

EWOLUCJA DIASTROFICZNO-SEDYMENTACYJNA BASENU ŚRÓDSUDECKIEGO W PÓŹNYM SILEZIE I WCZESNYM AUTUNIE

UKD 551.835.2+551.836.1](234.57)

Jeden ze słabiej poznanych etapów rozwoju depresji śródsudeckiej obejmuje okres późnego westfalu oraz stefanu. W pewnym stopniu wynika to z faktu, że w polskiej części depresji utwory tego wieku są pozbawione ważnych gospodarczo pokładów węgla i z tego powodu nie były badane równie szczegółowo, co niżejleżące utwory węglonośne namuru i westfalu dolnego. Jednocześnie charakteryzują się one dużym zróżnicowaniem litofacjalnym i miąższościowym, co sprawia, że nie są obiektem łatwym do badań. Znacznie lepiej utwory tego wieku zostały rozpoznane w czeskim skrzydle depresji śródsudeckiej, gdzie występują w ich obrębie od dawna eksploatowane pokłady węgla (18).

W latach siedemdziesiątych odwiercono w NE skrzydle depresji śródsudeckiej otwory, które dostarczyły wiele ciekawego materiału, znacznie pogłębiającego naszą wiedzę o wyższym silezie polskiej części depresji. Przede wszystkim stało się możliwe ustalenie następstwa warstw wyższego silezu, wyróżnienie głównych litofacji oraz określenie ich zmienności pionowej i poziomej (12–15). Schemat zaproponowanego podziału litostratygraficznego utworów wyższego silezu i dolnego autunu przedstawiono w tabeli.

STRATYGRAFIA			JEDNOSTKI LITOSTRATYGRAFICZNE	
PERM	dolny	autun	górny	formacja ze Słupca
		dolny	dolny	formacja ze Swierków
				ogniwo z Krajanowa
KARBON	górny	stefan	C	ogniwo z Ludwikowic
			B	ogniwo z Łomnicy
			A	ogniwo z Grzmiącej
	westfal	dolny	D	formacja z Głuszycy (Glinika)
			C	ogniwo z Grzmiącej
			B	formacja żaclerska
			formacja ze Słupca	

Z wykonanych badań stratygraficznych i litofacjalnych* wypływają pewne wnioski dotyczące ewolucji basenu śródsudeckiego w późnym westfalu i stefanie, a także wczesnym autunie. Stanowią one częściowe uzupełnienie wyników badań autorów czeskich (18). Prezentacja tych wniosków, przeważnie ogólnych i niejednokrotnie wymagających jeszcze potwierdzenia szczegółowymi badaniami, stanowi cel niniejszego artykułu.

Basen śródsudecki powstał we wczesnym karbonie, w stadium geosynklinalnym rozwoju waryscydów, jako wewnętrzne zapadlisko molasowe (10, 11). Początkowo miał on formę głębokiego rowu, przebiegającego w przybliżeniu

równoleżnikowo wzdłuż wypiętrzanej strefy kaczańskiej (19, 20). W czasie karbonu i w permie jego obszar rozszerzał się, przy czym centrum sedymentacji ulegało powolnemu przesuwaniu się w kierunku południowo-wschodnim (5), co, jak się wydaje, wiązało się z wypiętrzeniem strefy karkonosko-izerskiej, wywołanym intruzją granitów. W późnym karbonie basen śródsudecki został włączony w system nałożonych zapadlisk śródgórskich masywu czeskiego.

Ruchy bloków podłoża i obrzeżenia zapadliska śródsudeckiego powodowały częste zmiany jego planu strukturalnego i charakterystyczną cykliczność osadów. Z każdą przebudową basenu wiązały się zmiany warunków sedymentacji, przy czym w najpóźniejszym karbonie i permie na zmiany te nakładało się powolne osuszenie klimatu, prowadzące do stopniowego zaniku sedymentacji fitogenicznej (9).

Ogólny obraz paleogeograficzny basenu we wczesnym westfalu jest znany od dawna (1–4). Dopływ nowych materiałów powoduje pewne modyfikacje tego obrazu, nie zmieniając jednak jego zasadniczych rysów. Sedymentacja odbywała się w niedużych nieckach, przy czym główne jej ośrodki – niecka wałbrzyska i żaclerska – znajdowały się w zachodniej i północnej części depresji śródsudeckiej (ryc. A). Charakterystyczną cechą utworów tego wieku, wydzielonych jako formacja żaclerska (7), jest ich węglonośność. Utwory fitogeniczne tworzyły się w nieckach, natomiast w strefach pomiędzy nimi był deponowany materiał klastyczny. Sedymentacja fitogeniczna występowała, oprócz wymienionych obszarów, również w niewielkich nieckach w rejonie Nowej Rudy oraz w południowo-zachodnim skrzydle depresji. Wyrównanie warunków sedymentacji nastąpiło w westfalu B, spowodowane stopniowym zasypywaniem niecek sedymentacyjnych.

