

## KILKA UWAG W ZWIĄZKU Z ZASTOSOWANIEM SEJSMIKI REFLEKSYJNEJ NA BRZEGU KARPAT

Wygięty łukiem ku południowi brzeg Karpat tworzy między Wieliczką a Bochnią tak nazwaną przez J. Niedźwiedzkiego Zatokę Gdowską. Wypełniają ją ilasto-piaszczyste utwory tortońskie, leżące na mezozoicznym podłożu wapieni górnourajskich.

Przyczyna wygięcia brzegu Karpat, jak również przebieg podłoża mezozoicznego obserwowanego w rejonie Wieliczki na nieznacznej głębokości, a już pod Bochnią na przeszło 1000 m, od dawna interesowały wielu geologów.

K. Tołwiński w „Acta Geologica Polonica” z 1950 r. pisze, że dotychczas brak na ten temat ściślejszych danych, a odpowiedzi powinna tu udzielić geofizyka.

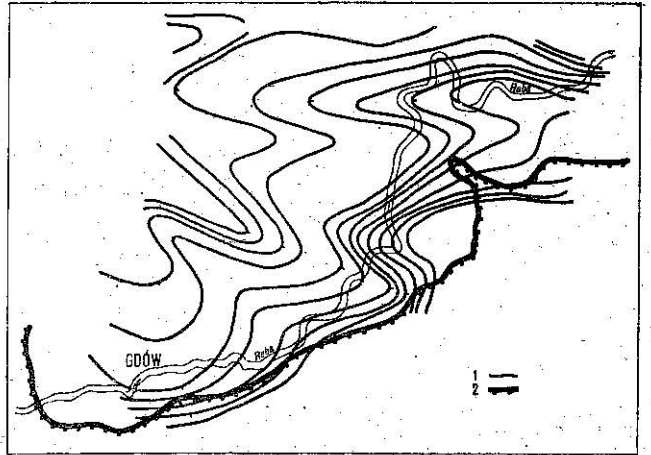
Geofizyczne metody, badające zmiany we własnościach fizycznych skał pomiarami na powierzchni ziemi, w wielu wypadkach dostarczają cennych danych do poznania budowy jej wnętrza. Geofizyka poszukiwawcza rozwiązuje zagadnienia dwojakiego rodzaju:

- określa niejednorodności utworów podziemnych bez wyraźnego podania warunków zalegania (np. anomalie różnego typu, jak: magnetyczne i grawimetryczne),
- określa głębokość zalegania pewnych warstw, wyznacza granice kontaktu dwu ośrodków skalnych (np. sejsmiczne mapy izobat).

Praktycznie cenne wyniki w geofizyce poszukiwawczej można osiągnąć tylko wtedy, kiedy wiadome są konkretne cele, jakie mają być rozwiązane i kiedy nie przekraczają one możliwości metody. Innymi słowy wcześniej powinniśmy znać chociażby w ogólnych zarysach zasadnicze formy strukturalne, jak też charakter tworzących je skał. Przy zupełnym braku geologicznych danych niewłaściwie przeprowadzone badania mogą dać jedynie nieokreślone, zagmatwane wyniki.

Każda metoda geofizyczna posiada pewne optymalne warunki do jej stosowania. I tak np. dla sejsmiki refleksyjnej warunkiem pełnego wykorzystania badań jest istnienie odbijającej powierzchni granicznej o upadzie nie przekraczającym  $50^\circ$  i korzystnych warunków w nadkładzie. Do dobrych horyzontów refleksyjnych, będących granicami kontaktu ośrodków skalnych o różnych własnościach sprężystych, należą zwykle powierzchnie nieciągłości sedymentacyjnych. Stąd też do prześledzenia podłoża mezozoicznego na omawianym terenie

można wykorzystać wyniki sejsmicznych pomiarów refleksyjnych. Rezultat interpretacji przedstawia załączona mapka izobat (ryc. 1).\*



Ryc. 1  
1. Izobaty co 50 m. 2. Brzeg Karpat

Mimo istnienia niewątpliwie korzystnej granicy refleksyjnej materiały użyte do interpretacji nie były zbyt dobre, a to przede wszystkim wskutek zaburzeń w nadległym tortonie. Należy przypuszczać, że zastosowanie korelacyjnej metody refrakcyjnej, szeroko używanej w podobnych wypadkach w Związku Radzieckim, mogłoby tu dać lepsze wyniki. Uzyskany obraz ogólnie wskazuje, że podłoże Zatoki Gdowskiej tworzy znaczne wyniesienie o ogólnej osi płn.-zach. — płd.-wsch. i stromym zboczem wschodnim, południowo - wschodnim i południowym. Natomiast otwarte warstwicę ku północnemu zachodowi świadczą o dalszym podnoszeniu się podłoża w tym kierunku.

