

PERSPEKTYWY NIKLONOŚNOŚCI SUDECKICH INTRUZI ZASADOWYCH

Minerały niklu mogą tworzyć koncentracje przemysłowe w wyniku następujących procesów geologicznych:

— likwacji magmy zasadowej (likwacyjno-magmowo-siarczkowe złoża miedziowo-niklowe);

— nagromadzenia niklu w roztworach hydrotermalnych (hydrotermalne złoża siarczkowe);

— powierzchniowego wietrzenia skał ultrazasadowych i nagromadzenia niklu w produktach wietrzenia (złoża krzemianowe);

— nagromadzenia niklu w niektórych złożach osadowych.

Ostatnie trzy rodzaje ziół niklu są znane w Polsce i stanowią lub stanowią do dziś jedyne źródło produkcji tego metalu. Trzeba stwierdzić, że osadowe i hydrotermalne złoża nie mają nigdy dużego znaczenia przemysłowego, zaś nikiel w tych złożach (oprócz osadowych stref rudnych rozwiniętych w pobliżu krzemianowych ziół) nie jest głównym składnikiem i eksploatuje się go jako metal towarzyszący.

Największe znaczenie złożowe mają obecnie krzemianowe rudy związane z laterytową korą wietrzenia na masywach serpentynitowych znane na Dolnym Śląsku w okolicach Szklar, Braszowic i Gogolowa. W genetycznym związku z tymi rudami występują nieduże skupienia osadowych rud (Szklary) będących produktem chemicznej i mechanicznej diagenety stref wietrzenia serpentynitów.

Innym typem ziół osadowych, w których nikiel występuje jako metal towarzyszący, są osadowe złoża siarczkowe typu niedawno odkrytego złoża miedzi pod Legnicą. W złożu tym, w paragenecie z całym zespołem siarczków metali występuje również nikiel, który prawdopodobnie będzie można uzyskać w procesie przeróbki rud miedzi.

Kompleksowe rudy siarczkowe pochodzenia hydrotermalnego zawierające akcesoryczne domieszki niklu zajmowały czołową pozycję w początkach rozwoju przemysłu niklowego. Jednak po odkryciu ziół Nowej Kaledonii (krzemianowych) i Kanady (magmowych) straciły swe znaczenie i obecnie dają nie więcej, niż 1—2% światowej produkcji niklu. W Polsce nieduże ilości tego metalu otrzymywano w procesie eksploatacji hydrotermalnych ziół w Miedziance, Starej Górze i in.

Aktualnie więc jedynym źródłem niklu są u nas krzemianowe rudy, które nie zaspakają w pełni

potrzeb przemysłu i mają ograniczone zasoby. Pewnej poprawy w dziedzinie produkcji niklu można oczekiwać od przyszłej eksploatacji cechsztyńskich rud miedzi zawierających, jak wspomniano, minerały niklu, niemniej jednak nie zaspokoi to rosnącego zapotrzebowania na ten ważny w przemyśle metal. Dlatego też wynika konieczność rozpatrzenia perspektyw występowania w Polsce siarczkowych rud typu magmowego zajmujących w produkcji światowej pierwsze miejsce i dających ponad 90% całej ilości wydobywanego niklu. Należy dodać, że proces wzbogacania tych rud jest znacznie prostszy i łatwiejszy w porównaniu z rudami krzemianowymi.

Właśnie w niniejszym artykule autor stawia sobie za cel rozważenie perspektyw poszukiwań ziół tego typu i uzasadnienie celowości przeprowadzenia geologicznych prac poszukiwawczych. Perspektywy występowania siarczkowych ziół typu magmowego należy łączyć z ultrazasadowymi i zasadowymi intruzjami okalającymi prekambryjską krę gnejsową Sowich Gór na Przedsudeciu i odsłaniającymi się w okolicach Sobótki, Szklar, Przedborowej, Braszowic, Nowej Rudy i w wielu innych punktach zarówno na obrzeżeniu kry sowiogórskiej, jak i w jej obrębie.

