

ANALIZA SUBSYDENCJI ORAZ TEMPA DEPOZYCJI OSADÓW

Paweł POPRAWA

METODYKA

Dla profilu otworu wiertniczego Grudziądz IG 1 analiza historii pogrzebania oraz historii tempa depozycji osadów została przeprowadzona z zastosowaniem programu BasinMod 1-D. W analizie użyto danych wejściowych, takich jak: miąższość jednostek, na które podzielono profil, ich stratygrafia (wyrażona wiekiem liczbowym), litologia oraz parametry petrofizyczne skał. Są to dane, które za wyjątkiem parametrów petrofizycznych, zostały szczegółowo przedstawione w rozdziale „Profil litologiczno-stratygraficzny”. Dla poszczególnych jednostek stratygraficznych wydzielonych w profilu przyporządkowano wieki liczbowe z zastosowaniem tabeli stratygraficznej Gradsteina i Ogga (1996) oraz Gradsteina i in. (2004). Dla odtworzenia paleomiąższości poszczególnych warstw na kolejnych etapach pogrzebania zastosowano procedurę dekompakcji według algorytmu Baldwina i Butlera (1985). Miąższości utworów usuniętych w trakcie poszczególnych faz erozji odtworzono na podstawie obocznej ekstrapolacji miąższości ze stref o pełniej zachowanych profilach. W rekonstrukcjach tych uwzględniono

także paleomiąższości prezentowane w pracach Modlińskiego i in. (2010) oraz Marka i Pajchlowej (1997).

Jednowymiarową analizę subsydencji tektonicznej (*backstripping*) wykonano w celu wyodrębnienia z zapisu wypełnienia osadowego basenu tektonicznej składowej całkowitej subsydencji. W analizie subsydencji tektonicznej wykorzystano wymienione powyżej dane użyte dla rekonstrukcji historii pogrzebania. Dodatkowo wzięto pod uwagę także zmiany batymetryczno-topograficzne oraz eustatyczne. W procedurze *backstrippingu* została wprowadzona również poprawka na dekompakcję, obliczana według algorytmu Baldwina i Butlera (1985). Głównymi parametrami petrofizycznymi skał, uwzględnionymi w procedurze dekompakcji były współczynniki kompaktacji oraz porowatości pierwotne. Zostały one przyjęte dla poszczególnych jednostek według danych typowych dla podstawowych typów litologicznych na podstawie wartości ze zbioru biblioteki programu BasinMod.

WYNIKI

Najstarszymi osadami udokumentowanymi w profilu otworu wiertniczego Grudziądz IG 1 są utwory ludlowu. Na podstawie danych z profili otworów w najbliższym otoczeniu analizowanego wiercenia stwierdzono, że utwory ludlowu były deponowane w trakcie fazy szybkiego pogrzebania, w basenie stanowiącym zapadlisko przedgórskie kaledonidów (Poprawa, 2006). Na podstawie przesłanek wynikających z analizy map paleomiąższości (Modliński i in., 2010), w modelu pogrzebania przyjęto: że w profilu tym zostało usuniętych erozyjnie około 700 m utworów syluru górnego. Znajduje to odzwierciedlenie w rekonstruowanej, późnosylurskiej fazie pogrzebania (fig. 23).

W profilu wiertniczym Grudziądz IG 1, na częściowo zerdowanych osadach ludlowu leżą bezpośrednio utwory permu górnego. Na podstawie przesłanek regionalnych, głównie porównawczej analizy między profilami paleozoiku górnego w strefie Koszalin-Chojnce i litewsko-łotewskiej części basenu bałtyckiego (Matyja, 2006), w odniesieniu do basenu bałtyckiego sugerowano obecność fazy pogrzebania w dewonie i wczesnym karbonie, po której miało miejsce wypiętrza-

nie tektoniczne i erozja, prowadzące do całkowitego usunięcia utworów dewońsko-karbońskich. Założenie to znajduje również odzwierciedlenie w modelu pogrzebania dla profilu otworu wiertniczego Grudziądz IG 1 (fig. 23). Łączną, pierwotną miąższość utworów dewońskich i dolnokarbońskich określono na około 900 m, korzystając głównie z regionalnej skali analiz Matyi (2006). W trakcie rozwoju permsko-mezozoicznego basenu polskiego, w rejonie otworu wiertniczego Grudziądz IG 1 najważniejsze fazy pogrzebania przypadają na późny perm–wczesny trias, późną jurą oraz późną kredę (fig. 23).

