

PERSPEKTYWY POSZUKIWAWCZE ZŁÓŻ RUD CYNY NA TLE METALOGENEZY SUDETÓW

UKD 553.45:552.3:551.240:551.735(438.25:234.57)

GEOCHEMIA CYNY

Specyficzna sytuacja gospodarcza kraju w pierwszych latach powojennych, konieczność możliwie szybkiego ustalenia zasobów mineralnych i ograniczone możliwości prowadzenia badań podstawowych spowodowały, że geologiczne prace poszukiwawcze na terenie Sudetów koncentrowały się przede wszystkim w rejonie starych złóż i były nastawione na odbudowę starych obiektów górniczych przy jednoczesnym wyjaśnieniu ewentualnych nowych zasobów w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

W pracach tych opierano się na starych materiałach archiwalnych i poszukiwano głównie przedłużeń znanych już stref rudnych. W praktyce okazało się jednak, że istniejące złoża, posiadające niekiedy kilkusetletnią historię eksploatacji, są już niemal całkowicie wyczerpane, w bezpośrednim ich sąsiedztwie nowych zasobów nie stwierdzono i kopalnictwo dolnośląskie z takim trudem odbudowywane stopniowo upadło.

Jest rzeczą znamienną, że wszystkie znane złoża (a zatem i większość prac poszukiwawczych) koncentrowały się na terenach odkrytych, występowały płytko i ich rozpoznanie oraz eksploatacja nie nastrożały większych trudności. W chwili obecnej szanse odkrycia podobnych złóż zmalały do minimum i pojawiła się konieczność radykalnej zmiany zarówno kierunków, jak i metodyki poszukiwań. Jako perspektywiczne należy obecnie uważać tereny słabo poznane, całkowicie lub prawie całkowicie przykryte utworami trzeciorzędu i czwartorzędu. Złóż rud czy wystąpień rudnych w granicach takich obszarów dotychczas nie stwierdzono, gdyż nie posiadają one wychodni na powierzchnię i ich poszukiwanie oraz rozpoznanie wymaga kompleksowej prospekcji geofizycznej i geochemicznej prowadzonej na podstawie badań strukturalnych, tektonicznych i stratygraficznych. Prace te postępują bardzo powoli i poza nielicznymi cennymi pozycjami: J. Oberca, R. Krajewskiego, K. Smulikowskiego, H. Teisseyra, J. Jerzmańskiego i M. Pacala brak jest większych opracowań, które mogłyby dać ogólny pogląd na metalogenezę Sudetów i wyznaczyć tym samym nowe kierunki poszukiwawcze.

Pierwszą próbą syntezy metalogenicznej, opartą na całokształcie dotychczasowych prac zarówno o charakterze podstawowym, jak i prac poszukiwawczych jest wykonana przez J. Fedaka i M. Lindner Mapa metalogeniczna Sudetów.

Opierając się częściowo na sugestjach zawartych w tym opracowaniu, jak również na obserwacjach własnych i danych z literatury, autorka przedstawia niektóre poglądy na perspektywy i kierunki poszukiwań rud cyny i metali paragenetycznie z nią związanych w Sudetach.

Cyna jest typowym metalem o podwójnym charakterze geochemicznym. Miejsce, jakie zajmuje w okresowym układzie pierwiastków sugeruje chalkofilny jej charakter, ale w skorupie ziemskiej głównym minerałem, który ją koncentruje i z którego jest praktycznie otrzymywana jest nie siarczek, a tlenek cyny – kasyteryt. W tej właśnie postaci cyna gromadzi się w typowo litofilnych paragenezach resztkowych magm granitowych.

W krzemianach skałotwórczych występuje w ilościach dość znacznych, wyraźnie zależnych od chemizmu i pochodzenia skały. W skałach magmowych, zasadowych 4–8 g/t; w granitach 80 g/t, w osadach piaszczysto-iłastych 40 g/t. Dla całości litosfery można przyjąć przeciętną 0,004% (wg Bogdanowicza), co stawia ją w rzędzie typowych pierwiastków nadwytokowych (1).

