

WYNIKI BADAŃ TEKTONICZNYCH

Marek JAROSIŃSKI

REKONESANSOWE PROFILOWANIE TEKTONICZNE RDZENIA WIERTNICZEGO

WSTĘP

Badany profil otworu obejmował odcinek głębokościowy 3402,0–5059,0 m. Badania strukturalne miały charakter rekonesansowy, tzn. że rdzeń wiertniczy nie został rozłożony do tych badań, a obserwacje przeprowadzono w skrzynkach wysuwanych, wprost na regałach magazynu rdzeni w Chmielniku, bez możliwości umycia rdzenia. Obserwacje makroskopowe przeprowadzono począwszy od spągowego odcinka karbonu w dół otworu, gdyż wyżej,

zgodnie z dokumentacją otworową, nie spodziewano się istotnych zaburzeń tektonicznych. Ze względu na małą liczbę struktur tektonicznych stwierdzonych w tym otworze, nie opisywano systematycznie interwałów rdzenia, a jedynie zaznaczano głębokości obserwowanych struktur tektonicznych. Ze względu na charakter rekonesansowy badań, głębokości na rdzeniu określano w przybliżeniu.

PROFIL STRUKTUR TEKTONICZNYCH

Małe upady warstw w otworze nie pozwoliły na określenie orientacji struktur względem kierunku zapadania warstw. Profil struktur obserwowanych przez autora został uzupełniony o cytaty z dokumentacji otworowej w przypadku, gdy w dokumentacji opisano struktury niezauważone przez autora. Obserwacje zebrano w tabeli 32, a schematyczny profil struktur tektonicznych przedstawiono na figurze 50.

W badanym interwale otworu Maciejowice IG 1 warstwy zalegają połośnie, tzn. ich upady strukturalne zmieniają się w zakresie 0–10°. Wyższe upady, do 20°, występują w obrębie piaskowców i mają najprawdopodobniej genezę sedymentacyjną.

Najbardziej znaczącymi strukturami tektonicznymi są cztery strefy uskoku. Ich części centralne o zasięgu pionowym od 0,3 do 2,0 m są wypełnione iłowcowym smarem tektonicznym z przemieszanymi zielonkawymi i czerwonymi iłowcami, wskazującymi na różny stopień utlenienia żelaza, prawdopodobnie spowodowany migracją płynów utleniających i redukcyjnych wzdłuż tych stref. W obrębie uskoku iłowce są zdeformowane, spękanne i zlustrowane. Największy zasięg pionowy (miąższość pozorną = 2 m) ma strefa uskoku występująca najniżej w profilu, przecinająca otwór na głęb. ok. 4374 m w formacji czarnońskiej. Dwie wyższe strefy uskoku, przecinające otwór na poziomie formacji zwolenkiej, mają miąższość pozorną 1 m.

Najmniejszą miąższość (0,3 m) ma strefa przecinająca otwór na głęb. ok. 3862 m w obrębie formacji modryńskiej. Tej strefie towarzyszą niskokątowe lustra tektoniczne o upadach w granicach 20–30°, wskazujące na kinematykę nasunięć. Analogiczne lustra tektoniczne, o upadach 30–50°, stwierdzono również kilkanaście metrów ponad strefą przecinającą otwór na głęb. ok. 4122 m oraz ponad najniższą strefą uskoku. Suma tych obserwacji sugeruje występowanie w obrębie dewonu rozproszonego poziomu odkłucia, z głównymi nasunięciami w obrębie serii klastycznych dewonu dolnego.

