

Jadwiga BAŁAZIŃSKA, Andrzej BOSSOWSKI

## Wgłębna budowa geologiczna środkowej i zachodniej części synklinorium północnosudeckiego w świetle nowych danych

Przedstawiono przegląd serii skalnych środkowej i zachodniej części synklinorium północnosudeckiego oraz krótko omówiono rozwój i wgłębna budowę geologiczną tego obszaru. Wykorzystano nowe dane uzyskane przy poszukiwaniu złóż rud miedzi oraz innych pracach wiertniczych i geofizycznych. Dane te wraz z reinterpretacją starszych materiałów posłużyły do zestawienia nowej wersji odkrytej (bez utworów kenozoicznych) mapy geologicznej. Przedstawiono na niej ważniejsze z podrzędnych struktur tektonicznych wieku laramijskiego, natomiast na załączonych przekrojach geologicznych – struktury starsze: palatynackie i eokimeryjskie.

### WSTĘP

Autorzy podjęli próbę syntetycznego ujęcia wgłębnej budowy geologicznej środkowej i zachodniej części synklinorium północnosudeckiego, opierając się na licznych, nowych materiałach geologicznych i geofizycznych z lat 1974–1977. W okresie tym w ramach prac Instytutu Geologicznego prowadzono: wiercenia poszukiwawcze złóż rud miedzi, prace wiertnicze z tematu „Model przestrzenny Sudetów”, szczegółowe analizy materiałów archiwalnych pod kątem określenia obszarów surowcowych w obrębie utworów kenozoiku, badania hydrogeologiczne oraz prace geofizyczne (grawimetria, telluryka, megnetotelluryka, geoelektryka i sejsmika refleksyjna). Ponadto Kombinat Geologiczny „Zachód” wykonywał wiercenia dokumentacyjne w obszarze górniczym kopalni Konrad.

W okresie wcześniejszym, pomijając prace przedwojenne o znaczeniu głównie historycznym, w synklinorium północnosudeckim prowadzono badania zarówno o charakterze podstawowym, jak i geologiczno-złożowym. Z ważniejszych prac podstawowych należałoby wymienić badania stratygraficzne, litofacjalne i sedymentologiczne utworów górnej kredy (J. Milewicz, 1965, 1971), pstrego piaskowca (J. Mroczkowski, 1972) i cechsztynu (J. Krasoń, 1964; J. Piątkowski, 1966), analizy zagadnień mineralizacji miedziowej w eksploatowanych złożach (E. Konstantynowicz, 1965; S. Lisiakiewicz, 1969) oraz syntezy geologiczno-strukturalne (J. Oberc, 1972; J. Milewicz, 1973). Instytut Geologiczny prowadził w syn-

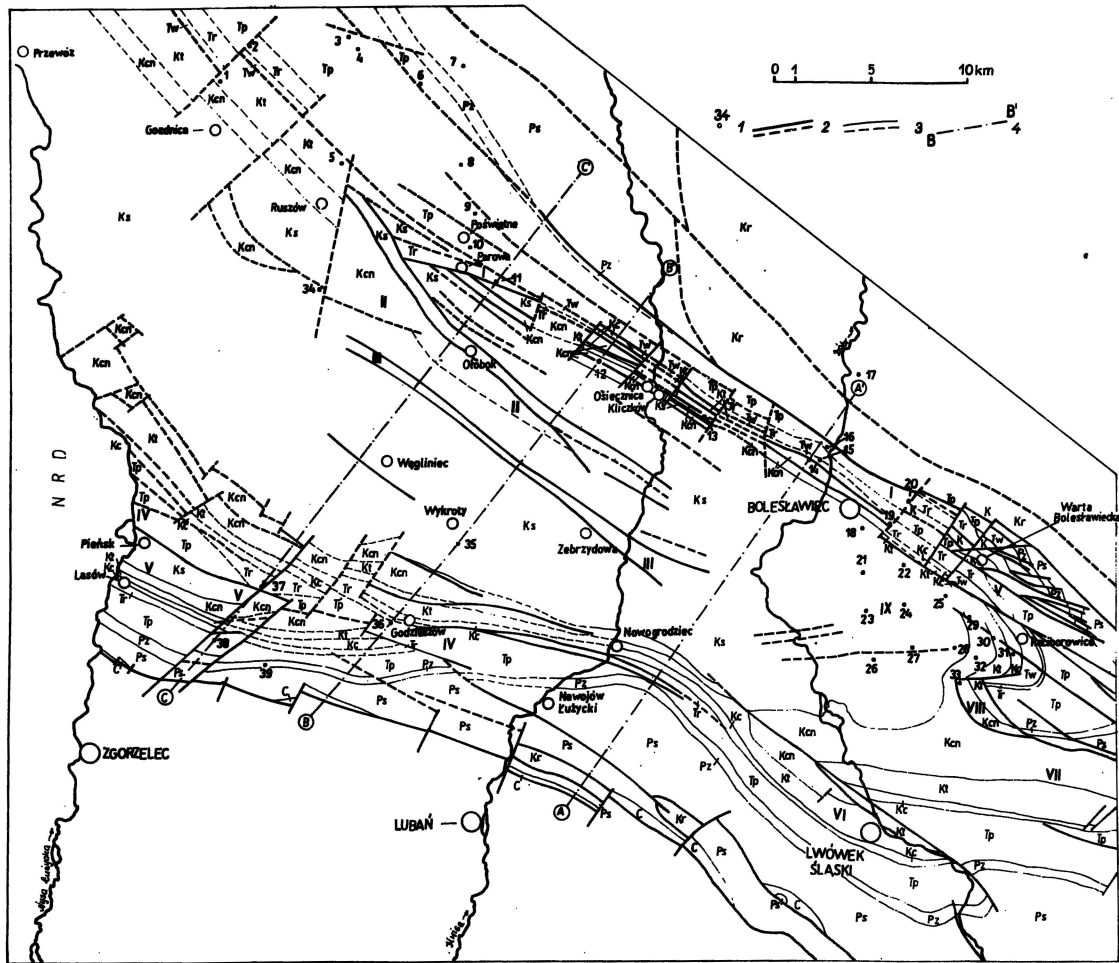


Fig. 1. Mapa geologiczna odkryta (bez utworów kenozoiku) środkowej i zachodniej części synklinorium północnosudeckiego

