

Sylwester MAREK

Mapy paleomiąższości i facji oraz mapy paleotektoniczne epikontynentalnego permu i mezozoiku w Polsce

Przedstawiono uwagi metodyczne do permsko-mezozoicznych map paleomiąższości i facji oraz map paleotektonicznych, stanowiących podstawowy materiał ilustracyjny do artykułów zawartych w niniejszym zeszycie *Kwartalnika Geologicznego*. Mapy paleomiąższości i facji, obrazujące krótkie okresy, zawierają rekonstrukcję miąższości w strefach erozji epigenetycznej oraz analizę granic stref subsydencji i stref regionalnych przyrostów miąższości, luk sedymentacyjnych, a także głównych etapów transgresywnych i regresywnych. Zmienność litofacjalną osadów przedstawiono przy wykorzystaniu metod ilościowych – współczynnikowych według diagramów klasyfikacyjnych dwu- i trójskładnikowych. Mapy paleotektoniczne, obrazujące dłuższe okresy, równoznaczne z zasadniczymi etapami ewolucji geologicznej, prezentują wyniki analizy miąższościowej i formacyjnej przerw i niezgodności oraz aktywności tektonicznej. Pokrywa osadowa permu-mezozoiku Polski najlepiej daje się rozdzielić według zasady dużych cykli sedymentacyjnych, obejmujących stadia transgresywne, inundacyjne i regresywne.

WSTĘP

W 1981 r. w Zakładzie Geologii Regionalnej Obszarów Platformowych Instytutu Geologicznego zaprojektowano wykonanie atlasu map wglębnej budowy geologicznej, który ma wchodzić w skład nowej syntezy geologicznej obszaru platformowego Polski. Przy opracowaniu szczegółowego programu atlasu oparto się na *Programie atlasu map wglębnej budowy geologicznej Polski* (zagadnienia paleogeografii, paleotektoniki i tektoniki) opracowanym przez R. Dadleza i M. Pajchlową w 1977 r. W programie tym dokonano korekt i uzupełnień, głównie w zakresie map paleotektonicznych i paleogeologicznych, na podstawie dyskusji, jakie przeprowadzono w licznym gronie pracowników Zakładu Geologii Regionalnej Obszarów Platformowych, Zakładu Stratygrafii, Tektoniki i Paleogeografii oraz Zakładu Geologii Złóż Ropy i Gazu. Główną treścią atlasu jest zestaw map paleomiąższości i facji dla możliwie krótkich odcinków czasu oraz map obrazujących dłuższe etapy ewolucji geologicznej i momenty zwrotne tej ewolucji zarówno

no w aspekcie dynamicznym (mapy paleotektoniczne), jak i statycznym (mapy paleogeologiczne, tektoniczne i strukturalne).

Dla permsko-mezozoicznego kompleksu strukturalnego obszaru platformowego Polski w latach 1981–1986 wykonano 50 map paleomiąższości i facji w skali 1:500 000 i 12 map paleotektonicznych w skali 1:1 000 000 (S. Marek i in., 1983, 1984, 1985, 1986).

Przy konstrukcji tych map wykorzystano doświadczenia z wielu opracowań kartograficznych (*Atlas litologiczno-paleogeograficzny...*, 1974, 1975; *Atlas litofacjalno-paleogeograficzny...*, 1978; *Atlas geologiczny Polski*, 1968; *Mapa tektoniczna cechetyńsko-mezozoicznego...*, 1980), a także opracowania tektoniczne i metodyczne (W.J. Chain, 1974; W. Jaroszewski i in., 1985; Z. Kotański, 1983; Z. Kotański, J. Sokołowski, 1971). Zespół autorski składał się z kilkudziesięciu pracowników Instytutu Geologicznego i Górnictwa Naftowego, przy czym redaktorami map byli: J. Pokorski (czerwony spągowiec), R. Wagner (cechsztyń), A. Szyperko-Teller (trias dolny), I. Gajewska, Z. Deczkowski (trias środkowy i górny), Z. Deczkowski, M. Franczyk (jura dolna), K. Dayczak-Calikowska (jura środkowa), T. Niemczycka (jura górna), S. Marek (kreda dolna), M. Jaskowiak-Schoeneichowa (kreda górna). Kierownikiem zespołu był S. Marek, a weryfikatorami map Z. Kotański i A. Witkowski.

Mapy paleomiąższości i facji oraz mapy paleotektoniczne, odpowiednio pomniejszone i zgeneralizowane, stanowią podstawowy materiał ilustracyjny do zawartych w niniejszym tomie *Kwartalnika Geologicznego* artykułów, dotyczących rozwoju miąższościowo-facjalnego i paleotektonicznego permu i mezozoiku.

MAPY PALEOMIĄŻSZOŚCI I FACJI

Mapy paleomiąższości i facji, obrazujące krótkie okresy, prezentują paleomiąższości osadów i litofacje. Wymagały one dokonania weryfikacji profilów wiertniczych, rekonstrukcji miąższości w strefach erozji epigenetycznej, analizy granic stref subsydencji i stref regionalnych przyrostów miąższości, luk sedymentacyjnych oraz głównych etapów transgresywnych i regresywnych. Wykorzystano interpretacje geologiczne i tektoniczne map i przekrojów sejsmicznych, przedstawione w licznych opracowaniach regionalnych i na *Mapie tektonicznej cechetyńsko-mezozoicznego kompleksu...* (1980). Uwzględniono także realizowane jednocześnie z mapami syntetyczne profile stratygraficzne jednostek regionalnych Nizżu Polskiego oraz monografie stratygraficzno-paleontologiczne zespołów skamieniałości, wreszcie monografie petrograficzno-sedymentologiczne.