Obszarem najsilniejszej subsydencji stawać się zaczęła środkowa część depresji (ryc. B). Tendencja taka utrzymywała się przez cały późny westfal i w stefanie. Nastąpiło więc w owym czasie pewne uproszczenie budowy śródsudeckiego basenu sedymentacyjnego, który przybrał formę dość rozległego zapadliska, wydłużonego w kierunku ENE – WSW.

Względne wypiętrzanie się obszarów otaczających zapadlisko spowodowało – na przełomie westfalu B i C oraz w westfalu C (faza asturyjska) – tworzenie się w jego brzeżnych partiach potężnych stożków napływowych. Najbardziej grubookruchowe odmiany zlepieńców były deponowane u podnóża bloku karkonosko-izerskiego (zlepieńce křenowskie) (18), co miało związek z kształtowaniem się w tym czasie intruzji granitów karkonoskich. Gruboziarniste zlepieńce osadzały się także w rejonie Hronova (zlepieńce hronovskie).

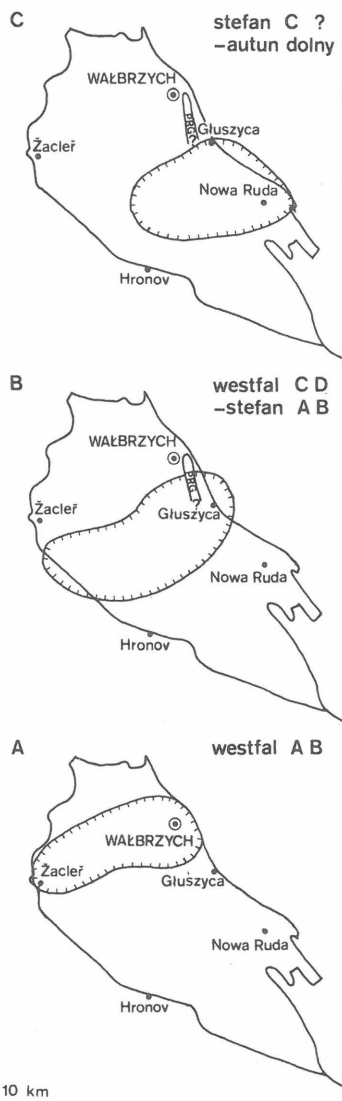
W części basenu odpowiadającej dziś NE skrzydłu depresji śródsudeckiej serie zlepieńcowe były składane głównie w rejonie północno-zachodnim (Stary Lesieniec) oraz w okolicy Nowej Rudy. Natomiast w środkowej części skrzydła sedymentacja materiału grubookruchowego zachodziła na bardzo małą skalę, co mogło być spowodowane większym oddaleniem od obszarów alimentacji. Wydaje się, że w owym czasie pobliski blok sowiogórski nie

* Całość wyników tych badań stanowiąc będzie przedmiot większego artykułu przygotowywanego obecnie do druku.

tylko nie był strefą podlegającą intensywniejszej erozji, ale stanowił – przynajmniej w części – obszar sedimentacji. Rozkład miąższości serii zlepieńcowej oraz grubość materiału okruchowego świadczyłyby, że w rejonie Nowej Rudy transport materiału przebiegał z południa i południowego zachodu.

W środkowej części zapadliska były deponowane serie osadów na ogół drobnodziarnistych, rzek meandrujących i jezior. Okresowo panowały też warunki do rozwoju sedimentacji bagiennnej (pokłady svatoňovické w czeskiej części depresji).

Duża labilność podłoża w warunkach tensji zaznaczała się nie tylko przebudową struktury basenu śródsudeckiego i wzrostem udziału osadów grubookruchowych. Istotnym zjawiskiem tego okresu był wulkanizm, rejestrowany zarówno w polskiej, jak i czeskiej części depresji (6, 18).



Schemat przemieszczania się centrum sedimentacji w basenie śródsudeckim w westfalu, stefanie i autunie dolnym

PRG – pasmo wulkaniczne Rusinowa–Grzmiąca

The pattern of migration of the depocenter in the Intra-Sudetic Basin during the Westphalian, Stephanian and early Autunian

PRG – Rusinowa–Grzmiąca Volcanic Belt

Wśród przejawów wulkanizmu należy wymienić m.in. wylewy law, głównie femicznych, oraz erupcje eksplozywne.

