

ZŁOTO W STREFIE WIETRZENIA MASYWU ULTRAZASADOWEGO GOGOŁÓW — JORDANÓW NA DOLNYM ŚLĄSKU

UKMID 553.411.3.086.3:552/313:552.321.3/4(436.262)

Na Dolnym Śląsku znane są liczne rozsypankowe koncentracje złota, które były eksploatowane w ciągu kilku stuleci (1). Endogenicznym źródłem tych wtórnych złóż były przypuszczalnie strefy mineralizacji hydrotermalnej związane z granitoidami lub też z formacją intruzji subwulkanicznych i wulkanitów. Dla wielu złóż rozsypankowych dotychczas nie udało się definitywnie ustalić źródeł pierwotnych. Prowadzone obecnie badania tych złóż mają na celu, obok określenia ich znaczenia ekonomicznego, wyjaśnienie ich genezy i warunków powstawania. Autorzy również prowadzą badania szlichowe utworów złotonosnych, stosując m.in. metodę toponomastyczną (analiza nazewnictwa obiektów geograficznych).

Opisane w artykule przejawy mineralizacji stanowią odrębny typ genetyczny i dotyczą złota po raz pierwszy stwierdzonego w strefie wietrzenia skał ultrazasadowych.

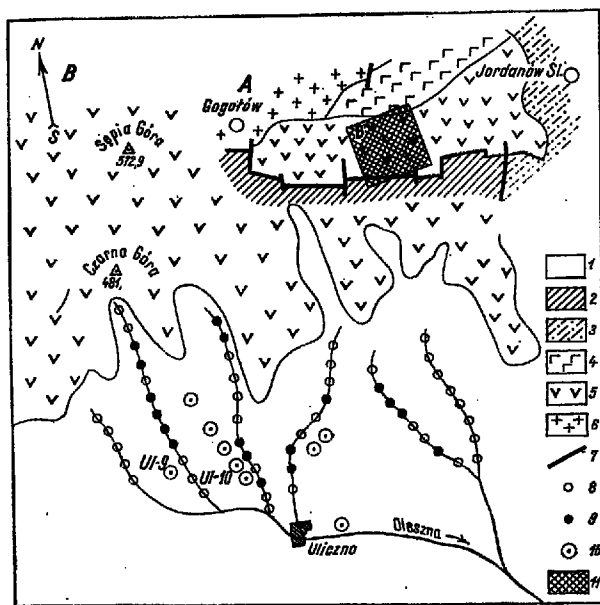
Badania wykonane w rejonie masywu Gogołów — Jordanów obejmowały, w pierwszym etapie, szczegółowe zdjęcie szlichowe utworów aluwialnych, w celu zbadania aureoli rozproszenia wokół masywu i określenia miejsc koncentracji minerałów ciężkich, przede wszystkim chromitu. W wyniku tych prac wykryto bardzo wyraźną strefę anomalną w rejonie wsi Uliczna, obejmującą południowe zbocza wzgórz Czarna Góra i Sępia Góra, w środkowej części masywu Gogołów — Jordanów (ryc. 1). W strefie tej stwierdzono bogate koncentracje gruboziarnistego chromitu, któremu towarzyszą inne minerały ciężkie, a w tej liczbie złoto. W drugim etapie, w celu określenia zawartości minerałów kruszczowych w całej pokrywie osadowo-wietrzeniowej, leżącej na skałach magmowych, wykonano w rejonie Uliczna 150 wkopów do głębokości 2,0 m i 20 otworów szerokokodymasyjnych do głębokości średnio 15,0 m. Wszystkie wyrobiska zostały opróbowane metodą szlichową analogiczną do badań powierzchniowych.

