

WSTĘP

Adam KOZŁOWSKI

PODSTAWOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE OTWORU SUCHA BESKIDZKA IG 1

Projekt i dokumentacja otworu nosi nazwę Sucha IG 1 (Ślęzka, 1976) jednak w Centralnym Archiwum Geologicznym oraz w Centralnej Bazie Danych Geologicznych należy go szukać pod nazwą Sucha Beskidzka IG 1. Być może jest to błąd kronikarski wynikający z tego, że miejscowość Sucha w 1965 r. zyskała nową nazwę Sucha Beskidzka. Niespełna dekadę później złożono projekt wiercenia przywołujący jednak dawną nazwę miejscowości. Chcąc uniknąć dodatkowego zamieszania w niniejszym tekście jest stosowana nazwa Sucha Beskidzka IG 1.

Zgodnie z dostępnymi danymi otworowymi (rdzenie, próbki okruchowe, analizy mikropaleontologiczne, geofizyka otworowa) i najnowszymi interpretacjami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu, otwór Sucha Beskidzka IG 1 przewiercił utwory skalne zaliczane do polskich Karpat zewnętrznych, reprezentowanych przez serie osadowe jednostek magurskiej i śląskiej, allochtoniczne utwory typu molasowego, zawierające między innymi brekcje poligenetyczne z elementami serii osadowych jednostek śląskiej i podśląskiej polskich Karpat zewnętrznych oraz serie skalne podścielające orogen karpacki: miocen autochtoniczny zapadliska przedkarpackiego i mezozoiczno-paleozoiczne utwory platformowe bloku górnośląskiego. Miąższość utworów zalicza-

nych do fliszu karpackiego osiąga 2051,1 m, miocenu allochtonicznego 311,5 m, miocenu autochtonicznego 778,5 m. Stwierdzona miąższość mezozoiczno-paleozoicznych utworów podłoża platformowego wynosi 705 m.

Na podstawie danych zawartych w dokumentacji otworowej oraz ich reinterpretacji, a także wyników późniejszych badań na materiale pobranym z rdzeni uzyskanych w czasie wiercenia otworu Sucha Beskidzka IG 1 oraz badań własnych autorów wykonanych na potrzeby tego opracowania, dokonano zestawienia danych litologicznych, stratygraficznych, sedimentologicznych, mineralogicznych i petrologicznych wraz z ich interpretacją genetyczną w świetle systemów i procesów depozycyjnych oraz ewolucji basenów sedimentacyjnych. Wykorzystano przy tym wyniki prac o zasięgu regionalnym dotyczących rejonu Karpat zewnętrznych wraz z ich podłożem (Moryc, 2005, 2014; Oszczytko, 1996, 2006; Nawrocki i in., 2024), oraz klasycznej, jak i najnowszej literatury dotyczącej głębokomorskich systemów i procesów depozycyjnych (m.in. Reading, Richards, 1994; Catuneanu, 2006; Haughton i in., 2009; Prélat i in., 2009; Talling i in., 2012; Terlaky i in., 2016; Spychala i in., 2017a; Piazza, Tinterri, 2020; Łapcik, Baas, 2024).

Adam KOZŁOWSKI, Aleksander GAŚIENICA

REGIONALNE TŁO GEOLOGICZNE

Otwór badawczy Sucha Beskidzka IG 1 dokumentuje utwory dwóch jednostek strukturalno-tektonicznych pierwszego rzędu. Są to: pasmo fałdowo-nasuwcze obejmujące Karpaty zewnętrzne wraz z utworami zapadliska przedkarpackiego oraz paleozoiczno-mezozoiczna pokrywa krystalicznego podłoża platformy zachodnioeuropejskiej (fig. 1) Najstarsze utwory występujące w rejonie wiercenia Sucha Beskidzka IG 1 (nienawiercone) należą do podłoża Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW), które stanowi skonsolidowany w neoproterozoiku blok górnośląski, będący częścią, ukształtowanego w czasie orogenezy kadomskiej, terranu Brunowistulii (Żelaźniewicz i in., 2011). Skały neoproterozoiczne budujące to podłoże obejmują zróżnicowane litologicznie kompleksy krystaliczne: metasedymenty (łupki serycytowe, łupki grafi-

