[w:] Pielgrzymy. Informator Krajoznawczy, Studenckie Koło Przewodników Sudeckich, Oddział Wrocławski PTTK, Wrocław 1996

KATARZYNA I PAWEŁ ZAGOŻDŻONOWIE

Sztolnia na górze Rudnik

kopalnia wiadomości geologicznych

Historia górnictwa rejonu Kowar sięga roku 1148, gdy odkryto tu złoża rud żelaza. Eksploatację podjęto zapewne niedługo potem, ale pierwsza wzmianka o istnieniu w tym rejonie kopalń i kuźnicy pochodzi dopiero z roku 1355. Do połowy XVI w. następował rozkwit miasta jako ośrodka górniczo-hutniczego. Później, po okresie chłopskich buntów, wojen i klęsk żywiołowych zaprzestano eksploatacji i przeróbki rud żelaza, a podstawą utrzymania okolicznej ludności stało się tkactwo [2, 5].

Wydobywanie zostało wznowione dopiero na początku XIX w. Najpierw rozpoczęto wydobycie srebra i ołowiu w Podgórzu (około 2 km na południe od Kowar), nieco później powrócono także do kopalń rud żelaza. Funkcjonowały one do roku 1875, gdy zamknięto je ze względu na nieopłacalność eksploatacji. Kowarskie kopalnie prowadziły działalność również w czasie II wojny światowej, gdy czynniki ekonomiczne straciły na znaczeniu ze względu na odcięcie Rzeszy od zewnętrznych źródeł zaopatrzenia [2].

Po wojnie kopalnię odwodniono do głębokości 420 m i wznowiono eksploatację rud żelaza. Jednak już od roku 1947 grupa geologów radzieckich prowadziła badania radioaktywności – najpierw w kopalniach kowarskich, później również w wielu innych obszarach Sudetów (Miedzianka, Góry Izerskie, Masyw Śnieżnika itd.). W ich wyniku już z początkiem następnego roku rozpoczęto eksploatację rud uranu w kowarskiej kopalni „Wolność", a niedługo potem również w kopalniach „Liczyrzepa" i „Podgórze". Wydobycie rud uranu prowadzono do połowy lat 50-tych, potem (tylko w kopalni „Wolność") powrócono na krótko do eksploatacji rud żelaza, ale w roku 1962 zaprzestano wszelkich prac górniczych. Ostatnimi epizodami w historii kopalń kowarskich było stworzenie w sztolni 19a jedynego w Polsce (czynnego do początku lat dziewięćdziesiątych) inhalatorium radonowego oraz wykorzystywanie w latach 1976-1994 sztolni nr 9 i 9a przez Politechnikę Wrocławską, do celów dydaktycznych dla studentów Wydziału Górniczego.

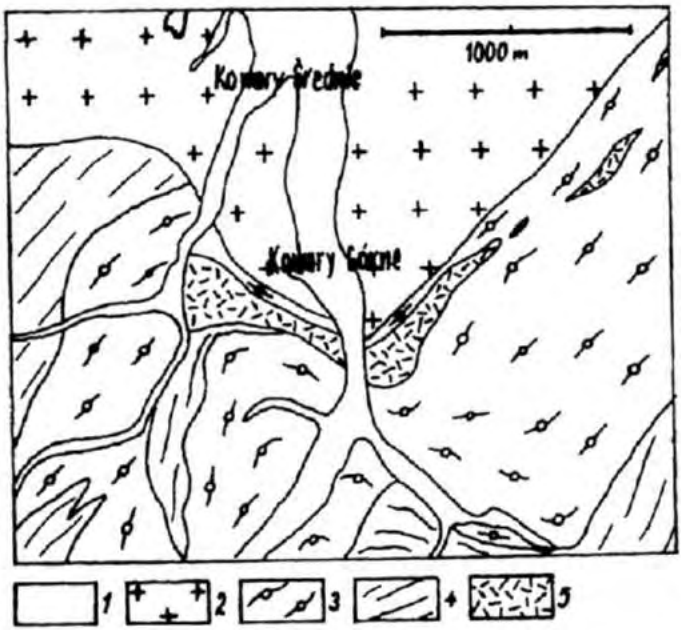
Po zakończeniu użytkowania kopalń ich otwory wejściowe (szyby i sztolnie) były w różny sposób likwidowane. Większość rozstrzelono ładunkami wybuchowymi, inne zasypano, zakryto płytami żelbetowymi, zamknięto solidnymi kratami bądź zabetonowano. Penetrując okolicę można jednak natknąć się na

