

**PROBLEMY FORMALNEJ LITOSTRATYGRAFII
CYKLOTEMÓW EWAPORATOWYCH NA PRZYKŁADZIE CECHSZTYNU**

UKD 551.736.3.022.4:001.4](438)

PODSTAWY STRATYGRAFII CECHSZTYNU

Stratygrafia cechsztynu, charakterystycznej megafacji ewaporatowej najwyższego permu Europy, miała zawsze charakter litostratygraficzny. Starszy podział stratygraficzny, trójdzielny, stosowany do lat pięćdziesiątych obecnego stulecia, był w swoich założeniach podziałem biostratygraficznym, aczkolwiek w praktyce stosowano kryteria litologiczne ze względu na ograniczone występowanie fauny. Wykorzystanie fauny cechsztyńskiej dla celów biostratygraficznych ma znaczenie podrzędne, pomocnicze przy korelacji litostratygraficznej. Występuje ona w bardzo nierównomierny sposób, wyłącznie w poziomach skał węglanowych i węglanowo-terygenicznym. Bogaty zespół fauny, charakterystyczny dla płytkich mórz o normalnym zasoleniu, znany jest tylko z poziomu wapienia cechsztyńskiego. W młodszych poziomach węglanowych zespoły fauny są zubożałe i ograniczone do małżów, ślimaków, nielicznych mszywołów oraz mikrofauny. Rzadko występujące konodonty, znane wyłącznie z wapienia cechsztyńskiego oraz zespoły mikrosporowe (występujące również i w ewaporatach) mają większe znaczenie dla określenia położenia cechsztynu w profilach standardowych najwyższego permu niż dla wewnętrznej korelacji w cechsztynie.

Nowoczesny podział litostratygraficzny cechsztynu został opracowany przez G. Richter-Bernburga w 1955 r. (7) – według zasad cykliczności sedymentacji ewaporatów. Podział cyklotemowy ze względu na swoje zalety został w krótkim czasie powszechnie zaakceptowany. Cyklotemy cechsztyńskie węglanowo-ewaporatowe i terygeniczo-ewaporatowe charakteryzują się dużą unifikacją facji w całej centralnej części basenu sedymentacyjnego, co umożliwia dokładne korelacje poziomów litostratygraficznych na dużych obszarach. Przewodnie poziomy litostratygraficzne, takie jak skały węglanowe, czy łupek miedzionośny (o przeciętnej miąższości 0,3 m) można korelować od północnych części Morza Północnego do wschodnich krańców Polski (tab.). Większą zmiennością charakteryzują się ewaporaty, zwłaszcza sole kamienne i potasowe, ale i w tych przypadkach nie ma poważniejszych problemów korelacyjnych. Granice litologiczne, zwłaszcza ewaporatów są wyraźne, najczęściej ostre, stosunkowo łatwe w interpretacji geofizyki wiertniczej.

Podział cyklotemowy ma jeszcze jedną poważną zaletę – jest podziałem genetycznym, rejestrującym istotne zmiany sedymentacji w skali całego basenu sedymentacyjnego. Zmiany te wywołane różnymi przyczynami odzwier-

cielają ważne wydarzenia w ewolucji basenu sedymentacyjnego, mając tym samym bezpośrednie zastosowanie w rekonstrukcjach paleogeograficznych. Trudności w zastosowaniu tego podziału występują na obszarach, gdzie cykliczność sedymentacji uległa zatarciu. Dzieje się to najczęściej w brzeżnej strefie basenu cechsztyńskiego, gdzie zmienność litologiczna i miąższościowa osadów cechsztyńskich jest ogromna i zależy od lokalnych warunków subsydencji, morfologii dna zbiornika i otaczającego ładu. Dominują w tej strefie skały węglanowe ponieważ ewaporaty, zwłaszcza wyższego rzędu – sole kamienne i potasowe, ulegają szybkiemu wyklinowaniu. Bliskość ładu manifestuje się licznymi przewarstwieniami skał terygenicznym, które lokalnie mogą stanowić dominujący składnik w profilu litologicznym. Brak ewaporatów, liczne luki sedymentacyjne i stratygraficzne bardzo utrudniają, a niekiedy uniemożliwiają odczytanie cykliczności sedymentacji, stawiając pod znakiem zapytania stosowalność w tych strefach podziału cyklotemowego; są to na szczęście przypadki dość rzadkie, ponieważ w cechsztyńskich poziomach węglanowych występują charakterystyczne sekwencje mikrofacji oraz odmienne zespoły fauny, co pozwala na ich rozróżnienie, pod warunkiem istnienia rdzeni wiertniczych.

