

Struktury fałdowe oraz sekwencja deformacji w utworach formacji andelskohorskiej (Góry Opawskie, Sudety Wschodnie)

Sylwia Strzyżewska-Konieczna*, Jerzy Żaba*

Badany obszar znajduje się w Górach Opawskich; leży w obrębie waryscyjskich eksternidów, na pograniczu z

internidami. Serie skalne reprezentujące obie strefy waryscyjskiego orogenu odsłaniają się w Sudetach Wschodnich jeśli się odsłaniają na powierzchni terenu.

Góry Opawskie leżą w strefie morawsko-śląskiej przebiegającej wzdłuż zachodniej, krawędziowej części bloku górnośląskiego. Blok górnośląski, łącznie z leżącym na

*Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec; jzaba@ultra.cto.us.edu.pl

południowym zachodzie blokiem morawskim, tworzą wspólnie znacznie większą jednostkę zwaną bruno-Vistulicum (określaną też jako blok morawsko-śląski). Obszar Gór Opawskich znajduje się w pobliżu walnej (skorupowej), południkowo przebiegającej strefy uskokuwej (morawsko-śląskiej), mającej prawdopodobnie charakter granicy pomiędzy terranami. Jej wielokrotna aktywność (szczególnie o charakterze transpresyjnym) wywarła duży wpływ na kształtowanie się budowy strukturalnej Gór Opawskich.

Formacja andelskohorska rozpoczyna na obszarze Sudetów Wschodnich rozwój sedimentacji o charakterze fliszowym. Jest reprezentowana przez metaiłowce i metamułowce wykształcone w formie fyllitów, z licznymi przeławiczeniami piaskowców. Lokalnie w formacji tej spotykane są też wkładki metazlepieńców (np. w kopalni „Dewon” w Jarnołtówku), zieleńców (w okolicach Pokrzywnej) oraz wapieni krystalicznych (na obszarze Czech). Utwory te zostały ukształtowane w warunkach niskich, a wyjątkowo średnich przedziałów facji zieleńcowej. Ich wiek jest problematyczny i od dawna dyskusyjny. Obecnie powszechnie przyjmuje się, iż formacja andelskohorska obejmuje utwory górnodewońsko-dolnokarbońskie (famen-turnej). Metasedymenty formacji andelskohorskiej zostały objęte co najmniej czterema deformacjami prowadzącymi do kształtowania się mezo- oraz makrostruktur fałdowych.

Deformacja pierwsza (D_1) spowodowała utworzenie się, na badanym obszarze, penetratywnej foliacji S_1 (o charakterze złupkowania) oraz, rzadko spotykanych, mezo-fałdów F_1 i struktur liniowych L_1 . Foliacja S_1 uległa późniejszym procesom fałdowym, szczególnie intensywnym podczas deformacji D_2 . Jest ona przeważnie równoległa lub subrównoległa do struktur sedimentacyjnych S_0 . Jej powierzchnie odznaczają się zmiennym przebiegiem; najczęściej wykazują kierunek WSW–ENE (są wtedy stromo nachylone ku NNW), rzadziej natomiast — SW–NE bądź sporadycznie: WNW–ESE, NW–SE, a nawet NNE–SSW.

Zarówno osie drobnych, wąskopromiennych (zazwyczaj izoklinalnych) mezofałdów F_1 , jak i najstarsze struktury liniowe L_1 (reprezentowane przeważnie przez gufraż lub zmarszczkowanie, a rzadziej lineację krystalizacyjną), uległy rotacji na skrzydłach późniejszych struktur fałdowych F_2 ; przyjmują one bardzo różną orientację: najczęściej mają kierunek NE–SW (zapadając stromo zarówno ku NE, jak i SW), rzadziej odznaczają się przebiegiem południkowym, NNW–SSE, NW–SE, a nawet WNW–ESE.

