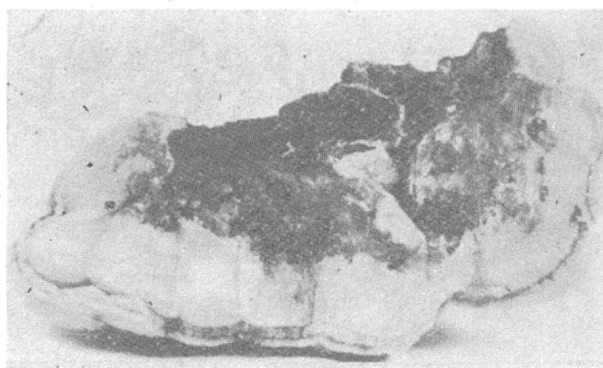


ARAGONIT W KOPALNI WĘGLA KAMIENNEGO „RYMER”

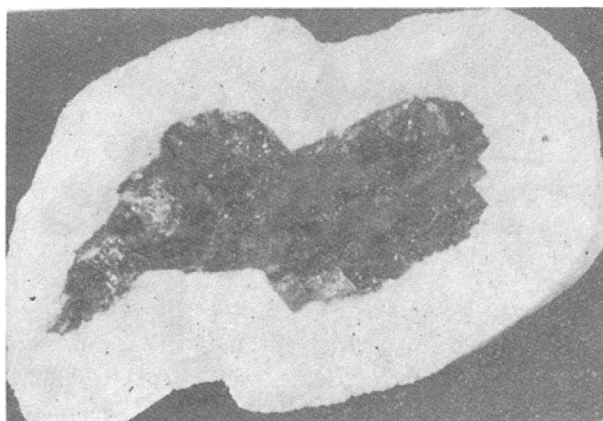
UKD 549.742.21:551.94(438.232)

W kopalni węgla kamiennego „Rymer” (niecka rybnicka) w jednym z wyrobisk górniczych na poziomie 430 m, przed tamą przeciwpożarową stwierdzono występowanie aragonitu. Zza tamy tej wypływa woda o temp. 35°C. Na spągu wyrobiska, gdzie woda ta wypływa wzdłuż 25-metrowego odcinka tworzą się wokół okruchów węgla i skał płonnych naskorupienia aragonitowe (ryc. 1—4). W miejscu, gdzie woda wypływa z przecinki do chodnika podstawowego tworzy się kipiela, w której poprzez wielokrotne strącanie się masy aragonitowej na poszczególnych ziarnach piasku, unoszących się w wodzie, powstają grochowce (ryc. 5).

Naskorupienia aragonitowe tworzą agregaty nerkowate, zbite, twarde. W odniesieniu do skał Mohsa twardość ta wynosi około 4. Budowa wytrącanego aragonitu jest wyraźnie skorupowa. Zaznaczające się włókna układają się prostopadle do owalnych powierzchni narastania masy aragonitowej. Poszczególne narosłe warstewki mają barwę jasnokremową, a sama powierzchnia naskorupień często ujawnia zabarwienie nieco ciemniejsze, najczęściej ciemno-



Ryc. 1. Budowa skorupowa aragonitu. Agregat nerkowaty, zbity, z widocznym skorupowym narastaniem masy aragonitowej.



Ryc. 2. Okruch węgla otoczony masą aragonitową.

Tabela I

ANALIZA CHEMICZNA WODY Z KOPALNI RYMER

Barwa — bezbarwna	Siarkowódor H ₂ S — 0
Zapach — bez zapachu	CO ₂ wolny mg/l — 88
pH — 7,4	CO ₂ agresywny mg/l — 0
Sucha pozostałość mg/l — 7608	Zasadowość p ml 0,1 n HCl — 0
Pozostałość po prażeniu mg/l — 7312	Zasadowość m ml 0,1 n HCl — 32,4
Straty prażeniowe mg/l — 296	Twardość ogólna °n — 90,7

Kationy	mg/l	miliwale	% miliwali
Wapń Ca ²⁺	60,12	3,00	2,44
Magnez Mg ²⁺	88,05	7,24	5,90
Żelazo Fe ²⁺	0,00	0,00	0,00
Sód Na ⁺	2556,68	111,16	90,58
Potas K ⁺	51,46	1,32	1,07
Amoniak NH ₄ ⁺	0,00	0,00	0,00
Razem	2756,31	122,72	99,99
Aniony			
Azotyny NO ₂ ⁻	0,00	0,00	0,00
Azotany NO ₃ ⁻	2,00	0,03	0,02
Chlorki Cl ⁻	1507,05	42,50	34,63
Siarczany SO ₄ ⁻	2293,96	47,79	38,94
Kwaśne węglany HCO ₃ ⁻	1976,40	32,40	26,40
Razem	5779,41	122,72	99,99

Próba wody po odstaniu osadu nie zawiera.

