

Seria witowska w świetle nowych danych

Stanisław Brud*, Witold Zuchewicz*, ***, Marta Rauch**, ***

W dniu 14.06.2003 r. odbyła się konferencja terenowa *Galicja Tectonic Group* w Witowie, poświęcona prezentacji nowych wyników badań nad wiekiem, genezą i zjawiskami tektonicznymi w obrębie serii witowskiej. W konferencji, zorganizowanej przez *Galicja T. Group* oraz Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego, wzięło udział ok. 30 osób z różnych ośrodków naukowych Krakowa, Warszawy oraz Poznania, a także Bratysławy. Głównymi organizatorami byli S. Brud i W. Zuchewicz.

Utwory piaszczysto-żwirowe typu wilafranszu, nazwane przez Łyczewską (1948) „serią witowską”, występują w międzyrzeczu Wisły i Szreniawy od Nowego Brzeska na zachodzie po Witów na wschodzie. Są to słabo związane piaskowce, piaski, żwiry i mułki, spoczywające na łałach mioceńskich i przykryte zróżnicowanymi fałdnie osadami czwartorzędowymi. Wiek i geneza tej serii były przedmiotem wieloletnich kontrowersji — od utworów morskich miocenu po interglacjał mazowiecki. Przez wiele lat dominował pogląd o wczesnocwartorzędowym wieku tych osadów (por. Dżużyński i in., 1968), do granicy epok paleomagnetycznych Brunhes/Matuyama (Nawrocki & Wójcik, 1990). Nowe znaleziska makroszczałków roślinnych pozwoliły na rewizję dotychczasowych poglądów (Brud & Worobiec, 2003). Zestaw litofacji obserwowany w serii witowskiej jest charakterystyczny dla rzeki roztokowej, wkraczającej na deltę stożkową. Rzeka ta transportowała materiał pochodzący z dorzecza Raby w Karpatach

fliszowych, odległych o około 30 km, natomiast toczenie ilaste oraz detrytus roślinny były dostarczane na skutek erozji bocznej bezpośredniego podłoża mioceńskiego. Występujące w osadach serii witowskiej *in situ* makroszczałki roślin iglastych i okrytozależkowych (Brud & Worobiec, 2003), w tym odciski liści *Zelkova zelkovifolia* (Unger) Bû ek et Kotlaba z rodziny wiązowatych i *Pinus* cf. *palaeostrobis* (Ettingshausen) Heer, owoce orzecha *Juglans regia* L. czy też szczątki *Spirematospermum wetzleri* (Heer) Chandler, wymarłej rośliny z rodziny imbirowatych, wskazują na klimat znacznie cieplejszy i bardziej wilgotny od obecnego. Wymienione makroszczałki roślinne znane są w Polsce wyłącznie z osadów neogeńskich; wiek serii witowskiej należy zatem odnieść do schyłku miocenu oraz pliocenu.

Pierwsze informacje o deformacjach tektonicznych w obrębie serii witowskiej zawiera opracowanie Łyczewskiej (1948), która opisała uskoki i drobne zafałdowania w stropowej partii serii, przypisując im genezę glacitektoniczną. Występujące w podłożu struktury laramijskie (zrąb słonicki i depresja działoszycza) miały podlegać zróżnicowanym ruchom neotektonicznym o amplitudzie 40–50 m (por. Połtowicz, 1967), wywołując czwartorzędową migrację koryta Wisły ku północnemu zachodowi oraz koryta Raby ku zachodowi. Późniejsze badania Krysiak (1987) wykazały obecność szeregu normalnych uskokuw zrzutowych, często o charakterze listrycznym, przecinających



Ryc. 1. Uczestnicy konferencji *Galicja T. Group* w głównym odsłonięciu w Witowie. Fot. T. Zieliński

*Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński, ul. Oleandry 2A, 30-063 Kraków; e-mail: stbrud@ing.uj.edu.pl, witold@ing.uj.edu.pl;

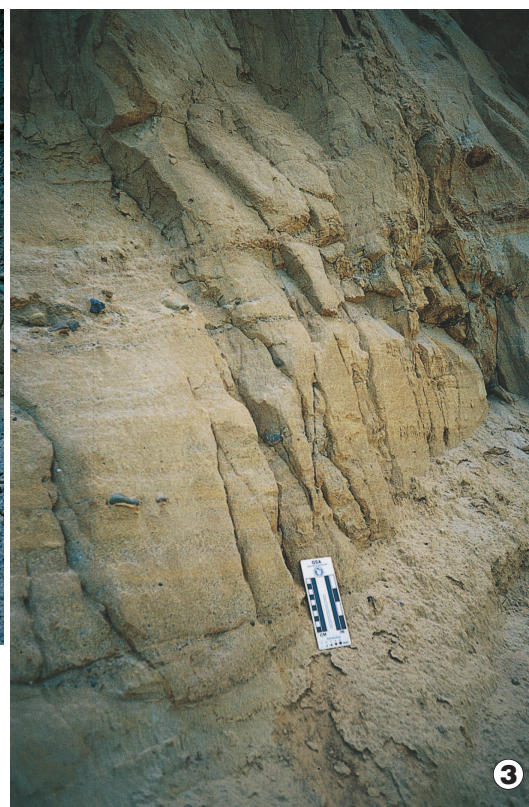
**Instytut Nauk Geologicznych PAN, Ośrodek Badawczy w Krakowie, ul. Senacka 1, 30-002 Kraków; e-mail: ndrauch@cyf-kr.edu.pl;