Ponieważ cyna nie wykazuje wyraźnych tendencji do koncentrowania się w głównych minerałach skałotwórczych, przechodzi zatem do faz resztkowych, najdalej posuniętych w dyferencjacji magm kwaśnych, a więc do granitów ultrakwaśnych, najczęściej późno lub postorogenicznych.

Powstanie koncentracji złożowych zależy również od ciśnienia i prężności emanacji lotnych w intruzji granitowej. Przy szczelnym zamknięciu ogniska magmowego i niemożności wydostania się składników gazowych, cyna ulega rozproszeniu w całym masywie i nie tworzy koncentracji złożowych, pojawiając się w formie kasyterytu jedynie w pegmatytach.

W przypadku możliwości oddzielenia się, faza pneumatolityczna unosi cały zapas cyny i oddestylowując się (pneumatolity osadzają kasyteryt w apikalnych częściach intruzji lub w jej osłonie. Wytrącanie się kasyterytu jest możliwe jedynie w środowiskach wybitnie kwaśnych, a więc sprzyjają temu skały krzemianowe, przy czym odbywa się ono w szerokim interwale warunków temperaturowych od temperatur pegmatytowych do hydrotermalnych niskich. Zjawisko to jest gwarancją powstawania szeregu silnie zróżnicowanych paragenez mineralnych, co wywołuje konieczność wydzielenia w klasyfikacji licznych typów i podtypów genetycznych. W tab. I przedstawiono różne klasyfikacje genetycznych typów złóż cyny oraz charakterystyczne dla nich paragenezy mineralne (12).

METALOGENICZNE EPOKI I PROWINCJE

Obecny stopień poznania problemów złożowych pozwala na stwierdzenie istnienia prawidłowości w rozmieszczeniu złóż cyny związanych z daną epoką

wg S. S. Smirnowa			wg J. A. Radkiewicz			
Formacje	Typy	Grupy	Grupy	Formacje	Typy	Podtypy
Pegmatytowa	Pegmatytowy		A. Krzemiano-kwarcowa, bogata w kwarc i alka-liczne glinokrzemiany	I Syngene-tyczna		
	(kasyteryt, albit, muskowitz, spodumen, turmalin, topaz, minerały Nb i Ta)			II Epigene-tyczna	Pegmatyty sodowe, zalbityzowane i zgrejzenowane	a) Spodumenowe b) Spodumeno-wo-lepidolito- towe
Kwarcowo-kasyterytowa	Grejzeny cynonośne		A. Krzemiano-kwarcowa, bogata w kwarc i alka-liczne glinokrzemiany	Kasyterytowo-kwarcowa	Kwarcowo-ska-lenkowy	
					Grejzeny cynonośne	a) grejzeny turmalinowe b) grejzeny topazowe c) grejzeny syderofilitowe d) grejzeny muskowitzowe
					kwarcowo-topazowy	e) grejzeny muskowitzowo-fluorytowe
				kwarcowy	a) kwarcowy b) kwarcowo-siarczkowy	
Kasyterytowo-siarczkowa	Hydrotermalne, wysokotemperaturowe złoża związane z riolitami (cyna drzewna, spekularyt, trydymit)		B. Krzemianowo-siarczkowe złoża cyny bogate w siarczki lub glinokrzemiany żelaza	Cyna drzewna w riolitach		
	Skarny cynonośne, (kasyteryt, arsenopiryt, pirotyn, chloryt)			Skarny cynonośne	Magnetytowy Siarczkowy	
	Wysoko i średniotemperaturowe hydrotermalne złoża związane z granitoidami (turmalin, chloryt, kasyteryt siarczki)	a) bezsiarczkowa z chlorytem i turmalinem b) siarczkowa		Kasyterytowo-krzemianowa	Turmalinowy	a) kwarcowo-turmalinowy b) siarczkowo-turmalinowy
	Hydrotermalne złoża cynowo-polimetaliczne, kasyteryt, sfaleryt, galenit, siarczki				Chlorytowy	a) kwarcowo-chlorytowy b) siarczkowo-chlorytowy
	Hydrotermalne średnich i niskich temperatur — typ cynowo-srebronośny			Kasyterytowo-siarczkowe	arsenopirytowo-pirotynowy galenito-sfalerytowy kasyterytowo-węglanowy	
Złoża rozsypkowe			Złoża rozsypkowe			

metalogeniczną. Istniejące prowincje cynowe charakteryzują się z zasady złożami związanymi z jedną epoką metalogeniczną i należą do jednego typu genetycznego. Ilustruje to tab. II i ryc. 1 (7).

