

# Lokalizacja wschodniego uskoku głównego w mezozoicznym podłożu Poznania

Marek Widera\*, Robert Karman\*\*



M. Widera



R. Karman

**Location of the major eastern fault in the Mesozoic substratum of the City of Poznań.** Prz. Geol. 55: 965–970.

*S u m m a r y.* The paper deals with the major eastern fault in the Mesozoic substratum of the City of Poznań. In this area, only few boreholes reached the top of the Mesozoic succession. It is the reason why this fault cannot be mapped. Therefore, it is indicated the dependence between the relief of the Mesozoic substratum and the morphology of the lignite seam base in adjacent areas where numerous boreholes reached the top Mesozoic surface. This dependence was best expressed at times when the major fault in the substratum was active after peat sedimentation. Subsequently, the structural map of the base of the first Middle-Polish Lignite Seams, pierced by many boreholes, was analyzed. In this way, using an indirect method, location of the major fault in the Mesozoic substratum of the City of Poznań was quite precisely determined

**Key words:** Mesozoic top, major fault, Middle-Polish Member base

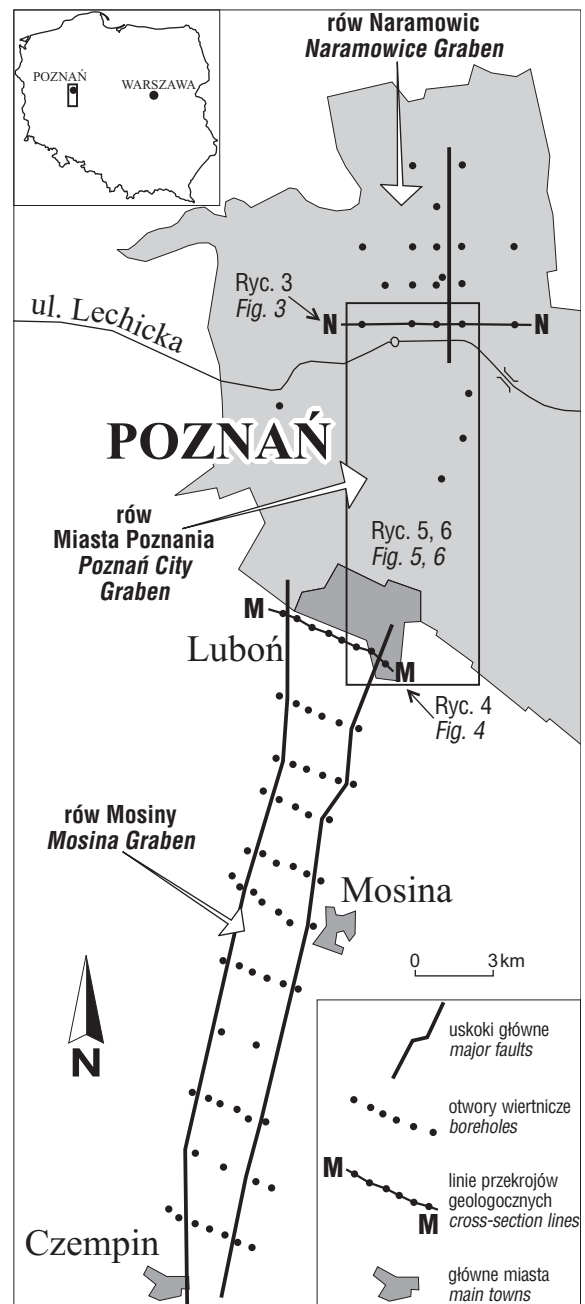
Przez Poznań przebiega jeden z walnych, aktywnych od permu po kenozoik, rozłamów tektonicznych na Niżu Polskim, tzw. strefa dyslokacyjna Poznań–Oleśnica (Deczkowski & Gajewska, 1980; Karnkowski, 1980; Kasiński, 1984; Widera, 2004; Widera i in., 2004). Jej kształt i budowa geologiczna są bardzo dobrze poznane, zwłaszcza między Gostyniem a Poznaniem, czyli na obszarze występowania najbogatszych w Polsce złóż węgla brunatnego (Ciuk, 1978; Piwocki, 1991). Dzięki pracom wiertniczym prowadzonym podczas poszukiwania węgla brunatnego przebieg strefy dyslokacyjnej Poznań–Oleśnica został dość precyzyjnie wykartowany na prawie całym dystansie od Gostynia po północne dzielnice Poznania, tj. z dokładnością 0,5–1 km — równą odległości między otworami wiertniczymi (Walkiewicz, 1968, 1984; Deczkowski i in., 1978; Widera i in., 2004). Niemniej jednak na odcinku o długości około 10–12 km, od południowych granic Lubonia po ulicę Lechicką w Poznaniu, lokalizacja uskoku w stropie mezozoiku nie jest znana, a tylko interpolowana (ryc. 1). Dotychczas przedstawiano je wyłącznie na mapach w małej skali, czyli dość ogólnikowo (Walkiewicz, 1968, 1984; Deczkowski & Gajewska, 1980; Karnkowski, 1980; Jaskowiak-Schoeneichowa, 1981; Kasiński, 1984, 2004; Piwocki, 1991; Dadlez i in., 2000; Widera i in., 2004). Ze względu na małą skalę również na mapach grawimetrycznych (Duda & Bochnia, 1960; Dąbrowski, 1980; Królikowski, 1994) oraz powstałych na ich podstawie mapach pseudorezłyby cieniowanej (Wybraniec, 1995, 1999) przebiegu głównych uskoku w podłożu Poznania nie określono wystarczająco dokładnie.



