

# **Hasznosítható hulladékok komplex jellemzése**

**Szénmosási meddő**

**Készítette: Vaszita Emese**

**2012**

# Szénmosási meddő

A szénmosási meddő bányászati eredetű, nem veszélyes hulladék. A szénmosási meddő, a szénelőkészítés egyik fontos művelete, a szén mosása, dúsítása (nedves előkészítési eljárás) után visszamaradt meddő (talaj és kőzetdarab).

A szénelőkészítés célja az éghetetlen alkotóanyagok eltávolítása a nyersszénből és a szénnek a kereskedelemben szokásos szemcsenagyság osztályokra való elkülönítése mechanikai és egyéb fizikai módszerekkel. Az előkészítés műveletei: (a) aprítás, őrlés, osztályozás; b) mosás, dúsítás (hamutartalom csökkentése); (c) szárítás (nedvességtartalom csökkentése); (d) porszén darabosítása (brikettezés). A szén kereskedelemben megkívánt szemnagyság osztályai: kocka, (80-40 mm), dió, (40-20 mm), dara, (20-10 mm) és porszeme, (10 mm alatt)

A szénmosás célja a szén hamutartalmának (éghetetlen, illetve égetéskor visszamaradó anyagtartalom) csökkentése. A vizes mosás lényege, hogy a szén és a víz relatív mozgása közben a nagyobb sűrűségű, sok meddőt tartalmazó szemcsék lerakódnak, a meddőben szegény szén pedig a felszínen lebeg. A szén- meddő szétválasztást áramoltatással és ülepítéssel valósítják meg. A legtökéletesebb, a sűrűség szerinti szétválasztás, ami a víznél nagyobb sűrűségű folyadékkal (valódi oldatok: szerves anyagok vagy szuszpenziók: barit, magnezit) érhető el, mivel ez esetben függetlenül a szénszemek nagyságától és alakjától a szenek a folyadék tetején úsznak, a nagyobb sűrűségű meddő lesüllyed. A 3 mm alatti szenet dúsítják flotálással. A porszén dúsítására flotálásakor azt a fizikai tulajdonságot használják fel, hogy a tiszta szén hidrofób (víztaszító), míg a meddő hidrophil (könnyen nedvesedik). A könnyen nedvesedő anyagok a vízben lesüllyednek, míg a rosszul nedvesíthető szén felületi feszültség hatására a víz-levegő határfelületén helyezkedik el. A meddő jellemzői függenek a szénhez keveredett kőzet/talaj és a szén jellemzőitől és összetételétől, valamint a szénelőkészítés hatékonyságától.

## A szénmosási meddő tulajdonságai, jellemzői

A szénmosási meddő tartalmazhat szén közé beágyazott, szénnel együtt települt üledékes kőzet darabokat, melyek rendszerint lehetnek paladarabok vagy/és márga, agyagmárga, homokkő, mészkő, tufásmárga, homok, agyag, dolomit, agyagos homok, kavics, riolittufa, tengeri üledék darabok. Tartalmazhat ugyanakkor vulkanikus kőzeteket (andezit), valamint széndarabokat hamuképző ásványokkal (kaolin és agyagféleségek, pirit, mészpát, vaspát, ankerit, dolomit, hematit, kvarc) (<http://oktatas.ch.bme.hu>), valamint fémszulfidokat (galenit, szfalerit, pirotit, markazit), szulfátokat (jarosit), oxidokat és foszfátokat (Silva et al, (2011)). A kőszénmeddő kb. 40 elemet tartalmazhat, ezek közül nagyobb mennyiségben csak nyolc - Si, Al, Fe, Ca, Ti, Mg, Na és K - fordul elő. A szenet kísérő meddő, az alapanyag függvényében eltérhet szemcseméret-eloszlásban, ásványi összetételben, de alapvetően alapkőzethez vagy talajhoz hasonló anyagról van szó, melyet talajba vagy természetközegbe keverve azzal szervesen képes keveredni és vele egységes szerkezetű anyagot képezni. Kivétel ez alól a kavics méretnél nagyobb kőzetdarabokat tartalmazó frakció, melyből a talajképződés nem történik meg belátható időn belül. A kavics, homok, vályog vagy agyag textúrájának megfelelő meddőanyag a talajba keverve részt vesz a talaj normális ásványi-anyag körforgalmában, ásványok mállásában és ásványok épülésében.