Podstawowym materiałem dla analizy miąższościowej i litofacjalnej były przede wszystkim profile litologiczno-stratygraficzne otworów wiertniczych, opracowane na podstawie próbek rdzeniowych i okruchowych oraz interpretacji geofizyki wiertniczej.

Rekonstrukcja paleomiąższości w strefach całkowitego lub częściowego zdarcia osadów w wyniku erozji epigenetycznej pozwoliła na odtworzenie pierwotnych granic basenów sedymentacyjnych i ich związku z innymi basenami europejskimi.

W obszarach z pełnym lub prawie pełnym profilem osadów zmienność litofacjalną przedstawiono z wykorzystaniem metod ilościowych – współczynnikowych, według diagramów klasyfikacyjnych dwu- i trójskładnikowych. W strefach erozji epigenetycznej, częściowej lub całkowitej, rekonstrukcje litofacjalne mają charakter jakościowy.

Przy konstrukcji map paleomiąższości i facji oraz map paleotektonicznych szeroko korzystano z wyrównawczych przekrojów paleotektonicznych.

MAPY PALEOTEKTONICZNE

Mapy paleotektoniczne w przeciwieństwie do map paleomiąższości i facji obrazują dłuższe okresy, równoznaczne z zasadniczymi etapami ewolucji geologicznej. Prezentują one wyniki analizy miąższości, obejmującej procesy subsydencji oraz przerw i niezgodności (izopachyty sumaryczne z rekonstrukcją w strefach erozji, wybrane zasięgi transgresywne i regresywne), wyniki analizy środowiska paleotektonicznego – asocjacji litologicznych i wreszcie podział na regiony paleotektoniczne.

Mapy paleotektoniczne zawierają zatem następujące zasadnicze elementy: paleoizopachyty sumaryczne (interpretowane jako paleoizohipsy), niektóre pierwotne zasięgi zbiornika sedymentacyjnego, asocjacje litologiczne oraz określone paleostruktury pozytywne i negatywne o zasięgu regionalnym i lokalnym.

ANALIZA MIĄŻSZOŚCI

Paleoizopachyty sumaryczne zostały odwzorowane metodą superpozycji dodatniej map paleomiąższości poszczególnych jednostek stratygraficznych wchodzących w skład rozpatrywanych kompleksów. Uzyskane tą drogą mapy sumarycznych paleomiąższości – przy uproszczonym założeniu, że w zasadzie subsydencja była kompensowana przez sedymentację – traktuje się jako mapy paleostrukuralne, odzwierciedlające układy strukturalne spągu kompleksów w momencie zakończenia ich sedymentacji. Z jednej strony przyjmuje się, że okresy subsydencji niekompensowej przez sedymentację były tak krótkie, że nie miały dominującego wpływu na sumaryczną miąższość osadów pełnego cyklu sedymentacyjno-tektonicznego. Z drugiej strony istotne jest, że maksymalne miąższości nie zawsze pokrywają się z maksymalnymi strefami subsydencji, jak w przypadku wapieni rafowych. Odtworzone miąższości pierwotne, ilustrujące proces subsydencji, są także obciążone błędem wynikającym z nieuwzględnienia zjawisk kompaktacji. W analizie miąższościowej szczególną uwagę poświęcono strefom ostrych gradientów miąższości oraz lukom sedymentacyjnym i erozyjnym wczesno- i późnoepigenetycznym jako wyrazom synsedymencyjnej aktywności tektonicznej.

ANALIZA FORMACYJNA

Asocjacje i subasocjacje litologiczne, wyróżnione drogą analizy formacyjno-facjalnej, charakteryzują określone stadia platformowego cyklu tektonicznego w różnych etapach rozwojowych permu i mezozoiku. Reprezentują one zespoły facji odznaczające się charakterystycznymi cechami litologicznymi i powstałe w określonych warunkach reżimu sedymentacyjno-tektonicznego.

Wyróżnione asocjacje i subasocjacje litologiczne zaznaczone zostały na mapach umieszczonych obok mapy głównej.

REGIONALIZACJA PALEOTEKTONICZNA

Regionalizacja paleotektoniczna, będąca wynikiem analizy miąższościowej, formacyjnej, przerw i niezgodności oraz aktywności tektonicznej, jest syntezą paleotektonicznego rozwoju basenu sedymentacyjnego w określonym stadium cyklu diastroficznego. Jej podstawą jest obraz paleostrukuralny (odtworzony na podstawie sumarycznych paleoizopachyt), odzwierciedlający przebieg subsydencji kompensowanej przez sedymentację, uwarunkowany przede wszystkim synsedymentacyjnymi ruchami pionowymi bloków podłoża. Odwzorowane obrazy ukształtowania powierzchni spągowej rozpatrywanych kompleksów oraz znajomość rozwoju sedymentacyjno-facjalnego umożliwiły dokonanie regionalizacji paleotektonicznej i wydzielenie na mapach paleostruktur pozytywnych i negatywnych o zasięgu regionalnym i lokalnym.

