

24. Põlevkivi rikastamisjääkide ladustamine ja alternatiivne kasutamine

Stanislav Ignatovets, Ingo Valgma

Maavarade kaevandamisel maailmas tekkib suurtes kogustes kaevandamisjääke, mida tuleb ladustada või vastavalt omadustele taaskasutada. Erandiks ei ole ka Eestis olev tähtsaim maavara põlevkivi. Põlevkivi lausväljamisel kaevandatud mäemassi rikastatakse vajaliku kütteväärtuse kaubapõlevkivi saamiseks ning rikastamisjäägi eraldamiseks [8]. Rikastamine on vajalik, kui tooraines olevate väärtuslike koostisosade sisaldus ei ole piisav selle edasiseks kasutamiseks. Tänapäeval vajab Balti Elektri jaam põlevkivi kütteväärtust 8,4 MJ/kg ja Eesti Elektri jaam vastavalt sellele, mis plokis põlemine toimub, põlevkivi kütteväärtusega 7,0 - 8,4 MJ/kg. Põlevkivi vastava kütteväärtuse tagamiseks eraldatakse põlevkivist kaks väiksema kütteväärtusega komponenti: peakivi ja suletised [3]. Suurema osa jäätmetest, mis lähevad ladustamisele rikastamisjäätmete hoidlatesse Eestis moodustab põlevkivi aheraine, mis koosneb madalakvaliteedilisest lubjakivist ja põlevkivist. Aheraine koostise omadused suuremas hulgas sõltuvad rikastusvabriku ja kasutatud tehnoloogia protsesside efektiivsusest [5].

Aheraine ladustamiskogus ulatub 5. miljoni tonnini igal aastal. Ladustamisele on kehtestatud ka vastavad saastetasud, mis on reguleeritud keskkonnatasude seaduse poolt. Aheraine ladustamise eest 2006 aastal tuli riigile maksta 0,38 €/m³, 2011 aastal tuli maksta 0,76 €/m³ ning 2014 aastal saastetasu kerkis 1,09 €/m³-ni [4]. Seega on nõudlus kasutada loodusvarasid ratsionaalsemalt [1]

Antud artiklis uurime, mis tüüpi jäätmehoidlatega on Eestis tegemist, kuidas seadusandlus reguleerib taoliste objektide hoidmist ja kasutamist, nende liigitamist riskikategooriatesse ning milliseid alternatiivseid võimalusi on aheraine taaskasutamiseks.

Rikastamisjääkide ladustamise reguleeriv seadusandlus

Rikastamisjääkide ladustamist on reguleeritud ka Euroopa Parlamendi poolt vastavas seadusandluse direktiivis. Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivis 2006/21/EÜ [2] on öeldud, et rikastamisjäätmete tekkega oleks tagatud järgmised eesmärgid:

- antud jäätmete ohtlikkuse taset tuleks vähendada ja need peaksid olema nii ohutud kui võimalik,
- eelistada tuleks taaskasutamist ja ringlussevõttu
- kõrvaldatavate jäätmete kogus peab olema viidud miinimumini ja kõrvaldatud ohutult. [2]

Eesmärgiks on kehtestada sellistele objektidele miinimumnõuded, et võimalikult vähendada kahjuliku mõju, mis võib põhjustada keskkonna ja inimese tervise halvenemise tööstuse jäätmete käitlemisega.

Ladestatud rikastamisjääke puistangusse liigitakse vastavalt oma omadustele, kas A- või B- riskikategooriasse vastavalt jäätmeseaduse 35. paragrahvile [6]. Eesti Jäätmeseaduses [6] on kirjas, et A-kategooria jäätmehoidla määratakse, kui see vastab järgmistele asjaoludele:

- jäätmehoidla praegust või tulevast suurust, asukohta ja keskkonnamõjuarvesse võttev analüüs näitab, et rike, näiteks puistangu varing või väär käitamine võib põhjustada suurõnnetuse,
- jäätmehoidlas on jäätmeseaduse kohaselt ohtlikeks jäätmeteks klassifitseeritud jäätmeid üle teatava piiri,
- jäätmehoidlas on kemikaaliseaduse kohaselt ohtlikeks aineteks klassifitseeritud üle teatava piiri. [6]

Samas Euroopa Parlamendi direktiivis 14 lõigus on kehtestatud ka vastavad tingimused jäätmehoidlate käitajatele, kus iga A-kategooria jäätmehoidla käitaja võtab vastu jäätmetest tuleneva suurõnnetuse vältimise põhimõtted ning parema võimaliku tehnika. Peavad olema läbitöötatud hädaolukorra lahendamise kavad ja inimeste teavitamine, kes satuvad ohutualasse. Vastavalt direktiivile rikastamisjäätmehoidlate projekteerimisega, neile asukoha määramisega ning nende haldamisega tegelevad isikud peavad olema tehniliselt pädevad. Seadusandluses on kehtestatud ka kontrollkord, mida kohaldatakse nii hoidla tegutsemise ajal kui ka pärast sulgemist. Selliste objektide kontroll meetmeid kehtestab ja viib läbi iga Euroopa Liidu liikmesriiki pädevad organisatsioonid [2].