Bardzo ciekawe jest zestawienie mapki izobat ze szkicem tektonicznym tego obszaru. Okazuje się, że przebieg warstwicy stropu podłoża jest zupełnie podobny do linii brzegu Karpat. Ten sam łuk, jaki tworzy nasunięcie fliszu wokół Zatoki Gdowskiej, jest charakterystyczny i dla izobat podłoża. Tutaj wygięcie to tworzy wiązka zagęszczonych warstwicy, stwierdzająca nagłe obniżenie.

Tego rodzaju zestawienie pozwala na wyciągnięcie ogólniejszej hipotezy o wpływie, jaki tu mogło odegrać podłoże na ukształtowanie

\* Wg oprac. A. Izakowskiego, J. Kowalczyka, Z. Śliwińskiego.

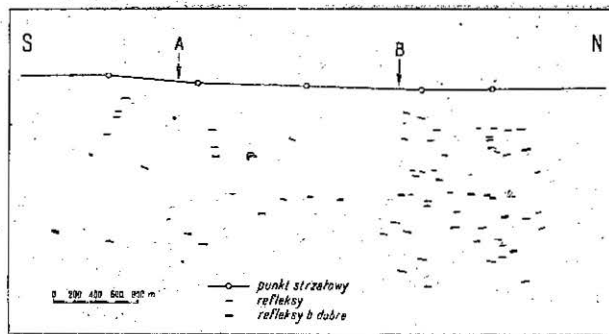
się granic nasunięcia. Wydaje się bowiem, że sztywne wyniesienie jurajskiego podłoża o stromo opadających zboczach mogło się stać przeszkodą, która zmusiła w tym miejscu brzeg Karpat do wygięcia się w kształt dziś obserwowany.

Omawiane zdjęcie sejsmiczne dostarczyło również ciekawych danych odnośnie do możliwości wykrywania metodą refleksyjną zasięgu strefy zaburzonej u czoła nasunięcia karpackiego, nie zawsze dającej się prześledzić powierzchniowym zdjęciem geologicznym.

Na przedstawionym wycinku profilu refleksyjnego (ryc. 2) stwierdzamy w pewnym miejscu, idąc od północy ku południowi, nagły zanik i pogorszenie się jakości uprzednio licznych i dobrych refleksów. Pozwala na to ściśle wyznaczenie miejsca, gdzie profil wkracza w rejon zaburzony, w danym wypadku związany z brzegiem nasunięcia karpackiego. Na profilu zaznaczona jest dzisiejsza granica między fliszem a tortonem (A). Profil niewątpliwie wykazuje istnienie jeszcze przed tą granicą strefy silnie zaburzonej, sięgającej aż do miejsca pojawienia się licznych i dobrych refleksów (B).

Zaznaczyć należy, że podobnie przekonywające wyniki otrzymano na tych profilach, gdzie kontakt stref spokojnej i zaburzonej jest ostry. Na przykład w samej Zatoce Gdowskiej, gdzie skutkiem pofałdowania tortonu obserwujemy zmniejszenie się wyrazistości refleksów, zjawisko to częściowo się zatracza.

Powiedzieliśmy wyżej, że każda metoda geo-



Ryc. 2

fizyczna posiada pewne optymalne warunki do jej stosowania. Tu w zakończeniu dodamy, że w utworach skalnych nie łatwo spotkać tego rodzaju idealne warunki. I dlatego na geofizyczne metody należy patrzeć nie jak na sposoby bezbłędного wykrywania złóż, czy też określania struktur, ale uważać je za pomoc tam, gdzie zwykle geologiczne poszukiwania są niewystarczające. Rozumiemy przez to, że geofizyka zwiększa w poszukiwaniach momenty pozytywne, a zmniejsza negatywne. W wypadkach kiedy zdjęcia geologiczne powierzchni dają mało danych o budowie wnętrza, np. przy niezgodnym zaleganiu warstw lub w wypadku struktur głębokich, tylko geofizyczne badania mogą dać pojęcie o stosunkach geologicznych, co z kolei pozwoli na racjonalne planowanie wierceń.