

ANDRZEJ GROCHOLSKI

ZAGADNIENIE WARYSCYJSKIEJ PRZEBUDOWY NE OBRZEŻENIA MASYWU CZESKIEGO

*Pamięci Profesora Henryka Teisseyre'a
artykuł ten poświęcam*

UKD 551.243:551.736(438—14:234.57+ blok przedsudecki)

Na geologicznej mapie Europy Środkowej Masyw Czeski rysuje się jako jeden z najstarszych i zarazem największych elementów strukturalnych. Rola i znaczenie tej jednostki w czasie orogenezy waryscyjskiej, a także zagadnienie jej przebudowy w trakcie fałdowań tej orogenezy były i są nadal dyskutowane. Problematyka ta szczególnie ostro rysuje się w Sudetach, stanowiących północnowschodnie obrze-

żenie bloku czeskiego. Obie te jednostki zajmują określoną pozycję w schemacie podziału waryscyjskich europejskich F. Kossmatta (9) i H. Stillego (18). Cytowani autorzy wyróżniają w Europie następujące cztery strefy: 1) westfalską lub subwaryscyjską, 2) reno-hercyńską, 3) sasko-turyńską lub lugijską, należącą do niej m. in. Sudety i 4) moldanubską, w skład której wchodzi blok czeski.

Linia tektoniczną o kluczowym znaczeniu w obrębie orogenu waryscyjskiego środkowej Europy jest tzw. środkowoeuropejska strefa krystaliczna, zwana też przez niektórych badaczy grzbietem środkowoeuropejskim lub środkowoniemiecką linią działową („Mitteldeutsche Scheitelungszone”). Oddziela ona pasmo wewnętrzne orogenu waryscyjskiego, jakim zdaniem D. Franke (5) M. Schwaba (17) i innych jest strefa sasko-turyńska, od zewnętrznego pasma orogenu, w skład którego wchodzi strefa reno-hercyńska i subwaryscyjska. W tym ujęciu Masyw Czeski można określić jako masyw centralny, na co zwraca uwagę J. Dvořák (4).

Środkowoeuropejska strefa krystaliczna biegnie z obszaru południowo-zachodniej W. Brytanii poprzez Francję, Republikę Federalną Niemiec, na teren Niemieckiej Republiki Demokratycznej (D. Franke, 5). Zdaniem wielu badaczy, m. in. H. Brausego (1), przedłużenie tej strefy znajduje się na terenie Polski, w obrębie północno-wschodniego obrzeżenia bloku czeskiego. Sudety i blok przedsudecki wchodzi w skład tego obrzeżenia stanowiąc zarazem fragment waryscyjskiego pasma wewnętrznego — strefy sasko-turyńskiej.

Na mapie tektonicznej Europy (praca zbior. 16) Sudety i blok przedsudecki przedstawiono jako część Masywu Czeskiego przebudowaną w trakcie fałdowań waryscyjskich. Wyróżnia się tu (por. ryc. 1) kompleks moldanubski, stosunkowo słabo przebudowany (gnejsy bloku Sowich Gór), kompleks kadomski (łupki łyszczkowe i gnejsy), kompleks kaledoński (fyllity, zieleńce i diabazy). Z kompleksem kadomskim (assyntyjskim) graniczy od wschodu waryscyjskie piętro strukturalne morawsko-śląskiej strefy eugeosynklinalnej.

W wyniku ruchów trzeciorzędowych, struktury geologiczne występujące w Sudetach i na obszarach sąsiednich zostały pocięte uskokami i obniżone schodowo w kierunku północno-wschodnim. Pierwszy z tych stopni to Sudety, drugi ukryty jest pod pokrywą osadów kenozoicznych i nosi nazwę bloku przedsudeckiego. Od Sudetów dzieli go duża linia dyslokacyjna — sudecki uskok brzeżny. Trzeci stopień — najniższy (W. Grochołski, 6) ukryty jest pod osadami permu wchodzącymi w skład monokliny przedsudeckiej. Jednostkę tę oddziela od bloku przedsudeckiego system linii dyslokacyjnych określanych jako uskoki Odry. Teisseyre'a (21) lub nawet jako lineament Odry, jakkolwiek dyslokacja ta nie ma aż tak wielkiej rangi (J. Dvořák, 3).

