

ÜLEDÉKES EREDETŰ VASÉRCTELEPEK

Szallagos Vas Formáció (BIF) eredete, típusai, geológiája és gazdasági jelentősége



Tomas Robert, Stockwork Exploration

Kolozsvár, BBTE III. év

ELŐADÁS TARTALMA

1. BEVEZETŐ:

1. A vas elterjedése a földkéregben
2. A fontosabb vasérctelepek csoportjai
3. Földrajzi eloszlás

2. ÜLEDÉKES VASÉRCTELEPEK

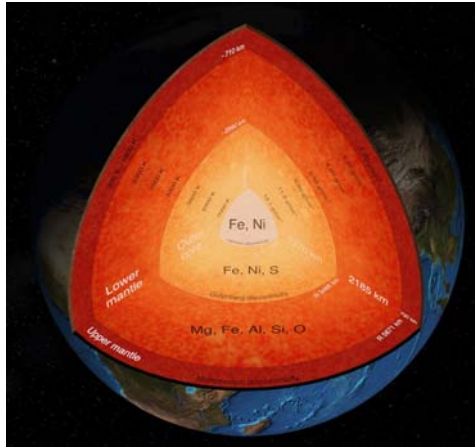
1. Képződése, osztályozás
2. Geológiája, ásványtana
3. Típusai, genézise
4. Példák, modellek

3. KUTATÁS

1. Tonkolili projekt – Sierra Leone
2. Mayoko projekt – Kongo Köztársaság

1.1 A VAS ELTERJEDÉSE A FÖLDÖN

- A vas földkéreg kb. 5% alkotja, az egyik leggyakoribb elem
- Mobilis fém, ferro (Fe^{2+}) és ferri (Fe^{3+}) vegyületeket alkot
- Felhalmozódása, dúsulása az oxidációs állapotától függ



1.2 VASÉRC TELEPEK CSOPORTJAI



1, ÜLEDÉKES VASÉRC TELEPEK

- Szallagos vas formáció (BIF)
- Szemcsés vas formáció (GIF)

Pl. Pilbara régió, Ausztrália

2, MEDER VASÉRC TELEPEK (CID)

-Harmadkori folyómedreket kitöltő vas üledékek

Pl. Yandi, Ausztrália, 1 Gt tartalék



1.2 VASÉRC TELEPEK CSOPORTJAI



3, Vas-apatit érc

Kiruna, Malberget, Svédországban

kb. 850 Mt

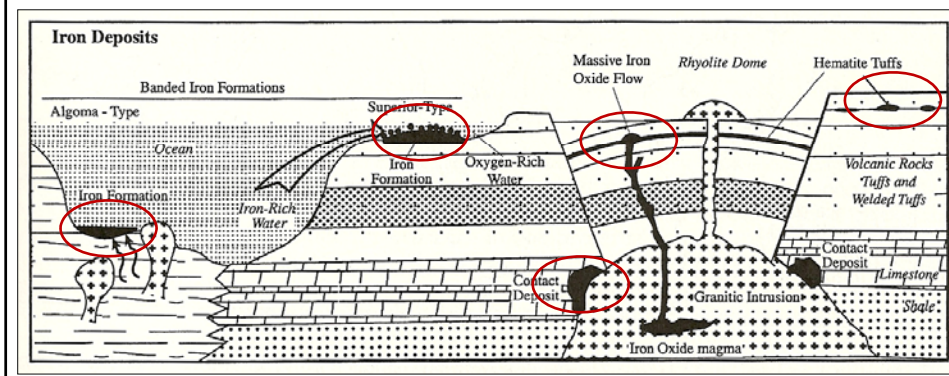
4, Minette/Salzgitter vasérc, szkarn magnetit vasérc, torlat telepek, hematit tufák

Pl. Vaskő, Dognácska Romániában

1.2 VASÉRC TELEPEK CSOPORTJAI

- Üledékes vas telepek: BIF + GIF (termelés és készlet 95%-a)
- Magma szegregáció
- Kontakt szkarnos telepek
- Hematit tufák