Tabela II

ANALIZA CHEMICZNA ARAGONITU Z KOPALNI RYMER

skład chem.	% wag.	ekwi-walent molek. x 10000
SiO ₂	0,35	58
Al ₂ O ₃ ⁺	—	—
TiO ₂	0,30	29
Fe ₂ O ₃	—	—
FeO	0,24	34
MgO	0,86	21
CaO	54,50	9718
CO ₂	42,90	9773
H ₂ O	0,55	305
C _{org.}	0,56	466
Suma	100,26	20406

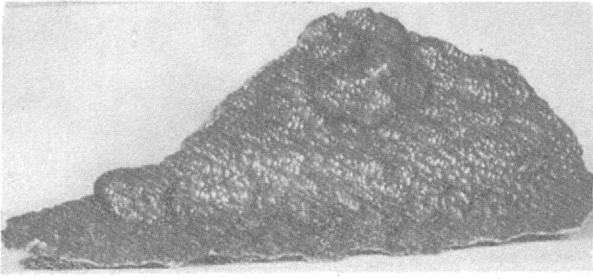
Ilościowy skład mineralny w % wagowych wyliczony z analizy chemicznej

Aragonit CaO — 54,50
FeO — 0,24
MgO — 0,86
CO ₂ — 42,90
98,50

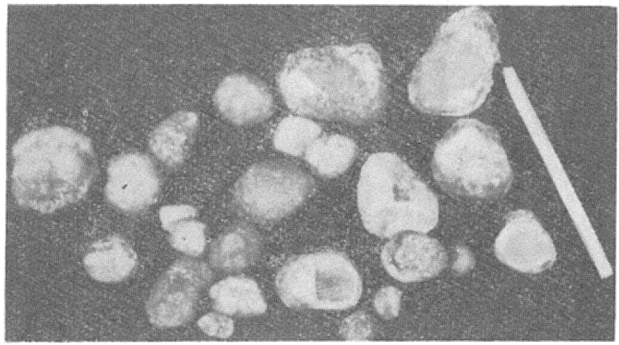
Substancja ilasta
SiO ₂ — 0,30
Al ₂ O ₃ — 0,35
H ₂ O — 0,12
0,77

Wilgoć 0,43

C_{org.} 0,56



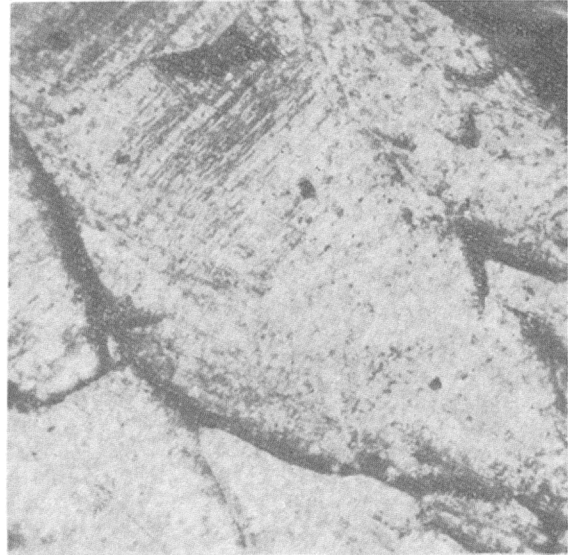
Ryc. 3. Powierzchnia nerkowatych naskorupień aragonitu.



Ryc. 5. Grochowce aragonitowe z kopalni „Rymer”.



Ryc. 4. Okruch węgla otoczony masą aragonitową.



Ryc. 7. Aragonit; nikole skrzyżowane 65 X.



Ryc. 6. Aragonit; nikole skrzyżowane 65 X.

beżowe. Te zmiany w zabarwieniu badanej skały wydają się być związane z obecnością w niej tlenków żelaza.