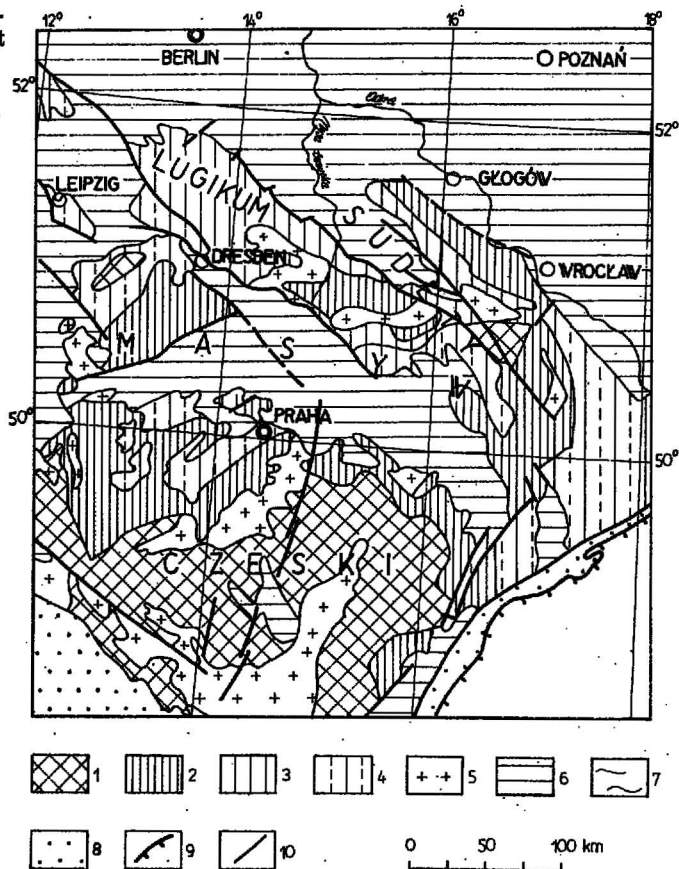
Postępy badań geologicznych związanych głównie z poszukiwaniem złóż miedzi oraz ropy naftowej i gazu ziemnego ułatwiły poznanie struktury geologicznej i zasięgu bloku przedsudeckiego, a częściowo także i podłoża permu w obrębie monokliny przedsudeckiej. Wyniki te, jak również rezultaty kompleksowych badań geologiczno-geofizycznych bloku przedsudeckiego, a także i Sudetów umożliwiają podjęcie próby odpowiedzi na następujące dwa pytania:

1. Jak w świetle najnowszych badań przedstawia się zagadnienie waryscyjskiej przebudowy północno-wschodniego obrzeżenia bloku czeskiego?

2. Czy środkowoeuropejska strefa krystaliczna znajduje przedłużenie na terenie Polski, jakie są jej cechy strukturalne i jaki jest jej przebieg?

PROTEROZOIK W SUDETACH I NA BLOKU PRZEDSUDECKIM

Zanim odpowiemy na postawione wyżej pytania, należy zastanowić się nad zagadnieniem proterozoiku (prekambru) w Sudetach. Jak już wspomniano, występują tu elementy strukturalne, które wiążą się z różnymi orogenezami. Obok gnejsów Gór Sowich, określanych na ogół zgodnie jako moldanubskie, występują serie utworów intensywnie przebudowanych i w różnym stopniu przeobrażonych. Skały zmetamorfizowane w facji amfibolitowej (łupki łyszczkowe, gnejsy, amfibolity i inne) zalicza się na ogół do proterozoiku — kompleks kadomski. Skały przeobrażone w facji zieleńcowej, znane jako epimetamorficzna seria Gór Kaczawskich, określano dawniej jako



Ryc. 1. Szkic tektoniczny bloku czeskiego wg Mapy tektonicznej Europy (16).

1-3. Stare elementy strukturalne w strefie fałdowań waryscyjskich: 1 — kompleks moldanubski, 2 — kompleks kadomski (assyntyjski), 3 — kompleks kaledoński, 4 — kompleks waryscyjski, 5 — granitoidy waryscyjskie i starsze, 6 — pokrywa platformy paleozoicznej, 7 — strefa fałdowań alpejskich, 8 — rów przedgórski alpidów, 9 — nasunięcie płaszczowinowe Karpat, 10 — uskoki.