Kesler, 1994



1.3 JELENLEGI ÉS JÖVŐBELI ÜLEDÉKES VASÉRC BÁNYÁK

Classification	Subtype	Current and Future Mines
Iron Formation, BIF and GIF	Magnetite	China – Diaojuntao, Gong Chang Ling, Chita Shan, Dashih; USA – Empire, Hibbing, Northshore; Australia – Mount Gibson, Koolanooka, Tellering Peak (Yilgarn Craton), Ballarat (Pilbara Craton).
	Hematite	Canada – Wabush, Mont Wright, Carol Lake; USA –Tilden; China – Dong Anshan, Hainan Island
Martite-Goethite		Australia - Marandoo, West Angelas, Orebodies 29, 30 and 35, Mining Area C, Hope Downs, Christmas Creek, Cloud Break, Ophthalmia Range, Rhodes Ridge, Paraburdoo Eastern Ranges, Section 6 and 7 (Pilbara Craton), Koolyanobbing, Mount Jackson and Mount Windarling (Yilgarn Craton)
High-grade Hematite	Microplaty Hematite	Australia - Mount Whaleback, Mount Tom Price, Paraburdoo, Channar, Yarrie, Giles Mini (Pilbara Craton); Iron Duke, Iron Knight, Iron Duchess (Gawler Craton); Brazil – Carajas district: N1 to N9, including N4E, S11-S45; India – Goa, Noamundi, Aridongri district; Guinea – Simandou, Mount Nimba; South Africa – Thabazimbi; Ukraine - Krivoy Rog district
	Hematite	Brazil – Quadrilátero Ferrífero district: Águas Claras, Alegria, Andrade, Baía, Brucutu, Camé, Córrego do Feijão, Córrego do Meio, Capenema, Conceição, Casa de Pedra, Fábrica, Fazendão, Morro Agudo, Maticuca, Ouro Fino, Pico, Pires, Retiro das Almas, Tamandua and Timbopéba; China – Hainan Island; South Africa – Shishen-Beeshoek, Sierra Leone – Marampa
Channel Iron Deposit	Goethite	Australia – Yandi, Yandicoogina-Junction

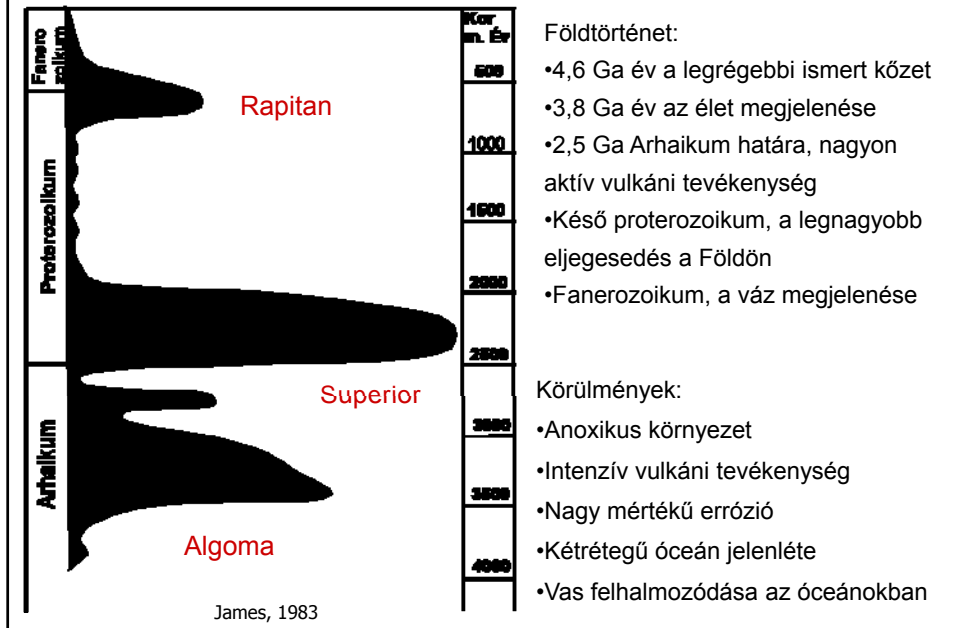
2.1 ÜLEDÉKES VAS FORMÁCIÓK

Vasban gazdag és SiO₂-ban gazdag rétegek

Neve: szallagos vas formáció, Banded Iron Formation (BIF)