Do znacznej zmiany warunków sedimentacji doszło we wczesnym stefanie. Przyczyną tego było kolejne względne wydźwignięcie się masywów otaczających basen. W południowej części basenu rozpoczęła się sedimentacja materiału arkozowego (arkozy żaltmańskie). Zdaniem autorów czeskich (18) osady arkozowe stanowią utwory rzeki płynącej ku północy. W miarę starzenia się rzeźby otaczających masywów rozwijała się tutaj także sedimentacja bagiennotorfowa (pokłady poziomu Vitovych dolu i pokłady radvanické). W stefanie doszło też do połączenia basenu śródsudeckiego z basenem podkarkonoskim.

W tym samym czasie w polskiej części basenu uległo wydźwignięciu południkowe pasmo wulkaniczne Rusinowa–Grzmiąca (ryc. B), związane z systemem uskoków zachodniej dyslokacji brzeżnej Gór Sowich. Według W. Nemeca (16, 17) pasmo to składa się z linijnie rozmieszczonych maarów i towarzyszących im subwulkanicznych intruzji ryolitowych. Zapoczątkowane we wczesnym stefanie wypiętrzenie się pasma sprawiło, że przez dłuższy czas stanowiło ono (do najwcześniejszego autunu włącznie) ważny lokalnie obszar alimentacyjny. Rodzaj skał je budujących przyczynił się do wyraźnego zindywidualizowania serii osadów deponowanych w stefanie w jego otoczeniu, polegającego na masowym – miejscami – udziale okruchów ryolitowych. W większym oddaleniu od pasma serie osadów z materiałem wulkanogenicznym, sypane zapewne w formie stożków, zazębiają się z utworami zlepieńcowymi pozabawionymi tego materiału.

Kolejna i najpoważniejsza w późnym silesie przebudowa basenu śródsudeckiego wiązała się z ruchami tzw. fazy interstefaniańskiej. Ruchy tej fazy zaznaczyły się przerwą w sedimentacji i częściową erozją utworów karbońskich, a także niewielkim wychyleniem warstw karbonu, co jest dobrze widoczne w rejonie Wałbrzycha. Według autorów czeskich (18) erozja przypadła na koniec stefanu B i objęła prawdopodobnie dolną część stefanu C. Jej głębokość była miejscami bardzo znaczna, np. w rejonie Grzmiącej (13) lub w okolicy Starego Lesieńca i dalej na NW (8). Miejscami spowodowała odsłonięcie trachybazaltowych potoków lawowych górnego westfalu, czego świadectwem jest pojawienie się okruchów tych skał (np. w rejonie Świerków i Krajanowa), lokalnie masowo, w zlepieńcach ognia z Ludwikowic.

W wyniku ruchów fazy intrastefaniańskiej główny ośrodek sedimentacji przesunął się bardziej ku E (ryc. C) i jednocześnie nastąpiło wyraźne rozszerzenie się zasięgu sedimentacji w tym kierunku, na co wskazuje zaleganie utworów ognia z Ludwikowic bezpośrednio na metamorfiku kłodzkim (5). W strefie odpowiadającej środkowej części czeskiego skrzydła depresji śródsudeckiej, gdzie w późnym westfalu oraz wczesnym i środkowym stefanie zachodziła najbardziej intensywna sedimentacja, powstała elewacja (18). Wyraźnemu podniesieniu uległa północno-zachodnia część basenu, a głównym obszarem sedimentacji stała się wschodnia i północno-wschodnia część depresji. Zarysowało się tutaj kilka centrów sedimentacji: w okolicy Rybnicy Leśnej, Głuszycy i Nowej Rudy. Dalszemu wypiętrzeniu uległo pasmo wulkaniczne Rusinowa–Grzmiąca, stanowiąc nadal pozytywny element morfologiczny rozdzielający niecki Głuszycy i Rybnicy Leśnej. U jego podnóża osadzały się utwory grubookruchowe z materiałem ryolitowym.

Jak wynika z obserwacji K. Dziedzica (5), ważnym obszarem alimentacyjnym we wschodniej części basenu był metamorfik Gór Orlickich i Bystrzyckich, przy czym

południowy brzeg basenu nie pokrywał się z dzisiejszym zasięgiem permu, lecz był przesunięty ku północy. Z kolei dla zachodniej części basenu ważnym obszarem alimentacyjnym był maszyn karkonosko-izerski (18) oraz strefa stopniowo podnoszonych wychodni dolnego karbonu i (lub) Góry Kaczawskie.