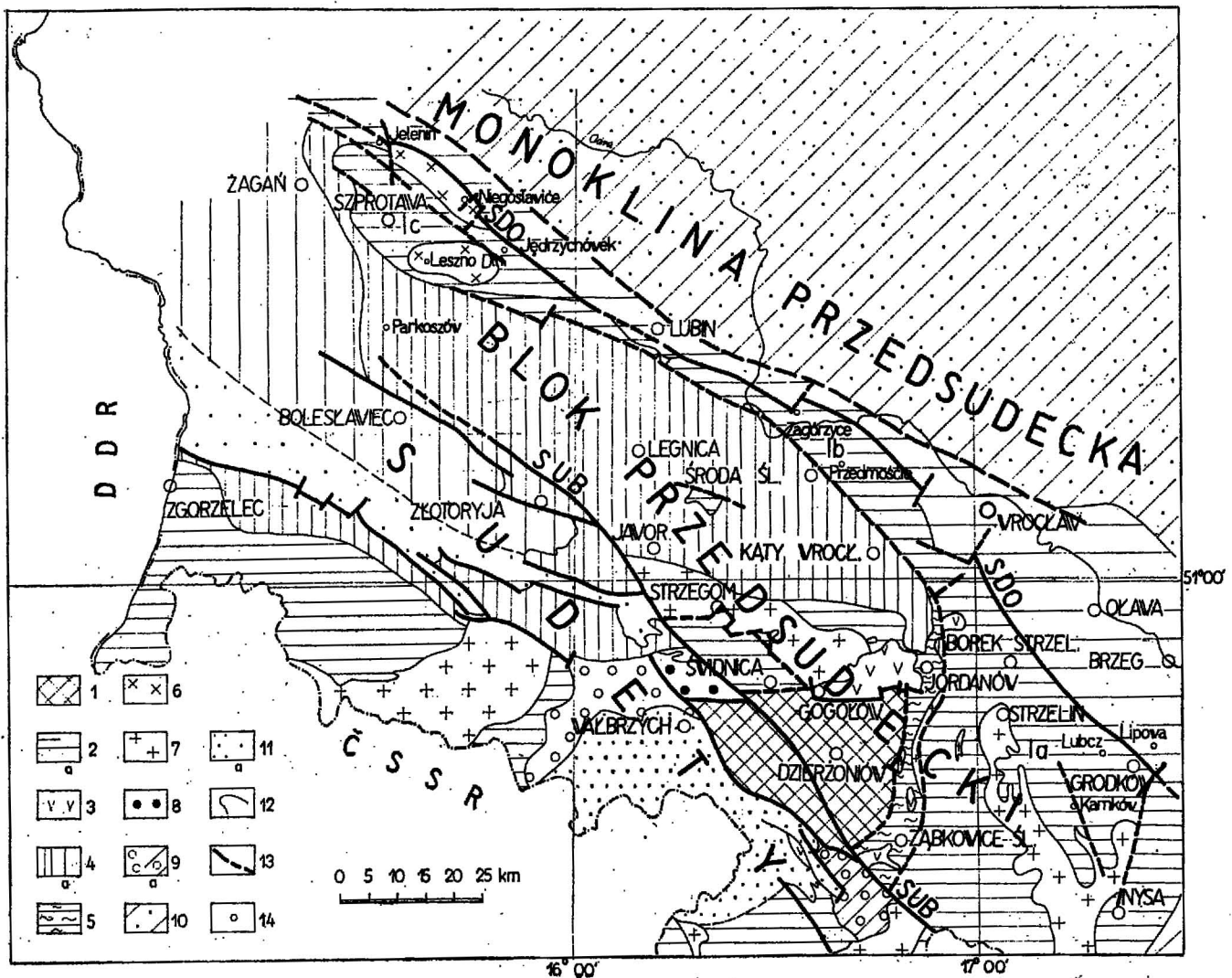
Fig. 1. Tectonic sketch of the Bohemian block (after Tectonic Map of Europe, 16).

1-3. old structural elements of the zone of Variscan foldings: 1 — Moldanubian complex, 2 — Cadomian (Assinthian) complex, 3 — Caledonian complex; 4 — Variscan complex, 5 — Variscan and older granitoids, 6 — cover of Paleozoic platform, 7 — zone of Alpine foldings, 8 — fore-deep of Alpides, 9 — Carpathian nappe overthrust, 10 — faults.

kompleks kaledoński; obecnie są one coraz częściej zaliczane do waryscyjdów.

Henryk Teisseyre (19, 20), omawiając wystąpienia proterozoiku (prekambru) w Sudetach, zwraca uwagę na brak bezspornych dowodów wskazujących na wiek tych skał i na wynikający stąd hipotetyczny charakter rozwiązań wynikających z takiego ujęcia zagadnienia. Cytowany autor, opierając się na analizie struktur mezoskopowych występujących wśród utworów, którym przypisuje się wiek proterozoiczny, jak i staropaleozoiczny lub dewoński dochodzi do interesujących wniosków. Stwierdza mianowicie, że główna deformacja utworów prekambru wiąże się z cyklem tektonicznym, który rozpoczął się pod koniec kaledońskiej epoki fałdowej i trwał w waryscyju.

W pracy (20) H. Teisseyre pisze, że w metamorfiku sudeckim występuje na ogół 4-5 generacji struktur liniowych. Struktury oznaczone symbolami F_1 i F_2 nie występują w dewonie depresji Świebodzi i zdaniem tego autora powstały po sylurze, lecz przed osadzeniem górnego dewonu depresji Świebodzi. Pozostałe struktury (F_3 , F_4 i F_5) są zapewne waryscyjskie. Zlepieńce, szarogłazy i mułowce górnego dewonu wspomnianej jednostki stanowią, zdaniem H. Teisseyre'a (21), molasę pokaledońską lub wczesnowaryscyjską. Cytowany autor wiąże powstanie tej molasy



Ryc. 2. Szkic geologiczny Sudetów i bloku przedsudeckiego.

1 — archaiczne gnejsy Sowich Gór, 2 — utwory proterozoiczne w Sudetach i na bloku przedsudeckim, 2a — pod osadami permu monokliny przedsudeckiej, 3 — przedwaryscyjskie intruzje zasadowe i ultrazasadowe, 4 — epimetamorficzne utwory Gór Kaczawskich i bloku przedsudeckiego (górnym proterozoik po najniższy karbon), 4a — częściowo pod osadami permu, 5 — przefaldowane nawzajem w strefie tektonicznej Niemczy utwory proterozoiku i paleozoiku, 6 — granitoidy nie określonego bliżej wieku, 7 — granitoidy późnowaryscyjskie, 8 — osady dewonu i najniższego karbonu w depresji Swiebodzie — molasa starsza, 9 — osady turneju i wizeny w Sudetach środkowych, — molasa młodsza, 9a — turnej i wizen w strukturze bardzkiej, 10 — osady częściowo epimetamorficzne turneju i wizeny i najniższego namuru wykształcone w facji fliżowej, pod osadami permu na monoklinie przedsudeckiej, 11 — górny karbon w nlece śródsudeckiej, 11a — najwyższy karbon w nlece północnosudeckiej, 12 — granice geologiczne, 13 — uskoki, 14 — otwory wiertnicze, SUB — sudecki uskoki brzeżny, SDO — strefa dyslokacyjna Odry, Ia — blok strzeleńsko-otmuchowski, Ib — metamorfik środkowej Odry, Ic — wypiętrzenie Szprotawy.

