



Mapa geologiczna podłoża krystalicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej – podsumowanie projektu badawczego – zapytania i komentarze

Zbigniew Cymerman¹



Z komunikatu naukowego, niedawno opublikowanego na łamach Przeglądu Geologicznego (Krzemiński i in., 2014 – Prz. Geol., 62: 288–289) można się dowiedzieć, że „w lutym 2013 r. zakończono prace nad kartograficznym modelem budowy geologicznej podłoża krystalicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej” oraz, że „w efekcie trzy-

letniego projektu... finansowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (projekt badawczy nr 21.2101.0010), powstała mapa geologiczna podłoża krystalicznego północno-wschodniej Polski w skali 1 : 1 000 000. Aktualnie trwają przygotowania do druku mapy.” (str. 288, *op. cit.*). Po przeczytaniu komunikatu, będącego podsumowaniem wymienionego wieloletniego projektu badawczego, wyłania się szereg kluczowych pytań oraz koniecznych uzupełnień i komentarzy dotyczących tej pewnego rodzaju autopromocji.

Ze względu na moje wieloletnie badania podłoża krystalicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej (np. Cymerman, 2004a, b, 2007a, b, 2014) byłem szczególnie zainteresowany wynikami prezentowanego projektu badawczego. Dotyczy to zwłaszcza proponowanego modelu budowy geologicznej tego rozległego obszaru oraz – zareklamowanej w omawianym komunikacie – mapy geologicznej podłoża krystalicznego północno-wschodniej Polski w skali 1 : 1 000 000. Niestety, nie było możliwe zapoznanie się z wynikami tego tematu. Opracowanie końcowe, mimo upływu ponad półtora roku od zakończenia realizacji tego projektu, nadal nie znajduje się w rejestrze baz danych Narodowego Archiwum Geologicznego w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym (PIG-PIB). Dlaczego wyniki tego zakońzonego projektu nie są dotychczas dostępne dla zainteresowanych budową geologiczną podłoża pokrywy osadowej polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej, a przedstawia się je jedynie w formie krótkiego komunikatu naukowego? Tytułowa mapa geologiczna także nie jest przygotowywana do druku w Zakładzie Publikacji PIG-PIB w Warszawie (inf. ustna). Nawet nie jest ona tam dotychczas złożona.

Dlaczego w treści komunikatu, czy nawet w spisie literatury nie podano ani tytułu, ani pełnego zespołu autorów tego interdyscyplinarnego, trzyletniego projektu badawczego, zamówionego przez ministra środowiska? Chociaż, jak zaznaczono, przy realizacji tego projektu, poza niewy-

mienionymi pracownikami PIG-PIB, uczestniczyli także geolodzy, geofizycy i analitycy z sześciu innych instytucji badawczych z pięciu krajów.

Z uważnego czytania omawianego komunikatu nie wynika jasno, co miało być zasadniczym celem tego projektu badawczego. Nie wiadomo, czy mapa geologiczna w skali 1 : 1 000 000, czy zespół map geofizycznych w skali 1 : 1 000 000 i 1 : 200 000, a może datowania 61 prób skalnych były głównym jego celem? Z jakich elementów składa się opracowanie końcowe?

W tym świetle trudno się odnieść na przykład do wyników – jak podkreślają autorzy omawianego komunikatu – „niezwykle przydatnej szczegółowej analizy geometryczno-kinematycznej mezo- i mikrostruktur tektonicznych w rdzeniach wiertniczych” (Krzemiński i in., 2014, str. 289). Ponieważ analizę strukturalną praktycznie wszystkich, zachowanych, archiwalnych rdzeni wiertniczych skał krystalicznych z polskiej, a także litewskiej części platformy wschodnioeuropejskiej wykonałem i opublikowałem (Cymerman, 2004a, b, 2006a, b, 2007a, b, 2014), to naturalną jest rzeczą, że te wyniki szczególnie mnie interesują. Autorzy komunikatu nawet w skrócie nie nawiązują do rezultatów moich badań strukturalnych skał podłoża krystalicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej. Czy te nowe efekty szczegółowej analizy geometryczno-kinematycznej mezo- i mikrostruktur tektonicznych w rdzeniach wiertniczych różnią się zasadniczo od wyników moich wcześniejszych badań?

