

Streszczenia rozprawy doktorskiej mgr inż. Mateusza Kufrasy

Model dewońsko-karbońskiej ewolucji tektonicznej basenu lubelskiego w oparciu o analizę danych sejsmicznych i pól potencjalnych oraz bilansowanie przekrojów geologicznych

Model of tectonic evolution of the Lublin Basin during Devonian and Carboniferous based on seismic data, potential field analysis and cross-section balancing technique

Promotorzy (Supervisors):

dr hab. inż. Piotr Krzywiec, prof. ING PAN
prof. dr hab. Stanisław Mazur

Streszczenie

Charakterystyka deformacji skał osadowych, stanowi nieodłączny element analizy basenów sedymentacyjnych. Metody geofizyczne, takie jak interpretacja sejsmiczna oraz analiza pól potencjalnych, stanowią pośrednie, lecz główne źródło informacji w regionalnych badaniach wglębnej budowy geologicznej. Wykorzystanie techniki bilansowania przekrojów geologicznych umożliwia integrację szerokiego spektrum danych geologicznych i geofizycznych oraz testowanie różnych modeli ewolucji strukturalnej, przyczyniając się do zminimalizowania niepewności interpretacji oraz wyeliminowania najmniej prawdopodobnych rozwiązań.

Celem niniejszej dysertacji było opracowanie ilościowego modelu dewońsko-karbońskiej ewolucji strukturalnej basenu lubelskiego z wykorzystaniem interpretacji sejsmicznej, analizy anomalii pola grawitacyjnego oraz techniki bilansowania przekrojów geologicznych. Przyjęto tezę, zgodnie z którą późnokarboński etap deformacji kompresyjnych stanowił główny epizod

w historii paleozoicznej ewolucji badanej jednostki. Późnodewońska aktywność odwróconych uskokuw podłoża zaznacza się w strefie uskokuwej Kocka oraz północno-wschodniej, płytszej części basenu. Zmienność litologiczna skał paleozoicznych w profilu była przyczyną zróżnicowania sposobu akomodacji odkształcenia. W późnym karbonie doszło do skrócenia dewońsko-karbońskiej pokrywy osadowej odkłutej w spągu drobnoklastycznych utworów sylurskich o około 0.7–10 [km]. Wykształcenie się systemu wąskopromiennych fałdów oraz nasunięć poprzedziło rozwój systemu regionalnych fałdów i nasunięć. Zasięg szerokopromiennych deformacji kompresyjnych był uwarunkowany geometrią podłoża oraz mechaniczną wytrzymałością poziomu odkłucia. Północno-zachodnia część basenu lubelskiego, charakteryzująca się najniższą wytrzymałością odkłucia spągowego, wykazuje znikomy stopień deformacji wewnętrznej, przyjmując formę synkliny zawartej pomiędzy frontem bloku radomsko-kraśnickiego a strefą uskokuwą Kocka. W południowo-wschodniej części basenu, odznaczającej się wyższą mechaniczną wytrzymałością głównego poziomu odkłucia, występują drobne nasunięcia, zaś deformacje szerokopromienne obejmują swym zasięgiem jedynie południowo-zachodnią granicę z blokiem radomsko-kraśnickim.

Proponowany model strukturalny podkreśla znaczenie późnokarbońskiego horyzontalnego skrócenia orogenicznego w kształtowaniu geometrii horyzontów paleozoicznych. W kontekście geodynamicznym, zaproponowany model przemawia za włączeniem basenu lubelskiego w brzeżną część waryscyjskiego pasma fałdowo-nasuwczego.

Abstract

Characteristics of deformation that develops within the sedimentary rocks represent an integral element of sedimentary basins analysis. Geophysical methods, such as seismic interpretation and potential field analysis, provide main, yet indirect information about the geological structure at depth. The use of cross-section balancing and restoration technique enables integration of a broad spectrum of geological and geophysical data, as well as examining different scenarios of structural evolution. As a result, uncertainty related both to interpretation bias and selection of incorrect solutions, is efficiently minimized.

The purpose of this dissertation was to develop a quantitative model of structural evolution of the Lublin Basin in the Devonian–Carboniferous using seismic interpretation, gravity field analysis and cross-section balancing. A hypothesis was assumed that the late Carboniferous phase of compressional deformation was a major episode in the Palaeozoic tectonic evolution

of the Lublin Basin. Results of Late Devonian reverse faulting can be observed in the vicinity of the Kock Fault Zone and north-eastern, shallower portion of the Lublin Basin. Lithological heterogeneity of the Palaeozoic strata was the main reason for variation in mode of strain accommodation. The Devonian-Carboniferous sedimentary fill underwent late Carboniferous tectonic shortening by c. 0.7–1 [km], being detached at the base of fine-grained Silurian strata. Propagation of the short-wavelength folds and thrusts preceded regional folding and thrusting. Lateral extent of compressional deformations was controlled by the basement geometry and mechanical strength of the basal detachment. North-western part of the Lublin Basin floored by a very weak detachment takes a form of passive syncline with little internal deformation and flanked by the Kock Fault Zone and the frontal triangle zone of the Radom-Kraśnik Block. In the south-eastern part of the basin, characterized by a mechanically stronger detachment, the shortened sedimentary cover contains numerous short-wavelength thrusts, while the lateral extent of long-wavelength deformations is limited to a boundary zone between the Radom-Kraśnik Block and Lublin Basin.

The proposed model of structural evolution of the Lublin Basin in Devonian and Carboniferous stresses the impact of horizontal Variscan shortening on the observed present-day geometry of Palaeozoic horizons. This model, when considered in the context of orogenic system dynamics, places the Lublin Basin in the marginal part of the Variscan orogenic wedge.