Należy podkreślić, że autorzy mieli poważne trudności w terminologii wyróżnionych jednostek paleotektonicznych. Dotychczas bowiem nie wypracowano jednolitej terminologii paleotektonicznej i stosowane są równocześnie terminy tektoniczne, geomorfologiczne, geograficzne, a nawet batymetryczne. Wydaje się, że przyjęta metoda rekonstrukcji paleotektonicznej, oparta głównie na analizie miąższościowej, formacyjnej oraz przerw i niezgodności, przemawia za stosowaniem dla paleostruktur terminów przede wszystkim tektoniczno-geomorfologicznych. Dla ujednoczenia i stworzenia możliwości porównywania ze sobą poszczególnych map paleotektonicznych opracowano podstawowe słownictwo dla głównych wyróżnionych na mapach form paleostrukuralnych (tab. 1). Autorzy zdają sobie sprawę, że przedstawiona tutaj propozycja terminologiczna jest jedynie próbą porządkowania terminologii paleotektonicznej. Istnieje konieczność dalszych prac nad propozycjami terminów dla wszelkiego rodzaju paleostruktur, przy czym sprawę komplikuje fakt, że te same terminy w różnych słownikach i monograficznych pracach tektonicznych rozumiane są często w innym sensie.

TERMINY PALEOTEKTONICZNE

Struktura pozytywna (podniesiona) – obszar odznaczający się mniejszym stopniem subsydencji kompensowanej przez sedymentację w stosunku do obszarów otaczających.

Struktura negatywna (obniżona) – obszar odznaczający się większym stopniem subsydencji kompensowanej przez sedymentację w stosunku do obszarów otaczających.

STRUKTURY IZOMETRYCZNE

Wyniesienie – duża struktura pozytywna o regionalnym zasięgu, szerokokopromienna, rozmaitego kształtu od niemal izometrycznego do silnie wydłużonego, odznaczająca się małą i w zasadzie słabo zróżnicowaną subsydencją. W jej obrębie nielicznie występują struktury niższego rzędu przede wszystkim pozytywne, a podrzędnie negatywne. Przeciwnieństwo – obniżenie.

Obniżenie – duża struktura negatywna o regionalnym zasięgu, szerokokopromienna, rozmaitego kształtu od niemal izometrycznego do silnie wydłużo-

Tabela 1

Terminologia paleotektoniczna

Rozmiary struktur	Struktury										
	izometryczne		wydłużone		zuskokowane		niezamknięte		jedno-skrzydłowe	wiążące	
	pozytywne	negatywne	pozytywne	negatywne	pozytywne	negatywne	pozytywne	negatywne		pozytywne	negatywne
Duże	wyniesienie	obniżenie	wyniesienie wał (garb)	obniżenie bruzda							
Małe	kopuła	misa	elewacja strukturalna	depresja strukturalna	zrąb synsedymencyjny półzrąb synsedymencyjny	rów synsedymencyjny półrów synsedymencyjny	nos strukturalny	zatoka strukturalna	taras strukturalny monoklina skarpa strukturalna	przełęcz strukturalna	cieśnina strukturalna

nego, odznaczająca się wzmoczoną, ale w zasadzie słabo zróżnicowaną subsydencją. W jej obrębie nielicznie występują struktury niższego rzędu, przede wszystkim negatywne, a podrzędnie pozytywne. Przeciwieństwo – wyniesienie.

K o p u ł a – mała struktura pozytywna, niemal izometrycznego kształtu, o średnicy od kilku do kilkudziesięciu kilometrów. Jest to izometryczna odmiana elewacji. Przeciwieństwo – misa.

M i s a – mała struktura negatywna niemal izometrycznego kształtu, o średnicy od kilku do kilkudziesięciu kilometrów. Jest to izometryczna odmiana depresji. Przeciwieństwo – kopuła.

STRUKTURY WYDŁUŻONE

W a ł (garb) – duża struktura pozytywna, o regionalnym zasięgu na ogół silnie wydłużona, odznaczająca się względnie małą, ale lokalnie wyraźnie zróżnicowaną subsydencją. W jego obrębie obok struktur pozytywnych niższego rzędu mogą podrzędnie występować struktury negatywne. Wał osiąga kilkaset i więcej kilometrów długości. Można wymiennie stosować termin garb, szczególnie w przypadkach mniejszych jednostek, w obrębie których występują przede wszystkim struktury pozytywne niższego rzędu. Przeciwieństwo – bruzda.

B r u z d a – duża struktura negatywna, silnie wydłużona o regionalnym zasięgu, odznaczająca się wyraźnie większym stopniem subsydencji w stosunku do obszarów otaczających. Bruzda osiąga od kilkudziesięciu do kilkuset kilometrów długości. W obrębie bruzdy występują strefy wzmoczonej subsydencji. Podrzędnie mogą także występować struktury pozytywne. Przeciwieństwo – wał (garb).

E l e w a c j a s t r u k t u r a l n a – mała struktura pozytywna, wydłużona, niekiedy nieregularnego kształtu, o długości na ogół od kilku do kilkudziesięciu kilometrów, czasem nawet przekraczającej 100 km. Elewacje mogą mieć proporcje brachyantklin lub antyklin linijskich. Przeciwieństwo – depresja strukturalna.

