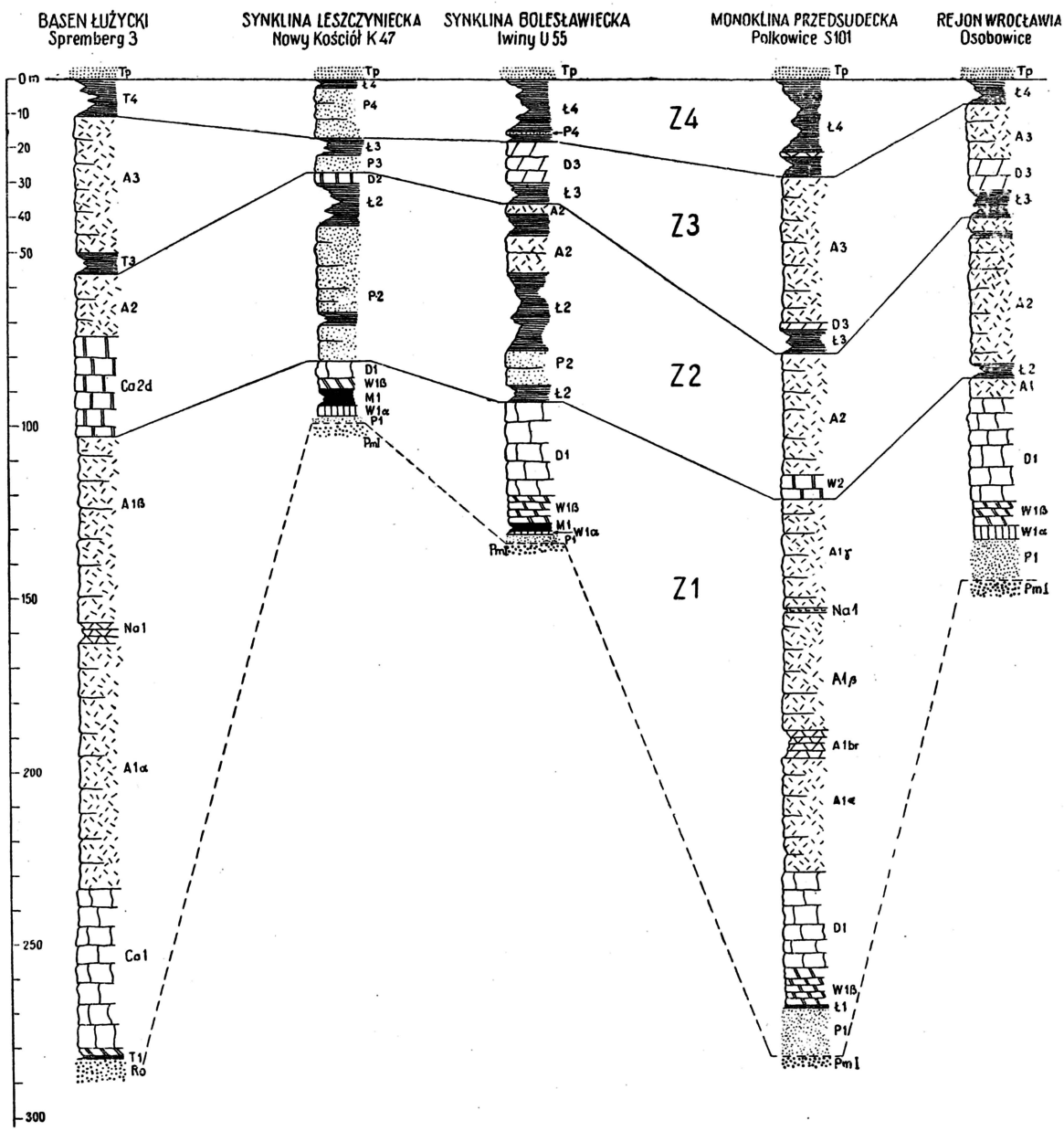
Cechsztyn 3 — cyklotem lwówecki — w niecce północnosudeckiej reprezentowany jest przez poziom ciemnoszarych iłołupków (iły gipsowe) często silnie piaszczystych bądź przeławiconych warstwami piaskowcowymi. Miąższość tego poziomu maleje z S ku N. Drugim ogniwem stratygraficznym cechsztynu 3 są tzw. dolomity płytowe (z niem. Plattendolomit). Poziom ten jest dość regularnie i na ogół jednolicie wykształcony prawie w całej niecce północnosudeckiej (dolomity te nie występują w południowo-wschodniej części synkliny leszczyńskiej. Na monoklinie jego odpowiednikiem facjalnym są anhydryty cechsztynu 3, w basenie łużyckim nazywane anhydrytami głównymi (Hauptanhydrit. F. Kölbel — 3, 4).

