

## Elementy strukturalne polskich Karpat a program głębokich wierceń (ICDP)

Krzysztof Birkenmajer\*

W polskich Karpatach można wyróżnić następujące główne elementy strukturalne: Karpaty centralne, pieniński pas skałkowy, sarmacki pokolizyjny łuk andezytowy Pienin, Karpaty zewnętrzne (fliszowe), miocen zapadliska przedkarpackiego, platforma środkowoeuropejska pod Karpatami. Wybór miejsca ewentualnych głębokich wierceń jest uzależniony od wagi nierozwiązanych problemów geologicznych, jak też od dotychczasowego stanu ich rozpoznania głębokimi wierceniami.

**Karpaty centralne.** W Tatrach, budowa geologiczna płaszczowin reglowych i jednostek wierzchowych wraz z krystalicznym podłożem tych ostatnich, jest dobrze rozpoznana i nie wymaga wierceń. Pokrywą osadową tych jednostek tektonicznych, które powstały w fazie medyterańskiej (turon), stanowią transgresyjne utwory (zlepieńce, wapienie numulitowe) eocenu, nad którymi występuje miąższy (ok. 3000 m) kompleks fliszu oligoceńskiego wypełniający synklinę Podhala. Paleogen ten został przewiercony w wielu miejscach aż do jego podłoża utworzonego z płaszczowin reglowych, przy czym uzyskano wody termalne są już eksploatowane w tym regionie. W obecnej sytuacji budzi zainteresowanie strefa fliszu podhalańskiego przylegająca do pienińskiego pasa skałkowego, gdzie można uzyskać dalsze wody termalne, jak też — w przypadku odpowiednio głębokich wierceń — przebić płaszczowiny reglowe i dowiercić do jednostek wierzchowych.

**Pieniński pas skałkowy.** Jest to najbardziej skomplikowana pod względem strukturalnym jednostka Karpat polskich, która podlegała fałdowaniu w czasie górnej kredy (fazy: młodsubhercyńska i laramijska) oraz fałdowaniu i zuskokowaniu w czasie miocenu (fazy: sawska i styryjska).

Od południa i północy pas skałkowy obrzeżają wielkie uskoki przesuwcze. Wzdłuż uskoku południowego nastąpiło prawdopodobnie znaczne przemieszczenie Karpat centralnych w stosunku do pasa skałkowego. Pojawia się tutaj jednostka maruszyńska (pelagiczny mastrycht–eocen środkowy) — nieciągły element tektoniczny o typie terranu, mający najbliższe odpowiedniki w dolinie Wagu. Jednostka maruszyńska w Szaflarach kontaktuje z płaszczowiną pienińską, w Haligowcach zaś — z najwyższą płaszczowiną skałkową — haligowiecką. Z uwagi na swój charakter litologiczny i strukturę, pas skałkowy stanowi ekran dla wód opadowych migrujących z Tatr w podłoże fliszu podhalańskiego. Głębokie wiercenia kierunkowe, które mogą być usytuowane w granicach Polski w Miętustwie, Szaflarach, Trybszu lub Niedzicy/Kacwinie, albo w Haligowcach na słowackim Spiszu, powinny rozpoczynać się w warstwach fliszu podhalańskiego, a po uzyskaniu podłoża mezozoicznego (reglowego lub wierzchowego) być kierowane pod odpowiednim kątem ku północy, by przebić granicę z pienińskim pasem skałkowym. W każdym z powyższych

przypadków, efektem użytkowym może być uzyskanie wód termalnych.

**Sarmacki pokolizyjny łuk andezytowy Pienin.** Wzdłuż północnego obrzeżenia pasa skałkowego występuje jednostka Grajcarka (jura–kreda południowej części basenu magurskiego), stanowiąca laramijską pryzmę akrecyjną sfałdowaną wspólnie z pasem skałkowym w miocenie. Jednostka ta, podobnie jak i najbardziej południowa część miocenijskiej płaszczowiny magurskiej Karpat zewnętrznych, jest intrudowana bardzo licznymi andezytami (głównie dajki, rzadziej sille) o wieku sarmackim. Z pasem andezytowym Pienin, w okolicach Krościenka i Szczawnicy, wiąże się występowanie silnie zmineralizowanych szczaw alkaliczno-słonnych. Głębokie wiercenie, które mogłyby być usytuowane w północnej części Krościenka (Zawodzie), miałyby na celu rozpoznanie głębszej struktury płaszczowiny magurskiej i jej tektonicznego podłoża, a także uzyskanie nowych cennych wód mineralnych.

**Karpaty zewnętrzne (fliszowe).** Struktura płaszczowinowa polskich Karpat zewnętrznych powstała w miocenie (fazy sawska–styryjska). Płaszczowiny fliszowe (od południa na północ: magurska; dukielska *sensu lato*; śląska; podśląska; skolska) stanowią w większości pryzmę akrecyjną. Ich pierwotne podłoże nie jest znane (uległo subdukcji w miocenie), z wyjątkiem południowej części płaszczowiny magurskiej, która jest zakorzeniona w pienińskim pasie skałkowym.

Wgłębną budową geologiczną Karpat fliszowych jest stosunkowo dobrze rozpoznana dzięki licznym głębokim wierceniom, z wyjątkiem strefy przylegającej do pienińskiego pasa skałkowego, gdzie fliszowe jednostki tektoniczne są silnie spiętrzone i nie zostały przewiercone do znacznych głębokości. W tej strefie celowa byłaby lokalizacja głębokich wierceń w oknach tektonicznych, w których spod płaszczowiny magurskiej odsłaniają się niższe jednostki tektoniczne, np. w oknie tektonicznym Mszany (Rabka i jej wody solankowe).

**Miocen zapadliska przedkarpackiego i platforma środkowoeuropejska pod Karpatami.** Zapadlisko przedkarpackie wypełnione głównie morską molasą wieku miocenijskiego, która osiąga największe miąższości na północ od brzegu Karpat, jak i jego podłoże platformowe, są dobrze rozpoznane dzięki licznym wierceniom poszukiwawczym. Sfałdowany miocen u czoła płaszczowin fliszowych kontynuuje się ku południowi jako stosunkowo cienka seria słabo zaburzonych osadów tego wieku stanowiąca nadkład mezozoiczno-prekambryjskiej platformy środkowoeuropejskiej. Platforma ta, nawiercona wieloma otworami, podsunęta jest ku południowi pod fliszową pryzmę akrecyjną na co najmniej 30–40 km, licząc od brzegu Karpat. Według danych sejsmicznych, strop platformy obniża się gwałtownie ku południowi, w kierunku pasa skałkowego, prawdopodobnie do głębokości przekraczającej 10 km, a więc poniżej możliwości technicznych wykonania głębokich wierceń.

W celu rozpoznania tektoniki tej strefy niezbędne będą dalsze szczegółowe badania sejsmiczne.

\*Instytut Nauk Geologicznych, Polska Akademia Nauk, ul. Senacka 1/3, 31-002 Kraków; ndbirken@cyf-kr.edu.pl