**Ryc. 1.** Mapa lokalizacyjna (wg Widery i in., 2004; zmodyfikowana)  
**Fig. 1.** Location map (after Widera et al., 2004; modified)

\*Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań; wide-ra@amu.edu.pl

\*\*Hebo Poznań Sp. z o.o., ul. Podolska 27a, 60-615 Poznań; rkarman@wp.pl



Obszar objęty badaniami wyróżniany jest w tej pracy jako tzw. rów miasta Poznania (Piwocki, 1991; Widera 2004). Sąsiaduje on od północy z rowem Naramowic, a od południa z rowem Mosiny. W rowach Naramowic i Mosiny oraz w ich najbliższym otoczeniu odwiercono łącznie 81 głębokich otworów wiertniczych, co pozwoliło wyznaczyć lokalizację uskoków ramowych (ryc. 1). W poddanym badaniom fragmentcie rowu miasta Poznania nie wykonano głębokich otworów nawiercających strop mezozoiku. Kilkanaście takich otworów występuje tylko na wschodnim, wiszącym skrzydle, więc ich przydatność do kartograficznego wyznaczenia głównego, wschodniego uskoku rowu miasta Poznania jest niewielka.

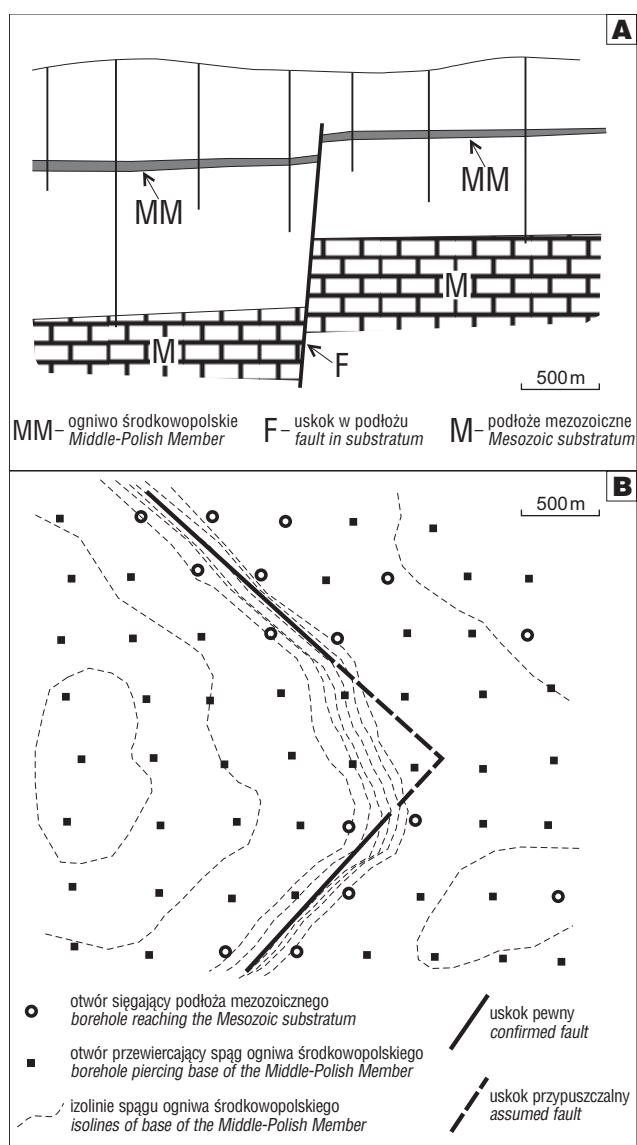
Na obecnym etapie rozpoznania geologicznego określenie przebiegu zachodniego uskoku ramowego rowu miasta Poznania wydaje się niemożliwe, podobnie jak w przypadku zachodniego uskoku ramowego rowu Naramowic (ryc. 1), ponieważ na tym obszarze występują tylko nieliczne otwory przebijające plejstocen i otwór Poznań GN-1, koło lotniska na Ławicy, w którym nawiercono skały podkenozoiczne już na zachodnim skrzydle rowu (Grocholski, 1991). Względnie dokładne wyznaczenie przebiegu wschodniego uskoku ramowego rowu miasta Poznania jest jednak możliwe i stanowiło główny cel prezentowanych badań. Ich wyniki mogą być przydatne w hydrogeologii do wyjaśnienia przyczyn strefowo układającej się podwyższonej mineralizacji wód podziemnych na terenie Poznania (Przybyłek i in., 2000; Siepak i in., 2006). Rozwiązanie tak sformułowanego zadania badawczego może być również interesujące ze względów geomorfologicznych, szczególnie w reinterpretacji genezy przełomowej doliny Warty koło Poznania (Bartkowski, 1957).