pojedyncze dostępne otwory wejściowe – są to albo pozostałości prac jeszcze poniemieckich, albo wynik nie dość dokładnego zlikwidowania otworów kopalń uranu [5].

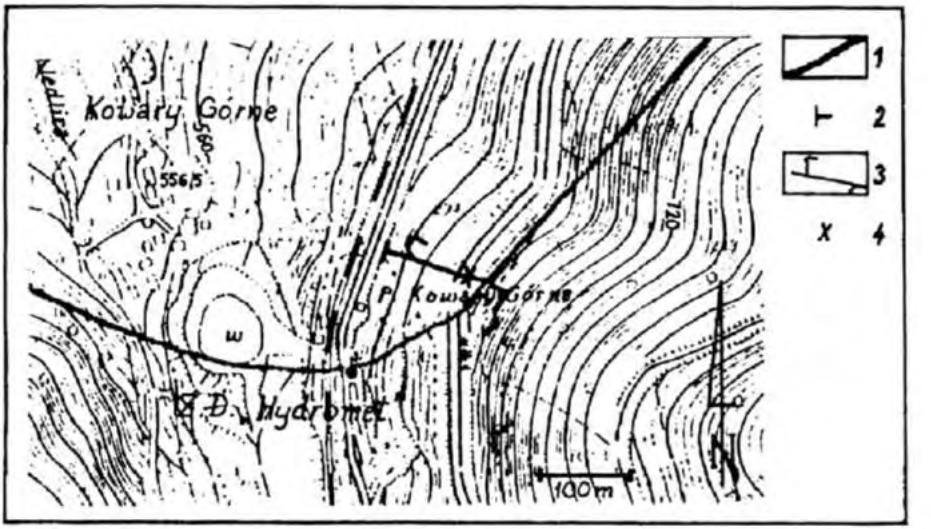
Złoże kowarskie ukształtowało się na granicy dwóch jednostek geologicznych: granitoidowego masywu Karkonoszy i zachodniej części kompleksu Rudaw Janowickich. Obie te struktury nie są jednolite, lecz składają się z szeregu odmian skalnych. W obrębie szeroko pojętego granitu wyróżnia się granit aplitowy, równoziarnisty i porfirowaty (z szeregiem odmian przejściowych między nimi), zaś kompleks metamorficzny składa się z czterech jednostek: formacji łupków z Czarnowa (o wieku prekambryjskim), gnejsów kowarskich, zmetamorfizowanych zasadowych skał wulkanicznych (tzw. kompleks Leszczyńca) oraz z ordowicko-sylurskich łupków z Niedamirowa [6].

Złoże kowarskie znajduje się w obrębie gnejsów kowarskich w tzw. formacji rudonośnej. Ma ona kształt soczewy o długości około 2 km i miąższości do 200 m (rys. 1).

