

Geologiczna regionalizacja Polski

— zasady ogólne i schemat podziału w planie podkenozoicznym i podpermskim

Marek Narkiewicz¹, Ryszard Dadlez



M. Narkiewicz R. Dadlez

Geological regional subdivision of Poland: general guidelines and proposed schemes of sub-Cenozoic and sub-Permian units. *Prz. Geol.*, 56: 391–397.

Abstract. The regional subdivisions of major structural complexes distinguished in the Polish territory have been systematically corrected and updated parallel with accumulation of new geological and geophysical data. Regional units are established not only basing on their tectonic characteristics but also on other criteria including sedimentary and subsidence development, magmatism, metamorphism and crustal structure. In future, new units should be defined and older ones redefined in a possibly objective, descriptive way. However, the interpretative approach is unavoidable particularly when older, largely concealed structural complexes are concerned. Therefore, the establishment of formal criteria and “official” regional subdivisions analogous to formal stratigraphic units, seems inappropriate. Proposed schemes or modifications of previous subdivisions will serve as consistent and clear regional reference framework in geological and geophysical studies if they will meet few basic methodological and terminological requirements. Among the most important prerequisites is a clear definition of boundaries of particular units against most recent solid geological maps in a scale of 1:1 000 000 or larger. In accordance with the outlined guidelines the authors’ version of the regional framework of Polish sub-Cenozoic and sub-Permian (Variscan) geological units is presented. The subdivisions are based on the modified scheme published by Dadlez (1998) and that by Narkiewicz (2007), respectively. We did not attempt to present a pre-Variscan (Caledonian) regional framework, except for the stable area of the East European Platform devoid of the Devonian-Carboniferous cover. Given the present state of research, such subdivision would be very speculative, reflecting only one of several possible interpretative variants of the Polish Lowlands deep structure.

tions of previous subdivisions will serve as consistent and clear regional reference framework in geological and geophysical studies if they will meet few basic methodological and terminological requirements. Among the most important prerequisites is a clear definition of boundaries of particular units against most recent solid geological maps in a scale of 1:1 000 000 or larger. In accordance with the outlined guidelines the authors’ version of the regional framework of Polish sub-Cenozoic and sub-Permian (Variscan) geological units is presented. The subdivisions are based on the modified scheme published by Dadlez (1998) and that by Narkiewicz (2007), respectively. We did not attempt to present a pre-Variscan (Caledonian) regional framework, except for the stable area of the East European Platform devoid of the Devonian-Carboniferous cover. Given the present state of research, such subdivision would be very speculative, reflecting only one of several possible interpretative variants of the Polish Lowlands deep structure.

Keywords: regional subdivision, Poland, tectonics, structural complex, sub-Cenozoic, sub-Permian

Podziały regionalne odzwierciedlają wiedzę o geologii Polski, aktualną w czasie ich opracowania. Są one więc ciągle modyfikowane, zaczynając od wersji najwcześniejszych (Nowak, 1927; Samsonowicz [W:] Książkiewicz & Samsonowicz, 1953; Pożaryski, 1956; przegląd historyczny [W:] Znosko, 1962), przez warianty kolejne (m.in. Książkiewicz i in., 1965; Oberc, 1967; Znosko, 1972; Pożaryski, 1974), a kończąc na ostatnio opublikowanych (Pożaryski i in., 1992; Znosko, 1998; Dadlez, 1998). Ten proces modyfikacji jest stopniowym przybliżaniem się do wiernego odzwierciedlenia głównych rysów geologii regionalnej, osiąganym dzięki postępowi badań terenowych, geologicznych i geofizycznych, a także dzięki nowym koncepcjom badawczym. Tworzenie kolejnych, coraz doskonalszych modyfikacji schematu regionalnego powinno kierować się kilkoma prostymi zasadami, które staramy się dalej sformułować. Przedstawione następnie propozycje podziału nawiązują do tych ogólnych zasad i wytycznych.

Niniejszy artykuł został zainspirowany przez prace nad sformalizowanymi zasadami regionalizacji tektonicznej Polski, prowadzone z inicjatywy prof. A. Żelaźniewicza w ramach Komitetu Nauk Geologicznych PAN. Jego treść była przedstawiona członkom komitetu i stała się elementem dyskusji na posiedzeniu w dniu 28 lutego 2008 r. Zdaniem autorów problem ten jest jednak na tyle ważny dla polskiego środowiska geologicznego, że powinni być poddany szerszej dyskusji, której częścią jest ten tekst.

Podział regionalny — czym jest, a czym nie jest

Znaczenie geologicznego podziału regionalnego jest bezsporne. Porządkuje on aktualną wiedzę o budowie geologicznej kraju przez wydzielenie jednostek o jednorodnej

budowie geologicznej i wspólnej historii rozwoju. Dostarcza jednolitych ram pojęciowych do analizowania szczegółowych problemów geologicznych i jest punktem wyjścia do planowania przyszłych badań. W tej sytuacji konieczne jest dążenie do obiektywizmu i klarownej definicji poszczególnych jednostek, przy jednoczesnym uwzględnieniu wszystkich istotnych obserwacji terenowych i danych analitycznych.

Głównym kryterium dotychczas opracowanych schematów regionalnych były aspekty tektoniczne i paleotektoniczne, przy czym pod pojęciem *paleotektonika* rozumiemy zrekonstruowaną wcześniejszą tektonikę (Dadlez & Jaroszewski, 1994). Z powodów ściśle tektonicznych tworzy się i przedstawia w postaci osobnych schematów odrębne podziały regionalne dla planów strukturalnych przypisywanych różnym epokom diastroficznych, w tym zwłaszcza najmłodszym — waryscyjskiej i alpejskiej. Mniej lub bardziej konsekwentnie podejście takie jest stosowane od dawna (Pożaryski, 1956, 1974), aczkolwiek niektórzy autorzy opublikowali schematy bardziej syntetyczne (Dadlez [W:] Dadlez & Jaroszewski, 1994; Znosko, 1998).

Niektóre z dotychczas zaproponowanych podziałów regionalnych były przez autorów określane jako tektoniczne (np. Oberc, 1967; Pożaryski, 1974). Podział regionalny nie jest jednak podziałem wyłącznie tektonicznym i paleotektonicznym w takim sensie, że można go zdefiniować przez opis geometrii lub stylu różnorodnych struktur tektonicznych, obserwowanych lub zrekonstruowanych. Kryteria wydzielenia poszczególnych jednostek obejmują inne geologiczne aspekty uwarunkowane tektoniką, ale nie ściśle tektoniczne, w tym rozwój sedymentacji, magmatyzm, metamorfizm lub głębszą budowę skorupy ziemskiej. W szczególności elementem podziału mogą być baseny sedymentacyjne, zwłaszcza gdy mają wyraźne ramy tektoniczne, np. zapadlisko przedgórskie (zapadlisko przedkarpackie, basen Górnośląskiego Zagłębia Węglowego) lub rów tektonicz-

¹Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; marek.narkiewicz@pgi.gov.pl

ny. W niektórych przypadkach nazewnictwo, traktowane przez autorów jako tektoniczne, ukrywa w istocie basenowy charakter wyróżnianych jednostek. Przykładem jest *rów przedgórski Karpat i synklinorium górnośląskie* — terminy stosowane przez Oberca (1967) na określenie basenu (zapadliska) przedgórskiego Karpat i, jak można przypuszczać, basenu GZW.

