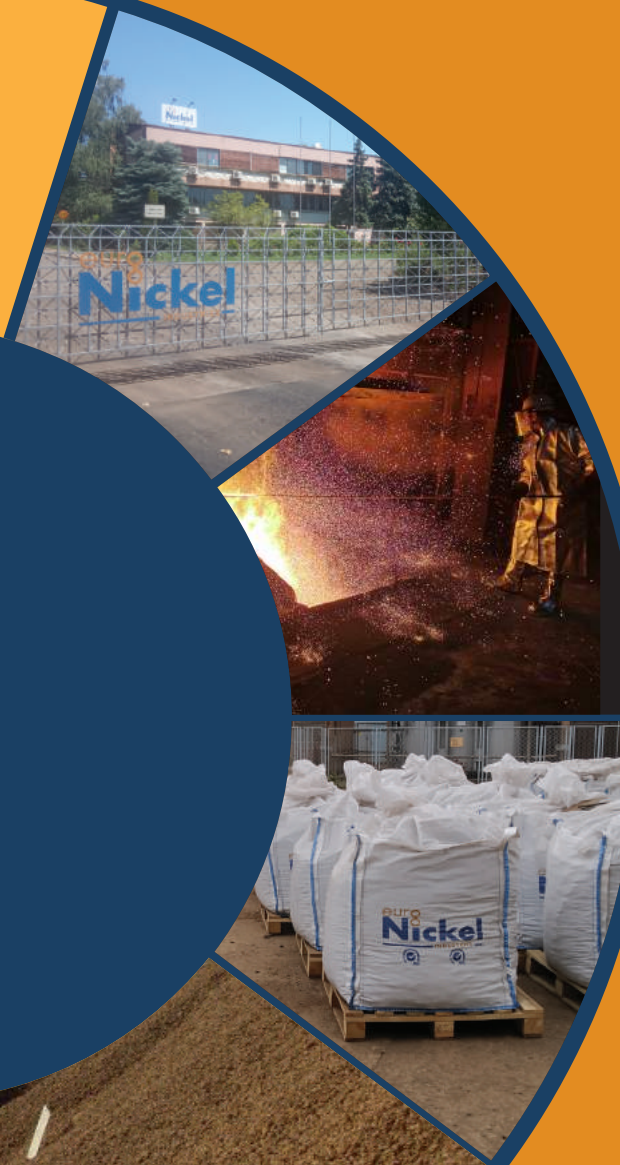




ОД РУДА ДО ФЕРОНИКЕЛ ОПИС НА ТЕХНОЛОШКИОТ ПРОЦЕС

ЕУРОНИКЕЛ ИНДУСТРИ
КАВАДАРЦИ – РС МАКЕДОНИЈА





1

Еуроникел Индустри е пирометалуршки комбинат кој од руда произведува фероникел. Фероникелот е легура на железо и никел кој главно се употребува за производство на нерѓосувачки челик.

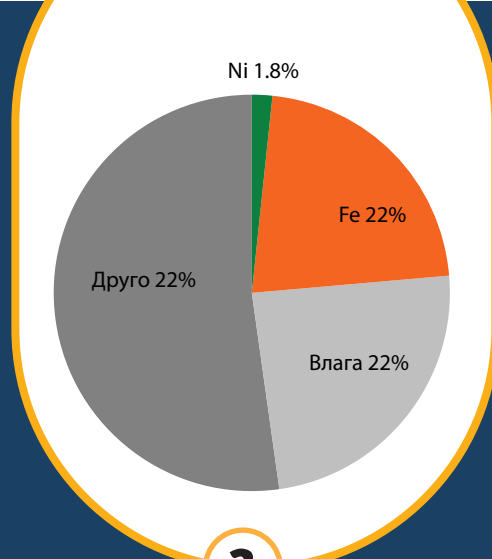


euro
Nickel
INDUSTRIES



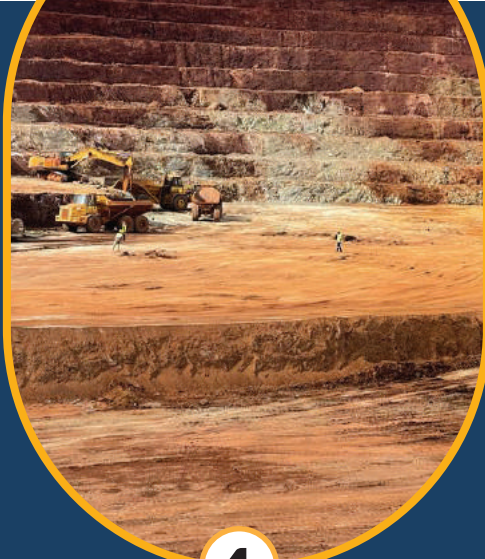
2

Рудата која што се користи во Еуроникел Индустри е 3 всушност земја (почва) која содржи само поголема концентрација на железо (Fe) и никел (Ni). Јадрото на земјата се состои главно од легура на железо и никел. Присуството на железо во почвата е многу вообичаена појава. Железото го има во сите видови на почви. Единствено се менува неговата концентрација, која варира од 5% до 60%. Рудата која се користи во Еуроникел Индустри во просек содржи околу 22% Fe.