Do II wojny światowej w Kowarach eksploatowano rudę żelaza – magnetyt (Fe_3O_4), który powstał w trakcie pierwszego etapu mineralizacji. Od roku 1947 skoncentrowano się natomiast na wydobyciu uranu. Dzięki szczegółowym badaniom opisano w złożu kowarskim zespół kilkudziesięciu minerałów, z których najważniejszymi są: blenda uranowa (kUO_2lUO_3mPbO z domieszką Th), hematyt (Fe_2O_3), chalkopiryt ($CuFeS_2$) i piryt (FeS_2). Stanowią one tzw. mineralizację polimetaliczną[1], utworzoną w drugim etapie tego procesu. Ciała magnetytowe



Rys. 1. Uproszczona mapa geologiczna okolic Kowar (wg. G. Berga [1]).
1. utwory czwartorzędowe (aluwia), 2. granity, 3. gnejsy kowarskie, 4. łupki łyszczykowe, 5. formacja rudonośna.



Rys. 2. Mapa topograficzna okolic sztolni.
1. przebieg kontaktu granitu karkonoskiego z osłoną na powierzchni ziemi, 2. lokalizacja otworu wejściowego sztolni, 3. rzut korytarzy sztolni na powierzchnię mapy, 4. rzut kontaktu w sztolni na powierzchnię mapy.

mają często kształt wydłużonych soczew, ale zarówno one, jak i nagromadzenia minerałów kruszcowych złoża polimetalicznego są w znacznym stopniu ukształtowane przez liczne w tej strefie uskoki [3, 4, 7].

W badanej sztolni nie natrafiono na minerały uranu, występują tu natomiast niewielkie ilości siarczków żelaza oraz magnetyt.

Sztolnia na zboczach Rudnika (853,3 m n.p.m.) stała się przedmiotem badań, gdyż jest unikalnym (na odcinku Rudaw Janowickich) stanowiskiem, na którym prześledzić można poprzeczny profil kontaktu granitoidowego masywu Karkonoszy z jego wschodnią osłoną metamorficzną. Wyjątkowo wyraźnie widać tu (będącą funkcją odległości od kontaktu) zmienność granitu, ponadto łatwo można uzyskać obszerny materiał do analizy tektonicznej.

Otwór wejściowy do sztolni znajduje się na zachodnim zboczu Rudnika, tuż nad drogą dojazdową do Z.D. „Hydromet" w Kowarach Górnych (rys. 2). W okresie wiosenno-letnim wejście do niej jest trudne do zauważenia, gdyż znajduje się nad silnie zarośniętą skarpą. Korytarz biegnie generalnie ku SEE, dopiero na 155 metrze zakręca na południe.

Początkowy, 25-metrowy odcinek chodnika posiada doskonale zachowaną obudowę betonową, dalej znajduje się obszerny zawał, w wyniku którego powstała znacznych rozmiarów komora. Jej podłoże jest bardzo nierówne i znajduje się 1-2 metry wyżej niż w pozostałych częściach sztolni. Za zawałem rozpoczyna się

