

## Zarys budowy i ewolucji tektonicznej waryscyjskiej struktury Sudetów – polemika

Zbigniew Cymerman<sup>1</sup>



Na tle złożonej budowy waryscyjskiego masywu czeskiego jego północno-wschodnia część, położona już poza północnoczeskim basenem kredowym, cechuje się niezwykle skomplikowaną budową geologiczną. Ogromne zróżnicowanie litologiczne, stratygraficzne i strukturalne tej części masywu czeskiego było obrazowo opisywane jako tzw. mozaikowa budowa Sudetów.

Rozpoznanie tej budowy, a zwłaszcza jej ewolucji waryscyjskiej było od ponad stulecia prawdziwym wyzwaniem, szczególnie dla tektoników (Suess, 1912; Kossmat, 1927; Teisseyre, 1956; Oberc, 1972, 1977; Chaloupský, 1989; Matte i in., 1990; Cymerman, 1991; Cymerman & Piasecki, 1994; Mierzejewski, 1994; Don, 1995; Żelaźniewicz, 1997; Aleksandrowski & Mazur, 2002). Dlatego też opublikowany niedawno na łamach *Przeglądu Geologicznego* artykuł Mazura, Aleksandrowskiego i Szczepańskiego (Mazur i in., 2010a) powinien wzbudzić zainteresowanie nie tylko tektoników, ale i dużo większego grona czytelników.

Autorzy we wstępie podkreślali, że ich artykuł *jest znacznie rozszerzoną i zmodyfikowaną wersją referatu przedstawionego na XVI Zjeździe Stowarzyszenia Geologów Wychowanków Uniwersytetu Wrocławskiego* (s. 133–134, *op.cit.*). Zrozumiałe jest, że materiały z sesji naukowej są rzadko cytowane ze względu na ograniczony krąg odbiorców, dlatego ich bardziej rozbudowana i zmodyfikowana wersja powinna być opublikowana w poczytnym czasopiśmie geologicznym. Zatem cel publikacji referatu był jasny i chwalebny, gdyby tylko nie fakt, że rozszerzoną jego wersję opublikowali prawie ci sami autorzy kilka lat wcześniej w *Geological Quarterly* (Mazur i in., 2006). Świadczy o tym dobitnie m.in. już samo porównanie zamieszczonych w obu publikacjach rycin. Rycina 1 (Mazur i in., 2010a) jest kolorową i o większych rozmiarach wersją figury 12 (Mazur i in., 2006), natomiast rycina 2 (Mazur i in., 2010a) to nieco zmieniona, kolorowa wersja figury 2 (Mazur i in., 2006). Rycina 3, podpisana jako mapa tektoniczna Sudetów (Mazur i in., 2010a), jest kopią figury 3, prawidłowo określonej jako przeglądowa mapa geologiczna Sudetów (Mazur i in., 2006), a rycina 5 (Mazur i in., 2010a) to kolorowa wersja figury 4 (Mazur i in., 2006). Tylko rycina 4 z przekrojami geologicznymi jest nowym elementem graficznym analizowanego tu artykułu.

Jaki zatem był cel publikacji tej skróconej wersji wcześniejszego, syntetycznego tekstu o waryscyjskiej orogenezie południowo-zachodniej Polski (Mazur i in., 2006)? Według autorów analizowany tu artykuł miał stanowić *zwięzły – i ze względów objętościowych nieco selektywny, jeśli chodzi o dobór przedstawionych jednostek strukturalnych i cytowaną literaturę – przegląd obecnego stanu wiedzy dotyczącej pozycji tektonicznej, budowy i historii rozwoju przedpermskiego piętra strukturalnego Sudetów* (s. 133, Mazur i in., 2010a).

