

Tallinna Tehnikaülikool

Energeetikateaduskond

Mäeinstituut



Geotehnoloogia õppesuund, AAGB

Raiko Põllu, 094136

Bakalaureusetöö

Lõputöö ID, 2543

**EUROOPA RIIKIDE KAEVISTE RIKASTAMISMEETODITE
ANDMEBAASI KOOSTAMINE**

Juhendaja

Martin Nurme, Magister

Tallinn

Juuni 2015

1 Sisukord

1	Sisukord	2
2	Joonised.....	4
3	Abstract	6
4	Sissejuhatus.....	7
5	Töös kasutatavad mõisted	8
6	Rikastatavad maavarad Euroopas ja nende rikastusviisid	9
6.1	Raud.....	10
6.2	Vask	11
6.3	Kuld	12
6.4	Hõbe.....	13
6.5	Alumiinium.....	13
6.6	Plii.....	14
6.7	Nikkel	14
6.8	Põlevkivi.....	15
6.9	Kivisüsi.....	15
6.10	Pruunsüsi ehk ligniit	16
6.11	Bentoniit	16
6.12	Sool.....	16
6.13	Väävel.....	17
6.14	Talk.....	17
7	Rikastusmeetodid.....	18
7.1	Purustamine	18
7.2	Sõelumine	18
7.3	Märjalt separeerimised	18
7.3.1	Flotatsioon.....	18

Euroopa riikide kaeviste rikastamismeetodite andmebaasi koostamine

7.3.2	Suspensioon.....	18
7.3.3	Märgsepareerimine.....	19
7.4	Hüdrotsüklon	19
7.5	Magnetsepareerimine.....	19
7.6	Elektrostaatiline rikastamine ja elektrolüüs.....	19
8	Andmebaasid.....	20
8.1	Tabel “Kasutajaliides”	20
8.2	Tabel “uldandmebaas”	20
8.2.1	Tabelid filtritega.....	22
8.3	Tabeli uuendamine	22
9	Analüüs	23
10	Kokkuvõte.....	27
11	Kasutatud kirjandus	28

2 Joonised

Joonis 1. Bakalaureusetöö ülesanne.....	5
Joonis 2. Maavarade leiukohad Euroopas [4]	9
Joonis 3. Üldandmebaasi tabel nr. 1.....	20
Joonis 4. Üldandmebaasi tabel 2.....	21
Joonis 5. Üldandmebaasi tabel 3.....	21
Joonis 6. Rikastatavate maavarade arv.....	23
Joonis 7. Rikastusmeetodid riigiti.....	24
Joonis 8. Riigiti kasutusel erinevaid rikastusmeetode.....	25
Joonis 9. Riigis enim kasutusel rikastusmeetod.....	25
Joonis 10. Rikastusmeetod kasutusel erinevate maavarade puhul	26

3 Abstract

The most environment friendly method to get minerals or metals from the crust would be mining without wastes and get just the needed material. Current developed mining technologies unfortunately do not make this kind of processing possible. Metals or minerals usually are mined with muck that have no value in most circumstances.

Various processing methods are used for the enrichment of the mined ore. Methods divide into two large categories- physical and chemical. European countries produce all kind of different materials and therefore there are various processing methods used for each country.

Intent of this bachelour's thesis is to create database of European mineral processing methods. Data of this thesis is able to show which different processing technologies are in use. Also it should answer questions like what are the most used processing methods and which country has the most experience with different enrichment techniques.

This study handles 10 different processing methods and 29 European countries that remarkably produce mineral or metal. All of the methods were used in following 5 countries - Bulgaria, Greece, Poland, Romania and Spain. Most used techniques are crushing and sorting by size. Followed by wet separations and chemical processing. Least used processing methods are electrolysis and vacuum drying. Usually same type of processing methods are being used per ore so processing in any non-traditional way is rather rare.

Database of this thesis does not present all of the processed ores in Europe. Indicated study is rather focusing on the most important minerals and metals. This data can be used by university for study although it is important to consider updating database every five years for new processing methods and to check on the produced quantities.

10 Kokkuvõte

Valitud maavarade puhul toodetakse ja rikastatakse ülekaaluselt kõige enam rauda. Enim kogemusi erinevate maavaradega on Hispaania – koguni 13 puhul 14st. Mahuliselt toodab kõige rohkem maavarasid aga Ukraina.

Kõiki 10-t rikastusmeetodit, mis on antud töös kajastatud, kasutavad 29st riigist 5 riiki: Bulgaaria, Kreeka, Poola, Rumeenia ja Hispaania. Kui arvestada ka korduvalt iga maavara puhul rikastusmeetodid, siis kõige rohkem kogemust omab Hispaania.

Enim kasutatavad rikastusmeetodid on purustamine ning suuruse järgi sorteerimine. Iga kaevise puhul kasutatakse rikastamiseks just neid üldlevinud ja võimalik ka, et kõige vanemaid rikastusmeetode. Tihti kasutatakse ka määrgsepareerimist ning keemilist rikastamist. Vastavalt 8 ja 7 erineva maavara puhul. Keemiline meetod on ideaalne võimalus kasutada erinevate materjalide keemilisi omadusi. Samas määrgsepareerimine tugineb peamiselt rikastatava maavara ning aheraine mahukaalu erinevusel. Sarnaselt eelmisele kasutab mahukaalu ka hüdrotsüklon, kuid hüdrotsüklonit ei liigitatud päris määrgsepareerimise alla kuna meetodika on väga erinev. Sulatamist, magnetsepareerimist ja röstimist kasutatakse aga peamiselt metallsete materjalide töötlemiseks. Elektrolüüsi abil rikastamine on viimasel ajal üha enam arenev tehnoloogia, kuid antud töö raames kahjuks esindatud vaid kolme maavara rikastamisel. Kuivatamist vaakummeetodil kasutatakse vaid soola rikastamise puhul kuna kuivatada on vaja suurt veehulka, et kätte saada vesilahusest sool.

Teisalt on aga mainimist väärt, et üldjuhul iga maavara puhul kasutatakse Euroopas samasuguseid meetode. Esineb ka teistsuguseid rikastusviise nagu soola puhul päikesega vee aurustamine, kuid Euroopas need ei leia kasutust. Märkimisväärne erinevus on Soome puhul, kus nikli rikastamiseks kasutatakse baktereid, mis eemaldavad üleliigsed sulfiidid maavarast.

Antud töö eesmärk oli luua andmebaas ning eeltoodud järeldused põhinevad andmebaasil. Euroopas leidub palju maavarasid, kuid kahjuks kõiki maavarasid mida rikastatakse ei ole antud andmebaasis kajastatud. Andmebaasi võiks edasi arendada ning uuendada iga 5 aasta tagant riigiti kaevandusmahtude osas või täiendada, kui tuleb kasutusele mõni uus rikastusmeetod.