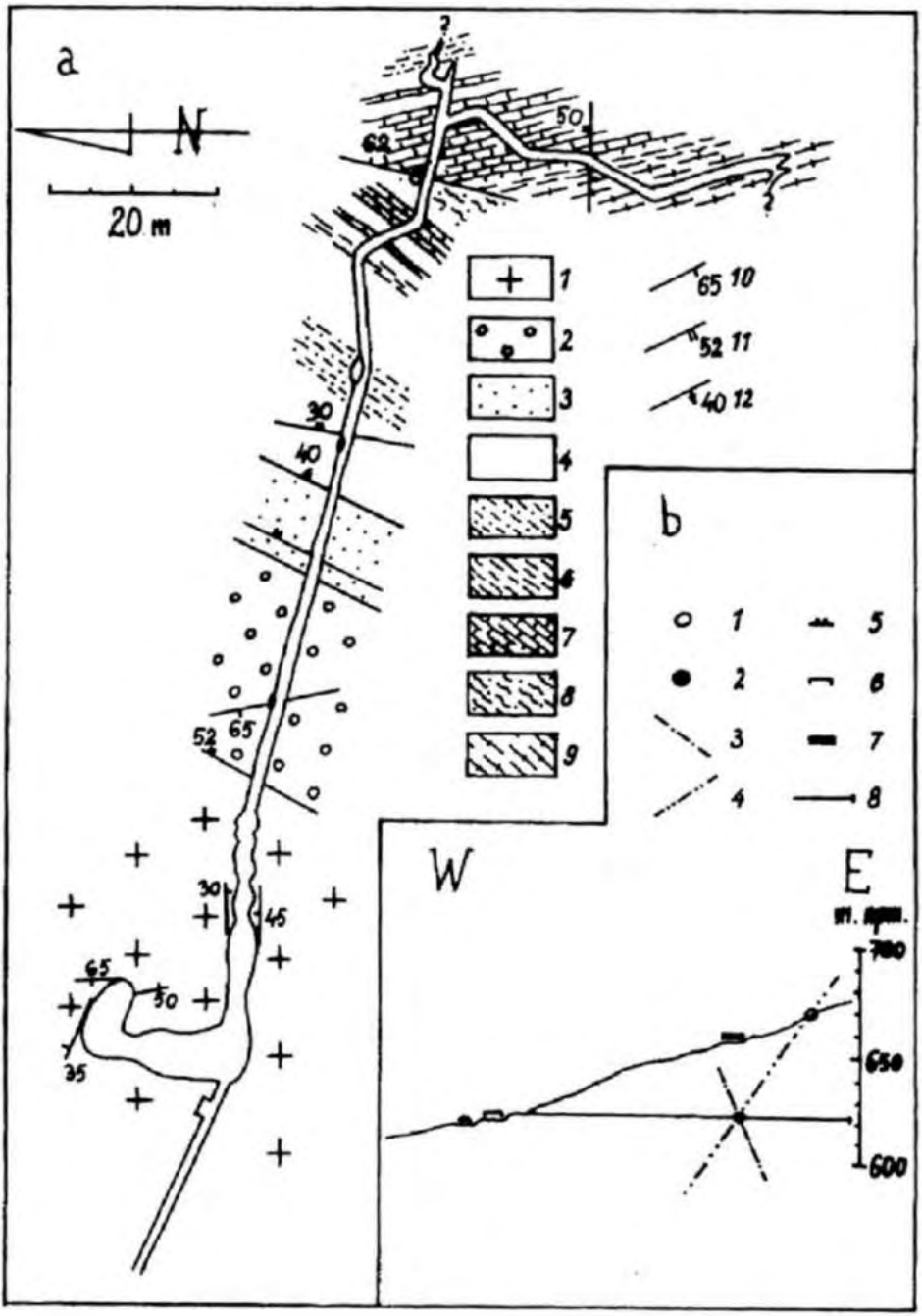
długi odcinek dobrze zachowanego korytarza nie posiadającego żadnej obudowy. Jego przedłużenie za skrzyżowaniem na 160 metrze szybko staje się niedostępne, natomiast odnoga sztolni skręcająca na południe ciągnie się jeszcze przez około 40 metrów. Na kilku jej odcinkach obserwuje się resztki drewnianego oszalowania, dość silnie utrudniające penetrację. Rozpoznana część obiektu kończy się chodnikiem upadowym biegnącym pod kątem ok. 50° ku górze (w kierunku NW) i prawdopodobnie osiągającym powierzchnię (w sztolni wyraźnie wyczuwa się cyrkulację powietrza). Jej zły stan uniemożliwia jednak dokładniejsze badania.

Pierwszym krokiem przy poznawaniu sztolni było stworzenie jej planu, a na tej podstawie mapy geologicznej (rys. 3a). Z petrograficznego punktu widzenia skały obserwowane w sztolni wykazują wyraźną dwoistość. Do 105 metra bieżącego sztolni obserwuje się różne odmiany granitu. Najbardziej jednorodną z nich jest typowy granit karkonoski – skała o tle złożonym z kryształów kwarcu, skalenia i biotytu o średnicy około 3-5 mm, z rozrzuconymi w nim kilkucentymetrowymi kryształami różowych skaleni. Ponadto w sztolni obserwować można dość zróżnicowany granit drobnoziarnisty-porfirowaty (w aplitowym[2] tle tkwią kryształy skaleni i kwarcu o średnicy ok. 1-2 cm), a także liczne odmiany granitu aplitowego różniące się między sobą zawartością biotytu, barwą i wielkością kryształów.