Czy można uznać go za taki rzetelny przegląd aktualnego stanu wiedzy dotyczącej waryscyjskiej tektoniki Sudetów? Na to pytanie najlepiej odpowiedzą dane zaczerpnięte z cytowanej literatury. W analizowanym artykule zamieszczono 97 pozycji literaturowych, w tym 22 publikacje o tektonice w Sudetach, których autorem lub współautorem był Mazur. We wcześniejszej publikacji z 2006 r. było 240 referencji, w tym 12 artykułów Mazura jako autora lub współautora (Mazur i in., 2006). Należy zauważyć, że w artykule z 2010 r. jest tylko 6 nowych publikacji po 2006 r. i wszystkie autorów omawianego artykułu lub wcześniejszej publikacji (Mazur i in., 2006).

Czyżby celem omawianego tu artykułu było *udostępnienie szerszym kręgom polskiej społeczności geologicznej współczesnych koncepcji i wyników badań, rozproszonych w różnych źródłach, zwykle anglojęzycznych i często opublikowanych za granicą, a przez to trudno dostępnych dla większości czytelników* (s. 133, Mazur i in., 2010a)? Jeżeli tak, to dlaczego pominięto w tym artykule nie tylko cytowania, ale przede wszystkim dyskusję z wynikami prac strukturalnych i kinematycznych dla największych jednostek tektonicznych Sudetów, takich jak metamorficzny kompleks kaczawski czy kopuła orlicko-śnieżnicka (Cymerman, 1997, 2002)? Dlaczego Czytelnik nie został poinformowany o nowych i ważnych pracach na temat ewolucji tektonometamorficznej różnych jednostek sudeckich (Manecki, 2004; Gordon i in., 2005; Jastrzębski, 2005; Lange i in., 2005b; Schneider i in., 2006)? Dlaczego pominięto informacje o opublikowanych, odmiennych geodynamicznych modelach orogenezy paleozoicznych, a nawet kadmowskich w południowo-zachodniej Polsce (Chaloupský, 1989; Mierzejewski, 1994; Don, 1995; Żelaźniewicz, 1997; Unrug i in., 1999; Cymerman, 2000a; Winchester i in., 2002)? Dlaczego nie podjęto dyskusji na temat pozycji teranu sowiogórskiego jako ewentualnego fragmentu łuku perybałtyckiego (Cymerman, 1998a, 2000a, b)?

Pozostawmy te pytania bez odpowiedzi, chociaż rzetelność cytowania literatury przedmiotu nie powinna podlegać dyskusji, tak jak i obiektywne przedstawienie koncepcji odmiennych niż własny, wielokrotnie już publikowany model ewolucji waryscyjskiej Sudetów. Analiza opublikowanego artykułu dotyczy także innych ważnych kwestii, które połączyłem w kilka grup problemowych. Są to takie zagadnienia jak: nazewnictwo i podział jednostek tektonicznych południowo-zachodniej Polski, problem terranów sudeckich, dane strukturalne i kinematyczne oraz model proponowanej waryscyjskiej orogenezy w Sudetach.

<sup>1</sup>Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa, zbigniew.cymerman@pgi.gov.pl

Tab. 1. Nazewnictwo jednostek tektonicznych stosowanych przez niektórych autorów dla wybranych elementów struktury bloków sudeckiego i przedsudeckiego