### Metodyka badań

Metodami bezpośrednimi, z wyżej przedstawionych powodów, nie można dokładnie prześledzić przebiegu wschodniego uskoku ramowego rowu miasta Poznania i dlatego posłużono się metodą pośrednią wyznaczania dyslokacji w mezozoicznym podłożu (Widera, 1998). Bazuje ona na związku między ukształtowaniem dwóch paleopowierzchni, z których jedna jest słabo rozpoznana wierceniami, a druga dobrze lub bardzo dobrze (ryc. 2). Na obszarach złóż węgla brunatnych tylko nieliczne otwory osiagają podłoże mezozoiczne, natomiast prawie wszystkie otwory przebijają pokład węglowy. Taka sytuacja ma miejsce również na obszarze badań. Dlatego do wyznaczenia uskoku w mezozoicznym podłożu szczegółowym analizom został poddany spąg ogniwa środkowopolskiego, który wyznacza najczęściej spąg I środkowopolskiego pokładu węglowego, rzadziej spąg powęglowych iłów szarych z materią organiczną (Piwocki & Ziemińska-Tworzydło, 1995; Piwocki i in., 2004; Widera i in., 2004). Należy tutaj dodać, że ogniwo środkowopolskie, podobnie jak inne jednostki litostratigraficzne kenozoiku podplejstocenijskiego na Niżu Polskim, jest ciągle jednostką nieformalną (Piwocki & Ziemińska-Tworzydło, 1995).

Współkształtność analizowanych paleopowierzchni, tj. stropu mezozoiku i spągu ogniwa środkowopolskiego, najwyraźniej widać na przekrojach geologicznych. Niemniej jednak, w przypadku małej liczby otworów sięgających stropu mezozoiku trzeba szukać takich linii

przekrojowych, gdzie uskoki można wyznaczyć kartograficznie. Zazwyczaj strop mezozoiku wykazuje większe zrzuty niż spąg ogniwa środkowopolskiego (ryc. 2A). Wyznaczając zarysy rowów tektonicznych, uskoki należy przedstawić w planie. W miejscach, gdzie w otworach nawiercono strop mezozoiku, można wykreślić uskoki pewne. Tam, gdzie powierzchni mezozoicznej nie nawiercono, zgodnie z zasadami kartografii wgłębnej (Kotański, 1990), wolno ekstrapolować uskoki przypuszczalne, które są przedłużeniem uskoków pewnych (ryc. 2B). Ich lokalizację można przedstawić na podstawie różnych przesłanek, takich jak: obserwacje sedymentologiczne, analiza przekrojów geologicznych, dane geofizyczne itd., wskazujących na ścisłą zależność między ukształtowaniem stropu mezo-



**Ryc. 2.** Model koncepcyjny wyznaczenia uskoku głównego w mezozoicznym podłożu na podstawie ukształtowania spągu węglonośnego ogniwa środkowopolskiego: **A** — schematyczny przekrój geologiczny, **B** — schematyczna mapa (inne objaśnienia na ryc. 2 i w tekście)

**Fig. 2.** Conceptual model for determination of the major fault in the Mesozoic substratum, based on the base morphology of the lignite-bearing Middle-Polish Member: **A** — schematic geological cross-section, **B** — schematic map (for other explanations see Fig. 2 and text)

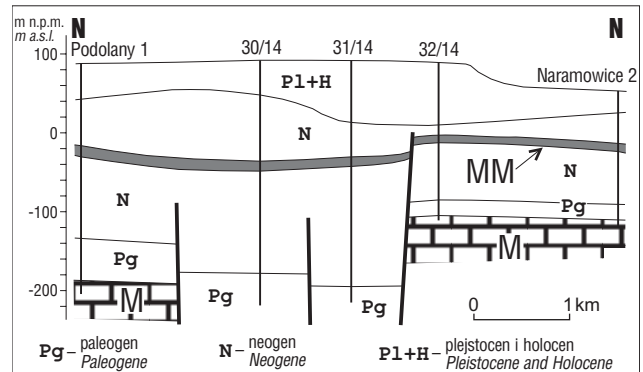
zoiku i spągu ogniwa środkowopolskiego. Dzięki proponowanej pośredniej metodzie, zamiast przedłużać uskoki pewne do miejsca ich przecięcia, należy rysować je tam, gdzie izoliny spągu ogniwa środkowopolskiego są najbardziej zagęszczone (ryc. 2B). Omawianą metodę przetestowano na obszarze konińsko-turkowskich złóż węgla brunatnego, gdzie wykreślono liczne uskoki w stropie mezozoiku, które określiły kształt kenozoicznych rowów tektonicznych w okolicach Konina i Turku (Widera, 1998).