Budowa geologiczna masywu. Szczegółowy opis budowy geologicznej masywu Gogołów — Jordanów podany był niedawno w publikacji Z. Gajewskiego (2), dlatego można się tu ograniczyć do podania jedynie głównych rysów jego budowy. Masyw ten należy do zespołu intruzji zasadowych i ultrazasadowych, występujących w strefach głębokich spekań tektonicz-

nych obrzeżających prekambryjski blok gnejsowy Sowych Gór (ryc. 1). Rozciąga się on prawie równoleżnikowo wzdłuż północnej granicy gnejsów na przestrzeni około 20 km, od Gogołowa na zachodzie po Jordanów Śląski na wschodzie (ryc. 1a). W dotychczas skartowanej części skały ultrazasadowe masywu zajmują obszar około 100 km². Od południa na całej przestrzeni masyw kontaktuje tektonicznie z gnejsami Sowych Gór. Linia kontaktu ma przebieg schodkowy, ukształtowany przez liczne uskoki biegnące poprzecznie do generalnej strefy tektonicznej. Od zachodu i północnego zachodu skały ultrazasadowe kontaktują z granitami obszernej intruzji Strzegom — Sobótka, a od północy — z gabraami i amfibolitami masywu Ślęży. Wschodnią osłonę masywu ultrazasadowego budują przypuszczalnie utwory metamorficzne na przedłużeniu strefy Niemczy.

Przypowierzchniowa strefa masywu, udostępniona bezpośrednimi badaniami, została całkowicie zserpentyinizowana. O wglębnej budowie masywu, z braku głębszych wierceń, można sądzić jedynie na podstawie reliktyw minerałów pierwotnych w serpentynitach. Na tej podstawie przypuszcza się, że głębsze strefy intruzji zbudowane są z dunitów i perydotytów. Wschodnie zwietrzałych serpentynitów występują obecnie w szczytowych partiach wzgórz, które tworzą pasmo w środkowej części masywu. Poza wychodniami zbiega wzgórz i obniżenia wzdłuż stref kontaktowych przykryte są kenozoiczną pokrywą wietrzeniowo-osadową o miąższości maksymalnej do kilkudziesięciu metrów.

Zarys metalogenezy masywu. Wszystkim etapom rozwoju intruzji magmowej, od stadium magmowego, poprzez stadium przeobrażeń wewnętrznych, po okres intensywnych zmian hipergenicznych, towarzyszyły różnorodny procesy metalogeniczne. Podczas zastygania i dyferencjacji magmy ultrazasadowej wydzielali się chromity i drobne koncentracje magnetytu. W wyniku przeobrażeń autometamorficznych i pod wpływem waryscyjskiej intruzji granitowej powstały bogate koncentracje magnezytów w zachodniej części masywu oraz skupienia nefrytu we wschodniej części. Szczególnie interesujące ze względu na omawiane występowanie złota są zjawiska oddziaływania hydrotermalnego magmy granitoidowej reprezentowane przez



Ryc. 1. Schematyczna mapa geologiczna masywu Gogotów — Jordanów (A) oraz szkic sytuacyjny rejonu badań (B).

1 — utwory pokrywy osadowo-wietrzniowej, 2 — gnejsy, 3 — schists, 4 — gabbro, 5 — serpentynity, 6 — granity, 7 — linie tektoniczne; 8 — punkty pobrania próbek szlichowych, 9 — próbki szlichowe, w których stwierdzono złoto, 10 — otwory wiertnicze, w których stwierdzono złoto, 11 — rejon badań (B) zaznaczony na mapie (A).

Fig. 1. Geological schematic map of the Gogotów-Jordanów massif (A) and sketch of the area under investigations (B).