Aragonit badany w płomieniu rozpada się na proszek kalcytowy, co wiąże się ze zmianą polimorficzną węglanu wapnia (3). Po sproszkowaniu masy aragonitowej oraz dodaniu do niej 2% roztworu azotanu kobaltu $(\text{Co}(\text{NO}_3)_2)$ i podgrzaniu w czasie 1 minuty powstał fioletowy osad, który po dodaniu do niego chlorku amonu NH_4Cl odbarwił się po wypłukaniu nadmiaru $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$. Reakcja z 5% roztworem soli Mohra $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ na zimno, po upływie 2 minut, dała ciemnozielony osad $\text{Fe}(\text{OH})_2$, charakterystyczny dla aragonitu.

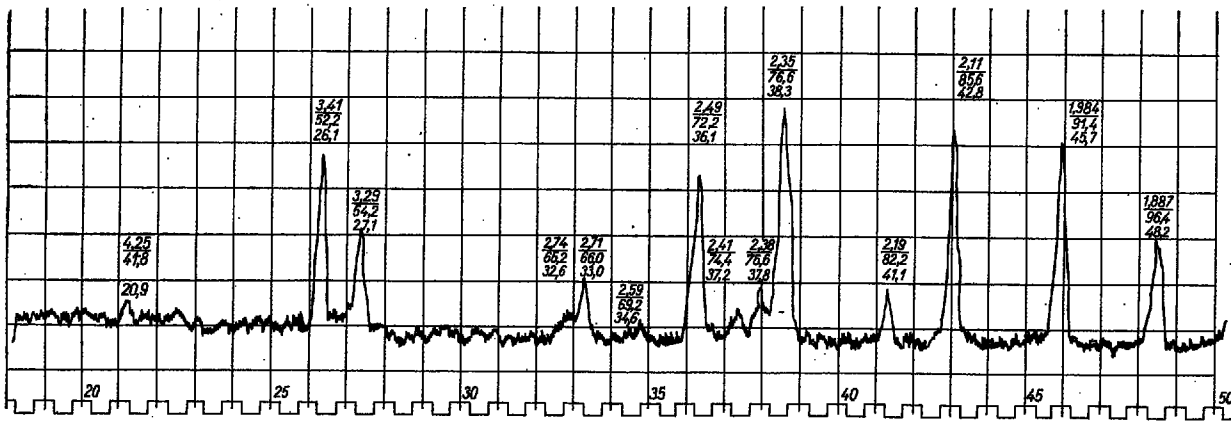
W celu ustalenia składu chemicznego wody, z której wytrąca się aragonit, wykonano ilościową analizę chemiczną (tab. I), na podstawie przedstawionego niżej wzoru Kurlowa:

$$Sp \ G \ M \ \frac{\text{aniony}}{\text{kationy}} \ T$$

gdzie:

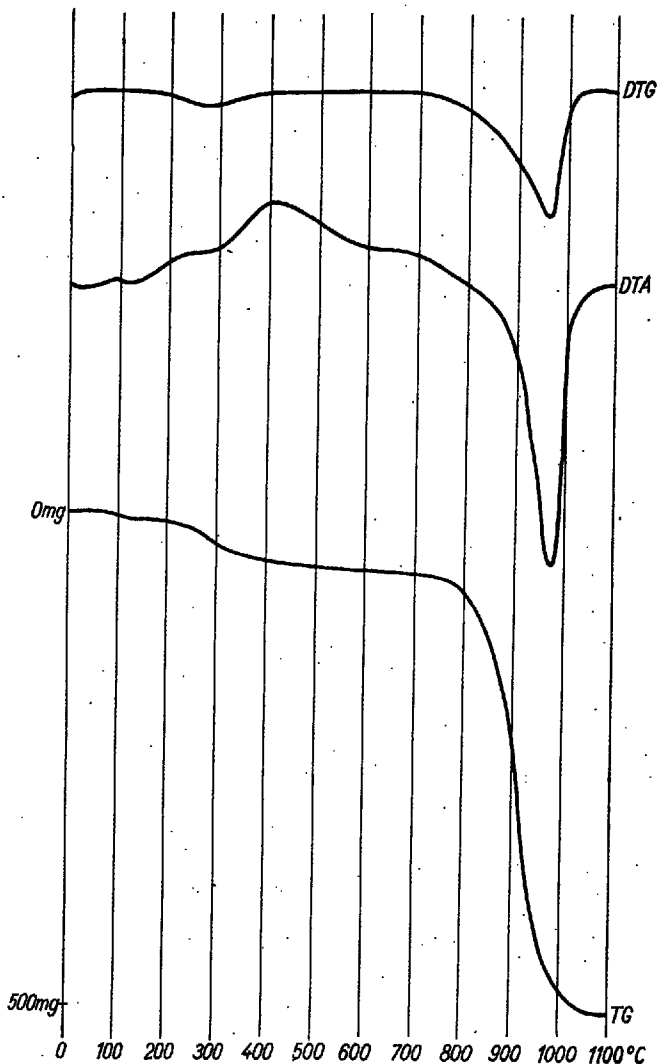
- Sp — składnik specyficzny,
- G — gazy,
- M — ogólna mineralizacja w g/l,
- aniony } — skład wyrażony w miligramrównoważnikach,
- kationy } —
- T — temperatura wody.

