



Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei

Szabó Attila
okl. környezetmérnök

Miskolci Egyetem,
Hidrogeológiai Mérnökgeológiai Tanszék



X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiállítás
Siófok, 2003. október 28-29.



Szabó Attila **Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei**
Egy hulladéklerakó sematikus ábrája



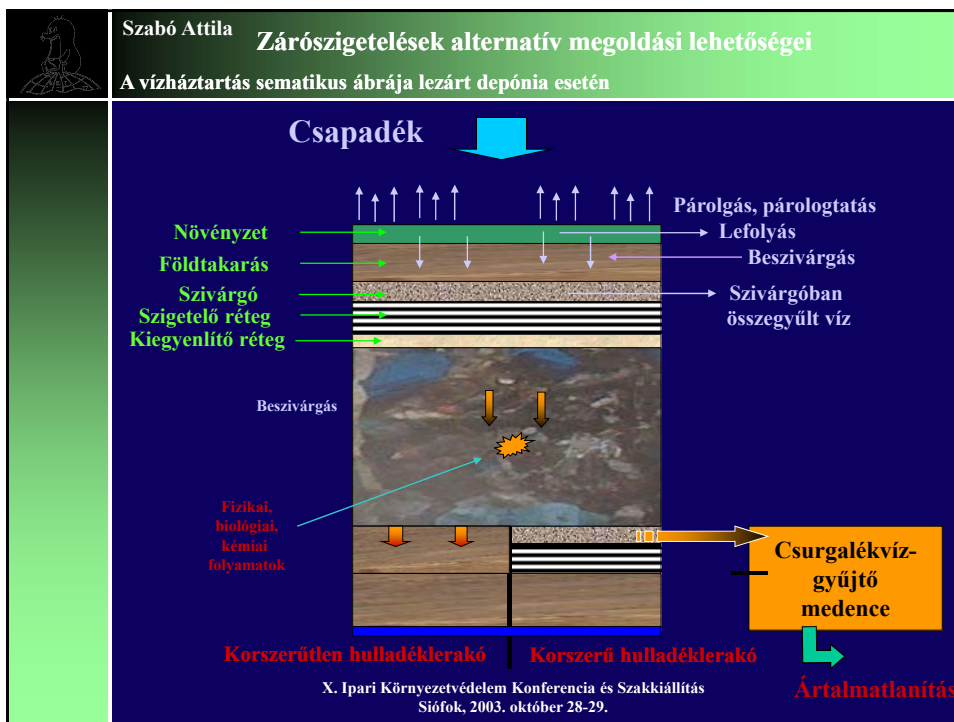
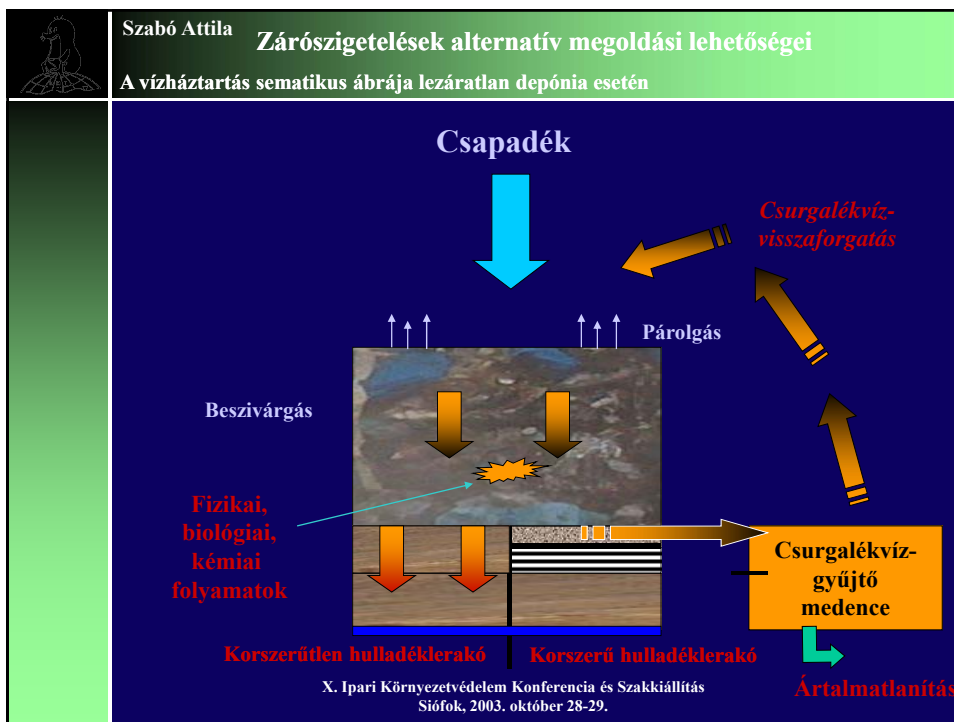
Zárószigetelő rendszer

Hulladék

Csurgalékvíz-elvezető rendszer

Aljzatszigetelő rendszer

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiállítás
Siófok, 2003. október 28-29.



