

## Synklina lubelska jako efekt cienkonaskórkowych deformacji waryscyjskich — odpowiedź

Lech Antonowicz\*, Ewa Iwanowska\*

Ad. 1. Uważamy, że wystarczającą podstawą do przedstawionej przez nas interpretacji jest geometria basenu młodopaleozoicznego i brak uskoków ograniczających basen od NE i SW. W celu wyjaśnienia tej geometrii przyjęto hipotezę, która nie tyle wywodzi się z obrazu sejsmicznego, co nie jest z nim sprzeczna (czego nie można powiedzieć o dotychczasowej koncepcji rowu tektonicznego). Przy sporządzaniu modelu (spiętrzonych łusek zbudowanych z kambro-syluru) dla wyniesienia radomsko-kraśnickiego oprócz wzorców z Appalachów, posiadaliśmy ważną przesłankę strukturalną, która pozwalała nam określić wielkość i usytuowanie łusek staropale-

ozoicznych. Widoczne na ryc. 3 i 11 (Antonowicz i in., 2003) pod mezozoikiem zagłębienie wypełnione dewonem górnym jest elementem jednego z kilku ciągów synklin tworzących się u czoła nasuwających się łusek (*foreland syncline*). Co się tyczy strefy Kocka, to jest ona na całej długości uskokiem odwróconym — spąg karbonu na brzegu rzekomego rowu jest położony wyżej niż na platformie (ryc. 5–8). Taki obraz strukturalny jest naszym zdaniem efektem spiętrzenia nasuwających się skał na granicy z platformą i pasywnego wyniesienia utworów dewonu i karbonu.

Ad. 2. Nie tyle negujemy rowową genezę basenu lubelskiego, co jego postinwersyjną rowową strukturę tektoniczną. Nie widzimy uskoków normalnych ograniczających rów z obu stron. Spąg karbonu łagodnie

---

\*PGNiG, Oddz. Górnictwo Naftowe — Biuro Geologiczne Geonafta, ul. Jagiellońska 76, 03-301 Warszawa

wynurza się w kierunku płasko leżącego mezozoiku i na obydwu skrzydłach występują liczne uskoki odwrócone. Interpretację w szczególnie newralgicznych punktach weryfikowaliśmy na sekcjach sejsmicznych w skali 1:1.

Ad. 3. Na profilach regionalnych widać silniejsze zaangażowanie strukturalne osadów młodszych (karbon i górny dewon) niż starszych (horyzontu sejsmicznego D<sub>2</sub> odpowiadającego dewonowi środkowemu). Wskazuje to na kompresyjny charakter tektoniki. Uskoki tensyjne (normalne) na sekcjach sejsmicznych stwierdziliśmy tylko w części platformowej, a więc poza synkliną. W pracy Żelichowskiego z 1972 r. przekroje geologiczne wykonano w oparciu o profile sejsmiczne z lat sześćdziesiątych. Od tego czasu nastąpiła tak znaczna poprawa jakości sejsmiki, że trudno uznać za rozstrzygającą interpretację budowy tektonicznej opartą na sejsmice z przed czterdziestu lat. Możliwość deformacji transpresyjnych trzeba brać pod uwagę, ale one również nie wynikają w sposób oczywisty z obrazu sejsmicznego.

Ad 4. Otwór Łopiennik IG-1 leży w środkowej części synkliny lubelskiej (ryc. 11). Zgodnie z założeniami modelowymi nie przewidujemy istnienia w kambrze zaburzeń takich jak pod mezozoikiem wyniesienia radomsko-kraśnickiego, czy w strefie Kocka. Zakładamy natomiast, zgodnie z załączonym w treści artykułu opisem, tworzenie skomplikowanych, zintegrowanych systemów nasunięć łączących różne poziomy stratygraficzne i to zarówno wzdłuż rozciągłości warstw, jak i po upadzie. W rezultacie tych procesów w otworze Łopiennik IG-1 utworzyły się uskoki spiętrzające dewon dolny i prawdopodobnie sylur. W górnej części syluru występują upady 2°–25°. W dewonie dolnym stwierdzono strefę uskokową i upady 15°–25°, a nawet 45°. Poziome zaleganie utworów kambru jest niezgodne z obrazem sejsmicznym zarówno na starych, jak i nowych profilach sejsmicznych. Otwór Łopiennik IG-1 krzywił i przewiercił utwory kambru pod pewnym kątem, co może być przyczyną pozornie płaskiego ułożenia warstw. Analizując zapis sejsmiczny na profilach przechodzących przez Łopiennik jesteśmy skłonni interpretować go jako przedłużenie antykliny Dębłina. Podobnie jak na Mełgwii (ryc. 4) warstwy młodsze są tu bardziej zaburzone w układzie strukturalnym niż warstwy starsze (kambr i prekamb). Uważamy, że opisane zjawiska dobrze mieszczą się w modelu deformacji naskórkowej.

