

Regionalizacja tektoniczna Polski — Góry Świętokrzyskie i regiony przyległe

Andrzej Konon¹



Tectonic subdivision of Poland: Holy Cross Mountains and adjacent areas. Prz. Geol., 56: 921–926.

A b s t r a c t. The Holy Cross Mountains Fold Belt, the Odrzywół–Ćmielów Graben, the Radom–Kraśnik Horst and the Mazovia–Lublin Graben are located in the contact zone between the Paleozoic Platform and the East European Craton, eastwards of the Variscan foreland basin. The Holy Cross Mountains Fold Belt consists of the Kielce and the Łysogóry Fold Zones. The boundary between the Kielce and Łysogóry Fold Zones is formed by the Holy Cross Fault. Southwestern border of the Kielce Fold Zone is probably consistent with the extent of the folds in the Małopolska Block. The Łysogóry Fold Zone is probably bordered from northeast by the Skrzynno Fault, which is also a boundary of the Radom–Kraśnik Horst from the southwest. The Radom–Kraśnik and the Mazovia–Lublin Graben are separated by the Kazimierz–Ursynów Fault. Northeastern border of the graben is the Kock Fault.

Keywords: Holy Cross Mountains Fold Belt, Kielce Fold Zone, Łysogóry Fold Zone, Odrzywół–Ćmielów Graben, Radom–Kraśnik Horst, Mazovia–Lublin Graben

Problematyką związaną z podziałem tektonicznym Gór Świętokrzyskich i regionów położonych bezpośrednio od nich na północny wschód zajmowało się wielu autorów, którzy coraz bardziej szczegółowo przedstawiali budowę struktur tektonicznych i coraz precyzyjniej definiowali ich granice. Mimo to zarówno struktury, jak i ich granice są nadal w niektórych miejscach przedmiotem dyskusji. W artykule tym jest podjęta próba zaprezentowania ujednoczonego podziału na jednostki tektoniczne obszaru obejmującego podłoże platformy zachodnioeuropejskiej i krawędź kratonu wschodnioeuropejskiego w planie podpermskim — od Gór Świętokrzyskich po Lublin (ryc. 1 i 2).

Góry Świętokrzyskie

Góry Świętokrzyskie są paleozoicznym pasmem fałdowym (ang. *Holy Cross Mountains Fold Belt*) składającym się z wielu fałdów pierwszego rzędu (o skali regionalnej), które cechuje bardzo zmienna długość falowa, od ok. 1 km do ponad 8 km (ryc. 3 i 4).

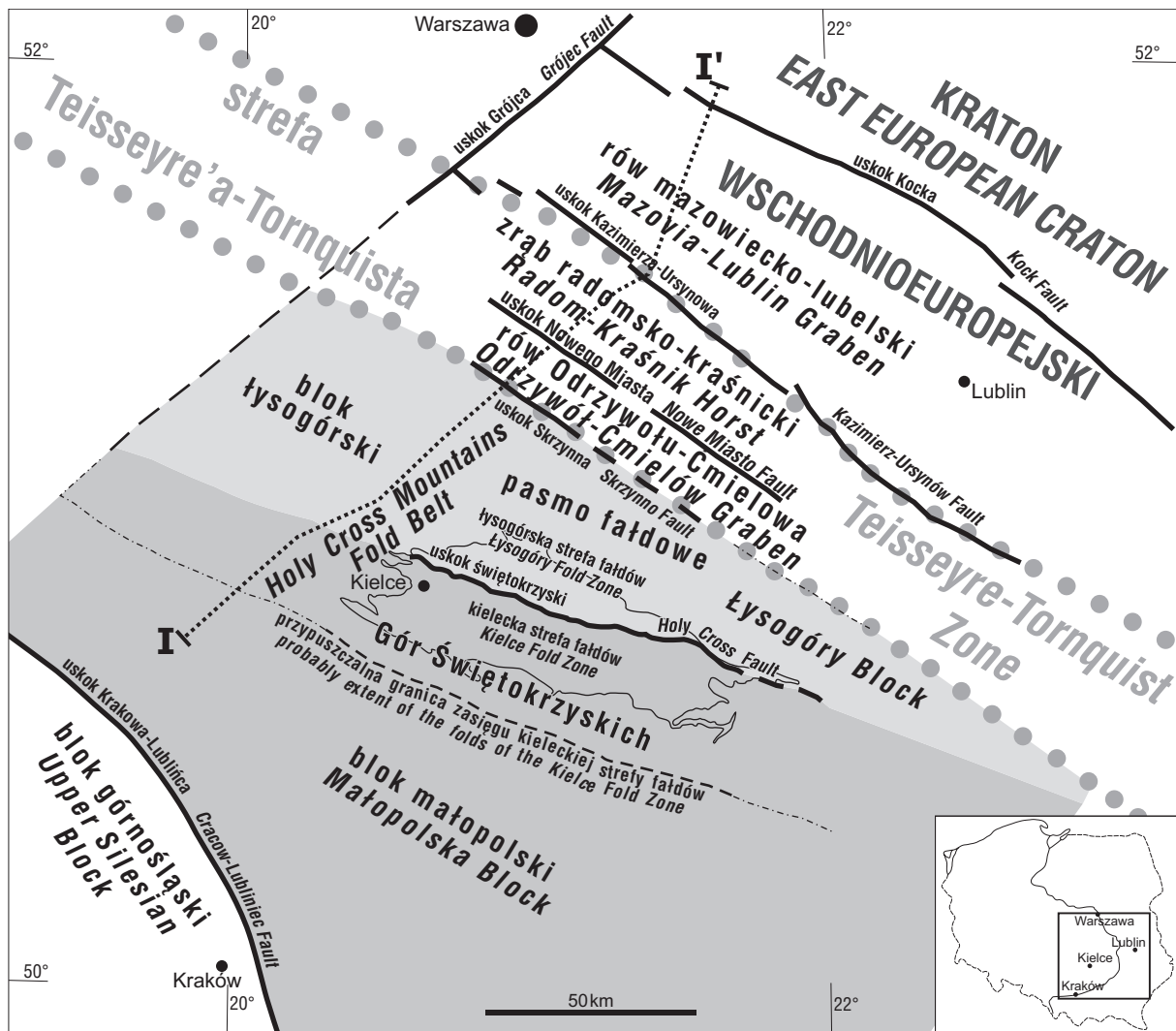
Pasma fałdowe Gór Świętokrzyskich składa się z dwóch stref tektoniczno-facjalnych, wyróżnionych już przez Czarnockiego w 1919 r. jako region łysogórski i kielecki. Podział Czarnockiego uszczegółowił w 1926 r. Samsonowicz, wyróżniając w części kieleckiej pas antyklinalny klimontowski i synklinę centralną, a w części łysogórskiej pas antyklinalny świętokrzyski i synklinę północną (Samsonowicz, 1926), co zostało zmienione w części południowej na antyklinorium chęcińsko-klimontowskie i synklinorium kielecko-łagowskie (Znosko, 1962).

