

NAJWAŻNIEJSZE WYNIKI BADAŃ OTWORU WIERTNICZEGO SŁAWA IG 1

Otwór wiertniczy Sława IG 1 odwiercono na terenie powiatu wschowskiego (obecnie województwo lubuskie) do głęb. 2273,0 m i zakończono w utworach czerwonego spągowca permu dolnego. Podstawowe cele otworu były następujące:

- wyjaśnienie możliwości przedłużenia się ku NW lubińsko-głogowskiego złoża rud miedzi,
- ustalenie głębokości zalegania cechsztyńskiej serii rudnej,
- określenie przydatności przemysłowej serii miedzionośnej,
- poznanie stopnia zawodnienia przewiercanych utworów,
- wyjaśnienie możliwości akumulacji bituminów w obrębie węglanowych utworów cechsztynu i piaskowcowo-zlepieńcowatych czerwonego spągowca,
- zbadanie perspektyw występowania soli kamiennej i soli potasowych.

DDo głęb. 494,7 m pobrano tylko jeden odcinek rdzenia (415,0–427,7 m). Poniżej wiercenie było w pełni rdzeniowane. W otworze wykonano szereg badań geofizyki wiertniczej w interwale głęb. od 57,0 do 2255,0 m.

Ze względu na ważne zagadnienia złożowe badania w otworze wiertniczym Sława IG 1 były skupione przede wszystkim na utworach permu.

Wiercenie zakończono w utworach permskich: pod utworami cechsztynu występuje tu biały spągowiec, czerwony spągowiec górny, o miąższości ponad 280 m, oraz nieprzewiercone skały wulkaniczne czerwonego spągowca dolnego. W profilu czerwonego spągowca przeprowadzono szczegółowe badania sedimentologiczne, które umożliwiły interpretację środowisk sedimentacji oraz wydzielenie cykli sedimentacyjnych i sekwencji depozycyjnych (oznaczonych literami od A do T) powiązanych ze zmianami klimatycznymi w permie. Profil ten upoważnia do postawienia hipotezy o aktywnym, rozległym systemie aluwialnym wkraczającym w obręb osadów eolicznych. Na bazie badań sedimentologicznych skonstruowano krzywe zmian paleoklimatu odzwierciedlające jego długookresowe fluktuacje,

które można uporządkować w szereg cykli określanych terminem megacykle klimatyczno-sedymenacyjne. Profil utworów czerwonego spągowca w otworze Sława IG 1 można traktować jako reper do dalszych analiz rozwoju pokrywy osadowej czerwonego spągowca górnego w basenie śląskim.

W otworze Sława IG 1 stwierdzono dość znaczną miąższość utworów cechsztynu (558,5 m) i jego w miarę kompletny profil stratygraficzny, zredukowany tylko od góry, do subcyklotemu PZ4a włącznie. Profil cechsztynu nie jest zaburzony tektonicznie i jest zbudowany z trzech cyklotemów węglanowo-ewaporatowych: PZ1, PZ2, PZ3, oraz cyklotemu terygeniczo-ewaporatowego PZ4, podzielonego w tym rejonie na subcyklotem PZ4a i stropową serię terygeniczną PZt. Utwory cechsztynu leżą bezpośrednio na skałach czerwonego spągowca górnego. Dobrze przerzedniowany odcinek graniczny między utworami cechsztynu i czerwonego spągowca górnego ujawnił obecność transgresywnych utworów najniższego cechsztynu w postaci 4-metrowej miąższości homogenicznych piaskowców kwarcowych, będących produktem rozmycia eolianitów czerwonego spągowca górnego przez transgredujące morze. Jest to odpowiednik zlepieńca podstawowego w facji piaszczystej. Powyżej występuje szeroko rozprzestrzeniony charakterystyczny łupek miedzionośny (T1) o przeciętnej miąższości 29 cm, przykryty cienkimi osadami węglanowymi wapienia cechsztyńskiego (Ca1). Pełne rdzeniowanie utworów cechsztynu umożliwiło wykonanie badań sedimentologicznych i odtworzenie środowisk sedimentacji w basenie tego obszaru.