Kryteria tektoniczne mogą się nakładać na sedymentacyjne i na odwrót. Przykładem jest jednostka wyróżniona jako dewońsko-karboński basen lubelski (Narkiewicz i in., 2007), której dalszy podział przebiega już wyłącznie według kryteriów tektonicznych. Czasem występuje nieśpójność między różnymi kryteriami regionalizacji, a wyróżniane zgodnie z nimi jednostki nie pokrywają się ściśle ze sobą. Sytuację taką opisano w tym artykule na przykładzie basenu GZW, bloku górnośląskiego i pasma morawsko-śląskiego (Buła & Żaba, 2005; Narkiewicz, 2007). Warto też zauważyć, że stosowanie kryteriów stratygraficzno-sedymentacyjnych, m.in. rozkładu subsydencji lub typu depozycji, bywa wręcz nieodzowne w rekonstrukcjach paleotektonicznych, np. stref uskokowych, warunkujących geometrię basenów.

Postulat obiektywizmu podziału, a zwłaszcza nadanie mu formy opisowej, odnosi się więc w równej mierze do kryteriów tektonicznych, jak i wszelkich innych wykorzystanych w celu jego tworzenia. Do postulatu tego można się jednak w pełni zastosować tylko w przypadku obszarów spełniających łącznie co najmniej dwa warunki:

- bardzo dobry stopień odsłonięcia, wykluczający niejednoznaczne interpretacje;
- obszar objęty podziałem jest „młody” tektonicznie lub też obecny typ i stopień deformacji są efektem ostatniej ich fazy, a więc nie wymagają rekonstrukcji.

Do ideału kandydata do podziału obiektywnego w skali szczegółowej zbliżają się w Polsce Karpaty i ich zapadlisko, ze względu na dobry stopień odsłonięcia i zapis młodych etapów deformacji. Podkenozoiczny plan Niżu Polskiego charakteryzuje się wprawdzie słabym odsłonięciem, ale zarazem prostą budową geologiczną, rozpoznaną licznymi otworami i badaniami sejsmicznymi. Dalej od ideału jest obszar Sudetów, dobrze odsłonięty, chociaż wyróżniający się skomplikowaną, wielofazową tektoniką. Na znacznym obszarze hipotetyczny pozostaje też plan waryscyjski Niżu Polskiego, znajdujący się częściowo poza zasięgiem otworów wiertniczych i rozdzielczej sejsmiki (obszar przedsudecki, rejon Niżu Polskiego między Pilicą a Notecią). Bardzo zróżnicowana jest sytuacja w planie kaledońskim (starszy paleozoik–najwcześniejszy dewon), z dobrze rozpoznaną częścią platformową w północno-wschodniej Polsce, a bardzo słabo — resztą kraju.

Istnieje więc ogólna zależność między wiarygodnością podziału regionalnego a wiekiem planu strukturalnego, którego dotyczy. Im starsze kompleksy strukturalne staramy się odwzorować, tym większe są na ogół trudności związane ze słabym rozpoznaniem, koniecznością rekonstrukcji palinspastycznych i niejednoznaczными interpretacjami. Przykładem może być ważna granica regionalna — uskoki Grójca oddzielający różne jednostki geologiczne w planie podkenozoicznym. Już jednak w podziale waryscyjskim struktura ta rysuje się niejednoznacznie i może być przyjmowana co najwyżej hipotetycznie (Narkiewicz, 2007). Jeszcze bardziej problematyczne jest jej łączenie z planem kaledońskim, dla którego brak jest dokumentacji geologicznej.

W różnych dyskusjach na temat podziału regionalnego pojawia się niekiedy postulat jego formalizacji, podobnie jak np. w przypadku niektórych podziałów stratygraficznych. Miałoby to uczynić regionalizację geologiczną schematem bardziej obiektywnym. Jednakże analogia do formalnej stratygrafii jest chybiona i to co najmniej z dwóch powodów. Po pierwsze, kryteria regionalizacji są, jak to wcześniej przedstawiliśmy, znacznie mniej jednoznaczne niż np. definiowania formacji lub biozony (por. Racki & Narkiewicz, 2006). Ich dobór zależy od typu budowy geologicznej i stopnia jej rozpoznania. Po drugie, w przypadku większości planów strukturalnych lub regionów wyróżnianie jednostek jest wynikiem indywidualnej interpretacji autora lub zespołu autorskiego. Jak każda interpretacja również i ta wiąże się ze specyficznymi założeniami i rozumowaniem, które podlegają przyjętym regułom naukowej dyskusji i weryfikacji. Istnieje tu analogia raczej do nieformalnych podziałów stratygraficznych, takich jak podział na jednostki ograniczone niezgodnościami (Narkiewicz, 2003). Wobec tego, ustalanie sztywnych norm tworzenia lub modyfikacji podziałów, a zwłaszcza formułowanie „oficjalnych” (obowiązujących) schematów może tylko utrudnić normalną dyskusję naukową.

Proponowane zasady podziału

Aczkolwiek geologiczny podział regionalny nie powinien mieć charakteru formalnego nakazu lub zalecenia, to jednak należałoby od niego oczekiwać spełnienia pewnych wymagań metodologicznych i terminologicznych. Wyjściowym warunkiem niezbędnym do dokonywania podziału lub choćby tylko jego prezentacji jest sprecyzowanie, którego planu strukturalnego dotyczy. Jeżeli przedstawia się na jednej mapie kilka nakładających się schematów (co jest technicznie możliwe, choć mało czytelne dla odbiorcy), to należałoby je wyraźnie objaśnić.

Jednostki podziału w skali całego kraju są, z definicji, wydzieleniami wyższego rzędu, a więc takimi, które można odwzorować na mapie w dużej skali, np. 1 : 5 000 000. Ważne jest więc, by ich granice można było przedstawić na tle mapy geologicznej w skali nie mniejszej niż 1 : 1 000 000. Najbardziej aktualna mapa geologiczna w odpowiedniej skali i o odpowiednim stopniu odkrycia powinna być punktem wyjścia („podkładem”) do podziału regionalnego. Mapy bardziej szczegółowe też mogą być tu wykorzystane, aczkolwiek ich przydatność jest większa do wyróżniania jednostek tektonicznych niższego rzędu.

