

## 57. Złoża siarki i kruszców siarkonośnych

Do minerałów siarki, oprócz siarki rodzimej zaliczany jest piryt i jego odmiany.

T a b e l a 63

Minerały siarki o znaczeniu przemysłowym

Minerały	Zawartość S (w %)
siarka rodzima	do 100
sulfuryt	do 100
piryt	53
markasyt	53
pirotyn	35-40

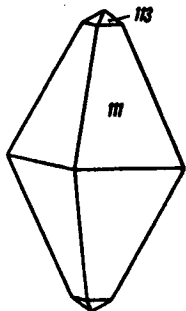
Siarka rodzima  $\alpha$  -S      Klasa bipyramidy rombowej

Tworzy kryształy o pokroju bipyramidalnym lub tabliczkowym. Tworzy bliźniaki. Najczęściej jednak występuje w skupieniach zbitych i ziarnistych. Łupliwości nie okazuje. Przełam muszłowy

lub nierówny. Krucha. Cwł. 2,0-2,1. Połysk dość silny. Żółta, biała lub brunatna. Rysa biała. Zły przewodnik elektryczności.

Siarka występuje w produktach ekshalacji wulkanicznych. Powstaje również na drodze osadowej. Główna część siarki tworzy się wskutek redukcji siarczanów, głównie gipsu  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  przy udziale mikroorganizmów. Jest ona najważniejszym surowcem siarkowym.

Sulfuryt  $\beta\text{-S}$  Klasa słupa jednoskośnego



Tworzy grubotabliczkowe kryształy. Występuje w skupieniach ziarnistych i zbitych. Łupliwość według  $\{001\}$  i  $\{110\}$ .

Cwł. 2,0. Jasnożółta, niemal bezbarwna, często brunatna. Powstaje przy podwyższonych temperaturach. W temperaturach niższych przechodzi w  $\alpha$ -siarkę rodzimą.

Sulfuryt występuje w produktach ekshalacji wulkanicznych, a także w strefach pożarowych kopalń węgla.

Piryt  $\text{FeS}_2$  Klasa 12-ścianu podwójnego

Rys. 84.

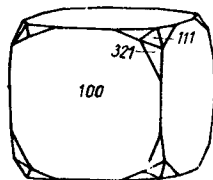
Kryształ siarki rodzimej

Tworzy dobrze wykształcane kryształy. Tworzy bliźniaki. Pospolicie występuje w skupieniach ziarnistych, promienistych, oolitowych, jak również w postaci konkrecji. Łupliwość słabo dostrzegalna. Przełam muszlowy. Kruchy. Cwł. 5,0-5,2. Połysk metaliczny. Barwa żółta. Pstre lub brunatne naloty. Rysa brunatnoczarna lub zielonoczarna. Słabo magnetyczny. Nieprzezroczysty.

Piryt zawiera domieszki miedzi, kobaltu, niklu, cynku, srebra, niekiedy złota.

Piryt krystalizuje w produktach magmowych, pegmatytowych, pneumatolitycznych i hydrotermalnych. Znany jest również z utworów osadowych i kontaktowo-metasomatycznych. W strefie utleniania łatwo rozkłada się.

Markasyt  $\text{FeS}_2$  Klasa bipiramidy rombowej

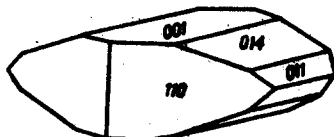


Rys. 85.

Kryształ piryty

Tworzy kryształy o pokroju tabliczkowatym lub słupkowatym. Tworzy bliźniaki. Przeważnie występuje w skupieniach promienistych, ziemistych lub naciekowych. Łupliwość słaba według  $\{011\}$ . Kruchy. Cwł. 4,9. Połysk metaliczny. Barwa żółta, niekiedy z zielonym odcieniem. Rysa czarna lub zielonoszara. Nieprzeźroczysty.