Wyraźne ujednoczenie warunków sedymentacji nastąpiło w końcowej fazie rozwoju utworów ogniwa z Ludwikowic, kiedy to na mocno już spenepienizowanej powierzchni powstawały zaczęły płytkie jeziorzyska o redukcyjnym charakterze (tzw. pierwszy poziom łupków antrakozjowych).

Kolejny wzrost aktywności tektonicznej spowodował odmłodzenie rzeźby i depozycję utworów zlepnicowych ogniwa z Krajanowa. Proces ten przebiegał stopniowo, dlatego w profilach przejście utworów ogniwa z Ludwikowic w utwory ogniwa z Krajanowa jest bardzo płynne. Jednocześnie następowała dalsza ewolucja planu strukturalnego basenu polegająca na dalszym zawężeniu głównej strefy sedymentacji do wschodniej części depresji, o czym świadczy rozkład miąższości ogniwa.

W czasie sedymentacji ogniwa z Krajanowa nie zaznaczało się już w morfologii pasmo wulkaniczne Rusinowa – Grzmiąca. Wskazuje na to, z jednej strony – nie zmniejszająca się miąższość ogniwa w kierunku pasma, z drugiej – niewielki udział okruchów ryolitowych w strefie przylegającej do pasma, sugerujący pogrzebanie skał wulkanicznych w osadach.

Sedymentacja ogniwa z Krajanowa zakończyła się utworami jeziorzysk o charakterze redukcyjnym (drugi poziom łupków antrakozjowych) analogicznych do powstałych w stropowych partiach ogniwa z Ludwikowic. Rozprzestrzenienie tych jeziorzysk było jednak dużo mniejsze i w NE skrzydle depresji śródsudeckiej ograniczyło się tylko do rejonu Głuszycy i Nowej Rudy.

L I T E R A T U R A

1. Augustyniak K. – Uwagi na temat sedymentacji westfalu w niecce śródsudeckiej. *Prz. Geol.* 1964 nr 7–8.
2. Augustyniak K. – Atlas geologiczny Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego. Cz. II Wyd. Geol. 1970.
3. Augustyniak K., Grocholski A. – Geological structure and outline of the development of the Intra-Sudetic Depression. *Biul. Inst. Geol.* 1968 nr 277.
4. Bossowski A., Chlebowski Z. – Najnowsze wyniki badań i poszukiwań złóż węgla kamiennego w synklinorium śródsudeckim. *Prz. Geol.* 1978 nr 9.
5. Dziedzic K. – Utwory dolnopermskie w niecce śródsudeckiej. *Stud. Geol. Pol.* 1961 nr 6.
6. Grocholski A. – Wulkanity niecki wałbrzyskiej w świetle badań strukturalnych. *Biul. Inst. Geol.* 1965 nr 191.
7. Grocholski A. – Propozycja podziału silezu na formalne jednostki litostratygraficzne w polskiej części depresji śródsudeckiej. *IV Symp. Geologia formacji węglonośnych Polski.* Wyd. AGH 1981.
8. Grocholski A., Lipiarski I. – Warstwy gliniczne w północno-zachodniej części niecki wałbrzyskiej. *V Symp. Geologia formacji węglonośnych Polski.* *Ibidem* 1982.
9. Holub V.M., Skoček V., Tasler R. – Palaeogeographical Analysis of the Permo-Carboniferous in the Bohemian Massif. *Symp. on Carbon. Strat.* UUG Praha 1977.

10. Kotas A., Porzycki J. – Pozycja geologiczna i główne cechy karbońskich zagłębi węglowych Polski. *Prz. Geol.* 1984 nr 5.
11. Lütznert H., Vass D. – Subdivision and stages of development of Variscan and Alpine molasses (on the base of the example of Central European Variscides and West Carpathians). *Ver. Zentralinst. Phys. Erde* 1983 nr 77.
12. Miecznik J.B. – Wstępne wyniki wierceń w okolicy Grzmiącej. *Kwart. Geol.* 1980 nr 4.
13. Miecznik J.B. – Badania litostratygraficzne utworów wyższego silezu w okolicach Głuszycy (depresja śródsudecka). *Ibidem* 1981 nr 1.
14. Miecznik J.B. – Litostratygrafia wyższego silezu na obszarze między Głuszcą a Słupcem (depresja śródsudecka). *Ibidem* nr 4.
15. Miecznik J.B. – Mineralizacja uranowa w utworach wyższego silezu depresji śródsudeckiej. *Pr. dokt. Arch. Państw. Inst. Geol. Warszawa.* 1985.
16. Nemeč W. – Wulkanizm późnokarboński w niecce wałbrzyskiej (synklinorium śródsudeckie). *Pr. dokt. Bibl. Inst. Geol. UW.* 1979.
17. Nemeč W. – Problem genezy i wieku skał wulkanoklastycznych na wschodzie niecki wałbrzyskiej. *Problemy wulkanizmu hercyńskiego w Sudetach (Mat. Konf. Teren. Ziemia Wałbrzyska, 1981).* Wyd. UW. 1981.
18. Tasler R. et al. – Geologie české části vnitrosudetické pánve. UUG Praha 1979.
19. Teisseyre A.K. – Charakterystyka sedymentologiczna najniższego kulmu lądowego w północnej części niecki śródsudeckiej. *Geol. Sudetica* 1968 nr 4.
20. Teisseyre A.K. – Sedymentologia i paleogeografia kulmu starszego w zachodniej części niecki śródsudeckiej. *Ibidem* 1975 nr 9.