W tym opracowaniu w opisie podziału tektonicznego pasma fałdowego Gór Świętokrzyskich jest proponowane stosowanie terminów strefy fałdów (w celu wyraźniejszego podkreślenia niższej rangi w stosunku do pasma): **łysogórska strefa fałdów** (*Łysogóry Fold Zone*) oraz **kielecka strefa fałdów** (*Kielce Fold Zone*). Obie strefy fałdów — łysogórska i kielecka są rozdzielone **uskokiem świętokrzyskim** (ang. *Holy Cross Fault*), stanowiącym ich odpowiednio granicę południowo-zachodnią i północno-wschodnią (ryc. 1 i 3).

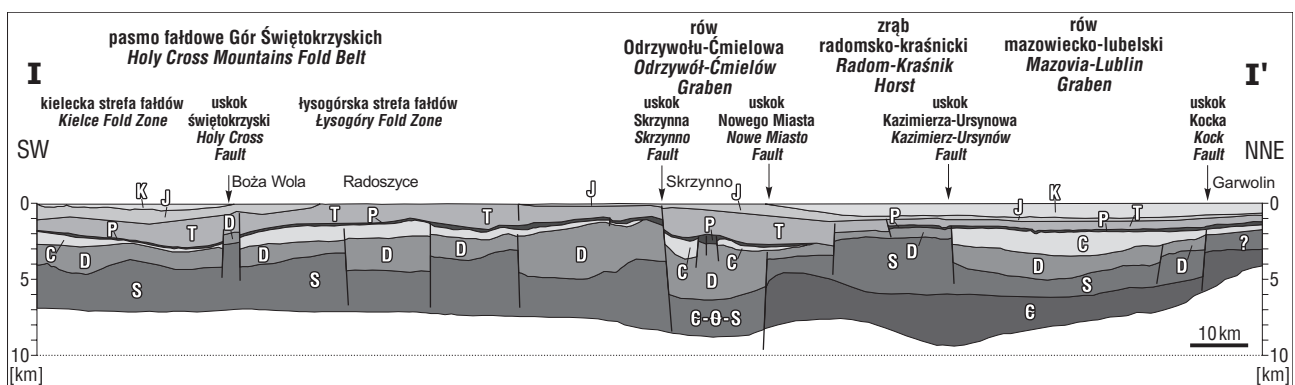
Kielecka strefa fałdów jest ograniczona od północnego wschodu uskokiem świętokrzyskim, a południowo-zachodnią granicę stanowi prawdopodobny zasięg fałdów w obrębie bloku małopolskiego (ryc. 1). Od południa w zachodniej części kieleckiej strefy fałdów można wyróżnić liczne fałdy pierwszego rzędu — **antyklinę chęcińską**, **synklinę gałęzicko-bolechowską**, **antyklinę dymińską**, **synklinę kielecką**, **antyklinę niewachlowską** oraz **synklinę miedzianogórską** (Czarnocki, 1938, 1961a–f; Filonowicz, 1973; Hakenberg, 1973) (ryc. 3). Na południe od antykliny chęcińskiej, w obrębie wychodni mezozoicznych występuje **antyklina Zbrzy**, wyznaczająca zasięg wychodni paleozoicznych. Skały paleozoiczne mają tu większe upady niż występujące powyżej, o podobnej podatności warstwy skał mezozoicznych (Filonowicz, 1967; Stupnicka, 1972), co sugeruje już częściowe sfałdowanie w młodopaleozoicznym etapie deformacji.

Fałdy w Górach Świętokrzyskich często wykazują zmienną geometrię wzdłuż przekrojów poprzecznych (Czarnocki, 1919, 1938, 1961a–f), co powoduje nieraz powstanie rozgałęzień (ryc. 3). Fałdy stwierdzone wzdłuż przekroju A–B–C (ryc. 4) kontynuują się w kierunku wschodnim (ryc. 3). **Antyklina chęcińska** w zachodniej części jest asymetryczna, o południowej wergencji (Czarnocki, 1929a; Kutek & Głazek, 1972; Kowalski, 1975), a w kierunku wschodnim ma na ogół symetryczną budowę (Czarnocki, 1956, tab. 21; Kutek & Głazek, 1972; Hakenberg, 1973). Według Filonowicza (1967, 1968) antyklina ta w odległości ok. 6 km na wschód od Chęcina ma już geometrię wachlarzową, a w dalszej części dochodzi do rozdzielania fałdu pierwszego rzędu na dwa antyklinalne rozgałęzienia w postaci **antyklin komórkowskiej** i **labędziowskiej** (ryc. 3). **Antyklina dymińska** prawdopodobnie kontynuuje się w kierunku wschodnim jako **antyklina daleszycka**, a **synklina kielecka**, zgodnie z mapami Czarnockiego (1938) i Filonowicza (1973, 1976), przypuszczalnie kontynuuje się jako **synklina daleszycka**, która przechodzi ku wschodowi w **synklinę bardziańską** (Czarnocki, 1957a) (ryc. 3). Geometria **antykliny niewachlowskiej** również zmienia się od zachodu, gdzie fałd ten ma budowę asymetryczną (Czarnocki, 1938; Filonowicz, 1973), ku wschodowi, gdzie przeważa geometria wachlarzowa, co powoduje, że dwie struktury antyklinalne są rozdzielone drugorzędą synkliną (Czarnocki, 1956, tab. 12; 1957a) (ryc. 3).