Fig. 2. Geological sketch of the Sudety Mts and Fore-Sudetic block.

1 — Archaic gneisses of Sowie Mts, 2 — Proterozoic rocks in Sudety Mts and Fore-Sudetic block, 2a — these rocks overlaid by the Permian on Fore-Sudetic monocline, 3 — pre-Variscan mafic and ultramafic intrusions, 4 — epimetamorphic rocks of Kaczawskie Mts and Fore-Sudetic block (Upper Proterozoic — lowermost Carboniferous), 4a — the rocks overlaid by the Permian, 5 — Proterozoic and Paleozoic rocks folded together in Niemcza tectonic zone, 6 — granitoids of uncertain age, 7 — Late Variscan granitoids, 8 — Devonian and lowermost Carboniferous strata in Swiebodzie depression — older molasse, 9 — Tournai and Visean strata in the central Sudety Mts — younger molasse, 9a — Tournai and Visean in Bardo structure, 10 — partly epimetamorphized Tournai, Visean, and lowermost Namurian strata developed in Fliż facies and overlaid by the Permian in Fore-Sudetic monocline, 11 — Upper Carboniferous of central Sudetic basin, 11a — uppermost Carboniferous of north-Sudetic basin, 12 — geological boundaries, 13 — faults, 14 — boreholes, SUB — marginal Sudetic fault, SDO — Odra river dislocation zone, Ia — Strzelin — Otmuchów block, Ib — metamorphic massif of the middle Odra river, Ic — Szprotawa elevation.

z. fazą reusyjską. Jako młodsza molasa śródgórska określa osady detrytyczne kulmu zapadliska śródsudeckiego.

Badania geologiczne wykonane w ciągu ostatnich kilkunastu lat w obrębie bloku przedsudeckiego wykazały, że w podłożu osadów kenozoicznych obok polimetalicznych moldanubskich gnejsów sowigórskich można wyróżnić dwie serie skalne: utwory przeobrażone w facji amfibolitowej, zwane dalej serią amfibolitową i skały zmetamorfizowane w facji zieleńcowej, zwane dalej serią zieleńcową. Pierwsze z wymienionych występują we wschodnim i północno-wschodnim obrzeżeniu bloku tworząc wyraźny zarysowany łuk wygięty ku północy-wschodowi. Dla północno-zachodniego odcinka tego łuku J. Oberc (13)

wprowadził nazwę metamorfik środkowej Odry. Skały wchodzące w skład tej jednostki występują po obu stronach uskoku Odry, a więc zarówno w obrębie bloku przedsudeckiego, jak i w podłożu osadów permu przyległej części monokliny przedsudeckiej. Utwory wchodzące w skład metamorfiku środkowej Odry łączą się, jak wykazały badania A. Grochowskiego i R. Kucharskiego (7) oraz B. Utzig (25), poprzez okolice Wrocławia z serią łupkową strefy kamieniecko-niemczańskiej, a także z wychodniami skał stawiących osłonę intruzji granitowej Strzelin—Zulowa. Te ostatnie reprezentują głębsze poziomy facji amfibolitowej.

W obrębie serii silnie przeobrażonej można wyróżnić infrakruszalne granitogeny rejonu Strze-

lina oraz suprakrustalne łupki łyszczykowe i paragnejsy drobnolaminowane pochodzenia łupkowego. Skały te, opisane ostatnio przez A. Majerowicza (11), S. Maciejewskiego (10) i B. Utzig (25) zawierają wkładki amfibolitów tufogenicznych oraz soczewy i warstwy amfibolitów pochodzenia wulkanicznego, osiągające miąższość do kilkudziesięciu metrów. W kilku wypadkach stwierdzono wkładki wapieni krystalicznych i skał wapienno-krzemianowych, a także kwarcyty i łupki kwarcytowo-grafitowe.