1 — deposits of sedimentary-weathering cover, 2 — gneisses, 3 — schists, 4 — gabbro, 5 — serpentinites, 6 — granites, 7 — tectonic lineaments lines, 8 — slick samples in which gold was found, 10 — boreholes in which gold was found, 11 — area under investigations (B) marked on the map (A).

listwenityzacji, otalkowanie i chloryzacji serpentynitów oraz powstanie w skałach ultrazasadowych żył kwarcowych, kwarcowo-skaleniovych i dajek granitów. Zmiany hydrotermalne notowane były (1) wzdłuż kontaktu omawianego masywu z granitem Strzegom — Sobótka, a ostatnio w wyniku przeprowadzonych badań w rejonie Uliczna stwierdzono liczne dowody świadczące o wpływie magmy granitoidowej na skały ultrazasadowe tej strefy. Świadczy o tym listwenityzacja skał, występowanie żyły talku o miąższości około 1,0 m, nawierconej otworem oraz skład minerałów ciężkich w pokrywie osadowo-wietrzniowej. W stadium hipergenezy, w wyniku wietrzenia chemicznego serpentynitów, utworzyły się wtórne koncentracje krzemianowych minerałów niklu w zachodniej i południowej części masywu, a pod wpływem wietrzenia mechanicznego i erozji wodnej powstały okruchowe koncentracje chromitów i innych minerałów ciężkich, m.in. w omawianej strefie anomalnej Uliczna.

Skład minerałów ciężkich. Stwierdzony w próbkach szlichowych zespół minerałów ciężkich, z którymi współwystępuje złoto można podzielić na dwie grupy paragenetyczne. Do pierwszej należą minerały związane genetycznie ze skałami ultrazasadowymi i endogenicznymi przejawami mineralizacji kruszcowej wśród tych skał. Są to: chromity, magnetyt, tytanomagnetyt, granaty (pirop i granat chromowy — uwarowit), oliwin. Do grupy drugiej, związanej genetycznie z utworami strefy przeobrażenia hydrotermalnego pod wpływem intruzji granitowej, należą: cyrkon, apatyt, piryty, granaty (almandyn), złoto.

Złoto stwierdzono zarówno w szlichach z powierzchniowych aluwów, jak i z głębszych warstw pokry-

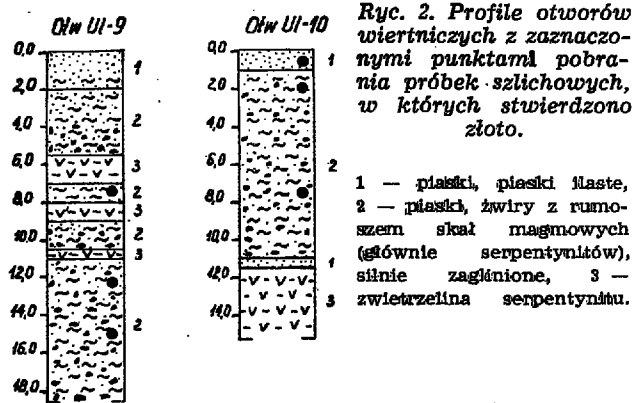


Fig. 2. Profiles of boreholes with marked points at which positive samples were taken.

1 — sands, clay sands, 2 — strongly clayey sands, gravels with detritus of igneous (mainly serpentinite) rocks, 3 — serpentinite regolith weathering waste.

wy osadowo-wietrzniowej, udostępnionych wkopami i otworami wiertniczymi (ryc. 2). Przeważnie złoto występuje w warstwach grubokruchowego, niewysortowanego, silnie żaglinionego materiału składającego się głównie z okruchów i bloków zwietrzałych skał ultrazasadowych, ilastej zwietrzliny serpentynitów, z domieszką odłamków kwarcu, apłitu i granitu. Pojedyncze ziarna złota stwierdzono również w szlichach pobranych z ilastej zwietrzliny serpentynitu leżącej in situ.

