

27. Minerale nikielu

Najważniejsze minerale nikielu zestawiono poniżej. Spośród nich znaczenie przemysłowe mają przede wszystkim siarczki i krzemiany.

Minerały niklu o znaczeniu przemysłowym

Minerał	Zawartość Ni (w %)
pentlandyt	15-45
milleryt	64,7
gersdorfit	26-40
chloantyt	14,5-21,2
nikielin	do 44
annabergit	do 30
garnieryt	do 36
schuchardyt	5-6

Pentlandyt $(\text{Fe,Ni})_9\text{S}_8$ Klasa 48-ścianu

Występuje w ziarnach o nieprawidłowych kształtach, tworzy skupienia z pirytem magnetycznym FeS . Podzielność według $\{111\}$. Kruchy. Cwł. 4,6-5,0. Niemagnetyczny. Dobry przewodnik elektryczności. Połysk metaliczny. Brązowożółty. Rysa czarna. Nieprzeźroczysty.

Zwykle występuje w skądzie o proporcjach $\text{Fe} : \text{Ni} = 1 : 1$. Zawiera domieszki kobaltu ponad 1%.

Pentlandyt jest minerałem wczesnego stadium krystalizacji magmy. Współwystępuje z chalkopirytem.

Milleryt $\beta\text{-NiS}$ Klasa piramidy dytrygonalnej

Tworzy skupienia igiełkowate. Wykazuje łupliwość według $\{10\bar{1}1\}$, $\{01\bar{1}2\}$. Bardzo kruchy. Cwł. 5,3-5,7. Barwa mosiężnożółta, niekiedy pokryty szarymi lub żółtymi barwami naleciałymi. Rysa zielono-czarna. Połysk metaliczny lub jedwabisty. Nieprzeźroczysty.

Milleryt zawiera często domieszki Fe , Co (do 0,5%), Cu . W redukującym płomieniu dmuchawki redukuje się do czystego metalu.

Milleryt znany jest jako produkt wtórny, powstały z przeobrażenia kruszców Ni , zwłaszcza pentlandytu. Występuje w strefach cementacyjnych. Często występuje w paragenezie z siarczkami i arsenkami Ni , Co , Pb .

Gersdorffit NiAsS Klasa 12-ścianu podwójnego

Tworzy skupienia zbite, ziarniste oraz zrosty z innymi kruszcami siarczkowymi i z arsenkami. Rzadko tworzy osobne kryształy. Łupliwość według {100}. Przełam nierówny. Kruchy. Cwł. 5,3-6,0. Połysk metaliczny. Barwa srebrzystobiała lub stalowoszara. Rysa szaroczarna. Nieprzeźroczysty.

Gersdorffit zawiera domieszki Co, Fe, Sb.

Gersdorffit występuje przeważnie w utworach hydrotermalnych średnich temperatur w paragenzie z millerytem, nikielinem, chloantytym i in.

Chloantyt NiAs₃₋₂

Tworzy osobne kryształy o dobrze rozwiniętych ścianach sześcienu i ośmiościanu. Często tworzy skupienia zbite, ziarniste oraz wprysnięcia wśród innych minerałów.

Łupliwość niezbyt wyraźna według {100}, {110}. Przełam muszlowy. Kruchy. Cwł. 6,1-6,9. Barwa cynowobiała, jasnoszara lub stalowoszara. Rysa ciemnoszara, niemal czarna. Połysk metaliczny. Nieprzeźroczysty.

Chloantyt często zawiera domieszki S, Sb, Cu, Pb, Ag, Bi. Skład chemiczny zmienny.

Jest minerałem utworów hydrotermalnych wysokich i średnich temperatur oraz utworów kontaktowo-metasomatycznych. Często występuje w żyłach kruszczowych wraz z Ag, Co, Bi, U.

Nikielin NiAs Klasa bipyramidy dyheksagonalnej

Rzadko występuje w postaci kryształów. Zwykle tworzy skupienia ziarniste, rzadziej neskorpionia. Łupliwość słaba według {1010}. Kruchy. Cwł. 7,6-7,8. Barwa miedzianoczerwona. Rysa brunatnoczarna. Połysk metaliczny. Nieprzeźroczysty.

Nikielin zawiera częste domieszki Fe, Co, Sb, S, Cu. Zawiera dość obficie wrostki innych minerałów kruszczowych.

Występuje wraz z siarczkami i arsenkami w złożach magmowych oraz w niektórych złożach pochodzenia hydrotermalnego, i w złożach pochodzenia osadowego.