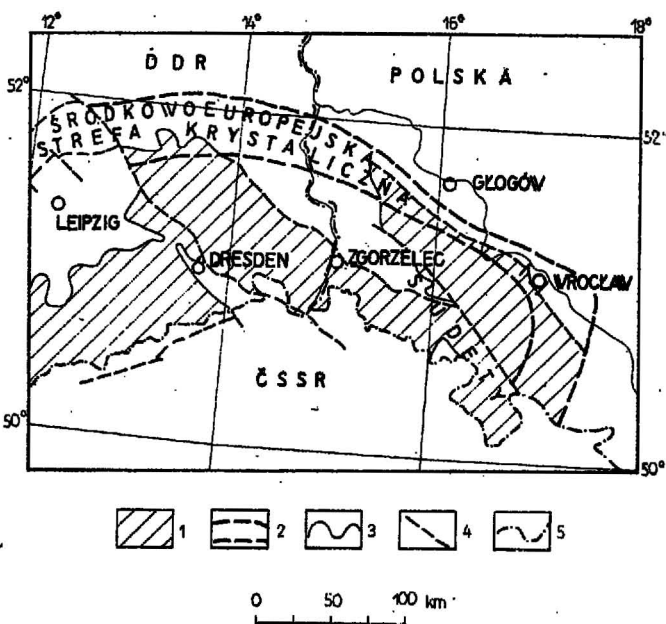
Ważnym elementem są tutaj intruzje skał zasadowych i ultrazasadowych. Do skał typu intruzywnego należą też prawdopodobnie gnejsy amfibolowe nawiercone w otworze Przedmoście, a opisane przez T. Morawskiego (12). Skały zasadowe i ultrazasadowe są znane z okolic Sobótki i masywu serpentynitowego Gogołów—Jordanów. Stwierdzono je w otworze Budziszów (S. Maciejewski, 10) na południe od Wrocławia. Dają one także znać o sobie jako anomalie grawimetryczne i magnetyczne występujące między Sobótką, Kóbierrzycami i Borkiem Strzebińskim oraz między Kątami Wrocławskimi i Srodą Śl. Zasięg skał silnie przeobrażonych zaznacza się na mapie anomaliami grawimetrycznymi jako strefa anomalii dodatkowych wyższych tuż niż na terenach sąsiednich.

Seria epimetamorficzna jest reprezentowana przez łupki sercytowe, fylity, metaszarogłazy, łupki chłorytowe i diabazy. W metaszarogłazach rozpoznano detrytyczny materiał pochodzenia wulkanicznego — diabazy i keratofiry. Wiek omawianej serii, na podstawie dotychczasowych badań palinologicznych i mikrofaunistycznych, zamyka się prawdopodobnie w granicach najwyższy proterozoik (akrytarchy w otworze Parkoszów) — górny dewon (konodonty w otworze Jelenin). Można przypuszczać, że w obrębie omawianej serii kryją się poważne luki stratygraficzne.

Utwory serii przeobrażonej w facji amfibolitowej nie zawierają oznaczalnych szczątków organicznych, a próby oznaczenia wieku izotopowego nie dały jednoznacznej odpowiedzi. Należy jednak wątpić czy przyniosą one definitywne rozwiązanie interesującej nas kwestii. Jednym z argumentów przemawiających za tym, że seria amfibolitowa jest starsza od zieleńcowej jest obecność otoczków gnejsów w metazlepieńcach serii zieleńcowej nawierconej w Bogdaszowicach. Innym pośrednim dowodem jest stopień zaangażowania tektonicznego i ślady diaforezy obserwowane w serii amfibolitowej (otwór Zagórzycy). Stwierdzono tu blasty albitowe ze strukturami helicytowymi, które zdaniem D. Maciejewskiego (10) powstały w wyniku rotacyjnego rozwałcowania skały, być może w czasie jednej z faz orogenezy waryscyjskiej. Należy jednak podkreślić, że wymienione argumenty nie stanowią bezspornych dowodów określających wiek serii amfibolitowej. Dla rozważanych zagadnień istotne znaczenie ma jednak fakt, że seria skał silnie przeobrażonych leży na tym samym poziomie intersekcyjnym co słabo zmetamorfizowane łupki sercytowe i fylity. Oznacza to, że seria amfibolitowa w obecnym położeniu w bloku przedsudeckim reprezentuje elewowaną partię skorupy ziemskiej. Stanowi więc jednostkę strukturalną o cechach antyklinorium. W obrębie tej struktury występują zapewne elementy starsze — kadomskie. Obecnie widoczne deformacje tego kompleksu, łącznie ze złupkowaniem krystalizacyjnym wiążąc jednak należy z waryscyjskim cyklem tektonicznym, gdyż — jak stwierdza H. Teisseyere (20) — „wiek skały nie przesądza wieku widocznych w niej deformacji, które mogą być od tej skały znacznie młodsze”. Przedstawione tu stanowisko jest zarazem odpowiedzią na pierwsze z postawionych na wstępie pytań.

ŚRODKOWOEUROPEJSKA STREFA KRYSZTALICZNA

Badanie geofizyczne wykonane wzdłuż VII międzynarodowego profilu sejsmicznego — przecinającego Odrę na północo-wschód od Legnicy — wykazały, że pasmo wychodni skał przeobrażonych w facji amfibolitowej — metamorfik środkowej Odry jest ograniczone dyslokacjami sięgającymi aż do nieciągłości Moho. Badania sejsmiczne wykazały także, że



Ryc. 3. Przebieg środkowoeuropejskiej strefy krystalicznej na terenie NRD i Polski.

1 — skały starsze od permu na powierzchni i pod osadami kenozoicznymi, 2 — granice środkowoeuropejskiej strefy krystalicznej, 3 — granice geologiczne, 4 — uskoki, 5 — granice państwowe.

Fig. 3. The course of central-European crystalline zone through G.D.R. and Poland.

1 — rocks older than the Permian cropping out on the surface or covered by the Cenozoic, 2 — boundaries of central-European crystalline zone, 3 — geological boundaries, 4 — faults, 5 — state boundaries.

grubość skorupy ziemskiej jest tu stosunkowo niewielka i wynosi zaledwie 30 km (A. Gutercz i współpracownicy, 8).