¹Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa; Andrzej.Konon@uw.edu.pl



Ryc. 1. Szkic tektoniczny rejonu Gór Świętokrzyskich z proponowanymi granicami jednostek tektonicznych (na podstawie Dadleza, 2001, 2006; Malinowskiego i in., 2005; Gutercha & Grada, 2006; Królikowskiego, 2006; Mazura & Jarońskiego, 2006)
Fig. 1. Tectonic sketch-map of the Holy Cross Mountains region with proposed boundaries of tectonic units (after Dadlez, 2001, 2006; Malinowski et al., 2005; Guterch & Grad, 2006; Królikowski, 2006; Mazur & Jaroński, 2006)



Ryc. 2. Uproszczony przekrój geologiczny na podstawie danych geofizycznych wzdłuż linii zaznaczonej na ryc. 1 (Dziewińska & Petecki, 2004; zmieniona); ε — kambr, θ — ordowik, S — sylur, D — dewon, C — karbon, P — perm, T — trias, J — jura, K — kreda
Fig. 2. Simplified geological cross-section based on geophysical data, along the line marked on Fig. 1 (Dziewińska & Petecki, 2004; modified); ε — Cambrian, θ — Ordovician, S — Silurian, D — Devonian, C — Carboniferous, P — Permian, T — Triassic, J — Jurassic, K — Cretaceous

Lysogórska strefa fałdów (występująca na NE od uskoku świętokrzyskiego) jest ograniczona od północnego wschodu, zgodnie z propozycją Kowalczewskiego (2002), prawdopodobnie **uskokiem Skrzynna** (ang. *Skrzynno Fault*) (ryc. 1 i 2). Uskok ten, wg mapy geologicznej Pożaryskiego i Dembowskiego (1983) oraz wyników badań geofi-

zycznych (Dziewińska i in., 2000; Kowalczewski, 2002; Dziewińska & Petecki, 2004), ma ponad 100 km długości, a wg Narkiewicza (2003, ryc. 1) ok. 35 km. Rezultaty badań geofizycznych sugerują, że uskok ten może dochodzić do głębokości nawet ponad 10 km (Dziewińska & Petecki, 2004).

Uskok Skrzynna wcześniej był nazywany uskokiem Rzeczyca–Skrzynna–Lubienia (Kowalczewski, 1981, 1985). Według Kowalczewskiego (1985, 1998, 2002) dyslokacja ta była aktywna już w późnym paleozoiku i została reaktywowana w mezozoiku i kenozoiku. Rezultaty badań Hakenberga i Świdrowskiej (1998) sugerują jednak późniejszą aktywność tego uskoku — w środkowym i późnym triasie, co może oznaczać, jeśli przyjmiemy tę interpretację, że północno-wschodnia granica łysogórskiej strefy fałdów jest położona bliżej zrębu radomsko-kraśnickiego, np. wzdłuż uskoku Nowego Miasta, co sugeruje chociażby Narkiewicz (2007) oraz Narkiewicz i Dadlez (2008).

Łysogórska strefa fałdów składa się ze struktury obejmującej głównie skały kambryjskie Pasma Głównego oraz **synkliny bodzentyńskiej, antykliny bronkowickiej** i kilku mniejszych, tzw. wyspowych elementów (np. Czarnocki, 1950, 1957b; Jaroszewski, 1972; Filonowicz, 1966, 1970) (ryc. 3 i 4).

Budowa Pasma Głównego stanowi dyskusyjny problem (ryc. 3 i 4). Od południa jest ono ograniczone podłużnym uskokiem świętokrzyskim, a od północy uskokiem północno-łysogórskim, stwierdzonym we wschodniej części łysogórskiej strefy fałdów (Kowalczewski i in., 1976; Kowalczewski, 2004), prawdopodobnie kontynuującym się wzdłuż całego pasma (Mastella & Mizerski, 2002). Pasma Główne było opisywane jako masa łysogórska (np. Czarnocki, 1929b), jak również jako fałd łysogórski (np. Czarnocki, 1939, 1950, 1957b), antyklina łysogórska (Filonowicz, 1973) czy skiba łysogórska (Znosko, 1962). Według Mastelli i Mizerskiego (2002) oraz Konona (2007) struktura ta składa się z wielu bloków tektonicznych powstałych w wyniku ruchu przesuwczego wzdłuż uskoku świętokrzyskiego i jest wewnętrznie sfałdowana (Czarnocki, 1957b, fig. 18; Filonowicz, 1973) (ryc. 4). Przed etapem uskokowania przesuwczego była prawdopodobnie kompletną antyklina, w której krótsze skrzydło uległo stopniowo redukcji w trakcie skracania podłużnego. Wyniki badań palinologicznych (Szczepanik, 2001), wskazujące na występowanie skał górnokambryjskich w południowej części łysogórskiej strefy fałdów tuż przy uskoku świętokrzyskim, sugerują możliwość przywrócenia terminu antyklina, stosowanego wcześniej. W celu odróżnienia od nazwy nadrzędnej jednostki tektonicznej jest proponowane przyjęcie nazwy **antyklina Łysicy** (ryc. 3 i 4).

Rów Odrzywołu-Ćmielowa

Rów Odrzywołu-Ćmielowa (ang. *Odrzywół-Ćmielów Graben*) wyróżniony został przez Kowalczewskiego (1981, 1985, 2002) pomiędzy uskokiemi Skrzynna i Nowego Miasta o kierunkach NW-SE (ryc. 1 i 2). Rów ten przedstawiony na mapie geologicznej w skali 1 : 1 000 000 Pożaryskiego i Dembowskiego (1983) jako synklina zbudowana ze skał dewońskich i karbońskich, o obu skrzydłach przeciętych uskokiemi podłużnymi, według Dadleza (2001) może się kontynuować również w kierunku południowo-wschodnim. Struktura ta jest stwierdzana również badaniami geofizycznymi, np. na modelach grawimetrycznych i magnetycznych (Dziewińska & Petecki, 2004, fig. 51) czy na przekrojach sejsmiczno-geologicznych z anomaliami grawimetrycznymi w redukcji Bouguera (Dziewińska & Petecki, 2004, fig. 45).