Geological map of Cenozoic subcrusts in central and western part of the North-Sudetic synclinorium

Kr – utwory krystaliczne (przeważnie starszy paleozoik) w ogólności; C – karbon górny; Ps – czerwony spągowiec; Pz – cechsztyń; Tp – pstry piaskowiec środkowy i dolny; Tr – pstry piaskowiec górny (ret); Tw – wapień muszlowy; Kc – cenoman; Kt – turon; Kcn – koniak; Ks – santon; K – kreda nierozdzielona; drugorzędne struktury tektoniczne (laramijskie): I – strefa tektoniczna Warty-Osiecznicy, II – wypiętnienie Ołoboku, III – żrąb Zebrzydowej, IV – żrąb Pieńska-Godzieszowa, V – półród Lasowa, VI – półród Lwówka, VII – synklina (półród) Leszczyna, VIII – antyklina Raciborowice, IX – synklina Grodziec; 1 – ważniejsze otwory wiertnicze; 2 – uskoki; 3 – granice wydzieleni stratygraficznych; 4 – linie przekrojów geologicznych; numery otworów wiertniczych: 1 – Gozdznica IG 2, 2 – Borowe IG 1, 3 – A-3 Itowa, 4 – A-2 Klików, 5 – Kościelna Wieś IG 1, 6 – A-4 Nowa Wieś, 7 – A-1 Birkberg, 8 – Poświętne IG 2, 9 – Poświętne IG 1, 10 – Bronowica IG 1, 11 – N-7 Parowa, 12 – N-26 Osiecznica, 13 – N-25 Osieczów, 14 – N-24 Bolesławiec, 15 – Bolesławice IG 2, 16 – Bolesławice IG 1, 17 – Dąbrowa IG 1, 18 – G-9 Bolesławiec, 19 – G-29 Bolesławiec, 20 – G-30 – Kruszyn, 21 – G-11 Bolesławiec, 22 – G-7 Łaziska, 23 – G-23 Nowe Jaroszewice, 24 – G-13 Stare Jaroszewice, 25 – G-5 Wartowice, 26 – G-26 Suszki, 27 – G-21 Żeliszów, 28 – G-15 Żeliszów, 29 – G-4 Wartowice, 30 – G-3 Raciborowice, 31 – G-2 Raciborowice, 32 – G-16 Raciborowice-Ustronie, 33 – G-19 Ustronie, 34 – Jagodzin 1, 35 – N-14 Wykroty, 36 – N-19 Bielawa Górna, 37 – Czerwona Woda IG 1, 38 – Żarska Wieś, 39 – Gronów IG 1

Kr – crystalline rocks not subdivided (mainly Older Paleozoic); C – Upper Carboniferous; Ps – Rotliegendes; Pz – Zechstein; Tp – Lower and Middle Bundsandstein; Tr – Upper Bundsandstein (Rhöt); Tw – Muschelkalk; Kc – Cenomanian; Kt – Turonian; Kcn – Coniacian; Ks – Santonian; K – Cretaceous not subdivided; second-order tectonic structures (Laramie): I – Warta-Osiecznica tectonic zone, II – Ołobok uplift, III – Zebrzydowa horst, IV – Pieńsk-Godzieszów horst, V – Lasów semi-trough, VI – Lwówek semi-trough, VII – Leszczyna syncline (semi-trough), VIII – Raciborowice anticline, IX – Grodziec syncline; 1 – main boreholes; 2 – faults; 3 – stratigraphic boundaries; 4 – lines of geological cross-sections; 1-39 – numbers of boreholes

klinorium północnosudeckim poszukiwania złóż węgla brunatnych oraz węglonośnych osadów górnego karbonu, natomiast Przedsiębiorstwo Poszukiwań Naftowych – złóż bituminów. Ponadto w latach 1955–1975 w ramach wykonywanej przez Instytut Geologiczny Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów wydano szereg arkuszy map w skali 1:25 000 z obszaru synklinorium.

W niniejszym artykule autorzy używają określenia „synklinorium północnosudeckie”, jest to bowiem forma wklęsła z podrzędnymi strukturami fałdowymi, które wtórnie zostały potrzaskane i poprzesuwane wzdłuż licznych uskoków, dając w rezultacie budowę typu blokowego. Termin „synklinorium” nie jest więc całkowicie adekwatny, ale lepszy od używanych uprzednio określeń, takich jak „niecka”, „depresja” czy „zapadlisko”. Nazwę „synklinorium północnosudeckie” stosuje przy omawianiu tektoniki Sudetów i obszarów przyległych J. Oberc (1972). W opisie podrzędnych struktur używa się, również zgodnie z jego nomenklaturą, określeń „półrów” („półzrąb”) dla form kompresyjnych obciętych z jednej strony uskokiem, a z drugiej tworzących skrzydło synkliny lub antykliny.

## CHARAKTERYSTYKA STRATYGRAFICZNO-LITOLOGICZNA

Synklinorium północnosudeckie zawiera utwory górnego karbonu, permu, triasu i kredy górnej (fig. 1). Osady kenozoiczne, nie wchodzące w skład tej struktury, zostały omówione jedynie pobieżnie.

### PODŁOŻE STAROPALEOZOICZNE

Podłoże synklinorium stanowi gruby kompleks łupków ilastych z wkładkami wapieni i skał zieleńcowo-diabazowych, które zaczynają przeważać w kierunku wschodniej ramy struktury. Seria ta poznana została najlepiej na wychodniach południowego i wschodniego obramowania synklinorium, natomiast wiercenia osiągnęły utwory podłoża jedynie w nielicznych punktach. W otworze Poświętne IG 2 w północnej części synklinorium nawiercono na głębokości zaledwie 490,2 m sfałdowane i potrzaskane łupki chlorytowo-serycytowe, analogiczne do znanych z bloku przedsudeckiego, co potwierdziło sugerowane przez badania geofizyczne wyniesienie podłoża w tym rejonie. Podobne łupki metamorficzne nawiercono bezpośrednio pod cechsztynem w otworze N-24 Bolesławiec na głębokości ponad 1540 m. W otworze Jagodzin 1 w podłożu serii osadowych występują łupki ilaste i grafitowe, w otworze Przewóz 1 (poza arkuszem mapy w pobliżu jej północno-zachodniego narożnika) łupki szarowakowe i w otworze Gronów IG 1 łupki kwarcowo-serycytowe.