W interwale głęb. 3402–4751 m występuje kilkanaście połołych luster tektonicznych, niezwiązanych bezpośrednio ze strefami uskoku. Wliczając poślizgi na powierzchni pochyłonych ławic, mają one upady w granicach 10–40°, a na ich powierzchni występują rysy lub drobne prążki ślizgowe o kierunku zgodnym z upadem luster. Ich nasuwcy charakter jest taki sam jak luster towarzyszących uskoku. Cienie mineralizacji, wskazujące na nasunięcie, były obserwowane tylko na lustrze tektonicznym w spągu karbonu oraz na lustrze w obrębie wapieni koralowcowych franu. W pozostałych przypadkach kinematyka poślizgu została określona na podstawie, mniej pewnego, kryterium gładkości. Niskokątowe upady luster w różnych litologiach są charakterystyczne dla nasunięć. Brak rys skośnych do kierunku zapadania luster sugeruje, że są one efektem jednej fazy

Tabela 32

Profil struktur tektonicznych w otworze Maciejowice IG 1
Tectonic profile from the Maciejowice IG 1 borehole

Głębokość Depth [m]	Stratygrafia Stratigraphy	Struktury tektoniczne / Tectonic structures
3402	serpuchow / Serpukhonian formacja Terebina Terebin Formation	Warstwy położone połoego. Średniej wielkości płaskie, lustro tektoniczne o upadzie 35° z rysami ślizgowymi i cieniami mineralizacji i kryterium gładkości wskazującymi na kinematykę nasuwczą
3484	wizen / Visean formacja Huczwy Huczwa Formation	„Warstwy poziome. Średniej wielkości lustro tektoniczne o upadzie 40° z rysami ślizgowymi zgodnymi z zapadaniem lustra. Brak wskaźników kinematycznych” (wg dokumentacji otworu – Żelichowski i in., 1977)
3665	famen / Famennian „formacja”bychawska Bychawa formation	„Nieregularne żyłki kalcytowe ze śladami ropy” (Żelichowski i in., 1977)
3680	famen / Famennian „formacja”bychawska Bychawa formation	Wapień gruzłowy z licznymi stromymi, nierównymi powierzchniami z rozpuszczania pod ciśnieniem na styku gruzłów, świadczącymi o kompresji poziomej - nie tworzą regularnych szwów stylolitowych. Na powierzchni gruzłu występuje małe lustro tektoniczne z drobnymi rysami ślizgowymi (prążkami) w kierunku zapadania lustra z nieokreślonym zwrotem przemieszczenia
3820	fran / Frasnian formacja modryńska Modryń Formation	„Dwa nierówne spęknięcia zlustrowane o upadzie 50 i 60° z kroplami ropy” (Żelichowski i in., 1977)
3850	fran / Frasnian formacja modryńska Modryń Formation	Warstwy o upadzie 5–10°. Na dwóch powierzchniach warstw małe, nierówne lustra tektoniczne z drobnymi rysami ślizgowymi w kierunku zgodnym z kierunkiem zapadania warstw
3862	fran / Frasnian formacja modryńska Modryń Formation	Warstwy położone połoego. Strefa uskokowa o zasięgu pionowym 30 cm wypełniona zielonkawym i rdzawym ilastym smarem tektonicznym. W obrębie tej strefy średniej wielkości lustro tektoniczne o upadzie 50° z rysami w kierunku zapadania lustra o nieokreślonym zwrocie przemieszczenia. Poniżej strefy uskokowej występują dwa średniej wielkości lustra tektoniczne o upadzie 20–30° z rysami ślizgowymi w kierunku zapadania luster i kinematyce prawdopodobnie nasuwczej, określonej na podstawie kryterium gładkości