Litostratygraficzny podział cyklotemowy cechsztynu, polegający na wyróżnianiu cykli sedymentacji ewaporatów, zdecydowanie różni się zasadami podziału od stosowanych formalnych schematów litostratygraficznych. W podziale cyklotemowym podstawową jednostką jest cyklotem, najczęściej bardzo zróżnicowany litologicznie, natomiast w podziałach formalnych zasadniczą jednostką jest formacja, której zmienność litologiczna nie powinna być duża. Litostratygraficzny podział cyklotemowy, w swojej naturze genetyczny, jest bliski nowej kategorii stratygrafii wprowadzonej obecnie do literatury pod nazwą allostratygrafii (5).

**ZAAWANSOWANIE I METODY FORMALIZACJI
NARODOWYCH PODZIAŁÓW
LITOSTRATYGRAFICZNYCH**

Pierwsze prace nad sformalizowaniem klasycznego cyklotemowego podziału litostratygraficznego cechsztynu rozpoczęły się niewiele lat po jego wprowadzeniu. Już w 1962 r. P. Suvejsdis (14) opublikował na Litwie główne tezy tego podziału. Prace te trwały do 1978 r. (15, 8). Osady cechsztynu utworzone w peryferycznej Zatoce Perybałtyckiej zostały podzielone na „swity”, będące odpowiednikami

formacji, a cyklotemy uzyskały rangę „horyzontów” (tab.). Charakterystyczną cechą tej formalizacji było utrzymanie zasad podziału cyklotemów oraz zaliczenie do jednej „swity” wszystkich ewaporatów danego cyklotemu, niezależnie od ich zmienności litologicznej.

W 1974 r. sformalizowano podział litostratygraficzny cechsztynu angielskiego. Początkowo nową litostratygrafię opracowano dla prowincji Yorkshire (9), a następnie rozszerzono na obszar Wielkiej Brytanii (10) oraz brytyjski sektor w południowej części Morza Północnego (11). W podziale tym, podobnie, jak na Litwie utrzymano zasadę wyróżniania cyklotemów, które uzyskały tu rangę grup. Główną różnicą było nadanie rangi formacji wszystkim podstawowym poziomom litologicznym cechsztynu, łącznie z poziomami ewaporatowymi. Nowy podział angielski w zasadzie mało różni się od tradycyjnego podziału cyklotemowego, poza nowym, sformalizowanym nazewnictwem. Większe różnice między obu podziałami występują w brzeżnej części basenu angielskiego, gdzie profile cechsztynu są silnie zredukowane stratygraficznie. Na tych obszarach podziały litostratygraficzne są silniej związane z lokalnymi zmianami litologii, a w mniejszym stopniu z cechsztyńskimi cyklotemami (10). Podobne problemy stratygraficzne występują również w brzeżnej części basenu, położonej w północnej części Morza Północnego w basenie Moray Firth. Wyróżniono tam węglanową formację Halibut i anhydrytową Turbot Bank, których górne granice zasięgu stratygraficznego w schemacie cyklotemowym są nie sprecyzowane (2, 18). Analogiczne trudności istnieją z określeniem zasięgu stratygraficznego węglanowej formacji Argyll wyróżnionej w centralnej części Morza Północnego w pobliżu Rowu Centralnego (2, 18).

Należy zwrócić uwagę, że w formalnym podziale litostratygraficznym na Morzu Północnym cały cechsztyln ma rangę grupy (2), czym różni się od podziału stosowanego na Wyspach Brytyjskich, gdzie rangę tę mają poszczególne cyklotemy cechsztyńskie (10). Oprócz formalnego podziału litostratygraficznego, na Morzu Północnym stosuje się równoległe nieformalny podział cyklotemowy. Dotyczy to centralnej części Morza Północnego w sektorach brytyjskim i norweskim (2, 17, 18).

