

## O WYSTĘPOWANIU OPALI W REJONIE NASŁAWIC (DOLNY ŚLĄSK)

UKD 553.878(438.262)

Znane jest występowanie opali na Dolnym Śląsku. Ich powstanie związane jest głównie z procesami wtórnych zmian lub przeobrażeń różnych skał zawierających minerały z grupy krzemianów, dające w efekcie nagromadzenia koloidalnej krzemionki mniej lub bardziej uwodnionej.

Z licznych wystąpień opali, badaniami objęto opale występujące w obrębie serpentynitów w rejonie Nasławic. Najwcześniejsze przekazy i informacje dotyczące występowania opali w tym rejonie są zawarte w pracach takich autorów, jak: Ch.H. Müller (6, 7), H. Fiedler (1), M. Web-sky (10), B. Schubert (8), H. Traube (9) i in.

### GEOLOGICZNE WARUNKI WYSTĘPOWANIA OPALI W REJONIE NASŁAWIC

Opisywane opale pochodzą z czynnego kamieniołomu w masywie serpentynitowym Gogołów – Jordanów (ryc. 1), który rozciąga się wzdłuż krawędzi północno-wschodniej wielkiej jednostki geologicznej, jaką jest kra sowiogórska. Mineralizacja opalowa występuje w leukokratycznej strefie przeobrażonej (3), jak również w całym profilu odsłaniających się serpentynitów, a zwłaszcza w strefie przypowierzchniowej, silnie zwietrzałej. Są to przeważnie żyły lub buły opalowe, przewarstwiające się z chalcedonem lub kwarcem. Ich miąższość zmienia się w dość szerokich

granicach, od kilku milimetrów do kilkunastu centymetrów, przy czym są to często skupienia gniazdowe, które przybierają różną postać i różne rozmiary. Również występują w omawianej strefie nagromadzenia chalcedonu i opalu, w postaci polew skorupowych nieznacznej grubości o bardzo skorodowanej powierzchni, prawdopodobnie utworzonych wskutek nieregularnego wypełniania pustych przestrzeni żelem krzemionkowym podczas tworzenia się serpentynitów. Obejmuje ona głównie strefy serpentynitów, które w znacznym stopniu podlegały procesowi wietrzenia, co powodowało drożność dla wód wzbogaconych w  $\text{SiO}_2$ .

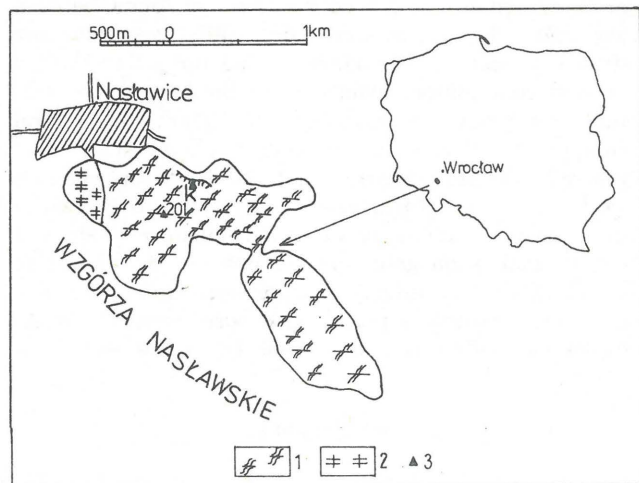
Kontakt strefowy żył opalowych z serpentynitami jest na ogół bardzo niewyraźny i często w obrębie kontaktu obserwować można przenikanie stref opalowych w sąsiadujące skały, co daje charakterystyczną strefę żyłową skał zsylikowanych.