3

За разлика од железото, никелот не е присутен во сите видови на почви и неговата концентрација е многу помала. Рудата што се користи во ЕУРОНИКЕЛ Индустри во просек содржи 1.8 % никел. Уште еден важен параметар во рудата е содржината на влага. Оваа влага (односно вода) варира меѓу 10% и 35%, во зависност од временскиот период и во просек изнесува околу 24%.



4

Во минатото топилницата користела руда единствено од рудникот Р'жаново, подоцна почнала да користи увезена странска руда и тоа од Индонезија, Филипини, Гватемала, Турција, Албанија, а од 2018 година производството го базира претежно на руда од Брегот на слонова коска.



5

Денес се користи микс на руда од Брегот на слонова коска 75% и од Албанија 25%.



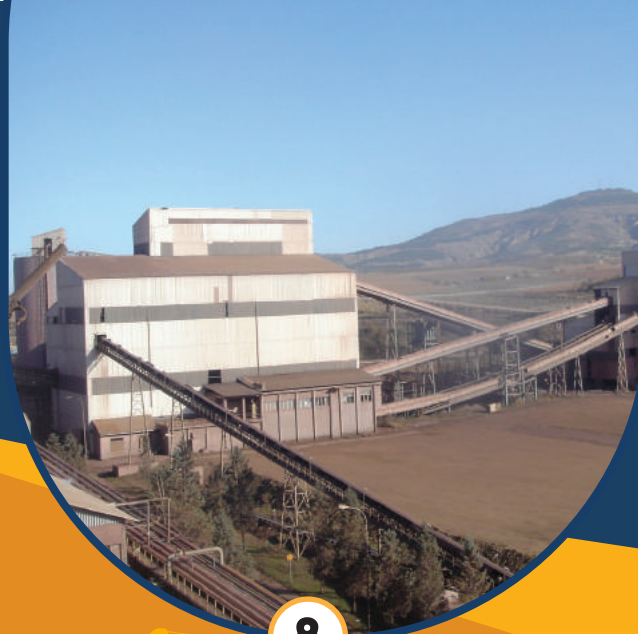
6

Сите овие странски руди се превезуваат со големи бродови од 10 000t до 50 000t (50 000t е еднакво на 2 000 камиони со носивост од 25 тона).



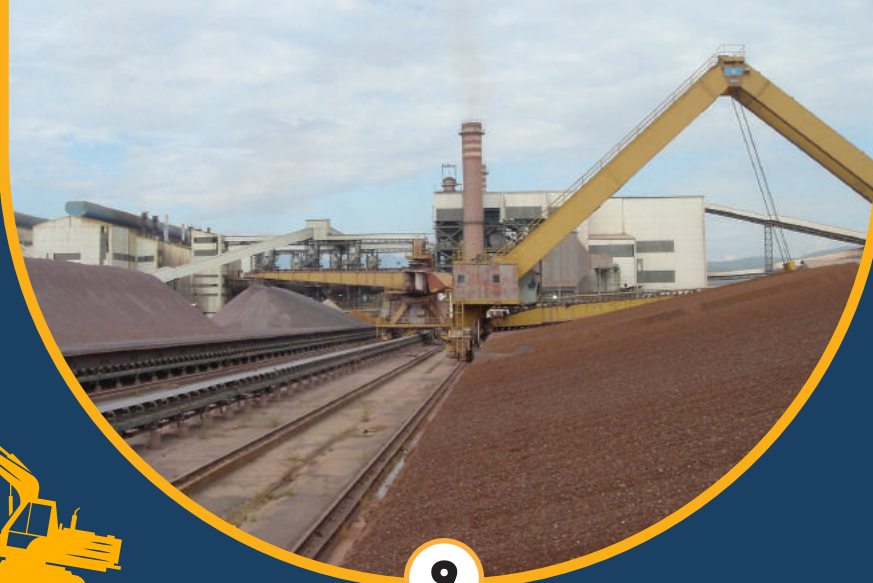
7

Откако ќе се истовари на пристаништето во Солун, рудата се превезува до ЕУРОНИКЕЛ во Кавадарци со камиони и железница.