Rikastamisjäätmehoidlad

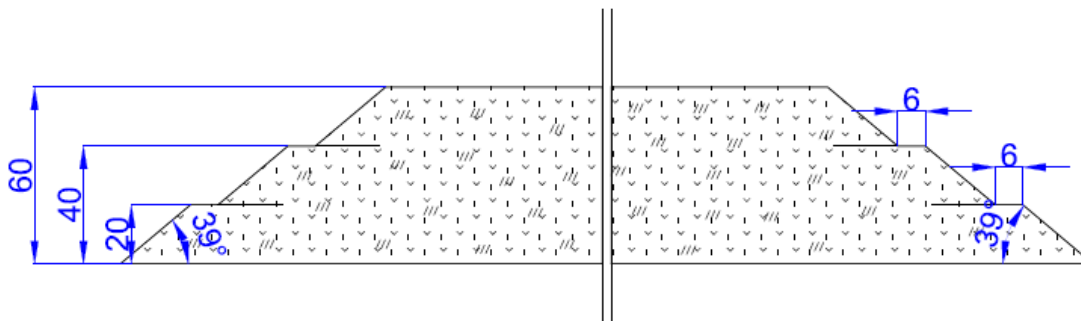
Eestis on 34 rikastamisjäätmehoidlat ja enamus neist paikneb Ida-Virumaal [10]. Tänapäeval ladestatud aheraine puistanguid saab liigitada B-riskikategooria jäätmehoidlate hulka, sest ladestatav aheraine on vähese organiliseaine sisaldusega, mis teeb materjali inertseks ja ei kujuta suurt ohtu ümbruskonnale.

Varasematel perioodidel kasutati aheraine ladustamiseks vagonette, mille tagajärjel kujunesid koonilised terrikoonikud. Kooniliste aheraineladestuste süttimise ohufaktor esineb nende järskudes nõlvades, seal on aheraines olevaleorgaanilisele ainele parim õhu juurdepääs ja esinevad võimalused õhuvooluga nn. tõmbe tekkeks. Põlengud põhjustavad muutuseid mineraalses koostises aheraineladestute sees, püsib ohtlike orgaaniliste ainete teke ja võimalus reostunud nõrgvee kõrge aluselisusega ja sulfaatide sisaldusega tekke. Antud ohud võivad ilmned aastakümneid pärast aheraineladestute põlemist, sest temperatuur puistangutes väheneb väga aeglaselt [9].

Tänapäeva aheraineladestu planeerimise tüübiks on lamepuistangud (platoode) (Joonis 24-1), see vähendab isekuumenemise ja süttimise võimalust [10]. Lamepuistangu tüübi jäätmehoidlatel on kuni kolm puistekihti iga paksusega 20 meetrit ning nõlvade nurgad on planneritud kivimite loomuliku varisemise kaldenurgaga (Tabel 24-1).

Tabel 24-1. Jäätmeoidla parameetrid. [8]:

Jäähoidla kuju	Horisontaalne lamepuistang
Ühe puistekihi paksus	20 m
Puistekihtide arv	3
Maksimaalne lubatud jäätmeoidla kõrgus	60 m
Nõlvade nurgad	39°
Maaeraldise jäätmeoidlale	200 ha



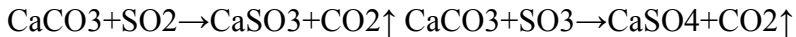
Joonis 24-1. Jäätmeoidla planeerimise skeem. [11]

Aheraine alternatiivne kasutamine

Osa ladestatud aherainest saab kasutada ka alternatiivsel moel. Antud tootmisjäätmeid ja jääke saab kasutada täitesegude valmistamiseks. Näiteid võib tuua Poolast, Prantsusmaalt, Saksamaalt, Soomest, Belgiast, Iirimaa. Üheks perspektiivsemaks suunaks on kasutada ladustamisele minevat aherainet ja põlevkivituhka kaevandusekaevanduste täitmiseks [3]

Tänapäeval kasutakse väikest osa ladestamisele minevast aherainest täitematerjalina kohalike teede ehituseks. Täitematerjalide omaduste peamiseks probleemiks on madal külma- ja purunemiskindlus, mis on tingitud täitematerjalis olevast põlevkivist. Vajalik on leida lahendus rikastamisprotsessidel, mis võimaldaks eraldada kõik põlevkivi osakesed [5].