Serie łupkowe uważa się za zmetamorfizowane w strefie epi osady morskie dyskusyjnego wieku (sylur–karbon).

### KARBON

W Ludwigsdorf (NRD) w pobliżu granicy z Polską nawiercono serie osadów klastycznych, porfirów i tufów westfalu B. Prawdopodobne jest występowanie analogicznych utworów na terytorium Polski w rejonie Jędrzychowic.

Osady westfalu D — stefanu, wykształcone jako utwory klastyczne miąższości do 300 m, znane są z południowego skrzydła synklinorium (J. Milewicz, T. Górecka, 1965). Jak dotychczas nie stwierdzono karbonu w centralnych i północnych rejonach synklinorium.

#### PERM

Czerwony spągowiec zbudowany jest z miąższej serii czerwono-brunatnych zlepieńców, piaskowców i mułowców z wkładkami wulkanitów. W środkowej i zachodniej części synklinorium są to głównie melafiry. W serii tej J. Milewicz (1973) wyróżnia trzy cykle diastroficzno-sedymentacyjne. W południowej części synklinorium osady czerwonego spągowca leżą zgodnie na utworach górnego karbonu, natomiast w północnej — bezpośrednio na zmetamorfizowanym podłożu, wyklinowując się w kierunku bloku przedsudeckiego.

W otworze Poświętne IG 2 na północnym skrzydle synklinorium wtórna miąższość leżących na łupkach epimetamorficznych piaskowców czerwonego spągowca wynosi zaledwie 6,7 m, natomiast w otworze N-24 Bolesławiec cechsztyń występuje bezpośrednio na metamorfiku przy całkowitym braku czerwonego spągowca.

Cechsztyń. Obszar synklinorium stanowił południowe peryferie morza cechsztyńskiego z elementami paleogeograficznymi typu wyniesień i barier, które wpłynęły na zredukowanie osadów tego piętra do serii klastyczno-węglanowo-siarczanowych. W okresach regresyjnych brzeżne i wyniesione rejony objęły procesy erozji śródformacyjnej.

Dolna granica cechsztynu przebiega w obrębie tzw. białego spągowca, który tworzą odbarwione stropowe partie czerwonego spągowca (osad eoliczny) oraz transgresywne zlepieńce i piaskowce cechsztyńskie (osad morski). W otworze N-24 Bolesławiec, gdzie brak utworów czerwonego spągowca, zlepieńce cechsztyńskie rozwinęły się na podłożu metamorficznym. Wyżej występuje poziom łupku miedzionośnego: tzw. margle plamiste i miedzionośne we wschodniej części synklinorium oraz odpowiadające im ilowce margliste i margle w części centralnej i zachodniej. Niekiedy są one podścielone przez dolny wapień werry miąższości do 7 m.

Rozwój najniższych ogni w werry w facji utlenionej stwierdzono w części wschodniej (margle plamiste) oraz północnej (Borowe IG 2, A-3 Iłowa i A-4 Nowa Wieś) synklinorium. Z obszarem kontaktowym facji utlenionej i redukcyjnej — po stronie tej ostatniej — związane jest występowanie podwyższonej mineralizacji kruszcowej.

Wyższe ogniwa cyklotemu werra stanowią wapień, często margliste, w stropie przechodzące w dolomity (poziom wapienia werry). Przykrywają je utwory klastyczne oraz seria anhydrytowa, podrzędnie anhydrytowo-gipsowa. Seria ta osadziła się w głębszych częściach basenu cechsztyńskiego.

Badania palinologiczne cechsztynu z otworu N-24 Bolesławiec (J. Jerzykiewicz, 1978) pozwoliły na udokumentowanie utworów zon palinologicznych Aa i Ab' *Lueckisporites*, odpowiadających cyklotemom werra i stassfurt. I tak do stassfurtu zaliczono leżące nad anhydrytami mułowce ilaste, pokład dolomitu oraz serię brunatnoczerwonych ilowców i mułowców z gniazdami dolomitów, dotychczas uważaną za przejściową między cechsztynem a triasem.

Wyniki analizy palinologicznej wskazują na konieczność rewizji dotychczasowych poglądów na stratyografię cechsztynu północnosudeckiego, których przegląd daje np. T.M. Peryt (1978). Wydaje się prawdopodobne, że w synklinorium północnosudeckim jedynie utwory werry i stassfurtu (ewentualnie w części północno-

-zachodniej również utwory leine) rozwinęły się jako mniej lub bardziej zredukowane morskie osady cykliczne. W okresie sedymentacji utworów leine i alleru w centralnych partiach zbiornika cechsztyńskiego na przeważającym obszarze synklinorium trwała natomiast sedymentacja typu kontynentalnego. Tym samym stropowa biostratygraficzna granica górnego permu przebiegałaby w obrębie piaskowcowej serii włączanej dotychczas na podstawie litostratygrafii do dolnego pstręgo piaskowca. Ponieważ przypuszczenia te wymagają dalszych badań dla ich udokumentowania, w niniejszym artykule po zasygnalizowaniu problemu autorzy pozostają przy ujęciu litostratygraficznym. W takim przypadku seria cechsztyńska ograniczona jest do utworów werry i stassfurtu oraz ewentualnie w części północno-zachodniej również do utworów leine.

### TRIAS

**Pstry piaskowiec dolny i środkowy.** Dotychczas przyjmowano (J. Mroczkowski, 1972), że na dolny i środkowy pstry piaskowiec składa się monotonna seria kontynentalnych piaskowców o miąższości dochodzącej w centralnych partiach „niecki” do ponad 500 m. Nowsze otwory usytuowane przy północnym brzegu synklinorium wykazały, że miąższości te mogą przekraczać 700 m (N-24 Bolesławiec). Ponadto w otworze N-27 Parowa w obrębie utworów piaskowcowych przewidziano serię mułowców, iłowców, brekcji dolomitycznych i dolomitowo-marglistych oraz wapieni i dolomitów z wkładką gipsu, ogólnej miąższości prawie 90 m. Wykształcenie tych utworów według H. Senkowiczowej (1977) wykazuje podobieństwo do opisanej przez J. Sokołowskiego (1967) serii stanowiącej strop dolnego pstręgo piaskowca w peryklinie Żar.