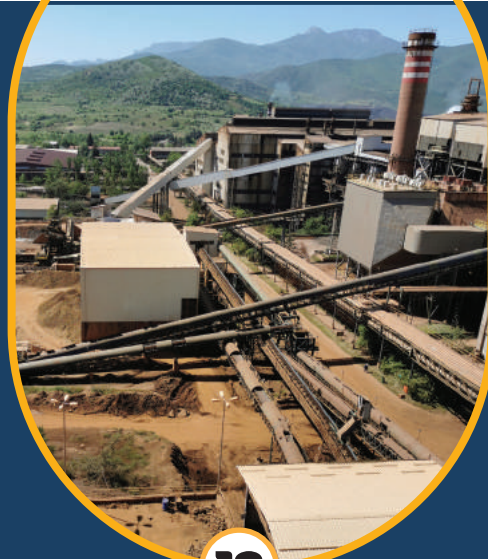


8

Оваа руда потоа се дроби (камењата се кршат) пред да се складира. По дробењето, големината на парчињата руда изнесува меѓу 10 и 80mm.



9



10

Едноставна математика

За количините на руда и финален производ

За просечно производство од 1 350 тони никел месечно потребни се околу 100 000 тони руда со 1.8 %Ni и влага 25 % (75 000 тони сушена руда $\times$ 1.8 % Ni = 1 350 tons Ni).

Ова значи дека се користат 3 300 тони руда дневно (130 камиони со носивост 25 тони).

Од оваа количина на руда се произведуваат 1 350 тони никел, односно 45 тони никел дневно.

Но нашиот производ не е само никел, туку фероникел легура со 20% Ni и 80% Fe.

Ова значи дека се произведуваат 200 тони фероникел дневно (околу 10 камиони фероникел дневно).

Во ЕУРОНИКЕЛ Индустри има приближно 12 километри транспортни ленти.



11

Преку транспортните ленти, рудата од рудни греди се носи директно во Погонот Пелетизација.



12

Во овој погон рудата, најпрво одинадисковизапелетизирање (пелетизери). Во ЕУРОНИКЕЛ Индустри има 6 пелетизери. Поради кружното движење на дисковите, ситната фракција од рудната смеса се повеќе се агломира, создавајќи мали топчиња руда (наречени „пелети“). Со агломерација,

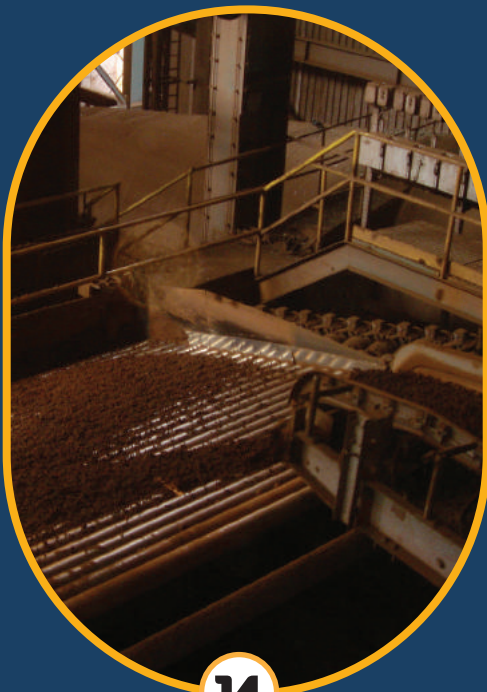
со секое вртење, се зголемува масата на пелетите. Кога пелетите ќе достигнат одредена маса, само со ефектот на центрифугална сила (силата што се појавува на предмети што се вртат и која има тенденција да ги отфрли овие предмети од вртежот) дискот ги отфрла пелетите.