D e p r e s j a s t r u k t u r a l n a – mała struktura negatywna, wydłużona, niekiedy nieregularnego kształtu, o długości na ogół od kilku do kilkudziesięciu kilometrów, a nawet niezwykle rzadko przekraczającej 100 km. Depresje mogą mieć proporcje brachysynklin lub synklin linijskich. Przeciwieństwo – elewacja strukturalna.

STRUKTURY ZUSKOKOWANE

Z r ą b s y n s e d y m e n t a c y j n y – długa i wąska struktura pozytywna ograniczona z obu stron synsedymentacyjnymi uskokami lub fleksurami, sięgająca setki kilometrów długości. Przeciwieństwo – rów synsedymentacyjny.

R ó w s y n s e d y m e n t a c y j n y – długa i wąska struktura negatywna ograniczona z obu stron synsedymentacyjnymi uskokami lub fleksurami, sięgająca setki kilometrów długości. Przeciwieństwo – zrąb synsedymentacyjny.

P ó ł z r ą b s y n s e d y m e n t a c y j n y – na ogół wydłużona wąska struktura pozytywna, ograniczona z jednej strony synsedymentacyjnym uskokiem lub fleksurą. Długość półzrębu może osiągać od kilku do kilkudziesięciu kilometrów. Jest to odmiana zrębu. Przeciwieństwo – półrów synsedymentacyjny.

P ó ł r ó w s y n s e d y m e n t a c y j n y – na ogół wydłużona i wąska struktura negatywna, ograniczona z jednej strony sedymentacyjnym uskokiem lub fleksurą. Półrów może mieć długość od kilku do kilkudziesięciu kilometrów. Jest to odmiana rowu. Przeciwieństwo – półzrąb synsedymentacyjny.

STRUKTURY NIEZAMKNIĘTE

N o s s t r u k t u r a l n y – wypukła struktura wyrastająca z nadrzędnej nachylonej powierzchni strukturalnej.

Z a t o k a s t r u k t u r a l n a – wklęsła struktura wcinająca się w nadrzędną pochyloną powierzchnię strukturalną.

STRUKTURY JEDNOSKRZYDŁOWE

T a r a s s t r u k t u r a l n y – struktura odznaczająca się mało zróżnicowaną, niemal jednakową subsydencją, wyrażoną słabym nachyleniem powierzchni i silnym rozrzedzeniem paleoizohips.

M o n o k l i n a – struktura odznaczająca się niewielką, jednostajnie zwiększającą się subsydencją wyrażoną jednokierunkowym niezbyt dużym nachyleniem powierzchni i rozrzedzeniem paleoizohips o prawie równoległym przebiegu. W obrębie monokliny mogą występować pozytywne i negatywne struktury niższego rzędu.

S k a r p a s t r u k t u r a l n a – struktura odznaczająca się dużą jednostajnie zwiększającą się subsydencją wyrażoną dużym jednokierunkowym nachyleniem powierzchni i zagęszczeniem paleoizohips.

STRUKTURY WIĄŻĄCE

P r z e l ę c z s t r u k t u r a l n a – struktura pozytywna, wąska, łącząca dwie sąsiadujące elewacje.

C i e ś n i n a s t r u k t u r a l n a – struktura negatywna, wąska, łącząca dwie sąsiadujące depresje.

GŁÓWNE RYSY ROZWOJU PALEOTEKTONICZNEGO
KOMPLEKSU PERMSKO-MEZOZOICZNEGO

Górotwórczość waryscyjska wycisnęła silne piętno paleogeograficzne na rozpoczynającej się sedimentacji permskiej. Z jednej strony wyniesiony i sztywny kraton Europy Wschodniej, z drugiej – pasmo waryscyjskie o stosunkowo świeżej rzeźbie utworzyły ramy permskich basenów sedimentacyjnych (fig. 1). W tych ramach, głównie na północ od Sudetów, odbywała się w dolnym czerwonym spągowcu sedimentacja kontynentalna, zasypująca osadami świeży jeszcze relief powarysycyjski. W okresie tym tworzyły się pokrywy skał kwaśnych i zasadowych.

Na początku górnego czerwonego spągowca – saksonu, w wyniku fazy saalskiej zmienia się dość drastycznie oblicze paleotektoniczne, ujawniają się zróżnicowane tendencje subsydencji określonych stref, które będą motywem przewodnim rozwoju paleotektonicznego aż do kredy górnej. W saksonie, na styku platformy prekambryjskiej i paleozoicznej, ujawniła się subsydenalna, sedimentacyjna bruzda środkowopolska, związana ze strefą tektoniczną Teisseyre'a-Tornquista (niezależnie od rozumienia tego pojęcia – patrz J. Znosko, 1979, 1981; R. Dadlez, 1982). R. Dadlez (1982) przyjmuje, że strefa ta ogranicza bruzdę środkowopolską od północnego wschodu, natomiast J. Znosko (1979, 1981) uważa, że strefa T-T ujawnia się w permo-mezozoiku właśnie jako sedimentacyjna bruzda środkowopolska. W niej będą się gromadzić osady cechsztynu i mezozoiku o największej miąższości.