Z załączonego zestawienia wynika, iż jedyna prowincja cynowa Europy jest prowincją waryscyjską, a zatem ta właśnie epoka metalogeniczna była tu najbardziej predysponowana dla powstania złóż cyny. Dzięki odnotowanej powyżej zależności na obszarze Sudetów można się spodziewać przedłużenia wymienionej powyżej prowincji cynowej i z nią właśnie należałoby wiązać istniejące wystąpienia rud cyny w Górach Izerskich.

Powyższe koncepcje zdaje się potwierdzać analiza metalogenezy Sudetów. Ze wszystkich zaznaczających się w rozwoju Sudetów epok metalogenicznych jedynie epoka waryscyjska cechuje się znacznymi przejawami magmatyzmu kwaśnego. Granitoidy Sudetów w znakomitej większości odpowiadają wiekiem orogenezie waryscyjskiej. Fakt ten należy uznać za jedną z podstawowych przesłanek geologicznych.

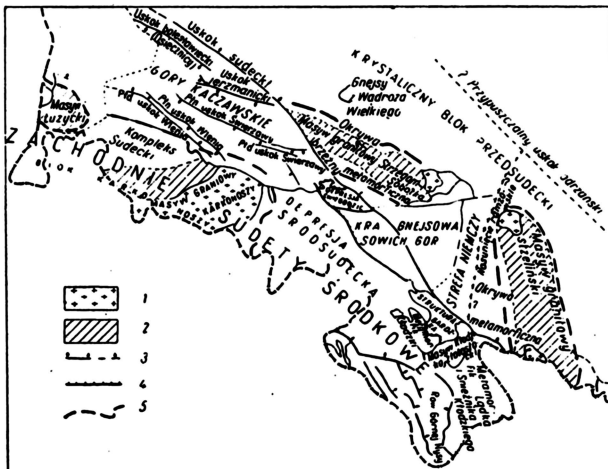
WARYSCYJSKIE MASYWY GRANITOWE SUDETÓW

W polskiej części Sudetów występuje kilka masywów granitowych, których wiek odpowiada orogenezie waryscyjskiej. Są to: niektóre odmiany granitu masywu lużyckiego, masyw Karkonoszy, masyw Strzegom-Sobótka i masyw strzeliński (11).

Najdokładniej badany jest obecnie masyw granitowy Karkonoszy zawierający w swoich granicach szereg litologicznych odmian skalnych, od kwaśnych aplogranitów do czysto biotytowego „granitytu”. Intruzja ta przeobraziła istniejące już złożo nakładając na nie kompleks mineralizacji hydrotermalnych, z drugiej zaś strony doprowadziła do powstania masy złóż i wystąpień rudnych od pegmatytowych, skarnowych, kontaktowo-metasomatycznych do hydrotermalnych wysokich średnich i niskich temperatur. Masyw granitowy Karkonoszy jest obecnie na znacznej przestrzeni odsłonięty procesami erozji oraz denudacji i jest stosunkowo łatwo dostępny dla badań geologicznych. Skąły osłony metamorficznej występują na powierzch-