Ze względu na prostą budowę geologiczną, z bardzo dobrze wyrażonymi skutkami ruchów tektonicznych, również obszar rowu miasta Poznania doskonale nadaje się do zastosowania metody wyznaczenia dyslokacji w skałach stropu mezozoiku na podstawie ukształtowania spągu ogniwa środkowopolskiego. W czasie prac kameralnych używano map i planów Poznania w skali 1 : 10 000 i większych, natomiast w niniejszej pracy zamieszczono szkice w dużo mniejszej skali. W ten sposób zwiększono przejrzystość rycin i uzyskano wystarczającą dokładność do zobrażenia uzyskanych wyników.

### Rezultaty badań

W pierwszej kolejności wykazano wpływ kenozoicznej aktywności uskoków głównych na zrzuty stropu mezozoiku i spągu ogniwa środkowopolskiego. Najlepiej dowodzą tego — zgodnie z wyżej omówioną metodyką — dane z obszarów sąsiadujących z rowem miasta Poznania, to jest z rowów Naramowice i Mosiny. Dlatego wybrano linie przekrojowe N–N z najbardziej południowej części rowu Naramowice i M–M z najbardziej północnej części rowu Mosiny (ryc. 1).

W pierwszym przypadku można mówić tylko o wschodnim uskoku głównym, który występuje między otworami 31/14 i 32/14 (ryc. 3). Jest to taki uskok, który — w przeciwieństwie do pozostałych uskoków — zaznacza się w morfologii stropu mezozoiku i spągu, a nawet stropu, ogniwa środkowopolskiego (Widera, 2004; Widera i in., 2004). Zrzut stropu mezozoiku wzdłuż tego uskoku przekracza 113,4 m, a zrzut spągu ogniwa środkowopolskiego wynosi 27,2 m (tab. 1). Warto zauważyć, że w środkowym segmencie rowu Naramowice zrzut wschodniego uskoku głównego sięga aż 176,5 m (Widera i in., 2004). Z kolei deniwelacje spągu ogniwa środkowopolskiego wzdłuż linii



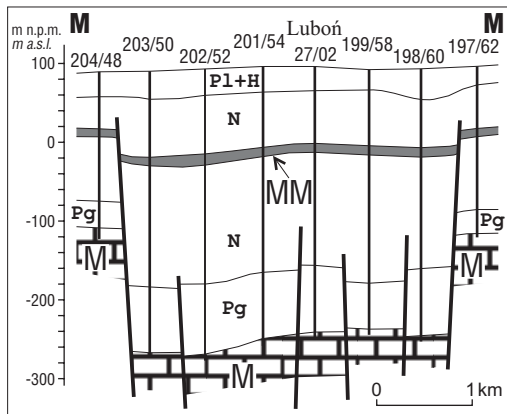
Ryc. 3. Uproszczony przekrój geologiczny wzdłuż linii N–N przez najbardziej południową część rowu Naramowice (lokalizacja na ryc. 1)

Fig. 3. Simplified geological cross-section along the line N–N through the southernmost part of the Naramowice Graben (location in Fig. 1)

Tab. 1. Podstawowe dane z głębokich otworów wiertniczych wykorzystane do wykonania przekrojów geologicznych oraz wyznaczenia głównego wschodniego uskoku rowu miasta Poznania

Table 1. Source data from deep boreholes, used for preparation of cross-sections and determination of the eastern major fault of the Poznań City Graben

	Numer otworu <i>Borehole number</i>	Rzędna otworu [m n.p.m.] <i>Borehole altitude [m a.s.l.]</i>	Rzędna spągu ogniwa środkowopolskiego [m n.p.m.] <i>Altitude of the Middle-Polish Member [m a.s.l.]</i>	Rzędna stropu mezozoiku [m n.p.m.] <i>Altitude of the Mesozoic top [m a.s.l.]</i>
<b>Przekrój</b> <i>Cross-section</i> N–N	Podolany 1	+89,0	–22,1	–182,5
	30/14	+92,0	–43,0	<–213,3
	31/14	+93,0	–35,2	<–207,0
	32/14	+92,0	–8,0	–99,9
	Naramowice 2	+54,0	–15,8	–103,5
<b>Przekrój</b> <i>Cross-section</i> M–M	204/48	+82,5	+7,2	–108,5
	203/50	+82,4	–35,0	–264,8
	202/52	+82,5	–32,3	–269,2
	201/54	+82,5	–22,3	–252,5
	Luboń 27/02	+82,5	–21,7	–245,5
	199/58	+77,3	–26,4	–243,8
	198/60	+75,1	–29,9	–253,9
	197/62	+72,5	–8,2	–130,2
<b>Numeracja innych otworów</b> <i>Other boreholes numeration</i>	P1036	~+90,0	~+10,0	–88,0
	P960	+72,0	+0,3	–105,5
	P889	+77,5	–2,4	–112,8