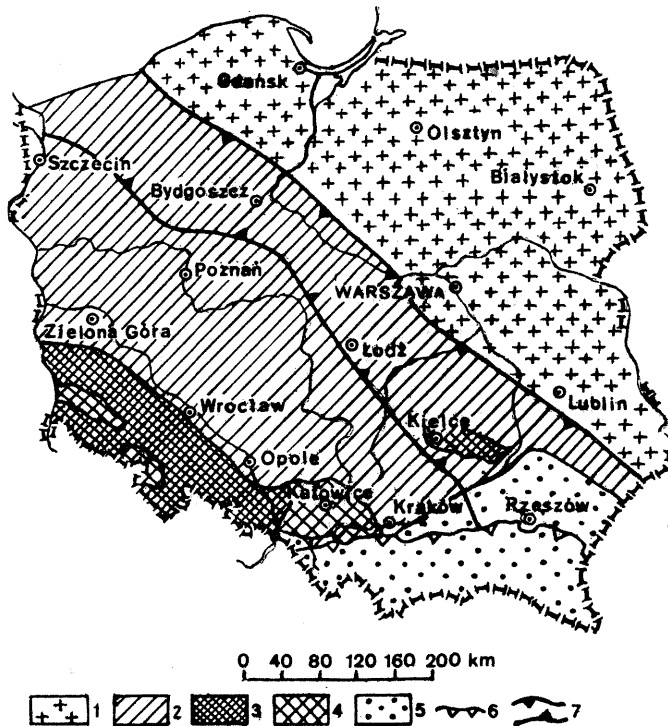


Fig. 1. Sytuacja bruzdy środkowopolskiej na tle głównych jednostek tektonicznych według J. Znoski
Position of the Mid-Polish Furrow on the background of main tectonic after J. Znoski

1 – platforma prekambryjska; 2 – platforma paleozoiczna (środkowej i zachodniej Europy); 3 – trzony paleozoiczne; 4 – zapadliska paleozoiczne; 5 – Karpaty i zapadlisko przedkarpackie; 6 – nasunięcie karpackie; 7 – granice bruzdy środkowopolskiej

1 – Precambrian Platform; 2 – Paleozoic Platform (Middle and Western Europe); 3 – Paleozoic massifs; 4 – Paleozoic depressions; 5 – Carpathians and Carpathian Foredeep; 6 – Carpathian overthrust; 7 – boundaries of the Mid-Polish Furrow

Po raz pierwszy w saksonie zaznaczają się wyraźnie tektoniczne kierunki NW–SE, a na przedpolu Sudetów istnieje jeszcze duże zróżnicowanie morfologiczne i oprócz kierunków NW–SE zachowały się także kierunki N–S. W końcu górnego czerwonego spągowca znacznemu zgradowaniu uległy elementy powaryscyjskie, a transgresja cechsztyńska objęła znaczne obszary opierając się na barierze lądowej Sudetów i Gór Świętokrzyskich oraz wypiętrzenia mazurskiego i radomsko-lubelskiego. Transgresja cechsztynu podkreśliła istotę bruzdy środkowopolskiej, która stale będzie drogą dla kolejnych transgresji wnikaających od NW lub SE i stale będzie zachowywała w sobie ostatnie relikty zbiorników regre-sywnych.

W dolnym i środkowym pstrym piaskowcu zachowuje się w zasadzie strukturalny plan cechsztyński, jednakże sforsowaniu ulega ład świętokrzysko-lubelski i przez wąską cieśninę (bruzda rzeszowska) następuje połączenie z morzem Tetydy. Zaznaczają się również izolowane przegłębienia diagonalne do dotychczasowego planu morfologiczno-tektonicznego, a mianowicie: bruzda sieradzka oraz zielonogórska i dolnośląska. Te dwie ostatnie rozwinęły się na starych założeniach bruzdy śląskiej z czerwonego spągowca. Wniknięcie morza Tetydy zaznacza się

również w obniżeniu krakowsko-tarnowskim, którego osady wykazują morsko-brakiczny charakter, ale paleogeograficzna rekonstrukcja połączenia z morzem Tetydy na razie nie może być przeprowadzona.

W środkowym triasie, od retu po dolny kajper włącznie obszar sedimentacji morskiej, brakicznej i limnicznej rozszerza się, bruzda środkowopolska traci swoją wyrazistość (choć jej liniowość nadal się zaznacza) i ulega poważnemu rozczłonkowaniu, niekiedy zwężeniu (bruzda gryficko-pilska), a w przypadku obniżenia gnieźnieńsko-piotrkowskiego – znacznemu rozszerzeniu jej zasięgu ku zachodowi.

Zbiornik górny kajpru ulega dalszemu rozczłonkowaniu przez powstanie licznych lokalnych garbów, elewacji i kopuł częściowo związanych z ruchami cechsztyńskich mas solnych. Zarys zbiornika utrzymuje się jednak w poprzednich granicach, pozostaje również znamieną liniowość w rozkładzie elementów strukturalnych. Obniżenie gnieźnieńsko-piotrkowskie powiększa się ku zachodowi wskutek utworzenia się zatoki jarocińskiej i depresji oleśnicko-wieluńskiej, ale zanika całkowicie wcześniejsza bruzda zielonogórska.