Przy wprowadzaniu nowych lub modyfikacji dawniej wyróżnianych jednostek regionalnych ważne jest uwzględnienie dostępnych danych ilustrujących specyfikę nowych wydzieleni i ich granice, przedstawionych na mapie w odpowiedniej skali. Przydatne mogą tu być różne mapy tematyczne (np. strukturalne lub geofizyczne), ale powinny one dokumentować aspekty możliwie empiryczne, a nie czysto interpretacyjne.

W rekonstrukcji obszarów zakrytych szczególnie ważne są dane geofizyczne, z kolei dla starszych, przedpermskich planów tektonicznych istotne jest uwzględnienie wiarygodnych rekonstrukcji palinspastycznych. Dotyczy to zwłaszcza wielokrotnych, nałożonych deformacji tektonicznych i wielkoskalowych przesunięć. Do określenia typu jednostki i jej zasięgu przestrzennego może też okazać się konieczne uwzględnienie danych o rozwoju i obocznym rozkładzie subsydencji, litofacjach, magmatyzmie, metamorfizmie, pochodzeniu materiału detrytycznego i innych czynników.

Wyróżniona jednostka powinna mieć cechy diagnostyczne, pozwalające na jej odróżnienie od jednostek sąsiednich. W przypadku wielu jednostek wyższego rzędu, np. dużych bloków skorupowych, basenów sedimentacyjnych lub pasm fałdowych, oprócz granic można też często wskazać inne cechy diagnostyczne, np. dotyczące historii subsydencji, sedimentacji, magmatyzmu lub budowy skorupowej. Wyróżniane jednostki i ich granice powinny być możliwie jasno określone, przy czym ważne jest stwierdzenie, czy zostały wyznaczone na podstawie cech obiektywnych (które można prześledzić w terenie), czy też na podstawie interpretacji i w jakim stopniu. W tym ostatnim przypadku istotne jest podanie przesłanek interpretacji.

Nazewnictwo jednostek regionalnych nie wymaga szczególnej formalizacji, takiej jak np. nomenklatura jednostek stratygraficznych. Ważniejsze jest dokładne zdefiniowanie i opis jednostki oraz nawiązanie do wcześniejszych jej określeń. Oczywiście byłoby wskazane, by nazwa jednostki spełniała minimalne wymagania terminologiczne, to jest zawierała człon określający jej formę tektoniczną lub paleotektoniczną oraz człon geograficzny, charakteryzujący lokalizację jednostki. Z oczywistych powodów należy unikać określeń interpretacyjnych, odnoszących się do modelu genezy jednostki (np. terran, ryft), jak i przesądających wiek jej powstania (np. masyw bajkalski). Terminy wiekowe w nazwie jednostki regionalnej mogą być jednak w niektórych przypadkach uzasadnione, zwłaszcza gdy podkreślają jej odmiennosć od jednostki o podobnym rozprzestrzenieniu, ale innym etapie rozwoju (np. kredowa i karbońsko-permska niecka śródsudecka). Przy proponowaniu nowej nazwy jednostki wskazane jest podanie jej angielskiego odpowiednika.

W definiowaniu nowych jednostek zalecana jest powściągliwość i przestrzeganie zasady priorytetu. Należy w miarę możliwości zachować wcześniej wyróżnione jednostki, zwłaszcza o ugruntowanej w literaturze tradycji nazewnictwej, ewentualnie je redefiniując lub definiując bardziej szczegółowo.

Podział w planie podkenozoicznym

Podział przedstawiony na ryc. 1 jest schematem przeniesionym z pewnymi zmianami z pracy Dadleza (1998), który z kolei nawiązuje do poprzednich propozycji podziału, zaczynając od najwcześniejszych wersji (Nowak, 1927; Samsonowicz [W:] Książkiewicz & Samsonowicz, 1953). Granice między jednostkami regionalnymi odwzorowano na podstawie mapy Dadleza i in. (2000). Ponadto zmodyfikowano częściowo zasięgi i nazwy niektórych jednostek. Jednostki lub regiony należące do innych planów tektonicznych, wychodzące na powierzchnię podkenozoiczną lub obecnie odsłonięte, zostały opisane dużymi literami.

Wyróżnione jednostki pierwszego rzędu cechuje wyraźna symetria. **Wał śródpolski** jest osią tektoniczną, do której przylegają od NE i NW ciągi niecek, a na zewnątrz leżą dwie jednostki monoklinalne: **monoklina przedsudecka** wraz z **monokliną śląsko-krakowską** oraz **monoklina mazursko-podlaska**. Stosowane przez niektórych badaczy określenia *antyklinorium* i *synklinorium* (np. Pożaryski, 1974) powinny być, naszym zdaniem, ograniczone do obszarów orogenicznych. Terminy *wał* i *niecka* są już utrwalone w literaturze, włącznie z odpowiednikami angielskimi, odpowiednio *swell* i *trough*. Lepiej oddają one specyfikę tektoniki platformowej i są zgodne z terminologią stosowaną na jej klasycznych obszarach (Rosja, USA,

Niemcy). Niecki rozwijały się jako osobne depocentra w późnej kredzie i paleocenie, równoległe z inwersją wału śródpolskiego (Krzywiec, 2002, 2006). Zarazem jednak, ich ostateczne ukształtowanie nastąpiło na przełomie mastrychtu i paleocenu, w trakcie głównej fazy wypiętrzenia wału. Dla oddania specyficznych, tektoniczno-sedymencyjnych cech tych jednostek określenie *niecka* wydaje się trafniejsze niż *synklina*, *synklinorium* albo *basen*.