Za kontaktem granitu z jego osłoną rozpoczyna się złożona seria metamorficzna tworzona przez hornfelsy, skarny i marmury (rys. 3a). Trudno jest określić granice pomiędzy tymi skałami, gdyż z reguły ich cienkie (kilku-, kilkudziesięciocentymetrowe) warstewki występują naprzemiennie i można się pokusić co najwyżej o stwierdzenie, która z odmian skalnych dominuje.

W sztolni zauważa się znaczną ilość stref uskokowych. Ich wygląd niejednokrotnie może nam dużo powiedzieć o warunkach, w jakich powstawały. Niektóre, zazwyczaj szerokie i dość nieregularne, tworzyły się najprawdopodobniej w czasie, gdy skała była jeszcze półplastyczna. Można w ich obrębie natrafić na formy pomagające w określeniu zarówno kierunku, jak i zwrotu przemieszczeń. Ich zupełnym przeciwieństwem są uskoki młode. Są to stosunkowo wąskie (najwyżej kilkucentymetrowe) i zupełnie płaskie strefy wypełnione drobną mączką uskokową[3].

Sztolnia jest jednym z nielicznych w Rudawach Janowickich punktów, gdzie możliwe jest bezpośrednie zmierzenie orientacji kontaktu granitu z osłoną. Mimo tego niewątpliwego ułatwienia nie można na razie jednoznacznie określić przebiegu powierzchni kontaktowej w pionie w jej okolicy. Pomiar bezpośredni wykazał, że powierzchnia kontaktu zapada w sztolni na wschód pod kątem 40° (114/40), jednakże uwzględniając dane z powierzchni ziemi (gdzie linia kontaktu przebiega ponad szosą Kowary – Przełęcz Kowarska; por. rys. 2) dochodzimy do wyniku sprzecznego z poprzednim. Jeżeli kontakt w sztolni i strefa nad szosą leżą na tej samej płaszczyźnie to musi ona zapadać ku zachodowi (rys. 3b).