S U M M A R Y

Intra-Sudetic Basin originated in the Early Carboniferous during the geosynclinal stage of the Variscan development, as an intermontane molasse-trough. In the Late Carboniferous it was incorporated into the pattern of superimposed intermontane troughs of the Bohemian Massif. In the course of its evolution during the Carboniferous to Permian times the expansion of sedimentary area was paralleled by a distinct migration of the depocenter in the SE direction. The latter phenomenon was probably an effect of the Karkonosze granitoid intrusion at the NW-margin of the Basin.

In the early Westphalian a deposition took place mostly in local troughs of which the largest i.e. the Wałbrzych and Żaclef ones are located in the northern part of the Intra-Sudetic Depression. The important feature of the lower Westphalian deposits is the occurrence of coal horizons. During the Westphalian B the troughs were being gradually filled with sediments, and subsequently in the late Westphalian the strongest subsidence started in the central part of the Depression. The marginal parts of the Basin became the sites of alluvial fans developing along active faults while in the central area fine-grained sediments were deposited in fluvial, lacustrine and intermittently also marsh environments. At the same time the volcanism became active as expressed i.a. by lava flows and explosive eruptions.

In the early Stephanian a relative uplift of the framing massifs resulted in a deposition of more coarsely grained sediments – arkosic in the south (the Žaltman Arkose),

while enriched in the rhyolitic material in the north. This latter material was largely derived from the Rusinowa — Grzmiąca Volcanic Belt which has been emerging as a positive morphological element at this time.

The important restructuring of the Intra-Sudetic Basin occurred as a result of the tectonic Intrastephanian Phase, at the turn of the Stephanian B and C. The movements of this phase were reflected in a predominance of sedimentation, partial erosion of Carboniferous deposits and slight tilting of Carboniferous strata. The depocenter shifted farther to the south-east.

РЕЗЮМЕ

Междуетский бассейн образовался в нижнем карбоне, в геосинклинальной стадии развития варисцидов, как внутренний молассовый прогиб. В верхнем карбоне он был включен в систему наложенных межгорных прогибов чешского массива. В его развитии в течении карбона и перма, кроме расширения дальности седиментации, наблюдается миграция центра седиментации к юго-востоку. Эта миграция была вероятно вызвана интрузией карконошских гранитов в СЗ окаймлении бассейна.

В нижнем вестфале осадки образовались главным образом в местных мульдах; самые большие из этих мульд — валбжиска и жацлерска — находятся в север-

ной части междуетской депрессии. Существенным свойством нижневестфальских отложений является их угленосность. В вестфале Б происходило постепенное засыпывание мульд, в верхнем вестфале самой сильной субсиденции подвергалась центральная часть депрессии. В береговых частях бассейна, вдоль активных сбросов, образовались аллювиальные конусы, а в центральной части бассейна осаждались мелкозернистые — речные, озерные, а периодически и болотные отложения. Одновременно выступали признаки вулканизма — излияния лав и эксплозивные извержения.

Относительное поднятие массивов окружающих бассейнов в нижнем стефанском ярусе вызвало осаждение более крупнообломочных отложений, на юге аркозовых (жальтманьские аркозы), на севере обогащенных риолитовым материалом. Этот материал происходил из формирующейся в это время, в качестве положительного элемента, вулканической цепи Русинова — Гжмионца.

Значительная перестройка междуетского бассейна произошла в результате орогенических движений интестефанской фазы, на переломе стефана Б и Ц. Движения этой фазы отразились увеличенной седиментацией, частичной эрозией карбонских отложений, а также небольшим отклонением карбонских слоев. Произошло дальнейшее перемещение центра седиментации к юго-востоку.