Wymieniona w tytule komunikatu mapa geologiczna ma obejmować obszar polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej, ale – jak wynika z omawianej publikacji – opracowanie syntezy geologicznej obejmuje także tereny Litwy, Białorusi i Ukrainy. Dlaczego w takim razie brak w niej przygranicznych terenów Rosji (obwodu Kaliningradzkiego)?

Szkoda, że w komunikacie nie zamieszczono, chociażby w formie tabeli, podziału chronostratygraficznego skał krystalicznych, o którym jak piszą autorzy jest „szczególnie dobrze udokumentowanym elementem nowej mapy” (Krzemiński i in., 2014). W ten sposób poszczególne kategorie wydzieleni skalnych zostały „dopasowane do schematu ewolucji południowo-zachodniej części kratonu. Takie podejście umożliwiło korelację kompleksów skalnych w blokach i mniejszych jednostek skorupowych Fenoskandii i Sarmacji, zapewniając dopasowanie do obrazu podłoża na Litwie, Białorusi, Ukrainie i w Szwecji. Tak

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Dolnośląski, al. Jaworowa 19, 53-122 Wrocław; zbigniew.cymerman@pgi.gov.pl.

ustalony schemat wpisuje się w aktualny model budowy i ewolucji całego kratonu wschodnioeuropejskiego.” (*op. cit.*). Wniosek końcowy potwierdza ostatecznie zdanie omawianej publikacji, że „Mapa geologiczna podłoża krystalicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej prezentuje taką konfigurację głównych jednostek skorupowych, która dobrze koreluje się z analogicznymi elementami skorupowymi w krajach ościennych, zachowując spójność z ogólnym schematem ewolucji tej części platformy”. O jakim ogólnym schemacie ewolucji SW części platformy wschodnioeuropejskiej jest mowa w omawianym komunikacie? Czy odnosi się to do modelu ewolucji południowo-zachodniej części kratonu wschodnioeuropejskiego zaproponowanego w ostatniej dekadzie ubiegłego wieku przez Gorbaczowa i Bogdanovę, a potem wielokrotnie powtarzanego w publikacjach Bogdanovej (np. Bogdanova, 2005; Bogdanova i in., 2005, 2006).

Nie można omawiać mapy geologicznej, nie znając ani treści jej obrazu kartograficznego ani proponowanej do niej legendy. Tym niemniej na podstawie analizy treści omawianego komunikatu powstaje kolejne pytanie. Dlaczego na mapie geologicznej wyróżniono: bloki skorupowe, strefy szwu oraz mniejsze jednostki skorupowe (domeny i pasma)? Takie elementy strukturalne, o ile są właściwie zdefiniowane, powinny być wyróżniane na mapie tektonicznej, a nie na mapie geologicznej.

Skoro jednak na omawianej mapie wydzielono szereg jednostek tektonicznych (według autorów – jednostek skorupowych) to powstają kolejne pytania. Dlaczego przyjęto, że te jednostki tektoniczne tworzyły się w wyniku tylko późnej fazy orogenezy swekofeńskiej? Czyżby to miało znaczyć, że szew kolizyjny nie powstał podczas głównej kolizji dwóch płyt Fennoskandii i Sarmacji? Czy taka późna faza orogeniczna mogła trwać ponad 250 mln lat (od ok. 2,00 mld lat do ok. 1,74 mld lat), czyli praktycznie przez cały orosir i część stateru? Jak wytłumaczyć inne stwierdzenie, że w tym czasie, to jest podczas późnej fazy orogenezy swekofeńskiej, doszło do utworzenia „intruzyjnych kompleksów syn-, późno- i postorogenicznych” i jednocześnie sugerować ich związek, chociaż „w mniejszym stopniu z mezoproterozoicznymi zdarzeniami anorogenicznymi” (Krzemiński i in., 2014, str. 289)? Jak przyjęta przez autorów koncepcja jednej, późnej fazy orogenezy swekofeńskiej pogodzić z ich stwierdzeniem, że „nowa mapa odwzorowuje ... konfigurację głównych jednostek skorupowych w postaci pasm akrecyjno-orogenicznych z malejącym wiekiem skorupy w kierunku z południowego wschodu na północny zachód” (*op. cit.*, str. 289)?