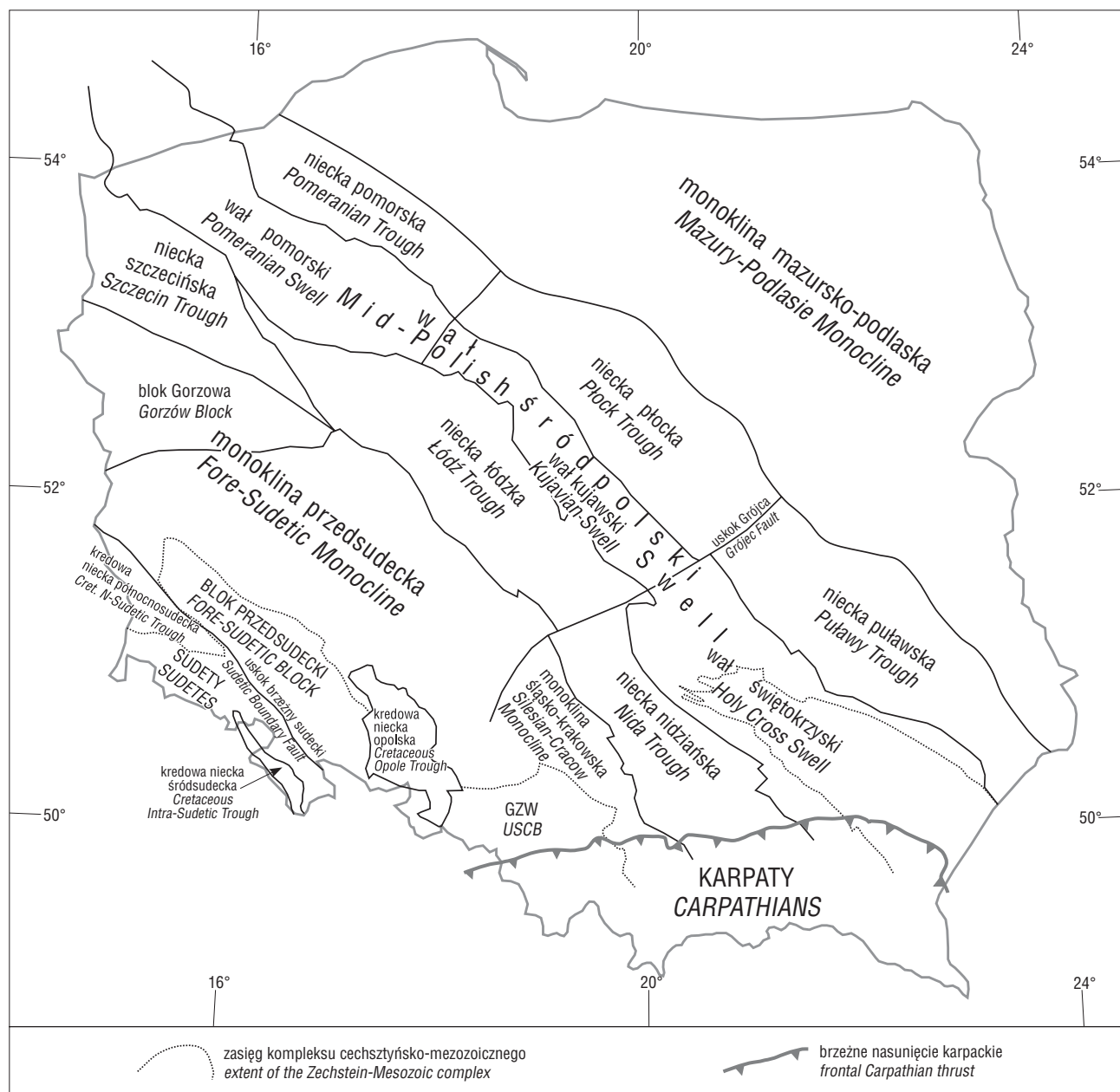
Oba ciągi niecek były od dawna dzielone na poszczególne, różnie w literaturze określane jednostki. Nasz schemat (ryc. 1) powtarza zasadniczo podział z pracy Dadleza (1998). Jediną zmianą jest połączenie niecki uniejowskiej z mogileńską w jedną **nieckę łódzką**, ponieważ granica obu tych pierwszych jednostek jest trudna do obiektywnego ustalenia. Ponadto, zamiast terminu *niecka lubelska* zastosowano określenie **niecka puławska**, by nie myliło się z nazwami jednostek waryscyjskich *rów lubelski* i *basen lubelski*.

Mianem **monokliny mazursko-podlaskiej** określono nie nazwany do tej pory (w planie podkenozoicznym) obszar platformy wschodnioeuropejskiej położony na NE od północno-wschodniego ciągu niecek. Zdajemy sobie sprawę z dyskusyjnego charakteru tej propozycji, bowiem nachylenie utworów permsko-mezozoicznych w stronę niecek jest słabsze niż odwrotnie nachylonej monokliny przedsudeckiej. Widoczne jest ono na regionalnych przekrojach geologicznych, zwłaszcza silnie przewyższonych, ale na mapie odkrytej jest już słabo czytelne (Dadlez i in., 2000). Zewnętrzna (NE) granica ciągu niecek nie zaznacza się w postaci wyraźnej nieciągłości tektonicznej lub strefy silniejszych gradientów miąższości mezozoiku (por. np. Dadlez, 2001). Nie zauważa się również wyraźnych stref gradientowych w rozkładzie miąższości kredy górnej (Dadlez i in., 1998). Granica przyjęta w podziale Dadleza (1998) i uwzględniona na ryc. 1 jest określona na podstawie gradientów morfologii podłoża podcechsztyńskiego.

Wzorując się na pracy Dadleza i Marka (1974), w północno-zachodniej części monokliny przedsudeckiej wyróżniono blok Gorzowa, gdzie kreda górna niezgodnie zalega na różnych ogniwach jury. Według koncepcji cytowanych autorów blok ten jest oddzielony od niecki szczecińskiej linią tektoniczną Pyrzyce–Krzyż–Szamotuły. Na północ od tej linii miąższość kredy górnej osiąga ponad 800 m (Dadlez i in., 1998), a ponadto pojawiają się struktury solne w związku z rosnącą miąższością ewaporatów cechsztyńskich.

Monoklina śląsko-krakowska jest jednostką od wielu lat wyróżnianą w polskiej literaturze geologicznej (np. Książkiewicz i in., 1965). Jej granica z monokliną przedsudecką szczególnie wyraźnie rysuje się w przebiegu wschodni triasu i liasu, których regionalny bieg zmienia się z równoleżnikowego na NW-SE w okolicach Lublińca, w strefie poprzecznego rowu Wielunia (Bukowy, 1974; Stupnicka, 1989). Granica ta ma być może szersze założenia regionalne, biegnie bowiem na przedłużeniu granicy segmentów wału śródpolskiego i niecek brzeżnych, związanej z uskokiem Grójca (ryc. 1).

W południowo-zachodniej Polsce występują trzy strefy izolowanych wschodni kredy górnej, związane z trzema podrzędnymi depocentrami o mniej lub bardziej czytelnych założeniach tektonicznych. Określono je tu jako **niecki kredowe: opolska, śródsudecka i północnosudecka**. Termin *kredowa* pozwala na oddzielenie specyficznego późnokredowego etapu subsydencji od wcześniejszych



Ryc. 1. Geologiczny podział regionalny Polski pozakarpackiej w planie podkenozoicznym (według Dadleza, 1998; zmieniony): GZW — Górnśląskie Zagłębie Węglowe

Fig. 1. Geological regional subdivision of Fore-Carpathian Poland at the sub-Cenozoic palaeosurface (after Dadlez, 1998; modified): USC B — Upper Silesian Coal Basin

stadiów o przypuszczalnie zbliżonych przestrzennie (zwłaszcza w przypadku karbońsko-permskiej niecki śród-sudeckiej) założeniach tektonicznych.