Epoki metalogeniczne	Przeważające typy złóż	Prowincje	Uwagi	Udział w wydobyciu
Prekambryjska	Formacja pegmatytów cynonośnych Formacja skarnów cynonośnych Formacja kasyterytowo-kwarcowa	Nigeria Południowa Rodezja Zachodnia Australia	Niewielkie rozmiary, małe znaczenie przemysłowe, eksploatacja złóż rozsyp.	znikomy
Kaledońska	Formacja pegmatytów cynonośnych Formacja kasyterytowo-siarczkowa Typ kwarcowy i typ grejzenów cynonośnych	Kongo, Nigeria Transwal Południowa Australia	Eksploatacja złóż rozsypiskowych	10%
Waryscyjska	Formacja kasyterytowo-kwarcowa Typ grejzenów cynonośnych Podtyp kwarcowo-siarczkowy	ZSRR, Góry Kruszcowe Portugalia, Hiszpania Kornwalia, Tasmania	Eksploatacja złóż pierwotnych, obecnie znaczenie niewielkie	znikomy
Kimeryjska	Formacja kasyterytowo-kwarcowa Podtyp grejzenów Formacja kasyterytowo-siarczkowa Formacja skarnów cynonośnych	Połudn. wsch. i półn. wsch. Azja (Prowincja Oceanu Spokojnego) Malaże, Birma, Indonezja Południowe rejony Chin	Eksploatacja złóż rozsypiskowych i pierwotnych olbrzymie znaczenie przemysłowe	70%
Alpejska	Formacja siarczkowo-kasyterytowa	Boliwia, ZSRR, Argentyna, Japonia	Eksploatacja złóż pierwotnych	20% Boliwia

ni lub pod niewielkim nakładem osadów czwartorzędowych, a większość znanych i zalegających pośród nich złóż bądź odsłania się na powierzchni, bądź występuje na niewielkiej głębokości.



Szkic tektoniczny polskiej części Sudetów (wg H. Teisseyre).

1 — wychodnie granitowych masywów waryscyjskich, 2 — przypuszczalny zasięg intruzji pod skałami osłony i nakładem, 3 — uskoki, 4 — nasunięcia, 5 — granica obszarów perspektywicznych.

Tectonical sketch of the Polish part of Sudetes (after H. Teisseyre)

1 — outcrops of the Variscian granite massifs, 2 — supposed extent of intrusions occurring under the country rocks and under the overburden, 3 — faults, 4 — overfolds, 5 — boundary of perspective areas

Z punktu widzenia występowania rud cyny i pierwiastków paragenetycznie z nią związanych na uwagę zasługuje bezsprzecznie obecność cyny w ilościach śladowych w większości złóż osłony oraz mineralizacja kasyterytowo-siarczkowa łupków izerskich (złożo „Gierczyn” w Polsce i Nove Mesto w Czechosłowacji). Poglądy na genezę mineralizacji złóżowej Gierczyna i Novego Mesta są bardzo zróżnicowane. Część badaczy (St. Jaskólski, H. Gruszczyk i inni) skłonna jest uważać, że mamy tu do czynienia z regeneracją pierwotnie osadowych (rozsypiskowych) złóż cyny. Wśród innych autorów dominuje natomiast pogląd o hydrotermalnym pochodzeniu mineralizacji i genetycznym powiązaniu jej bądź z granitem Karkonoszy, bądź z granitognejsem izerskim.

Obserwacje autora poczynione w toku opracowywania materiałów geochemicznego zdjęcia metalometrycznego (3) i materiałów z wierceń z rejonu Gierczyna i Czerniawy Zdroju, a także dane geologów ze złoża Nove Mesto pod Smrkom stawiają pod znakiem zapytania hipotezę o pierwotnie osadowym pochodzeniu kasyterytu (5). W rejonie Czerniawy, także jak i na złożu Nove Mesto nie potwierdza się związek kasyterytu ze strefami łupków z granatami. W rejonie Czerniawy stwierdzono istnienie szeregu soczewek zawierających granaty, przy czym soczewki te nie dają się powiązać w jeden wyraźny poziom stratygraficzny. W złożu Nove Mesto strefy rudne występują ponadto z wyraźną niezgodnością kątową w stosunku do skał otaczających.