Ze wzoru tego można określić analizowaną wodę z kopalni Rymer jako wodę czterojonową siarczano-



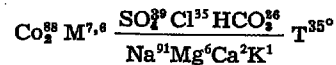
Ryc. 9. Dyfraktogram aragonitu z kopalni „Rymer”. Analizę wykonano na aparacie japońskim Rigaku-

-Denki. Promieniowanie Cu K; napięcie anodowe 35 KV; natężenie 12 mA; układ szczelin 1°, 2°, 0,2 mm.



Ryc. 8. Derywatogram aragonitu z kopalni „Rymer”. Warunki analizy: masa próbki — 1,11 g; czułość TG — 500 mg; czułość DTA i DTG — 1/20 i 1/15; temperatura 1050°C; atmosfera — powietrze; ubytek masy w %: 100°C — 0,00; 200° — 0,045; 300° — 1,8; 400° — 2,7; 500° — 2,88; 600° — 3,06; 700° — 3,15; 800° — 4,05; 900° — 14,4; 1000° — 43,6; 1100° — 44,0.

wo-chlorkowo-wodorowęglanowo-sodową o średniej mineralizacji.



Obserwacje mikroskopowe wskazują, że jest to minerał, który tworzy mikrokryształiczne agregaty o typowym wykształceniu włóknistym ze szczególną, jak to już wspomniano, tendencją do promienistego ułożenia poszczególnych włókien. W agregatach obserwuje się włókna skręcone śrubowo dookoła osi swego wydłużenia (ryc. 6, 7).

Na podstawie ilościowej analizy chemicznej ustalono skład mineralny, który przedstawia się następująco (w procentach): aragonit — 98,50 masy, substancja ilasta — 0,77, wilgoć — 0,43, części organiczne — 0,56. Dane z analizy chemicznej przedstawiono w tabeli II. Analizowany materiał zbudowany jest głównie z aragonitu z niewielką tylko domieszką substancji ilastej i organicznej.

Na krzywej DTA pierwszy efekt termiczny zaznacza się w temp. 400°. Jest on związany z przemianą polimorficzną aragonitu w kalcyt. Przyczyną tego rozległego efektu egzotermicznego i znacznego ubytku masy na wadze jest prawdopodobnie substancja organiczna, której spalanie może zaciemnić inne efekty termiczne w zakresie temperatur od 200° do 400°C, a nawet do 650°C (4). Obecność substancji organicznej widoczna jest często makroskopowo. Efekt endotermiczny, ostry, zaznacza się w temp. 950°C i jest analogiczny do krzywych kalcytu. Dyslokacja aragonitu zaczyna się po 600°C, a kończy na 1020°C (ryc. 7).

Rentgenograficznie analizowano 4 próbki kolejno pobrane (ryc. 7) z warstewek makroskopowo wydzielonych w naskorupieniach. Analiza ta potwierdziła, że głównym składnikiem jest aragonit, zawierający niewielką domieszkę innego węglanu, prawdopodobnie syderytu lub ankerytu (ryc. 8). Aragonit w kopalni „Rymer” wytrąca się od kilku lat, przy czym intensywność procesu wyraźnie maleje. Świadczy o tym mniejszy przyrost naskorupień i zanik tworzenia się grochowców.

LITERATURA

1. Langier-Kuźniarowa A. — Termogramy minerałów ilastych. Wyd. Geol., 1967.
2. Przybora E. — Rentgenostrukturalne metody identyfikacji minerałów i skał. Wyd. Geol., 1957.
3. Smulikowski K. — Minerale skałotwórcze. Wyd. Geol., 1955.
4. Stoch L. — Fizyko-chemiczne podstawy interpretacji wyników termicznej analizy różnicowej. Prace miner. 7. Warszawa, 1967.