2.1 PREKAMBRIUMI VAS FORMÁCIÓK KÉPZŐDÉSE



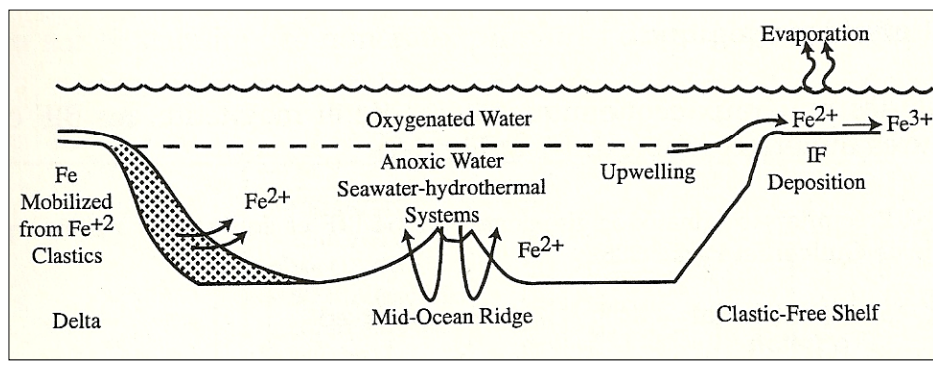
2.1 PREKAMBRIUMI VAS FORMÁCIÓK KÉPZŐDÉSE

Kétrétegű óceán: anoxikus és oxigén víz rétegek

A vas feldúsulása: Óceán közepi hátságok vulkáni tevékenységéből
Szárazföldi üledékekből való kioldódás

A vas kicsapódása a shelf területeken

Holland & Pettersen, 1995

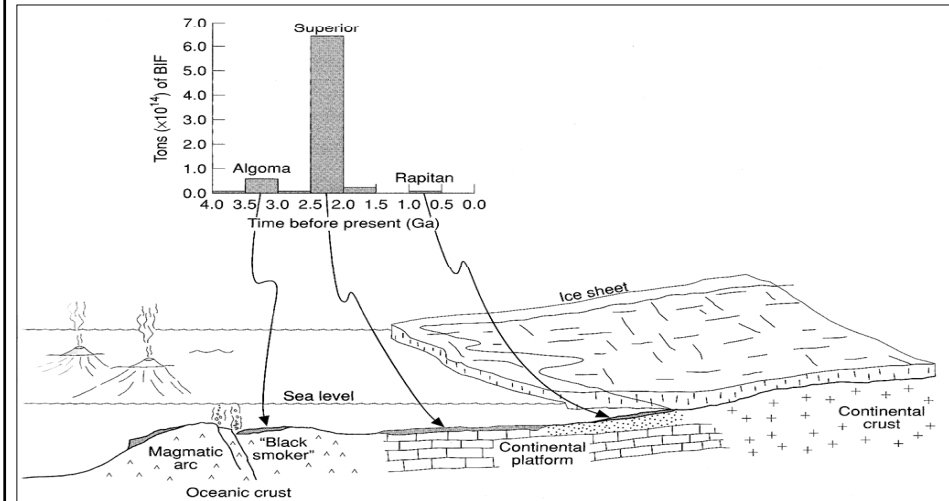


2.1 HAGYOMÁNYOS OSZTÁLYOZÁS

Algoma: kisebb méret, vulkáni tevékenység, kora-közép arhaikum

Superior: hatalmas méret, üledékes kőzetek, késő arhaikum – kora proterozoikum

Rapitan: legkisebb kiterjedés, késő proterozoikum



RAPITAN – TÍPUSÚ VASÉRC FORMÁCIÓK

Csoport/Formáció	Hely	Kor (M. év)	Becsült méret (Mt)
Jacadigo Csoport	Brazília	~600	1.000
Bisokpabe Csoport	Nyugat-Afrika	~600	ismeretlen (kicsi)
Kingston Peak formáció	USA	~750-700	ismeretlen (kicsi)
Rapitan formáció	Kanada	755-730	1.000