W pracy tej ze względu na wielość stosowanych nazw, związanych z uściśleniem przebiegu uskoku, np. Nowe Miasto-Łża-Bałtów (Kowalczewski, 2002), Nowe Mia-

sto-Radom (Narkiewicz, 2007; Narkiewicz & Dadlez, 2008), jest proponowane skrócenie nazwy tej nieciągłości do uskoku Nowego Miasta, tak jak to stosował Pożaryski (1997) i w końcowej części pracy Kowalczewski (2002).

Zrąb radomsko-kraśnicki

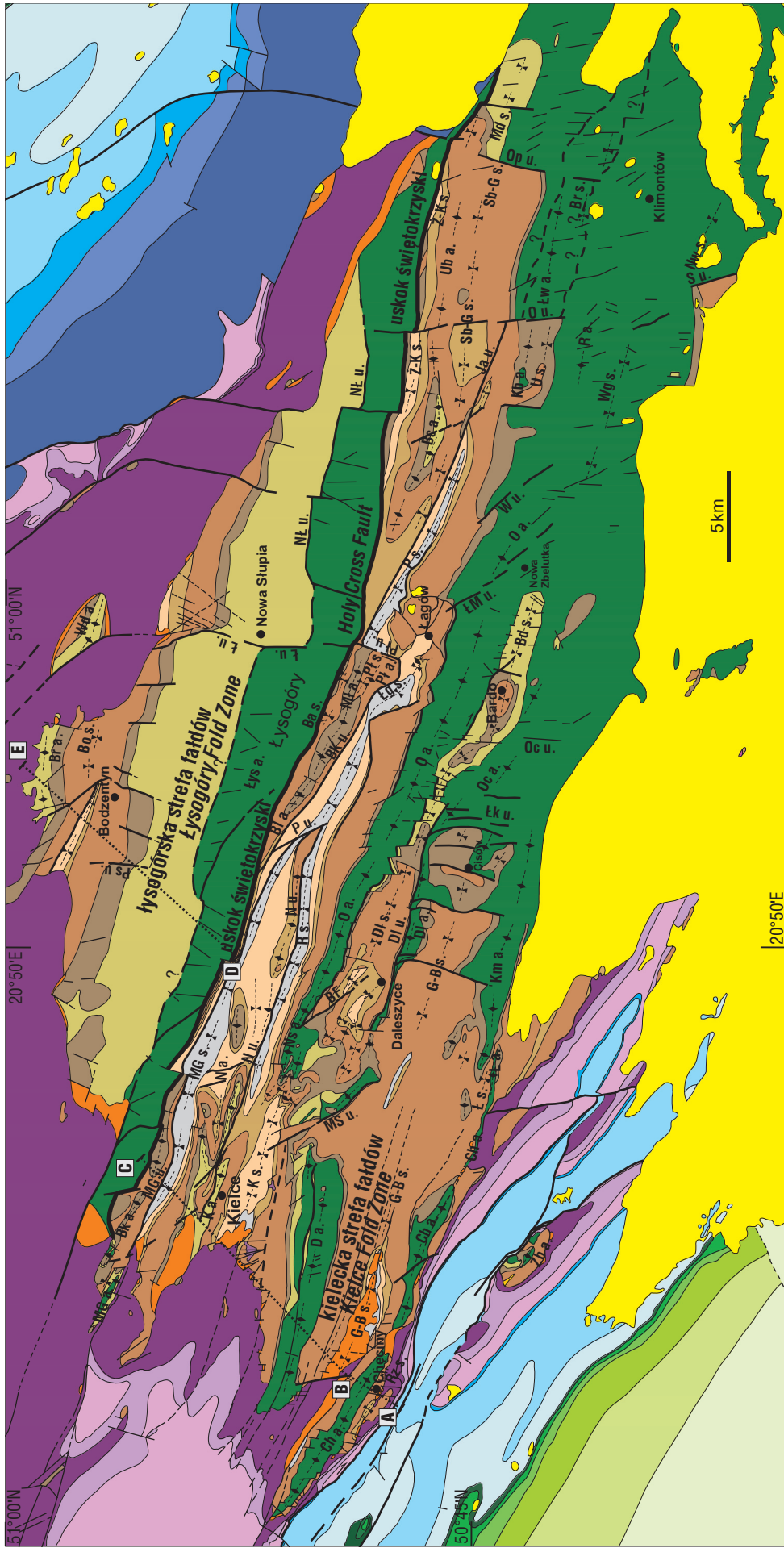
Zrąb radomsko-kraśnicki (ang. *Radom-Kraśnik Horst*) występuje na południowy zachód od rowu mazowiecko-lubelskiego, między uskokiemi Kazimierza-Ursynowa, Kazimierza jak proponuje Dadlez (2001), a uskokiemi Nowego Miasta (ryc. 1 i 2). Obszar ten został wydzielony jako podniesienie radomsko-kraśnickie, gdzie nad podłożem krystalicznym występują sfałdowane skały kambryjsko-sylurskie oraz dewońskie (Żelichowski, 1972, 1983). Antonowicz i in. (2003) oraz Antonowicz i Iwanowska (2003b) zaproponowali wydzwignięcie strefy radomsko-kraśnickiej poprzez pasywne podniesienie warstw nad nasunięciem i utworzenie w tym miejscu dupleksu.

Rów mazowiecko-lubelski

Rów mazowiecko-lubelski (ang. *Mazovia-Lublin Graben*) wyróżniony przez Żelichowskiego (1972) występuje na północny wschód od zrębu radomsko-kraśnickiego (ryc. 1 i 2). Od północnego wschodu jest ograniczony uskokiemi Kocka, a od południowego zachodu uskokiemi Kazimierza-Ursynowa.