Dlaczego w omawianym komunikacie praktycznie pominięto zagadnienie rozległego obszaru (znaczna część Mazur, Warmii i Suwalszczyzny) magmatyzmu typu AMCG [anortozyt–mangeryt–charnockit (granit piroksenowy)–granit (typu rapakiwi)] (np. Wiszniewska i in., 2007, Gawęda i in., 2009)? Dlaczego okres kalymski (1,60–1,40 mld lat) nie pojawia się ani razu w omawianym komunikacie naukowym? Tym bardziej jest to niezrozumiałe, że szereg nowych danych geochronologicznych dokumentuje kalymski, syntektoniczny plutonizm, intensywne deformacje ścięciowe i regionalny, wysokotemperaturowy metamorfizm, w okresie 1,47–1,45 mld lat, na obszarze południowo-zachodniej części kratonu wschodnioeuropejskiego (np. Čečys i in.,

2002; Söderlund i in., 2002; Johansson i in., 2004; Obst i in., 2004; Čečys & Benn, 2007; Zariņš & Johansson, 2009). Bogdanova (2001) zaproponowała dla tych procesów termin „orogeneza duńsko-polska” (= duńsko-polońska = *Danopolonian Orogeny*).

Dlaczego zabrakło jakichkolwiek odniesień do zagadnienia orogenezy duńsko-polskiej (Bogdanova, 2001; Bogdanova i in., 2008), coraz lepiej udokumentowanej na obszarze południowego Bałtyku, głównie na Bornholmie. Czas powstania granitoidów i ortognejsów na Bornholmie waha się od 1,473 do 1,445 mld lat (Zariņš & Johansson, 2009; Waight i in., 2012), a odziedziczone cyrkony wieku 1,70–1,80 mld lat wskazują, że w magmach granitowych jest zachowany także stateriański materiał skorupowy (Zariņš & Johansson, 2009). Na obszarze części Kaszub (Krzemińska i in., 2010) oraz Mazur (Krzemińska i in., 2009) skały krystaliczne związane z orogenezą duńsko-polską mogą występować na bliżej nieokreślonej ograniczonej skalę wśród skorupy swekofeńskiej.

Na podstawie danych palaeomagnetycznych i korelacji regionalnych, Bogdanova (2005) sugerowała, że kolizja kratonu wschodnioeuropejskiego z innym kontynentem (Amazonią) spowodowała tektonikę nasuwczą i reaktywowanie swekofeńskiej skorupy kontynentalnej podczas orogenezy duńsko-polskiej (około 1,47–1,43 mld lat). Pozycja szwu z orogenezy duńsko-polskiej w południowo-zachodniej części kratonu wschodnioeuropejskiego jest praktycznie niezdefiniowana, głównie z powodu nałożenia się efektów mezoproterozoicznej kolizji na starsze struktury tektoniczne, powstałe w czasie długotrwałej orogenezy swekofeńskiej, a także mezoproterozoicznego magmatyzmu granitoidowego związanego z możliwymi procesami magmowego podklejania.

Wyrażam nadzieję, że autorzy tego komunikatu udzielą wyczerpujących odpowiedzi na temat złożonych zagadnień dotyczących proterozoicznej ewolucji południowo-zachodniej części kratonu wschodnioeuropejskiego. Oczekuję, że dalsza twórcza dyskusja naukowa będzie wynikać nie tylko z faktu opublikowania jednej Mapy geologicznej podłoża krystalicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej w skali 1 : 1 000 000, ale całego, już opracowanego, modelu budowy geologicznej podłoża pokrywy osadowej polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej. Sugeruję wydanie w formie atlasu wyników tego projektu badawczego, w postaci zbliżonej do wielkiego dzieła redaktorów i zarazem autorów zdezaktualizowanego już Atlasu geologicznego podłoża krystalicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej (Kubicki & Ryka, 1982). Do zdezaktualizowania się tej publikacji przyczyniły się przede wszystkim wyniki nowych badań radiometrycznych (np. Dörr i in., 2002; Krzemińska i in., 2007, 2009, 2010; Wiszniewska i in., 2007; Williams i in., 2009), petrologicznych (np. Gawęda i in., 2009; Duchesne i in., 2010; Krzemińska 2010) i strukturalnych z elementami kinematyki (np. Cymerman, 2004a, b, 2006a, b, 2007a, b, 2014) oraz archiwalnych materiałów wiertniczych. W celu lepszego rozpoznania budowy Polski północno-wschodniej należy usilnie zabiegać o wykonanie, niestety nie realizowanych już od prawie ćwierćwiecza, kolejnych otworów badawczych nawiercających podłożo krystaliczne polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej.