W 1980 r. opublikowano propozycję formalizacji podziału stratygraficznego w basenie duńskim (1) oraz formalny podział w basenie holenderskim (13). Propozycja duńska jest bardzo zbliżona do podziału angielskiego i jest w zasadzie kopią podziału cyklotemowego, różniącą się tylko sformalizowaniem nazewnictwa. Inaczej rozwiązano ten problem w Holandii. W pełnym salinarnym wykształceniu, cechsztyln uzyskał tu rangę grupy, natomiast cyklotemy mają rangę formacji a poziomy litostratygraficzne tworzą ogniwa. Jest to główna różnica w stosunku do podziałów duńskiego i angielskiego, poza tym jest to również kopia podziału cyklotemowego. W brzeżnej części basenu holenderskiego (południowej) zredukowany stratygraficznie cechsztyln o słabo czytelnej cykliczności ma rangę formacji, która odpowiada dwom najstarszym cyklotemom i dolnej części trzeciego. Lokalny podział w basenie brzeżnym wynika z trudności w nawiązaniu do podziału cyklotemowego i jest klasycznym przykładem formalnego podziału litostratygraficznego.

Cyklotemowy podział litostratygraficzny cechsztynu nie został dotychczas sformalizowany w basenie niemieckim (NRD i RFN) i polskim. W Polsce podjęto ostatnio próbę formalizacji szczególnej, unikatowej w basenie cechsztyńskim litofacji zubrów, charakterystycznej dla najwyższego cechsztynu (20). W cyklotemie PZ4, w basenie polskim zaznaczył się wyraźny podział na dwie strefy o odmien-

nych litofacjach. Litofacja ilasto-solna, charakteryzująca się silną dyferencjacją poziomów czerwonych ilów i soli kamiennych występuje w brzeżnej części basenu. Jest to litofacja typowa, szeroko rozprzestrzeniona w innych częściach basenu cechsztyńskiego. Litofację zubrową stanowią kompleksy skał ilasto-solnych o miąższości od kilkudziesięciu do 150 m, między którymi występują serie czystych soli kamiennych. Zubry najwyższego cechsztynu osadziły się w centralnej części basenu polskiego, ulegającej silnej subsydencji, tworząc serię skał o miąższości do 400 m.

Ta odrębność litologiczna obu litofacji najwyższego cechsztynu, powodująca trudności w korelacji, stała się powodem opracowania lokalnego, formalnego podziału litostratygraficznego. Podstawą dla wydzielenia formacji była zaobserwowana w profilu charakterystyczna sekwencja serii zubrów i niezailonnych ewaporatów. Wyróżniono trzy formacje zubrów i dwie formacje czystych soli kamiennych. W obrębie formacji zubrów wydzielono ogniwa na podstawie wyodrębniania w nich pakietów skalnych różniących się stopniem zailenia. Dostrzeżenie tych sekwencji i ich regionalnego rozprzestrzenienia umożliwiło porównanie lokalnego podziału litostratygraficznego z podziałem cyklotemowym.

PODSUMOWANIE

Z analizy stosowanych metod formalizowania cyklotemowego podziału litostratygraficznego cechsztynu wynika ogólny wniosek, że w większości sformalizowanych podziałów narodowych utrzymano podstawową zasadę wyróżniania cyklotemów ewaporatowych. Różnice między tymi podziałami formalnymi a podziałem cyklotemowym polegają głównie na nazewnictwie; od mechanicznego sformalizowania nazw tradycyjnych poziomów cechsztyńskich (np. podział holenderski) do wprowadzenia nazw pochodzących od lokalnych jednostek geograficznych (np. podział angielski). Porównanie podziałów formalnych wskazuje na duże różnice w stosowaniu pojęcia formacji w stosunku do cyklotemów ewaporatowych i tradycyjnych poziomów litologicznych. W podziale holenderskim zastosowano to pojęcie do cyklotemów, co przy ich różnorodności litologicznej budzi uzasadnione zastrzeżenia. Znacznie bardziej zgodne z ogólnymi zasadami litostratygrafii jest nadanie rangi formacji podstawowym poziomom litologicznym cechsztynu, jak ma to miejsce w innych formalnych podziałach narodowych.