**Ryc. 4.** Uproszczony przekrój geologiczny wzdłuż linii M–M przez najbardziej północną część rowu Mosiny (lokalizacja na ryc. 1)

**Fig. 4.** Simplified geological cross-section along the line M–M through the northernmost part of the Mosina Graben (location in Fig. 1)

N–N zarówno wewnątrz rowu, między otworami Podolany 1, 30/14 i 31/14, jak i na jego wschodnim skrzydle wiszącym, między otworami 32/14 i Naramowice 2, są względnie małe (ryc. 3, tab. 1).

Na linii przekrojowej M–M (ryc. 4) widoczne są dwa uskoki główne, zlokalizowane między otworami 204/48 i 203/50 oraz 198/60 i 197/62, jednak tylko wschodni uskoki główny, tj. położony między otworami 198/60 i 197/62, jest ważny dla wyznaczenia wschodniego uskoku głównego rowu miasta Poznania. Zrzut stropu mezozoiku wzdłuż tego uskoku wynosi 123,7 m, a zrzut spągu ogniwa środkowopolskiego jest równy 21,7 m (tab. 1). Bardzo wyrównana jest powierzchnia spągowa ogniwa środkowopolskiego wewnątrz rowu Mosiny, między otworami: 203/50, 202/52, 201/54, Luboń 27/02, 199/58 i 198/60. Inna jest sytuacja w otworach 204/48 i 197/62, zlokalizowanych na obu skrzydłach rowu, gdzie spąg ogniwa środkowopolskiego występuje o kilkadziesiąt metrów wyżej (ryc. 4, tab. 1).

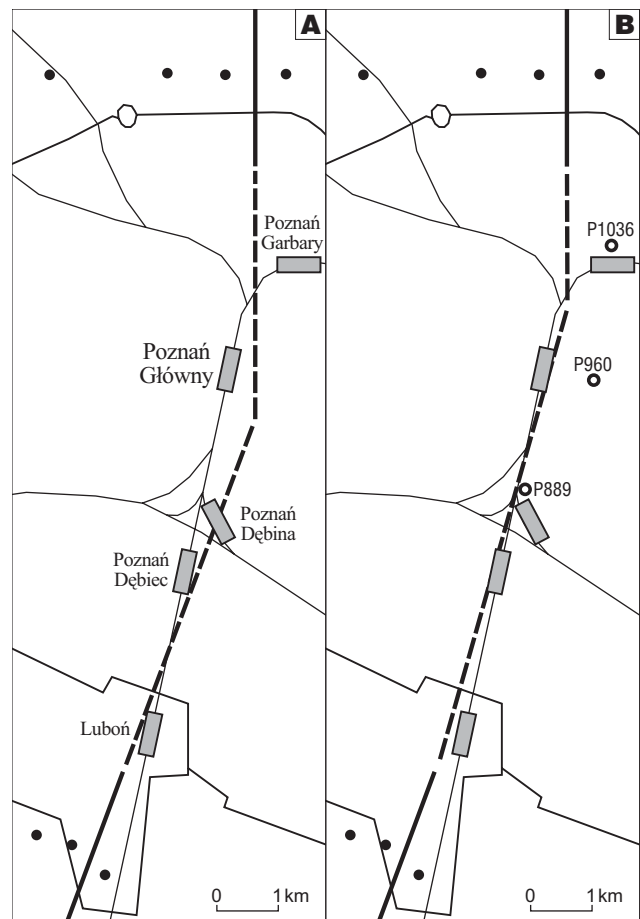
Reasumując, można stwierdzić, że na obszarach sąsiadujących od północy i od południa z rowem miasta Poznania istnieje duża zależność między ukształtowaniem stropu mezozoiku i spągu ogniwa środkowopolskiego. W szczególności jest to dobrze widoczne tam, gdzie w podłożu występuje uskoki główny. W spągu ogniwa środkowopolskiego zaznaczają się nad nim co najmniej kilkadziesiątmetrowe zrzuty (ryc. 2, ryc. 3, tab. 1).

Dotychczas przebieg wschodniego uskoku głównego rowu miasta Poznania określano przedłużając wschodnie uskoki główne rowów Naramowic i Mosiny (Walkiewicz, 1968, 1984; Deczkowski & Gajewska, 1980; Karnkowski, 1980; Jaskowiak-Schoeneichowa, 1981; Kasiński, 1984, 2004; Piwocki, 1991; Dadlez i in., 2000; Widera i in., 2004). Zbiegałyby się one około 1 km na SSE od stacji kolejowej Poznań Główny (ryc. 5a). Po uwzględnieniu danych z 3 otworów (P1036, P960 i P889) osiagających strop mezozoiku, a zlokalizowanych na wschodnim skrzydle wiszącym i najbliższej krawędzi rowu, przypuszczalne położenie uskoku głównego zmieniłoby się nieznacznie. Uskok ten miałby przebieg prawie zgodny z przebiegiem linii kolejowej między stacjami Luboń i Poznań Główny (ryc. 5b), o odchyleniu nie przekraczającym 100–200 m.