Utwory cechsztynu przykrywają utwory triasu o miąższości 1101,0 m (reprezentujące trias dolny, środkowy i górny) i kończą się w stropie na utworach ilastych kajpru środkowego. W dolnej części pstrego piaskowca środkowego wyróżniono nieformalną formację węglanowo-klastyczną. Na głęb. 950,0–971,8 m formacja ta jest wykształcona w postaci ilowców, wapieni organodetrytycznych z glaukonitem oraz podrzędnie piaskowców. Obecność silnych dodatnich anomalii na krzywej naturalnego promieniowania

gamma wskazuje, że utwory te są wzbogacone w uran. Na przekroju sejsmicznym zamieszczonym w pracy, w obrębie pstręgo piaskowca dolnego zinterpretowano kliniformy o nachyleniu z południa na północ, odpowiadającemu głównemu kierunkowi transportu osadów lądowych w kierunku płytkiego zbiornika morskiego. Sugeruje to możliwość występowania w obrębie formacji bałtyckiej profilu otworu Sława IG 1 cyklotemów odzwierciedlających progradację środowisk płytszych w głąb zbiornika (?delty). Wstępna analiza danych geologicznych (karotaże i archiwalny opis rdzeni) pozwoliła na wyróżnienie trzech kompleksów skalnych o charakterze cyklotemów w obrębie formacji bałtyckiej. Rząd wielkości tych cyklotemów odpowiada skali miąższości sukcesji rozpoznanych kliniformów, które na przekroju mają bardzo dużą wysokość ok. 200 m. Interpretacja systemu depozycyjnego formacji bałtyckiej z otworu Sława IG 1 oraz genezy form rozpoznanych na przekroju sejsmicznym wymagają dalszych szczegółowych badań. Położenie paleogeograficzne otworu w brzeżnej strefie płytkiego zbiornika morskiego sugeruje jednak możliwość występowania systemu deltowego.

Podobnie jak na całym obszarze południowo-zachodniej części monokliny przedsudeckiej w profilu otworu Sława IG 1 brak utworów jury i kredy, które zostały usunięte wskutek inwersji tektonicznej zachodzącej u schyłku późnej kredy i we wczesnym paleogenu. W związku z tym na utworach kajpru środkowego leżą bezpośrednio paleogenu osady transgresywne formacji leszczyńskiej oligocenu górnego o miąższości 66,0 m. Sukcesja neogenu ma miąższość 249,0 m i jest reprezentowana przez mioceńskie formacje: rawicką, ścinawską, pawłowicką i poznańską. Formacja ścinawska zawiera pokłady węgla, w tym miąższy II łużycki pokład węgla brunatnego. Kolejne pokłady węgla występują w formacji pawłowickiej (niegruby IIA pokład lubiński) oraz w formacji poznańskiej w jej części przyspągowej (I środkowopolski pokład węgla brunatnego).

Utwory czwartorzędu mają miąższość 57,0 m. Są to piaski, żwiry oraz gliny lodowcowe.

Badania mikroskopowe wykonane pod kątem występowania mineralizacji przeprowadzono w utworach serii miedzionośnej, obejmującej biały spągowiec, łupkę miedzionośną i wapień cechsztyński. W wyniku obserwacji mikroskopowych w świetle odbitym w serii miedzionośnej otworu Sława IG 1 zidentyfikowano następujący zespół minerałów kruszcowych: chalkopiryt (CuFeS_2), bornit (Cu_5FeS_4), chalkozyn (Cu_2S), sfaleryt (ZnS), galena (PbS) oraz piryt (FeS_2). Na podstawie wyników badań chemicznych próbek serii miedzionośnej z otworu Sława IG 1 stwierdzono, że mineralizacja miedziowa koncentruje się w górnej części białego spągowca i w dolnej części łupki miedzionośnej, w interwale rudnym występującym na głąb. 1960,89–1961,34 (o miąższości 0,45 m), zawierającym próbki o minimalnej zawartości 0,5% Cu. W interwale tym zawartość miedzi zmienia się w granicach od 0,60 do 7,27%, a zawartość srebra od 43 do 652 ppm. Interwał rudny charakteryzuje średnia zawartość 1,92% Cu i 161 ppm Ag oraz ekwiwalentna zawartość miedzi w wysokości 37,46 kg/m² Cu_e. Pozostałe utwory serii

kruszczońskiej cechują niskie koncentracje miedzi i srebra. Jedynie w piaskowcach poniżej interwału rudnego spotyka się próbki o podwyższonej zawartości tych metali, maksymalnie do 0,46% Cu i 163 ppm Ag.

W badanych utworach, obok miedzi i srebra, w znacznych ilościach występują także ołów i cynk. Zawartości złota i platynowców w białym spągowcu i łupku miedzionośnym są znikome. W profilu czerwonego spągowca poniżej dolnej granicy białego spągowca zawartości metali, w tym srebra, złota, platyny i palladu, są na ogół niskie.

