

Zastosowanie metod geostatystycznych do badań ruchów neotektonicznych (halokinetycznych) na obszarze Wysoczyzny Kujawskiej

Paweł Molewski*

Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Instytut Geografii, ul. Gagarina 9, 87-100 Toruń

Wyznaczone przez autora potencjalne strefy nieciągłości podłoża kenozoicznego oraz analiza wykształcenia strukturalnego i litofacjalnego osadów czwartorzędowych Wysoczyzny Kujawskiej wskazuje na blokową strukturę tego podłoża, prawdopodobnie o charakterze naskórkowym (Molewski 2007). Zróżnicowana aktywność poszczególnych bloków tektonicznych stymulowana była tektoniką solną (ang. *thin-skinned salt tectonics*, por. Krzywiec i in. 2006). Zdaniem autora czynnikiem wywołującym ruch poszczególnych bloków uskokowych mogło być obciążenie przez łądolód, a następnie odciążenie po jego ustąpieniu.

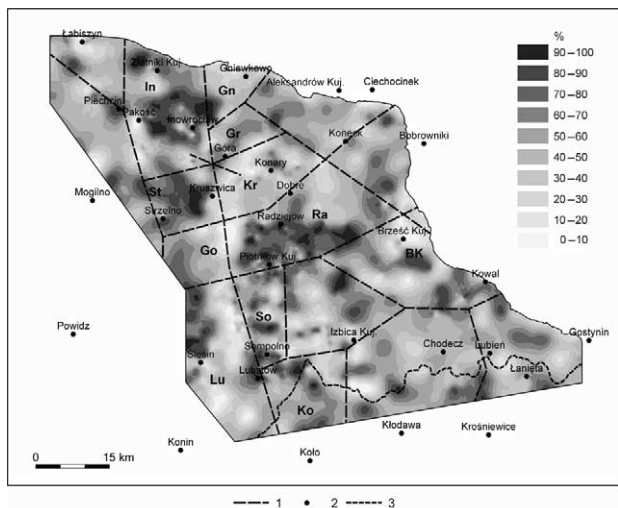
Mimo stosunkowo wielu publikacji dotyczących związków między aktywnością neotektoniczną starszego podłoża a wykształceniem osadów czwartorzędowych obszaru Polski, których najnowszy przegląd znajduje się w pracy Kurzawy (2004), Wysoczyzna Kujawska nie była jak dotąd szczegółowo analizowana pod tym względem. Jednym z nielicznych przykładów badań tych związków w odniesieniu m.in. do wysadu solnego w Inowrocławiu jest opracowanie Łyczewskiej (1964), dotyczące tektonicznych i glaci-tektonicznych deformacji utworów neogenu i plejstocenu Polski środkowej i zachodniej. O zaburzeniach i wysklepieniu osadów plejstoceńskich ponad wysadami solnymi w Inowrocławiu i Górze, jako świadectwach ich aktywności tektonicznej, pisali Znosko (1969), Churska (1978) i Niewiarowski (1983). Skrajnie południowo-wschodnia część badanego terenu, a w szczególności rejon wysadów solnych Lubienia i Łaniąt, była przedmiotem analiz Baranieckiej (1975) w kontekście szerszych badań

zależności wykształcenia czwartorzędu od struktur i dynamiki podłoża na obszarze środkowej części Niżu Polskiego oraz genezy elementów wklęsłych tego podłoża na terenie wału kujawskiego i niecki warszawskiej (Baraniecka 1980, 1995). Cytowana autorka wyróżniła szereg wskaźników wpływu aktywności starszego podłoża na wykształcenie osadów czwartorzędowych, w tym m.in. na ich cechy litofacjalne (litologiczne), tj.:

- niewielki udział plejstoceńskich osadów rzecznych i wodnolodowcowych oraz dominacja różnowiekowych glin morenowych w budowie geologicznej obszarów dźwiganych, jako konsekwencji ich omijania przez czwartorzędowe doliny rzeczne i szlaki odpływu wód roztopowych,
- zachowanie się czwartorzędowych zapadlisk o tendencji do obniżania, w postaci przetrwałych do dziś niecek, z wypełniającymi je osadami zastoisłowymi i jeziornymi, z powtarzającymi się w ich obrębie kierunkami dolin i tworzącymi się w nich węzłami hydrograficznymi kopalnymi i współczesnymi.