Ad. 5. Nie sugerujemy bynajmniej powstania synklijalnej struktury w trakcie głównych faz sedymentacji dewonu i karbonu w basenie lubelskim. Nie może zatem być sprzeczności pomiędzy proponowanym przez nas modelem tektoniki naskórkowej a genezą depocentrow w dewonie.

Ad. 6. Interpretacja na ryc. 11 poniżej horyzontu D<sub>2</sub> (strop dewonu środkowego) jest tylko modelową propozycją, tłumaczącą zjawiska obserwowane na sejsmice w utworach karbonu i dewonu. Jeżeli nawet drugie odklucie nie istnieje to ten fakt nie wyklucza jednak koncepcji basenu lubelskiego jako synkliny odkłutej od podłoża (spagu dewonu) w procesie inwersji tektonicznej.

Ad. 7. Jeżeli chodzi o umiejscowienie frontu fałdowań waryscyjskich w zachodniej Polsce, to nie posiadając żadnych wiarygodnych danych sejsmicznych na ten temat, nie możemy wnieść niczego nowego do istniejących interpretacji oprócz tego, że z naszych analiz wynika, iż pokrywa się on ze strefą Kocka.

Ad. 8. Zjawisko *triangle zone* najpełniej jest omówione w pracy Jonesa (1996). Najogólniej mówiąc, jest to szczególnie typ dupleksu, który rozwija się wzdłuż czoła nasuwającego się górotworu, gdy jego ruch zostaje wyhamowany i warstwy zawarte między górnym i dolnym odkuciem spiętrzą się podnosząc nadkład. Przykłady sejsmiczne (ryc. 5–8) przedstawiające strefę Kocka ukazują, że brak jakichkolwiek wskazań na istnienie zrębu Kocka. Nie można również traktować strefy Kocka jako strukturę kwiatową utworzoną w wyniku ruchów przesuwczych, gdyż uskoki przesuwcze przechodzą wzdłuż swej rozciągłości na zmianę od struktur kwiatowych pozytywnych w negatywne, w odróżnieniu od *triangle zone*, która jest na całej swej rozciągłości strukturą pozytywną. Ta cecha stanowi podstawowe kryterium przy odróżnianiu struktur kwiatowych od *triangle zone*.

Ad. 9. Na zarzut, że pominieliśmy istotne a niewygodne dla nas elementy z głównego tekstu pracy Kellera i Hatcher (1999) zwracamy uwagę, że z treścią referatu przed jego wygłoszeniem prof. R. Hatcher dokładnie się zapoznał, zgodził się z nią i zaproponował współpracę, której pierwszym elementem jest jego współautorstwo w wygłoszonym w Denver referacie (Hooper i in., 2002).

Co do uwagi terminologicznej, jeżeli termin tektonika naskórkowa jest poprawniejszy, będziemy go stosować.

Na zakończenie pragniemy podziękować prof. R. Dadlezowi za poświęconą naszej pracy uwagę jak też otwarty i życzliwy ton wypowiedzi polemicznej. Przedstawiliśmy propozycję nowego podejścia do interpretacji obszaru lubelskiego, ale zdajemy sobie sprawę, że stanowi ona zaledwie punkt wyjścia do dyskusji, która wiele zmieni, uszczegółowi i uzupełni. Tym czego oczekujemy jest włączenie się w pracę nad zaproponowanymi rozwiązaniami osób, których doświadczenie i znajomość rejonu lubelskiego jest nieporównywalnie większa niż nasza.

## Literatura

- ANTONOWICZ L., HOOPER R. & IWANOWSKA E. 2003 — Synklina lubelska jako efekt cienkonaskórkowych deformacji waryscyjskich. *Prz. Geol.*, 52: 344–350.
- HOOPER R.J., ANTONOWICZ L., IWANOWSKA E. & HATCHER JR. R. 2002 — The limit of Variscan deformation in southeastern Poland and the origin of the Lublin syncline. *Geol. Soc. Amer., Abstract with Programs*, 34.
- JONES P.B. 1996 — Triangle zone geometry, terminology and kinematics. *Bull. Canad. Petrol. Geol.*, 44: 139–152.
- KELLER G.R. & HATCHER JR.R.D. 1999 — Some comparisons of the structure and evolution of the southern Appalachian-Ouachita orogen and portions of the Trans-European Suture Zone region. *Tectonophysics*, 314: 43–68.
- ŻELICHOWSKI A.M. 1972 — Rozwój budowy geologicznej obszaru między Górami Świętokrzyskimi i Bugiem. *Pr. Państw. Inst. Geol. Biul.*, 263: 23–29.