Oberc (1972, 1977)	Mazur i in. (2006)	Żelaźniewicz & Aleksandrowski (2008)	Mazur i in. (2010a)
strefa kaczawska <i>Góry Kaczawskie zone</i>	<i>Kaczawa Metamorphic Unit</i>	pasmo kaczawskie <i>Kaczawa Belt</i>	metamorfik kaczawski <i>Kaczawa Metamorphic Belt</i>
	<i>Lusatian Massif</i>	masyw łużycko-izerski <i>Lusatia-Izera Massif</i>	masyw łużycki <i>Lusatian Massif</i>
	<i>Karkonosze-Izera Massif</i>	masyw łużycko-izerski <i>Lusatian-Izera Massif</i>	masyw karkonosko-izerski <i>Izera-Karkonosze Massif</i>
metamorfik izerski <i>Góry Izerskie metamorphic massif</i>	<i>Izera Massif</i>		masyw izerski <i>Izera Massif</i>
jednostka południowych Karkonoszy <i>South Karkonosze unit</i>	<i>South Karkonosze Unit</i>		jednostka południowych Karkonoszy <i>South Karkonosze Unit</i>
metamorfik wschodnich i południo- wo-wschodnich Karkonoszy <i>East and South-East Karkonosze metamorphic</i>	<i>Izera-Kowary Unit</i>		metamorfik południowych i wschodnich Karkonoszy <i>South and East Karkonosze Metamorphic Belt</i>
	<i>Leszczyńiec Unit</i>		metamorfik Rudaw Janowickich <i>Rudawy Janowickie Metamorphic Belt</i>
			jednostka Leszczyńca <i>Leszczyńiec Unit</i>
struktura Świebodzic <i>Świebodzice structure</i>	<i>Świebodzice Sedimentary Unit</i>	struktura Świebodzic <i>Świebodzice Structural Unit</i>	depresja Świebodzic <i>Świebodzice Basin</i>
blok sowiogórski <i>Góry Sowie Block</i>	<i>Góry Sowie Massif</i>	masyw Gór Sowich <i>Góry Sowie Massif</i>	masyw sowiogórski <i>Góry Sowie Massif</i>
piętro intruzyjne młodoassyntyjskie <i>early Assyntian intrusive stage</i>	<i>Central Sudetic Ophiolite</i>	ofiolit środkowosudecki <i>Central Sudetic Ophiolite</i>	ofiolit śródsudecki <i>Intra-Sudetic Ophiolite</i>
synklinorium Wzgórz Niemczańskich <i>Wzgórze Niemczańskie Synclinorium</i>	<i>Niemcza Shear Zone</i>	strefa Niemczy <i>Niemcza Zone</i>	strefa ścinania Niemczy <i>Niemcza Shear Zone</i>
	<i>Kamieniec Metamorphic Belt</i>	pasmo kamienieckie / pasmo metamor- ficzne Kamieńca Ząbkowickiego <i>Kamieniec Belt / Kamieniec Ząbkowicki Metamorphic Belt</i>	metamorfik niemczańsko- kamieniecki <i>Niemcza-Kamieniec Metamorphic Belt</i>
struktura Wzgórz Strzeleńskich <i>Wzgórze Strzeleńskie structure</i>	<i>Strzelin Massif</i>	masyw strzeleński <i>Strzelin Massif</i> masyw gnejsowo-granitowy Strzelina <i>Strzelin Gneiss-Granite Massif</i>	masyw strzeleński <i>Strzelin Massif</i>
struktura bardzka <i>Góry Bardzkie structure</i>	<i>Bardo Sedimentary Unit</i>	struktura bardzka <i>Bardo Structural Unit</i>	struktura bardzka <i>Bardo Structural Unit</i>
metamorfik kłodzki północny i oko- lic Bożkowa (struktura kłodzka) <i>north Kłodzko and vicinity of Bożków (Kłodzko structure) meta- morphic complex</i>	<i>Kłodzko Metamorphic Unit</i>	metamorfik kłodzki / masyw kłodzki <i>Kłodzko Massif</i> kłodzki masyw metamorficzny <i>Kłodzko Metamorphic Massif</i>	metamorfik kłodzki <i>Kłodzko Metamorphic Massif</i>
	<i>Orlica-Śnieżnik Massif</i>	kopuła orlicko-śnieżnicka <i>Orlica-Śnieżnik Dome</i>	masyw orlicko-śnieżnicki <i>Orlica-Śnieżnik Massif</i>
metamorfik Gór Bystrzyckich i Gór Orlickich <i>Góry Bystrzyckie and Góry Orlickie metamorphic massif</i>	<i>Orlica Massif</i>		masyw orlicki <i>Orlica Massif</i>
	<i>Nové Město Belt</i>	pasmo Nového Města <i>Nové Město Belt</i>	metamorfik Nového Města <i>Nové Město Metamorphic Belt</i>
metamorfik śnieżnicki, Krowiarek, Gór Bialskich i Gór Żłoty <i>Śnieżnik, Krowiarki, Góry Bialskie, Góry Żłote metamorphic massif</i>	<i>Śnieżnik Massif</i>	kopuła orlicko-śnieżnicka <i>Orlica-Śnieżnik Dome</i>	masyw Śnieżnika <i>Śnieżnik Massif</i>
	<i>Staré Město Belt</i>	strefa morawsko-śląska <i>Moravo-Silesian Zone</i> pasmo Starého Města <i>Staré Město Belt</i>	pasmo Starého Města <i>Staré Město Belt</i>
jednostka Vrbna <i>Vrbno unit</i>		strefa morawsko-śląska <i>Moravo-Silesian Zone</i>	
jednostka Branny <i>Branna unit</i>			masyw Jeseníków <i>Jeseniky Massif</i>
kopuła Desny i kopuła Keprnika <i>Domes of Desna and Keprnik</i>	<i>Keprnik Nappe Desná Dome</i>	kopuła Desny <i>Desná Dome</i>	
	<i>Zábřeh Unit</i>	pasmo Zábřehu <i>Zábřeh Belt</i>	metamorfik zabrzeski <i>Zábřeh Metamorphic Belt</i>