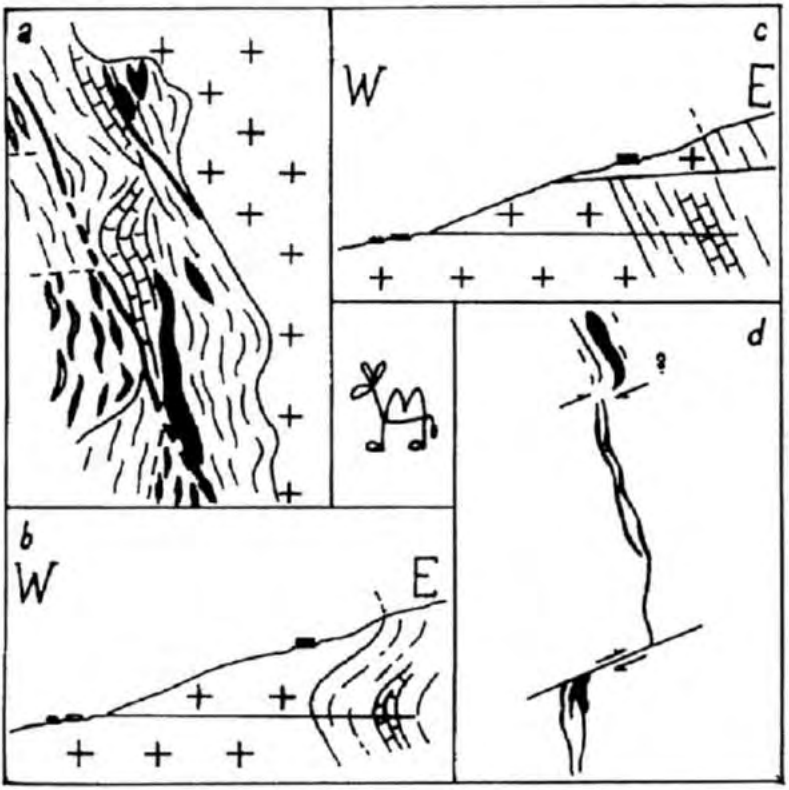

a
N
20 m
50
62
30
40
52
65
30
45
65
50
35
1
2
3
4
5
6
7
8
9
65 10
52 11
40 12
b
1
2
3
4
5
6
7
8
W
E
m. npm.
700
650
600

Rys. 3a. Mapa geologiczna.

1. granit porfirowaty gruboziarnisty, 2. granit porfirowaty z aplitowym tłem, 3. granit aplitowy, 4. hornfels czarny, 5. hornfels zielony, 6. hornfels wielobarwny, 7. marmur, 8. skarn, 9. amfibolit, 10. orientacja większych uskoków, 11. orientacja żył, 12. orientacja kontaktu granitu z osłoną metamorficzną; szrafury 4 – 9 ukazują, która odmiana skalna przeważa.

Rys. 3b. Orientacja kontaktu granitu z osłoną metamorficzną na przekroju wzdłuż sztolni.

1. kontakt na powierzchni ziemi, 2. kontakt w sztolni, 3. orientacja kontaktu wg pomiaru wykonanego w sztolni, 4. przybliżona orientacja kontaktu wyznaczona na podst. danych ze sztolni i z powierzchni ziemi, 5. linia kolejowa: Kowary – Kamienna Góra, 6. droga dojazdowa do Z.D. „Hydromet", 7. szosa: Kowary – Przełęcz Kowarska, 8. sztolnia.



Rys. 4. Próba wyjaśnienia przebiegu kontaktu granitu z jego osłoną metamorficzną w rejonie sztolni:

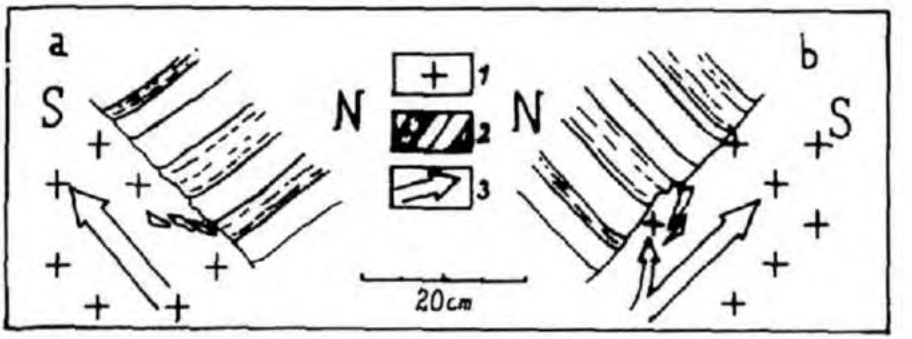
a. wygląd kontaktu na polu „Zachód" kopalni „Wolność" [3], b. sytuacja geologiczna w rejonie sztolni przy założeniu znacznej zmienności orientacji powierzchni kontaktu, c. sytuacja geologiczna w rejonie sztolni przy założeniu istnienia połogiego uskoku nasuwczego, d. połogie uskoki nasuwcze w kopalni „Wolność" [7], (objaśnienia do rys. 4b i 4c – jak na rys. 3a).

Ten paradoks, na obecnym etapie badań, można tłumaczyć na dwa sposoby. Niewykluczone, że powodem sprzeczności jest bardzo nieregularny przebieg powierzchni kontaktu, który widać na przekrojach publikowanych w pracach K. Mochnackiej [3] i E. Zimnoch [7] (rys. 4a, b). Identyczną sytuację można jednak obserwować przyjmując istnienie pologiego uskoku nasuwczego pomiędzy poziomem sztolni i kontaktem na powierzchni ziemi (rys. 4c, d). Uskoki takie były często spotykane w kopalni „Wolność", czego dowodzą materiały zgromadzone przez niemiecką służbę geologiczną [7].

