

POLONAISE'97: Kontrasty struktury litosfery pomiędzy platformą paleozoiczną i prekambryjską na obszarze północno-zachodniej Polski (profile sejsmiczne P1-P4)

Grupa Robocza POLONAISE'97 (prezenter — Tomasz Janik*)

W maju 1997 r., na obszarze północno-zachodniej Polski przeprowadzono, w szerokiej współpracy międzynarodowej, eksperyment głębokich sondowań sejsmicznych (GSS) pod nazwą POLONAISE'97 (*Polish Lithospheric Onset — An International Seismic Experiment, 1997*). Jego celem było rozpoznanie struktury tektonicznej i jej ewolucji NW polskiej części transeuropejskiej strefy szwu (*Trans European Suture Zone — TESZ*), jak również zachodniej części platformy wschodnioeuropejskiej (zach. Baltika). Ważnym zadaniem było też rozpoznanie prędkościowe utworów kompleksu osadowego w rejonie basenu polskiego. W eksperymencie użyto 613 aparatów, rozstawionych w systemie pomiarowym 3-D w celu rejestracji energii sejsmicznej od 64 dużych strzałów zlokalizowanych wzdłuż 5 profili o łącznej długości ok. 2000 km. Pomiarów wykonano we współpracy z kilkunastoma instytucjami naukowymi z Polski, USA, Danii, Litwy, Finlandii, Szwecji, Niemiec i Kanady.

W latach 60. i 70. polską część TESZ przecięto kilkoma profilami GSS (Guterch i in., 1986). Wykazały one duże zróżnicowanie w budowie skorupy ziemskiej w strefie TESZ i obu przylegających do niej platformach. Dalsze badania w NW części polskiego fragmentu TESZ to projekty LT-7 (Guterch i in., 1994), TTZ (Grad i in., 1999) i POLONAISE'97 (Guterch i in., 1998, 1999; profil P1 — Jensen S.L. i in., 1999; profil P2 Janik i in., 2002; profil P3 — Środa i in., 2003; profil P4 — Grad i in., 2003; Czuba i in., 2001). Interpretacja uzyskanych wyników została przeprowadzona przy wykorzystaniu 2- i 3-wymiarowego modelowania.

W prezentacji zostanie przedstawiona interpretacja modeli 2-D wzdłuż czterech profili eksperymentu POLONAISE'97: P1, P2, P3 i P4 tworząc prostokątną siatkę. Dwa z nich, P1 i P3, każdy o długości ok. 300 km, zostały zlokalizowane równoległe do linii Teisseyrea-Tornquista (TT), odpowiednio: jeden na platformie paleozoicznej, a drugi na platformie prekambryjskiej. Grubość skorupy ziemskiej wzdłuż profilu P1 wynosi 30–33 km. Prędkości fal P są niskie ($V_p < 6,0$ km/s) aż do głębokości ok. 20 km wzdłuż całego profilu. Dolna skorupa charakteryzuje się prędkościami 6,8–7,2 km/s. Natomiast pod granicą Moho wykryto bardzo wysokie prędkości bo ok. 8,4 km/s. Model 2-D dla profilu P3 charakteryzuje się prawie

horyzontalnym układem poszczególnych pięter skorupy krystalicznej, z typowym dla platformy prekambryjskiej, trójwarstwowym układem pod 4–8 km warstwą osadową. Kolejne warstwy skorupy krystalicznej, idąc w głąb, charakteryzują się odpowiednio prędkościami fal P: 6,1–6,4 km/s; 6,55–6,7 km/s i 7,05–7,15 km/s. Głębokość granicy Moho zwiększa się z ~38 km w NW części profilu do ~44 km w SE jej części. Prędkości pod granicą Moho wynoszą 8,05–8,1 km/s.