Markasyt jest minerałem występującym w utworach osadowych oraz hydrotermalnych niskich temperatur. Pospolity, ale mniej rozpowszechniony od pirytu. W wielu złożach towarzyszy pirytowi.



Rys. 86.  
Kryształ markasytu

Pirotyn FeS      Klasa bipiramidy dyheksagonalnej

Tworzy kryształy o pokroju tabliczkowatym, rzadziej słupkowatym. Tworzy bliźniaki. Najczęściej jednak występuje w postaci skupień ziarnistych, zbitych lub wprysnięć. Łupliwość według  $\{10\bar{1}0\}$ . Przełam nierówny. Kruchy. Cwł. 4,6-4,7. Magnetyczny. Barwa żółta. Rysa szaroczarna. Połysk metaliczny. Nieprzeźroczysty.



Rys. 87.  
Kryształ pirotynu

Pirotyn jest dość rozpowszechnionym minerałem. Występuje w skałach magmowych, w utworach hydrotermalnych i kontaktowo-metasomatycznych. Napotykaný jest również w utworach osadowych.

Przemysłowe znaczenie mają przede wszystkim złoża siarki pochodzenia chemo-genicznego. Złoża te są związane z utworami gipsowymi, z którymi wspólnie, lub kosztem których powstają. Wyróżnia się tutaj dwa typy: typ sycylijski, w którym warstwy siarkonośne margli są syngenetyczne z pozostałymi osadami oraz typ luzjański, w którym warstwy siarkonośne wapieni powstały epige-

netycznie (wtórnie). Złoża pierwszego typu są wyraźnie związane z osadami całości pierwotnego zbiornika sedymentacyjnego. Zawartość siarki w tych złożach nie przekracza 30%. Złoża drugiego typu cechują się gniazdowo-pokładowym występowaniem wapieni siarkonośnych. Zawartość siarki w tych złożach waha się w granicach 20-60%. Ekshalacyjne złoża siarki występują w kraterach wygasłych wulkanów. Zawartość siarki w tych złożach osiąga 30-40%.

T a b e l a 64

## Światowe zasoby siarki rodzimej

Kontynent	Zasoby S (w mln t)
Europa	214,5
Azja	63,4
Ameryka	382,3
Afryka	1,0
Australia	brak danych

Głównymi producentami siarki ze złóż siarki rodzimej są: USA, Meksyk, Japonia, Włochy, Polska.

W Polsce złoża siarki rodzimej występują w rejonie między Baranowem i Tarnobrzegiem. Seria siarkonośnych wapieni leży tu na drobnoziarnistych piaskowcach. Przeciętna zawartość siarki w tej serii wynosi około 20-30%.

Główne złoża siarkonośnego piryty należą do formacji hydrotermalnych piryty i miedzi. Plutoniczne złoża hydrotermalne, które dostarczają około 35% produkcji światowej, są to różnej wielkości soczewkowate masy i ławice zbitego piryty, powstałe w drodze impregnacji skał krzemianowych. Złoża metamorficzne, na które przypada około 35% produkcji światowej, mają charakter ławic i soczewkowatych skupisk. Często złoża te zawierają domieszkę pirotynu. Złoża osadowe dostarczają około 4% produkcji piryty.