### CHARAKTERYSTYKA MINERALOGICZNA OPALI

**Cechy makroskopowe.** Opale występujące w strefie leukokratycznej charakteryzują się zmienną barwą, od bezbarwnych (hiality) do czarnych poprzez odmiany zielonawe, miodowożółte oraz brązowoszare. Barwy są niejednolicie rozłożone na całej powierzchni obserwowanych próbek, lecz wykazują stopniowe przejścia powodujące rozmycie granic zabarwienia. Oczywiście oprócz tych powierzchni, gdzie nie daje się zauważyć ostrych granic barwnych, spotyka się strefy, gdzie rozdział barw jest bardzo ostry i łatwy do przesłedzenia. W strefach kontaktowych między opalem a serpentynitem widać zwiększony udział odmian o barwach ciemniejszych, co jest spowodowane prawdopodobnie oddziaływaniem substancji mineralnej pochodzącej z otaczających skał. Z innych właściwości fizycznych warto także wspomnieć o charakterystycznym dla opali tłustym połysku, którego intensywność maleje wraz ze zmniejszaniem wody. Opale są przeświecające na krawędziach do całkowicie nieprzezroczystych w grubszych partiach.

**Badania mikroskopowe** pozwoliły określić i zaklasyfikować opale do odpowiedniej grupy. Od czasu ukazania się pracy O.W. Flörkego (2) przyjęto podział krzemionki koloidalnej na dwie grupy. Pierwsza z nich obejmuje opale, które wykazują pewien stopień przekształcenia krzemionki, druga nie wykazuje uporządkowania krystalicznego.

Większość opali, określana mianem zwyczajne (ang. common), jest zaliczana przez mineralogów do ciał częściowo przekształczonych; do takich należą opale z rejonu Nasławic. W obrębie koloidalnej krzemionki tkwią submikroskopowe krystalizacje, które ujawniają cechy sub-

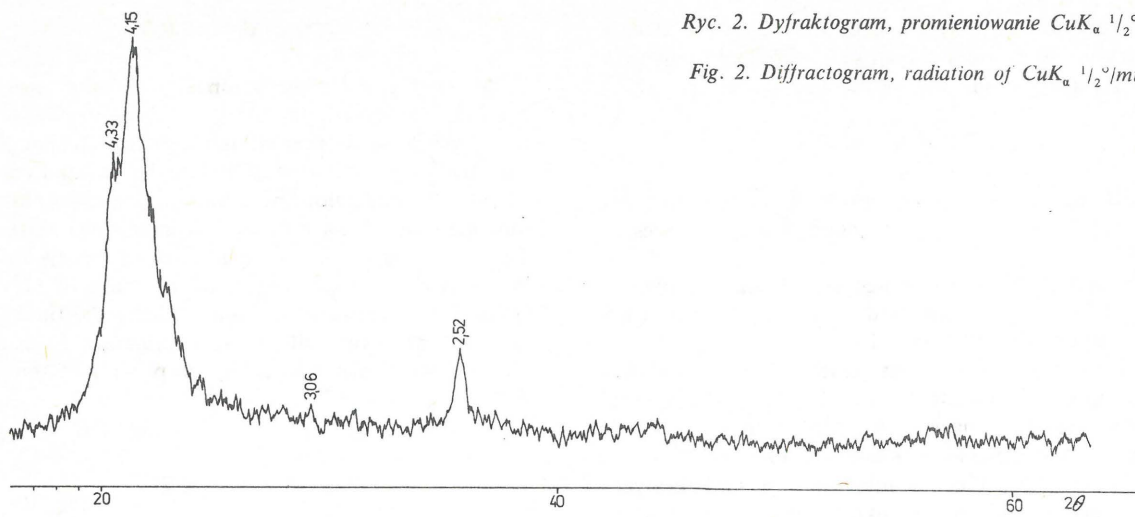


Ryc. 1. Szkic rejonu występowania opali z Nasławic

1 – serpentynity, 2 – gabra, 3 – miejsca pobrania próbek

Fig. 1. Sketch of the area with opals from Nasławice

1 – serpentinites, 2 – gabbros, 3 – sampling sites



%	Powyżej 10	10-1	1-0,1	0,1-0,01	0,01-0,001	Powyżej 0,001
Próbka 1	Si		Fe, Mg Ca-Al	Mn Ni	Cu Co	Ag
Próbka 2	Si		Fe, Mg Al	Ca	Cu, Ni Mn	Co, Ag