13

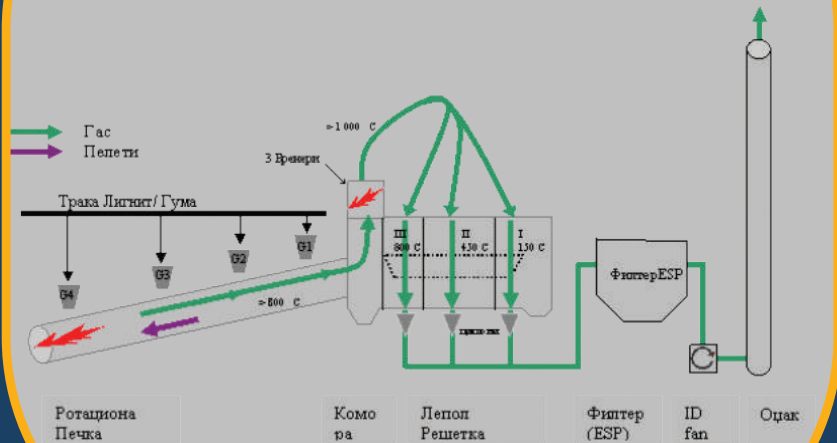
Пелетите имаат дијаметар помал од 2cm, и се нарекуваат „зелени пелети“, а откако ќе излезат од рото-печката се нарекуваат „црвени пелети“.





14

Овие зелени пелети потоа одат во системот Лепол решетка-Рото печка.



15

Зелените пелети најпрво одат на ланецот што се движи внатре во Лепол решетката (тоа е како пелетите да влегуваат во тунел во кој температурата се зголемува од 150°C на влезот, до 800°C на излезот од овој тунел).



16

На крајот од Лепол решетката, пелетите „паѓаат“ во Ротациона Печката. Во Еуроникел Индустри постојат 2 Ротациони Печки. Ротационата Печка е вид на печка која полека се врти околу својата оска. Заради малата закосеност, при вртењето (ротација) на печката, пелетите се движат кон излезот на печката. Должината на рото-печките е 75m и потребни се приближно 3 часа за пелетите да поминат од едниот до другиот крај на печката.



17

Внатре во Рото-печката температурата е над 800°C . На излезот од печката се создаваат огромни пламени. Кога пелетите излегуваат од рото-печката, тие се црвени пелети (заради нивната усвитеност).



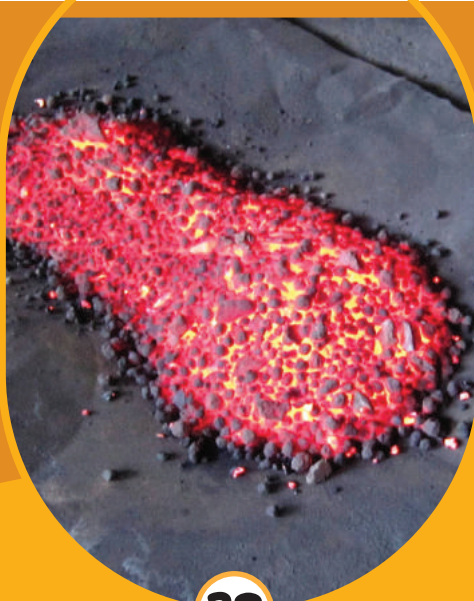
18

Температурата внатре во печката се постигнува со согорување на лигнит (јаглен) и мазут (сурова нафта), кои во основа се јаглеродни (C) материји.

19



Јаглеродот учествува во пред-редукцијата (го отстранува кислородот од рудата, за на крај да се екстрахира само никелот и железото). Најпрво се редуцира никелот а, потоа железото. Оваа пред-редукција се прави во тврда состојба, во рото-печката, при релативно ниска температура ($<1000^{\circ}\text{C}$). Кога лигнитот (јаглеродот) стапува во контакт со оксидите од рудата, дел од кислородот од рудата се заробува од јаглеродот (C), на тој начин создавајќи CO_2 кој што се емитува. Волатилниот дел од лигнитот исто така го потпомага согорувањето во рото-печката.



20

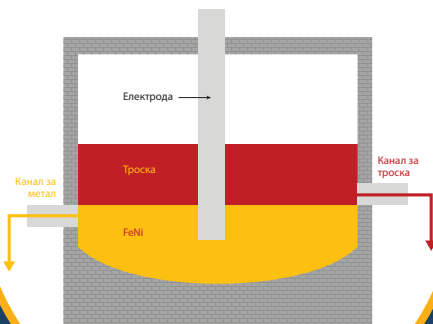
На излезот од рото-печката, пелетите се истураат во контејнер поставен под печката. Вака наполнет, контејнерот се крева до покривот на електро-печката со кран.



21



Пелетите се истураат во електро-печката, каде отпрвин лебдат по површината. Потоа, заради високите температури (постигнати со помош на електрична енергија која доаѓа преку електродите што се во допир со материјалот во печката) пелетите се топат (и стануваат како вулканска лава) на температура од околу 1600°C .