Annabergit Ni₃(AsO₄)₂·8H₂O Klasa słupe jednoskośnego

Występuje zazwyczaj w postaci wykwitów oraz skupień. Bardzo rzadko spotykane są cienkie, włoskowate kryształy tego minerału.

Łupliwość według {010}. Cwł. 3,0. Połysk szklisty. Barwa ciemnozielona. Rysa zielona. Przezroczysty.

Annbergit stanowi skrajny człon szeregu izomorficznego $\text{Ni}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} - \text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, stąd też zawiera mniejsze lub większe domieszki Co. Oprócz tego zawiera domieszki Ca, Zn, Fe, Mg.

Annbergit jest minerałem strefy utleniania arsenowych kruszców niklu, oraz licznych kruszców siarczkowo-arsenowych. Swoista barwa annbergitu jest często wykorzystywana przy poszukiwaniu kruszców Ni.

Garnieryt $(\text{Ni}, \text{Mg})_6(\text{OH})_8(\text{Si}_4\text{O}_{10}) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ Jednoskośny

Tworzy skupienia skrytokrystaliczne, zbite, naciekowe, a także ziemiste. Cwł. 2,3-2,8. Barwa zielona z odcieniem niebieskim lub granatowym. Połysk matowy. Przezroczysty.

Garnieryt jest głównym minerałem niklowym złóż eksploatowanych w Nowej Kaledonii, znany również ze złóż północnoamerykańskich.

Schuchardyt $(\text{Ni}, \text{Mg}, \text{Al})_6(\text{OH})_8(\text{Al}, \text{Si})\text{Si}_3\text{O}_{10}$

Tworzy skupienia skrytokrystaliczne. Tłustawy w dotyku. Bardzo miękkie. Łupliwość dobra. Barwa zielona lub żółtozielona. Występuje w towarzystwie chryzopalu. Struktura schuchardytu nie została dotychczas ustalona.

Wśród przedstawionych wyżej minerałów, znaczenie przemysłowe mają głównie rudy siarczkowe niklu. Zawierają one nie mniej niż 1-2% Ni. Rudy krzemianowe eksploatuje się przy zawartości 1-1,5% Ni.

Pierwszymi co do ważności są złoża pochodzenia magmowego, niklonośnych i miedzionośnych pirotynów, które dają do 85-90% metalicznego niklu. Złoża te należą do typu likwacyjnego i związane są z intruzywami typu norytowego lub gabrowo-diasbazowego.

Drugim ważnym rodzajem złóż, pokrywającym około 15% produkcji światowej, są złoża rezydualne związane z wietrzeniem perydotów i dunitów. Zależnie od procesów wietrzenia i denudacji grubość wzbogaconej pokrywy niklonośnej może sięgać nawet do stukiludziesięciu metrów, a obszary rudonośne bywają dość znaczne.

Mniejsze znaczenie mają złoża żyłowe pochodzenia hydrotermalnego formacji polimetalicznej. Są one dość powszechne, ale ni-

kiel odgrywa w nich rolę podrzędną, towarzysząc w postaci arsenków innym metalom jak srebro, bizmut, kobalt i uran.

T a b e l a 23

Światowe zasoby rud niklu

Rodzaj złóż	Zasoby (w tys. t)
Złóża rud siarczkowych	5381
Złóża laterytowych rud krzemianowych	16000
Złóża laterytowych rud żelazonośnych i niklonośnych	24288
Złóża rud polimetalicznych	10-16



Rys. 43. Ważniejsze złoża rud niklu (zestawił W. Magda) Typy genetyczne złóż - patrz objaśnienie do rys. 36
 1 - Linn Lake; 2 - Thompson; 3 - Sudbury; 4 - Riddl; 5 - Ocujał; 6 - Loma de Guerro; 7 - Sao José de Toscantins; 8 - Joao de Pancas; 9 - Vlakkfontein; 10 - Szklery; 11 - Evje; 12 - Hosanger; 13 - Makola; 14 - Peczenza; 15 - Monczetundra; 16 - Czeremszań; 17 - Chaliko; 18 - Chemsar; 19 - Bawdin; 20 - rejon Surigao; 21 - Menikani; 22 - Pomama; 23 - Thio

Najpoważniejszymi producentami niklu są: Kanada, Nowa Kaledonia i ZSRR, trzy dalsze centra produkcji niklu to: USA, Kuba i Południowa Afryka.

Polska posiada niewielkie złoża krzemianowych rud niklu w Szklarach na Dolnym Śląsku. Złoże to obejmuje czapę wietrzeniową strefy serpentynitowej. Poszukiwania prowadzone w sąsiednich obszarach występowania serpentynitów wykazały jedynie małe skupienia rud niklu.