Najbardziej niepełne wykształcenie ma cechsztyn 4 — cyklotem leszczyński. W synklinie leszczyńskiej i południowo-wschodniej części synkliny bolesławieckiej (grodzieckiej) bezpośrednio na dolomitach płytowych leży seria piaszczysto-ilasta, a zlepieńcowata — w rowie Wlenia. Barwa osadu jest czerwonobrunatna, warstwowanie równoległe, miejscami przekątne. Średnica ziarn maleje ku stropowi i w kierunku północnym. Na monoklinie są reprezentowane tylko osady pelityczne. Leżące w stropie tej serii piaskowce arkozowe, o wyraźnym przekątnym i krzyżowym warstwowaniu, należy już zaliczać do pstrego piaskowca.

Z powyższej bardzo krótkiej charakterystyki litostratygraficznej można by wyciągnąć pewne wnioski paleogeograficzne:

1. W cechsztynie północnosudeckim i przedsudeckim występują dość regularnie zmiany facji z S ku N.
2. Rozmieszczenie osadów gruboklastycznych wzdłuż S i SE obecnych wychodni cechsztynu kaczawskiego zdaje się wskazywać, że południowy brzeg morza cechsztyńskiego na odcinku sudeckim przebiegał w przybliżeniu wzdłuż linii Zgorzelec — Lwówek — Jawor i na S od Wrocławia. Obszar lądowy położony na S od tej linii był głównym dostarczycielem materiału terygenicznego do basenu sedymentacyjnego.
3. W czasie całego cechsztynu na obszarze niecki północnosudeckiej (przynajmniej w jej południowo-wschodniej części) zaznaczyły się 3 większe ingresje morskie o różnym zasięgu, w wyniku których powstały osady marglisto-wapniste i dolomityczne (z fauną morską).
4. Charakter litofacjalny (m. in. niewielki udział osadów klastycznych w cechsztynie monokliny) cechsztynu sudeckiego i subsudeckiego zdaje się wskazywać, że tzw. blok przedsudecki w górnym permie znajdował się pod wodą i stanowił nieco płytszą strefę facji nerytycznej.
5. Sekwencja warstw skalnych i ich zmienność facjalna pozwalała dzielić cechsztyn kaczawski i cechsztyn monokliny przedsudeckiej na cztery cyklotemy sedymentacyjne.

[2] Autor proponuje polskie nazewnictwo oraz symbolikę oznaczeń dla wydzielonych poziomów litostratygraficznych (ryc. i tabela).



Podział stratygraficzny cechsztynu dolnośląskiego oraz jego korelacja z cechsztynem Łużyc.

Cechsztyn basenu łużyckiego (wg F. Kölbela — 3 i 4): Ro — czerwony spągowiec; Z1 — seria Werra, T1 — łupki margliste, dolomityczne, bitumiczne, ekw. margli miedzionośnych z niecki północnosudeckiej, Ca1 — dolomit cechsztyński, ekw. wapienia głównego z niecki północnosudeckiej, A1 — anhydryt dolny, Na1 — brekcja anhydrytowa, A1 — anhydryt górny; Z2 — seria Stassfurt, Ca2d — dolomit główny, A2 — anhydryt serii Stassfurt; Z3 — seria Leine, T3 — szare iły solne, A3 — anhydryt główny; Z4 — seria Aller; T4 — iły cechsztyńskie, Tp — pstry piaskowiec

Cechsztyn dolnośląski: PmI — czerwony spągowiec; Z1 — cechsztyn, 1 — cyklotem kaczawski; P1 — piaskowiec i zlepieńce — graniczne, W1 — wapień podstawowy, M1 — margle kaczawskie, Ł1 — łupki margliste, W1 — wapienie margliste, D1 — wapienie dolomityczne cechsztynu 1, A1 — anhydryt (podstawowy) cechsztynu 1, A1br — brekcja anhydrytowa (ekw. dolnej partii soli najstarszej), A1 — anhydryt (przekładkowy) cechsztynu 1, Na1 — sól najstarsza, A1 — anhydryt (kryjący) cechsztynu 1; Z2 — cechsztyn 2 — cyklotem bolesławiecki; P2 — piaskowce cechsztyńskie — dolne, Ł2 — iłołupki pstre — dolne, D2 — dolomit cechsztynu 2 (ekw. dolomitu głównego), A2 — anhydryt cechsztynu 2; Z3 — cechsztyn 3 — cyklotem lwówecki; P3 — piaskowce cechsztyńskie — środkowe, Ł3 — iłołupki szare (iły gipsowe) — środkowe, D3 — dolomit płytowy, A3 — anhydryt (główny) cechsztynu 3; Z4 — cechsztyn 4 — cyklotem leszczyniecki; P4 — piaskowce cechsztyńskie — górne, Ł4 — iłołupki pstre — górne; Tp — pstry piaskowiec

Stratigraphical division of the Lower Silesian Zechstein and its correlation with the Zechstein of Łużyce.