Jak już wspomniano wyżej, w intersekcji powierzchni podrzędniejszego bloku przedsudeckiego wychodnie serii amfibolitowej tworzą wyraźny łuk wygięty ku północo-wschodowi. Po wewnętrznej stronie tego łuku są rozprzeszczerzone kompleksy skalne charakterystyczne dla Gór Kaczawskich. Powstały one głównie w warunkach głębokomorskich (24) i zostały przeobrażone w facji zieleńcowej. Występują wśród nich przejawy wulkanizmu inicjalnego. Utworzy te, jak wynika z badań M. Chorowskiej i L. Sawickiego (2) i Z. Urbanek (24) uległy sfałdowaniu i epimetamorfizacji na pograniczu dewonu i karbonu. Odpowiednikiem sedimentacyjnym tego wydarzenia tektonicznego jest osad molasy śródgórskiej zdeponowany w obrębie północnego skrzydła współczesnej niecki śródsudeckiej. Jak wynika z badań A. K. Teisseyre'a (22) kulm tego zapadliska jest osadem synorogenicznym, a materiał detrytyczny dostarczany był m. in. z północy, z wypiętrzanego wówczas łańcucha prekaczawskiego.

Po zewnętrznej stronie łuku występują osady wykształcone w facji fliszowej. Utwory dolnego karbonu wykształcone w tej facji są znane z Sudetów Wschodnich i okolic Głubczyc (23). Są one sfałdowane i częściowo zmetamorfizowane, prawdopodobnie w najwyższym wizenie lub dolnym namurze. W północo-wschodnim obrzeżeniu bloku przedsudeckiego, w podłożu permu występują osady dolnego karbonu (6, 27) a ich cechy litologiczne (zlepieńce, szarogłazy i mułowce) wskazują, że i te utwory mogą być wykształcone w facji fliszowej.

Jak wynika z powyższych danych omawiany łuk skał metamorficznych rozgranicza obszar różniące się wiekiem sfałdowań i wykształceniem facjalnym. Oddziela on obszar eugeosynkliny Sudetów Zachodnich — internidy waryscyjskie (14, 26) od miogeosynkinalnej części strefy morawsko-śląskiej i jej pół-

nocno-zachodniego przedłużenia. Wypiętrzenie to dzieli obszary różniące się wielkimi fałdowań i wykształceniem facjalnym osadów, nosi więc cechy geoantykliny. Ruchy wypiętrzające tę strefę zachodziły nie tylko w karbonie, lecz trwały także i w permie. Wskazuje na to kompleks zlepieńców górnego czerwonego spągowca osiagający miąższość około 800 m, stwierdzony w otworze Lipowa na wschód od Grodkowa. Detrytyczny materiał tego zlepienia (łupki łyszczykowe i gnejsy) był dostarczany niewątpliwie z zachodu, a więc z opisanej strefy geoantyklinalnej.

Wzajemny stosunek serii skalnych występujących w obrębie bloku przedsudeckiego i w jego sąsiedztwie ilustruje ryc. 2. Wschodnie serie epimetamorficznej (kaczawskiej) zamykają się na południe od Wrocławia, gdzie wychodzą w powietrze. Dalej ku południowi zachowały się fragmentarycznie w strefie dyslokacyjnej Niemczy. Jak wykazały wiercenia Lubcz, Karnków i Lipowa, granicy między wschodnimi a zachodnimi Sudetami należy się spodziewać wzdłuż linii Grodków—Nysa, a nawet na wschód od tej linii. Osady dewonu — warstwy z Branny, występujące zdaniem J. Oberca (13) u podstawy nansunięcia ramzowskiego wyznaczającego omawianą granicę, są zaklinowane tektonicznie wśród utworów proterozoicznych budujących dużą jednostkę o skomplikowanej budowie — blok strzelińsko-otmuchowski (Ia na ryc. 2).

Należy jeszcze wyjaśnić pewne pozorne sprzeczności strukturalne wiążące się z opisanym łukiem skał metamorficznych. W części wschodniej tego łuku struktury tektoniczne wykazują kierunki NNE — SSW, a nawet wyraźne odchylenia w kierunku NE. Łuk jednak odchyła się w kierunku zachodnim. Można to wytłumaczyć tym, że odcinek zachodni jest wyniesioną wąską listwą głębszego podłoża, ograniczoną dyslokacjami niezgodnymi z pierwotnymi kierunkami tektonicznymi. Pomiedzy blokiem strzelińsko-otmuchowskim a metamorfikiem środkowej Odry istnieją niewątpliwie różnice strukturalne. Pierwsza z wymienionych jednostek reprezentuje głębszy poziom intersekcyjny, na co wskazuje szerokie rozprzestrzenienie suprakrystalnych gnejsów oczkowych i późnowaryscyjskich intruzji granitoidowych. Druga jednostka — metamorfik środkowej Odry (Ib na ryc. 2) jest zbudowana z łupków łyszczykowych i paragnejsów. Nawiązuje ona pod względem litologicznym do kamieniecko-niemczańskiej strefy łupkowej.