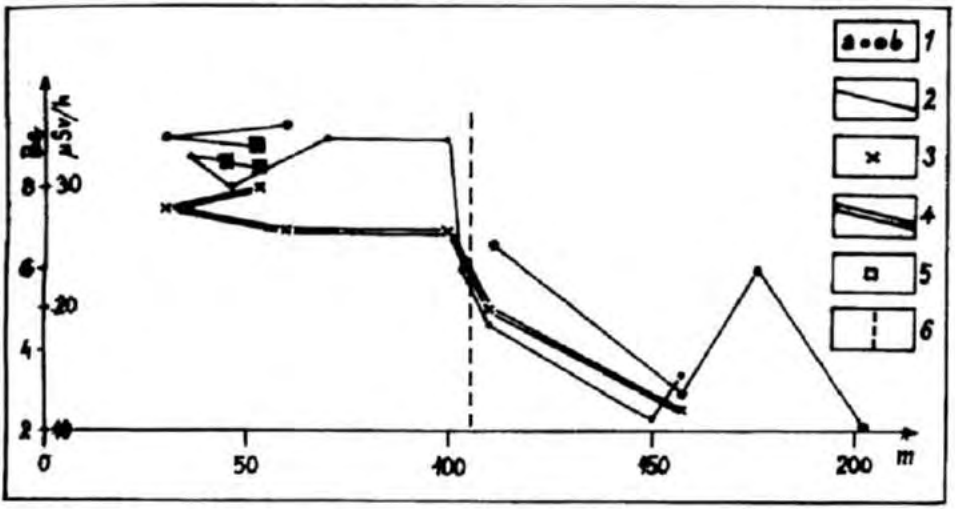
Niestety pytanie, który z podanych modeli jest słuszny, nie zostanie raczej rozstrzygnięte przed spenetrowaniem innych sztolni znajdujących się na stokach Rudnika.

W sztolni, jak już wspomniano, można obserwować przykład klasycznej przykontaktowej zmienności granitu (rys. 3a). Jak wiadomo kryształy skał magmowych są tym większe, im dłużej trwało stygnięcie stopu. W momencie wniknięcia magmy w stosunkowo chłodne skały osłony, peryferyczna jej część zastygła bardzo szybko, tworząc około 10-metrowej szerokości strefę granitu aplitowego. Dalsze 30 m to zastygający nieco dłużej granit porfirowaty drobnoziarnisty (zawierający pojedyncze kryształy o wielkości nawet 2 cm, ale nadal posiadający aplitowe tło). Dopiero w odległości około 40 m od kontaktu rozpoczyna się strefa występowania typowego granitu karkonoskiego.

W skałach żyłowych można czasami napotkać struktury informujące o kierunku ruchu tworzącej je magmy. W jednej z apofiz[4] (znajdującej się na 175 metrze sztolni) natrafiono na ciekawy zespół dwóch takich struktur. Obie mają podobny wygląd, powstały jednak w zupełnie odmienny sposób i mylenie ich ze sobą może prowadzić do wysnucia absurdalnych wniosków. Na zachodniej ścianie korytarza obserwować można typowy zespół porwaków[5] (rys. 5a), którego koniec



Rys. 5. Wskaźniki kierunku ruchu magmy w apofizie na 175 metrze sztolni:
a. zespół porwaków na ścianie zachodniej,
b. odspojony od osłony metamorficznej fragment na ścianie wschodniej.
1. granit, 2. skały osłony metamorficznej, 3. kierunki ruchu magmy.



Rys. 6. Wykres natężenia promieniowania gamma obserwowanego na różnych odcinkach sztolni.