Jak wykazały badania petrograficzne makroskopowe i mikroskopowe R. Salacińskiego (13), a także obserwacje poczynione przez autora podczas profilowania otworów wiertniczych i interpretacji analiz chemicznych próbek, strefy rudne rejonu Czerniawy wykazują wyraźne zaangażowanie tektoniczne i makroskopowo przedstawiają się jako partie silnie zgufrowane, strzaskane, a następnie „zaleczone” chlorytem prze-

mieszanym z siarczkami, wśród których dominuje piryt i chalkopiryt. Występujący w tych strefach kasyteryt cechuje się niewielkimi rozmiarami ziarn i występuje w wyraźnej paragenezie z pirotynem, tworząc wzajemne przerosty. Nie potwierdza się przy tym parageneza kasyteryt – sfaleryt zaobserwowana przez K. Mochnacką na złożu Gierczyn (8).

Występujący w strefach rudnych chloryt należy zaliczyć do turyngitu, który geolodzy radzieccy uważają za typowy minerał stref kasyterytowo-siarczkowych (12). Dane powyższe skłoniły autora do przyjęcia poglądu o hydrotermalnym pochodzeniu okruszcowania, a ogólna sytuacja geologiczna i lokalizacja złoża na skraju saskońskiego rejonu cynonośnego europejskiej wartyjskiej prowincji cynowej wydaje się przemawiać za związkiem tej mineralizacji z granitem Karkonoszy. Pozorne oddalenie opisywanych stref rudnych od masywu karkonoskiego nie wyklucza możliwości istnienia takiego związku. Roztwory hydrotermalne mogą w sprzyjających warunkach migrować na znaczne odległości od ogniska magmowego. Ponadto nie jest ostatecznie wyjaśnione występowanie masywu karkonoskiego pod skałami osłony. Nie wykluczone, iż rozciąga się on daleko na N, zapadając przy tym pod niewielkim kątem. Podobne poglądy wypowiada J. Oberc (10). W tym przypadku odległość stref zmierzających od granitu mogłaby wynosić zaledwie kilkaset metrów. Podkreślić przy tym należy fakt istnienia w obrębie granitognejsu izerskiego stref turmalinizacji i grejzenizacji wywołanych zapewne cyrkulacją emanacji węglowych związanych z obecnością w „podłożu” osłony ogniska kwaśnej magmy.

Ustalenie genezy złóż gierczyńskich i ich domniemanego związku z granitem Karkonoszy ma pierwszorzędne znaczenie praktyczne i możliwe jest jedynie na podstawie wszechstronnych badań podstawowych. Wydaje się celowe wyjaśnienie geochemicznego powiązania między kasyterytem, a litologicznymi odmianami łupków izerskich, jak również ustalenie pozycji tektonicznej łupków w granitognejsie i zbadanie zapadania północnego kontaktu granitu karkonoskiego z jednostkami izerskimi. Wyszukane koncepcje odnośnie do płytkiego występowania granitu karkonoskiego pod skałami osłony wymagają sprawdzenia wierceniami strukturalnymi. Lokalizację i głębokość otworów należałoby przedyskutować w szerszym gronie geologów pracujących w obrębie bloku karkonosko-izerskiego.

Duże znaczenie mają również badania nad chemizmem wszystkich zaobserwowanych odmian granitu karkonoskiego i granitognejsu izerskiego oraz ustalenie przebiegu stref chemicznych i temperaturowych w obrębie intruzji.

Dla poszukiwań paragenez cynowych wskaźnikiem będą odmiany dwumikowe, najbardziej kwaśne, znajdujące się na ostatniej pozycji w szeregu dyferencyjnym magmy granitowej (18), jak również obecność minerałów Nb i Ta w pegmatytowych resztkach pomagmowych. Związki Nb i Ta obserwowane były w większości badanych ciał pegmatytowych występujących w granicie Karkonoszy (4). Istniejące przesłanki poszukiwawcze uzupełniane rezultatami wymienionych prac pozwolą na wyznaczenie konkretnych kierunków poszukiwawczych.

Uzyskanie wyników negatywnych nie oznacza bynajmniej negacji metalonośności intruzji w ogóle i może być wskazówką dla poszukiwań innych rudnych surowców mineralnych.