towe, metagrauwaki), gnejsy i migmatyty, a także granitoidy kadomskie intrudowane w późnym neoproterozoiku (Dudek, 1980; Moczyłowska, 1997; Unrug i in., 1999; Leichmann, Höck, 2001; Belka i in., 2002; Nawrocki in., 2004; Żelaźniewicz i in., 2009; Nawrocki i in., 2021). Jednostki te reprezentują głęboko zmetamorfizowane fragmenty kadomskiego skorupowego fundamentu Brunowistulii, obecnie wyniesione m.in. w masywie metamorficznym Bielska-Białej, położonym kilka kilometrów na zachód od miejsca lokalizacji otworu Sucha Beskidzka IG 1 (Aleksandrowski, Buła 2017).

Na utworach neoproterozoicznego podłoża zalega paleozoiczna pokrywa osadowa, wykształcona w postaci klastyczno-węglanowych utworów dewonu (Narkiewicz, 2005) i karbonu (Kotas, 1995). Jednostki te tworzą serię osadową

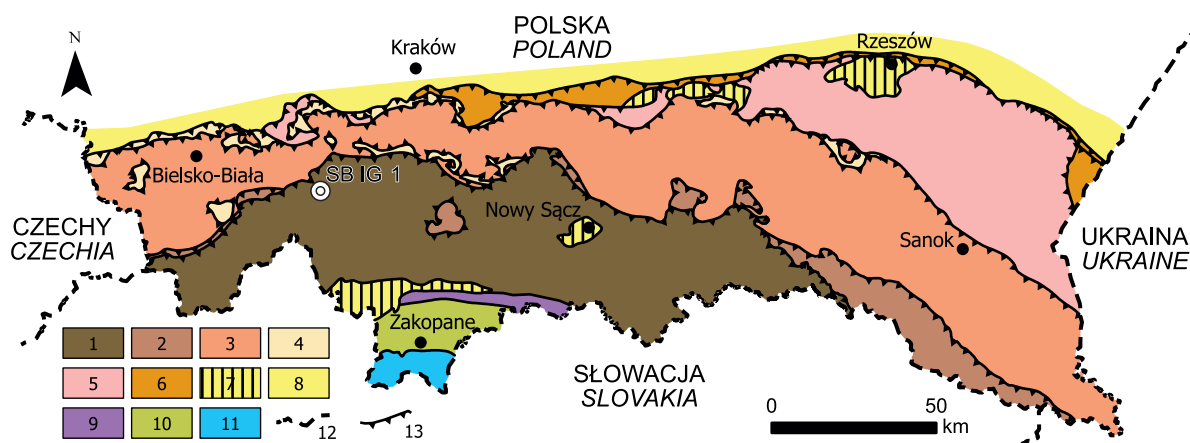


Fig. 1. Lokalizacja otworu Sucha Beskidzka IG 1 na tle jednostek geologicznych Karpat

1 – jednostka magurska, 2 – jednostka dukielska, 3 – jednostka śląska, 4 – jednostka podśląska, 5 – jednostka skolska, 6 – jednostka zgłobicka, 7 – miocen transgresywny, 8 – zapadlisko przedkarpackie, 9 – pieniński pas skałkowy, 10 – basen podhalański, 11 – masyw tatrzański, 12 – granice państw, 13 – nasunięcia (wg Oszczytko, 2006)

Location of Sucha Beskidzka IG 1 borehole in relation to geological units of the Carpathian Mts.

1 – Magura unit, 2 – Dukla unit, 3 – Silesian unit, 4 – Sub-Silesian unit, 5 – Skole unit, 6 – Zgłobicka unit, 7 – transgressive Miocene, 8 – Carpathian Foredeep, 9 – Pieniny Klippen Belt, 10 – Podhale Basin, 11 – Tatra Massif, 12 – state borders, 13 – thrust faults (after Oszczytko, 2006)

GZW, rozwiniętą we wschodniej części morawsko-śląskiego basenu sedymentacyjnego, z depozycją związaną z orogenezą waryscyjską. Na tej serii miejscami zachowały się niezgodnie zalegające, relatywnie niewielkiej miąższości utwory triasu, które w otworze Sucha Beskidzka IG 1 zostały przewiercone i są dobrze udokumentowane.