Srodkowy pstry piaskowiec wykształcony jest jako miąższa seria wiśnioworóżowych piaskowców z nielicznymi wkładkami mułowców i iłowców, często smugowanych łyszczkami podkreślającymi warstwowanie przekątne.

**Pstry piaskowiec górny (ret).** W rezie na obszar synklinorium transgreduje płytkie morze osadzając naprzemianległe warstwy piaskowców i iłowców, a następnie iłowców, margli, dolomitów i wapieni z wkładkami anhydrytów i gipsów, ogólnej miąższości 120–130 m (N-25 Osieczów, N-26 Osiecznica), wzniesionej ku północnemu zachodowi.

Najniższe ogniwa retu rozpoznano ostatnio i udokumentowano w otworach Czerwona Woda IG 1 (H. Senkowiczowa, inf. ustna) i N-14 Wykroty (H. Senkowiczowa, 1976). W otworze Czerwona Woda IG 1 stwierdzono podkenozoiczne wychodnie retu, natomiast w otworze N-14 Wykroty ret przykryty jest prawie tysięczmetrowej miąższości serią górnokredową.

**Wapień muszlowy.** Utwory środkowego triasu, wykształcone jako wapień faliste przykryte dolomitami i wapieniami dolomitycznymi, związane są z rozszerzeniem się zalewu morskiego. Uległy one w różnym stopniu erozji, zachowując się głównie na niewielkich obszarach zagłębień tektonicznych w północno-zachodniej części synklinorium.

### KREDA

Utwory morskie kredy górnej wypełniające synklinorium północnosudeckie leżą na ogół prawie poziomo na różnych ogniwach stratygraficznych triasu. Można w nich zaobserwować zmienność facjalną w kierunku NW–SE zgodnie z osią synklinorium.

W ostatnich latach uzyskano kilka profili kredowych z centralnej i zachodniej części synklinorium. Pełny profil górnej kredy o miąższości ok. 1000 m z udokumentowanym na podstawie fauny górnym turonem i częściowo santonem (J. Milewicz, 1976) pochodzi z otworu N-14 Wykroty.

Krótki zarys budowy utworów kredowych podano według J. Milewicza (1971, 1973) z uwzględnieniem danych z nowych otworów.

**Cenoman** — osad morza transgredującego na obszar synklinorium — rozwinięty jest jako seria zlepieńców i piaskowców, często z glaukonitem, miąższości do 60 m. W części północno-zachodniej zastępują go stopniowo piaskowce margliste i margle ilaste, co związane jest z rozszerzaniem się zalewu. Podobna zmiana następuje w kierunku pionowym profilu.

**Turon**. W dolnym turonie w centralnej części synklinorium przeważa sedymentacja marglista. W części północno-zachodniej obok margli znaczny udział mają wapienie, natomiast we wschodniej — piaskowce wapniste. W górnym turonie warunki sedymentacji ujednocniają się i na całym obszarze osadzają się ciemnoszare margle ilaste lub iłowce margliste, a jedynie w częściach przybrzeżnych piaskowce częściowo wapniste i zlepieńce. Miąższość utworów turonu waha się od 200 do 250 m.

**Koniak**. Utwory koniaku w zachodniej części synklinorium wykształcone są jako margle ilaste i piaszczyste, natomiast w części środkowej wzrasta udział piaskowców, obejmujących wyższą część koniaku dolnego i niższą środkowego. W partiach wschodnich i częściowo centralnych wyższe ogniwa koniaku zostały zerodowane przed santonem. Miąższość utworów koniaku rośnie od ok. 150 m w części wschodniej do 470 m w części zachodniej.

**Santon**. W santonie następuje stopniowa zmiana charakteru sedymentacji związana z wycofywaniem się morza z obszaru synklinorium północnosudeckiego. W płytkim zbiorniku brakicznym osadzają się piaski, mułki i ility częściowo przechodzące w piaskowce, mułowce i iłowce. W dolnej i przystropowej części osadów santonu występują soczewki i drobne przewarstwienia węgla brunatnych. Miąższość serii santonńskiej jest zmienna, maksymalnie może przekraczać 500 m.

#### TRZECIORZĘD I CZWARTORZĘD

Na serię trzeciorzędową składają się osady piaszczysto-żwirowe z przewarstwieniami glin, iłów, węgla brunatnych i tzw. kwarcytów — piaskowców o lepszemu krzemionkowym.

Zmiennej miąższości pokrywę czwartorzędową tworzą piaski i żwirki wodnolodowcowe, gliny moreny dennej oraz pokrywy zwietrzelinowe i piaszczysto-żwirowe osady rzeczne.

#### UWAGI O ROZWOJU GEOLOGICZNYM SYNKLINORIUM PÓLNOCNOSUDECKIEGO

Synklinorium północnosudeckie rozwinęło się na sfałdowanym i zmetamorfizowanym podłożu wchodzącym w skład starowaryscyjskiej struktury Gór Kaczawskich. Charakter sedymentacji utworów wypełniających synklinorium północnosudeckie uzależniony był w dużym stopniu od ruchów związanych z wieloma fazami tektonicznymi. Powodowały one wynoszenie lub obniżanie poszczególnych

jego części, wpływając na nasilenie się erozji, zmiany charakteru sedymentacji oraz powstanie licznych odkształceń.

Obniżanie obecnego synklinorium zaczęło się zaznaczać w górnym karbonie — w westfalu B na krańcach zachodnich, a w westfalu D — stefanie w części południowej między rejonem Lubania a Świerzawy (J. Milewicz, 1973). Jego oś przebiegała w pobliżu południowego brzegu dzisiejszego synklinorium. Między westfalem B a westfalem D miały miejsce ruchy fazy asturyjskiej.