### **Problemy z nazewnictwem jednostek tektonicznych północno-wschodniej części masywu czeskiego**

Autorzy w przyjętym nazewnictwie jednostek strukturalnych Sudetów *starali się wykazać pewną elastycznością* (s. 135, Mazur i in., 2010a). Czy można było z jednej strony wcielić w życie postulaty [...] regionalizacji tektonicznej Polski przy jednoczesnym szacunku do przyjętych od dawna nazw tradycyjnych (s. 135, *op.cit.*), przedstawiając zarazem własne preferencje terminologiczne? Po części negatywną odpowiedź na to pytanie zawiera tabela 1. Zestawiono w niej nazwy niektórych dolnośląskich jednostek tektonicznych z terminami tradycyjnymi (Oberc, 1972, 1977), nazwami postulowanymi ostatnio przy próbie regionalizacji tektonicznej południowo-zachodniej Polski (Żelaźniewicz & Aleksandrowski, 2008) oraz przyjętymi przez autorów omawianego tu artykułu i ich wcześniejszej publikacji (Mazur i in., 2006, 2010a). Zestawienie to obejmuje wybrane elementy struktury Sudetów i podane jest wraz z terminami anglojęzycznymi – dla podkreślenia znacznych rozbieżności nomenklaturowych nawet u tych samych autorów. Z analizy tabeli wynika, że sprawa nazewnictwa i podziału jednostek tektonicznych północno-wschodniej części masywu czeskiego pozostaje nadal otwarta – mimo próby regionalizacji tektonicznej południowo-zachodniej Polski (Żelaźniewicz & Aleksandrowski, 2008) oraz opublikowania *Tectonic Map of the Sudetes and Fore-Sudetic Block 1 : 200 000* (Cymerman, 2004).

### **Problemy podejrzanych terranów tektonostratygraficznych w północno-wschodniej części masywu czeskiego**

Problematyka terranów zajmuje w omawianej publikacji tylko pół akapitu, chociaż termin *terran* jest jednym z kilku słów kluczowych (Mazur i in., 2010a). Wszystkie terrany dolnośląskie zostały zaliczone do zespołu terranów armorykańskich, chociaż na szkicu paleogeograficznym z wczesnego dewonu (ryc. 1, *op.cit.*) zlokalizowano je bliżej wschodniej części Awalonii i południowo-zachodniej Baltiki niż północnej peryferii superkontynentu Gondwana. Na szkicu tym, w obrębie nadsubdukcyjnej płyty Laurusii, zaznaczono jeden *wyspowy* terran, natomiast na przekroju pojawiły się dwa terrany – śnieżnicki i morawski. Terran kłodzko-sowigórski we wczesnym dewonie miały się znajdować na południe od terranu morawskiego, oddzielnego basenem załukowym od Brunovistulicum. Ta ostatnia jednostka tektoniczna była uważana albo za wschodnią część Awalonii (np. Friedl i in., 2000), albo za jeden z terranów perybałtyckich (np. Bełka i in., 2002). Cymerman (2000a) uważał terran morawsko-śląski, z Brunovistulicum jako jego zasadniczym elementem składowym, podobnie jak terrany łużycki i Tepli-Barrandianu, za mikro-płyty Proto-Gondwany, oderwane od tego superkontynentu podczas kambro-ordowiku. Kluczową rolę w rozwoju strukturalnym północno-wschodniej części masywu czeskiego przypisywał skośnej akrecji terranu sowigórskiego w sylurze i dewonie i uznał go za rozczłonkowany tektonicznie fragment łuku perybałtyckiego (Cymerman, 1998, 2000a, b).