Nazewnictwo uskoków ograniczających rów mazowiecko-lubelski ulegało zmianom. Początkowo Żelichowski (1972) określił przebieg uskoków odpowiednio wzdłuż linii Czersk-Żelechów-Kock-Wasylów oraz Grójec-Kazimierz Dolny-Wysokie-Izbica-Zamość. W obrębie rowu mazowiecko-lubelskiego powyżej podłoża krystalicznego, skały kambryjskich i sylurskich występują skały dewońsko-karbońskie (Żelichowski, 1972). Od północnego zachodu rów jest ograniczony uskokiemi Grójca, rozpoznany początkowo na długości 35 km (Żelichowski, 1983, Żelichowski i in., 1983), który kontynuuje się prawdopodobnie w kierunku południowo-zachodnim (Dadlez, 2001), a jak sugerują wyniki badań grawimetrycznych, co najmniej do uskoku świętokrzyskiego (Dziewińska & Petecki, 2004).

Alternatywna interpretacja budowy rowu zaproponowana przez Antonowicza i in. (2003) zakłada, że rów mazowiecko-lubelski jest pasywną synkliną powstałą poprzez podniesienie warstw nad nasunięciem, w obrębie odklutej antykliny Warki-Kazimierza i strefy trójkątnej Kocka. W tej interpretacji, podtrzymanej w odpowiedzi na pytania Dadleza (2003), Antonowicz i Iwanowska (2003a) stwierdzają brak wyraźnych uskoków ograniczających basen lubelski od NE i SW, przez co negują rowową, postinwersyjną strukturę tektoniczną. Pogląd ten jest dyskutowany np. przez Narkiewicza (2003), który sugeruje występowanie uskoków ograniczających basen powstały w związku z tektoniką przesuwczą (Narkiewicz, 1998). Rezultaty badań Krzywca (2007), sygnalizowane już wcześniej (Krzywiec & Narkiewicz, 2003), sugerują możliwość interpretacji strefy uskokowej Kocka jako obszaru poddanego skracaniu w późnym karbonie, kiedy to doszło do deformacji nad strefą uskoków odwróconych. Podobnie granica południowa rowu mazowiecko-lubelskiego została przedstawiona jako strefa uskoków odwróconych, przez co nastąpiło wyniesienie zrębu radomsko-kraśnickiego w stosunku do rowu (Krzywiec, 2007).



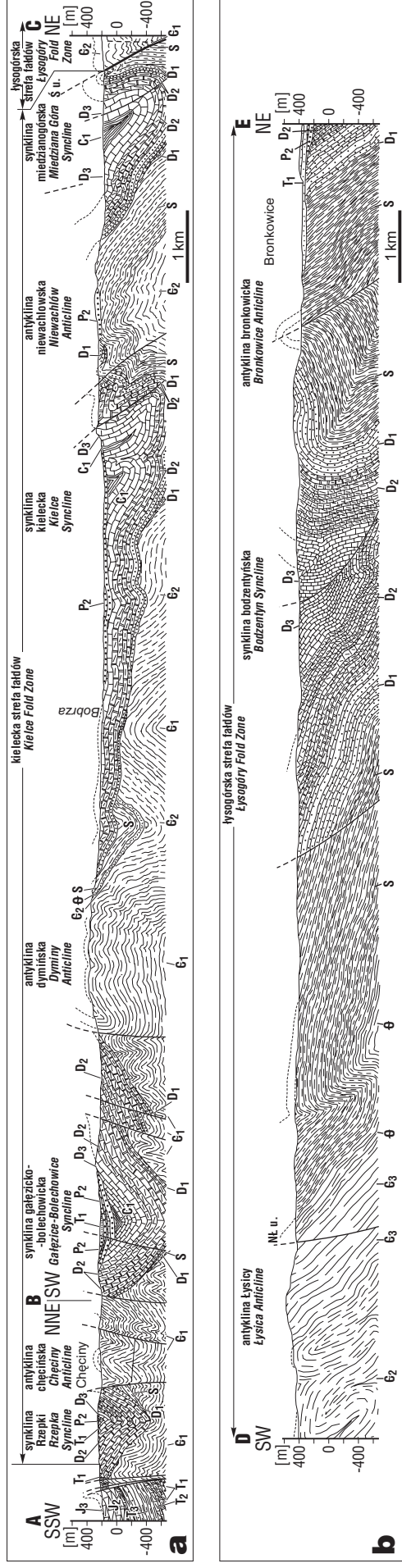
MEZOZOIK MEZOZOIK	NEOGEN NEOGENE	<ul style="list-style-type: none"> mastycht / Maastrichtian kampan / Campanian santon / Santonian koniak / Coniacian turon / Turonian cenoman-alb / Cenomanian-Albian 	<p>górná Upper</p> <p>dolná Lower</p>	<p>KREDA CRETACEOUS</p>	<p>górná Upper</p> <p>dolná Lower</p>	<p>MEZOZOIK</p>	<p>góra Upper</p> <p>śródkowa Middle</p> <p>dolina Lower</p> <p>górná Upper</p> <p>śródkowa Middle</p> <p>dolná Lower</p>	<p>JURA JURASSIC</p> <p>TRIAS TRIASSIC</p>	<p>PALEZOIK</p>	<p>PERM PERMIAN</p> <p>KARBON CARBONIFEROUS</p> <p>DEWON DEVONIAN</p> <p>ORDOWIK-SYLUR ORDOVICIAN-SILURIAN</p> <p>KAMBR CAMBRIAN</p>	<p>górná Upper</p> <p>dolná Lower</p> <p>górná Upper</p> <p>śródkowa Middle</p> <p>dolná Lower</p> <p>górná Upper</p> <p>dolná Lower</p>	<p>uskok: faults:</p> <p>stwierdzony identified</p> <p>prawdopodobny probable</p>	<p>osie fałdów: fold axes:</p> <p>antykлина anticline</p> <p>synkлина syncline</p>
	<p>górná Upper</p> <p>dolná Lower</p>	<p>górná Upper</p> <p>dolná Lower</p>											

przekroje geologiczne (patrz ryc. 4)
geological cross-sections (see Fig. 4)