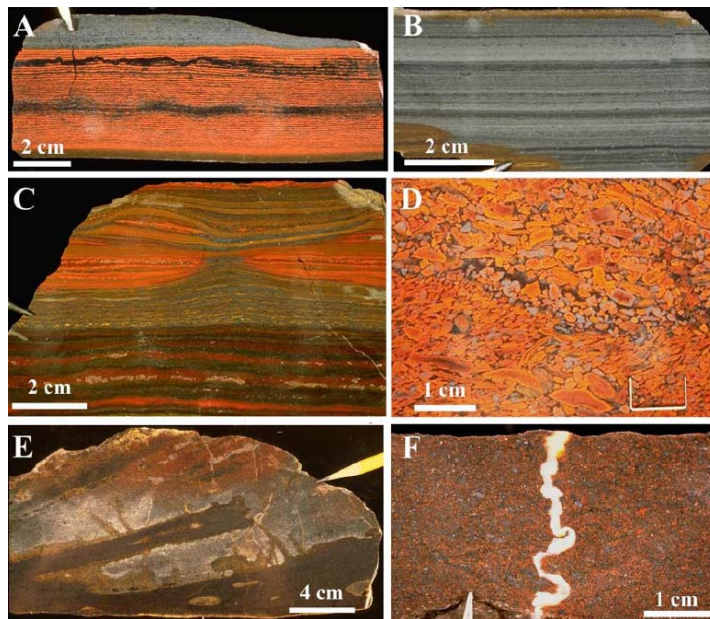
PREKAMBRIUMI SUPERIOR – TÍPUSÚ SZALLAGOS VASÉRC FORMÁCIÓK

Lake Superior	USA és Kanada	~2390	10.000 (összesen)
Krivoy Rog	Ukrajna	~2390	50.000
Sokoman Iron formáció	Kanada	1877.8±1.3	100.000
Kursk csoport	Oroszország	~2390	300.000 (összesen)
Griquatown-Transvaal	Dél-Afrika	~2450	100.000 (összesen)
Hamersley medence	Ausztrália	~2450	100.000 (összesen)
Cauê formáció	Brazília	~2450	100.000

PREKAMBRIUMI ALGOMA – TÍPUSÚ SZALLAGOS VASÉRC FORMÁCIÓK

Dharwar Csoport	India	2720±7	Ismeretlen (nagy)
West Rand Csoport	Dél-Afrika	~2960	10
Pongola Csoport	Dél-Afrika	2985±11	100

2.2 ÜLEDÉKES VAS FORMÁCIÓK - SZÖVET



Clout & Simonson, 2005

2.2 ÜLEDÉKES VAS FORMÁCIÓK - ÁSVÁNYOK

Ásványi összetétel:

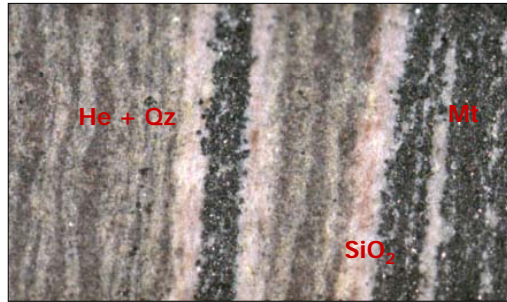
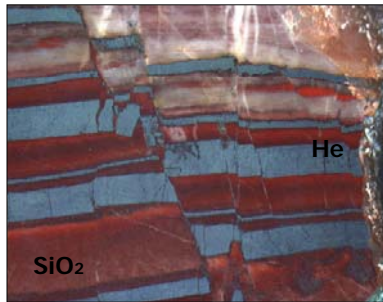
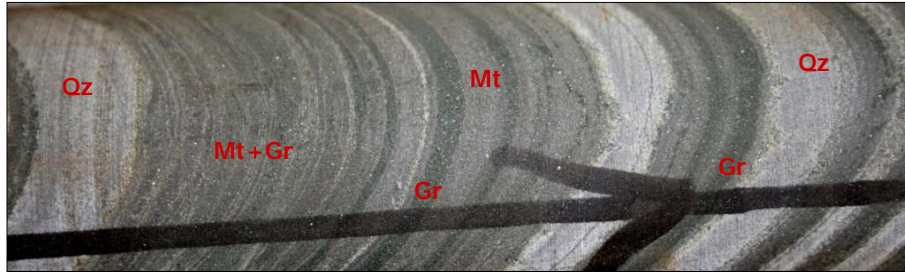
-Különböző vasban gazdag ásványok (oxidok, szilikátok, karbonátok és szulfidok)