Pozostaje pytanie, dlaczego w przeglądzie *obecnego stanu wiedzy dotyczącej pozycji tektonicznej, budowy i historii rozwoju przedpermskiego piętra strukturalnego Su-*

*detów* (s. 133, Mazur i in., 2010a) usunięto model z 8 terranami w Sudetach? Czytelnik powinien wiedzieć, dlaczego – tym bardziej, że model ten w artykule Mazura i in. (2006) zajmował aż 12 akapitów tekstu. Dlaczego termin *terran*, chociaż podany jako słowo kluczowe, zastąpiono w analizowanej pracy określeniem *strefy*? Dlaczego na rycinie 2 zaznaczono tylko 2 terrany spośród 8 wydzielonych w Sudetach (Aleksandrowski & Mazur, 2002; Mazur i in., 2006)?

### **Problemy z danymi strukturalnymi i kinematycznymi z północno-wschodniej części masywu czeskiego**

Od kilkunastu lat autorzy omawianego artykułu nie opublikowali nowych danych strukturalnych i kinematycznych dla Sudetów (Aleksandrowski i in., 1997). Wyjątkiem jest monografia poświęcona ewolucji strukturalnej metamorficznego kompleksu kłodzkiego (Mazur, 2003). Od dwóch dekad zakładane są prawoskrętne przemieszczenia przesuwcze na uskoku śródsudeckim (Aleksandrowski, 1990) – pomimo wykazania tam lewoskrętnych i transtensyjnych przemieszczeń podatnych o zwrocie stropu ku NW do WNW (Oliver i in., 1993; Johnston i in., 1994; Cymerman, 1994, 1998b, 1999). Dlaczego na mapie tektonicznej Sudetów (ryc. 3, Mazur i in., 2010a) nie zaznaczono kierunków i zwrotów przemieszczeń tektonicznych, mimo że na obu przekrojach geologicznych wskazano kinematykę w obrębie niektórych jednostek tektonicznych (np. masywu izerskiego i metamorfiku kłodzkiego)? Na rycinie 4 przedstawiono taki sam zwrot przemieszczeń stropu ku NW w metamorficznych kompleksach izerskim i kaczańskim (*op.cit.*).

Dlaczego – po prawie dwóch dekadach od rozpoznania w kompleksach metamorficznych w Sudetach dominującego rozwoju stref ścinania podatnego (Cymerman, 1991, 1992) – pomija się ich znaczenie w budowie i ewolucji waryscyjskiego orogenu w północno-wschodniej części masywu czeskiego? Ortognejsy z metamorficznych kompleksów Dolnego Śląska rozwijały się z kambro-ordowickich granitoidów w wyniku procesu mylonityzacji związanego z deformacją rotacyjną (ścianiem prostym). Tymczasem w analizowanym artykule mylonity – jako osobne wydzielenie litologiczne – zaznaczono jedynie w wąskiej strefie ścinania Niemczy i Skrzyńki (Mazur i in., 2010a). Stanowi to około 10% odsłoniętych skał mylonitycznych na blokach sudeckim i przedsudeckim.

Dlaczego dla zespołu płaszczowin wschodniosudeckich i wnętrza masywu orlicko-śnieżnickiego narysowano przemieszczenia ku SE (ryc. 4, *op.cit.*), a w tekście podano prawidłowo ich nasuwanie ku NE do NNE w reżimie prawoskrętnej transpresji? Dlaczego w rozważaniach kinematycznych pominięto znaczenie skierowanego ku WSW kolapsu ekstensywnego w zachodniej części kopuły (płaszczowiny) Keprnika i jednostki Branny (Cymerman, 1993, 1997)?

