

Rifting kontynentalny jest wynikiem rozciągania litosfery kontynentalnej, które prowadzi do jej rozpadu i do późniejszego powstania nowego oceanu. Rifting odgrywa zatem ważną rolę w ewolucji litosfery, a zwłaszcza w tak zwanym cyklu Wilsona, opisującym cykliczne otwieranie i zamykanie się oceanów w historii Ziemi. Jednak ryftowanie nie zawsze przebiega do końca, prowadząc do rozpadu kontynentu. Wiele ryftów zamiera przed pojawieniem się skorupy oceanicznej, prowadząc do powstania „basenów ryftowych”, a nie nowego zbiornika oceanicznego.

Do ryftingu mogą prowadzić dwa różne czynniki: (1) horyzontalne naprężenia rozciągające generowane na granicach płyt litosfery, lub (2) źródła ciepła działające na spód litosfery. W pierwszym przypadku naprężenia są zasadniczo związane z ruchem płyty litosferycznej, natomiast w drugim, źródłem ciepła jest pióropusz płaszcz. Te dwa mechanizmy, które mogą prowadzić do fragmentacji litosfery, odpowiadają pojęciom, odpowiednio, „pasywnego” i „aktywnego” ryftingu. Pasywny styl ryftingu charakteryzuje się głównie (1) zgodnością osi ryftu z przebiegiem starszych struktur oraz (2) aktywnością wulkaniczną występującą podczas i po ryftowaniu. Kryteria drugorzędne to rozwój szerokich i długowiecznych systemów ryftowych oraz brak wypiętrzenia obrzeżenia ryftu. Styl aktywny charakteryzuje się (1) istnieniem przed-ryftowego wypiętrzenia skorupy, (2) wulkanizmem poprzedzającym rifting oraz (3) brakiem powiązań przebiegu ryftu ze starszymi strukturami.

Basen Dniepr-Donieck (BDD) to największy kontynentalny basen ryftowy w Europie, który ma około 2000 km długości, do 170 km szerokości i 22 km głębokości. Jest to również jeden z nielicznych przykładów ryftów kontynentalnych na świecie, które przecinają prekambryjski kraton, przebiegając prostopadle do orientacji starszych struktur. Fragmentacja grubej i sztywnej litosfery kratonicznej wymaga skutecznego mechanizmu ryftowania napędzającego ten proces. W przypadku BDD dyskutowano zarówno aktywny jak i pasywny mechanizm riftingu, ale nie przedstawiono mocnych dowodów na żadną z tych hipotez. Również geometria i kinematyka basenu ryftowego pozostają dyskusyjne, przy czym niektóre jego cechy wskazują na asymetrię związaną z prostym odkształceniem ścinającym, podczas gdy inne sugerują symetryczną formę ukształtowaną przez czyste rozciąganie ścinające. W tym projekcie zamierzamy przetestować roboczą hipotezę, zgodnie z którą mechanizmem odpowiedzialnym za stworzenie największego ryftu kontynentalnego w Europie jest ryftowanie pasywne, które zostało zapoczątkowane w późnym dewonie poprzez ekstensję płyty kontynentalnej ponad strefą subdukcji Oceanu Palaeotetydy.

W projekcie zamierzamy wykorzystać dane wiertnicze i sejsmiczne, aby zweryfikować trójwymiarową geometrię strukturalną strefy ryftu, badając jej możliwą asymetrię. Ta ostatnia byłaby przejawem udziału prostego ścinania w powstaniu ryftu, co jest charakterystyczne dla pasywnego trybu ryftowania. Przetestujemy również innowacyjny pomysł, zgodnie z którym walne nasunięcie w skali całej skorupy, odpowiedzialne za inwersję basenu i powstanie pasa fałdowego Donbasu, reaktywowało syn-ryftowy system uskoków ekstensyjnych. Za pomocą danych pól potencjalnych będziemy weryfikować obserwacje dotyczące roli wcześniej istniejących struktur prekambryjskich w lokalizacji BDD. Użyjemy także danych termochronologicznych, aby poznać rany czasowe subsydencji basenu i jego późniejszej inwersji.

Projekt jest podzielony na 6 zadań badawczych, które są ściśle powiązane ze sobą: (1) obrazowanie sejsmiczne i interpretacja struktury ryftu, (2) jedno- i dwuwymiarowe modelowanie subsydencji basenu, (3) przetwarzanie i interpretacja danych grawimetrycznych i magnetycznych, modelowanie dwu- i trójwymiarowe w celu rozpoznania architektury litosfery, (4) analiza sejsmiczna tektoniki solnej, (5) badania termochronologiczne czasu wypiętrzenia ram basenu i jego inwersji oraz (6) budowa zintegrowanego modelu strukturalnego dla BDD. Zadania te będą opierały się głównie na integracji danych geologicznych i geofizycznych, ich przetwarzaniu i interpretacji wspomaganym modelowaniem numerycznym.

Nasz projekt przyczyni się do lepszego zrozumienia procesów prowadzących do rozpadu kontynentów i wynikającego z tego otwierania basenów oceanicznych. Będziemy mogli ocenić, czy aktywność pióropusza płaszcz jest niezbędnym warunkiem wstępnym do rozpoczęcia ryftowania. Dodatkowe cele naszego projektu to badanie wpływu wywieranego przez tektonikę solną na ewolucję BDD oraz mechanizm i czas inwersji tego basenu. Będziemy w stanie zbudować pomost pomiędzy procesami zachodzącymi w głębokiej skorupie ziemskiej napędzającymi rifting a ich przejawami w stylu strukturalnym wypełnienia osadowego basenu ryftowego.