Większość formalnych podziałów, skonstruowanych na podstawie podziału cyklotemowego, nie ma merytorycznego uzasadnienia, ponieważ nie spełniają podstawowego zadania jakim jest ułatwienie korelacji litologicznej w doskonalszy sposób niż ich nieformalny pierwowzór – podział cyklotemowy. Formalizacja tego podziału wydaje się tylko spełnieniem wymagań formalnych, ponieważ nie ułatwia korelacji a niejednokrotnie ją utrudnia, przez wprowadzenie wielu nazw lokalnych oraz różnej hierarchii formalnych jednostek litostratygraficznych. Praktyka taka prowadzi do paradoksalnych sytuacji jak na Morzu Północnym, gdzie stosuje się obecnie pięć różnych podziałów litostratygraficznych a wystarczyłby jeden – cyklotemowy, uzupełniony jednym lokalnym podziałem formalnym. Mając na względzie podstawową zasadę ułatwiania korelacji litologicznej sądzę, że istnieje pełne uzasadnienie dla opracowania formalnych podziałów serii ewaporatowych w tych strefach basenu cechsztyńskiego, gdzie zmienność jest bardzo duża a cykliczność sedimentacji niejasna. Niezbędne są lokalne podziały litostratygraficzne w angiels-

KORELACJA PODZIAŁÓW LITOSTRATYGRAFICZNYCH CECHSZTYNU

B A S E N P O L S K I Strefa centralna				B A S E N N I E M I E C K I		B A S E N A N G I E L S K I Yorkshire Province					
R. Wagner i in. 1978 R. Wagner (w druku)				G. Richter-Bernburg 1955 W. Reichenbach 1970 K.C. Käding 1977, 1978		D.B. Smith 1974 D.B. Smith i inni 1974 D.B. Smith, A. Crosby 1979					
Formacja bałtycka				Strefa zubrów							
Trias ?	TP1										
PZ	PZ/TP1	Formacja rewalska									
P2	PZ4	PZ4c	PZ4d	PZ4e	Formacja Piławy	Ogniwo Nakfa	Bröckelschiefer	Nordhausen Folge	Saliferous-Marl Formation	Permian or Triassic	
						Ogniwo Wąlcza					
						Ogniwo Jastrowia					
						Ogniwo Piły					
	PZ4b	PZ4b	PZ4b	PZ4b	PZ4b	Formacja Korzytnicy	Ogniwo Złotowa	Friesland-Serie	Zechstein 5	Top Anhydrite FM.	Eskdale Group EZ5
							Ogniwo Mirostawca	Ohre-Steinsalz Na5	Ohre-Serie	EZ5 Evaporites FM.	
	PZ4a	PZ4a	PZ4a	PZ4a	PZ4a	Formacja Parsety	Ogniwo Kluczewa	Salzbröckenton	Zechstein 4	Upper Halite and Upper Potash FM.	Staintondale Group EZ4
							Ogniwo Kłuczewa	Aller-Steinsalz Na4	Aller-Serie	Upper Anhydrite FM.	
	P3	Cechsztyń 3 PZ3	PZ3	PZ3	PZ3	Formacja Jąbłowy	Ogniwo Drowna	Roter Salzton T4	Zechstein 3	Upper Carnallitic Marl FM.	Teesside Group EZ3
							Ogniwo Talcza	Leine-Steinsalz mit Kalisalz Na3	Leine-Serie	Boulby Halite and Boulby Potash	
Ogniwo Talcza							Hauptanhydrit A3		Billingham Main Anhydrite FM.		
Ogniwo Talcza							Plattendorfer Lomit Ca3		Upper Magnesian Limestone FM.		
Ogniwo Talcza							Grauer Salzton T3		Grey Mudstone FM.		
Ogniwo Talcza							Deckanhydrit A2r	Zechstein 2	Fordon Evaporites FM.		
Ogniwo Talcza							Decksteinsalz Na2r	Zechstein 2			
Ogniwo Talcza							Stassfurt-Kalisalz K2	Stassfurt-Serie			
Ogniwo Talcza							Stassfurt-Steinsalz Na2				
P4							Cechsztyń 2 PZ2	PZ2	PZ2	PZ2	
	Ogniwo Talcza	Stassfurtcarbon. Ca2									
	Ogniwo Talcza	Ob. Werra-Anhydrit A1o									
	Ogniwo Talcza	Werra-Steinsalz Na1									
	Ogniwo Talcza	Unt. Werra-Anhydrit A1u									
	Ogniwo Talcza	Werracarbonate Ca1									
	Ogniwo Talcza	Kupferschiefer T1									
	Ogniwo Talcza	Lower Magnesian Limestone FM.									
	Ogniwo Talcza	Marl Slate FM.									
	Ogniwo Talcza	Don Group EZ1									
P4?		Czerwony spągowiec				Rotliegendes	Yellow Sands FM.	Lower			