Podział w planie waryscyjskim

W różnych planach strukturalnych, w tym zwłaszcza paleozoicznych, zaznacza się najbardziej fundamentalny podział obszaru Polski, na prekambryjską platformę wschodnioeuropejską i paleozoiczną platformę Europy zachodniej i środkowej. Granica tych dwóch platform, wąska strefa Teisseyre'a-Tornquista (T-T), utożsamiana jest z krawędzią stabilnego kratonu wschodnioeuropejskiego. Jej przebieg, choć ciągle kontrowersyjny, został w ostatnich latach dokładniej zbadany i określony (m.in. Dadlez, 1997; Pożaryski & Nawrocki, 2000; Dadlez, 2006). Na SW od strefy T-T przebiega szeroka strefa tekto-

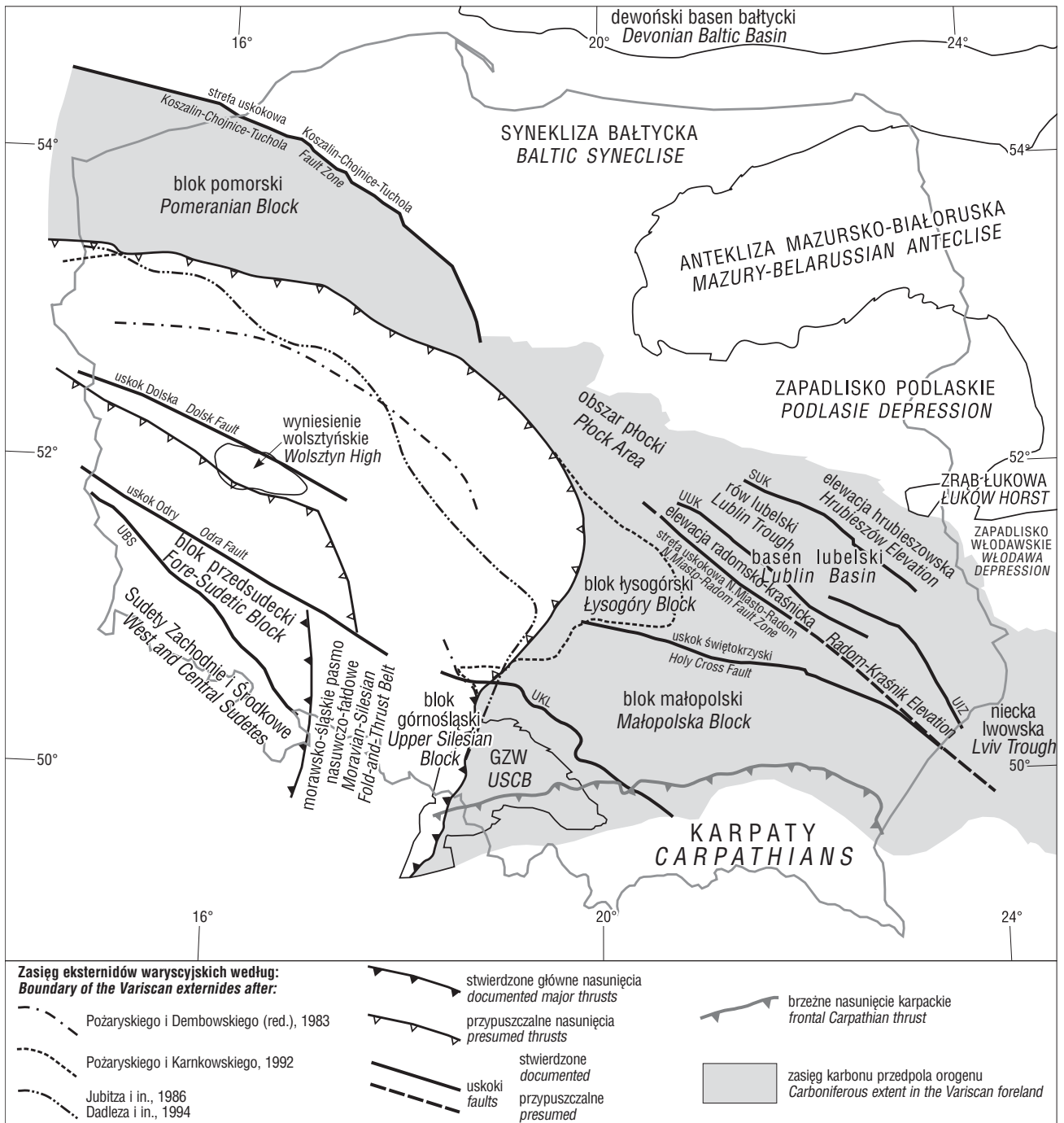
niczna TESZ (Trans-European Suture Zone), zdefiniowana przez Berthelsena (1993). Jej budowa geologiczna i ewolucja pozostają ciągle przedmiotem dociekań i dyskusji (por. przegląd [W:] Dadlez, 2006). Zdaniem autorów, wiele wskazuje na ukształtowanie się zasadniczych rysów TESZ, zwłaszcza w części bezpośrednio przyległej do strefy T-T, w etapie deformacji kaledońskich, obejmujących sylur do najwcześniejszego dewonu (Dadlez i in., 1994; Narkiewicz, 2002; Dadlez, 2006). Konsekwentnie, jej wewnętrzny podział oraz granice należałoby przedstawić w kaledońskim planie strukturalnym, co wykracza poza ramy tego artykułu.

Podział regionalny przedstawiony na ryc. 2 odnosi się do jednostek, które przeszły swoistą ewolucję paleotektoniczną w czasie dewonu i karbonu, a więc w cyklu diastroficznych waryscyjskim. Ich obecne położenie i ostateczny styl tektoniczny ukształtowały się głównie w wyniku

końcowych deformacji waryscyjskich na przełomie west-falu i stefanu. Podstawą do przeprowadzenia podziału była mapa odkryta Pożaryskiego i Dembowskiego (1983) z uwzględnieniem później opublikowanych modyfikacji (m.in. Buła i in., 1997; Jawor & Baran, 2004; Buła & Żaba, 2005) oraz danych niepublikowanych, dotyczących głównie obszaru radomsko-lubelskiego. Charakterystyka wyróżnionych jednostek, w tym ich granic i głębokich uwarunkowań skorupowych, oraz rozwoju sedymentacji i subsydencji, przedstawiona jest w pracy Narkiewicza (2007). W niniejszym artykule wprowadzono pewne modyfikacje, głównie

natury terminologicznej, a także nieco szerzej skomentowano problemy niewyjaśnione i sporne.