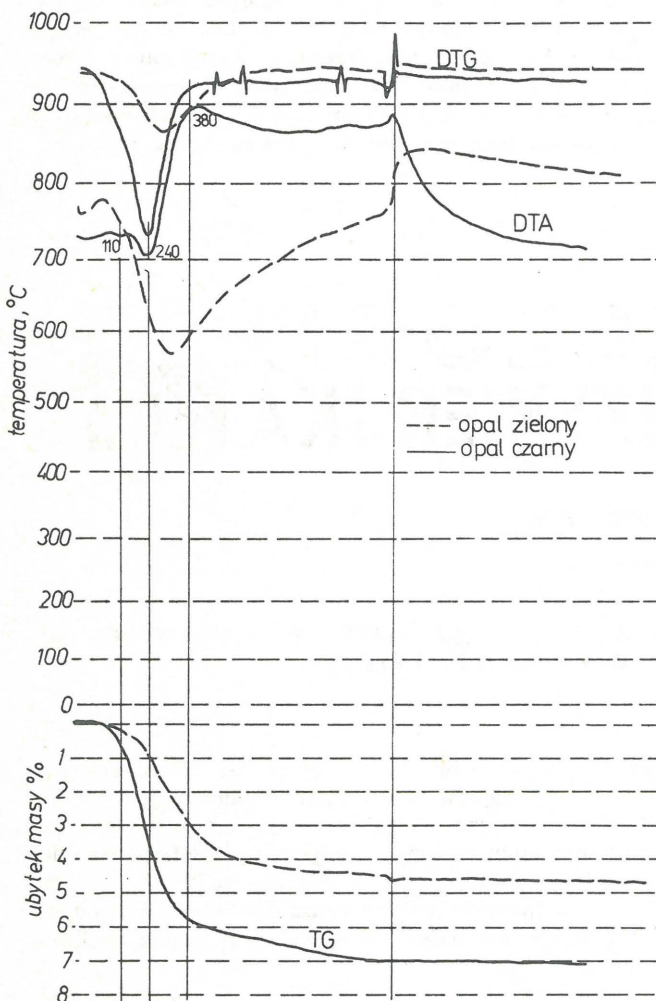
stacji anizotropowej. Gdziekolwiek występują skupienia wyraźnie dwójłomne o wykształceniu typowym dla chalcodonu.

Dyfraktogramy próbek 1 i 2 wykazują obecność linii dyfrakcyjnych charakterystycznych nie dla opalu czy chalcodonu, ale alfa-trydymitu i alfa-krystopalitu. Testy rentgenograficzne cechują się przede wszystkim silnymi liniami w zakresie  $d = 4,33-2,50$  oraz liniami słabymi i rozmytymi w zakresie kątów teta (ryc. 2). Do podobnych wniosków w wyniku badania opali z rejonu Szklar doszedł wspomniany już O.W. Flörke (2), który stwierdził obecność linii dyfrakcyjnych w tym zakresie. Opisał je jako linie charakterystyczne dla trydymitu i niskotemperaturowego krystopalitu. Przeprowadzona analiza spektralna wykazała obecność pierwiastków (chromoforów), które są odpowiedzialne za barwę opali (tab.). Analizie poddano dwie próbki o odmiennych barwach makroskopowych. Próbka 1 zawierała opal czarny, który po sproszkowaniu dał barwę szarą. Druga próbka zawierała opal o barwie miodowożółtej i zielonawej. Próbka ta po sproszkowaniu dała barwę białą. Niewątpliwie czarne zabarwienie opali jest spowodowane przez domieszkę takich pierwiastków, jak mangan i żelazo. Pozostałe pierwiastki, takie jak: Mg, Ca, Al, Co, Cu stanowią nieznaczne domieszki, które wpływają w mniejszym stopniu na barwę podstawową, jaką widzimy. Jeśli chodzi o barwę opali miodowożółtych, to zabarwienie jest wywołane obecnością żelaza oraz niklu.

W wyniku badań termicznych opali (ryc. 3), w dwóch próbkach stwierdzono obecność wody. Ilość  $\text{H}_2\text{O}$  w próbkach 1 i 2 wynosi 4,6-7%. Krzywe DTA i TG wskazują, że główna masa wody uchodzi w temperaturze 110-380°C, przy czym proces ten odbywa się skokowo. Na krzywej TG dla próbki 1 zaznacza się ponadto małe przegięcie w temp. ok. 800°C. Nie wyklucza się, że są to resztki wody zawartej w substancji krzemionkowej w postaci nielicznych libelek oraz grup OH, które mogą zastępować tlen w tetraedrach  $\text{SiO}_4$  (5). W badanych próbkach nie stwierdzono efektu przejścia polimorficznego kwarcu w obszarze 570°C.