W najwyższym triasie plan strukturalny zbiornika ulega zmianie. Tworzy się rozległa bruzda ślubicko-łódzka, rozszerza się bruzda oleśnicka, obejmując swym zasięgiem obszar kielecki i kontynuując się ku południowemu wschodowi jako cieśnina rzeszowska, którą mogło wnikać morze Tetydy. Bruzda środkowopolska ograniczyła się do obniżenia trzebiatowsko-połczyńskiego i do bruzdy kutnowskiej. Poprzednia liniowość ulega znacznemu zatarciu i znów pojawia się kierunek WNW – ESE wyrażony rozciągłością bruzdy ślubicko-łódzkiej i bruzdy oleśnicko-kieleckiej. Nadal widoczne są pozytywne struktury lokalne na obszarach przyszłej intensywnej tektoniki solnej, np. elewacje Szubina, Konar, Rogoźna i Jeżowa oraz garb Kutna.

W jurze dolnej granice zbiornika w zasadzie nie ulegają zmianie, a połączenie z obszarem Tetydy mogło okresowo istnieć nadal. Zaznaczyła się jednak znowu bardzo wyraźna strefa subsydencji bruzdy środkowopolskiej na całej jej długości i szerokości znana już w cechsztynie. Na brzegach bruzdy powstał system wąskich synsedymentacyjnych rowów tektonicznych.

Bruzda środkowopolska nadal utrzymuje się w jurze środkowej, przy czym rozszerzona jest o obniżenie sądecko-przemyskie i łączy się zapewne wzdłuż niego z morzem Tetydy. W zachodniej części zbiornika ujawniła się znowu subsydentna strefa o kierunku WNW – ESE jako obniżenie sulechowsko-częstochowskie.

W jurze górnej nastąpiła ekspansja basenu sedimentacyjnego, który w tym czasie osiągnął największe rozmiary. Bruzda środkowopolska stała się mniej wyraźna aniżeli w jurze dolnej i środkowej i dopiero na przełomie jury i kredy ujawnił się znowu jej charakter w reliktowym zbiorniku najwyższej jury. W środkowej części bruzdy wyodrębniły się także wyraźnie kujawskie kopuły i elewacje, jako rozwijające się struktury solne.

W kredzie dolnej bruzda środkowopolska jest nadal widoczna, a kolejne transgresje morskie nieznacznie przekraczają jej ramy. Liniowość bruzdy zaznacza się również wyraźnie, jeśli uwzględnić dominujący kierunek rozciągłości stref wzmożonej subsydencji, ułożenie paleostruktur oraz gradient nachylenia spągu kompleksu dolnokredowego. Zbiornik na zewnątrz bruzdy urozmaicony jest licznymi rowami synsedymentacyjnymi, a w obrębie bruzdy wyraźniejszymi strukturami solnymi, które są wyrażone jako drobne zręby, elewacje i kopuły. Okresowe połączenie z morzem Tetydy zostało pod koniec kredy dolnej (w barremie, apcie i niższym albie) zaryglowane wyniesieniem dolnego Sanu.

W kredzie górnej bruzda środkowopolska wyodrębnia się wyraźnie jedynie do turonu włącznie. Poczynając od koniaku jej część osiowa ulega stopniowej inwersji przekształcając się w wał środkowopolski obrzeżony od południowego zachodu i północnego wschodu ciągami obniżen: bruzdą szczecińsko-mogileńsko-łódzko-nidziańską i bruzdą pomorsko-warszawsko-lubelską, w obrębie których występują liczne, drobne, wydłużone zręby i elewacje oraz kopuły. Istnieją już liczne przebijające się struktury solne, rozwinięte głównie na Kujawach. Okresowe połączenia z morzem Tetydy odbywały się przez nidziański i lubelski odcinek powyższych bruzd. Oddzielnie rozwinęło się połączenie morza karpackiego z obniżeniem opolskim i bolesławiecko-łódzkim.

Dokonana przez autorów map paleotektonicznych analiza formacyjna skał od autunu po kredę górną ujawnia typowo platformowy (epikontynentalny) reżim sedymentacyjny, który spowodował wykształcenie charakterystycznych asocjacji litologicznych (W. J. Chain, 1974; Z. Kotański, J. Sokołowski, 1971). Pokrywa osadowa epikontynentalnego permo-mezozoiku Polski najlepiej daje się rozdzielić według zasady dużych cykli sedymentacyjnych obejmujących stadia: transgresywne, inundacyjne i regresywne.

Stadium transgresywne (wczesne) rozpoczynające nowy cykl sedymentacyjny na ogół jest związane ze zmianami klimatycznymi, którym towarzyszy rozwój nowych grup zwierzęcych i roślinnych. Stadium inundacyjne (środkowe) wyraża maksimum rozprzestrzeniania transgresji. Wreszcie stadium regresywne (końcowe) jest z reguły wyrażone wycofywaniem się morza, po którym niekiedy zachowuje się mały zbiornik reliktowy o anomalnym zasoleniu.

W zgodzie z tak przyjętym podziałem pozostają asocjacje litologiczne związane z następującymi stadiami rozwojowymi: 1 – czerwony spągowiec (molasa), 2 – sakson/łupek miedzionośny – wapień cechsztyński – pstry piaskowiec środkowy, 3 – pstry piaskowiec górny (ret) – wapień muszlowy – kajper górny, 4 – noryk i retyk – oksford – wołg górny, 5 – berias – turon – mastrycht (paleocen dolny).

Przeгляд map paleotektonicznych uwidacznia następujące fakty:

1. Bruzda środkowopolska, uformowana wzdłuż strefy Teisseyre'a-Tornquista w czerwonym spągowcu, stanowiła drogę zalewów morskich w cechsztynie i mezozoiku od strony Tetydy i Atlantyku.