Deformacja druga (D_2) spowodowała powstanie — powszechnie spotykanych — mezo- oraz makro-fałdów ze zginania F_2 o osiach odznaczających się najczęściej przebiegiem WSW–ENE lub rzadziej SW–NE, a nawet SSW–NNE. Są one przeważnie nachylone pod średnimi kątami (zazwyczaj 35–40, rzadziej ich nachylenie dochodzi do 85) ku ENE, NE lub NNE. Struktury F_2 są zazwyczaj

reprezentowane przez drobne fałdy krenulacyjne oraz — przeważnie wergentne — formy średnio- oraz rzadziej szerokopromienne. Obecność makro-fałdów F_2 zaznacza się też w obrazie diagramów strukturalnych w postaci wyraźnych pasów foliacji S_1 . Fałdom F_2 powszechnie towarzyszą: gęsty — przeważnie osiowy — kliważ S_2 (często wykazujący charakter złupkowania) oraz struktury liniowe L_2 , o kierunku w przybliżeniu równoległym do osi mezofałdów F_2 (reprezentowane przez zmarszczkowanie i lineację intersekcyjną). Część struktur S_2 została wykształcona w formie złupkowania krenulacyjnego. Przebieg powierzchni kliważu S_2 ma najczęściej kierunek WNW–ESE (struktury te są wtedy przeważnie stromo nachylone ku NNE) bądź rzadziej WSW–ENE, a nawet W–E (wyjątkowo kliważ ten ma też inne kierunki). Powierzchnie kliważu S_2 często wykazują ślady niewielkich, translacyjnych przemieszczeń. Powoduje to, iż fałdy F_2 lokalnie ulegają stopniowej transformacji w fałdy ze ścięcia. Na diagramach strukturalnych punkty projekcyjne kliważu S_2 tworzą czasami niezbyt wyraźne pasy, świadczące o tym, iż foliacja ta uległa najprawdopodobniej późniejszym deformacjom (fałdowaniu).

Deformacja trzecia (D_3) jest reprezentowana przez średnio- lub szerokopromienne mezofałdy F_3 , których osie zalegają przeważnie poziomo lub są nachylone połogo (kąty od 0 do ok. 20°) ku NNW oraz rzadziej NW. Mezofałdom F_3 lokalnie towarzyszy kliważ S_3 oraz równoległa do ich osi, lineacja L_3 . Z analizy pasów foliacji S_2 (zaznaczających się na niektórych diagramach strukturalnych) wynika, iż hipotetyczne makro-fałdy F_3 mają przebieg NW–SE oraz nachylenie (pod średnimi kątami) ku NW.

Deformacja czwarta (D_4) jest reprezentowana przez sztywne, fleksuralne (szerokopromienne) mezofałdy F_4 oraz kliważ osiowy S_4 (lokalnie bywa on wykształcony jako kliważ sigmoidalny). Osie mezofałdów F_4 wykazują przebieg o kierunkach: WNW–ESE, oraz rzadziej NW–SE lub NNW–SSE. Zapadają one zazwyczaj połogo lub pod średnimi kątami ku: WNW, NW lub NNW (przeważnie są nachylone pod kątem 30–45°).

W metasedymentach formacji andelskohorskiej wyróżniono cztery generacje struktur fałdowych (F_1 – F_4), będących śladem czterech kolejno po sobie następujących deformacji (D_1 – D_4) zachodzących najprawdopodobniej w karbonie. Fałdy te tworzyły się w warunkach podatnych (F_1 – F_2), półpodatnych (F_3) oraz podatno-kruchych (F_4). Obecnie obserwowany styl strukturalny analizowanych metasedymentów ukształtował się, w głównej mierze, podczas deformacji D_2 w wyniku nacisków o kierunku NNW–SSE. Tworzeniu się struktur fałdowych czwartej generacji (F_4) towarzyszyły wyraźne przemieszczenia o charakterze inwersyjno-prawoprzesuwczym. Poszczególne generacje struktur fałdowych przeważnie różnią się morfologią oraz wykazują wyraźną, wzajemną superpozycję. Jednak niektóre formy fałdowe drugiej, a w szczególności trzeciej i czwartej generacji, są lokalnie koaksjalne, co znacznie utrudnia lub wręcz uniemożliwia ich wydzielenie.