Zechstein of the Łużyce basin (after F. Kölbel — 3 and 4). Ro — Rotliegendes; Z1 — Werra series, T1 — marly, dolomitic and bituminous shales as equivalent of copper-bearing marls of the north-Sudetic trough; Ca1 — Zechstein dolomite as equivalent of main limestone of the north-Sudetic trough, A1 — lower anhydrite, Na1 — anhydrite breccia, A1 — upper anhydrite; Z2 — Stassfurt series, Ca2d — main dolomite, A2 — anhydrite of the Stassfurt series; Z3 — Leine series, T3 — grey salt clays, A3 — main anhydrite; Z4 — Aller series; T4 — Zechstein clays, Tp — Buntsandstein

Zechstein of the Lower Silesia: Pm1 — Rotliegendes; Z1 — Zechstein, 1 — Kaczawa cyclothem; P1 — boundary sandstones and conglomerates, W1 — basal limestone, M1 — Kaczawa marls, Ł1 — marly shales, W1 — marly limestones, D1 — dolomitic limestones of the Zechstein 1, A1 — (basal) anhydrites of the Zechstein 1, A1br — anhydrite breccia (equivalent of lower part of the oldest salt), A1 — (alternated) anhydrite of the Zechstein 1, Na1 — oldest salt, A1 — (covering) anhydrite of the Zechstein 1; Z2 — Zechstein 2 — Bolesławiec cyclothem; P2 lower sandstones of the Zechstein, Ł2 — lower variegated clayslates, D2 — dolomite of the Zechstein 2 (equivalent of main dolomite), A2 — anhydrite of the Zechstein 2; Z3 — Zechstein 3 — Lwówek cyclothem; P3 — middle sandstones of the Zechstein, Ł3 — middle grey clayslates (gypsum clays), D3 — platy dolomite, A3 — (main) anhydrite of the Zechstein 3; Z4 — Zechstein 4 — Leszczyniec cyclothem; P4 — upper sandstone of the Zechstein, Ł4 — upper variegated claystones; Tp — Buntsandstein

LITERATURA

1. Eisentraut O. — Der niederschlesische Zechstein und seine Kupferlagerstätte. „Arch. Lagerst.-Forsch.". Berlin 1939.
2. Gunia T. — Cechsztyn synkliny leszczynieckiej. Praca doktorska — maszynopis. Arch. Wydz. Nauk. Przyrodn. Uniwer. Wrocł. Wrocław 1959.
3. Kölbel F. — Das Prätertiär der Struktur von Mulkwitz bej Spremberg nordöstlich des Lausitzer Hauptbbruches. „Geologie" Jg. 7, H. 3—6. Berlin 1958.
4. Kölbel F. — Die Entwicklung des Zechsteins Südbrandenburg. „Zeitschr. f. angew. Geol." Berlin 1961, H. 2.
5. Pawłowska K. — Atlas geologiczny Polski, zagadnienia stratygraficzno-facjalne. IGZ 7 — Perm. Warszawa 1961.
6. Poborski J. — Cechsztyńskie zagłębie solne Europy środkowej na ziemiach Polski. IG Prace T. XXX, cz. II. Warszawa 1960.
7. Richter — Bernburg G. — Stratigraphische Gliederung des deutschen Zechsteins. „Zeitschr. d. d. Geol. Ges." 105, Hannover 1955.
8. Richter-Bernburg G. — Zwei Beiträge zu Fazies, Tektonik und Kupferfürung des Zechsteins: II Nordsudeten. „Geol." Hannover 1951.
9. Scupin H. — Die nordsudetische Dyas. Eine Strat. paläogeogr. Untersuchung. „Fortschr. Geol. u. Paleont." 9. Berlin 1931.
10. Tokarski A. — Poszukiwawcze znaczenie wiercenia Mogilno 1. „Nafta" 1958, nr 1.

SUMMARY

On the basis of investigations concerning the facial and palaeogeographical conditions existing in the northsudetic Zechstein, and of comparative observations of the subsudetic Zechstein, the author briefly presents the lithological succession of strata. Simultaneously, he stresses the rôle of terrygenic and chemical rocks in this process. In his report the author presents the lithostratigraphical comparison of the Kaczawa Zechstein with that of the foresudetic area and of the Łużyce basin. The author also confirms that the Zechstein of the Lower Silesia may be subdivided into four sedimentary cyclothems. Moreover, he proves the unreasonableness of three-stage subdivision of the Zechstein, existing up to now, as well as the unreasonableness of criteria concerning subdivision of the lower Zechstein. Finally, the author draws some palaeogeographical conclusions and underlines the fact that area of northsudetic trough has, during the Zechstein period, not been a separate bay bordered by a continent from the northeast.

РЕЗЮМЕ

Основываясь на исследованиях фациальных и палеогеографических условий в северосудетском цехштейне и их сопоставлении с цехштейном субсудетским, автор вкратце описывает литологическую последовательность напластований. Подчеркивается им количество терригенных и химических пород. В описании проводиться сравнение литолого-стратиграфических черт Качавского цехштейна с цехштейном Предсудетской зоны и Лужицкого бассейна. Автор приходит к выводу, что Нижнесилезский цехштейн можно подразделить на 4 седиментационных циклотемы. Им обосновывается неправильность принимаемого до сих пор трехъярусного подразделения цехштейна и несостоятельность критериев господствующего подразделения нижнего цехштейна. В заключение автор приводит несколько палеогеографических выводов и подчеркивает, что в цехштейновое время территория Северосудетсткой мульды не представляла изолированного залива, ограниченного с северо-востока континентом.