1. pomiary wykonane za pomocą dozomeru typu Bella: 15.10.1995 (a) i 27.01.1996 (b) – wyniki podane w Sv/h, 2. profile emisji gamma wykreślone na podstawie pomiarów dozymetrem, 3. pomiary wykonane 27.01.1996 miernikiem RKP-1-2 [Bq], 4. profil emisji gamma wykreślony na podstawie pomiarów wykonanych miernikiem RKP-1-2, 5. pomiary wykonane w odnodze krypty, 6. kontakt granitu z osłoną metamorficzną.

wskazuje nam kierunek, **w którym płynęła magma**. Na ścianie przeciwległej obserwujemy z kolei odspojony od zespołu metamorficznego fragment skały w kształcie klina (rys. 5b). Wygląda on podobnie do struktury opisanej powyżej, jednak jego geneza jest odmienna (jedna z drobnych apofiz wniknęła w szczelinę znajdującą się w obrębie osłony metamorficznej) a ponadto wskazuje kierunek, z **którego magma wnikała**.

W sztolni przeprowadzono również oznaczenia wartości promieniowania gamma. Wykonano je dwiema metodami: zwykłym dozymetrem osobistym oraz, dzięki uprzejmości mgr T. Przylibskiego, za pomocą miernika typu RKP-1-2. Wyraźną różnicę pomiędzy natężeniem promieniowania gamma w obrębie granitu i osłony dobrze widać na wykresie (rys. 6). Trzeba jednak podkreślić, że zmierzone wartości promieniowania gamma w sztolni nie odbiegają od wartości notowanych dla podobnych skał w innych rejonach Polski.

LITERATURA:

[1] Berg G.: Geologische Karte d. Deutsches Reiches. Erluterungen z. Blatt Schmiedeberg u. Tschpsdorf (Niederschlesien). Berlin. 1941.

[2] Dziekoński T.: Wydobycie i metalurgia kruszców na Dolnym Śląsku od XIII do połowy XX wieku. Wrocław. 1972.
[3] Mochnacka K.: Minerały kruszcowe złoża polimetalicznego w Kowarach (Dolny Śląsk). Prace. Min. 4, s.7. 1966.
[4] Mochnacka K.: Mineralizacja polimetaliczna wschodniej osłony metamorficznej granitu Karkonoszy i jej związek z geologicznym rozwojem regionu. Biul. I.G. 341, s. 273. 1982.
[5] Słownik geografii turystycznej Sudetów. Karkonosze. Praca zbior. pod red. M. Staffy, 1993.
[6] Teisseyre J.: Skały metamorficzne Rudaw Janowickich i Grzbietu Lasockiego. Geol. Sud. vol. VIII. Warszawa.
[7] Zimnoch E.: Seria magnetytowa Kowar. Biul. I.G. 171, s. 7. 1961.

PRZYPISY:

[1] Polimetaliczna mineralizacja – nagromadzenie rud metali zawierające minerały co najmniej dwóch (a zazwyczaj znacznej ilości) pierwiastków metalicznych.

[2] Aplity, aplitowe tło – drobno– lub skrytokrystaliczne skały magmowe o składzie jasnych granitów; występują w postaci niewielkich ciał (najczęściej w formie żył) w obrębie masywów granitoidowych albo stanowią ich części brzeżne.

[3] Mączka uskokowa – jeden z produktów mechanicznej dezintegracji skał w strefach uskokowych, sypka, szaro-żółta lub zielonkawa substancja występująca pomiędzy powierzchniami granicznymi uskoku.

[4] Apofizy – drobne żyły odchodzące od większych ciał magmowych.

[5] Porwaki – bloki skał z otoczenia intruzji odspojone przez magmę od calizny i wbudowane w strukturę skały magmowej; mogą być w różnym stopniu przeobrażone na skutek termicznego, chemicznego i mechanicznego oddziaływania gorącego stopu.