Silva et al, (2011) vizsgálatai alapján a szénmosási meddő pH-ja: 4-7 között változhat, és vízben kevésbé oldható, hidrofil (könnyen nedvesedik) anyag. Indraratna et al, (2012) geotechnikai mérései az alábbi értékeket mutatták: sodrási határ: 17.7%, folyási határ: 27.2%, jól tömörítve a legnagyobb száraz térfogattömege elérheti a 1600 kg/m<sup>3</sup>-t 10%-os optimális nedvességtartalom mellett. Jól tömörítve áteresztőképessége 10<sup>-8</sup> -10<sup>-9</sup> m/s (Indraratna et al, 2012). Telítetlen közegben tömörítve nyírószilárdsága 10-100 kPa, míg telített közegben tömörítve 5-10 kPa (Indraratna et al, 2012). Az omlási ellenállása tömörítve megegyezik a tömörített homokéval (Indraratna et al, 2012).

### **Hasznosítási területek**

A szénmosási meddő tört és/vagy szitált osztályait kötőanyaggal útalapozásra, feltöltésre használják, pl. autópályák nyomvonalának feltöltésére, utak alaprétegének kialakítására (<http://hulladekonline.hu/files/178/>). A kezeletlen <60 mm-es szemcse nagyságú előkészítőműi meddő, kötőanyaggal, föld- és útépitésben hordozó- és tömörítő- rétegben hasznosítható (<http://hulladekonline.hu/files/178/>). A kötőanyag filmmel bevont szemcsék révén - fagyállóságot is biztosít a rétegnek (Essenben épült autópálya) (<http://hulladekonline.hu/files/178/>). Az agyagos-márgás meddőt a cementgyártásban adalékanyagként használják (<http://hulladekonline.hu/files/178/>). A nagy illit és montmorillonit tartalmú meddőt téglagyártásban adalékanyagként alkalmazzák (<http://hulladekonline.hu/files/178/>). Mosási és flotálási meddő égetésével, duzzasztásával könnyű adalékokat állítanak elő. (<http://hulladekonline.hu/files/178/>). 20-50% széntartalmú meddőt szén kivonására használják (Temesi, 1997). A szénmosási meddőt alkalmazzák talajjavításra, talajerősítésre, mivel jól tömöríthető töltőanyag telítetlen talajban (Indraratna et al, 2012). Ugyanakkor használják bányák tömedékelésére mésszel és cementtel keverve (<http://hulladekonline.hu/files/178/>).

### **A szénmosási meddő veszélyessége**

A tározókból, a meddőanyagban kialakult pH függvényében, kioldódhatnak toxikus fémek, melyek veszélyeztethetik a felszíni- és felszín alatti vizek, valamint a környező talaj ökoszisztémáját és az embert. Silva et al. (2011) kioldási kísérleteiben a Zn, Cu, Mn, Co, Ni és Cd oldódott ki. Savas pH-jú környezetben a vízzel oldható frakció aránya 80%-al nőtt a semleges kémhatásúhoz képest. A csurgalék pH-ja nagymértékben függ a meddő eredetétől, összetételétől (Silva et al, 2011). A meddőben található szén oxidációja spontán öngyulladásra vezethet, mely légszennyezést okoz (Zhao et al, 2008).