W dolnym czerwonym spągowcu trwała rozszerzająca się ku północy sedymentacja utworów klastycznych z dwoma cyklami skał wulkanicznych, związanych prawdopodobnie z czynnymi wtedy strefami dyslokacyjnymi. W wyniku ruchów fazy saalskiej po dolnym czerwonym spągowcu utwory tego podpiętra zostały w różnym stopniu zerodowane. Na rozmaitych więc ogniwach dolnego czerwonego spągowca bądź też bezpośrednio na podłożu metamorficznym leżą utwory najwyższego cyklu sedymentacyjnego czerwonego spągowca.

Znikomą miąższość utworów czerwonego spągowca w otworze Poświętne IG 2 lub też ich całkowity brak w otworze N-24 Bolesławiec można również tłumaczyć działalnością ruchów fazy saalskiej. Być może doprowadziły one do wyniesienia obszaru pokrywającego się mniej więcej z dzisiejszym blokiem przedsudeckim. W ten sposób utworzyła się bariera powodująca, że morze cechsztyńskie wkroczyło od północnego zachodu. W basenie morskim obszar wyniesiony tworzył prawdopodobnie wał podwodny, ewentualnie częściowo wyniesiony, wpływający na zróżnicowanie facjalne osadów. Rozkład facji świadczy o szerszym niż obecny pierwotnym zasięgu utworów cechsztyńskich w kierunku bloku przedsudeckiego.

Wielu autorów omawiało ruchy epejrogeniczne w cechsztynie związane z fazą palatynacką (m. in. M. Podemski, 1973). Skonstruowane na podstawie wyników prac wiertniczych oraz sejsmiki refleksyjnej przekroje geologiczne (fig. 2) wykazują istnienie licznych stref nieciągłości w utworach cechsztyńskich i starszych, „wygaszanych” w obrębie kompleksu dolnego i środkowego pstręgo piaskowca. Potwierdza to więc obecność uskoków powstałych w fazie palatynackiej. Dodatkowym argumentem wskazującym na ruchy w okresie sedymentacji cechsztyńskiej może być wyjątkowo znaczny udział serii klastycznych w poszczególnych poziomach, czego nie można wytłumaczyć jedynie bliskością brzegu.

Ruchy fazy palatynackiej w synklinorium północnosudeckim zaczęły się więc wcześniej niż w centralnych partiach basenu cechsztyńskiego, gdzie datuje się je na przełom cechsztynu i triasu. Względne wyniesienie synklinorium i w rezultacie wycofanie się morza z większej jego części nastąpiło prawdopodobnie już pod koniec stassfurtu. Wtedy też rozpoczęła się tu sedymentacja kontynentalnych utworów typu dolnego i środkowego pstręgo piaskowca, aczkolwiek czasowo odpowiadają one najprawdopodobniej sedymentacji utworów leine i alleru centralnych partii basenu cechsztyńskiego.

W dolnym pstrym piaskowcu synklinorium wykazuje tendencję do obniżania, o czym świadczą wyjątkowo duże miąższości utworów tego wieku, a także wkładka osadów węglanowych przy południowo-zachodnim brzegu bloku przedsudeckiego. Pod koniec dolnego pstręgo piaskowca nastąpiło według J. Sokołowskiego (1976) ostateczne zniwelowanie nierówności powaryscyjskich. Na wyrównanej powierzchni osadził się kompleks piaskowców środkowego pstręgo piaskowca o wyraźnym warstwowaniu przekątnym i dość znacznych miąższościach.

W recie nastąpiło ogólne obniżenie lądu i transgresja morza. Południową granicę zalewu retu — wapienia muszlowego stanowił według J. Milewicza (1971) tektonicznie wyniesiony obszar metamorfiku kaczawskiego.