Podział obejmuje obszar kraju z zachowanymi (stwierdzonymi lub przypuszczalnymi) utworami dewonu i karbonu. Północno-wschodnia część Polski, na NE od obecnego zasięgu karbonu, reprezentuje plan tektoniczny kaledoński zapisany w utworach dolnopaleozoicznych i starszych (por. jednostki opisane dużymi literami na ryc. 2). Wpływ deformacji waryscyjskich jest tu z oczywistych powodów trudny do rekonstrukcji. Wyjątkiem jest zachowana brzeżna część dewońskiego basenu bałtyckiego, któ-



Ryc. 2. Geologiczny podział regionalny Polski pozakarpackiej w planie podpermsko-mezozoicznym — waryscyjskim (według Narkiewicza, 2007, zmieniony): GZW — Górnośląskie Zagłębie Węglowe, SUK — strefa uskokuwa Kocka, UBS — uskoki brzeżny sudecki, UIZ — uskoki Izbicy–Zamościa, UKL — uskoki Krakowa–Lublińca, UUK — uskoki Ursynowa–Kazimierza

Fig. 2. Geological regional subdivision of Fore-Carpathian Poland at the sub-Permian-Mesozoic palaeosurface (after Narkiewicz, 2007, modified): GZW — Upper Silesian Coal Basin, SUK — Kock Fault Zone, UBS — Sudetic Boundary Fault, UIZ — Zamość–Izbica Fault, UKL — Kraków–Lubliniec Fault, UUK — Ursynów–Kazimierz Fault

ry rozciąga się ku północy i wschodowi pod dno Bałtyku, łącząc się z „głównym polem dewońskim” w rejonie Łotwy i Estonii.

Pomijając basen bałtycki, mamy na obszarze Polski do czynienia z trzema zasadniczymi jednostkami tektonicznymi w planie waryscyjskim: obszarem **internidów waryscyjskich**, strefą **eksternidów** oraz obszarem **przedpola orogenu**. Wschodnia granica między internidami a eksternidami jest interpretowana w Sudetach Wschodnich wzdłuż nasuwczej strefy uskokowej morawsko-śląskiej (Buła & Żaba, 2005). Granica północna jest niedostępna do bezpośrednich obserwacji, a jej położenie można hipotetycznie utożsamiać z zasięgiem „skorupy sudeckiej”, interpretowanym na podstawie głębokich sondowań sejsmicznych (Dadlez, 2006; Majdański i in., 2006). Hipotetyczny jest również nasuwczo-fałdowy model tej granicy, która miałaby stanowić przedłużenie strefy uskokowej morawsko-śląskiej.

Eksternidy waryscyjskie odsłaniają się w Sudetach Wschodnich, tworząc morawsko-śląskie pasmo nasuwczo-fałdowe (Buła & Żaba, 2005). Przebieg i tektoniczna charakterystyka przedłużenia tego pasma ku północy i zachodowi są słabo rozpoznane z powodu grubego przykrycia osadami permu i mezozoiku (Dadlez i in., 1994). W szczególności zasięg tej strefy i charakter jej granicy z przedpolem orogenu są przedmiotem kilku rozbieżnych koncepcji. Pożaryski i Dembowski (1983) określili tę linię jako *granicę orogenu waryscyjskiego*, natomiast Pożaryski i Karnkowski (1992) przesunęli ją na północ i wschód, nazywając *nasunięciem asturyjskim będącym granicą waryscyjdów*. Z kolei Dadlez i in. (1994) przyjęli interpretację pokazaną na mapie Jubitza i in. (1986), określając tę granicę mianem frontu deformacji waryscyjskich. Na ryc. 2 przebieg strefy granicznej orogenu waryscyjskiego jest na odcinku północnym zbieżny z koncepcją Pożaryskiego i Karnkowskiego (1992), a na wschodzie — pośredni między nią a linią wytyczoną przez Dadleza i in. (1994).

Podsumowane przez Narkiewicza (2007) wyniki badań stratygraficznych, facjalno-sedymentologicznych i subsydencji tektonicznej wskazują, że rozwój basenów dewońskich i karbońskich **przedpola orogenu** był uwarunkowany istnieniem kilku bloków podłoża, oddzielonych strefami nieciągłości tektonicznych o głębokich założeniach skorupowych. Granice bloków były strefami szczególnie intensywnych, kilkufazowych deformacji, a w niektórych przypadkach również magmatyzmu. Z ostatnią fazą tektoniki waryscyjskiej, na przełomie westfalu i stefanu, wiążą się najsilniejsze deformacje kompresyjne, często ze składową przesuwczą. Wewnętrzne części wyróżnionych bloków na ogół wykazują znacznie słabszy stopień deformacji, a wyróżnione tam podrzędne jednostki fałdowo-uskokowe mają znacznie mniejsze amplitudy i większą szerokość.

Najsłabiej rozpoznaną, a więc najbardziej hipotetyczną z omawianych stref tektonicznych jest granica między blokiem łysogórskim a basenem lubelskim, prowadzona tu wzdłuż **strefy uskokowej Nowego Miasta–Radomia**. Przesłanki wyróżnienia tej strefy są głównie natury sedymentacyjnej (por. Narkiewicz, 2007; Narkiewicz i in., 2007). Dodatkową, słabszą przesłanką jest jej przybliżona zgodność z linią tektoniczną Nw. Miasto–Zawichost — synsedymentacyjną, mezozoiczną strefą uskokową, odnowioną inwersyjnie na przełomie kredy i paleogenu (Pożaryski, 1997; Krzywiec, 2007). W obecnym ujęciu (ryc. 2) zmieniono nazwę jednostki określonej wcześniej jako *blok łysogórsko-radomski* (Narkiewicz, 2007) na **blok**

łysogórski, określenie *radomski* jest bowiem wykorzystywane w nazwie elewacji radomsko-kraśnickiej.

Na podstawie kryteriów sedymentacyjnych wydzielono również jednostkę **Górnośląskiego Zagłębia Węglowego** — zapadlisko przedgórskie pasma morawsko-śląskiego. GZW, aczkolwiek wydaje się pewnym kandydatem do wyróżniania w schemacie regionalnym, jest zarazem przykładem trudności zachowania spójnych kryteriów podziału. Basen ten w całości znajduje się na podłożu bloku górnośląskiego, tj. w północnej części bloku brunowistulikum (Buła & Żaba, 2005), którego jednak NE krawędź przebiega poza ścisłym obszarem GZW. Również NW granica zagłębia nie pokrywa się z granicą tektoniczną, bowiem jego obrzeże jest już włączone w strefę deformacji nasuwczych obrzeża pasma morawsko-śląskiego (ryc. 2).