Pozostałe dwa profile, P2 o długości ~300 km i najdłuższy bo 920 km P4 (z przedłużeniami na teren Niemiec i Litwy), przecięły prostopadle linię TT. Rezultaty modelowania 2-D na profilu P2, najbardziej wysunięty na NW, pokazują dużą zmienność grubości skorupy, która zmienia się wzdłuż profilu od ~29 km pod platformą paleozoiczną poprzez 35–47 km w strefie Teisseyrea-Tornquista (TTZ) do ~42 km pod platformą prekambryjską. W basenie polskim prędkości fal P są bardzo niskie — na głębokości 16–22 km wynoszą mniej niż 6,0 km/s. Środkowa skorupa charakteryzuje się prędkościami 6,1–6,6 km/s. W dolnej skorupie poniżej warstwy z prędkościami $V_p = 7,0$ –7,1 km/s wykryto ciało z $V_p = 7,25$ km/s w środkowej części profilu. Poniżej granicy Moho prędkości wynoszą 8,2–8,3 km/s pod TESZ i ok. 8,1 km/s pod platformą prekambryjską. W TESZ, w dolnej litosferze stwierdzono reflektor na głębokości 45–55 km. Na profilu P4 grubość skorupy ziemskiej także wykazuje dużą zmienność, od 30–35 km pod platformą paleozoiczną, poprzez 35–40 km w środkowej części (TESZ), do ~45 km w polskiej części platformy prekambryjskiej i ~50 km w jej litewskiej części. Podobnie jak i na pozostałych profilach przecinających basen polski obserwujemy niskie prędkości fal P ($V_p < 5,9$ km/s) aż do głębokości 18 km. Kontakt pomiędzy obiema platformami jest bardzo wyraźnie zaznaczony, niemal pionowy w całej grubości modelu. Prędkości pod granicą Moho zmieniają się odpowiednio od 8,1 km/s w SW części profilu, poprzez 8,4 km/s pod TESZ do 8,15–8,25 km/s w części NE profilu. W części SW, aż do 250 km profilu, na głębokości ~45 km stwierdzono silny reflektor ograniczający od dołu warstwę z prędkością 8,15 km/s, która od ~70 km profilu jest drugą warstwą pod granicą Moho, warstwą obniżonej prędkości pod warstwą z prędkością 8,4 km/s.

Wyżej opisane różnice w budowie skorupy jak i górnego płaszcza świadczą o różnym pochodzeniu struktur i o złożoności procesów tektonicznych, jakie zachodziły w badanym obszarze.

*Instytut Geofizyki, Polska Akademia Nauk, ul. Ks. Janusza 64, 01-452 Warszawa; janik @igf.edu.pl

Literatura

- CZUBA W., GRAD M., LUOSTO U., MOTUZA G., NASEDKIN V. & POLONAISE P5 Working Group, 2001 — Crustal structure of the East European Craton along the POLONAISE'97 P5 profile. *Acta Geoph. Pol.*, 49: 145–168.
- GRAD M., JENSEN S.L., KELLER G.R., GUTERCH A., THYBO H., JANIK T., TIIRA T., YLINIEMI J., LUOSTO U., MOTUZA G., NASEDKIN V. and POLONAISE P4 Working Group 2003 (w druku) — Crustal Structure and Tectonic Interpretations of the Trans-European Suture Zone Region Beneath the POLONAISE'97 Seismic Profile P4.
- GRAD M., JANIK T., YLINIEMI J., GUTERCH A., LUOSTO U., KOMMINAHO K., ŚRODA P., HÖING K., MAKRIJÄRVI J. & LUND C.-E. 1999 — Crustal structure of the Mid Polish Trough beneath TTZ seismic profile. *Tectonophysics*, 314: 145–160.
- GUTERCH A., GRAD M., JANIK T., MATERZOK R., LUOSTO U., YLINIEMI J., LÜCK E., SCHULZE A. & FÖRSTE K. 1994 — Crustal structure of the transition zone between Precambrian and Variscan Europe from new seismic data along LT-7 profile (NW Poland and eastern Germany). *C.R. Acad Sc. Paris*, 319, ser. II: 1489–1496.
- GUTERCH A., GRAD M., MATERZOK R. & PERCHUĆ E. 1986 — Deep structure of the earth's crust in the contact zone of the Palaeozoic and Precambrian Platforms in Poland (Teisseyre-Tornquist Zone). *Tectonophysics*, 128: 251–279.
- GUTERCH A., GRAD M., THYBO H., KELLER R.G., POLONAISE Working Group, 1999, POLONAISE'97 — International Seismic Experiment between Precambrian and Variscan Europe in Poland. *Tectonophysics*, 314: 101–122.
- GUTERCH A., GRAD M., THYBO H., KELLER G.R. & MILLER, K. 1998 — Seismic experiment spread across Poland. *EOS*, 79 (26), 302, 305.
- JANIK T., YLINIEMI J., GRAD M., THYBO H., TIIRA T. & POLONAISE P2 Working Group, 2003 (w druku) — Crustal differentiation across TESZ along POLONAISE'97 seismic profile P2 in NW Poland. *Tectonophysics*.
- JENSEN S. L., JANIK T., THYBO H. & POLONAISE Working Group, 1999 — Seismic structure of the Palaeozoic Platform along POLONAISE'97 profile P1 in NW Poland. *Tectonophysics*, 314 : 123–144.
- ŚRODA W., CZUBA W., GRAD M., GUTERCH A., GACZYŃSKI E. & POLONAISE Working Group 2003 (w druku) — Three-dimensional seismic modelling of crustal structure in the TESZ region based on POLONAISE'97 data. *Tectonophysics*.