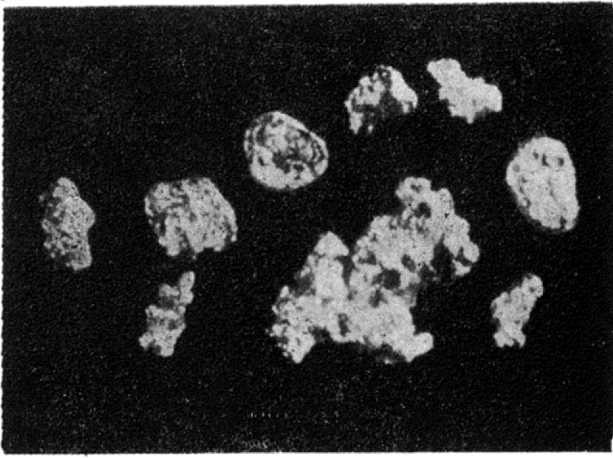
Określanie i wyseparowywanie cząsteczek złota z suchych szlichów przeprowadzano pod lupą binokularną. Diagnostyka złota nie nastęrczała trudności ze względu na jego szczególne własności — bardzo charakterystyczny połysk, złocistą barwę, specyficzne formy cząsteczek i in. Przy pewnej wprawie można było stwierdzać obecność złota już w końcowym stadium płukania szlichu na podstawie charakterystycznego „znikania” cząsteczek w czarnym szlichu przy delikatnym poruszeniu misy. Wyjątkowo duży ciężar złota powoduje jego szybkie opadanie na dno misy, podczas gdy inne minerały przypominające złoto („kocie złoto”) utrzymują się na powierzchni czarnego szlichu.

W analizowanym materiale można wyróżnić kilka rodzajów złota. Ze względu na kształt i wielkość cząsteczek wydzieleno dwa typy:

1. Cząsteczki mniejsze, maksymalnie do 0,5 mm, występujące w postaci zaokrąglonych lub owalnych płytek o szorstkiej, drobnoporowatej (ospowatej) powierzchni, z silnie wygładzonymi i jak gdyby nieco zagłębionymi brzegami (ryc. 1). Cząsteczki te uległy wyraźnemu obtoczeniu i wygładzeniu w wyniku transportu i przemieszania z twardym materiałem okruchowym.

2. Cząsteczki z reguły większe, o średnicy 0,5—1,0 mm, bardzo nieregularne, bez śladów obtoczenia i innej obróbki mechanicznej. Występują one w postaci najprzeróżniejszych grudek z licznymi odgańzieniami, gąbczastych skupień, pręcików o ostrych brzegach (ryc. 1). Na powierzchniach tych cząsteczek obserwuje się często zagłębienia i kawerny, które zachowały kształt wypełniających je pierwotnie minerałów. Czasem w kawernach znajdują się resztki materiału macierzystego.

Stwierdzono pewne przestrzenne zróżnicowanie w występowaniu obu typów złota: w aluwach powierzchniowych i w warstwach niewysortowanego materiału okruchowego występują przeważnie ziarna pierwszego typu, a w zwietrzelinie serpentynitowej — ziarna drugiego typu. W pierwszym przypadku złoto było przemieszczane, prawdopodobnie wielokrotnie, przed ostatecznym osadzeniem. W drugim przypadku złoto zostało jedynie wyseparowane w wyniku rozkładu chemicznego serpentynitu i pozostało na miejscu lub

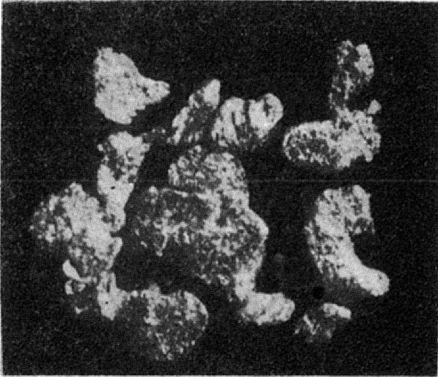


Ryc. 3. Złoto rodzime występujące w pokrywie osadowo-wietrzeniowej masywu Gogołów — Jordanów.

Ziarna zaokrąglone — cząsteczki pierwszego typu, Ziarna nieregularne — cząsteczki drugiego typu.