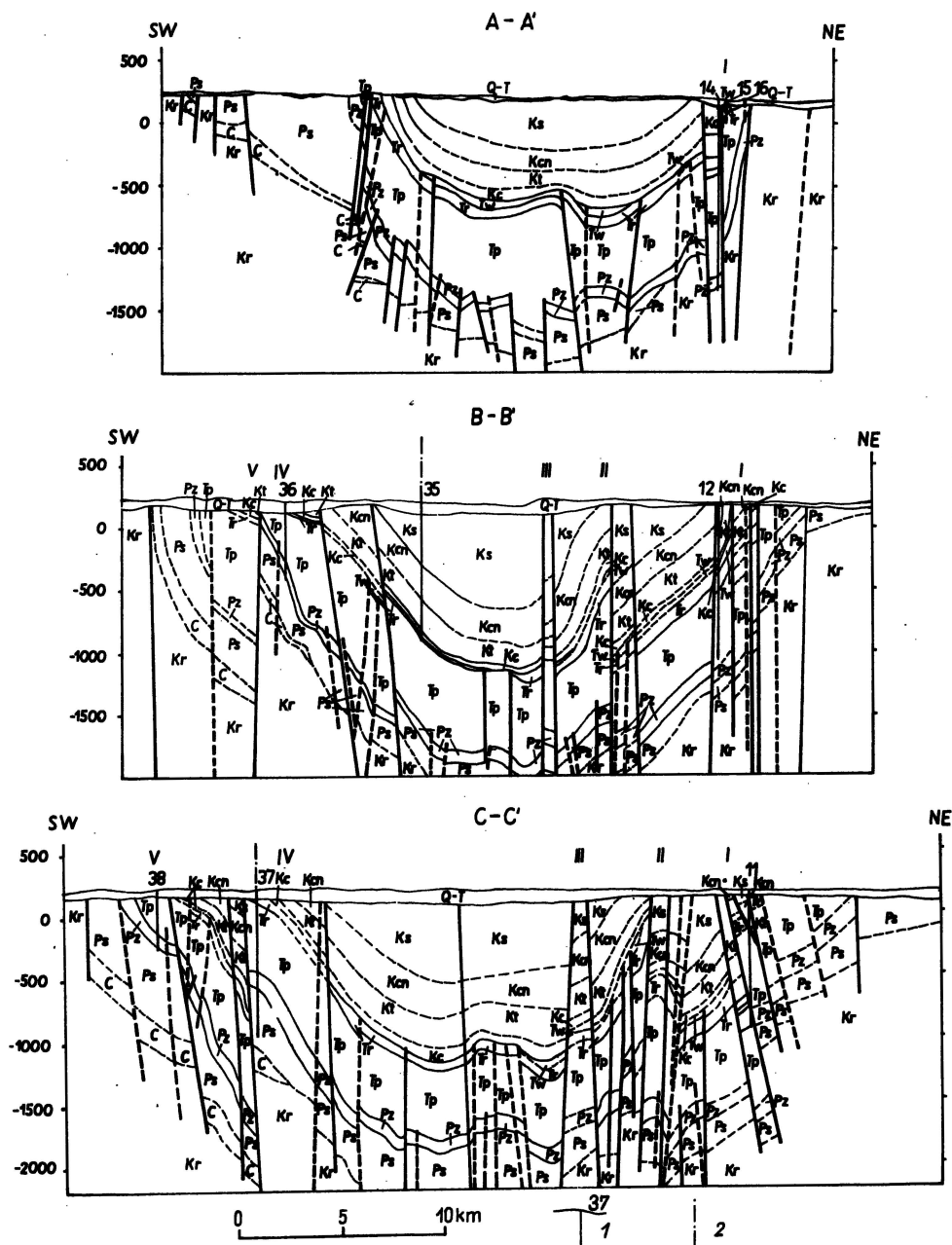


Fig. 2. Przekroje geologiczne przez środkową i zachodnią część synklinorium północnosudeckiego  
 Geological cross-sections through central and western parts of the North-Sudetic synclinorium

Q-T – kenozoik w ogólności; 1 – ważniejsze otwory wiertnicze; 2 – linia załamania przekroju; pozostałe objaśnienia jak na fig. 1

Q-T – Cenozoic not subdivided; 1 – main boreholes; 2 – change in direction of cross-section; other explanations as given in Fig. 1



Między kajprem a retykiem w różnych obszarach Polski zaznaczają się wyraźne ruchy eokimeryjskie. Powodują one rozbitcie synklinorium północnosudeckiego na szereg bloków wypiętrzanych bądź obniżanych. Na elementach zrębowych część pstrego piaskowca oraz cały wapień muszlowy uległy erozji. Analiza materiałów z wierceń oraz wyniki sejsmicznych profilowań refleksyjnych pozwalają zlokalizować wiele uskoków eokimeryjskich (fig. 2). Przemieszczają one utwory do triasu włącznie, pozostawiając niezaburzoną pokrywę kredową.

Po okresie długotrwałej przewagi procesów erozyjnych nad sedymentacyjnymi morze wkroczyło ponownie na obszar synklinorium północnosudeckiego w górnym cenomanie. Maksimum transgresji przypadło na turon, w którym nawet blok przedsudecki znalazł się najprawdopodobniej pod wodą (J. Sokołowski, 1967). Regresja trwająca od górnego turonu, związana być może z ruchami subhercyńskimi (J. Milewicz, 1971), nasiliła się pod koniec koniak. Osady koniak w brzeźnych partiach synklinorium uległy częściowo erozji przed santonem. W górnej części santonu dolnego (J. Milewicz, 1971) morze wycofało się poczynając od południowo-wschodnich brzegów synklinorium północnosudeckiego. Jest to wynik pierwszych ruchów fazy laramijskiej.

Ruchy laramijskie miały decydujące znaczenie dla dzisiejszego obrazu tektoniki synklinorium północnosudeckiego. Serie osadowe poddane zostały naciskom skierowanym z NNE–SSW (J. Oberc, 1972), co spowodowało ponowne rozbitcie obszaru na szereg elementów wydłużonych o kierunkach WNW–ESE. Deformacje laramijskie mają na ogół charakter dyslokacyjny. Częste są uskoki inwersyjne, szczególnie przy brzegu bloku przedsudeckiego. Struktury laramijskie rozbite są przez młodsze uskoki o charakterze przesuwcym, prawdopodobnie związane z ruchami w trzeciorzędzie. Uskoki te zorientowane są na ogół prawie prostopadle do struktur laramijskich i z tego powodu nie zostały uwidocznione na poprzecznych przekrojach przez obszar synklinorium.

#### PODRZĘDNE LARAMIJSKIE STRUKTURY TEKTONICZNE W ŚRODKOWEJ I ZACHODNIEJ CZĘŚCI SYNKLINORIUM PÓLNOCNOSUDECKIEGO

Dotychczas dobrze rozpoznana była budowa wgłębna wschodniej części synklinorium północnosudeckiego ze względu na płytkie zaleganie lub obecność wychodni poszczególnych poziomów stratygraficznych, jak również dzięki licznym pracom wiertniczym i górniczym. J. Oberc (1972) wydzielił tutaj kilka podrzędnych laramijskich jednostek tektonicznych. Są to od północy: synklina Grodzca (zwana też synkliną Bolesławca), antyklina Raciborowic, synklina (półrów tektoniczny) Leszczyzny – oddzielona od poprzednich inwersyjnym uskokiem jertzmanickim – i półrów tektoniczny Lwówka w południowej części oddzielony od synkliny Leszczyzny uskokiem Lwówka (fig. 1).

Budowa wgłębna części środkowej i zachodniej synklinorium poznana była stosunkowo słabo z powodu grubej pokrywy utworów kenozoicznych i małej liczby głębszych otworów wiertniczych.

Na podstawie wyników prac wymienionych w części wstępnej autorzy zestawili nową wersję mapy geologicznej odkrytej synklinorium północnosudeckiego (fig. 1). Pozwala ona zorientować się w przebiegu i charakterze podrzędnych struktur tektonicznych wieku laramijskiego, a załączone przekroje (fig. 2) uwidaczniają obecność uskoków starszych – eokimeryjskich i palatynackich.

Między Kliczkowem a Wartą Bolesławiecką na północno-wschodnim skrzydle synklinorium już od dawna opisywano uskok o zrzućcie do 360 m, wygasający w kierunku północno-zachodnim (uskok Warty—Osiecznicy; A. Grocholski, J. Milewicz, 1958). Nowsze otwory (N-27 Parowa, N-26 Osiecznica, N-25 Osieczów) oraz wyniki prac sejsmicznych pozwalają stwierdzić, że jest to szersza strefa tektoniczna, na którą składa się kilka uskoków głównie inwersyjnych o kierunku NW—SE, poprzesuwanych uskokami poprzecznymi (fig. 1, 2). Strefa tektoniczna Warty—Osiecznicy ciągnie się aż po rejon Parowej i prawdopodobnie dalej na północny zachód, gdzie być może łączy się ze strefą Döbern w NRD (J. Sokołowski, 1967).