### **Problemy z modelem proponowanej orogenezy waryscyjskiej z północno-wschodniej części masywu czeskiego**

W streszczeniu omawianego artykułu podano, że wiełotapowa akrecja podczas sukcesywnych zjawisk kolizyjnych związana była z zamykaniem Oceanu Rei (basenu saksoturyńskiego), natomiast na rycinie 1 przedstawiono zamykanie jeszcze trzech innych basenów oceanicznych:

środkowosudeckiego, Starého Města i morawsko-śląskiego (Mazur i in., 2010a). Dlaczego nie napisano nic ani o rozwoju tych basenów, ani o dowodach na ich istnienie? Dlaczego nie wspomniano w tekście o przeskoku strefy subdukcji z północnych brzegów terranu kłodzko-sowigórskiego na jego południowy skłon w środkowym dewonie, co sugeruje rycina 1 (*op.cit.*)? Jakie są dowody, że terran śnieżnicki zalega na ofiolicie środkowosudeckim, a ten ostatni nasunięty jest na masyw Gór Sowich (ryc. 1, *op.cit.*)? W tekście podkreślano, że ofiolit środkowosudecki ma być płaszczowiną nadścielającą masyw sowigórski (s. 141, *op.cit.*), a na przekroju C–D serpentynity kompleksu ofiolitowego podścielają ten masyw (ryc. 4, *op.cit.*). Z czego wynikają te różnice interpretacyjne? Dodatkowo, analizowany przekrój C–D przez masyw sowigórski nie jest zgodny z przekrojami dla tego masywu z innej publikacji (Żelaźniewicz & Aleksandrowski, 2008), ale tego samego współautora. Na tych ostatnich ofiolit środkowosudecki na bloku przedsudeckim podściela prawie całą przedsudecką część masywu sowigórskiego (*op.cit.*).

Dlaczego przekrój geologiczny C–D zakończono na masywie Wzgórz Lipowych (ryc. 4, Mazur i in., 2010a)? Widnieje on tylko na tym przekroju i brak o nim jakiegokolwiek wzmianki w tekście; nie zaznaczono go na innych rycinach analizowanego artykułu. Dlaczego przekroju C–

D nie kontynuowano na południowy wschód na terenie bloku przedsudeckiego, gdzie opisano m.in. rozpoznaną za pomocą głębokich wierceń regionalną strefę prawoskrętnego ścinania podatnego Brzeg-Nysa (Cymerman, 1991b)? Jaka rolę w ewolucji waryscyjskiej odegrały masywy amfibolitowe Niedźwiedzia, Jeseníków i Sobotina? Dlaczego nie podano żadnych danych o masywie gnejsowym Wądroża Wielkiego i o strefie krystalicznej Odry (Żelaźniewicz & Aleksandrowski, 2008)?

Postawione tu pytania stanowią zaledwie znikomą część wątpliwości nasuwających się po lekturze artykułu. Ponieważ jego ostatnie zdanie brzmi: *bardziej szczegółowy przegląd geologii regionalnej Sudetów będzie tematem planowanych przez autorów kolejnych publikacji w Przeglądzie Geologicznym, relacjonujących współczesny stan wiedzy o waryscydach południowo-zachodniej Polski* (s. 143, Mazur i in., 2010a), to mam nadzieję, że zawarte w mojej polemice uwagi i liczne zapytania pomogą autorom w przyszłości bardziej obiektywnie podchodzić do wielu trudnych i kontrowersyjnych zagadnień odnoszących się do waryscydów dolnośląskich. Sugeruję zwłaszcza podkreślenie zasadniczych różnic w odmiennych interpretacjach tektonicznych i lepszą dokumentację strukturalną i kinematyczną tej niezwykle skomplikowanej części masywu czeskiego.