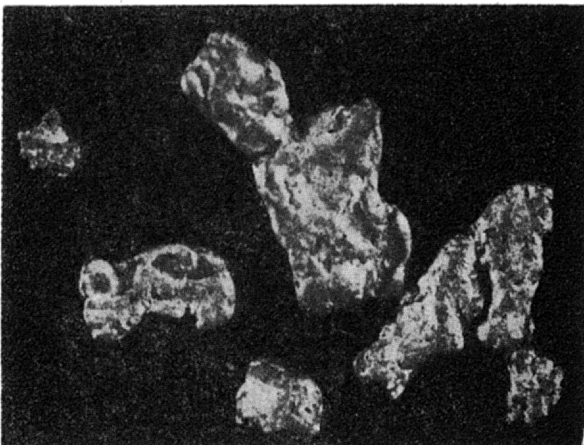
Fig. 3. Native gold from sedimentary-weathering cover of the Gogolów-Jordanów massif.

Grains of regular shape — grains particles of the first type, grains of irregular shape — grains particles of the second type.



Ryc. 4. Złoto rodzime z potoku Podmoky — CSRS (dla porównania).

Fig. 4. Native gold from Podmoky stream, Czechoslovakia (for comparison).



Ryc. 5. Złoto rodzime ze złoża w Syberii Zachodniej (dla porównania).

Fig. 5. Native gold from the ore from western Siberia (for comparison).

uległo nieznacznemu przesunięciu w dół pod wpływem wody infiltrującej w rozłazowanym, zwietrzałym materiale. Te cząsteczki zachowały swój pierwotny kształt i wielkość.

Obserwuje się też różne zabarwienie cząsteczek, od jasnożółto-żółcistego do miedziowożółcistego. Prawdopodobnie jest to spowodowane domieszkami miedzi i innych pierwiastków. Zazwyczaj w złożach rozsypanych, w miarę oddalania od złoża pierwotnego, złoto staje się coraz czystsze (wyższej próby). W czasie transportu złota w potokach odbywa się naturalne oczyszczanie złota w wyniku wylugowywania mniej trwałych chemicznie domieszek. Posiadany materiał z rejonu Uliczna nie pozwala na stwierdzenie tej prawidłowości, a ponadto warunki geomorfologiczne tego rejonu wskazują na to, że złoto nie mogło być przemieszczane na znaczną odległość i znajduje się w pobliżu złoża pierwotnego. Przemieszczenie odbywało się głównie w kierunku pionowym (opadanie) w miarę wietrzenia i dezintegracji skał nacierzystych.

Występowanie złota w skałach ultrazasadowych lub produktach ich wietrzenia nie jest zjawiskiem sporadycznym i w literaturze geologicznej poświęcono temu zagadnieniu dużo uwagi. Przejawy okruszczenia tego typu stwierdzono w wielu masywach innych regionów metalogenicznych, m.in. w Kanadzie, w Kazachstanie, na Altaju, w obrębie ukraińskiej tarczy krystalicznej itp. (3). Na Południowym Uralu niedawno odkryto koncentracje złota o znaczeniu przemysłowym, związane z masywem zserpentyzowanych skał ultrazasadowych (4). Bardzo znaczącym faktem jest to, że we wszystkich opisanych miejscach zaznaczają się prawie analogiczne, dość specyficzne warunki: złoto występuje w endokontaktach masywów ultrazasadowych przeobrażonych pod wpływem intruzji granitoidowych. Wszędzie zmiany te polegają na powstaniu talkitów, listwinitów, chlorytazacji i karbonatyzacji skał ultrazasadowych oraz na rozwoju formacji żył i dajek typu hydrotermalnego. W strefach wietrzenia gromadzą się minerały ciężkie o paragenezie: chromityt, magnetyt, granaty, cyrkon, apatyt, piryt, limonit, złoto. Często towarzyszy im platyna i metale grupy platyny. Ponadto w tego typu strefach przeobrażonych często występuje okruszczenie formacji Ni—Cu, reprezentowane przez chalkopiryty, pirotyn, pentlandyt, złoto.