3900	fran / Frasnian formacja modryńska Modryń Formation	W obrębie warstwy iłowca o upadzie ok. 5°, duże lustro tektoniczne o upadzie 30°, równe, z rysami ślizgowymi i cieniami krystalizacji kalcytu wskazującymi na kinematykę nasuwczą
3970–76	dewon dolny Lower Devonian formacja zwoleńska Zwoleń Formation	Dwa średnie i dwa duże lustra tektoniczne o upadach w granicach 30–50°, równe i nierówne, z rysami ślizgowymi w kierunku zapadania luster wskazującymi na nasunięcie – na podstawie kryterium gładkości
3985	dewon dolny Lower Devonian formacja zwoleńska Zwoleń Formation	W obrębie białego piaskowca występuje strefa uskokowa o zasięgu pionowym 1 m wypełniona zlustrowanym iłowcem
4122	dewon dolny Lower Devonian formacja zwoleńska Zwoleń Formation	W obrębie heterolitu ilasto mułowcowego, równe lustro tektoniczne o upadzie 20° z rysami ślizgowymi w kierunku zapadania lustra
4164	dewon dolny Lower Devonian formacja zwoleńska Zwoleń Formation	W obrębie heterolitu j.w. płaskie lustro tektoniczne o upadzie 10° (może powierzchnia uławicenia). Rysy ślizgowe mają kierunek zgodny z kierunkiem zapadania lustra, bez określonego zwrotu przemieszczenia
4205	dewon dolny Lower Devonian formacja zwoleńska Zwoleń Formation	W obrębie heterolitu strefa uskokowa o zasięgu pionowym 1 m wypełniona zielonym i rdzawym iłowcem z licznymi powierzchniami zlustrowania. Poniżej, w obrębie aureoli dylatacyjnej uskoku, występują liczne drobne różnokierunkowe lustra tektoniczne strome i połoogie
4356	lochkow / Lochkovian formacja czarnolesska Czarnolas Formation	W obrębie heterolitu dwa drobne, równe lustra tektoniczne o upadzie 20° wzajemnie przeciwstawne. Rysy zgodne z kierunkiem zapadania luster, zgodnie z kryterium gładkości wskazują na kinematykę nasuwczą. Średniej wielkości, równe lustro tektoniczne o upadzie 45°, o rysach ślizgowych w kierunku zapadania lustra wskazujące na kinematykę nasuwczą zgodnie z kryterium gładkości
4374	lochkow / Lochkovian formacja czarnolesska Czarnolas Formation	W obrębie heterolitu strefa uskokowa o zasięgu pionowym ok. 2m, wypełniona szarozielonym iłowcem. Pod uskokiem liczne drobne lustra tektoniczne strome i połoogie, różnokierunkowe, z rysami ślizgowymi
4452	lochkow / Lochkovian formacja sycyńska Sycyna Formation	Warstwy o upadzie ok. 10°, o powierzchniach zlustrowanych z drobnymi rysami ślizgowymi w kierunku zapadania warstw. Średniej wielkości dwa, równe lustra tektoniczne o upadzie 30°, z rysami ślizgowymi w kierunku zapadania lustra, wskazującymi na kinematykę nasunięcia – zgodnie z kryterium gładkości. Poniżej warstwy przyjmują położenie poziome
4751	lochkow / Lochkovian formacja sycyńska Sycyna Formation	Warstwy leżą poziomo. Cztery drobne lustra tektoniczne o upadach w zakresie 10–45° z drobnymi rysami upadowymi i bez rys
4885	lochkow / Lochkovian formacja sycyńska Sycyna Formation	„Strome żyłki kalcytu” (Żelichowski i in., 1977)
5001,5– 5059,0	Sylur Silurian	Brak struktur tektonicznych KONIEC OTWORU