#### GENEZA

Opale z rejonu Nasławic stanowią niewątpliwie wskaźnik końcowej fazy przeobrażeń minerałów w strefie niskich temperatur oraz efekt pojawienia się dużej ilości  $\text{SiO}_2$  oraz żelaza. Należy jednak zwrócić uwagę na możliwość tworzenia się opali z końcowych roztworów hydrotermalnych, które powstały w wyniku wytrącenia się w szczeli-



Ryc. 3. Wykresy analizy termicznej próbek

Fig. 3. Curves of thermic analysis of samples



nach serpentynitów. Żyły chalcedonowo-opalowe tworzą rodzaj szkieleatów w obrębie tych skał. Źródłem roztworów hydrotermalnych mogły być późne intruzje magmowe.

#### LITERATURA

1. Fiedler H. — Die Mineralien Schlesiens mit Berücksichtigung der angrenzenden Ländern. Breslau 1863.
2. Flörke O.W. — Zur Frage des „Hoch-Cristobalit“ in Opalen, Bentoniten und Gläsern. N. Jahrbuch für Mineralogie 1955 Mh. 10.
3. Heflik W. — Studium mineralogiczno-petrograficzne leukokratycznej strefy przeobrażonej okolic Jordanowa (Dolny Śląsk). Pr. Miner. Komis. Nauk Miner. PAN Oddział w Krakowie 1967 nr 10.
4. Heflik W. — Geneza minerałów z leukokratycznej strefy przeobrażonej okolic Jordanowa (Dolny Śląsk). Prz. Geol. 1972 nr 4.
5. Keller Ch.W., Pickett E.E. — Absorption of infrared radiation by powdered silica minerals. American Mineralogist 1949 no. 34.
6. Müller Ch.H. — Der Hyalit von Zobtenberg mit Anmerkungen v. Zipser. Taschenbuch Miner. 1822 Jg 16 H. 2.
7. Müller Ch.H. — Über das vorkommen von Haylit auf Quartz und Serpentin bei Jordansmühl in Schlesien. Neues Jb. Miner. 1850.
8. Schubert B. — Über die Mineralienvorkommeise von Jordansmühl in Schlesien. Brieg 1880.
9. Traube H. — Die Minerale Schlesiens. Breslau 1888.
10. Websky M. — Über Steinbruch von Gleinitz bei Jordansmühl in Schlesien. Z. Deutsch. Geol. Ges. 1879 Bd 30.

#### SUMMARY

Mineralogical study of opals that occur near Nasławice (Lower Silesia) in the Gogołów—Jordanów serpentine massif, has revealed their partial recrystallization. The opals are composed of colloidal silica and crystallites. Fe, Mn, Ni are colouring agents of the opals. Minor percentages of Co, Cu and Ca are also present as contaminants. The water content in the opals varies from 4,6 to 7 wt %. Water is released from opals in the range of 120—400°C. Opals from Nasławice are undoubtedly the final products of low temperature alteration of minerals. High amounts of silica were released during the process of serpentinization.

*Translated by the author*

#### РЕЗЮМЕ

Проведены минералогические исследования опалов, распространенных в пределах серпентинитового массива в районе с. Наславице (нижняя Силезия). Установлено, что опалы подверглись частично перекристаллизации. В их составе, кроме коллоидного кремнезёма, находятся тримит и низкотемпературный кристобалит, представленные кристаллами разной величины. Окраска опалов обусловлена примесями железа, никеля и марганца. Второстепенную роль играют кобальт, медь, кальций. Кроме того, в составе опалов находится вода (4,6—7% вес), удаляющаяся при нагревании в температурном интервале 120—400°C. Опалы района Наславице представляют несомненно заключительную стадию преобразования низкотемпературных минералов в условиях среды, обедненной CaO и обогащающейся кремнезёмом в процессе серпентинизации.