

## **Geneza wstęg deformacyjnych w płaszczynie śląskiej (Polska pld.-wsch.)**

mgr inż. Piotr Strzelecki

### **Streszczenie**

Wstęgi deformacyjne to drobne struktury deformacyjne, które powstają w skałach ziarnistych. Posiadają postać wąskich, tabularnych stref oraz dostarczają istotnych informacji na temat mechanizmów i warunków deformacji kształtujących górną skorupę ziemską. Celem przeprowadzonych badań było określenie genezy wstęg deformacyjnych oraz odtworzenie warunków deformacji w południowo-wschodniej części płaszczyny śląskiej, w polskim segmencie Karpat zewnętrznych. Obszar prezentowanych badań obejmował centralne synklinorium karpackie gdzie rozpoznano wstęgi deformacyjne w piaskowcach oligoceńskich. Badania obejmowały prace terenowe, analizę strukturalną oraz badania mikroskopowe, w tym mikroskopię w świetle przechodzącym, katodoluminescencję i mikroskopię elektronową. Przeprowadzono również dodatkowe badania geochemiczne ukierunkowane na skład izotopowy cementów kalcytowych oraz mikrotomografie komputerową. Dane dotyczące wstęg deformacyjnych poddano technikom eksploracji danych w celu rozpoznania trendów oraz przeprowadzono analizy statystyczne.

Wyróżniono dwa kinematyczne typy wstęg deformacyjnych: wstęgi ze ścinania oraz wstęgi kompakcyjne. Pierwszy typ wstęg występuje lokalnie i jest związany z fałdowaniem fałdów drugiego rzędu. W przypadku wstęg kompakcyjnych stwierdzono, że ich występowanie ma zasięg regionalny oraz, że stanowią one większość wstęg deformacyjnych na obszarze badawczym. Wstęgi kompakcyjne to wstęgi deformacyjne, które przede wszystkim lokalizują nieelastyczne odkształcenia kompresyjne. Tworzą się prostopadle do głównego kierunku skracania. Naturalnie występujące wstęgi kompakcyjne do tej pory udokumentowano zaledwie w kilku lokalizacjach na świecie. Ich liczne występowanie na badanym obszarze umożliwiło zaproponowanie nowego modelu powstawania wstęg kompakcyjnych.

Wstęgi kompakcyjne zostały znalezione w oligoceńskiej sekwencji fliszowej warstw krośnieńskich dolnych, w obrębie piaskowców otryckich. Wstęgi kompakcyjne są prostopadłe do uławicenia. Występują w piaskowcach o uziarnieniu od drobno- do gruboziarnistym oraz umiarkowanym lub słabym wysortowaniu. Odległość między poszczególnymi wstęgami wynosi od 2 do 20 mm, a typowa grubość pojedynczej wstęgi wynosi poniżej 1 mm. Mikrostruktura wstęg deformacyjnych jest zróżnicowana i powstała w wyniku różnych mechanizmów, w tym kolapsu przestrzeni porowej prowadzącej do lepszego upakowania ziaren, dezagregacji, mikrofałdowanie oraz kataklazę ziaren.

Odtworzenie pierwotnej orientacji warstw wskazuje, że wstęgi kompakcyjne powstały przed fałdowaniem. Zarejestrowały one SW-NE kierunek skracania, który jest zgodny z późniejszym kierunkiem fałdowania. Wstęgi kompakcyjne powstały na początkowym etapie regionalnego fałdowania, które tu miało charakter fałdowania z wyboczenia. Początkowy etap tego typu fałdowania charakteryzuje się znacznym

horyzontalnym skróceniem warstw, które jest bezpośrednio odpowiedzialne za powstanie wstęg kompakcyjnych. Skrócenie to było spowodowane naprężeniem kompresyjnym w basenie śląskim, około 23-26 milionów lat temu. W tym czasie basen znajdował się na przedpolu postępującego frontu orogenicznego wynikającego z kolizji pomiędzy ALCAPĄ i platformą europejską.

Wyniki modelowania mechanicznego i przesłanki stratygraficzne sugerują, że wstęgi kompakcyjne powstały na niewielkich głębokościach pogrzebienia tj. poniżej 1 km nakładu, a szacowana granica plastyczności piaskowca otryckiego wynosiła od 10 do 20 MPa. W badanym fragmencie płaszczowiny śląskiej ta wielkość nakładu jest zbliżona do współcześnie obserwowanej miąższości stratygraficznej warstw występujących ponad badanymi piaskowcami otryckimi. Powstanie wstęg kompakcyjnych było możliwe dzięki sprzyjającym warunkom litologiczno-tektonicznym. Złożyły się na nie: umiarkowana porowatość (ok. 20%), słabe utwardzenie, nasyceniem wodą oraz tektoniczna kompresja. Wczesne powstanie wstęg deformacyjnych na badanym obszarze potwierdzają również badania diagenetyczne. Obecność węglowodorów i żył kalcytu w niektórych spękanych wstęgach deformacyjnych wskazuje, że mogły one odgrywać istotną rolę w transporcie płynów podczas dalszej ewolucji pasa fałdowego-nasuwczego Karpat zewnętrznych. Dodatkowo, mają one znaczenie w badaniach właściwości zbiornikowych skał, w których należy uwzględnić bliskości występowania wstęg kompakcyjnych w stosunku do lokalnych złóż ropy naftowej.

**Słowa kluczowe:** *odkształcenie, diagenеза, mikrostruktura, tektonika, pas fałdowo-nasuwczy, Karpaty zewnętrzne*