skiej prowincji Durham, basenie Moray Firth na Morzu Północnym oraz basenie brzeżnym w Holandii. Na tej samej zasadzie opracowano w Polsce lokalny podział serii zubrów. Istnieją również potrzeby opracowania takich podziałów w Górach Świętokrzyskich i niektórych strefach obszaru przedsubdeckiego.

W basenie cechsztyńskim podstawowym, nadrzędnym podziałem litostratygaficznym powinien pozostać nieformalny podział cyklotomowy. Formalne podziały litostratygaficzne, tworzone wyjątkowo, dla lokalnych obszarów o niejasnej cykliczności sedimentacji powinny współistnieć z podziałem cyklotomowym, mając status podrzędnych podziałów litostratygaficznych.

L I T E R A T U R A

1. Clark D.N., Tallbacka L. – The Zechstein deposits of southern Denmark. [In:] H. Füchtbauer,

T. Peryt (red.): The Zechstein Basin with Emphasis on Carbonate Sequences – Contr. to Sedimentol. 1980 no. 9.

2. Deegan C.E., Scull B.J. – A standard lithostratigraphic nomenclature for the Central and Northern North Sea. Inst. Geol. Sci. Report 77/25, 1977.
3. Käding K.C. – Salinaformation des Zechstein. Erl. geol. Kt, Niedersachsen 1:25 000, Bl. 4323 Uslar. Hannover 1977.
4. Käding K.C. – Die Grenze Zechstein (Buntsandstein in Hessen Nordbayern und Baden – Württemberg. Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. 60 1978.
5. North American Commission on stratigraphic Nomenclature – North American Stratigraphic Code. AAPG Bull. 1983 no. 5.
6. Reichenbach W. – Die lithologische Gliederung der recessiven Folge von Zechstein 2–5 in ihrer Beckenausbildung – Probleme der Grenzziehung und