Jednakże w obu podanych wyżej przykładach (ryc. 5a, ryc. 5b), zgodnych z zasadami kartografii wgłębnej (Kotański, 1990), można mówić, że wyznaczone uskoki przypuszczalne określają jedynie najbardziej wschodni zasięg poszukiwanego uskoku głównego.

Analiza ukształtowania spągu ogniwa środkowopolskiego wydaje się być bardzo pomocna we względnie dokładnym wyznaczeniu lokalizacji omawianego uskoku. Na obszarze rowu miasta Poznania, gdzie niewiele otworów osiąga strop mezozoiku, duża liczba otworów przewierca spąg ogniwa środkowopolskiego. Dzięki temu do wykreślenia mapy strukturalnej wspomnianej jednostki litostratygraficznej wykorzystano dane z ponad 30 otworów z obszaru rowu miasta Poznania i kilku najbliższych otworów z rowów Naramowic i Mosiny (ryc. 6a). W ukształtowaniu powierzchni spągowej ogniwa środkowopolskiego wyraźnie zaznacza się strefa o szerokości 0,5–1 km, w której występuje duże zagęszczenie izohips, a deniwelacje sięgają 20–30 m (ryc. 6a).

Wschodni uskoki główny rowu miasta Poznania nie ma przebiegu względnie prostoliniowego, jak wcześniej wykar-



**Ryc. 5.** Główny wschodni uskoki rowu Miasta Poznania wyznaczony kartograficznie: **A** — ekstrapolacja między rowami Naramowic i Mosiny, **B** — ekstrapolacja między rowami Naramowic i Mosiny z uwzględnieniem danych z otworów: P1036, P960 i P889 (objaśnienia na ryc. 1 i ryc. 2)

**Fig. 5.** Eastern major fault of the Poznań City Graben determined cartographically: **A** — extrapolation between the Naramowice and Mosina grabens, **B** — extrapolation between the Naramowice and Mosina grabens, input data from P1036, P960 and P889 boreholes are additionally taken into consideration (explanations in Fig. 1 and Fig. 2)





**Ryc. 6.** Główny wschodni uskoku rowu miasta Poznania wyznaczony na podstawie ukształtowania spągu ogniwa środkowopolskiego: **A** — uproszczona mapa strukturalna spągu ogniwa środkowopolskiego, **B** — lokalizacja wschodniego uskoku głównego rowu miasta Poznania (objaśnienia na ryc. 1 i ryc. 2)  
**Fig. 6.** Eastern major fault of the Poznań City Graben determined based on morphology of the Middle-Polish Member base: **A** — simplified structural map of the Middle-Polish Member base, **B** — location of the eastern major fault of the Poznań City Graben (explanations in Fig. 1 and Fig. 2)

towano (ryc. 5), ale jest podzielony najprawdopodobniej uskokami transformującymi (ryc. 6b). Przesunięcie poziome wzdłuż nich wynosi około 1 km. Jeden taki uskoku występuje między stacjami Luboń i Poznań Dębiec. Natomiast drugi uskoku przesuwczy jest położony po północnej stronie stacji kolejowej Poznań Dębina i głębokiego otworu P889 (lok. na ryc. 5). Wyznaczona w ten sposób lokalizacja wschodniego uskoku głównego rowu Miasta Poznania jest bardziej pewna, niż w przypadku zastosowania prostych zabiegów kartograficznych, tj. interpolacji lub ekstrapolacji.

#### Podsumowanie i dyskusja wyników

Wyznaczenie dyslokacji w mezozoicznym podłożu rowu miasta Poznania było możliwe tylko tam, gdzie uskoku główny w podłożu był aktywny również po sedymentacji ogniwa środkowopolskiego. O takiej sytuacji można mówić, jeśli wykazano, że istnieje ścisły związek między ukształtowaniem wspomnianych obu analizowanych paleopowierzchni, czyli stropu mezozoiku i spągu

ogniwa środkowopolskiego. Pod tym względem row miasta Poznania zapewne nie różnił się od innych rowów strefy dyslokacyjnej Poznań–Oleśnica. We wszystkich dotychczas przebadanych rowach, tj. Naramowic, Mosiny, Czempinia i Krzywina, uskoki główne zaznaczają się wyraźnie zarówno w stropie podłoża mezozoicznego, jak i w spągu ogniwa środkowopolskiego (Ciuk, 1978; Kasiński, 1984; Widera, 2004; Widera i in., 2004).