Szabó Attila Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei
A depóniagáz

A gázképződés alakulása az idő függvényében egy 1 Mt tömegű szilárdhulladék-lerakónál (OWEIS - KHERA, 1990.)

A depóniagáz és csurgólékvíz összetevőinek alakulása a lebomlási fázisban

I.: aerob lebomlás;
 II-IV.: anaerob lebomlás
 (CHRISTENSEN - KJELSDEN, 1989.)

Szabó Attila Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei
A zárószigetelésekre vonatkozó előírások

„Természetes anyagú szigetelőréteg, vagy ezzel EGYENÉRTÉKŰ mesterséges szigetelőréteg”

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiállítás
 Siófok, 2003. október 28-29.

Szabó Attila **Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei**
Az egyenértékűség

EGYENÉRTÉKŰSÉG


Meghatározása a szigetelőrétegre jutó terhelés alapján történik

Azonos szennyezőanyag visszatartó képesség

Hidrodinamikai transzport		Diffúziós transzport
✓	Aljzatszigetelés	✓
✓	Zárószigetelés	✗

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiállítás
Siófok, 2003. október 28-29.

Szabó Attila **Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei**
Alternatív zárószigetelési módszerek

Természetes anyagú szigetelők		Mesterséges anyagú szigetelők
		
<p>Agyagszigetelés</p> <p>Bentonit + keverék anyag szigetelés</p> <p>Kapillaris szigetelőrendszer</p> <p>Aszfalt szigetelés</p> <p>Bentonitszőnyegek</p> <p>HDPE geomembránok</p>		

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiállítás
Siófok, 2003. október 28-29.

Szabó Attila **Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei**
Agyagszigetelés

Agyagszigetelés



- jól ismert technológia
- költségkímélő beruházás

- előzetes minősítő vizsgálatok szükségesek
- a kivitelezés csak megfelelő időjárás esetén ajánlott
- beépítés csak megfelelő víztartalom mellett
- zárószigetelésen nehéz tömöríteni
- gyökerekkel, állatokkal szemben nem ellenálló
- kiszáradásra érzékeny

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiállítás
Siófok, 2003. október 28-29.

Szabó Attila **Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei**
Bentonit + keverék anyag szigetelés

Bentonit + keverék anyag (pl. homok) szigetelés



- költséghatékony
- zsugorodásra kevésbé hajlamos
- meredek rézsűhajlásnál is alkalmazható
- ismert technológia

- a technológiai utasítást szigorúan be kell tartani
- helyszíni bekeverést igényel
- a bentonit szemcseméretére igen érzékeny
- beépítés csak megfelelő időjárási körülmények között
- gyökerekkel szemben nem ellenálló
- kiszáradásra érzékeny

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiállítás
Siófok, 2003. október 28-29.

Szabó Attila **Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei**
Aszfalt szigetelés

Aszfalt szigetelés

Egy legalább 8 cm vastag 5%-nál kisebb hézagtényezőjű aszfalt hordozó réteg, amelyre 2x6 cm vastagságú, $n \leq 3\%$ hézagtényezőjű aszfalt tömítő/szigetelő réteg kerül.



- ✓ - kiváló gáz- és vízzáró képesség
- jó terhelhetőség
- kiszáradásra nem érzékeny
- gyökérrzel szemben ellenálló

- ✗ - gépigényes technológia
- viszonylag drága eljárás

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiallítás
Siófok, 2003. október 28-29.

Szabó Attila **Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei**
Kapilláris szigetelőrendszer

Kapilláris szigetelőrendszer

A kapilláris szigetelőrendszer egy kétrétegű, eltérő szemcseméretű rétegekből álló rendszer. Alul helyezkedik a *durvább szemcseméretű* 0,2-0,3 m vastag, (általában kavics, homokos kavics) ún. *kapilláris blokk*, fölötté pedig a 0,4-0,6 m vastag, *finom-, középfinom-szemcséjű* homok anyagú *kapilláris réteg*. Telítetlen állapotban a finomszemcséjű kapilláris rétegnek lényegesen nagyobb a kapilláris szivása, mint a durvaszemcséjű kapilláris blokknak, s így a háromfázisú (talaj-levegő-víz) rendszerben a kapilláris réteg szivárgási tényezője lényegesen nagyobb mint a kapilláris blokkban.



- ✓ - egyszerű kivitelezhetőség
- kivitelezéskor nem érzékeny az időjárásra
- kiszáradással szemben érzéketlen
- nagyobb dőlésszögek mellett is alkalmazható

- ✗ - gázokkal szemben nem ellenálló
- költséges eljárás

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiallítás
Siófok, 2003. október 28-29.