A B

Ryc. 3. Mapa geologiczna Gór Świętokrzyskich (na podstawie Czarnockiego, 1938, 1961a-f; Filonowicza, 1973; Konona, 2007); ant. — antyklina, syn. — synklina; **kielecka strefa fałdów** (od północy): Bk a. — ant. bukowiska, MG s. — syn. międzianogórska, N a. — ant. niewachłowska, Ba s. — syn. Bartoszowin, Bl a. — ant. bielńska, Ml a. — ant. małacentowska, Pl s. — syn. Plucek, Pl a. — ant. Plucek, Ż-K s. — syn. żernicko-karwowska, Bc a. — ant. Baćkowice, Sb-G s. — syn. sobiekurowo-grocholiczna, Ub a. — ant. Ublinka, Md s. — syn. Międzygórze, K a. — ant. kielecka, K s. — syn. kielecka, R s. — syn. Radłina, Łg s. — syn. łagowska, P s. — syn. piotrowska, Kb a. — ant. Kabzy, U s. — ant. dymyńska, G-B s. — syn. gałęzicko-bolechowska, Ch a. — ant. checińska, Rz s. — syn. Rzepki, Zb a. — ant. Zbrzy, Ns a. — ant. niestachowska, O a. — ant. Orłowin, Dl a. — ant. Daleszyce, Df a. — ant. Daleszyce, Km a. — ant. komórkowska, Ł s. — syn. łąbedziowska, Ł a. — ant. łąbedziowska, Bd s. — syn. bardziańska, Oc a. — ant. Ociesek, R a. — ant. Radwana, Wg s. — syn. wygłzowska, Łw a. — ant. Łownicy, Br s. — syn. beradzka, Nw s. — syn. Nawodzie; **lysogórska strefa fałdów**: Łys a. — ant. Łysicy, Br a. — ant. bronkowicka, Bo s. — s. bodzentynska, Wd a. — ant. wydryzowska; główne uskoki (u): Ł u. — lysogórski, NŁ u. — północno-lysogórski, Ps u. — psarski, MG u. — międzianogórski, P u. — porąbski, BK u. — bielni Kapitulinych, Pł u. — Plucek, Ja u. — Janczyce, MS u. — strefa uskoka Mójczy, B u. — Brzechowa, Łk u. — Łukawek, Ł-M u. — Łagowa-Michałowa, W u. — Wszachowa, D u. — Daleszyce, O u. — Oziębłowa, Op u. — Opatowa, S u. — Samotni

Fig. 3. Geological map of the Holy Cross Mountains (after Czarnocki, 1938, 1961a-f; Filonowicz, 1973; Konon, 2007); ant. — anticline, syn. — syncline; **Kielec Fold Zone** (from the north): Bk a. — Bukowa ant., MG s. — Miedziana Góra syn., N a. — Niewachłów ant., Ba s. — Bartoszowin syn., Bl a. — Bieliny ant., Ml a. — Małacentów ant., Pl a. — Plucki ant., Ż-K s. — Żerniki-Karwów syn., Bc a. — Baćkowice ant., Sb-G s. — Sobiekurowo-Grocholice syn., Ub a. — Ublinek ant., Md s. — Międzygórz syn., K a. — Kielce ant., K s. — Kielce syn., R s. — Radlin syn., Łg s. — Łagów syn., P s. — Piotrów syn., Kb a. — Kabza ant., U s. — Ujazd syn., D a. — Dyminy ant., G-B s. — Gałęzice-Bolechowice syn., Ch a. — Chęciny ant., Rz s. — Rzepka syn., Zb a. — Zbrza ant., Ns a. — Niestachów ant., O a. — Orłowin ant., Dl s. — Daleszyce syn., Df a. — Daleszyce ant., Km a. — Komórki ant., Ł s. — Łąbedziów syn., Ł a. — Łąbedziów ant., Bd s. — Bardo syn., Oc a. — Ocieski ant., R a. — Radwan ant., Wg s. — Wyglizów syn., Łw a. — Łownica ant., Br s. — Beradz syn., Nw s. — Nawodzie syn.; **Lysogóry Fold Zone**: Łys a. — Łysica ant., Br a. — Bronkowice ant., Bo s. — Bodzentyn syn., Wd a. — Wydryzów ant.; main faults (F): Ł u. — Lysogóry F., NŁ u. — Northern Lysogóry F., Ps u. — Psary F., MG u. — Miedziana Góra F., N u. — Niewachłów F., P u. — Porąbski F., BK u. — Bieliny Kapitulin F., Pl u. — Plucki F., Ja u. — Janczyce F., MF u. — Mójczy F., W u. — Wszachów F., D u. — Daleszyce F., O u. — Oziębłów F., Op u. — Opatów F., S u. — Samotnia F., Łk u. — Łukawki F., Ł-M u. — Łagów-Michał F., W u. — Wszachów F., D u. — Daleszyce F., O u. — Oziębłów F., Op u. — Opatów F., S u. — Samotnia F.



Ryc. 4. Przekroje geologiczne; **a** — wzdłuż linii A-B-C (patrz ryc. 3) przez kielecką strefę fałdów (na podstawie Filonowicza, 1973; Hakenberga, 1973); **b** — wzdłuż linii D-E (patrz ryc. 3) przez lysogórską strefę fałdów (Filonowicz, 1970; zmodyfikowana); ϵ_1 — kambryj, ϵ_2 — kambryj środkowy, ϵ_3 — kambryj górny, D₁ — dewon dolny, D₂ — dewon środkowy, D₃ — dewon górny, C₁ — karbon dolny, P₂ — perm górny, T₁ — trias dolny, T₂ — trias środkowy, T₃ — trias górny, J₁ — jura dolna, J₂ — jura środkowa, J₃ — jura górna; S u. — uskoki północno-lysogórski (Filonowicz, 1970, modified); ϵ_1 — Lower Cambrian, ϵ_2 — Middle Cambrian, ϵ_3 — Upper Cambrian, D₁ — Lower Devonian, D₂ — Middle Devonian, D₃ — Upper Devonian, C₁ — Lower Carboniferous, P₂ — Upper Permian, T₁ — Lower Triassic, T₂ — Middle Triassic, T₃ — Upper Triassic, J₁ — Lower Jurassic, J₂ — Middle Jurassic, J₃ — Upper Jurassic; S u. — Holy Cross Fault, NŁ u. — Northern Lysogóry Fault

Autor bardzo dziękuje profesorom Andrzejowi Żelaźniewiczowi i Jerzemu Żabiemu za cenne sugestie pomocne w opracowaniu tego artykułu.