Utworów jury w profilu Sucha Beskidzka IG 1 nie stwierdzono. Utwory te nie zachowały się, choć lokalnie w regionie mogą występować izolowane płyty platformowych wapieni jurajskich. Ich brak w otworze wynika ze zróżnicowanej erozji przedkredowej oraz nieciągłego charakteru pokrywy mezozoicznej na bloku górnośląskim.

Rozwój Karpat zewnętrznych jest nierozdzielnie związany z ewolucją basenów sedymentacyjnych zlokalizowanych na północnych krańcach oceanu Tetydy, w których od późnej jury aż po oligocen, a miejscami nawet dolny miocen, trwała długotrwała, głębokowodna sedymentacja fliszowa (Oszczytko, 2006). Litologicznym zapisem tej historii są rozległe sekwencje turbidytowe fliszu karpackiego, stanowiące zasadniczy materiał wypełniający poszczególne baseny (Żytko i in., 1989; Oszczytko, 2004, 2006; Ślącza i in., 2006). W profilu otworu Sucha Beskidzka IG 1 udokumentowano fliszowe utwory wieku od późnej kredy do oligocenu.

W obrębie Karpat zewnętrznych wyróżnia się kilka paleobasenów, lecz kluczowe dla rekonstrukcji budowy geologicznej rejonu Suchoj Beskidzkiej są dwa z nich: basen śląski oraz basen magurski.

Basen śląski jest najstarszym i jednym z najdłużej funkcjonujących basenów Karpat zewnętrznych. Jego rozwój rozpoczął się w późnej jurze, wraz z ekstensją północnej Tetydy (Książkiewicz, 1972; Oszczytko, 2004). W kredzie basen ten osiągnął maksymalną szerokość, co znajduje odzwierciedlenie w grubych sekwencjach piaskowcowo-mułowcowych warstw godulskich, istebniańskich i krośnieńskich. Proces jego zamykania rozpoczął się w późnym eocenie i trwał do

wczesnego miocenu, prowadząc do stopniowego skracania, fałdowania i progresywnego zluszczenia jednostki śląskiej (Ślącza i in., 2006; Gągała i in., 2012), zakończonego nasunięciem płaszczowiny śląskiej ku północy.

Basen magurski, położony na południe od basenu śląskiego, powstał w późnej kredzie, a swój największy rozwój osiągnął w paleocenie i eocenie. Sedymentacja w jego obrębie przebiegała w różnych środowiskach, różniących się głębokością, dynamiką transportu i charakterem dopływu materiału. Zróżnicowanie to znajduje dziś odzwierciedlenie w podziale płaszczowiny magurskiej na strefy facjalne: Siar (facja marginalna), Ropianki, Bystrzyca oraz Raćy, odpowiadającej najgłębszej części tego paleobasenu. Zamykanie basenu magurskiego rozpoczęło się później niż w przypadku basenu śląskiego – dopiero w późnym eocenie, natomiast maksymalne skrócenie związane z nasuwaniem się płaszczowiny magurskiej przypada na oligocen–wczesny miocen, lokalnie nawet środkowy miocen.

W miarę postępu kolizji mikropląt Alcapa i Tisza–Dacia z płytą północnoeuropejską (Książkiewicz, 1972; Oszczytko, Tomasz 1985; Csontos i in., 1992; Royden, 1998; Fodor i in., 1999), sekwencje fliszowe były diachronicznie fałdowane i nasuwane od późnego eocenu do środkowego miocenu (Oszczytko, 2006; Ślącza i in., 2006; Nemčok i in., 2006; Gągała i in., 2012; Krzywiec i in., 2014). W tym czasie doszło do ostatecznego zamknięcia głównych paleobasenów sedymentacyjnych – śląskiego i magurskiego oraz uformowania rozległego systemu płaszczowin Karpat zewnętrznych. Równocześnie rozwijała się sieć uskoków przesuwczych o kierunkach NNW–SSE i NE–SW, skośnych względem regionalnych kierunków nasunięć, interpretowanych jako element sprzężonego systemu skracania i rotacji płytowych segmentów orogenu (Książkiewicz, 1974a, b; Aleksandrowski, 1989; Mastella, Szykaruk, 1998).