CORRELATION OF LITHOSTRATIGRAPHIC SUBDIVISION OF THE ZECHSTEIN

CENTRALNE MORZE PÓŁNOCNE Sektor brytyjski (Sektor norw.) Facies brzeżnej basenu (Centrum basenu)		B A S E N D U Ń S K I	B A S E N H O L E N D E R S K I Basen centralny Basen brzeżny		SYNEKLIZA PERYBAŁTYCKA Z S R R		
J.M.C. Taylor 1981 C.E. Deegan, B.J. Scull 1977		D.N. Clark, L. Tallbacka 1980		Stratigraphic Nomenclature of the Netherlands 1980		P.J. Suvejsdis 1962, 1975 Reszenija..... 1978	
Smith Bank Formation		Bunter Shale Formation		Basal Buntsandstein Member		Niamunskaja svita	
TRIASSIC GROUP		Z-5 Upper Anhydrite FM. Z-5 Salt Formation		Zechstein-5 Group		Lower Buntsandstein Formation	
		Z-5 Lower Anhydrite FM. (Z-5 Shale)		Zechstein-5 Group		Lower Germanic Trias Group	
Z-4 Salt Formation		Z-4 Anhydrite FM. (Z-4 Shale)		Zechstein-4 Group		Z 4 Salt Member	
Z-3 Salt Formation		Z-3 Anhydrite FM. Z-3 Carbonate FM. (Z-3 Shale)		Zechstein-3 Group		Z 3 Salt Member	
Z-2 Upper Anhydrite FM.		Z-2 Salt Formation		Zechstein-2 Group		Z 2 Roof Anhydrite Mbr.	
Z-2 Lower Anhydrite FM.		Z-2 Lower Anhydrite FM.		Zechstein-2 Group		Z 2 Salt Member	
Z-2 Carbonate FM.		Z-2 Carbonate FM.		Zechstein-2 Group		Z 2 Basal Anhydrite Mbr. Z 2 Carbonate Mbr.	
Z-1 Upper Anhydrite Mbr.		Z-1 Salt Mbr.		Zechstein-1 Group		Z 1 Upper Anhydrite Mbr.	
Z-1 Middle Carbonate Mbr.		Z-1 Lower Anhydrite Mbr.		Zechstein-1 Group		Z 1 Salt Member	
Z-1 Lower Anhydrite Mbr.		Z-1 Carbonate FM. (Z-1 Shale)		Zechstein-1 Group		Z 1 Lower Anhydrite Mbr.	
Z-1 Carbonate FM.		Coppershale Mbr.		Zechstein-1 Group		Z 1 Carbonate Mbr.	
Kupferschiefer Formation		Coppershale Mbr.		Zechstein-1 Group		Coppershale Mbr.	
Auk Formation		Silverpit Claystone Formation		Slochteren Sandstone Formation		Piarlojskaja svita	
Fraserburgh FM.		Rotliegendes / Metamorphic Basement Rocks		Slochteren Sandstone Formation		Kavanijskaja svita	
Rotliegendes Group		Rotliegendes / Metamorphic Basement Rocks		Slochteren Sandstone Formation		Kavanijskaja svita	
Turbot Bank Formation		Z-4 Salt Formation		Zechstein-4 Group		Z 4 Salt Member	
Argyll FM.		Z-4 Anhydrite FM. (Z-4 Shale)		Zechstein-4 Group		Z 4 Salt Member	
Cykle ewaporatowe Z1-Z4		Z-3 Salt Formation		Zechstein-3 Group		Z 3 Salt Member	
Cykle ewaporatowe Z1-Z4		Z-3 Anhydrite FM.		Zechstein-3 Group		Z 3 Main Anhydrite Mbr.	
		Z-3 Carbonate FM. (Z-3 Shale)		Zechstein-3 Group		Z 3 Carbonate Mbr. Grey Salt Clay Mbr.	
		Z-2 Upper Anhydrite FM.		Zechstein-2 Group		Z 2 Roof Anhydrite Mbr.	
		Z-2 Salt Formation		Zechstein-2 Group		Z 2 Salt Member	
		Z-2 Lower Anhydrite FM.		Zechstein-2 Group		Z 2 Basal Anhydrite Mbr.	
		Z-2 Carbonate FM.		Zechstein-2 Group		Z 2 Carbonate Mbr.	
		Z-1 Upper Anhydrite Mbr.		Zechstein-1 Group		Z 1 Upper Anhydrite Mbr.	
		Z-1 Salt Mbr.		Zechstein-1 Group		Z 1 Salt Member	
		Z-1 Middle Carbonate Mbr.		Zechstein-1 Group		Z 1 Lower Anhydrite Mbr.	
		Z-1 Lower Anhydrite Mbr.		Zechstein-1 Group		Z 1 Carbonate Mbr.	
		Z-1 Carbonate FM. (Z-1 Shale)		Zechstein-1 Group		Coppershale Mbr.	
Turbot Bank Formation		Z-4 Salt Formation		Zechstein-4 Group		Z 4 Salt Member	
Argyll FM.		Z-4 Anhydrite FM. (Z-4 Shale)		Zechstein-4 Group		Z 4 Salt Member	
Cykle ewaporatowe Z1-Z4		Z-3 Salt Formation		Zechstein-3 Group		Z 3 Salt Member	
Cykle ewaporatowe Z1-Z4		Z-3 Anhydrite FM.		Zechstein-3 Group		Z 3 Main Anhydrite Mbr.	
		Z-3 Carbonate FM. (Z-3 Shale)		Zechstein-3 Group		Z 3 Carbonate Mbr. Grey Salt Clay Mbr.	
		Z-2 Upper Anhydrite FM.		Zechstein-2 Group		Z 2 Roof Anhydrite Mbr.	
		Z-2 Salt Formation		Zechstein-2 Group		Z 2 Salt Member	
		Z-2 Lower Anhydrite FM.		Zechstein-2 Group		Z 2 Basal Anhydrite Mbr.	
		Z-2 Carbonate FM.		Zechstein-2 Group		Z 2 Carbonate Mbr.	
		Z-1 Upper Anhydrite Mbr.		Zechstein-1 Group		Z 1 Upper Anhydrite Mbr.	
		Z-1 Salt Mbr.		Zechstein-1 Group		Z 1 Salt Member	
		Z-1 Middle Carbonate Mbr.		Zechstein-1 Group		Z 1 Lower Anhydrite Mbr.	
		Z-1 Lower Anhydrite Mbr.		Zechstein-1 Group		Z 1 Carbonate Mbr.	
		Z-1 Carbonate FM. (Z-1 Shale)		Zechstein-1 Group		Coppershale Mbr.	
Kupferschiefer Formation		Coppershale Mbr.		Zechstein-1 Group		Coppershale Mbr.	
Auk Formation		Silverpit Claystone Formation		Slochteren Sandstone Formation		Piarlojskaja svita	
Fraserburgh FM.		Rotliegendes / Metamorphic Basement Rocks		Slochteren Sandstone Formation		Kavanijskaja svita	
Rotliegendes Group		Rotliegendes / Metamorphic Basement Rocks		Slochteren Sandstone Formation		Kavanijskaja svita	