Basen lubelski — jednostkę charakteryzującą się spójnym rozwojem sedymentacji i subsydencji karbońskiej (Narkiewicz i in., 2007) — podzielono na trzy regiony podrzędne: elewację radomsko-kraśnicką, rów lubelski i elewację hrubieszowską. Ta ostatnia jednostka była dotychczas określana jako *podniesiona część platformy prekambryjskiej* (Narkiewicz i in., 1998) lub jako *podniesienie łukowsko-hrubieszowskie* (Stupnicka, 1989). Wymienione regiony różnią się szczegółami rozwoju subsydencji dewońsko-karbońskiej (Narkiewicz, 2007), ale przede wszystkim — stylem i intensywnością deformacji waryscyjskich (Narkiewicz i in., 2007; Krzywiec, 2007). Opierając się na interpretacji danych sejsmicznych i mezostrukturalnych, autorzy cytowanych prac zakładają, że główną rolę w tektogenezie waryscyjskiej odegrała transpresja i związane z nią deformacje fałdowo-uskokowe. Odmianą koncepcję przedstawili Antonowicz i in. (2003), zakładający istnienie wielkoskalowych ruchów nasuwczych i stref trójkątnych. Przyjęcie tej ostatniej hipotezy całkowicie zmieniłoby schemat podziału regionalnego, bowiem granicę orogenu należałoby wówczas przesunąć znacznie dalej na wschód, na obszar Lubelszczyzny.

Najsłabiej rozpoznany spośród wyróżnionych jednostek przedpola orogenu jest **obszar płocki**, którego nazwę przyjęto za Żelichowskim (1987). Obszar ten rozciąga się między SE zakończeniem bloku pomorskiego w okolicach Unisławia koło Torunia, a NW zamknięciem basenu lubelskiego w rejonie dolnego biegu Pilicy. Zamknięcie to było utożsamiane z uskokiem Grójca, zaznaczającym się w pokrywie permsko-mezozoicznej (Żelichowski, 1983), ale trudnym do odczytania w rozkładzie sedymentacji i subsydencji dewońsko-karbońskiej (Narkiewicz, 2007).

Blok pomorski, określanej wcześniej (Narkiewicz, 2007) jako Pomorze (*Pomerania*), ma wyraźną tektoniczną granicę na NE, wzdłuż strefy uskokowej Koszalina–Chojnic–Tucholi (Znosko & Marek, 1983; Pożaryski & Dembowski, 1983). Brzeg południowy jest ukryty pod grubym płaszczem permu i mezozoiku, co uniemożliwia prześledzenie kontaktu z granicą orogenu waryscyjskiego (Dadlez i in., 1994).

Podsumowanie i wnioski

Podziały regionalne Polski w różnych planach tektonicznych były dotąd i powinny być w przyszłości systematycznie korygowane i precyzowane w miarę dopływu nowych danych geologicznych i geofizycznych. Jednostki regionalne wyższego rzędu są określane nie tylko na pod-

stawie aspektu tektonicznego, ale również innych kryteriów, takich jak rozwój sedymentacji i subsydencji, magmatyzm, metamorfizm, budowa skorupowa i innych. Należy dążyć do możliwie obiektywnego, opisowego definiowania tych jednostek i ich granic, jednak element interpretacji jest nieodłączny od ich wyróżniania, zwłaszcza w odniesieniu do starszych planów strukturalnych. Dlatego postulat formalizowania kryteriów podziału lub samych schematów jest nietrafny, a jego analogia do zaleceń formalnej stratygrafii — chybiona. Proponowane podziały lub modyfikacje schematów dotychczasowych będą odgrywać rolę spójnych i klarownych schematów referencyjnych w badaniach geologicznych i geofizycznych, gdy spełnią elementarne wymagania metodologiczne i terminologiczne. Wśród nich do najważniejszych należy jasne określenie przebiegu i charakteru granic jednostek na tle aktualnej mapy geologicznej w skali 1 : 1 000 000 lub większej.

W zgodzie z powyższymi uwagami przedstawiono autorską wersję podziału regionalnego Polski w dwóch planach tektonicznych. W planie podkenozoicznym opiera się ona na zmodyfikowanym schemacie Dadleza (1998), natomiast w planie waryscyjskim na propozycji Narkiewicza (2007). Nie pokusił się o przedstawienie schematu prewaryscyjskiego (kaledońskiego), z wyjątkiem obszaru platformy wschodnioeuropejskiej pozbawionego pokrywy dewońsko-karbońskiej (ryc. 2). Na obecnym etapie badań podział obszaru na SW od strefy T-T byłyby z konieczności bardzo wstępny i odzwierciedlały tylko jeden z możliwych wariantów interpretacji budowy wgłębną Niżu Polskiego.

Prof. Ryszard Dadlez zmarł w dniu 5 marca 2008 r. i niestety nie mógł uczestniczyć w opracowaniu ostatecznej wersji artykułu. Uwzględniono w nim cenne uwagi i sugestie recenzentów: prof. Ryszarda Marcinowskiego i doc. Joachima Szulca, aczkolwiek odnośnie niektórych koncepcji jednostek regionalnych i ich nazw autorzy pozostali przy swoim stanowisku.