****Galicja T. Group*



Ryc. 2. Małoskalowe uskoki normalne w północnej części wyrobiska w Witowie. Ryc. 2 i 3 fot. W. Zuchiewicz

Ryc. 3. Spękania ciosowe w mułkach serii witowskiej we wschodniej części odsłonięcia



całą widoczną miąższość serii witowskiej, o upadach 45–70° ku NE i azymucie biegu 130–170° (głównie 160°), rzadziej 100–110°. Uskoki te obramowują stopnie antytetyczne o upadach warstw do 30°. Brak zróżnicowania miąższości warstw w skrzydłach zrzuconych i wiszących skłonił autorkę do wykluczenia genezy synsedymantacyjnej, a brak wzrostu stopnia deformacji ku stropowi miał przeczyć genezie glacictektonicznej. Zbieżność dominującej orientacji uskoków z przebiegiem uskoku obramowujących zręb słomnicki w podłożu (NW–SE) cytowana autorka interpretuje jako efekt grawitacyjnego osiadania, wywołanego drganiem sejsmicznymi podczas relaksacji glaciostatycznej związanej z recesją zlodowacenia połunio-wopolskiego (Sanu-2). Podobną hipotezę wysunął Zuchiewicz (1995), który w północnej i zachodniej części wyrobiska witowskiego opisał dwa zespoły spękań ciosowych (W–E, NNW–SSE) oraz dwa zespoły uskoku normalnych (NE–SW, NNW–SSE). W ostatnim opracowaniu Krysiak (2000) wydzieliła dwie fazy deformacji w serii witowskiej: starszą („faza wołoska”), synsedymantacyjną oraz młodszą („faza pasadeńska”), postglacjalną, podczas której miały powstać uskoki listryczne, przecinające całą serię. Autorka nie podaje jednak dokumentacji struktur związanych z deformacjami synsedymantacyjnymi. Wymienione fazy powiązano z odmłodzeniem starszego planu strukturalnego w reżimie ekstensyjnym, czemu towarzyszyły przemieszczenia o charakterze sejsmotektonicznym.

Badania autorów w głównym wyrobisku żwirowni w Witowie, a także w odsłonięciach wschodnim i północnym, wykazały obecność głównie uskoku normalnych wraz z towarzyszącymi im ścieżkami riedłowskimi, spękań ciosowych ekstensyjnych i ścieżkami przewodnych, rzadkich uskoku przesuwczych oraz drobnych fałdków nadnasunięciowych. Uskoki normalne wykazują zrzuty od 5 mm do ponad 2 m; często mają one charakter uskoku

listrycznych, tworzą także sprzężone zespoły obramowujące niewielkie rowy i zręby tektoniczne.

Analizowane osady serii witowskiej zostały zdeformowane w przeważającej mierze przez struktury nieciągłe, powstałe w reżimie ekstensyjnym o zmiennej orientacji osi naprężenia głównego. Spękania ciosowe wiążą się najprawdopodobniej zarówno z kompaktacją osadów, jak też nawiązują do orientacji uskoku normalnych, utworzonych po depozycji serii. Do struktur synsedymantacyjnych należą izolowane przykłady drobnych fałdków nadnasunięciowych. Zmienna orientacja osi naprężenia głównego (w uproszczeniu E–W do N–S) może sugerować mobilność sejsmotektoniczną, związaną z uaktywnianiem struktur podłoża (zręb słomnicki, niecka działoszycka), co podkreślali już Krysiak (1987) i Zuchiewicz (1995). Podobną genezę mają także sporadycznie występujące uskoki prawoprzesuwcze o orientacji NNW–SSW.

Literatura

- BRUD S. & WOROBIEC G. 2003 — Wyniki badań makroszczątków roślin w serii witowskiej (południowa Polska). *Prz. Geol.*, 51: 392–401.
- DŻUŁYŃSKI S., KRYSOWSKA-IWASZKIEWICZ M., OSZAST J. & STARKEL L. 1968 — O staroczwartorzędowych żwirach w Kotlinie Sandomierskiej. *Studia Geomorph. Carp.-Balc.*, 2: 63–74.
- KRYSIAK Z. 1987 — Zjawiska tektoniczne w żwirach witowskich. [W:] J. Rutkowski (red.), *Trzecio- i staroczwartorzędowe żwiry Kotliny Sandomierskiej*. *Mat. Sympozjum, Kraków 22–24 VI 1987*, Wyd. AGH, Kraków: 39–41.
- KRYSIAK Z. 2000 — Tectonic evolution of the Carpathian Foredeep and its influence on Miocene sedimentation. *Geol. Quart.*, 44: 137–156.
- ŁYCZEWSKA J. 1948 — Sprawozdanie z badań geologicznych w północno-zachodniej części arkusza Brzesko Nowe (1 : 100 000). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 42: 46–75.
- NAWROCKI J. & WÓJCIK A. 1990 — On age of the “Witów series” in the light of palaeomagnetic studies. *Studia Geomorph. Carp.-Balc.*, 24: 3–9.
- POLTOWICZ S. 1967 — Młode ruchy tektoniczne przedgórze Karpat w okolicy Krakowa i ich wpływ na ewolucję dolin Wisły i Raby. *Quart. Geol.*, 11: 699–706.
- ZUCHIEWICZ W. 1995 — Selected aspects of neotectonics of the Polish Carpathians. *Fol. Quatern.*, 66: 145–204.