Istnienie uskoku przesuwczego czy też ostre załamanie przebiegu, wyznaczonego w tej pracy, wschodniego uskoku głównego rowu miasta Poznania wydaje się zaskakujące. Niemniej jednak na mapach stropu mezozoiku uskoki przesuwcze w obrębie strefy dyslokacyjnej Poznań–Oleśnica są zaznaczane (Deczkowski i in., 1978; Deczkowski & Gajewska, 1980). O takich dyslokacjach poprzecznych, o przemieszczeniach rzędu 1–1,5 km, wspominają również Ciuk (1978), Walkiewicz (1984) i Grocholski (1991). Zatem w świetle starszych danych literaturowych, pomimo nie do końca wyjaśnionej genezy i wieku, przyjęto w tej pracy występowanie uskoku poprzecznych w przebadanym fragmencie rowu miasta Poznania. Brak struktur kompresyjnych, równoległych do uskoku głównego i towarzyszących ruchom przesuwczym, można tłumaczyć ich postdeformacyjnym zniszczeniem bądź słabym rozpoznaniem budowy geologicznej. Nie podlega jednak wątpliwości, że obszar badań, wraz z całą strefą dyslokacyjną Poznań–Oleśnica, wymaga kontynuacji badań tektonicznych z zastosowaniem najnowszych technik badawczych, w tym sejsmiki trójwymiarowej. Poprzez analogię do strefy dyslokacyjnej Poznań–Kalisz należy brać pod uwagę również inną hipotezę (Kwolek, 2000). Jest wielce prawdopodobne, że omawiany uskoku główny składa się z wielu kulisowo ustawionych uskoku, które tworzą strefę uskoku. Jednak autorzy niniejszej pracy nie dysponowali żadnymi danymi, które mogłyby zweryfikować tę ostatnią hipotezę. Warto raz jeszcze podkreślić fakt, że celem prezentowanych badań nie było tworzenie nowego modelu tektonicznego, a jedynie wyznaczenie lokalizacji wschodniego uskoku głównego w mezozoicznym podłożu Poznania. Zatem, niezależnie od przyjętego modelu tektonicznego strefy dyslokacyjnej Poznań–Oleśnica, tj. ekstensyjnego lub transtensyjnego, oś strefy uskoku kulisowych odpowiadałaby z dużą dokładnością lokalizacji wyznaczonego w tej pracy wschodniego uskoku głównego rowu miasta Poznania.

Sprecyzowanie przebiegu omawianego uskoku głównego rowu miasta Poznania (bądź strefy uskoku) pozwala nakreślić kierunki dalszych badań. Najważniejsze wydają się być dwa zagadnienia z zakresu hydrogeologii i geomorfologii. Po pierwsze, można obecnie podjąć próbę powiązania występowania wyznaczonego uskoku (lub uskoku) z lokalizacją studni o podwyższonej mineralizacji wód podziemnych w centralnej i południowej części Poznania (Przybyłek i in., 2000; Siepak i in., 2006). Po drugie, należy podjąć próbę wyjaśnienia wpływu młodej, plejstocenkiej tektoniki na powstanie doliny przełomowej Warty. Przedstawione wyniki, w nawiązaniu do rezultatów badań wcześniejszych (Widera i in., 2004), uwidaczniają równoległość przebiegu wschodniego uskoku głównego oraz strefy dyslokacyjnej Poznań–Oleśnica, jak i doliny Warty między Mosiną a Naramowicami. Oba sugerowane kierunki badań mogą się jednak wzajemnie uzupełniać. Niemniej

jednak trudno byłoby je realizować bez dość dokładnego wyznaczenia lokalizacji wschodniego uskoku głównego rowu miasta Poznania, co po raz pierwszy uczyniono w tej pracy.

Serdecznie dziękujemy obu anonimowym Recenzentom za wnikliwe i inspirujące uwagi, wydatnie poprawiające nasz artykuł.