Ku południowemu zachodowi uskoki strefy Warty—Osiecznicy zrzucają stopniowo serie osadowe tworząc rów o zwiększonej miąższości utworów kredowych. Dane grawimetryczne wskazują, że wyklinowuje się on na wschód od Ruszowa.

Na południe od Ruszowa, w rejonie Ołoboku, rysuje się zrębowe wypiętrzenie o skomplikowanej geometrii (fig. 1, 2 — przekrój B—B' i C—C'), w obrębie którego stwierdzono podkenozoiczne wychodnie utworów koniak. Jest to asymetryczna antyklina obcięta i rozbita na bloki uskokami, przechodząca w półzrąb z zachowanym skrzydłem południowo-zachodnim. Strukturę określono ogólnie jako wypiętrzenie Ołoboku.

W centralnej części synklinorium rysuje się konsekwentnie na kolejnych przekrojach (fig. 2 — przekrój B—B' i C—C') wąska laramijska struktura zrębowa, podnosząca osady na niej o 100—200 m w stosunku do bloków sąsiednich. Strukturę tę, przebiegającą zgodnie z osią synklinorium północnosudeckiego, nazwano zrębem Zebrzydowej (fig. 1).

Na południowym skrzydle synklinorium ciągnie się zrąb Pieńska—Godzieszowa (fig. 1), częściowo pozbawiony pokrywy kredowej, co stwierdzono otworami Czerwona Woda IG 1 i N-19 Bielawa Górna. Od południowego zachodu ogranicza go wyraźny uskok o znacznym zrzućcie, dochodzącym prawdopodobnie do 2000 m (por. fig. 2 — przekrój B—B' i C—C'). W obrębie zrębu rysują się starsze, eokimeryjskie uskoki, a warstwy zapadają stromo w kierunku osi synklinorium, wskutek czego północno-wschodnia granica struktury jest znacznie mniej wyraźna, z minimalnymi przesunięciami warstw na uskokach. W kierunku północno-zachodnim od zrębu Pieńska—Godzieszowa odgałęzia się dość szeroka, mocno zdyslokowana strefa. Na poszczególnych niewielkich blokach występują tu podkenozoiczne wychodnie santonu, koniak, a być może i utworów starszych. Strefa ta prawdopodobnie przedłuża się na obszar NRD.

Na południe od zrębu Pieńska—Godzieszowa zaznacza się kolejna struktura o charakterze półrowu, z obciętych skrzydłem północno-zachodnim, wypełniona pełną serią osadów kredy (półrow Lasowa; fig. 1, 2 — przekrój B—B' i C—C').

Korelacja struktur tektonicznych środkowej i zachodniej części synklinorium ze strukturami znanymi z części wschodniej może być przeprowadzona w miarę pewnie po lepszym rozpoznaniu rejonu między Bolesławcem, Lwówkiem Śl. i Nowogrodzkiem. Konieczny tu byłby chociaż jeden głęboki otwór wiertniczy. Styl budowy wglębnej obu części jest podobny i cechuje go bogactwo form tektonicznych typu rowów, zrębów, półrowów, półzrębów, potrzaskanych antyklin i synklin oraz nakładanie się struktur młodszych na starsze.

W środkowej i zachodniej części synklinorium północnosudeckiego wymaga wyjaśnienia wglębna budowa osiowych stref struktury — rejonu od Nowogrodzka poprzez okolice Węglińca na północny zachód ku granicy państwa. Wskazane byłoby również wykonanie kilku profili geofizycznych dla wyznaczenia przebiegu

stref dyslokacyjnych na pograniczu synklinorium i perykliny Żar (ewentualne przedłużenie strefy tektonicznej Warty—Osiecznicy).

Skomplikowana budowa wgłębna synklinorium północnosudeckiego: zmusza do dużej ostrożności i wyprzedzających prac geofizycznych przy projektowaniu głębokości i lokalizacji otworów poszukiwawczych ze względu na znaczne zróżnicowanie głębokości zalegania poszczególnych poziomów stratygraficznych.

Oddział Dolnośląski  
Instytutu Geologicznego  
Wrocław, ul. Jaworowa 19  
Nadesłano dnia 28 czerwca 1978 r.

### PIŚMIENNICTWO

- GROCHOLSKI A., MILEWICZ J. (1958) — Uskok Warta—Osiecznica (Dolny Śląsk). *Biul. Inst. Geol.*, **129**, p. 147—157. Warszawa.
- JERZYKIEWICZ J. (1978) — Opracowanie palinologiczne próbek z otworu N-24 Bolesławiec. *Arch. Inst. Geol. Wrocław*.
- KONSTANTYNOWICZ E. (1965) — Mineralizacja utworów cechsztynu niecki północnosudeckiej (Dolny Śląsk). *Pr. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie*, nr 28. Warszawa.
- KRASOŃ J. (1964) — Podział stratygraficzny cechsztynu północnosudeckiego w świetle badań facjalnych. *Geol. Sudet.*, **1**, p. 221—262. Warszawa.
- LISIAKIEWICZ S. (1969) — Budowa geologiczna i analiza mineralogiczna złoża miedzi w niecce grodzieckiej. *Biul. Inst. Geol.*, **217**, p. 5—86. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1965) — Facje górnej kredy wschodniej części niecki północnosudeckiej. *Biul. Inst. Geol.*, **170**, p. 15—55. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1971) — Kreda północnosudecka a wschodniobrandenburska. *Kwart. Geol.*, **15**, p. 122—136, nr 1. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1973) — Próba poznania struktury depresji północnosudeckiej. *Prz. Geol.*, **21**, p. 6—13, nr 1. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1976) — Orzeczenie dotyczące stratygrafii osadów kredowych nawierconych w otworze N-14 w Wykrotach. *Arch. Inst. Geol. Wrocław*.
- MILEWICZ J., GÓRECKA T. (1965) — Wstępne uwagi o karbonie depresji północnosudeckiej. *Kwart. Geol.*, **9**, p. 97—112, nr 1. Warszawa.
- MROCZKOWSKI J. (1972) — Sedymentacja pstrego piaskowca w niecce północnosudeckiej. *Acta Geol. Pol.*, **22**, p. 351—377, nr 2. Warszawa.
- OBERC J. (1972) — Budowa geologiczna Polski. 4. Tektonika, cz. 2. Sudety i obszary przyległe. *Wyd. Geol. Warszawa*.
- PERYT T.M. (1978) — Zarys stratygrafii cechsztynu niecki północnosudeckiej. *Kwart. Geol.*, **22**, p. 59—82, nr 1. Warszawa.
- PIĄTKOWSKI J. (1966) — Stosunki facjalne w cechsztynie niecki północnosudeckiej. *Biul. Inst. Geol.*, **196**, p. 113—186. Warszawa.
- PODEMSKI M. (1973) — Sedymentacja cechsztyńska w zachodniej części monokliny przedsudeckiej na przykładzie okolic Nowej Soli. *Pr. Inst. Geol.*, **71**. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H. (1976) — Opracowanie paleontologiczne osadów retu z otworu wiertniczego N-14 Wykroty. *Arch. Inst. Geol. Wrocław*.
- SENKOWICZOWA H. (1977) — Opracowanie paleontologiczne osadów pstrego piaskowca z otworu wiertniczego Parowa N-27. *Arch. Inst. Geol. Wrocław*.
- SOKOŁOWSKI J. (1967) — Charakterystyka geologiczna i strukturalna obszaru przedsudeckiego. *Geol. Sudet.*, **3**, p. 297—356. Warszawa.