LITERATURA

- BOGDANOVA S.V. 2001 – Tectonic setting of 1.65–1.4 Ga AMCG Magmatism in the Western East European Craton (Western Baltica). Abstracts of EUG 11: 767.
- BOGDANOVA S.V. 2005 – The East European Craton: some aspects of the Proterozoic evolution in its south-west. *Min. Soc. Pol. Spec. Pap.*, 26: 18–24.
- BOGDANOVA S.V., GORBATSCHEV R. & GARETSKY R.G. 2005 – The East European Craton. [W:] Selley R.C. i in. (red.) *Encyclopedia of geology*. Elsevier, Amsterdam: 34–49.
- BOGDANOVA S., GORBATSCHEV R., GRAD M., JANIK T., GUTERCH A., KOZLOVSKAYA E., MOTUZA G., SKRIDLAITE G., STAROSTENKO V., TARAN L. & EUROBRIDGE AND POLONAISE WORKING GROUPS 2006 – EUROBRIDGE: new insight into the geodynamic evolution of the East European Craton. [W:] Gee D.G. & Stephenson R.A. (red.) *European Lithosphere Dynamics*. Geol. Soc., London. Mem., 32: 599–625.
- BOGDANOVA S.V., BINGEN B., GORBATSCHEV R., KHERASKOVA T.N., KOZLOV V.I., PUCHKOV V.N. & VOLOZHY U.A. 2008 – The East European Craton (Baltica) before and during the assembly of Rodinia. *Precamb. Res.*, 160: 23–45.
- ČEČYS A. & BENN K. 2007 – Emplacement and deformation of the ca. 1.45 Ga Karlshamn granitoid pluton, southeastern Sweden, during ENE-WSW Danopolonian shortening. *Intern. J. Earth Sci.*, 96: 397–414.
- ČEČYS A., BOGDANOVA S., JANSON CH., BIBIKOVA E. & KORNFÄLT K.-A. 2002 – The Stenshuvud and Tåghusa granitoids: new representatives of Mesoproterozoic magmatism in southern Sweden. *Geol. Fören. Stockholm Förhanl.*, 124: 149–162.
- CYMERMAN Z. 2004a – Prekambr platformy wschodnioeuropejskiej na obszarze Polski: tektonika i rozwój skorupy. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 180: 1–129.
- CYMERMAN Z. 2004b – Prekambrystyczne struktury Bornholmu i ich odniesienia do regionu Kaszub. *Prz. Geol.*, 52 (7): 593–602.
- CYMERMAN Z. 2006a – Strefy ścinania podatnego na obszarze złoża rud Fe-Ti-V „Udryń” suwalskiego masywu anortozytowego. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 421: 15–52.
- CYMERMAN Z. 2006b – Interpretacja geologiczna wyników głębokich sondowań sejsmicznych eksperymentu POLONAISE’97 dla polskiej części kratonu wschodnioeuropejskiego. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 188: 167–202.
- CYMERMAN Z. 2007a – Czy na Mazurach istnieje prawoskrętna strefa ścinania? *Prz. Geol.*, 55 (2): 157–167.
- CYMERMAN Z. 2007b – Strefy ścinania podatnego na obszarze wapińskiej strefy rudnej, południowo-zachodnia Litwa. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 427: 1–36.
- CYMERMAN Z. 2014 – Analiza strukturalno-kinematyczna i mezoproterozoiczna ewolucja tektoniczna masywu suwalskiego i jego otoczenia (NE Polska). *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 201: 1–131.
- DÖRR W., BELKA Z., MARHEINE D., SCHASTOK J., VALVERDE-VAQUERO P. & WISZNIEWSKA J. 2002 – U-Pb and Ar-Ar geochronology of anorogenic granite magmatism of the Mazury Complex, NE Poland. *Precamb. Res.*, 119: 101–120.
- DUCHESNE J.-C., MARTIN H., BAGIŃSKI B., WISZNIEWSKA J. & VANDER AUVERA J. 2010 – The origin of ferroan-potassic A-type granitoids: the case of the hornblende-biotite granite suite of the Mesoproterozoic Mazury Complex, northeastern Poland. *Canadian Mineralogist*, 48: 947–968.