-Kova, amfibol, karbonát gazdag rétegek

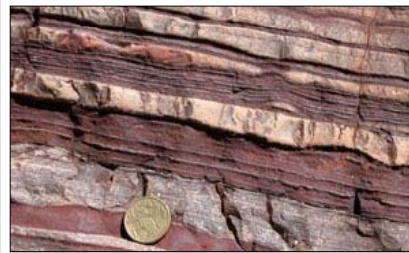
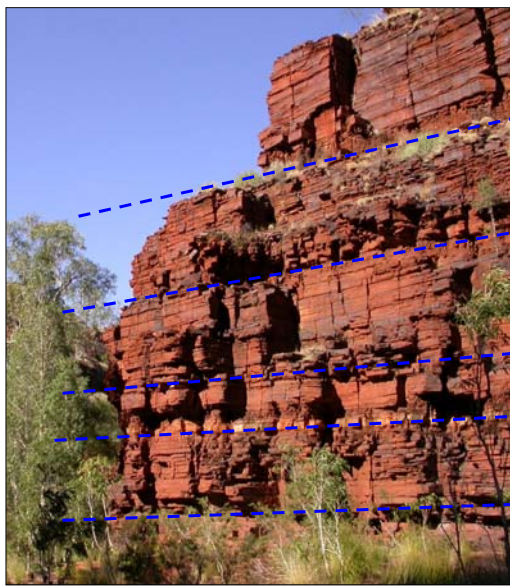
<i>Mineral Facies</i>	<i>Principal Iron-rich Mineral(s)</i>	<i>Chemical formula</i>
OXIDE	hematite	Fe_2O_3
	magnetite	Fe_3O_4
SILICATE	greenalite ^A	$\text{Fe}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$
	minnesotaite ^A	$(\text{Mg},\text{Fe})_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$
	stilpnomelane	$(\text{K},\text{Na},\text{Ca})_{0.6}(\text{Mg},\text{Fe}^{2+},\text{Fe}^{3+})_6\text{Si}_8\text{Al}(\text{O},\text{OH})_{27-2-4}\text{H}_2\text{O}$
	"chlorite" ^B	$(\text{Fe},\text{Al},\text{Mg})_3(\text{Si},\text{Al})_2\text{O}_5(\text{OH})_4$
	riebeckite	$\text{Na}_2\text{Fe}^{2+}_3\text{Fe}^{3+}_2\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
CARBONATE	siderite	FeCO_3
	ankerite	$\text{Ca}(\text{Fe},\text{Mg},\text{Mn})(\text{CO}_3)_2$
SULFIDE	pyrite	FeS_2

Clout & Simonson, 2005

2.2 Szallagos vas formáció (BIF)



2.2 Szallagos vas formáció (BIF)



2.2 Szemcsés vas formáció (GIF)



Detritikus összetétel, nagyrészt jól osztályozott homok méretű szemcsékből állanak

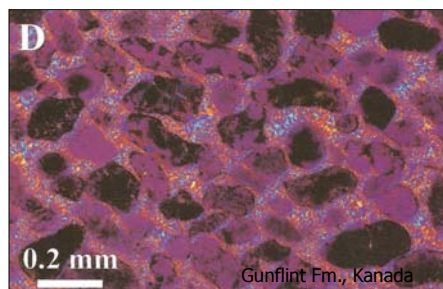
Szerkezeti elemek:

- Keresztrétegződés
- Paleokurrenssek

Clout & Simonson, 2005



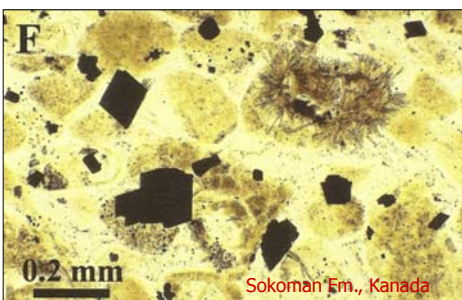
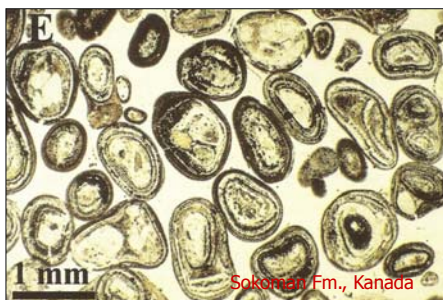
Granular Iron Formations (GIF) – Szemcsés vas formációk



Szöveti összetevők:

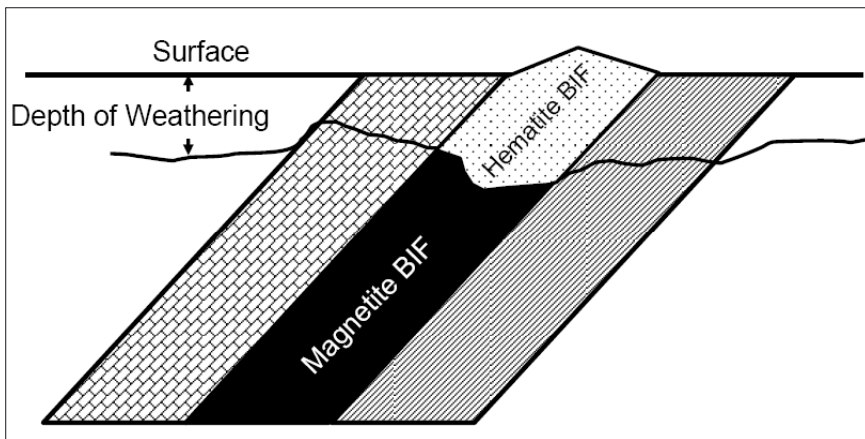
- Klasztok (nagyobb szemcsék, vas-oxidok, vas-szilikátok és tűzkő)
- Mátix (finom szemcseméretű anyag, általában tűzkő)
- Cement (üregeket, repedéseket kitöltő anyag, pl. kalcedon)

Clout & Simonson, 2005



2.3.1 ELSŐDLEGES, NEM DÚSULT VASÉRCEK

Genézis: Magnetit BIF, Észak Amerikában Taconite-nak nevezik
 Koncentráció: Alacsony, Fe 25-45 wt%, feljavítást igényel, költséges
 Tulajdonságok: Tartalmazhat hematitban feldúsult vaskalapot



Clout & Simonson, 2005

2.3.1 ELSŐDLEGES, NEM DÚSULT VASÉRCEK

Keresztszelvény – MAYOKO Projekt – Kongo-Brazzaville
 Cape Lambert Resources Ltd., 2010

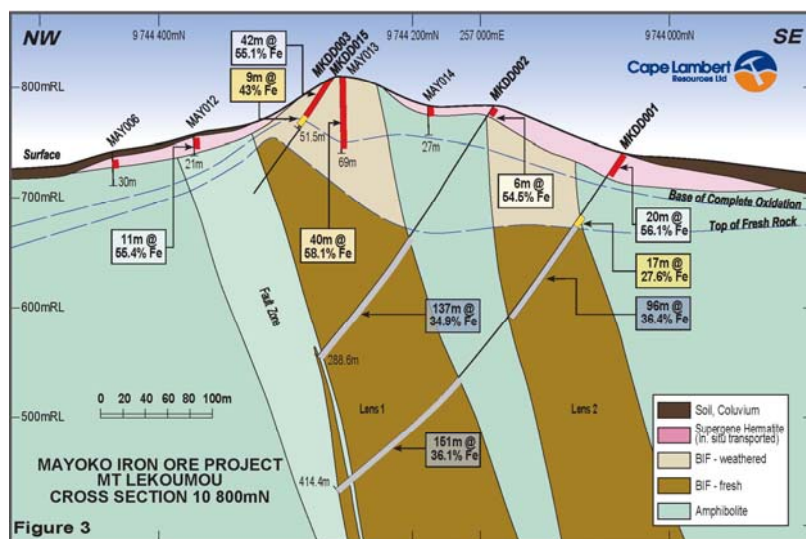


Figure 3

2.3.1 ELSŐDLEGES, NEM DÚSULT VASÉRCEK

MAYOKO Projekt – Kongo-Brazzaville, Cape Lambert Resources Ltd., 2010

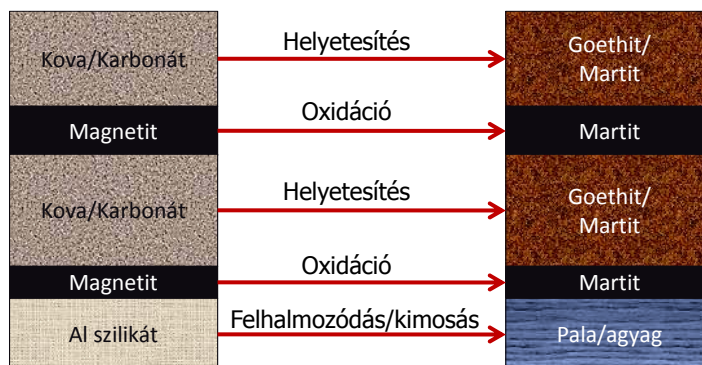


2.3.2 MARTIT / GOETHIT ÉRCEK

Genézis: Felszíni folyamatok által dúsított ércek

Ércképző folyamatok: Magnetit oxidációja, a meddő goethittal való helyettesítődése

