

**PROBLEM PRZEPUSZCZALNOŚCI W PRZEKROJU GEOLOGICZNYM
CIECHORZYN — ZIELONE SKAŁKI**

DOLINA DUNAJCA kilkaset metrów powyżej Czorsztyna zwęża się do ok. 350 m. W tym miejscu otoczona jest z prawej strony urwistymi, skalistymi ścianami wapiennych Zielonych Skałek, a z lewej łagodnym wzniesieniem Ciechorzyna, okolonego drogą Nowy Targ — Czorsztyn — Krościenko.

Przekrój swoim biegiem z N na S przecina szereg poziomów skalnych, należących do serii osadowej magurskiej oraz serii Pienińskiego Pasa Skalkowego. Te poziomy skalne różnią się nie tylko pod względem wiekowym, tektonicznym, ale co najważniejsze litologicznym. Zgrupowane są w dwóch wielkich jednostkach tektonicznych, rozdzielonych płaszczyną nasunięcia (rozerwanie skał głębokie i szerokie) występująca w północnej części przekroju. Przebieg warstw ogniw i zespołów skalnych tych serii przebiega z W na E, a więc prawie prostopadle do przekroju.

Północny odcinek przekroju jest zbudowany z piaskowców i łupków warstw hieroglifowych (szczawnickie pro parte) eocen dolny — paleocen, warstw podmagurskich (frydmańskie) w facji południowej eocen dolny i środkowy. Skały tych warstw, nachylenie stromo na południe, są mało lub silnie spękane.

Środkowy i południowy odcinek przekroju zbudowany jest z licznych poziomów skał serii czorsztynskiej i młodziej osłony — od łupków, piaskowców i margli aalenu przez wapień krynoidowe, bulaste i zlewne doggeru i malmu do margli, łupków i piaskowców kredy dolnej i środkowej oraz łupków, piaskowców, zlepieńców kredy górnej.

Te skały, z wyjątkiem wapieni krynoidowych, są przeważnie silnie spękane, nierzadko zbrekcjowane, o różnorodnym na ogół bardzo stromym upadzie warstw. Tworzą nieciągłe bryły skalne, poprzecinane licznymi płaszczynami uskoków lub typu nasunięcia. Są więc one bardzo szczelinowate.

Olbryzi nacisk od południa podzielił te zespoły skalne na soczewkowane części, zacisnął szczeliny biegnące z W na E lub w kierunkach zbliżonych, a szczególnie płaszczynę międzywarstwową, spękania podłużne, równoległe do biegu warstw. Wskutek zginania na północ zespołów skalnych otworzył szczeliny spękań i przesunięć, poprzeczne do biegu warstw.

W ten sposób powstała w tym rejonie paradoksalna sytuacja, ponieważ przepuszczalność skał jest większa w kierunku prostopadłym do biegu warstw, niż w kierunku równoległym; a więc całkowicie odmiennie niż to zazwyczaj bywa w skałach warstwowych.

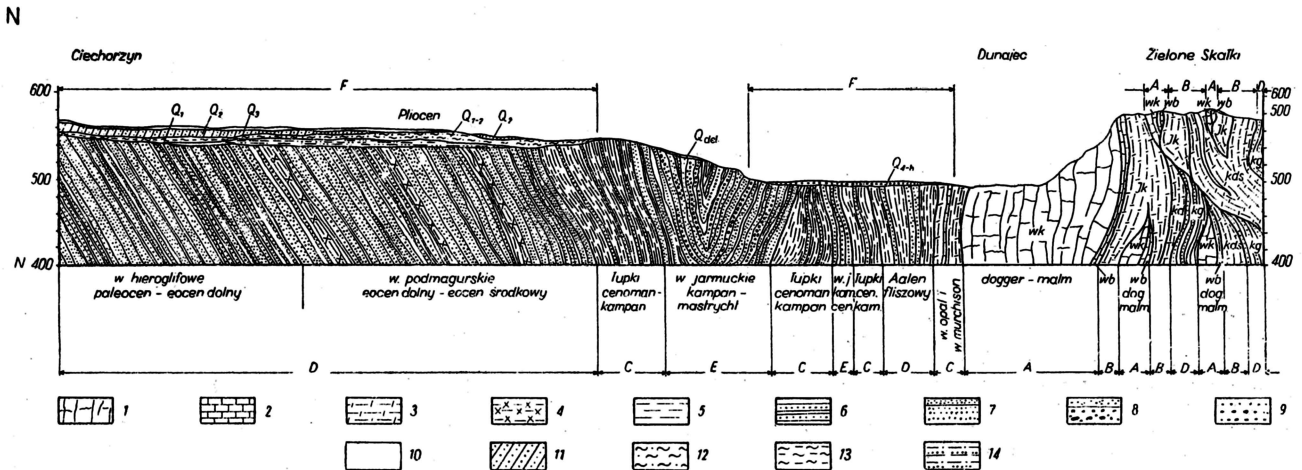
Różnorodne zespoły skalne reprezentowane w przekroju można podzielić na kilka grup ze względu na ich właściwości fizyczne:

1. Grupa A — włączono tu skały litologiczne jednorodnie, silnie spojone, wykształcone w dużych bryłach, słabo szczelinowate, o małej ilości kryptospękań; a więc wapień krynoidowe (wk), wapień bulaste oraz zlewne (wb). Porowatość tych skał wynosi 5% i są one bardzo słabo przepuszczalne. Wytrzymałość na zgniatanie wapieni (niespękanych) wynosi 400 kG/cm². Skały te ze względu na zawartość w swym składzie pewnej ilości pelitów ilastego oraz specyficznego otoczenia mają utrudniony proces krasowania.