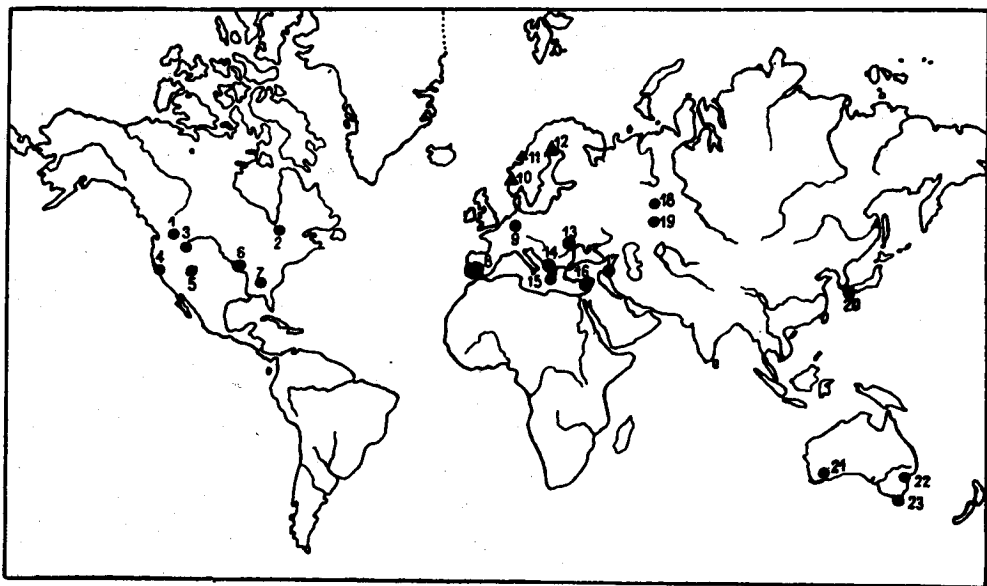
Rys. 88. Ważniejsze złoża siarki (zestawił W. Magda)

Typy genetyczne złóż: kółka - złoża siarki pochodzenia wulkaniczno-ekshalacyjnego; kwadraty - złoża siarki chemobiogeniczne. Większymi znakami oznaczono złoża dominujące w produkcji światowej, mniejszymi - mające znaczenie przemysłowe

- 1 - Boling, Bryan Heights, Orchard, Long Point, Hoskins Mound, Moss Bluff; 2 - San Antonio, Austin; 3 - Starks, Bay St. Elaine, Garden, Island Bay, Grande Ecaille; 4 - San Cristobal; 5 - Popajan; 6 - Tacsan; 7 - Tacna, Tinquivivaca, Chupiquina, Tacora; 8 - Aucanquilcha; 9 - Merse Fatma; 10 - Caltanisetta-Enna, Agrigento; 11 - Monte Solforoso; 12 - Tarnobrzeg, Piaseczno, Machów; 13 - Rozdół; 14 - Siretoko-Jozan; 15 - Horobets, Matsuo; 16 - Fukushima, Gumma

Głównymi producentami siarki z pirytu są: Japonia, Hiszpania, Włochy, Cypr, USA, Chiny, Kanada.

W Polsce wydobywa się piryt łącznie z kruszcami cynku i ołowiu ze złóż górnośląskich oraz z żyłowego złoża Staszic w Górach Świętokrzyskich. Również na uwagę zasługuje złożo metamorficzne w Wieściszowicach na Dolnym Śląsku.



Rys. 89 Ważniejsze złoża pirytu (zestawił W. Magda)

Typy genetyczne złóż - patrz objaśnienie do rys. 36  
 1 - Trail; 2 - Rouyn; 3 - Deer Lodge; 4 - Shasta County; 5 - Dolores; 6 - Henry; 7 - Ducktown; 8 - Rio Tinto; 9 - Bodenmais; 10 - Hardanger-Harmu; 11 - Trondheim, Grong; 12 - Västerbottens; 13 - Altan Tepe; 14 - Bor; 15 - Maden-Laccos; 16 - Nikozja; 17 - Achatała, Kedabek; 18 - Blawa, Bajmaks; 19 - Sabajskoje, Uczalinskoje; 20 - Kamikita; 21 - Norseman; 22 - L. George; 23 - Mt. Lyell

T a b e l a 65

Światowe zasoby pirytu

Kontynent	Zasoby FeS <sub>2</sub> (w mln t)
Europa (bez państw socjalistycznych)	581,2
Azja (bez ZSRR i Chin)	189,9
Ameryka	91,7
Afryka	2,1
Australia	34,9