deformacji, prawdopodobnie obejmującej również powstanie stref uskokowych. Z odkształceniami w reżimie nasunięć wiązać można również kompaktację poziomą gruzłów wapienia pasiastego famenu.

W dolnym interwale otworu o długości ok. 600 m, w którym warstwy leżą poziomo, występuje tylko kilka drobnych zlustrowań, co świadczy o tym, że deformacja ma charakter naskórkowy, a główny poziom odkłucia może znajdować się w stropie formacji sycyńskiej, w której strefa uskokowa ma największą miąższość. Profil struktur tektonicznych wskazuje na dominację deformacji nasuwczych jednej fazy tektonicznej o charakterze naskórkowym. Jest to najprawdopodobniej faza kompresyjnej inwersji basenu lubelskiego stwierdzona również na podstawie analizy profili sejsmicznych (Tomaszczyk, Jarosiński, 2017; Kufrasa i in., 2019). W peryferyjnej strefie basenu, włącznie z otworem Maciejowice IG 1, deformacje są mało intensywne w porównaniu z deformacjami centralnej części basenu.

Uwzględniając rekonesansowy charakter tych analiz, można zauważyć brak seryjnych spękań ciosowych i zespołów żył mineralnych. Opisane spękania mają charakter ścięć, a ich powierzchnie są zazwyczaj zlustrowane. Deficyt spękań i żył ekstensyjnych można wiązać z niskim stopniem dojrzałości materii organicznej i wynikającym z tego braku istotnego nadciśnienia porowego. Również mały udział iłów w profilu nie sprzyja budowie nadciśnienia. Brak pionowych spękań i niskie ciśnienie porowe nie sprzyjały migracji solanki i mineralizacji.

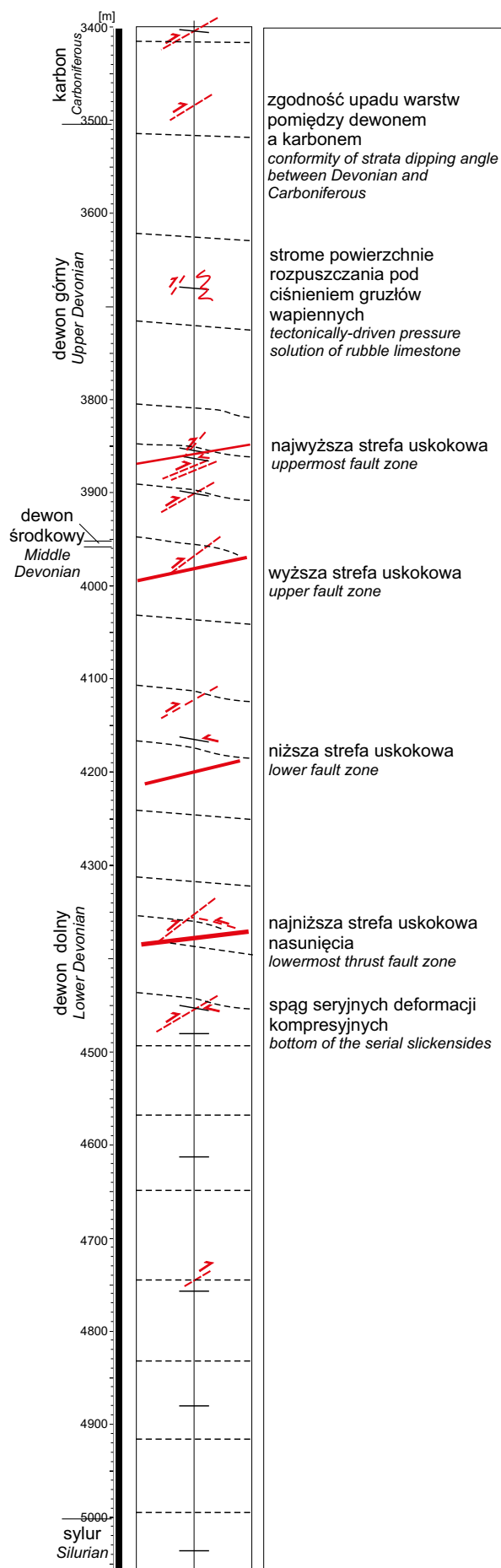


Fig. 50. Profil struktur tektonicznych otworu Maciejowice IG 1 z zaznaczonymi upadami warstw (czarne przerywane linie), strefami uskokowymi (grube czerwone linie) oraz z lustrami tektonicznymi (cienkie czerwone linie) ze zinterpretowanym zwrotem (czerwone strzałki)

Profile of tectonic structures from Maciejowice IG 1 borehole with indicated: dipping of bedding surfaces (dashed black lines), fault zones (solid red lines) and slickensides (thin red lines) with sense of tectonic motion (red arrows)