

Põlevkivi kaevise optimaalne allmaarikastamine Uus-Kiviõli kaevanduses

Bakalaureusetöö

Üliõpilane: Ragnar Kauril, 179334LARB

Juhendaja: Erik Väli, vanemlektor, PhD

Õppekava: Maapõueressursid LARB17/18

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Ragnar Kauril

Allkirjastatud digitaalselt

Töö vastab bakalaureusetööle/magistritööle esitatavatele nõuetele.

Juhendaja: Erik Väli

Allkirjastatud digitaalselt

Töö on lubatud kaitsmisele.

Kaitsmiskomisjoni esimees: Michael W. Hitch

Allkirjastatud digitaalselt

Lõputöö ülesanne

Töö ID	2048B	Õppekava kood	LARB17/18
Üliõpilane	Ragnar Kauril	Matrikli nr	179334
Töö liik	Bakalaureuse töö	Õppeaine kood	LG40LT
Juhendaja	Erik Väli	Ülesanne kehtib kuni	Juuni
Töö pealkiri	Põlevkivi kaevisse optimaalne allmaarikastamine Uus-Kiviõli kaevanduses		
Pealkiri ingl k	Optimal underground separation technology in the Uus-Kiviõli oil shale mine		
Töö sisu põhipunktid	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ülesande püstitus 2. Uus-Kiviõli mäendustingimused 3. Rikastamise ajalugu 4. Eestis kasutatavad rikastamisviisid 5. Rikastamisviisid mujal maailmas 6. Erinevate rikastamismeetodite valik ja nende analüüs 7. Eelkirjeldatud rikastamistehnoloogiatele seadmete valimine 8. Arvutusmudeli kontroll 9. Rikastamissõlm kamberplokis ja selle seadmete tehniline kirjeldus 10. Kokkuvõte 		
Seotud teadusprojekt ja/või asutus	„Põlevkivi kaevisse allmaarikastamine ja rikastusjääkide ladustamine väljatöötatud alasse“ KIK19022		
Lisamärkused			
Esitamise kuupäev	1. juuni 2020	Kaitsmise kuupäev	11. juuni 2020

Üliõpilane

Ragnar Kauril Allkirjastatud digitaalselt

25.05.2020

Juhendaja

Erik Väli Allkirjastatud digitaalselt

26.05.2020

Konsultant

Nimi

allkiri

kuupäev

Annotatsioon

Põlevkivi on pruuni värvi settekivim, mis on oluline maavara Eesti majandusele. Seda kasutatakse elektrienergia tootmiseks ning keemiatööstuses toormena. Hetkel on Eestis aktiivsed allmaakaevandustest Enefit Kaevandused AS Estonia kaevandus (edaspidi Estonia kaevandus) ja VKG Ojamaa kaevandus (edaspidi Ojamaa kaevandus) ning pealmaakaevandustest Kiviõli Keemiatööstuse OÜ Põhja-Kiviõli karjäär, Enefit Kaevandused AS Narva karjäär ning AS Kunda Nordic Tsement Ubja karjäär. Estonia ja Ojamaa kaevanduste peatse ammendumise korral jääb puudu osa Eestile vajalikust energiaressursist. Seega on vaja rajada lähiajal uusi põlevkivikaevandusi. Erinevate uuringute ja arengukavade kohaselt oleks majanduslikult ja keskkonnanohiu seisukohalt otstarbekamaid kaevandusi Uus-Kiviõli kaeveväljale rajatav allmaakaevandus.

Et vähendada kaevandamisest tulenevat keskkonnareostust maapealsete aheraine (edaspidi rikastusjääk) hoidlate näol ja kasutada ära see võimalike maapinna vajumistest tekkivate mõjude vähendamiseks, soovitab lõputöö autor rajada põlevkivi kaevis rikastussõlm mitte maa peale, nagu seda on aastakümneid tehtud, vaid maa alla, seal kus käib vahetu põlevkivi kaevandamine. Peale positiivse keskkonnamõju on allmaarikastamine suure tõenäosusega soodsam ka kaevandajale, sest ladestamisele kuuluva rikastusjäägi koguste veokulu allmaaladestamise korral jääb kordades väiksemaks, kui seda maapealsetesse jääghoidlatesse transportides. Majandusliku efekti väljaselgitamine jääb aga järgnevate uuringute pärusmaaks, käesolev lõputöö seda ei sisalda.