Z uwagi na brak wystarczająco precyzyjnej kontroli stratygraficznej, odtworzenie średniego tempa depozycji utworów syluru górnego nie było możliwe. Na podstawie danych z sąsiednich otworów wiertniczych można przyjąć, że mieściło się ono zapewne w zakresie około 400 m/mln lat (Poprawa, 2006). Tempo depozycji osadów w późnym permie i wczesnym triasie wynosiło około 55–285 m/mln lat, przy czym jego najwyższe wartości były osiągane w okresie depo-

zycji utworów pstrego piaskowca dolnego. W środkowym i późnym triasie tempo depozycji wynosiło około 6–8 m/mln lat, natomiast we wczesnej i środkowej jurze około 7–45 m/mln lat, za wyjątkiem spowolnionej depozycji w keloweju (fig. 24). W późnej jurze tempo depozycji wzrosło do około 13–60 m/mln

lat, a we wczesnej i późnej kredzie wynosiło odpowiednio około 1–14 m/mln lat oraz około 60–90 m/mln lat (fig. 24).

Krzywa subsydencji tektonicznej dla profilu otworu wiertniczego Grudziądz IG 1 (fig. 25) ilustruje główne, późnopermsko-wczesnotriasowe zdarzenie tektoniczne w basenie polskim,