W wielu znanych światowych złożach genetycznie związanych z dyferencjatami magmy zasadowej, oprócz niklu i miedzi (w najbardziej charakterystycznej paragenecie mineralnej: piryt — pirotyn — pentlandyt — chalkopiryt) występuje wiele innych metali takich, jak: chrom, platyna, platynowce, kobalt, tytan i in., tworzących zespoły rudne zestawione w poniższej tabeli. Bliższe objaśnienie treści tabeli zawarte jest w dalszej części artykułu.

W związku ze stale wzrastającym zapotrzebowaniem na wyżej wymienione metale, intruzje zasadowe i ultrazasadowe oraz genetycznie z nimi związane zespoły rudne stały się przedmiotem wszechstronnych badań skierowanych na poznanie metalogenicznych, strukturalno-tektonicznych i petrograficznych warunków ich występowania. Głównym celem badań tego rodzaju przeprowadzanych na szeroką skalę w ZSRR, gdzie w złożach Uralu, Kazachstanu, Zachodniej Syberii, Ukrainy i in. reprezentowane są wszystkie formacje rudne, było określenie ogólnych cech występowania tych ziół i na tej podstawie, wskazanie najważniejszych kryteriów poszukiwawczych. Opierając się na całokształcie przeprowadzonych obserwacji

ZESPOŁY RUDNE I ZŁOŻA ENDOGENICZNE ZWIĄZANE Z MAGMATYZMEM ZASADOWYM (W NASTĘPSTWIE CHRONOLOGICZNYM)

Zespoły i komponenty rudne	Genetyczne typy złóż	Skały intruzywne, z którymi związane są złoża
III. Kobalto- miedziowo- żelazowy Fe, Cu, Co (Zn, Pb, Au, Mo, As, Hg)	1. Hydrotermalne Mo-Cu 2. Skarnowe magnetytowe lub kobaltowo-arsenowe, 3. Hydrotermalne Pb-Zn (Cu) 4. Hydrotermalne kwarc — Au (Hg)	Plaglogranity, granodiority, monconity, pi- roksenity, gab- bra.
II. Żelazowo- tytanowo- platynowy Pt, Ni, platynow- ce, Ti, Fe (Cu, Ni, Co, V).	1. Magmowe — rodzima Pt (prawie wyłącznie w du- nitach), 2. Magmowe ilmenitowo- magnetytowe (w prokse- nitach, gabrach, oliwini- tach), 3. Magmowe miedziowo- niklowe.	Gabra, noryty, pstragowce, piroksenity, dunity, pery- dotyty.
I. Miedziowo- niklowo- chromitowe, Cr, Ni, Cu (Co, Pt, platynow- ce, Ti, Fe, azbest, talk.	1. Magma chromitowe, 2. Magma — rodzima Pt, 3. Magma magnetytowo- chalkopirytowe (w ser- pentynitach), 4. Magma-hydrotermalne miedziowo-niklowe z Co, Pt i platynowcami, 5. Hydrotermalne azbesto- we, 6. Hydrotermalne talkowe, 7. Hydrotermalne — rodzima Cu.	Perydotyty, serpentynty, piroksenity, gabra, dunity.

U w a g a. Tabela zestawiona na podstawie złóż ZSRR (Ural, Kaukaz, Kazachstan, Zach. Syberia, Tuwa, Półw. Kola, Wyspy Komandorskie) wg G. S. Łabazina.

można określić następujące charakterystyczne cechy rudonośnych intruzji:

— procesy magmatyzmu zasadowego stanowią jedną z podstawowych cech początkowych stadiów geosynklinalnego rozwoju większości poznanych jednostek strukturalnych;

— rudonośne intruzje zasadowe i ultrazasadowe lokalizują się zazwyczaj w podatnych, ulegających odkształceniom w czasie ruchów tektonicznych, strefach kontaktu obszarów mobilnych ze starszymi, uprzednio skonsolidowanymi masywami krystalicznymi;

— w procesach magmowych obserwuje się następstwo od wcześniejszych ultrazasadowych dyferencjatów — perydotytów, piroksenitów, dunitów, serpentynitów, do późniejszych mniej zasadowych różnych typów gabra, gabronorytów, norytów. Odpowiednio do tego układają się poszczególne zespoły rudne (patrz tab.);

— wiek intruzji może być różny i nie stanowi kryterium rudonośności. Zależy on od momentu wstąpienia danego obszaru na drogę geosynklinalnego rozwoju.