Lõputöö autor pakub välja ka võimaliku allmaa-rikastussõlme asukoha töötavas koristusjaoskonnas, valib sinna välja põlevkivi kaevis allmaarikastamiseks optimaalseima rikastamistehnoloogia, projekteerib efektiivseimad ja mõõtmetelt sobivaimad seadmed ning näitab neid lahendusi ka graafiliste jooniste näol.

Lisaks sellele on hangitud arhiividest ning Eesti Energia arendus,- ja VKG Ojamaa kaevanduse tehnoloogiaosakonnast Uus-Kiviõli kaeveväljale projekteeritava kaevanduse geoloogilised ja tehnoloogilised näitajad, sisestatud need arvutusmudelisse ja tuletatud sellest eeldatavad kaubakivi kvaliteedinäitajad.

Lõputöös on kasutatud emeriitprofessor Enno Reinsalu rikastamise arvutusmudeleid ja sinna sisendite valikul lähtunud kaevandajate soovist ja eeldusest, et NEJ ja Enefit tehnoloogial töötavad õlitehased ning enamik VKG õlitehastest tarbivad kaubakivi kütvusega 8,40 MJ/kg, tükisuurusega 0...56 mm. Nendest eeldustest lähtuvalt on tehtud ka analüüs kaevis ja selle komponentide kütvuse ja muude kaubakivi kriteeriumite kohta.

Abstract

Oil shale is a brown sedimentary rock, which is an important strategic mineral resource. It is used as a raw material in chemical industry and to produce electricity. Active underground mines in Estonia are currently Enefit kaevandused AS Estonia (henceforth Estonia mine) as well as VKG Ojamaa mine (henceforth Ojamaa mine) and surface mines are Kiviõli Keemiatööstus OÜ Põhja-Kiviõli open mine, Enefit kaevandused AS Narva open mine and AS Kunda Nordic Tsement Uaja open cast. In the event of the imminent depletion of Estonia and Ojamaa mines, part of the energy resource necessary for Estonia will be lost. Therefore, it is necessary to build new oil shale mines in the near future. According to various studies and development plans, the most economically and environmentally sound mine would be an underground mine in Uus-Kiviõli.

In order to reduce environmental pollution from mining in the form of above-ground mine waste storage facilities and diminish the potential effects of tailings from subsidence, the author recommends building an oil shale ore enrichment unit not on the ground, like it has been done for decades, but in the mine passages, where the oil shale is being mined. This measure would also be economically more advantageous for the mining company, as the cost of transporting the tailings will be several times lower. The economic effect is to be determined by subsequent research, this thesis does not include it.

The author of the thesis also suggests the location of a possible underground enrichment unit, selects optimum technology for oil shale ore enrichment and searches for the most suitable devices in terms of efficiency and size using the best examples in the world, and shows the proposed technological solutions for graphic drawings.

In addition, geological and technological indicators of the mine have been obtained from the archives of Eesti Energia, and VKG Ojamaa mines technology department. Those indicators were used in the calculation models to get the required quality for the enriched oil shale.

In the bachelor thesis, the calculation models created by Professor Emeritus Enno Reinsalu for the enrichment of oil shale were used. The calculations were based on the assumption that Eesti Energia's Enefit technology oil mills and the vast majority of oil shale production capacities in VKG's oil mills require product with heating value of 8,40 MJ/kg and shale size of 0...56 mm. Based on this assumption, an analysis of the ore and its components has been performed.

Lihtlitsents lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ja reprodutseerimiseks

Mina Ragnar Kauril (sünnikuupäev: 04.03.1998)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„ Põlevkivi kaevise optimaalne allmaarikastamine Uus-Kiviõli kaevanduses”

mille juhendaja on: Erik Väli

1.1 reprodutseerimiseks säilitamise ja elektroonilise avaldamise eesmärgil, sealhulgas TTÜ raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas TTÜ raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta kolmandate isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ja teistest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Allkirjastatud digitaalselt

Allkiri

25.05.2020

kuupäev