Ядвига БАЛАЗИНСКА, Анджей БОССОВСКИ

## ГЛУБИННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРСУДЕТСКОГО СИНКЛИНОРИЯ В СВЕТЕ НОВЫХ ДАННЫХ

### Резюме

В статье приведена краткая характеристика пород, залегающих в центральной и западной частях Северосудетского синклинория (Нижняя Силезия) и сделана попытка синтеза развития и глубинного геологического строения этой территории.

Северосудетский синклинорий является структурным элементом, зародившимся на северо-западе качавского метаморфического массива в отложениях верхнего карбона. В красном лежке длился процесс диастрофической седиментации обломочных пород с пропластками вулканитов, расширяющийся в северном направлении, прерывавшийся периодами эрозии, наступавшими в результате движений саальской фазы. Затем территорию синклинория занимал залив эпиконтинентального цехштейнового моря. Палинологическое изучение цехштейна в скважине N-24 Болеславец позволило выделить породы Верра и Стассфурт. Вышележащие звенья верхней перми на большей части синклинория вероятно представлены континентальной фацией, что объясняется поднятием территории в результате движений палатынацкой фазы. В нижнем пёстром песчанике, вдоль юго-западного края Предсудетского блока, образовалась впадина с подвижным дном, в которой существовал какое-то время водный бассейн, что подтверждается наличием карбонатных отложений в кровельной части этого подъяруса. Они перекрыты мощной обломочной серией среднего пёстрога песчаника. В рэте образуется очередной морской залив. Эокимерийские движения, разбившие синклинорий на ряд блоковых структур, явились началом периода эрозии. Различные звенья триаса, залегающие на территории, где происходило разрушение и снос осадков, в сеномане заливает море. Обломочно-карбонатная седиментация продолжается до сантона, в котором море отступает в результате первых движений ларамийской фазы. Эти движения имели решающее значение в формировании современного тектонического строения Северосудетского синклинория. Ларамийские структуры, разбитые и незначительно перемещённые по позднейшим нарушениям, представлены на открытой геологической карте, составленной по последним буровым и геофизическим материалам. На приложенных геологических профилях (фиг. 2) через синклинорий видны в пределах ларамийских структур старшие по возрасту нарушения — палатынацкие и эокимерийские.

Таким образом, строение центральной и западной частей Северосудетского синклинория похоже на строение восточной его окраины. Для детального изучения глубинных структур необходимо проведение дальнейших буровых и геофизических работ.

Jadwiga BAŁAZIŃSKA, Andrzej BOSSOWSKI

## DEEP GEOLOGICAL STRUCTURE OF CENTRAL AND WESTERN PARTS OF THE NORTH-SUDETIC SYNCLINORIUM; SOME NEW DATA

### Summary

The paper presents a brief characteristics of rock series of central and western parts of the North-Sudetic Synclinorium (Lower Silesia) and an attempt to summarize the history and deep geological structure of this area.

The North-Sudetic Synclinorium is a structural unit of the north-western Kaczawa metamorphic massif, the generation of which is dated at the Late Carboniferous. In the Rotliegendes times, the Synclinorium area was characterized by diastrophic sedimentation of clastic deposits with intercalations of volcanic rocks, better developed further to the north, and temporarily broken by erosion related Saalian phase movements. Subsequently, an embayment of epicontinental Zechstein sea entered the area. Palynological analysis of Zechstein rocks from the borehole N-24 Bolesławiec showed the presence of the Werra and Stassfurt. Higher links of the Upper Permian are presumably developed in continental facies in major part of the Synclinorium, which may be explained by uplift of that area in result of Palatinian phase movements. A depression with labile floor originated at south-western margin of the Fore-Sudetic Block in the Early Bundsandstein. The depression was temporarily flooded which is indicated by carbonates present at the top of the Lower Bundsandstein. These deposits are overlain by thick clastic series of the Middle Bundsandstein. Successive marine transgression began in the Rhöt. Eocimmerian movements resulted in division of the Synclinorium into several block structures and initiated new period of erosion. Cenomanian sea entered deggradated area and the Cenomanian rests on various links of the Triassic. Clastic-carbonate sedimentation continued till the Santonian when the sea retreated due to first Laramie movements. The movements are responsible for the main features of the present tectonics of the North-Sudetic Synclinorium. Laramie structures (subdivided and slightly translocated along younger faults) are shown on the map of Cenozoic subcrops, based on the results of new drillings and geophysical surveys. The geological cross-sections through the Synclinorium area (Fig. 2) show the presence of older, Palatinian and Eocimmerian faults within the Laramie structures.

The type of geological structure of central and western parts of the North-Sudetic Synclinorium appears similar to that known from the eastern part. Further drillings and geophysical surveys are necessary for a more detailed analysis of the deep structures.