Strefy kontaktowe masywów ultrazasadowych z granitoidami znane są ponadto z występowania złóż talku, azbestu i innych surowców skalnych.

Rola skał ultrazasadowych w powstawaniu koncentracji złota i innych minerałów kruszcowych nie została dotychczas wyjaśniona definitywnie. Przypuszczalnie nie były one tylko pasywnym środowiskiem, lecz pod wpływem procesów hydrotermalnych nastąpiła mobilizacja pierwiastków (Au, Pt, Ni) pierwotnie zawartych w oliwinach i innych minerałach skałotwórczych. Nie wykluczona jest też możliwość, że złoto jest minerałem wtórnym w stosunku do skał ultrazasadowych i było osadzone w nich z roztworów hydrotermalnych.

Stwierdzone przejawy złota w powiązaniu z innymi faktami (paragenezą minerałów ciężkich, charakterystyczne zmiany skał pierwotnych, utwory żyłowe) wskazują, że w zbadanym rejonie mamy do czynienia ze strefą kontaktową masywu ultrazasadowego z intruzją magmy granitowej. W strefach tego typu występowały często koncentracje wielu surowców mineralnych (Ni, Pt, Au, talk, azbest i in.). W związku z tym opisane przejawy złota stanowią nie tylko interesujące zjawisko mineralogiczne, lecz również ważny wskaźnik metalogeniczny.

W regionie sudeckim strefy kontaktowe masywów ultrazasadowych i zasadowych, z różnymi dyferencjami magmy kwaśnej badane były dotychczas w minimalnym stopniu. Przy podejmowaniu ewentualnych prac geologicznych w strefach tego typu złoto, jako minerał bardzo łatwo wykrywalny bez stosowania kosztownych prac terenowych (opróbowanie szlichowe) i skomplikowanych badań analitycznych, powinno stanowić pierwszorzędny wskaźnik poszukiwawczy.

LITERATURA.

1. Domaszewska T. — Występowanie i eksploatacja złota na Dolnym Śląsku. Prz. geol. 1964, nr 4.
2. Gajewski Z. — Występowanie i własności magnezytów z masywu serpentynitowego Gogołów — Jordanów na tle budowy geologicznej obszaru. IG

SUMMARY

The nature and geological setting of the occurrence of gold in a weathering zone of ultramafic Gogołów—Jordanów massif, Lower Silesia, are discussed. The Gogołów—Jordanów massif belongs to a suite of intrusions located along tectonic zones delineating Precambrian gneiss block of the Sowie Mts.

On the basis of heavy-mineral parageneses, the transformations of ultramafic rocks, and the occurrence of quartz-feldspar vein deposits, it is assumed that the occurrence of gold is connected with the contact zone of granitoid intrusion. Gold may be an important metallogenic index in studies on perspective zones of this type.

Biul. 240. Z badań złóż surowców skalnych w Polsce. T. V, 1970.

3. Gawrikowa S. N., Larionow A. M. — Geologiczkie i fiziko-chemiczne osobiennosti obrazowania listwienitow Kenterlauskiego massiwa. Geol. Rudn. Miestor. 1970, nr 5.
4. Głuchow R. J. — Akkarginskoje miestorożdzenie zolota. Sow. Geol. 1971, nr 9.

РЕЗЮМЕ

В статье дано описание и характеристика условий распространения золота в коре выветривания пород ультрабазитового массива Гоголув-Иорданув в Нижней Силезии. Этот массив принадлежит к комплексу интрузивов, приуроченных к тектоническим зонам, обрамляющим докембрийский гнейсовый блок Совьих гор.

На основании парагенезиса рудных минералов, изменений ультраосновных пород (развитие лиственитов, талькитов) и присутствия кварц-полевошпатовых жильных образований предполагается, что здесь распространена зона контакта с гранитоидной интрузией. Золото может служить в качестве важного металлогенического критерия в исследовании перспективных зон такого типа.