Pragnąc więc określić perspektywę rudonośności sudeckich masywów zasadowych i ultrazasadowych, należy zastanowić się, w jakim stopniu odpowiadają one tym ogólnym warunkom metalogenicznym, strukturalno-tektonicznym i litologicznym, oraz rozpatrzyć wszystkie bezpośrednie przesłanki rudne.

W historii metalogenicznego rozwoju Sudetów, jako obszaru mobilnego, zaznaczają się wyraźnie wszystkie charakterystyczne cechy metalogenezy podobnych jednostek strukturalnych, o czym była mowa w poprzednim artykule autora („Przegląd Geologiczny” 1962, nr 1). Tak jak i na innych mobilnych odcinkach skorupy ziemskiej, magmatyzm zasadowy stanowi charakterystyczną cechę początkowego stadium geosynklinalnego rozwoju Sudetów. W wielu

obszarach, gdzie intruzjom towarzyszyły procesy rudne, wydziela się odrębną epokę metalogeniczną (prekambryjską w Centralnym Kazachstanie i na Ukrainie, kaledońską na Uralu itp.) zazwyczaj rozpoczynającą metalogeniczny rozwój danego obszaru.

Już na podstawie pierwszych powierzchniowych obserwacji można przypuszczać, że i w Sudetach istniała prekambryjska epoka metalogeniczna z typowym przebiegiem procesów tektonicznych, magmowych i metalogenicznych. Ślady dwóch pierwszych są bardzo wyraźne, co można obserwować w dzisiejszej budowie Sudetów. O tym zaś, że magma zasadowa nie była sterylna świadczą chromity w Tompadlach oraz strefy niklonośne rozwinięte w wyniku naturalnego wzbogacenia na wszystkich mniejszych i większych masywach serpentynitowych. Problem więc sprowadza się do zbadania, czy podczas zastygania intruzji istniały dogodne warunki dla właściwej dyferencjacji magmy i wydzielenia się siarczków metali. Na to pytanie można będzie odpowiedzieć dopiero po wglębnym zbadaniu masywów zasadowych. O słuszności wydzielenia w rozwoju Sudetów prekambryjskiej epoki metalogenicznej świadczą również ogólna prawidłowość w przebiegu procesów metalogenicznych zarówno poprzedzających intruzje, jak i następujących po nich, a także wyraźne ślady pozostałych zasadniczych epok metalogenicznych — kaledońskiej, waryscyjskiej i powarsycyjskiej.

Strukturalno-tektoniczne warunki występowania intruzji zasadowych stanowią również ważne kryterium w ocenie ich perspektyw złożowych. Jak wspomniano, rudonośne intruzje lokalizują się z reguły w strefach styku obszarów mobilnych ze skonsolidowanymi krystalicznymi (zazwyczaj prekambryjskimi) masywami lub tarczami. W czasie ruchów orogenicznych masywy te nie ulegają zafałdowaniu, zachowują swoją budowę, podlegając jedynie zaburzeniom dysjunktywnym, z przemieszczeniem poszczególnych członów względem siebie. Mechanizm zaś procesów magmowych wyraża się w tym, że wyciskana magma zasadowa wykorzystuje osłabione, podatne strefy w pobliżu kontaktów z tymi masywami i przez tworzące się tam szczeliny wydostaje się do warstw wyższych tworząc intruzywne obramowanie jednostek skonsolidowanych.

Opisana sytuacja strukturalno-tektoniczna najbardziej charakterystycznie jest wyrażona na Uralu; intruzje ze złożami tytanomagnetytu i siarczków Ni, Cu układają się wzdłuż kontaktu paleozoicznego zapadliska z prekambryjską strukturą Ural-Tau. Podobnie lokalizują się rudonośne intruzje wokół prekambryjskich masywów Ałdanu, Ukrainy, Skandynawii i in.