Istnieją też różnice strukturalne między metamorfikiem środkowej Odry a jego zachodnim przedłużeniem. Skąpe dane wiertnicze wskazują, że występują tu gnejsy (otwór Jędrzychówek) i liczne intruzje granitoidów, stwierdzone m. in. w otworach Niegosławice i Leszno Dolne. Obszar ten rysuje się jako wybitna, dodatnia anomalia grawimetryczna, określaną jako wyż grawimetryczny Szprotawy. Jego odpowiednikiem w sensie geologicznym jest jednostka, której nadano nazwę wypiętrzenie Szprotawy (Ic na ryc. 2).

Opisana strefa geoantyklinalna jest, jak wiadać z powyższych uwag, zróżnicowana pod względem strukturalnym. Leży ona, na co zwrócił uwagę W. Pożaryski (14), w przedłużeniu struktury waryscyjskiej znanej pod nazwą „środkowoniemieckiej strefy metamorficznej” lub „działkowej”, a także pod nazwą „środkowoeuropejskiej strefy krystalicznej”. To ostatnie określenie wydaje się najbardziej trafne i proponuje się włączenie go do polskiej terminologii geologicznej.

Z przyjęcia koncepcji geoantykliny wynikają też pewne praktyczne wnioski. Strefom geoantyklinalnym towarzyszą intruzje skał zasadowych i kwaśnych, a tym z kolei towarzyszą złoża rud. W obrębie opisanej strefy geoantyklinalnej, bądź w bezpośrednim jej sąsiedztwie występują duże i wyraźnie zarysowane anomalie grawimetryczne i magnetyczne wskazujące na intruzje skał ultrazasadowych. W niektórych otworach stwierdzono także podwyższone koncentracje pierwiastków, takich jak: nikiel, chrom, kobalt i molibden. Istnieje więc realna perspektywa wykrycia złóż magmowych typu segregacyjnego, li-

kwacyjnego lub iniekcyjnego w obrębie opisanej strefy krystalicznej o cechach waryscyjskiej geoantykliny.

LITERATURA

1. Brause H. — Ur-Europa und das gefaltete sächsische Paläozoikum. Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss. A. Geol. Paläont., 1970, nr 3.
2. Chorowska M., Sawicki L. — O występowaniu zmetamorfizowanych utworów górnego dewonu i dolnego karbonu w Górach Kaczawskich. Kwart. geol. 1975, nr 2.
3. Dvořák J. — Tectogenesis of the Central European Variscides. Geol. Congr., Rep. 23rd Sess. Czechoslovakia, Abstr., Sect. 3, 1968.
4. Dvořák J. — Facies development of the Lower Carboniferous in the Central Europe and the tectogenesis of the Variscan orogenesis. VIII Internat. Congr. on Carbon. Strat. and Geol. Abstr., Moskwa, 1975.
5. Franke D. — The main structures of the Central European Variscides. Ibidem.
6. Grocholski W. — Waryscydy południowej Wielkopolski. Prz. geol., 1975, nr 4.
7. Grocholski A., Kucharski R. — Metodyka i wyniki kompleksowych badań geofizycznych i geologicznych podłoża krystalicznego wschodniej części bloku przedsudeckiego. Kwart. geol., 1975, nr 1.
8. Guterch A. et al. — Sejsmiczna struktura skorupy ziemskiej wzdłuż VII profilu międzynarodowego w świetle badań metodą głębokich sondowań sejsmicznych. Prz. geol., 1975 nr 4.
9. Kossmat F. — Gliederung des variscischen Gebirgsbaues. Abh. sächs. geol. Landesanst. 1. Leipzig, 1927.
10. Maciejewski S. — Charakterystyka petrograficzna skał z otworów: Budziszów, Zórawina, Kwieciszów, Zagórzycze, Lubiatów, Miłkowice, Jurcz. Arch. Dok. Zródł. IG. Wrocław, 1975.
11. Majerowicz A. — Charakterystyka petrograficzna skał metamorficznych bloku przedsudeckiego. Otwory: Białobrzecze, Marcinkowice, Zielenice, Lipowa. Ibidem, 1973.
12. Morawski T. — Charakterystyka petrograficzna skał z otworów: Wojnowiczki, Karnków, Mokrzyszów, Przedmoście. Ibidem, 1974.
13. Oberc J. — Budowa geologiczna Polski. T. IV. Tektonika, część 2. Sudety i obszary przyległe. Wyd. Geol. 1972.
14. Pożaryski W. — Interpretacja geologiczna głębokich sondowań sejsmicznych na VII profilu międzynarodowym. Prz. geol., 1975 nr 4.
15. Praca zbiorowa — Regionalna geologia Polski. T. III. Sudety, Kraków, 1957 z. 1.
16. Praca zbiorowa — Carte Tectonique Internationale de L'Europe. Congr. Geol. Internat. 1962.
17. Schwab M. — Zur Verbreitung von Olistostromen in Dinant der rhenoherynischen Zone im Gebiet der DDR. VIII Internat. Congr. on Carbon. Strat. and Geol. Abstr., Moskwa, 1975.
18. Stille H. — Das mitteleuropäischen variscische Grundgebirge im Bilde des gesamt europäischen. Beih. Geol. Jb. nr 2. Hannover. 1951.
19. Teisseyre H. — Prekambr w polskiej części Sudetów. Kwart. geol., 1968, nr 4.
20. Teisseyre H. — O niektórych spornych problemach w geologii Sudetów. Ibidem, 1972, nr 4.
21. Teisseyre H. — Rozwój i sekwencja deformacji tektonicznych w metamorfiku Sudetów. Przewodnik XLVII Zjazdu PTG. Wyd. Geol., 1975.
22. Teisseyre A. K. — Sedymentologia i paleogeografia kulmu starszego w zachodniej części niecki śródsudeckiej. Geologia Sud. vol. 9, 1975, nr 2.
23. Unrug R. — Dolny karbon w facji fliszowej na południowo-zachód od Głubczyc. Przewodnik XLIII Zjazdu PTG, Wyd. Geol., 1971.