Procesy te zakończyły się powstaniem obecnej architektury tektonicznej Karpat zewnętrznych, z wyraźnie uformo-

wanymi i ku północy nasuniętymi płaszczowinami magurską i śląską. Najnowsze analizy geomechaniczne wskazują, że niektóre struktury, szczególnie w obrębie płaszczowiny śląskiej, wykazują cechy cienkonaskórkowej, kompresyjnej reaktywacji w warunkach współczesnych, będącej efektem ograniczonego, ale nadal aktywnego pola naprężeń tektonicznych (Jarosiński i in., 2024).

W profilu otworu wiertniczego Sucha Beskidzka IG 1 osady fliszowe reprezentują zarówno północny skraj płaszczowiny magurskiej (strefę facjalną Siar), jak i jednostkę śląską. Obecność obu tych systemów tektonicznych w jednym przekroju umożliwia uchwycenie diachroniczności deformacji oraz śledzenie relacji między paleobasenami sedimentacyjnymi a późniejszą strukturą płaszczowinową regionu.

W miocenie, równoległe do zaawansowanych etapów zamknięcia basenu fliszowego i narastania systemu płaszczowin Karpat zewnętrznych, na północnym przedpola rozwijającego się orogenu utworzyło się rozległe zapadlisko przedgórskie – zapadlisko przedkarpackie (Oszczypko, 2006). Był to basen molasowy rozciągający się wzdłuż całego przedpola Karpat, który na zachodzie łączył się z alpejskim basenem molasowym, natomiast na wschodzie kontynuował się w przedgórskim basenie Bałkanidów.

Subsydencja zapadliska miała charakter intensywny i nierównomierny, kontrolowany zarówno przez elastyczność skorupy uginającej się pod ciężarem narastającego orogenu, jak i przez ciągłą dostawę materiału klastycznego z erodujących płaszczowin. W efekcie powstała różnorodna sekwencja sili-koklastyczna, która w profilu Sucha Beskidzka IG 1 jest reprezentowana przez miocen autochtoniczny o łącznej miąższości

778,5 m (2366,5–3145,0 m). W jego obrębie wyróżnia się kolejno: formację z Suchej, formację ze Stryszawy (z ogniwami ze Stachorówki i z Bielska), formację z Jachówki, a następnie niższe partie formacji z Dębowca i ze Skawiny (Ślącza, 1977; Moryc, 1989, 2005). Jednostki te dokumentują przejście od proksymalnych środowisk kontynentalnych (stożki aluwialne, osady spływów rumoszowych) ku facjom deltowym, lagunowym i wreszcie w pełni morskim facjom badenu dolnego, co odzwierciedla stopniową transgresję morza miocenijskiego na północ (Moryc, 1989, 2005; Garecka i in., 1996; Laskowicz, 1997).

Bezpośrednio nad sukcesją autochtoniczną w otworze Sucha Beskidzka IG 1 zalega miocen allochtoniczny o miąższości 311,5 m (2055,0–2366,5 m), zbudowany z powtórzonych i silnie zdeformowanych pakietów formacji z Dębowca i ze Skawiny. Utwory te zostały oderwane od swego pierwotnego podłoża i przemieszczone ku północy jako oderwane płyty molasowe towarzyszące nasuwającym się karpackim płaszczowinom (Wdowiarz, 1976; Oszczypko, Tomasz 1985; Oszczypko 2006). W rdzeniu obserwuje się charakterystyczne struktury deformacyjne, takie jak strefy ścięć, zatarte i zaburzone warstwowania, spękania i soczewkowe przełamienia, świadczące o rotacji i wtórnym transporcie osadów. Kompleks ten należy do typowego „miocenu allochtonicznego” strefy przedkarpackiej i stanowi zapis intensywnej aktywności frontu nasuwczego w oligocenie–wczesnym miocenie.

Najmłodszy zapis geologiczny regionu stanowią osady czwartorzędowe. Są to piaski i żwiry budujące terasy rzeczne Skawy i jej dopływów, powstałe w zmiennych warunkach klimatycznych od plejstocenu do holocenu.