22

Кога рудата е во состојба на лава, никелот и железото присутни во рудата тонат кон дното на печката (бидејќи се тешки), додека другите соединенија (SiO_2 , CaO , MgO итн.) остануваат да лебдат на површината (бидејќи се полесни). Оваа фаза што лебди се нарекува „троска“ или „згура“. Троската се испушта од едната страна на печката. Каналот за вадење т.е. испуштање на троската е поставен повисоко од каналот за метал. Троската се отстранува одделно од металот.



23

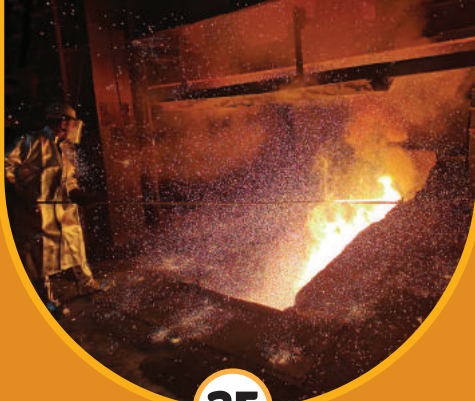
Во ЕУРОНИКЕЛ Индустри има две Електро печки. Ова се многу големи постројки (35m x 14m). На внатрешните страни тие се обложени со огноотпорни цигли за да издржат температури над 1600°C.



24

После испуштањето, троската се одлага на две одлагалишта за троска, едното во с. Возарци, другото во с. Шивец. Кога ќе се излади, троската е инертен материјал. Во изминатите години, компанијата успеа да обезбеди пласман за дел од троската, и таа сега се извезува. Дневно се испуштаат повеќе од 3000 t троска од електро-печките.





25

Металот од Електро печката (суров фероникел) се „испушта“ (вади) преку канали за метал на другата страна на печката. Течниот метал (со температура 1500°C) се истура во каца поставена под печката. Кацата има капацитет за еден „пробод“ или „шаржа“ на метал (приближно 40t FeNi т.е. 5t никел). Вообичаено, дневно се прават 10-12 прободи за метал (50-60t никел или 400-500t FeNi).



26

Потоа, кран со носивост од 100t ја подига кацата полна со течен метал (тежината на кацата и материјалот внатре е над 50t) и го истура металот во конверторот.

Во конверторот од процесот на рафинација се добива конверторска троска, која се одлага на посебна локација (2 км од фабриката). Овој нус-производ потоа се дроби и се продава низ целиот свет како агрегат со голема специфична тежина.





27

Суровиот фероникел со 13% Ni треба да се израфинира во фероникел со околу 20% Ni. Овој процес се случува во конверторот. Внатре во суровиот и течен фероникел (лава) се дува кислород. Кислородот реоксидира дел од железото, на тој начин создавајќи железен оксид (троска). Конверторската троска лебди над течниот метал и се отстранува од површината на течниот метал со навалување на казанот на конверторот. Со ваквото отстранување на железото, математички се зголемува содржината на никел. Во оваа фаза се врши и десулфуризацијата, со додавање на варовник.



28

Рафинираниот фероникел (приближно 25t FeNi на шаржа, односно 5t никел ($25t \text{ FeNi} \times 20\% \text{ Ni} = 5t \text{ никел}$) се крева повторно со истиот кран и се истура во холдинг печката. Во оваа фаза се прави финалната доработка. Вака преработениот и рафиниран никел е подготвен за гранулација.



29

Течниот метал се истура во базен наспроти силен млаз вода. При допирот со водата течниот метал се трансформира во гранули со големина од околу 3cm.





30

Фероникелот сега е спремен за извоз. Се испорачува спакуван во големи вреќи или рефус во контејнери.



31

Производот на ЕУРОНИКЕЛ Индустрii во главно се користи за производство на челик и челик што не 'рѓосува. Челиците се прават со соединување на разни видови на феролегури како што се ферохром, феросилициум, фероманган и фероникел. Учеството на различните феролегури зависи од посакуваните карактеристики на челикот. Најчесто, челикот што не 'рѓосува содржи 8% никел. Никелот му ја дава на челикот таа антикорозивна карактеристика. Ова појаснува зошто никелот интензивно се користи во сите челици за медицинска и агро-индустриска намена, како и за аеронаутика и високи технологии.



32

Клиентите на ЕУРОНИКЕЛ Индустрисе распространети низ цел свет и тие го ценат фероникелот што го произведува компанијата затоа што содржи многу мал дел на нечистотии (многу малку јаглерод).



USA

33

Локации на најголемите
клиенти на ЕУРОНИКЕЛ





ENGLAND

SPAIN

GERMANY

ITALY

INDIA

CHINA

SOUTH
KOREA

TAIWAN