Parallelsierung. Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss. A. Geol. Paläont. 1970 H. 4.

- Richter-Bernburg G. — Stratigraphische Gliederung des deutschen Zechsteins. Z. deutsch. geol. Ges. 1955 Bd. 105.
- Rieszenija Mieżwiedomstwiennogo regionalno-stratigraficzeskogo sowieszczanija po razrabotkie unificirowannyh stratigraficzskich schiem pribajtiki 1976. Mieżwiedomstwiennyj stratigraficzskiej Komitet SSSR. Leningrad 1978.
- Smith D.B. — Permian. [In:] D.H. Rayner, I.E. Hemingway (eds.) The Geology and Mineral Resources of Yorkshire. Yorkshire Geological Society. Leeds 1974.
- Smith D.B., Brunstrom R.G.W. et al. — Correlation of the Permian rocks of the British Isles. Spec. Rep. Geol. Soc. 1974 no. 5.
- Smith D.B., Crosby A. — The Regional and

Stratigraphical Context of Zechstein 3 and 4 Potash Deposits in the Sector of the Southern North Sea and Adjoining Land Areas. Economic Geology 1979 vol. 74.

- Smith D.B. — The evolution of the English Zechstein Basin. [In:] Proceedings of the Inter. Symp. on Centr. Europ. Permian. Jabłonna, Warsaw 1978.
- Stratigraphic Nomenclature of the Netherlands (Nederlandse Aardolie Maatschappij B.A. & Rijks Geologische Dienst) — Verh. Kon. Ned. Geol. en Mijnbouwk. Gen. 32, 1980.
- Suvejsdis P.J. — Stratigrafija piermskich otłożenij Polsko-Litowskoj sinieklizy po nowym paleontologiczeskim matieriałam. Naucz. soobszcz. institut. geol. i geogr. AN Lit. SSR., geol i geogr. 1962 t. XIV, wyp. 1.
- Suvejsdis P.J. (red.) — Piermskaja sistemiema pribajtiki (fauna i stratigrafija). Tr. Lit. NIGRI 1975 wyp. 29.

16. Szyperko-Teller A. — Trias dolny w północno-wschodniej Polsce. Pr. Inst. Geol. XCI. 1979.
17. Taylor J.C.M., Colter V.S. — Zechstein of the English sector of the Southern North Sea Basin. [In:] A.W. Woodland (ed.) Petroleum and the Continental Shelf of North-West Europe. vol. I Geology — Inst. Pet. London 1975.
18. Taylor J.C.M. — Zechstein facies and petroleum prospects in the Central and Northern North Sea. [In:] L.V. Illing, C.D. Hobson (eds.): Petroleum Geology of the Continental Shelf of North-West Europe — Heyden and Son for Inst. Pet. London 1981.
19. Wagner R., Piątkowski T.S., Peryt T.M. — Polski basen cechsztyński. Prz. Geol. 1978 nr 12.
20. Wagner R. — Cechsztyń. [In:] A. Raczyńska (red.) — Budowa geologiczna wału pomorskiego i jego podłoża. Pr. Inst. Geol. (w druku).