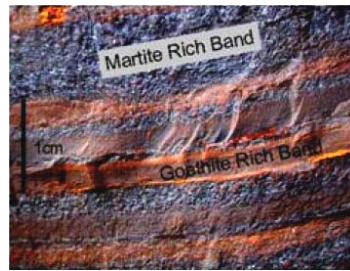
Koncentráció: Fe 56-63 wt%, kevés/egyáltalán nem igényel feljavítást



Clout & Simonson, 2005

2.3.2 MARTIT / GOETHIT ÉRCEK

Clout & Simonson, 2005



MAYOKO Projekt – Kongo-Brazzaville,
Cape Lambert Resources Ltd., 2010

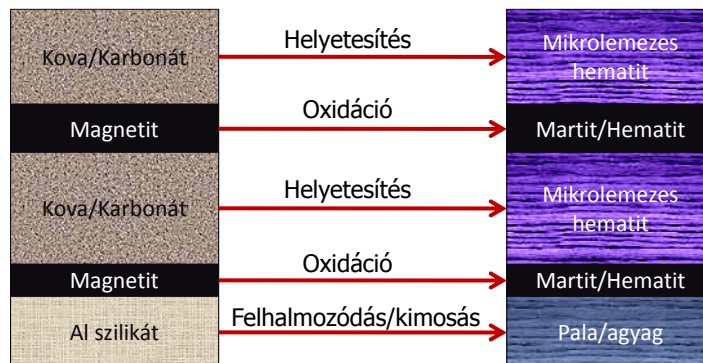


2.3.3 MIKROLEMEZES HEMATIT ÉRCEK

Genézis: Felszíni és hidrotermás vagy metamorf folyamatok által dúsult ércek

Ércképző folyamatok: A meddő helyettesítődése mikrolemezes hematittal,
magnetit oxidációja

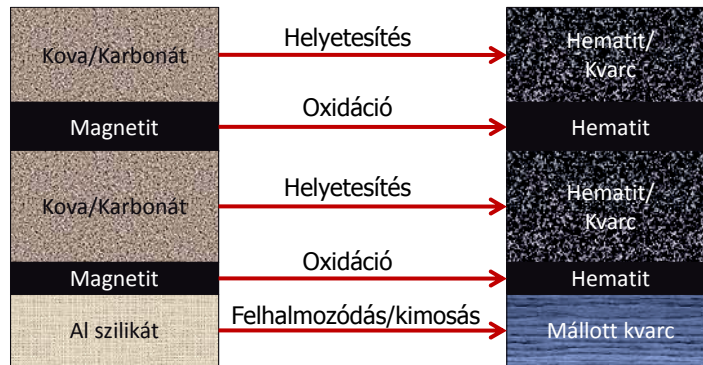
Koncentráció: Fe 60-68 wt%, nem igényel feljavítást



Clout & Simonson, 2005

2.3.4 HEMATIT / ITABIRIT ÉRCEK

- Felszíni és hidrotermás folyamatok által dúsult ércek
- Magas koncentráció: 60-68 tömegszázalék Fe (wt%)
- Nem igényel feljavítást



Clout & Simonson, 2005

ÜLEDÉKKÉPZŐDÉSI KÖRNYEZETEK

Széles körben elfogadott tények:

- Óceáni képződés
- Rétegzett óceán, anoxikus aljzattal és oxigénes vízzel a felszínen
- Aktív vulkáni tevékenység, nyílt óceáni hidrotermás tevékenységből származó vas
- Kontinentális self területeken való kicsapódás és lerakódás
- Mikrobiális tevékenység hozzájárulása a kicsapódáshoz
- A SiO₂ együttes kicsapódása a vassal
- Későbbi diagenetikus újrendeződése a vasban és SiO₂ gazdag rétegeknek