Literatura

- ANTONOWICZ L., HOOPER R. & IWANOWSKA E. 2003 — Synklina lubelska jako efekt cienkonaskórkowych deformacji waryscyjskich. *Prz. Geol.*, 51: 344–350.
- ANTONOWICZ L. & IWANOWSKA E. 2003a — Synklina lubelska jako efekt cienkonaskórkowych deformacji waryscyjskich — odpowiedź. *Prz. Geol.*, 51: 730–731.
- ANTONOWICZ L. & IWANOWSKA E. 2003b — Waryscyjskie deformacje obszaru lubelskiego na podstawie interpretacji danych sejsmicznych. Implikacje poszukiawcze. *Prz. Geol.*, 51: 794–795.
- CZARNOCKI J. 1919 — Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. *Pr. TNW*, 28.
- CZARNOCKI J. 1929a — O tektonice okolic Miedzianki w związku ze złożami miedzi tegoż obszaru. *Posiedz. Nauk. PIG*, 24: 29–32.
- CZARNOCKI J. 1929b — O tektonice okolic Łągowa oraz kilka słów w sprawie trzeciorzędu i złóż galeny na tym obszarze. *Posiedz. Nauk. PIG*, 24: 32–38.
- CZARNOCKI J. 1938 — Ogólna mapa geologiczna Polski 1 : 100 000. Arkusz 4, Kielce. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- CZARNOCKI J. 1939 — Sprawozdanie z badań terenowych wykonanych w Górach Świętokrzyskich w 1938 r. *Biul. PIG*, 15: 1–41.
- CZARNOCKI J. 1950 — Geologia regionu łysogórskiego w związku z zagadnieniem złoża rud żelaza w Rudkach. *Pr. Inst. Geol.*, 40.
- CZARNOCKI J. 1956 — Surowce mineralne w Górach Świętokrzyskich. *Pr. Inst. Geol.*, 12: 9–108.
- CZARNOCKI J. 1957a — Prace geologiczne. T. 2. Tektonika Gór Świętokrzyskich. Z. 1. Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. *Pr. Inst. Geol.*, 18, t. 2, z. 1.
- CZARNOCKI J. 1957b — Prace geologiczne. T. 2. Tektonika Gór Świętokrzyskich. Z. 3. Geologia regionu łysogórskiego. *Pr. Inst. Geol.*, t. 2, z. 1.
- CZARNOCKI J. 1961a — Materiały do przeglądowej mapy geologicznej Polski, skala 1 : 100 000. Region Świętokrzyski. Arkusz Kielce. Wyd. B zaktualizowane. Wyd. Geol., Warszawa.
- CZARNOCKI J. 1961b — Materiały do przeglądowej mapy geologicznej Polski, skala 1 : 100 000. Region Świętokrzyski. Arkusz Bodzentyn. Wyd. B zaktualizowane. Wyd. Geol., Warszawa.
- CZARNOCKI J. 1961c — Materiały do przeglądowej mapy geologicznej Polski, skala 1 : 100 000. Region Świętokrzyski. Arkusz Opatów. Wyd. B zaktualizowane. Wyd. Geol., Warszawa.
- CZARNOCKI J. 1961d — Materiały do przeglądowej mapy geologicznej Polski, skala 1 : 100 000. Region Świętokrzyski. Arkusz Pińczów. Wyd. B zaktualizowane. Wyd. Geol., Warszawa.
- CZARNOCKI J. 1961e — Materiały do przeglądowej mapy geologicznej Polski, skala 1 : 100 000. Region Świętokrzyski. Arkusz Staszów. Wyd. B zaktualizowane. Wyd. Geol., Warszawa.
- CZARNOCKI J. 1961f — Materiały do przeglądowej mapy geologicznej Polski, skala 1 : 100 000. Region Świętokrzyski. Arkusz Sandomierz. Wyd. B zaktualizowane. Wyd. Geol., Warszawa.
- DADLEZ R. 2001 — Holy Cross Mts. area — crustal structure, geophysical data and general geology. *Geol. Quart.*, 45: 99–106.
- DADLEZ R. 2003 — Synklina lubelska jako efekt cienkonaskórkowych deformacji waryscyjskich — dyskusja. *Prz. Geol.*, 51: 729–730.
- DADLEZ R. 2006 — The Polish Basin-relationship between the crystalline, consolidated and sedimentary crust. *Geol. Quart.*, 50: 43–58.
- DZIEWIŃSKA L. & PETECKI Z. 2004 — Kompleksowa interpretacja badań geofizycznych północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Instr. Met. Bad. Geol.*, 58.
- DZIEWIŃSKA L., PETECKI Z. & JÓŹWIAK W. 2000 — Model strukturalno-gęstościowy NW obrzeżenia Gór Świętokrzyskich na podstawie interpretacji pomiarów geofizycznych. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 392: 49–74.
- FILONOWICZ P. 1966 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000. Arkusz Nowa Słupia. Wyd. Geol., Warszawa.
- FILONOWICZ P. 1967 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000. Arkusz Morawica. Wyd. Geol., Warszawa.
- FILONOWICZ P. 1968 — Objasnienia do mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000. Arkusz Morawica. Wyd. Geol., Warszawa.
- FILONOWICZ P. 1970 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000. Arkusz Bodzentyn. Wyd. Geol., Warszawa.
- FILONOWICZ P. 1973 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami. Arkusz Kielce. Wyd. Geol., Warszawa.
- FILONOWICZ P. 1976 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami. Arkusz Daleszyce. Wyd. Geol., Warszawa.
- GUTERCH A. & GRAD M. 2006 — Lithospheric structure of the TESZ in Poland based on modern seismic experiments. *Geol. Quart.*, 50: 23–32.
- HAKENBERG M. 1973 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000. Arkusz Chęciny. Wyd. Geol., Warszawa.
- HAKENBERG M. & ŚWIDROWSKA J. 1998 — Rozwój południowo-wschodniego segmentu bruzdy polskiej i jego związek ze strefami uskoku ograniczających (od permu do późnej jury). *Prz. Geol.*, 46: 503–508.