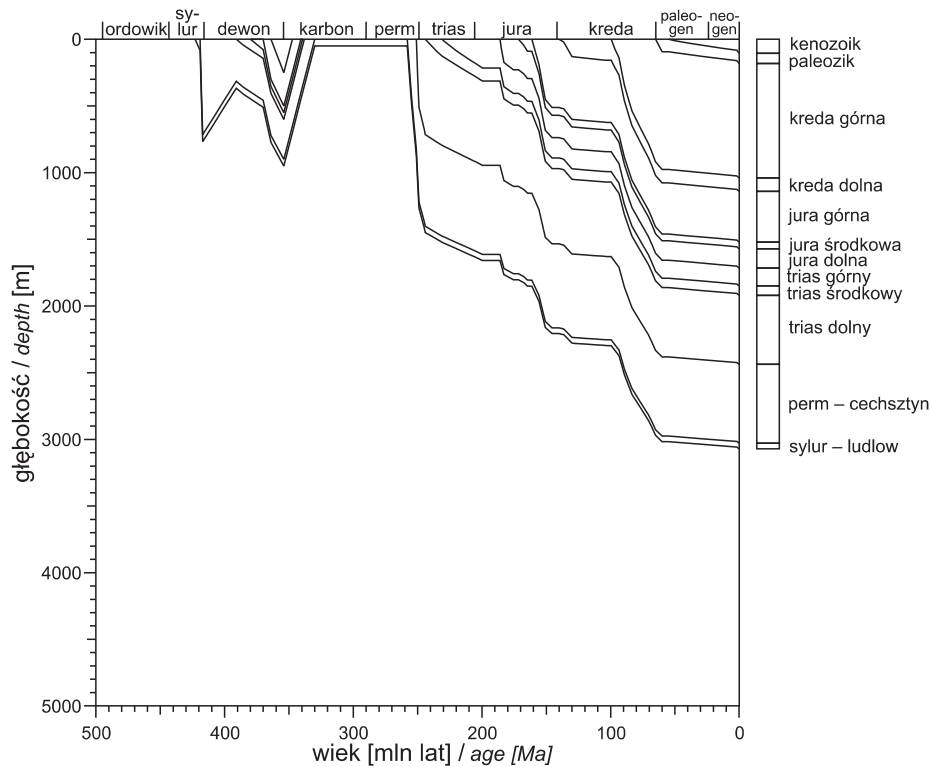


Fig. 23. Historia pogrzebania dla profilu Grudziądz IG 1

Burial history – Grudziądz IG 1 borehole

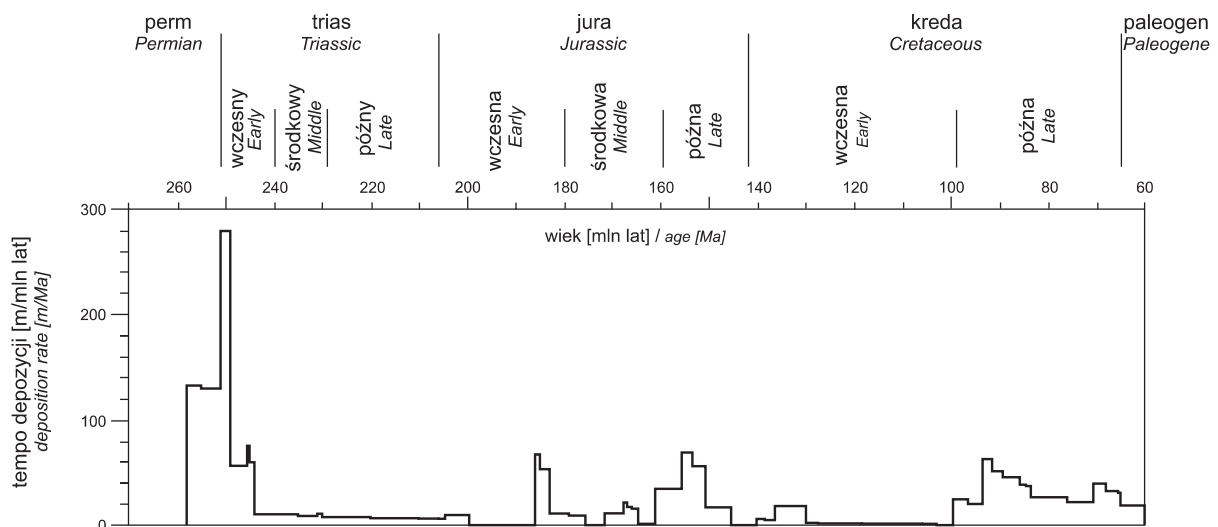


Fig. 24. Tempo depozycji osadów dla profilu otworu wiertniczego Grudziądz IG

Sedimentation rate – Grudziądz IG 1 borehole

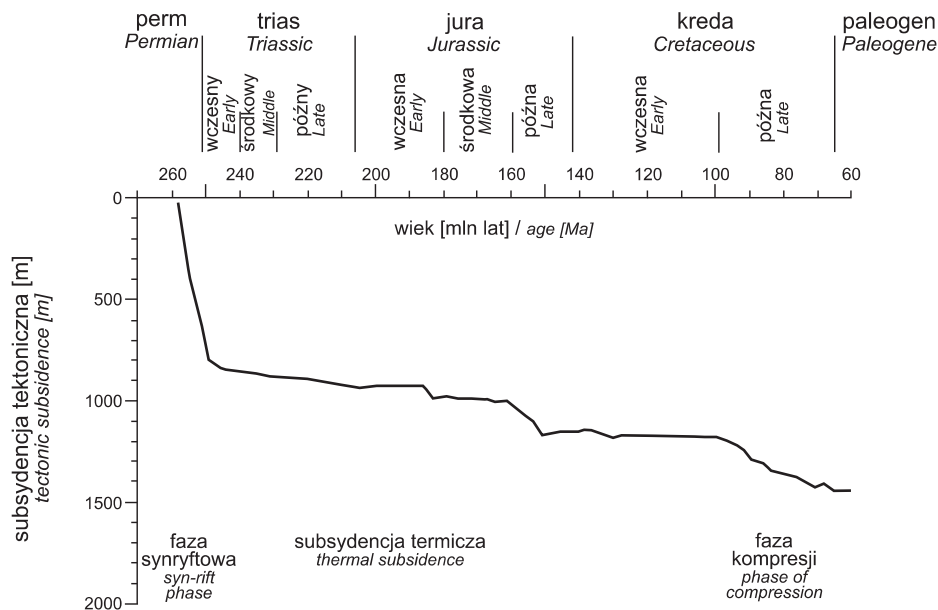


Fig. 25. Historia subsydencji tektonicznej dla profilu otworu wiertniczego Grudziądz IG 1

Tectonic subsidence history – Grudziądz IG 1 borehole

związane z procesami ryftowania (Dadlez i in., 1995). W środkowym i późnym triasie oraz we wczesnej i środkowej jurze ogólnie następowało stopniowe spowolnienie subsydencji tektonicznej, będące odzwierciedleniem fazy poryftowej subsydencji tektonicznej. W oksfordzie nastąpił znaczący wzrost subsydencji tektonicznej, po którym jej tempo stopniowo spadało w pozostałej części późnej jury oraz wczesnej kredzie

(fig. 25). Taki przebieg subsydencji pozwala sugerować, że oksfordzkie zdarzenie tektoniczne wiązało się z ekstensją, podczas gdy od kimerydu dominującym mechanizmem kontrolującym rozwój basenu była ponownie subsydencja termiczna (Dadlez i in., 1995). W późnej kredzie tempo subsydencji tektonicznej stopniowo wzrastało, tworząc krzywą wskaźnikową dla kompresyjnego reżimu tektonicznego (Dadlez i in., 1995).