- GAWEŁA A., KRZEMIŃSKA E. & WISZNIEWSKA J. 2009 – Granity typu A w kompleksie mazurskim – przyczynek do dyskusji o klasyfikacji granitów. *Prz. Geol.*, 57 (6): 478–485.
- GORBATSCHEV R. & BOGDANOVA S.V. 1993 – Frontiers in the Baltic shield. *Precamb. Res.*, 64: 3–21.
- JOHANSSON Å., BOGDANOVA S., CLAESSE S. & TARAN L. 2004 – Gneisses and granitoids of Bornholm. Abstract, 26th Nordic geological winter meeting, Uppsala, Sweden. *Geolog. Fören. Stockholm Förhanl.*, 126: 24.
- KRZEMIŃSKA E. 2010 – Geochemiczna i izotopowa rekonstrukcja środowiska geotektonicznego domeny mazowieckiej w podłożu prekambryjskim północno-wschodniej Polski. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 195: 1–56.
- KRZEMIŃSKA E., WISZNIEWSKA J., WILLIAMS I.S. & DÖRR W. 2007 – Late Paleoproterozoic arc-related granites from the Mazowsze domain, NE Poland. [W:] *Granitoids in Poland*, AM Monograph, 1: 41–56.
- KRZEMIŃSKA E., WISZNIEWSKA J. & WILLIAMS I.S. 2009 – Granitoidy Warmii – geochemiczne i izotopowe korelacje z kompleksem mazurskim (podłoże krystaliczne NE Polski). *Prz. Geol.*, 57 (4): 306–306.
- KRZEMIŃSKA E., WILLIAMS I.S., WISZNIEWSKA J. & KRZEMIŃSKI L. 2010 – Regional correlation of the Precambrian basement across the Baltic Sea (N Poland): Evidence from U-Pb dating of accessory zircon. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 74, 12, A542, Supp.
- KRZEMIŃSKI L., KRZEMIŃSKA E. & PETECKI Z. 2014 – Mapa geologiczna podłoża krystalicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej – podsumowanie projektu badawczego. *Prz. Geol.*, 62: 288–289.
- KUBICKI S. & RYKA W. (red.) 1982 – Atlas geologiczny podłoża krystalicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- OBST K., HAMMER J., KATZUNG G. & KORICH D. 2004 – The Mesoproterozoic basement in the southern Baltic Sea: insights from the G14-1 off-shore borehole. *Intern. J. Earth Sci.*, 93: 1–12.
- SÖDERLUND U., MÖLLER C., ANDERSSON J., JOHANSSON L. & WHITEHOUSE M. 2002 – Zircon geochronology in polymetamorphic gneisses in the Sveconorwegian orogeny, SW Sweden: ion microprobe evidence for 1.46–1.42 and 0.98–0.96 Ga reworking. *Precamb. Res.*, 113: 193–225.
- WRIGHT T.E., FREI D. & STOREY M. 2012 – Geochronological constraints on granitic magmatism, deformation, cooling and uplift on Bornholm, Denmark. *Biull. Geol. Soc. Denmark*, 60: 23–46.
- WILLIAMS I.S., KRZEMIŃSKA E. & WISZNIEWSKA J. 2009 – An extension of the Svecofennian orogenic province into NE Poland: evidence from geochemistry and detrital zircon from Paleoproterozoic paragneisses. *Precamb. Res.*, 172: 234–254.
- WISZNIEWSKA J., KUSIAK M.A., KRZEMIŃSKA E., DÖRR W. & SUZUKI K. 2007 – Mesoproterozoic AMCG granitoidy in the Mazury Complex, NE Poland – a geochronological update. [W:] *Granitoids in Poland*, AM Monograph, 1: 31–49.
- ZARIŃŠ K. & JOHANSSON Å. 2009 – U-Pb geochronology of gneisses and granitoids from the Danish island of Bornholm: new evidence for 1.47–1.45 Ga magmatism at the southwestern margin of the East European Craton. *Intern. J. Earth Sci.*, 98: 1561–1580.