Wykonano analizę petrograficzną materii organicznej rozproszonej w próbce reprezentującej osady łupki miedzionośnej z głąb. 1960,9 m. Charakteryzuje się ona bogatą mineralizacją siarczkową reprezentowaną najczęściej przez skupienia framboidalnego pirytu oraz inne minerały kruszcowe. Na związek materii organicznej z mineralizacją wskazuje współwystępowanie (parageneza) alginitziarna mineralne oraz obecność bituminitu otaczającego minerały kruszcowe.

Dojrzałość termiczna materii organicznej, określona przez pomiar zdolności odbicia światła autogenicznego wityrytu, odpowiada głównej fazie generacji ciekłych węglowodorów (okno ropne). Średnia wartość refleksyjna wynosi 0,64% R_o , a zakres pomiarów zmienia się w obrębie próbki w granicach 0,54–0,75% R_o . Dane te wskazują na maksymalne paleotemperature diagenety osadu rzędu 70–80°C.

Próbki łupki miedzionośnej pobrane z otworu Sława IG 1 charakteryzują się wysoką zawartością materii organicznej (TOC 3,82–16,09% wag.) oraz wykazują bardzo wysoki lub doskonały potencjał węglowodorowy. Materia organiczna znajduje się w fazie generacyjnej okna ropnego (T_{max} 437–441; 0,7–0,78% $V R_o$ cal.). Warte uwagi jest duża zmienność pionowa całkowitej zawartości materii organicznej (TOC) w obrębie interpretowanego interwału. Zmienność TOC wykazuje trend wzrostowy w kierunku spągu i może świadczyć o znacznym zróżnicowaniu warunków fizykochemicznych środowiska sedimentacyjnego łupki miedzionośnej. W badanych próbach zdecydowanie dominuje sapropelowy, ropotwórczy kerogen typu II składający się z macerałów grupy liptynit.

Badania petrograficzne skał czerwonego spągowca wskazują, że w profilu dominują piaskowce, rzadziej występują zlepieńce, mułowce i ilowce. Zlepieńce mają charakter polimiktyczny. Materiał frakcji psefitowej jest pochodzenia wulkanicznego i osadowego, rzadziej plutonicznego lub metamorficznego. W piaskowcach wśród litoklastów dominują okruchy pochodzenia osadowego. Z analizy obserwowanych efektów procesów posedymentacyjnych wynika, że zachodziły one w dwóch głównych etapach: w eo- i mezodiagenecie. Do najwcześniejszych przemian można zaliczyć tworzenie obwódek ilastych i ilasto-żelazystych na ziarnach detrytycznych, początek kompaktacji mechanicznej oraz wczesnej cementacji. W czasie mezodiagenety doszło do wzrostu kompaktacji mechanicznej, nastąpiła główna faza przeobrażania i rozpuszczania ziaren skaleni i litoklastów oraz rozwinęły się kolejne etapy cementacji węglanowej, siarczanowej i kwarcowej.

Opróbowane poziomy czerwonego spągowca i celesztynu wskazują na brak właściwości zbiornikowych skał w bezpośrednim sąsiedztwie otworu wiertniczego Sława IG 1.

Badania hydrogeologiczne poziomu wodonośnego pstręgo piaskowca i wapienia muszlowego wykazały, że panują tu warunki niekorzystne do wykorzystania wód mineralnych w lecznictwie. Wody występujące w utworach pstręgo piaskowca charakteryzują się mineralizacją przekraczającą 180 g/dm^3 , co nie pozwala na ich zastosowanie do celów balneologicznych. W utworach wapienia muszlowego nie stwierdzono przyływu lub dopływu wody są śladowe.

Dokonana analiza warunków hydrogeologicznych, również na podstawie wyników badań geofizyki otworowej,

wskazuje na negatywną ocenę możliwości uzyskania wód mineralnych czy termalnych z użytkowego punktu widzenia.

W otworze wykonano szereg otworowych pomiarów geofizycznych. Jednak ze względu na ich ograniczony zakres, a przede wszystkim niski standard pomiarów uwarunkowany bardzo ograniczonymi możliwościami metodyczno-technicznymi lat 70. ubiegłego wieku, uzyskane wyniki oraz parametry mają charakter przybliżony. W analizach związanych np. z pozyskiwaniem energii geotermalnej, hydrogeologii, analizach sekwestracji CO_2 czy w modelowniach wyników powierzchniowych badań geofizycznych, takich jak badania sejsmiczne czy grawimetryczne, powinny być one wykorzystane w ograniczonym stopniu i z dużą ostrożnością.