### **Potenciális hasznosítása talajra**

A szénmosási meddő alkalmas lehet talajjavításra vagy tápanyagpótlásra mikroelem tartalmának és megfelelő szemcseméret-eloszlásának köszönhetően. A szén kísérelő meddő, az alapanyag függvényében eltérhet szemcseméret-eloszlásban, ásványi összetételben, de alapvetően üledékes közeghez vagy talajhoz hasonló anyagról van szó, melyet bizonyos arányban természetközegbe keverve képes vele egységes szerkezetű anyagot képezni. Mivel hidrofil (vizet felszívó, vízzel keveredő anyag) (<http://hulladekonline.hu/files/178/>), alkalmazható természetközegekben, ha a kioldható toxikus fémtartalma nem lépi túl a határértéket. Az osztályozott (homokos) frakció alkalmas lehet kötött talajok lazítására, hiszen az útépitésben laza töltőanyagként használták (<http://hulladekonline.hu/files/178/>). A könnyű

frakció (széntartalmú rész) pedig alkalmas textúra javításra úgy kötött, mind homokos talajok esetén. A szénmosási meddő elsősorban más anyagokkal, hulladékokkal keverve, például cementtel és erőművi pernyével, alkalmas lehet fizikai stabilizálásra. Indraratna et al, 2012 szerint jól tömöríthető töltőanyag vagy védőréteg, kapilláris víz hatásának ki nem tett talajon. A tömörített meddő omlási képessége megegyezik a jól tömörített homokéval, ezért fizikai stabilizálás esetén helyettesítheti a homokot (Indraratna et al, 2012). Jól tömörítve, az áteresztőképessége lecsökken, megközelíti az agyagét, ezért alkalmas lehet gátak, rézsúk szigetelésére (Indraratna et al, 2012). Égetés után nő a meddő vízadszorpciós tulajdonsága, puzzolán aktivitása, így alkalmazható talajok fizikai stabilizálására. Használható geotechnikai elemek előállítására is, mivel jól tömörítve, áteresztőképessége lecsökken, megközelíti az agyagét. Tehát alkalmas olyan elem létrehozására, amely megakadályozza például a tengerszint változás okozta talajvízszint hirtelen változását a töltésben. A tömörített meddő omlási képessége megegyezik a jól tömörített homokéval, ezért geotechnikai elemekben is helyettesítheti a homokot (Indraratna et al, 2012).

### **Hasznosítással összefüggő kockázatok**

A nagy szulfidtartalmú (pirit, markazit) szenek meddője esetén a szulfidok oxidációja miatt kockázatot jelent a savas csurgalék képződése, valamint a toxikus fémek kilúgzása a meddőből. Széntartalma miatt levegővel érintkezve öngyulladásra hajlamos.

### **Irodalmi hivatkozások**

B. Indraratna, C. Rujikiatkamjorn, and G. Chiaro (2012) Characterization of Compacted Coal Wash As Structural Fill Material, Geo-congress 2012. Geotechnical Special Publication No. 225 " State of Art and Practice in Geotechnical Engineering", Proceedings CD ISBN: 9780784412121

<http://hulladekonline.hu/files/178/>

[http://oktatas.ch.bme.hu/oktatas/konyvek/kemiai\\_tecnologia/energiatermel%20s/Vajta-Szeb%20ny-Czencz:%20K%20miai%20Technol%20F3gia/sz%20n.pdf](http://oktatas.ch.bme.hu/oktatas/konyvek/kemiai_tecnologia/energiatermel%20s/Vajta-Szeb%20ny-Czencz:%20K%20miai%20Technol%20F3gia/sz%20n.pdf) Accessed, 2012, 05.14.

L. F. O. Silva, M. Izquierdo, X. Querol et al (2011) Leaching of potential hazardous elements of coal cleaning rejects, Environ Monit Assess, 175:109–126

Temesi S (1997) Szénkinyerés szén meddőhányókból, OMIKK Műszaki Információ-Hulladékok és másodnyersanyagok hasznosítása, Budapest, 10, 61-68.

Zhao, Y., Zhang, J., Chou, C. L., Li, Y., Wang, Z., Ge, Y., et al. (2008). Trace element emissions from spontaneous combustion of gob piles in coal mines, Shanxi, China. International Journal of Coal Geology, 73, 52–62