Adam KOZŁOWSKI, Mateusz MOROZ

LOKALIZACJA OTWORU WIERTNICZEGO, PARAMETRY TECHNICZNE I WYKONANE BADANIA

Projekt badań geologicznych obejmujący otwór badawczo-parametryczny Sucha Beskidzka IG 1 w miejscowości Sucha Beskidzka sporządzony został w marcu 1974 r., w Oddziale Karpackim Instytutu Geologicznego przez dr. hab. A. Ślącza w konsultacji z doc. dr K. Żytka. Projekt otworu Sucha Beskidzka IG 1 stanowił element Aneksu III do „Projektu badań geologicznych dla otworów badawczo-parametrycznych na linii Kraków–Nowy Targ”.

Nadzór geologiczny nad otworem pełnił A. Ślącza, będąc jednocześnie odpowiedzialnym za ustalenie profilu stratygraficznego na podstawie analizy geologicznej. W okresie 1.03–30.05.1975 r. nadzór nad wierceniem pełnił S. Gucik.

Cele wiercenia:

- wyjaśnienie południowego zasięgu utworów karbonu produktywnego stwierdzonego w otworze Potrójna IG 1;
- stwierdzenie czy utwory karbonu górnego są nasycone gazem ziemnym;
- wyjaśnienie rozwoju utworów miocenu na zachód od dyslokacji Skawy i rozpoznanie możliwości nagromadzenia węglowodorów w tych utworach;

- poznanie litologiczno-facjalnego rozwoju, warunków kolektorskich i możliwości nagromadzenia węglowodorów w obrębie planowanych do przewiercania utworów jednostek: magurskiej i śląskiej;
- wyjaśnienie stylu wglębnej budowy geologicznej i tektoniki obszaru.

Lokalizacja otworu wiertniczego

Otwór wiertniczy Sucha Beskidzka IG 1 jest zlokalizowany w zachodniej części miejscowości Sucha Beskidzka w województwie małopolskim (fig. 2). Według informacji z Centralnej Bazy Danych Geologicznych, otwór posadowiono w dolinie potoku Stryszawka na wysokości 357,50 m n.p.m., współrzędne szerokości i długości geograficznej wynoszą odpowiednio: 49°44'06,83"N i 19°33'17,67"E, a topograficzne (PL-1992): X – 207 687,26, Y – 539 974,55. Dane te różnią się od zawartych w dokumentacji wynikowej otworu, gdzie współrzędne geograficzne wynoszą 49°44'10"N i 19°30'32"E na wysokości 360 m n.p.m.