Masyw Łużycki jest jednym z najsłabiej poznanych masywów granitowych. Jego wschodnie znane są jedynie w pobliżu Zgorzelca. Na pozostałej przestrzeni granit łużycki zakryty jest bądź przez zachowane skały osłony algoncko-staropaleozoicznej, bądź przez osady czwartorzędu, bądź też przez jedne i drugie.

Ogólne dane, jakimi w chwili obecnej dysponujemy pozwalają stwierdzić, że masyw ten jest silnie różnicowany tak pod względem wiekowym, jak i litologicznym. Na uwagę zasługują nieznanne dotychczas w Polsce pnie ultrakwaśnych późnowartyjskich grani-

tów, z którymi związane są dwa wystąpienia kasyterytów opisane przez H. Traube (17). Istotnie ważne byłoby petrograficzne i chemiczne sprecyzowanie odmian granitu z wyodrębnieniem typu ultrakwaśnego, analogicznego do pni granitowych Königshain i Stolpen.

Rozprzestrzenienie granitoidów pod nadkładem, jak również miąższość nadkładu może być ustalona za pomocą metod geofizycznych. Zbadanie charakteru kontaktu granitów z osłoną, a także ustalenie granic poszczególnych odmian wymagać będzie prac wiertniczych. Prace takie przewidziane zostały przez Zakład Złóż Rud Metali Nieżelaznych Instytutu Geologicznego w planie perspektywicznym na lata 1965–1980.

Badania podstawowe i poszukiwawcze w obrębie masywu łużyckiego będą miały charakter kompleksowy. Istnieje bowiem możliwość napotkania, prócz paragenez cynowych, większych koncentracji siarczków, których wystąpienia stwierdzano wielokrotnie zarówno w obrębie samych granitoidów, jak i w skałach osłony.

Masyw Strzegom-Sobótka był wielokrotnie przedmiotem badań geologicznych, ale zainteresowania dotyczyły przede wszystkim samego granitu, który dzięki temu posiada dość szczegółową charakterystykę petrograficzną, mineralogiczną i chemiczną. W obrębie masywu stwierdzano wielokrotnie drobne skupienia siarczków żelaza, miedzi i molibdeny, świadczące bezspornie o metalonośności intruzji. Znane są również pojedyncze wystąpienia minerałów wolframu i cyny.

Masyw strzegomski zawiera szereg odmian, spośród których najlepiej poznane są ze względu na swoje walory techniczne: granit biotytowy i tzw. granit strzegomski. Występujący w obrębie masywu granit dwumikowy nie ma znaczenia praktycznego i w literaturze spotykamy jedynie bardzo ogólnikowe wzmianki dotyczące tej odmiany. Jednakże ten właśnie typ granitu zasługuje na specjalną uwagę przy ustalaniu cynonośności intruzji. Charakter intruzji strzegomskiej pozwala przypuszczać, że nie była to intruzja zamknięta i istniały możliwości migracji emanacji lotnych i roztworów rudonośnych w skały osłony.

W niewielkich odstąpieniach w rejonie Strzegomia i Imbramowic można zaobserwować wyraźne zmiany kontaktowe skał otaczających, wyrażające się w shornfelsowaniu łupków, silnym okwarcowaniu i turmalinizacji wskazującej na pneumatolizę. Dokładne zbadanie zjawisk kontaktowych uniemożliwia brak większych odstąpięć.

Możliwość migracji roztworów rudonośnych poza granice intruzji potwierdza się obecnością molibdenitu w zalbandach żyłki kwarcowej wypełniającej szczelinę w gabrze. Zjawisko to zaobserwowano w otworze Sobótka w odległości kilkunastu metrów od termicznego kontaktu gabra i granitu (informacja ustna J. Fedalka).

Interesujące wydają się być również podwyższone zawartości jonów Zn, Pb i Cu w wodach z rejonu Pastuchowa, Imbramowic i Świdnicy (6), układające się w wyraźne strefy anomalne. Źródło tych jonów nie jest ostatecznie wyjaśnione. B. Kerber przypuszcza, że na wspomnianym terenie mogą występować koncentracje siarczków związane genetycznie z masywem granitowym Strzegom-Sobótka.