2. Grupa B, do której zalicza się skały litologicznie prawie jednorodne, tworzące bryły pocięte dość silnie spękaniem i kryptospękaniem. Jednakże ze względu na skład litologiczny tych skał szczeliny te mogą być łatwo zamknięte. Na płaszczynach spękań mogą powstać płaszczyny poślizgu. Grupę tę reprezentują margle dolnej i środkowej kredy (kd) i kredy środkowej — górnej (ks i kg). Skały te o porowatości 10% i wytrzymałości na zgniatanie, wynoszącej w stanie świeżym ok. 100 kG/cm² na ogół słabo przepuszczalne po zmianie układu napięć (nacisk od zewnątrz) mogą się stać przepuszczalne.

3. Grupa C, do której wchodzi zespoły skalne litologicznie jednolite, silnie spękane, złuszczkowane, często zbrekcjowane, łatwo przechodzące pod wpływem zawilgocenia w glinę lub ił, o wytrzymałości na zgniatanie 5—10 kg/cm². W skład tego zespołu wchodzi ciemne łupki warstw opalinusowych i murchisonowych aalenu oraz czerwone margliste łupki cenomanu — kampanu. Skały te na ogół bardzo słabo przepuszczalne, wskutek silnego spękania mogą pod wpływem nacisku stać się przepuszczalne.

4. Grupa D, do której wchodzi zespoły skalne litologicznie niejednorodne i zmienne pod względem wykształcenia. W tej grupie elementy piaskowcowe



Schematyczny przekrój geologiczny Ciechorzyn — Zielone Skałki (okolice Czorsztyna)

A — grupa wapieni, skał bardzo słabo przepuszczalnych, B — grupa margli, skał mało przepuszczalnych, C — grupa łupków ilastych i marglistych skał mało przepuszczalnych, D — grupa piaskowców i łupków (flisz) skał średnio przepuszczalnych, E — grupa piaskowcowo-zlepieńcowa (flisz) skał silnie przepuszczalnych, F — grupa gruntów pliocenско- czwartorzędowych o przepuszczalności bardzo różnej i zmiennej.

1 — wapień krynoidowe, bryłowe, 2 — wapień bulaste i zlewne, ulawicone, 3 — margle, wapień margliste, margle ilaste, 4 — margle ilaste, łożowe, 5 — łupki przeważnie ilaste, lokalnie margliste, 6 — piaskowce cienko ławicowe oraz zespoły piaskowcowo-łupkowe, 7 — piaskowce średnio i gruboławicowe, 8 — zlepieńce, 9 — żwir i otoczaki, 10 — gliny przeważnie pylaste, 11 — gliny ze żwirami i otoczkami, 12 — ily, gliny z przewarstwieniami piasku i otoczek, 13 — gliny, pyły, 14 — ily, gliny z warstwami piasku. Jk — margle i wapień — tyton — berias, Kd — kreda dolna — margle, łupki i wapień margliste, Kds — neokom — turon — margle, wapień rogowcowe, łupki, Kg — turon — senon dolny — (flisz) piaskowce, łupki.

i łupkowe przewarstwiają się naprzemianlegle. Skały te o zmiennej ilości spękań wykazują również dużą rozpiętość przepuszczalności i porowatości od 7—8% dla piaskowców, 10% dla łupków, do 12% dla margli łąckich, a wytrzymałość na zgniatanie dla poszczególnych rodzajów niespękanych piaskowców od 200—1000 kg/cm². Wchodzą tu piaskowce i łupki aalenu fliszowego, fliszu turonu — dolnego senonu (kt) oraz warstw hieroglifowych i podmagurskich.

5. Grupa E, obejmująca skały o zmiennym układzie elementów składowych, litologicznie niejednorodnych, o dużej ilości otwartych szczelin. Składają się one głównie z piaskowców i zlepieńców oraz łupków, które są w wyraźnej mniejszości, warstw jarmuckich (kampan — mastrycht). Tektonicznie bardzo silnie spękane, o porowatości piaskowców 5—6%, wytrzymałości na zgniatanie ok. 500 kG/cm² są z powodu szczelinowatości najbardziej przepuszczalne z wymienionych grup skalnych.

6. Grupa gruntów — F. Na ściętym fliszu występuje na Ciechorzynie pokrywa grubości 10—20 m,

składająca się w dole z glin, piasków i żwirów z wkładkami zwęglonej roślinności, należących do górnego pliocenu. Ku górze przechodzi ta warstwa w gliny, otoczaki i żwiry, należące do Günzu (Q1) i Tegelenu (Q1-Q2), składające się głównie z lokalnych materiałów (andezyt, piaskowce i okruchy skał pienińskich). Nad nimi leży warstwa składająca się z rozsypujących się granitów i twardszych kwarcytów zasypania najwyższego z okresu zlodowacenia krakowskiego (Q2).

W zespole tym układ warstw jest na ogół zbliżony do poziomego, wykazuje w osadach pliocenu pewne nachylenie (ok. 10°), wskazujące na ruchy tektoniczne tego obszaru, odbywające się w strefie kontaktu tektonicznego najwcześniej w początkach czwartorzędu. Odpowiednikiem tego jest obniżenie dna kotliny nowotarskiej, zaznaczające się w przedłużeniu na W między Frydmanem a Nowym Targiem. Opisany zespół przedstawia wielką różnorodność pod względem przepuszczalności od dużej do bardzo małej, zależnie od typu gruntów.