Tektoniczny plan sudeckich intruzji odpowiada jak najbardziej temu schematowi. Rolę skonsolidowanej krystalicznej jednostki spełniała tu późnoarchaiczna gnejsowa kra Sowich Gór, a proterozoiczne intruzje lokalizują się na jej obrzeżeniu. Istnieje pogląd (4), że cała kra sowiogórska spoczywa na masach skał zasadowych, które w obrębie samej kry odgałęziają się w formie żył i dajek obserwowanych obecnie na powierzchni (rycina). Doniosłe znaczenie dla uzasadnienia perspektywności tych intruzji ma fakt, że w najbliższym sąsiedztwie Sowich Gór, na Masywie Czeskim, intruzje zasadowe i ultrazasadowe występują w analogicznej pozycji tektonicznej — na obrzeżeniu masywu moldanubskiego. Ponadto Moldanubik i Sowie Góry przedstawiają absolutnie analogiczne jednostki w sensie wiekowym, litologicznym i tektonicznym, w związku z czym utrzymywał się pogląd, że przedstawiają one dwa człony tej samej jednostki łączące się na dużej głębokości. Pomiędzy intruzjami na obrzeżeniu obu jednostek zaznacza się również całkowita analogia. Odkryte niedawno miedziowo-niklowe strefy rudne w jednej z intruzji Masywu Czeskiego (Stare Ransko) stanowią więc w takiej sytuacji bezpośredni dowód perspektywności sudeckich intruzji.

O litologiczno-petrograficznym wykształceniu sudeckich masywów zasadowych można narazie sądzić jedynie na podstawie badań powierzchniowych. Wgłębne partie intruzji nie były dotychczas badane. Problem ich perspektywiczności został wysunięty stosunkowo niedawno i dopiero w 1959 r. Zakład Żłóż Rud Metali Nieżelaznych rozpoczął badania nad sprawdzeniem teoretycznych przesłanek. Dlatego też nie mamy jeszcze poglądu na warunki zastygania magmy zasadowej, nie znamy petrograficznego wykształcenia intruzji w profilu pionowym, nie wiemy, czy występuje tu zjawisko pseudostratyfikacji („uwarstwienie” w wyniku dyferencjacji magmy) będącej charakterystyczną cechą intruzji rudonośnych. Jednak na podstawie dotychczasowych badań powierzchniowych możemy stwierdzić, że w sudeckich intruzjach reprezentowane są wszystkie podstawowe dyferencjaty magmy zasadowej i ultrazasadowej: serpentynity, dunity, pstrągowce i różne typy gabra. Najbardziej różnicowana pod względem petrograficznym jest intruzja Nowej Rudy. Już na podstawie odsłoniętej części można mówić o jej pseudostratyfikacji. Ponadto, w obrębie tej intruzji reprezentowane są odmiany skał, z którymi związane jest najintensywniejsze okruszcowanie w Starym Ransku. Na tle dotychczasowego stanu badań intruzja ta wydaje się najbardziej perspektywiczna.

Nie można pominąć również pewnych bezpośrednich obserwacji potwierdzających przypuszczenia o istnieniu mineralizacji w skałach zasadowych. Mianowicie, w wyniku przeprowadzonych badań geochemicznych w rejonach intruzji stwierdzono podwyższone zawartości niklu w wodach i glebach. Wyraża anomalia hydrochemiczna i metalometryczna zaznacza się w zachodniej części obrzeżenia kry sówiogórskiej. Ponadto należy wspomnieć o drobno rozsianych impregnacjach minerałów rudnych — magnetytu, pirytu, chalkopirytu, pirotynu (?) — spotykanych sporadycznie w gabrach.

Wyżej przytoczone przesłanki metalogeniczne, strukturalno-tektoniczne i petrograficzne wyraźnie świadczą o perspektywiczności sudeckich intruzji i uzasadniają konieczność przeprowadzenia odpowiednich geologicznych prac poszukiwawczych. W pierwszej kolejności prace powinny być skierowane na wyjaśnienie następujących zagadnień:

— określenie wielkości i formy poszczególnych intruzji (badania grawimetryczne i magnetyczne);
— zbadanie wgłębnej budowy poszczególnych intruzji w celu stwierdzenia ewentualnej pseudostratyfikacji i określenia warunków zastygania i dyferencjacji magmy (wiercenia i szczegółowe opracowania petrograficzne);

— określenie i zbadanie stref o podwyższonej zawartości śladowych ilości Ni-Cu w skałach zasadowych oraz w glebach i wodach, na obszarach przylegających do intruzji (opróbowanie wychodni i badania geochemiczne).