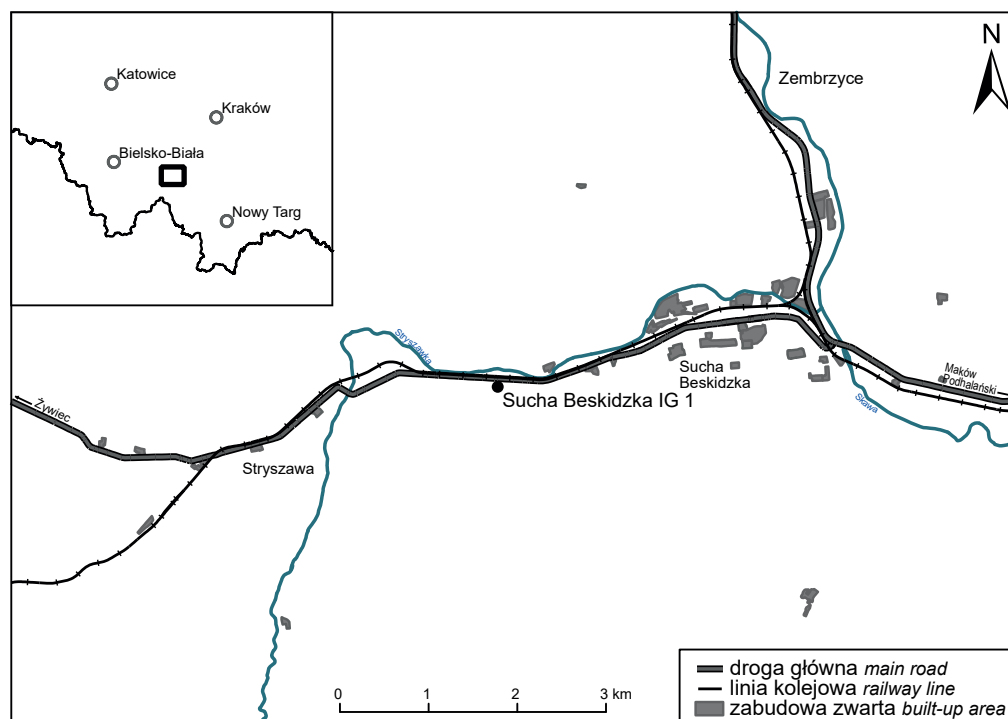


Fig. 2. Lokalizacją otworu wiertniczego Sucha Beskidzka IG 1 (wg Ślączi, 1976)

Location map of Sucha Beskidzka IG 1 borehole (after Ślączi, 1976)

Podstawowe dane o przebiegu wiercenia

Wiercenie rozpoczęto 11.12.1974 r., a zakończono 5.06.1976 r. Po osiągnięciu głębokości 3354,0 m wynikła potrzeba pogłębienia otworu w celu realizacji jednego z zadań, jakim było zbadanie miąższości węglonośnych utworów karbonu. W efekcie pogłębiania otworu osiągnięto głębokość końcową 3850,0 m.

W czasie wiercenia wystąpiło kilka awarii spowodowanych urywaniem elementów wiertniczych, doprowadzając do zatrzymania postępu wiercenia na kilka dni. Zwykle jednak były to awarie krótkotrwałe. Średni postęp wiercenia bez uwzględnienia przestojów na pomiary rurownie itp. wynosił 9,7 m na dobę, natomiast rzeczywiste średnie tempo wiercenia uwzględniające wszystkie czynności wynosiło 8,5 m na dobę.

Dozór otworu

Geologami dozoru byli pracownicy Przedsiębiorstwa Geologicznego w Katowicach: H. Bielewicz, R. Bielewicz, J. Marosz.

Wykonane badania

Badania mikropaleontologiczne utworów jednostki magurskiej prowadził J. Morgiel, jednostki śląskiej i podśląskiej były wykonane przez J. Liszkową, a miocenu przez J. Strzępkę. Oznaczenia nannoplanktonu z utworów miocenu zostały wykonane przez M. Smagowicz. A Tomasiowa podjęła się badań mikrofacjalnych utworów dolnego karbonu i dewonu. Z kolei analizę facji skał węglanowych karbonu

i dewonu przeprowadziła R. Zajęcowa. Badania petrograficzne utworów fliszowych i miocenu prowadziła A. Pelczarowa, w tym skał wylewnych T. Wieser. Badania geochemiczne utworów miocenu i badania minerałów ciężkich utworów fliszowych oraz miocenu prowadzili kolejno I. Gucwa oraz J. Szczurkowaska

Wykonawca

Wiercenie zostało wykonane przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie pod kierownictwem S. Wadycza.

Aparat wiertniczy i konstrukcja otworu

Do wykonania wiercenia zastosowano aparat wiertniczy 4LD-150D. Otwór zarurowano z wykorzystaniem rur o średnicach (głęb. wg. danych wiertniczych):

- 20" w interwale głęb. 0,0–13,0 m;
- 13³/₈" w interwale głęb. 0,0–300,5 m;
- 9⁵/₈" w interwale głęb. 0,0–1582,0 m;
- 6⁵/₈" w interwale głęb. 1290,5–3214,0 m.

Zakres rdzeniowania

Odcinki rdzeniowane profilu oraz zakres rdzeniowania w poszczególnych przedziałach głębokościowych przedstawiono w (fig. 3)¹. Z całego otworu wiertniczego otrzymano 548,2 m² rdzenia, co stanowi 15,2 % miąższości całego przewierconego profilu. Rdzenie z omawianego otworu zdeponowane są w magazynie Centralnego Archiwum Geologicznego PIG-PIB w Krakowie.

¹ Figura 3 – załącznik PDF na stronie internetowej.

² Zachowało się 426,2 m rdzenia.