W oparciu o ww. wskaźniki autor dla wykazania potencjalnych ruchów wznoszących/obniżających poszczególnych części (bloków tektonicznych) Wysoczyzny Kujawskiej przeprowadził analizę geostatystyczną zróżnicowania litologicznego osadów czwartorzędowych, stosując metodę kriginu (Namysłowska-Wilczyńska 2006). Analizie poddano blisko 2400 profili archiwalnych wierceń geologicznych przebijających osady czwartorzędowe na badanym obszarze. Zróżnicowanie litologiczne osadów czwartorzędowych przedstawiono w postaci map procen-

* e-mail: molewski@geo.uni.torun.pl

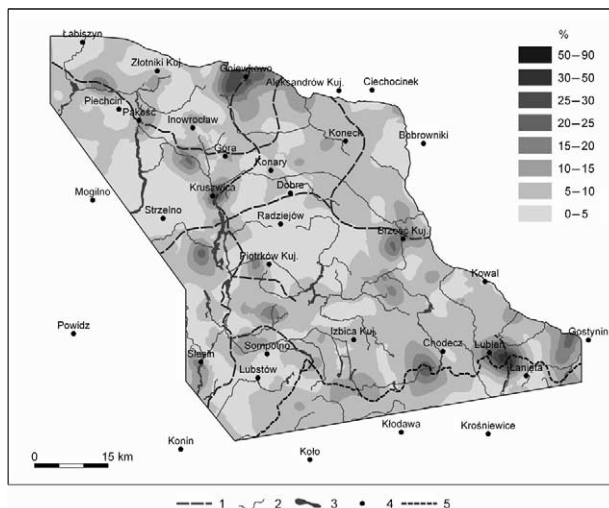


Ryc. 1. Mapa względnej miąższości (mapa procentowa) glin morenowych w osadach czwartorzędowych
 1 – zakładane granice bloków uskokowych podłoża kenozoicznego, 2 – miejscowości, 3 – maksymalny zasięg zlodowacenia wisły; omawiane bloki uskokowe: In – Inowrocławia, Gr – Góry, Gn – Gniewkowa, St – Strzelna, Kr – Kruszwicy, Go – Gopła, Ra – Radziejowa, Lu – Lubstowa, So – Sompolna, BK – Brześcia Kujawskiego, Ko – Koła

towych (map względnej miąższości). Mapy te dostarczają informacji o względnej miąższości pewnego wybranego składnika litologicznego w zestawieniu z ogólną miąższością kartowanej jednostki stratygraficznej (Kotański 1971), w analizowanym przypadku – czwartorzędu.

Mapa na rycinie 1 przedstawia udział glin morenowych w osadach czwartorzędowych rozpatrywanego obszaru. Ponieważ dopełnieniem glin morenowych w profilach czwartorzędu są osady nieglinowe (rzeczne, jeziorne i wodnolodowcowe), mapę tę można analizować również jako mapę procentowego udziału sumy osadów międzymorenowych, tj. żwirów, piasków, mułków i ilów. Przebieg izarytm na tych mapach pozostaje bez zmian, zmieniają się jedynie ich wartości (następuje odwrócenie skali procentowej).

Największy udział, ponad 80% w profilach czwartorzędu, mają gliny morenowe w otoczeniu wysadu solnego w Inowrocławiu i Górze, wyniesień podłoża czwartorzędowego w rejonie Strzelna i stąd w kierunku Mogilna i Ślesina, w rejonie Radziejowa, Piotrkowa Kujawskiego i dalej w kierunku Brześcia Kujawskiego. Obszary te pokrywają się z wyróżnionymi blokami uskokowymi podłoża kenozoicznego (Molewski 2007): Inowrocławia, Góry, Strzelna i Radziejowa. Ponadto wyraźna przewaga osadów glacialnych występuje lokalnie w obrębie wyniesień podłoża czwartorzędowego rejonów: Łabiszyna, Złotnik Kujawskich, Piehcina, Sompolna, Lubstowa i Kowala. Jedynym obniżeniem podłoża czwartorzędowego, o porównywalnym udziale osadów glacialnych, jest zakładana depresja glacitektoniczna rejonu Izbicy Kujawskiej (Molewski 2007). Jednocześnie osady nieglinowe, o ponad 80-procentowym



Ryc. 2. Mapa względnej miąższości (mapa procentowa) sumy osadów zastoiskowych i jeziornych (mułków i ilów) w osadach czwartorzędowych
 1 – przebieg różnowiekowych dolin kopalnych, 2 – cieki, 3 – jeziora, 4 – miejscowości, 5 – maksymalny zasięg zlodowacenia wisły

udziale w profilach czwartorzędu, dominują na liniach kopalnych dolin oraz lokalnie na całym rozpatrywanym obszarze. Należy mieć jednak na uwadze, że lokalny wzrost udziału procentowego glin morenowych w profilach czwartorzędu może być związany z glacitektonicznymi zaburzeniami (spiętrzeniami) osadów plejstoceniowych, w tym glin morenowych. Prawdopodobnie takie kopalne spiętrzenia glin morenowych występują w rejonach: Sompolna, Kowala, Złotnik Kujawskich i Łabiszyna.