2. Z bruzdą środkowopolską związane są największe miąższości prawie wszystkich kompleksów cechsztyńsko-mezozoicznych, wielokrotnie większe od miąższości tych samych kompleksów na zewnątrz bruzdy. W bruzdzie występuje także największa sumaryczna miąższość całej pokrywy osadowej permu i mezozoiku.

3. Przez cały permo-mezozoik bruzdę środkowopolską cechowała wyraźna liniowość o kierunku NW – SE. W najwyższym triasie bruzda uległa rozczłonkowaniu, zmienił się także dotychczasowy plan strukturalny, a dominujące znaczenie miał kierunek WNW – ESE, który na zachód od bruzdy środkowopolskiej ujawniał się już w triasie dolnym, a także później w jurze środkowej.

4. Osiowa strefa bruzdy środkowopolskiej uległa inwersji w młodszej kredzie górnej. Proces ten wyraźnie zaznaczył się już w koniaku. W obrębie bruzdy powstał wał środkowopolski i stosunkowo silnie zaznaczona po stronie południowo-zachodniej bruzda szczecińsko-mogileńsko-łódzko-nidziańska oraz po stronie północno-wschodniej bruzda pomorsko-warszawsko-lubelska.

5. Bruzda środkowopolska cechowała się znaczną, ale zmienną labilnością, w wyniku czego uformowały się różnego rodzaju paleostruktury, a w najbardziej centralnej, najgłębszej jej części rozwinęła się tektonika salinarna. Struktury sali-

narne pojawiły się po raz pierwszy w triasie górnym i z małą intensywnością rozwijały się w jurze, dolnej kredzie i starszej kredzie górnej. W końcu kredy doszło do ich diapiryzacji.

Zakład Geologii Regionalnej
Obszarów Platformowych
Państwowego Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 22 maja 1987 r.

PIŚMIENNICTWO

- ATLAS GEOLOGICZNY POLSKI 1:2 000 000 (1968) – Red. J. Znosko. Inst. Geol. Warszawa.
- ATLAS LITOFACJALNO-PALEOGEOGRAFICZNY PERMU OBSZARÓW PLATFORMOWYCH POLSKI (1978) – Red. S. Depowski. Inst. Geol. Warszawa.
- ATLAS LITOLOGICZNO-PALEOGEOGRAFICZNY OBSZARÓW PLATFORMOWYCH POLSKI 1:2 000 000. (1974) – Cz. I – Proterozoik, Paleozoik. Red. J. Czermiński, M. Pajchłowa. Inst. Geol. Warszawa.
- ATLAS LITOLOGICZNO-PALEOGEOGRAFICZNY OBSZARÓW PLATFORMOWYCH POLSKI 1:2 000 000 (1975) – Cz. II – Mezozoik (bez kredy górnej). Red. J. Czermiński, M. Pajchłowa. Inst. Geol. Warszawa.
- CHAIN W.J. (1974) – Geotektonika ogólna. Wyd. Geol. Warszawa.
- DADLEZ R. (1982) – Tektonika permo-mezozoiku a głębokie rozłamy strefy Teisseyre'a-Tornquista na terenie Polski. *Kwart. Geol.*, **26**, p. 273–284, nr 2.
- JAROSZEWSKI W., MARKS L., RADOMSKI A. (1985) – Słownik geologii dynamicznej. Wyd. Geol. Warszawa.
- KOTAŃSKI Z. (1983) – Słownik tektoniczny, cz. XII – Platformy i ich elementy strukturalne. *Prz. Geol.*, **31**, p. 185–189, nr 3.
- KOTAŃSKI Z., SOKOŁOWSKI J., red. (1971) – Podstawowe zasady i metody geologiczne kartografii wstępnej. Inst. Geol. Warszawa.
- MAPA TEKTONICZNA CECHSZTYŃSKO-MEZOZOICZNEGO KOMPLEKSU STRUKTURALNEGO NA NIŻU POLSKIM (1980) – Red. R. Dadlez. Inst. Geol. Warszawa.
- MAREK S. I IN. (1983) – Budowa geologiczna kompleksu permsko-mezozoicznego obszaru platformowego Polski. *Mapy paleomiąższości i facji. Etap I.* Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- MAREK S. I IN. (1984) – Budowa geologiczna kompleksu permsko-mezozoicznego obszaru platformowego Polski. *Mapy paleomiąższości i facji. Etap II.* Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- MAREK S. I IN. (1985) – Budowa geologiczna kompleksu permsko-mezozoicznego obszaru platformowego Polski. *Mapy paleomiąższości i facji. Etap III. Perm i trias (teczka I), jura i kreda dolna (teczka II).* Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- MAREK S. I IN. (1986) – Paleogeodynamika, warunki występowania złóż i prognozy surowcowe permsko-mezozoicznego kompleksu strukturalnego. *Mapy paleomiąższości i facji (teczka I) mapy paleotektoniczne (teczka II).* Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1979) – Tektonischer Rahmen und geodynamische Genese permischer Bildungen in der VR Polen. *Z. Angew. Geol.*, **25**, p. 447–458, nr 10.
- ZNOSKO J. (1981) – Tectonic framework of the Permian events in the Polish area. *Intern. Symp. Central European Permian Jabłonna 27–29.IV.1978*, p. 127–154. Warszawa.