Powyższe dane stanowią cenne przesłanki geologiczne i mineralogiczne, świadczące o metalonośności intruzji oraz istnieniu potencjalnych warunków dla koncentracji minerałów rudnych w skałach osłony.

Ponieważ istniejące odstąpienia są niewystarczające dla przeprowadzania szerszych badań nad zasięgiem i charakterem zmian przykontaktowych wydaje się celowe zbadanie stref kontaktowych za pomocą wierceń lub w przypadku nieznaczącej miąższości nadkładu za pomocą wyrobisk górniczych typu szybików i rowów. Wydaje się celowe poprzeczenie tych prac badaniami geofizycznymi, których celem byłoby ustalenie zasięgu i głębokości występowania masywu granitowego pod nadkładem.

Projektując te badania należałoby uwzględnić dotychczasowe prace przeprowadzone w kilku rejonach oraz nawiązać do badań geoelektrycznych przeprowadzanych na zlecenie Dolnośląskiej Stacji Terenowej IG.

Ostatni z masywów, jaki chcę tu pokrótce omówić, to masyw Strzelin-Zulowa. Stanowi on intruzję wydłużoną w kierunku prawie południkowym. Na powierzchni występują pojedyncze wychodnie odpowiadające lokalnym wypiętrzeniom granitu. W części północnej, w okolicach Strzelina i w części południowej — okolicy Żulowej — obnaża się on na nieco większych przestrzeniach. Petrograficznie granit strzeleński nie jest dostatecznie zbadany. Był on przedmiotem zainteresowań przeważnie jako surowiec budowlany.

W literaturze polskiej i obcej spotyka się wzmianki o pojedynczych wystąpieniach rudnych związanych z intruzją, ale metalogeneza tego rejonu nie została jeszcze szczegółowo opracowana. Znane przejawy rudne mają jedynie charakter mineralogiczny i należy je traktować jako wskaźniki metalonośności granitu.

Podobnie jak i w poprzednio opisanych przypadkach pierwszoplanowym zadaniem wydaje się być ustalenie zasięgu intruzji pod nadkładem, a także określenie miąższości nadkładu i zbadanie charakteru kontaktów granitu ze skałami osłony. Jednocześnie należałoby uzupełnić badania petrograficzne i geochemiczne, wykorzystując materiał ze wszystkich obecnie dostępnych odsłoneń.

Proponowane badania nie powinny ograniczać się do wyjaśnienia perspektyw złóżowych dla jednego pierwiastka, czy jednej paragenety. Celem ich powinno być wyjaśnienie metalonośności i intensywności procesów rudnych związanych z intruzjami granitów i określenie kierunków prac poszukiwawczych.

Reasumując należy podkreślić, że:

1. Źródłem mineralizacji cynowej i innych współwystępujących z nią pierwiastków mogą być w obrębie Sudetów intruzje kwaśne związane z orogenezą waryscyjską.

2. Istniejące przesłanki metalogeniczne i geologiczne typują jako najbardziej perspektywiczne masyw granitowy Karkonoszy, masyw łużycki, strzegomski i strzeleński.

3. Wyjaśnienie metalonośności tych masywów, jak również wykrycie obecności ewentualnych stref rudnych, jest możliwe jedynie na podstawie kompleksowych badań geofizycznych, geochemicznych i wiertniczych. Odkrycie złóż występujących płytko lub mających wychodnie na powierzchni jest obecnie mało prawdopodobne.

4. Wyjaśnienie niektórych zagadnień tektonicznych i strukturalnych wymagać będzie odwiercenia kilku głębokich, oporowych otworów wiertniczych.