Aherainest saab teha lubjakivi killustiku fraktsioonidega 4-16, 16-32, 32-64mm. Tootmistehnoloogia lubab toota killustiku stabiilsete purunemiskindlate näitajatega ja omadustega IV klassi ($LA \leq 35$) killustikku, mis lubab killustiku kasutada teede ehituseks. Narva Elektriijaamad katsetasid aga tänavu killustiku fraktsiooni 4-32 lisamist põlevkivikatlasse, et vähendada väeveldioksiidi heitkoguseid.



Sellisel juhul temperatuur ei tohi olla SO_2/SO_3 sidumisel väga kõrge, vastasel juhul hakkavad lagunema ka CaSO_3 ja CaSO_4 .

Täitematerjali külmakindlus määrab ära aheraine kasutamise võimalusi [4]. Aherainekillustiku peamiseks piiranguks siiani on olnud kõrged transpordikulud, kuna tootmine asub suurematest tarbimis piirkondadest kaugel. Põlevkivi killustikuturg ja tarbimisregioon on peamiselt Ida-Virumaal kuni 100 km raadiuses. Killustiku transportimine Tallinnasse läheb maksma ligikaudu poole aherainekillustiku hinnast. Samas laiemal killustiku kasutamisele võtuga suureneb ka taaskasutatava aheraine kogus. Laiema kasutuse eelduseks on aherainekillustiku nõudluse olemasolu ja konkurentsivõimeline hind [4].

Kokkuvõte

Põlevkivi rikastamisel jääkproduktiks on põlevkivi aheraine, mida tuleb ladestada aheraine hoidlatesse. Varasematel aegadel ladestati koonilistesse terrikoonikutesse, mis olid suure orgaanilise aine sisaldusega ja isesüttimise ohuga. Vastavalt Euroopa Liidu direktiivile [2] ja Eesti Vabariigi Jäätmeseadusele [6] ladestatud jäätmehooldlaid liigitakse vastavalt hoidla tüübist kas A või B riskikategooriasse ja reguleerib ka vastavad ohutuse meetmeid nende kasutamisel. Tänapäeval kasutuses olevad Eestis lamepuistangud, liigitakse jäätmeseaduse kohaselt B-riskikategooriasse, tänu väikesele orgaanilise aine sisaldusele ja leevendatud isesüttimise võimalusele.

Ladestatud aheraine eest tuleb vaatamata riskikatergooriale maksta saastemakse, mis iga aasta suurenevad, seega tuleb kasutada tekkinud jääke ratsionaalsemalt. Aherainet saab kasutada täiteseguda valmistamiseks, täitematerjaliks või killustikuna teedehitusel. Kuigi suurt kasutusele võttu piirab antud materjali madal- külma ja purunemiskindlus.

Kuni põlevkivi kaevandamine jätkub - rikastamisjäätmete teke ei kao kusagile, tuleb tegeleda põlevkivi jäätmete kasutamise alaste uuringutega.

Töö on seotud uuringuga ETP AR12007 nr. 3.2.0501.11-0025 „Põlevkivi kadudeta ja keskkonnasäästlik kaevandamine“ – mi.ttu.ee/etp.

Viited

1. E. Puura, „Technogenic minerals in the waste rock heaps of Estonian oil shale mines and their use to predict the environmental impact of the waste,“ Oil Shale, kd. 16, pp. 99-107, 1999.
2. Euroopa Liidu seadusandlus, „Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2006/21/EÜ,“ 15. märts 2006.
3. J.-R. Pastarus, I. Valgma ja A. Adamson, „Põlevkivi kasutamise jätkusuutlikkusest,“ TTÜ Mäeinstituut, pp. 1-2, 2008.
4. Keskkonnaministeerium, „Keskkonnakaitse majandushoobade arendamine jäätmemajanduses,“ 2008. [[WWW](#)]. [Kasutatud 18 september 2014].
5. R. Kukk, „Põlevkivi aheraine kasutamise ja ümbertöötlemise võimalused,“ Kaevandamine ja keskkond. Mäeinstituut, pp. 70-73, 2012.
6. Riigi Teataja, „Jäätmeseadus,“ 24 juuni 2013. [[WWW](#)]. [Kasutatud 18 september 2014].
7. Riigi Teataja, „Keskkonnatasude seadus,“ 01 jaanuar 2014. [[WWW](#)]. [Kasutatud 30 september 2014].
8. T.Tohver, „Põlevkivi kaevandamis- ja rikastamisjääkide kasutamine,“ 2011. [[WWW](#)]. [Kasutatud 18 september 2014].
9. T.Tohver, „Utilization of waste rock from oil shale mining,“ Oil Shale, kd. 27, pp. 321-330, 2010.
10. Tamm ja T. Ideon, Suletud, sh peremeheta jäätmeoidlate inventeerimisnimestiku koostamine I etapp, Tallinn: As Maves, 2011.
11. Viil, Jäähoidla formeerimise tehnoloogiline skeem nr 2, Jõhvi: Eesti Põlevkivi AS Estonia Kaevandus, 2003, pp. 1-2.