Сыльвестер МАРЕК

КАРТЫ ПАЛЕОМОЩНОСТЕЙ, ФАЦИЙ И ПАЛЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ КАРТЫ ЭПИКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕРМИ И МЕЗОЗОЯ В ПОЛЬШЕ

Резюме

В Государственном Геологическом институте в порядке работ над Атласом глубинного геологического строения Польши в 1981—1986 г. было составлено 50 карт палеомощностей и фаций по пермо-мезозойскому комплексу в масштабе 1:500 000 и 12 палеотектонических карт. Эти карты, соответственно уменьшенные и обобщенные, являются главным иллюстративным материалом для статей, помещенных в данном томе Геологического Ежеквартального журнала, посвященных вопросам развития фаций и мощностей, а также палеотектоники перми и мезозоя.

Для составления карт палеомощностей и фаций, освещающих краткие периоды геологического времени, необходимой являлась реконструкция мощностей в зонах эпигенетической эрозии, анализирование распространения зон погружения дна седиментационных бассейнов и зон регионального наращивания мощности осадков, седиментационных перерывов и главных этапов трансгрессий и регрессий.

Реконструкция палеомощностей в областях полного или частичного сноса пород в процессе эрозии позволила восстановить первоначальные границы бассейнов осадконакопления и установить их связь с другими европейскими бассейнами. Литофациальная изменчивость осадков показана при помощи количественных — коэффициентных методов согласно с двух и трехкомпонентными классификационными диаграммами.

Палеотектонические карты в противоположность картам палеомощностей и фаций, освещают длительные периоды времени, равнозначные главным этапам геологического развития Земли. В них отражены итоги изучения мощностей, охватывающие процессы опускания дна морей перерывов и несогласий (суммарные изопакиты с реконструкцией эрозии, выбранные границы распространения трансгрессий и регрессий), изучения литологических ассоциаций и палеотектоническая районизация.

Принятая палеотектоническая реконструкция, основанная главным образом на анализе мощностей и свит, а также перерывов и несогласий в осадочной толще, говорит о необходимости тектоническо-геоморфологического определения палеоструктур. Для унификации и создания возможности сравнения отдельных палеотектонических карт, были разработаны основные термины для главных палеоструктур, выделенные на картах (таб. 1).

Осадочный покров эпиконтинентальных пермских и мезозойских отложений лучше всего расчленяется по принципу больших седиментационных циклов, охватывающих стадии: трансгрессивные, эундационные и регрессивные. В такую схему укладываются и литологические ассоциации, связанные со следующими стадиями: 1 — красный лежень (моласса), 2 — саксон/меденосный сланец — цехштейновый известняк — средний пестрый песчаник, 3 — верхний пестрый песчаник (рэт) — раковинный известняк — верхний кейпер, 4 — норийский и рэтский ярусы — оксфорд — верхневолжский ярус, 5 — берриас — турон — маастрихт (нижний палеоцен).

Sylwester MAREK

PALAEOTHICKNESS, FACIES AND PALAEOTECTONIC MAPS OF THE EPICONTINENTAL PERMIAN AND MESOZOIC IN POLAND

Summary

50 palaeothickness and facies maps in the scale 1:500 000 and 12 palaeotectonic maps of the Permian-Mesozoic structural complex were elaborated in 1981–1986 in the Geological Institute as the components of the *Atlas wglębnej budowy geologicznej Polski*. These maps adequately reduced in scale and generalized are a fundamental illustrative material for papers on evolution of thickness, facies and palaeotectonics of Permian and Mesozoic enclosed in the present volume of the *Kwartalnik Geologiczny*.

The palaeothickness-facies maps showing the short periods of sedimentation needed the reconstruction of thickness in the zones of epigenetic erosion, the analysis of boundaries of the subsidence zones and of the zones regional thickness increases as well as of sedimentary gaps and major transgressive and regressive stages.

Reconstruction of thickness in the zones of total or partial erosion of sediments allowed to restore the primary boundaries of sedimentary basins and their relations to other European basin. Lithofacies differentiation of sediments was presented by the use of quantitative methods according to the coefficient classification in two- and three-component diagrams.

On the contrary to palaeothickness and facies maps, the palaeotectonic maps present longer periods equivalent to the basic stages of geological evolution. They present result of the analysis of thickness including processes of subsidence, the analysis of gaps and unconformities (summaric isopachs with the reconstruction of erosion, selected transgressive and regressive extents), the results of lithological association analysis and palaeotectonic regionalization.

Accepted palaeotectonic reconstruction chiefly based on the thickness and association analysis and on the analysis gaps and unconformities speaks for the use of mainly the tectonic-morphological names for palaeostructures. To unify and to make it possible to compare the particular palaeotectonic maps a base nomenclature for main palaeostructures distinguished on the maps have been elaborated.

The sedimentary cover of epicontinental Permian and Mesozoic can be best divided according to the rule of big sedimentary cycles including transgressive, inundative and regressive stages. According to such a division there are lithological associations connected with the following stages of development: 1 – Lower Rotliegendes (molasse), 2 – Saxonian – Copper-Bearing Shale – Zechstein Limestone – Middle Buntsandstein, 3 – Upper Buntsandstein (Rhaetian) – Muschelkalk – Upper Keuper, 4 – Norian and Rhaetian – Oxfordian – Upper Volgian, 5 – Berriasian (Riasanian) – Turonian – Maastrichtian (Lower Palaeocene).