Dopiero po wykonaniu tych badań można będzie przystąpić do właściwych prac poszukiwawczych.

Przedstawiony zakres geologicznych prac poszukiwawczych stanowi pierwszy etap generalnego projektu poszukiwań złóż niklu, realizowanego przez Zakład Żłóż Rud Metali Nieżelaznych IG.

LITERATURA

1. Borisiewicz N. W. — Triebowaniya promyshlennosti k kaczestwu mineralnogo syrja. Wyp. 26. Nikiel. Moskwa 1961.
2. Łabazyn G. S. — Rudnyje kompleksy i typy endogennych miastorożdienij... Mat. WSEGEI, wyp. 22. Moskwa 1957.
3. Morozienko N. K. — Intruziwnyje kompleksy naczalnych, rannich i srednich etapow. Mat. WSEGEI, wyp. 22. Moskwa 1957.
4. Oberc J. — Podział geologiczny Sudetów. IG Prace, t. XXX, cz. II. Warszawa 1960.

SUMMARY

The article contains discussion on perspective concerning the occurrence of sulphide ore zones of magmatic type, connected with the basic and ultrabasic intrusions in Sudetes.

In the first part of the article, the author discusses genetic types of nickel deposits and their occurrences in Poland. Furthermore, he presents the metallogenic, structural-tectonic and petrographic characteristics proving the possibilities of nickel occurrence in the Sudetic intrusions, in comparison with many other analogous structural units.

The general geological conditions of occurrence of these intrusions point at their great perspectives and substantiate the necessity of conducting the geological-prospecting works. The first works of such a type are being carried on, at present, by the Department of Nonferrous Metal Ore Deposits of the Geological Institute.

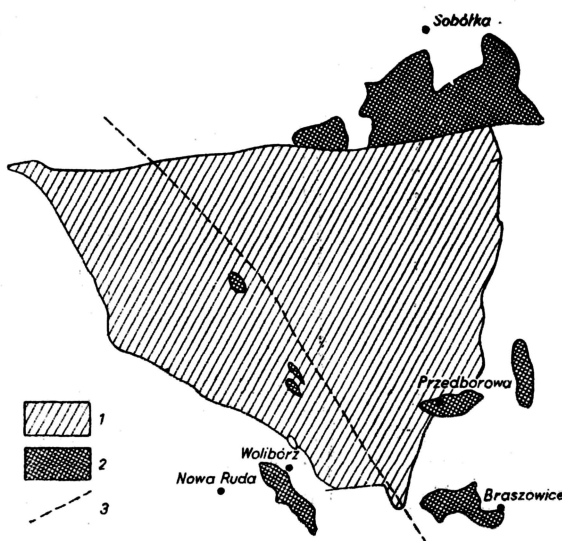
РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются перспективы поисков сульфидных месторождений никеля магматогенного происхождения, приуроченных к основным и ультраосновным интрузиям в Судетах.

Во вступительной части описываются генетические типы месторождений никеля и их распространение в Польше.

В дальнейшей части представлены металлогенические, структурно-тектонические и петрографические предпосылки рудоносности Судетских интрузий, рассматриваемые в сопоставлении с аналогичными структурными единицами. Общегеологические условия описываемых интрузий весьма благоприятны для никеленосных проявлений и вполне обосновывают проведение геолого-поисковых работ.

Вступительные работы, направленные на поиски месторождений никеля, проводятся в настоящее время Отделом Цветных металлов Геологического института.



Schemat rozmieszczenia intruzji zasadowych Przed-sudecia.

1 — gnejsowa kra Sowich Gór, 2 — intruzje zasadowe, 3 — uskok sudecki brzeżny.

Scheme of distribution of basic intrusions in the Foresudetic area

1 — gneissic block of Sowie Mountains, 2 — basic intrusions, 3 — Sudetic marginal fault.