Literatura

- ANTONOWICZ L., HOOPER R. & IWANOWSKA E. 2003 — Synklina lubelska jako efekt cienkonaskórkowych deformacji waryscyjskich. *Prz. Geol.*, 51: 344–350.
- BERTHELSEN A. 1993 — Where different geological philosophies meet: the Trans-European Suture Zone. *Publs. Inst. Geophys. Pol. Acad. Sc.*, A-20(255): 19–31.
- BUKOWY S. 1974 — Monoklina śląsko-krakowska. [W:] W. Pożaryski (red.), *Budowa geologiczna Polki*, t. IV, *Tektonika*, cz. 1, Niż Polski, 363–375.
- BUŁA Z., JACHOWICZ M. & ŻABA J. 1997 — Principal characteristics of the Upper Silesian Block and Małopolska Block border zone (southern Poland). *Geol. Magaz.*, 134: 669–677.
- BUŁA & ŻABA J. 2005 — Pozycja tektoniczna Górnośląskiego Zagłębia Węglowego na tle prekambryjskiego i dolnopaleozoicznego podłoża. *LXXXVI Zjazd Nauk. PTG*, Rudy k. Rybnika, 14–16 września 2005 r., *Mat. konf.*, 14–42.
- DADLEZ R. 1997 — Epicontinental basins in Poland: Devonian to Cretaceous — relationships between the crystalline basement and sedimentary infill. *Geol. Quart.*, 41: 419–432.
- DADLEZ R. (red.) 1998 — Mapa tektoniczna kompleksu cechsztyńsko-mezozoicznego na Niżu Polskim. *Państw. Inst. Geol.*
- DADLEZ R. 2001 — Przekroje geologiczne przez bruzdę śródpolską. *Państw. Inst. Geol.*
- DADLEZ R. 2006 — The Polish Basin — relationships between the crystalline, consolidated and sedimentary crust. *Geol. Quart.*, 50: 43–57.
- DADLEZ R. & JAROSZEWSKI W. 1994. *Tektonika*. PWN, Warszawa.
- DADLEZ R. & MAREK S. 1974 — General outline of the tectonics of the Zechstein-Mesozoic complex in central and northwestern Poland. *Biul. Inst. Geol.*, 274: 111–148.
- DADLEZ R., MAREK S. & POKORSKI J. (red.) 1998 — Atlas paleogeograficzny epikontynentalnego permu i mezozoiku w Polsce. *Państw. Inst. Geol.*
- DADLEZ R., MAREK S. & POKORSKI J. 2000 — Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoiku. *Państw. Inst. Geol.*
- DADLEZ R., KOWALCZEWSKI Z. & ZNOSKO J. 1994 — Some key problems of the pre-Permian tectonics of Poland. *Geol. Quart.*, 38: 169–189.
- JJAWOR E. & BARAN U. 2004 — Budowa geologiczna i charakterystyka utworów karbonu w południowej części bloku małopolskiego. [W:] M.J. Kotarba (red.), *Możliwości generowania węglowodorów w skałach karbonu w południowej części bloku górnośląskiego i małopolskiego*. Geosfera, Kraków.
- JUBITZ K.-B., ZNOSKO J., FRANKE D. & GARETSKY R. 1986 — Southwest border of the East European Platform. *Tectonic Map 1 : 1 500 000*. IGCP Project 86. Z.G.I., Berlin.
- KRZYWIEC P. 2002 — Mid-Polish Trough inversion — seismic examples, main mechanisms and its relationship to the Alpine-Carpathian collision. [W:] G. Bertotti, K. Schulmann & S. Cloetingh (red.), *Continental Collision and the Tectonosedimentary Evolution of Forelands*. European Geosciences Union Stephan Mueller Special Publication Series, 1: 151–165.
- KRZYWIEC P. 2006 — Structural inversion of the Pomeranian and Kuiavian segments of the Mid-Polish Trough — lateral variations in timing and structural style. *Geol. Quart.*, 50: 151–168.
- KRZYWIEC P. 2007 — Nowe spojrzenie na tektonikę regionu lubelskiego (SE Polska) oparte na wynikach interpretacji danych sejsmicznych. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 422: 1–18.
- KSIĄŻKIEWICZ M. & SAMSONOWICZ J. 1953 — *Zarys geologii Polski*. PWN, Warszawa.
- KSIĄŻKIEWICZ M., SAMSONOWICZ J. & RÜHLE E. 1965 — *Zarys geologii Polski*. Wyd. Geol.
- MAJDANŃSKI M., GRAD M., GUTERCH A. & SUDETES 2003 WORKING GROUP 2006 — 2-D seismic tomographic and ray tracing modelling of the crustal structure across the Sudetes Mountains basing on SUDETES 2003 experiment data. *Tectonophysics*, 413: 249–269.
- NARKIEWICZ M. 2002 — Ordovician through earliest Devonian development of the Holy Cross Mts. (Poland): constraints from subsidence analysis and thermal maturity data. *Geol. Quart.*, 46: 255–266.
- NARKIEWICZ M. 2003 — *Zasady polskiej klasyfikacji, terminologii i nomenklatury stratygraficznej — czy zmieniać i co zmieniać*. *Prz. Geol.*, 51: 1023–1026.
- NARKIEWICZ M. 2007 — Development and inversion of Devonian and Carboniferous basins in the eastern part of the Variscan foreland (Poland). *Geol. Quart.*, 51: 231–256.
- NARKIEWICZ M., JAROSIŃSKI M., KRZYWIEC P. & WAKSMUNDZKA M.I. 2007 — Regionalne uwarunkowania rozwoju i inwersji basenu lubelskiego w dewonie i karbonie. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 422: 19–34.
- NARKIEWICZ M., POPRAWA P., LIPIEC M., MATYJA H. & MIŁACZEWSKI L. 1998 — Pozycja paleogeograficzna i tektoniczna a rozwój subsydencji dewońsko-karbońskiej obszaru pomorskiego i radomsko-lubelskiego. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 1998: 31–46.
- NOWAK J. 1927 — *Zarys tektoniki Polski*. Komitet Organizacyjny II Zjazdu Słow. Geogr. i Etnogr., Kraków. 1–160.
- OBERC J. 1967 — Podział geologiczny Polski. *Kwart. Geol.*, 11: 389–410.
- POŻARYSKI W. 1956 — Podział strukturalno-geologiczny Polski jako podstawa badań. *Prz. Geol.*, 4: 237–241.
- POŻARYSKI W. 1974 — Podział obszaru Polski na jednostki tektoniczne. [W:] W. Pożaryski (red.), *Budowa geologiczna Polski*, t. IV, *Tektonika*, cz. 1, Niż Polski, 24–34.
- POŻARYSKI W. 1997 — Tektonika powaryscyjska obszaru świętokrzysko-lubelskiego na tle struktury podłoża. *Prz. Geol.*, 45: 1265–1270.
- POŻARYSKI W. & DEMBOWSKI Z. 1983 — Mapa geologiczna Polski i krajów ościennych bez utworów kenozoicznych, mezozoicznych i permskich, 1 : 1 000 000. *Inst. Geol.*
- POŻARYSKI W., GROCHOLSKI A., TOMCZYK H., KARNKOWSKI P. & MORYC W. 1992 — Mapa tektoniczna Polski w epoce waryscyjskiej. *Prz. Geol.*, 40: 643–651.
- POŻARYSKI W. & KARNKOWSKI P. 1992 — Tectonic map of Poland during the Variscan time. *Wyd. Geol.*
- POŻARYSKI W. & NAWROCKI J. 2000 — Struktura i lokalizacja brzegu platformy wschodnioeuropejskiej w Europie Środkowej. *Prz. Geol.*, 48: 703–706.
- RACKI G. & NARKIEWICZ M. (red.) 2006 — *Polskie zasady stratygrafii*. *Państw. Inst. Geol.*
- STUPNICKA E. 1989 — *Geologia regionalna Polski*. Wyd. Geol.
- ZNOSKO J. 1962 — Obecny stan znajomości budowy geologicznej głębokiego podłoża pozakarpacciej Polski. *Kwart. Geol.*, 6: 485–511.
- ZNOSKO J. 1972 — Jednostki tektoniczne Polski na tle tektoniki Europy. *Biul. Inst. Geol.*, 252: 69–82.
- ZNOSKO J. (red.) 1998 — *Atlas tektoniczny Polski*. *Państw. Inst. Geol.*
- ŻELICHOWSKI A.M. 1983 — Tektonika niecki brzeżnej i jej podłoża między Warszawą a Dęblinem w strefie uskoku Grójca. *Biul. Inst. Geol.*, 344: 199–224.
- ŻELICHOWSKI A.M. 1987 — Development of the Carboniferous of the SW margin of the East-European Platform in Poland. *Prz. Geol.*, 35: 230–237.

Praca wpłynęła do redakcji 18.03.2008 r.

Po recenzji akceptowano do druku 30.04.2008 r.