Szabó Attila **Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei**
Bentonitszőnyegek

Bentonitszőnyegek



- jó vízzáróság
 - hatékony kivitelezés
 - ideiglenes lezárás
 (a süllyedések befejeződéséig)
 - állandó, garantált minőség

- kiszáradásra hajlamos
 - gyökerekkel szemben nem ellenálló
 - a geotextília öregedése még nem tisztázott teljesen

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiállítás
Siófok, 2003. október 28-29.

Szabó Attila **Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei**
HDPE

HDPE geomembránok



- jó vízzáróság
 - hatékony kivitelezés
 - állandó, garantált minőség
 - jó mechanikai tulajdonságok
 - jól ismert technológia

- sérülékeny
 - gyökerekkel szemben nem ellenálló
 - hideg időben nem fektethető

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiállítás
Siófok, 2003. október 28-29.

Szabó Attila Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei
Költségek

Jelmagyarázat

—	Rakható lemez réteg	////	Anizotrop agyag szigetelés
—	Építési papír	□□□□	Kapilláris és geomembrán réteg
□□□□	Geotextília	□□□□	Kiszáradt beton-szigetelés
—	Geomembrán	□□□□	Takó
—	Draináló réteg	□□□□	Aszfalt tömörítő réteg
□□□□	Kapilláris réteg	□□□□	Aszfalt kerékpár réteg
□□□□	Kapilláris blokk	□□□□	TRISOPLAST szigetelőréteg
□□□□	Hálókák	□□□□	Változó

Az árak EUR/m²-ben értendők

A Németországban alkalmazott alternatív szigetelőrendszerek összehasonlítása (HAUBRICH., 2002.)

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiallítás
 Siófok, 2003. október 28-29.

Szabó Attila Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei
Költségek

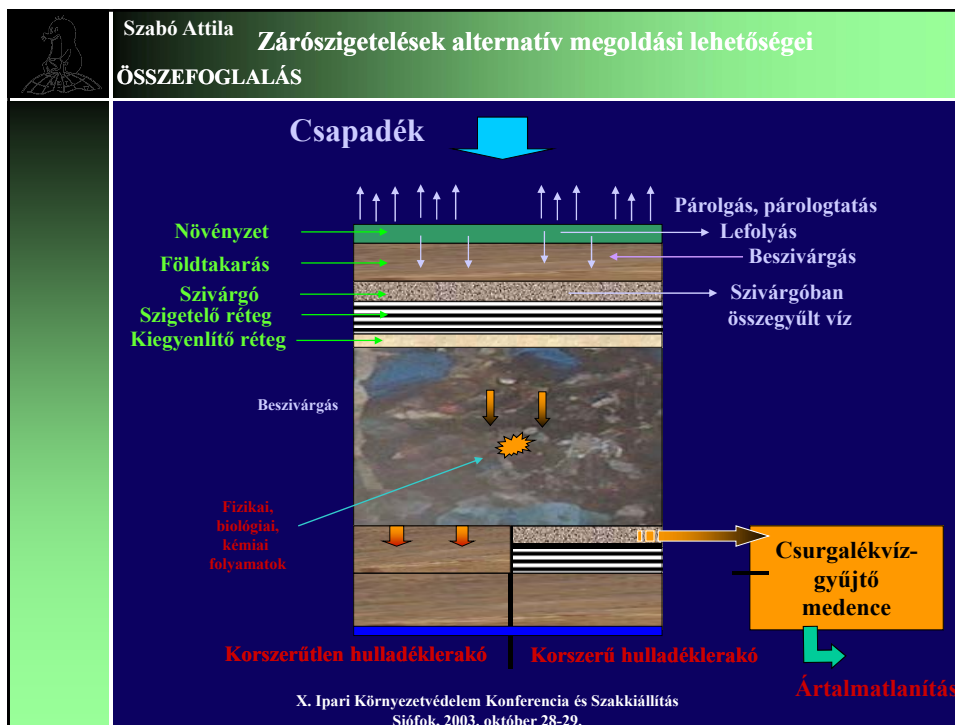
Jelmagyarázat

—	Rakható lemez réteg	□□□□	Rakható lemez réteg, kerék
□□□□	Tömörített talaj	□□□□	Kerék
□□□□	Építési papír	□□□□	Takó
□□□□	Geotextília	□□□□	Fémcső blokk szigetelő réteg
—	Geomembrán	□□□□	Tömörített agyag
□□□□	Geomembrán és agyag szigetelés		

Az árak S/m²-ben értendők

Az USA Energiaügyi Hivatala által vizsgált zárószigetelések

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiallítás
 Siófok, 2003. október 28-29.



Zárószigetelések alternatív megoldási lehetőségei

Köszönöm a figyelmet!

Szabó Attila

E-mail: attila.szabo@geoszabo.hu
 Letöltés: www.geoszabo.hu

X. Ipari Környezetvédelem Konferencia és Szakkiállítás
 Siófok, 2003. október 28-29.