LITERATURA

1. Bohdanowicz K. — Surowce mineralne świata. Warszawa 1952, t. I.
2. Bychower N. A. — Raspridelenije mirowych resursov mineralnogo syrnja po epocham rudoobrazowanija. Moskwa 1963.
3. Chilińska H. — Zastosowanie metod geochemicznych i ich przydatność dla poszukiwań złóż cyny w Górach Izerskich. Prz. geol. 1963, nr 4.
4. Gajda E. — Minerale żył pegmatytowych z okolic Szklarskiej Poręby. Kwart. geol. 1960, t. 4, z. 3.
5. Jaskólski St. — Rozważania nad genezą łupków cynonośnych Gór Izerskich (Dolny Śląsk). Prace IG, nr 12, 1962.
6. Kerber B. — Wstępne wyniki prac hydrochemicznych przeprowadzonych w rej. Strzegom-Sobótka i w okolicach Nowej Rudy. Prz. geol. 1963, nr 4.
7. Magakian I. G. — Rudnyje miastorozdienija. 1955.

8. Mochacka K. — Zmiany hydrotermalne cynonośności łupków miłkowych kop. Gierczyn w świetle nowych poglądów na chlorytującą skał. Zesz. Nauk. AGH, Geologia, nr 3, 1959.
9. Moussu R. — Étude la recherche des gisements d'etain. Chronique des mines et de la recherche minière. 30^e Année — N° 314. Paris 1962.
10. Oberc J. — Izerska seria suprakrystalna. Prz. geol. 1958, nr 8/9.
11. Oberc J. — Podział geologiczny Sudetów. Prace IG, t. 30. „40 lat IG.” cz. II. 1960.
12. Radkiewicz E. N. — K woprosu o klasyfikacji oboworudnych miastorozdienij. Izw. AN SSSR, sier. geol. nr 6, 1956.
13. Sałaciński R. — Budowa geologiczna pasma łupków izerskich w rej. Czerniawy Zdroju ze szczególnym uwzględnieniem stref kruszconośnych i ich perspektywiczności złóżowej. Praca dyplomaowa, wykonana w Kat. Geologii i Ekonomiki Złóż przy UW. 1964.
14. Smulikowski K. — Łupki miłkowe i granitognejsy na północnych zboczach Pasma Kamienieckiego w Sudetach Zachodnich. Biul. IG. nr 127, 1958.
15. Szatski N. S. — Zakonomiernosti rozmieszczenija poleznych iskopajemych. AN SSSR. Moskwa 1962.
16. Teisseyre H. — Geologia regionalna Polski, t. III, Sudety, 1957.
17. Traube H. — Die Minerale Schlesiens. Breslau Max. Müller 1888.
18. Turneure S. — Metallogenetic provinces and epochs. Econ. Geol. Fiftieth Anniversary, Vol. 1955.

SUMMARY

On account of the existing direct data concerning perspectives in search for tin ore deposits, the area of Sudetes may be thought to belong to the most promising ones within the state boundaries of Poland.

Chemical character of tin, and its genetical relation with the acid magmatism restrict the occurrence of this element, in the perspective area, only to the acid intrusions and their country rocks. An analysis of the metallogeny of Sudetes allows to state that within this metallogenic province only Variscian epoch was characterized by an acid magmatism phenomena. It should also be stressed here that the tin deposits found in Sudetes may be referred to the European tin province of Variscian age.

Direct and indirect prospecting data permit also to accept the following massifs of Sudetes as perspective regions: Łużyce, Karkonosze, Strzegom and Strzelno, the country rocks inclusive. Geological works should be conducted to determine the metal contents in these intrusions, as well as the complex of elements genetically connected with the acid magmatism. The first stage of these works should determine the spatial extent of the granite massifs of individual varieties, resting under the Tertiary and Quaternary overburden and define the character of near-contact changes. Moreover, it should explain traces of pneumatolytic and hydrothermal processes, as well. In this stage of works geophysical, geochemical and petrographical methods are the main ways to be used during investigations.

РЕЗЮМЕ

Территория Судет является единственным районом в Польше перспективным в отношении поисков месторождений олова, в связи с непосредственными поисковыми предпосылками.

Геохимический характер этого элемента и его генетическая приуроченность к проявлениям магматизма кислого состава ограничивают перспективную площадь к участкам распространения гранитоидных интрузивов и вмещающих их пород. Как показывает металлогенический анализ, в Судет-