### Literatura

- BARTKOWSKI T. 1957 — Rozwój polodowcowej sieci hydrograficznej w Wielkopolsce środkowej. Zesz. Nauk. Uniw. A. Mickiewicza w Poznaniu, Geografia, 1: 3–79.
- CIUK E. 1978 — Geologiczne podstawy dla nowego zagłębia węgla brunatnego w strefie rowu Poznań-Czempiń-Gostyń. Prz. Geol., 26: 588–594.
- DADLEZ R., MAREK S. & POKORSKI J. (red.) 2000 — Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoiku 1 : 1 000 000. Państw. Inst. Geol. DĄBROWSKI A. 1980 — System rowów trzeciorzędowych w obrazie grawimetrycznym. Prz. Geol., 28: 169–172.
- DECZKOWSKI Z. & GAJEWSKA I. 1980 — Mezozoiczne i trzeciorzędowe rowy obszaru monokliny przedsudeckiej. Prz. Geol., 28: 151–156.
- DECZKOWSKI Z., GAJEWSKA I. & KÜHN D. 1978 — Mapa geologiczna bez utworów kenozoiku (obszar przedsudecki) 1 : 500 000. Inst. Geol.
- DUDA W. & BOCHNIA N. 1960 — Szczegółowe badania grawimetryczne w obszarze Czemiń–Mosina (mapa anomalii grawimetrycznych). Arch. Państw. Inst. Geol. i Urz. Woj. w Poznaniu.
- GROCHOLSKI W. 1991 — Budowa geologiczna przedkenozoicznego podłoża Wielkopolski. Przewodnik 62. Zjazdu PTG, Poznań: 7–18.
- JASKOWIAK-SCHOENECHOWA M. 1981 — Sedymentacja i stratygrafia kredy górnej w północno-zachodniej Polsce. Pr. Inst. Geol., XCVIII: 1–91.
- KARNKOWSKI P.H. 1980 — Paleotektonika pokrywy platformowej w Wielkopolsce. Prz. Geol., 28: 146–151.
- KASIŃSKI J.R. 1984 — Tektonika synsedymentacyjna jako czynnik warunkujący sedymentację formacji burawegłowej w zapadliskach tektonicznych na obszarze zachodniej Polski. Prz. Geol., 32: 260–268.
- KASIŃSKI J.R. 2004 — Paleogen i neogen w zapadliskach i rowach tektonicznych. [W:] Peryt T.M., Piwocki M. (red.). Budowa Geologiczna Polski, t. 1, Stratygrafia, część 3a, Kenozoik — paleogen, neogen. Państw. Inst. Geol.: 134–160.
- KOTAŃSKI Z. 1990 — Geologiczna kartografia wgłębną. Wyd. Geol.: 1–352.
- KRÓLIKOWSKI C.M. 1994 — Mapa grawimetryczna Polski w skali 1 : 200 000. Prz. Geol., 42: 103–105.
- PIWOCKI M. 1991 — Geologia trzeciorzędowych złóż węgla brunatnego w rowach tektonicznych Wielkopolski. Przewodnik 62. Zjazdu PTG, Poznań: 19–23.
- PIWOCKI M., BADURA J. & PRZYBYLSKI B. 2004 — Neogen. [W:] Peryt T.M. & Piwocki M. (red.). Budowa Geologiczna Polski, t. 1, Stratygrafia, część 3a, Kenozoik — paleogen, neogen. Państw. Inst. Geol.: 71–133.
- PIWOCKI M. & ZIEMBIŃSKA-TWORZYDŁO M. 1995 — Litostratygrafia i poziomy spорово-пылькове neogenu na Niżu Polskim. Prz. Geol., 43: 916–927.
- PRZYBYŁEK J., GÓRSKI J. & DĄBROWSKI S. 2000 — Wody podziemne poznańskiego dorzecza Warty. [W:] Skoczylas J. & Biernacka J. (red.). Przewodnik 71. Zjazdu PTG, Bogucki Wydawnictwo Naukowe S.C., Poznań: 71–92.
- SIEPAK M., ZIOŁA A., FRANKOWSKI M., PRZYBYŁEK J. & SIEPAK J. 2006 — Badania mikro i makroskładników w wodach piętra neogeńskiego w Poznaniu dla identyfikacji wymiany wód z piętrzem czwartorzędowym oraz ascencji z piętra mezozoicznego. VIII Środowiskowa Konferencja Naukowa Chemików „Chemia w zrównoważonym rozwoju”, Poznań: 133.
- WALKIEWICZ Z. 1968 — Sedymentacja oligocenu i miocenu w okolicach Poznania. PTPN, VII, 3: 1–107.
- WALKIEWICZ Z. 1984 — Trzeciorzęd na obszarze Wielkopolski. Wyd. Nauk. UAM, seria geologia, 10: 1–103.
- WIDERA M. 1998 — Ewolucja paleomorfologiczna i paleotektoniczna elewacji konińskiej. Geologos 3: 55–103.
- WIDERA M. 2004 — Phases of Paleogene and Neogene tectonic evolution of selected grabens in the Wielkopolska area, central-western Poland. Ann. Soc. Geol. Pol., 74: 295–310.
- WIDERA M., BANASZAK J., CEPIŃSKA S. & DERDOWSKI R. 2004 — Analiza paleotektoniczna paleogeńskiej i neogeńskiej aktywności północnych fragmentów strefy dyslokacyjnej Poznań–Oleśnica. Prz. Geol., 52: 665–674.
- WYBRANIEC S. 1995 — Grawimetryczna pseudorzeźba cieniowana Polski. Prz. Geol., 43: 106.
- WYBRANIEC S. 1999 — Rów Kleszczowa w obrazie grawimetrycznym. [W:] Młodoalpejski rów Kleszczowa: rozwój i uwarunkowania w tektonice regionu. XX Konferencja Terenowa Sekcji Tektonicznej PTG, Słok koło Bełchatowa, 15–16 października 1999: 117–127.

Praca wpłynęła do redakcji 18.01.2007 r.  
Akceptowano do druku 08.08.2007 r.