SUMMARY

The works aimed at establishing a formal lithostratigraphic subdivision of the Zechstein with reference to the principles of cyclicity of evaporites were initiated in Lithuania in 1962. Subsequently there were formalized subdivisions of the strata in England (in 1974) and northern North Sea (in British sector in 1977, and the Danish and Dutch in 1980), whereas the traditional subdivision into cyclothems is still applied in FRG, GDR, Poland and central parts of the Zechstein Basin in the North Sea (British and Norwegian sectors). A new, formal subdivision was recently proposed for a unique zuber facies of the uppermost Zechstein in central parts of the Polish sedimentary basin (Table).

The analysis shows that the above formal lithostratigraphic subdivisions were established using the previously accepted informal subdivisions into cyclothems and often differ from the former in ascribing formal status to the traditional names only (as in the case of the Dutch subdivision). It should be also noted that the formal subdivisions established in individual countries differ in ranks ascribed to lithostratigraphic horizons. In the British and Danish subdivisions the group rank is given to the carbonate-evaporitic cyclothems, and that of the formations — to major lithostratigraphic zones, and in the Dutch subdivision, the rank of group is given to the Zechstein, that of formation — to cyclothems, and that of members — to lithological horizons.

The Zechstein cyclothems are characterized by facies markedly uniform throughout the whole central part of the European Basin. Therefore, establishing of formal subdivision seems pointless when aimed to match formal requirements only. The best example is that of the North Sea where instead of one subdivision (into cyclothems) there are used 5 different formal ones. The need for establishment of formal local subdivisions, coexisting with the traditional subdivision into cyclothems, may arise in the case

of marginal parts of the Zechstein Basin. In these areas the variability in lithology is very high and the cyclicity of sedimentation often difficult to trace. Therefore, the use of formal local subdivisions may be justified in the case of marginal zone of the basin in England, NW part of the North Sea, the Fringe Basin (Netherlands), and the unique zuber lithofacies in Poland.

РЕЗЮМЕ

Первые работы по оформлению классического литостратиграфического разделения цехштейна, разработанного по принципам цикличности эвапоритов, были проведенные в 1962 г. на Литве. Потом поочередно было оформлено это разделение во Великобритании, (1974 г.), северной части Северного моря (британский сектор — 1977 г.), Дании (1980) и Голландии (1980). Традиционное разделение по циклотемам сохранилось в Федеративной Республике Германии, Германской Демократической Республике, Польше и в центральной части цехштейнового бассейна на Северном море в британском и норвежском секторах. За последнее время в Польше было предложено новое, формальное деление самого верхнего цехштейна для уникальной литофации зубров, распространенной в центральной части польского седиментационного бассейна (таб.).

Из анализа существующих формальных литостратиграфических делений видно, что они разработаны на основании неформального разделения по циклотемам, отличаясь от него часто только оформлением традиционного номенклатуры, нпр. голландское деление. Кроме того значение литостратиграфических горизонтов определено по-разному в отдельных народных делениях. В британском и датском разделениях карбонатные эвапоритные циклотемы имеют ранг групп, а основные литостратиграфические горизонты — ранг формаций. В голландском делении ранг группы имеет цехштейн, ранг формации — циклотемы, а литологические горизонты — ранг звеньев.

Цехштейновые циклотемы характеризуются большой унификацией фации во всей центральной части европейского бассейна и нет мериторического обоснования для оформления этого разделения только для выполнения формальных требований. Это приводит к парадоксальной ситуации, как на Северном море, где существует пять разных формальных разделений вместо одного — по циклотемам.

Зато в береговых зонах цехштейнового бассейна, где литологическая изменчивость очень большая, а цикличность седиментации часто неясная, может существовать необходимость образования местных формальных разделений, существующих рядом с традиционным делением по циклотемам. Так что обоснованным является применение местных формальных делений для береговой зоны бассейна в Англии, в СЗ части Северного моря и бассейна Фринге в Голландии, а также для уникальной литофации зубров в Польше.