Jak już wspomniano, zdaniem Baranieckiej (1975), jednym ze świadectw czwartorzędowej tendencji do obniżania pewnych obszarów (zapadlisk) są przetrwałe do dziś niecki wypełnione osadami zastoiskowymi i jeziornymi, z powtarzającym się w ich obrębie przebiegiem dolin oraz kopalnymi i współczesnymi węzłami hydrograficznymi. Analiza udziału osadów zastoiskowych i jeziornych (iłów, mułków) w profilach osadów czwartorzędowych sugeruje, iż obszary takie mogą stanowić m.in. obniżenia rejonów: Kruszwicy, Brześcia Kujawskiego i Gniewkowa (ryc. 2). Wydaje się, że tereny te może charakteryzować również względnie wolniejsze tempo dźwignia lub stabilność tektoniczna w stosunku do podnoszonych obszarów sąsiednich. Nawiązują one do wyróżnionych bloków uskokowych podłoża kenozoicznego: Kruszwicy, Gopła, Brześcia Kujawskiego i Gniewkowa.

Prawdopodobnie w obrębie większości pozostałych wyróżnionych bloków uskokowych przeważała w czwartorzędzie ogólna tendencja do dźwignia, jak na blokach Lubstowa, Sompolna i Koła, położonych w obrębie elewacji konińskiej (Stankowski i in. 1995, Widera 1998) lub względnego obniżania, związanego z dźwigniem się terenów otaczających.

Literatura

- Baraniecka M.D. 1975. Zależność wykształcenia osadów czwartorzędowych od struktur i dynamiki podłoża w środkowej części Nizy Polskiego. *Biul. Inst. Geol.*, 288: 5–97.
- Baraniecka M.D. 1980. Geneza elementów wklęsłych powierzchni podłoża czwartorzędu na obszarze wału kujawskiego i niecki warszawskiej. *Biul. Inst. Geol.*, 322: 31–64.
- Baraniecka M.D. 1995. Quaternary tectonic structures of the margins of the Kujavian ridge, Polish Lowland. *Folia Quarter.*, 66: 39–49.
- Churska Z. 1978. Środowisko geograficzne rejonu Inowrocławia. [W:] M. Biskup (red.), *Dzieje Inowrocławia. T. 1 (do 1919 r.)*. PWN, Warszawa–Poznań–Toruń, s. 15–55.
- Kotański Z. 1971. Mapy litofacjalne. [W:] Z. Kotański, J. Sokołowski (red.), *Podstawowe zasady i metody geologicznej kartografii wgłębnej*. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Krzywiec P., Wybraniec S., Petecki Z. 2006. Tektonika podłoża bruzdy śródpolskiej w centralnej i północnej Polsce – wyniki analizy danych sejsmiki refleksyjnej oraz grawimetrii i magnetyki. [W:] P. Krzywiec, M. Jarosiński (red.), *Budowa litosfery centralnej i północnej Polski – obszar projektu sejsmicznego POLONAISE'97*. *Prace PIG*, 188: 107–130.
- Kurzawa M. 2004. Zapis ruchów neotektonicznych w osadach plejstocenu północno-zachodniej Polski. *Biul. PIG*, 407: 29–88.
- Łyczewska J. 1964. Deformacje utworów neogenu i plejstocenu Polski środkowej i zachodniej. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 34, 1–2: 115–149.
- Molewski P. 2007. Neotektoniczne i glacydynamiczne uwarunkowania wykształcenia plejstocenu Wysoczyzny Kujawskiej. Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń.
- Namysłowska-Wilczyńska B. 2006. Geostatystyka. Teoria i zastosowania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Niewiarowski W. 1983. Postglacjalne ruchy skorupy ziemskiej na Pojezierzu Kujawskim w świetle badań geomorfologicznych. *Przeegl. Geogr.*, 55, 1: 13–29.
- Stankowski W., Biedrowski Z., Stankowska A., Kołodziej G., Widera M., Wilkosz P. 1995. Litologia i stratygrafia kenozoiku okolic Konina. *Przeegl. Geol.*, 43, 7: 559–564.
- Widera M. 1998. Ewolucja paleomorfologiczna i paleotektoniczna elewacji konińskiej. *Geologos*, 3: 55–103.
- Znosko J. 1969. Geologia Kujaw i wschodniej Wielkopolski. *Przew. XLI Zjazdu Polskiego Tow. Geol.*, Konin–Warszawa, s. 5–48.