- JAROSZEWSKI W. 1972 — Drobnostukturalne kryteria tektoniki obszarów nieorogenicznych na przykładzie północno-wschodniego obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich. *Stud. Geol. Pol.*, 37: 9–210.
- KONON A. 2007 — Strike-slip faulting in the Kielce Unit, Holy Cross Mountains, central Poland. *Acta Geol. Pol.*, 57: 415–441.
- KOWALCZEWSKI Z. 1981 — Węzłowe problemy tektoniki trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 29: 334–340.
- KOWALCZEWSKI Z. 1985 — Ważniejsze problemy tektoniki zachodniego i północno-wschodniego obrzeżenia permsko-mezozoicznego Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 29: 500–502.
- KOWALCZEWSKI Z. 1998 — Ewolucja tektoniczna strefy dyslokacyjnej Rusinów-Lubienia w świetle wyników głębokich wiercen badawczych Ostałów 1 i Ostałów PIG 2. *Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 54: 107–110.
- KOWALCZEWSKI Z. 2002 — Late Palaeozoic-Mesozoic development of the Skrzynno Fault (northeastern border of the Holy Cross Mts.). *Geol. Quart.*, 46: 281–291.
- KOWALCZEWSKI Z. 2004 — Geological setting of the Milejowice-Janowice diabase intrusion: insights into post-Caledonian magmatism in the Holy Cross Mts., Poland. *Geol. Quart.*, 48: 135–146.
- KOWALCZEWSKI Z., LISIK R. & CHLEBOWSKI R. 1976 — Nowe dane o budowie geologicznej okolic Opatowa. *Biul. Inst. Geol.*, 296: 168–200.
- KOWALSKI W.R. 1975 — Tectonics of the western end of Chęciny anticline and surrounding structures of Mesozoic margins of the Holy Cross Mts. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 45: 45–61.
- KRÓLIKOWSKI C. 2006 — Crustal-scale complexity of the contact zone between the Palaeozoic Platform and the East European Craton in the NW Poland. *Geol. Quart.*, 50: 33–42.
- KRZYWIEC P. 2007 — Nowe spojrzenie na tektonikę regionu lubelskiego (SE Polska) oparte na wynikach interpretacji danych sejsmicznych. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 422: 1–18.
- KRZYWIEC P. & NARKIEWICZ M. 2003 — O stylu strukturalnym kompleksu dewońsko-karbońskiego Lubelszczyzny w oparciu o wyniki interpretacji danych sejsmicznych. *Prz. Geol.*, 51: 795–797.
- KUTEK J. & GLAZEK J. 1972 — The Holy Cross area, Central Poland, in the Alpine cycle. *Acta Geol. Pol.*, 22: 603–653.
- MALINOWSKI M., ŻELAŹNIEWICZ A., GRAD M., GUTERCH A. & JANIK T. 2005 — Seismic and geological structure of the crust in the transition from Baltica to Palaeozoic Europe in SE Poland — Celebration 2000 experiment, profile CEL02. *Tectonophysics*, 401: 55–77.
- MASTELLA L. & MIZERSKI W. 2002 — Budowa geologiczna jednostki łysogórskiej (Góry Świętokrzyskie) na podstawie analizy zdjęć radarowych. *Prz. Geol.*, 50: 767–772.
- MAZUR S. & JAROSIŃSKI M. 2006 — Budowa geologiczna głębokiego podłoża platformy paleozoicznej południowo-zachodniej Polski w świetle wyników eksperymentu sejsmicznego Polonaise'97. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 188: 203–222.
- NARKIEWICZ M. 1998 — Pozycja paleogeograficzna i tektoniczna a rozwój subsydencji dewońsko-karbońskiego obszaru pomorskiego i radomsko-lubelskiego. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 165: 31–46.
- NARKIEWICZ M. 2003 — Tektoniczne uwarunkowania rowu lubelskiego (późny dewon-karbon). *Prz. Geol.*, 51: 771–776.
- 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. & DADLEZ R. 2008 — Geologiczna regionalizacja Polski — zasady ogólne i schemat podziału w planie podkenozoicznym i podpermskim. *Prz. Geol.*, 56: 391–397.
- POŻARYSKI W. 1997 — Tektonika powaryscyjska obszaru świętokrzysko-lubelskiego na tle struktury podłoża. *Prz. Geol.*, 45: 1265–1270.
- POŻARYSKI W. & DEMBOWSKI Z. (red.) 1983 — Mapa geologiczna Polski i krajów ościennych bez utworów kenozoicznych, mezozoicznych i permskich, 1 : 1 000 000. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. 1926 — Uwagi nad tektoniką i paleogeografią wschodniej części masywu paleozoicznego Łysogór. *Posiedz. Nauk. PIG*, 15: 44–46.
- STUPNICKA E. 1972 — Tektonika południowo-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Biul. Geol. UW*, 14: 21–114.
- SZCZEPANIK Z. 2001 — Acratich from Cambrian deposits of the southern part of the Łysogóry unit in the Holy Cross Mountains, Poland. *Geol. Quart.*, 45: 117–130.
- ZNOSKO J. 1962 — W sprawie nowego nazewnictwa jednostek tektonicznych Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 10: 455–456.
- ŻELICHOWSKI A.M. 1972 — Rozwój budowy geologicznej obszaru między Górami Świętokrzyskimi i Bugiem. *Biul. Inst. Geol.*, 263: 7–97.
- ŻELICHOWSKI A.M. 1983 — Tektonika niecki brzeżnej i jej podłoża między Warszawą i Dęblinem w strefie uskoku Grójca. *Biul. Inst. Geol.*, 344: 199–224.
- ŻELICHOWSKI A.M., CHLEBOWSKI R., GROTEK I., KMIECIK H., KOWALSKI W. & WOSZCZYŃSKA S. 1983 — Osady karbonu w strefie uskoku Grójca. *Biul. Inst. Geol.*, 344: 57–115.