24. Urbanek Z. — On the occurrence of Upper Devonian rocks in the epimetamorphic complex in the Kaczawa Mts. (Western Sudetes). Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. Terre, 1974, no. 3—4.
25. Utzig B. — Charakterystyka petrograficzna podłoża krystalicznego bloku przedsudeckiego na południe od Wrocławia. Kwart. geol., 1975, nr. 1.
26. Znosko J. — Outline of the tectonics of Poland and the problems of Vistulicum and Variscum against the tectonics of Europe. Biul. Inst. Geol. nr 274, 1974.

27. Żelichowski A. — Utwory karbonu w podłożu monokliny przedsudeckiej. Prz. geol., 1964, nr 5.

Dr Andrzej Grochowski
Instytut Geologiczny
Oddział Dolnośląski
ul. Jaworowa 19/21
53-122 Wrocław

SUMMARY

The Sudety Mts and Fore-Sudetic block represent north-eastern margin of the Bohemian massif (Fig. 1). Here occur structural elements connected with various orogenes. The Sowie Mts gneisses are considered as the Moldanubian. Altered rocks of amphibolite facies are usually related to the Cadomian (Assinthian) orogeny. Weakly metamorphosed phyllites and greenstones, known as the epimetamorphic series of the Kaczawskie Mts and previously interpreted as Caledonian complex, are at present usually assigned to the Variscides. There is no equivocal evidence for the Proterozoic age of the metamorphosed rocks of amphibolite facies. Mesoscopic structures displayed by these rocks indicate that the series interpreted as Cadomian complex underwent complete alteration in result of the Variscan movements. The metamorphosed rocks of amphibolite facies occur at the same intersection level as weakly metamorphosed phyllites and greenstones. This means that the heavily metamorphosed series represent an elevated part of the Earth crust.

Within the Fore-Sudetic block rocks of that series form an arch bent towards the north-east. Eugeosynclinal rocks of the Kaczawskie Mts, folded and weakly metamorphosed at the turn of the Devonian and Carboniferous, occur inside that arch, and Lower Carboniferous developed in flysch facies — on the external side of that arch (see Fig. 2.). This arch is interpreted as geanticlinal zone separating the internal (Saxo-Thuringian zone) and external (Rhine-Hartz) zones of the Variscan orogen. Faults running along this geanticlinal zone deeply cut the Earth crust down to the Moho surface. The structure described above is situated at the extension of Central-German crystalline zone (Fig. 3) for which the name of Central-European crystalline zone seems more appropriate.

РЕЗЮМЕ

Судеты и Предсудетский блок составляют северо-восточное обрамление Чешского массива (фиг. 1). В их строении участвуют структурные элементы, связанные с разными орогенезами. К молданубскому возрасту относятся гнейсы Совьих гор. Породы амфиболитовой фации относятся в основном к кадомской (ассинтской) складчатости. Слабо метаморфизованные филлиты и зеленокаменные породы, составляющие эпиметаморфический комплекс Качавских гор, относились ранее к каледонидам, а сейчас все больше авторов высказывает мнение об их герцинском возрасте. Нет достоверных данных, определяющих протерозойский возраст пород амфиболитовой фации. Наблюдающиеся мезоскопические структуры доказывают, что так называемый кадомский комплекс был основательно изменен во время герцинских движений. Породы метаморфизованные в амфиболитовой фации залегают на одном интерсекционном уровне со слабо измененными филлитами и зеленокаменными породами. Это значит, что сильно метаморфизованная толща пород представляет поднятую часть земной коры.

В пределах Предсудетского блока породы этого комплекса слагают дугу, выпуклую в северо-восточном направлении. С внутренней стороны дуги распространены эвгеосинклиналильные породы Качавских гор, смятые и слабо метаморфизованные на рубеже девона и карбона. С внешней стороны дуги распространены отложения нижнего карбона во флишевой фации (рис. 2). Эта дуга рассматривается в качестве антиклинальной зоны, отделяющей внутренний пояс герцинского орогена (Саксонско-Тюрингская зона) от внешней полосы (Рейнская зона). Сбросовые трещины вдоль антиклинальной зоны простираются вглубь земной коры до поверхности Мохо. Описанная структура составляет продолжение Среднегерманской кристаллической зоны (фиг. 3), которую следовало бы называть средне-европейской кристаллической зоной.