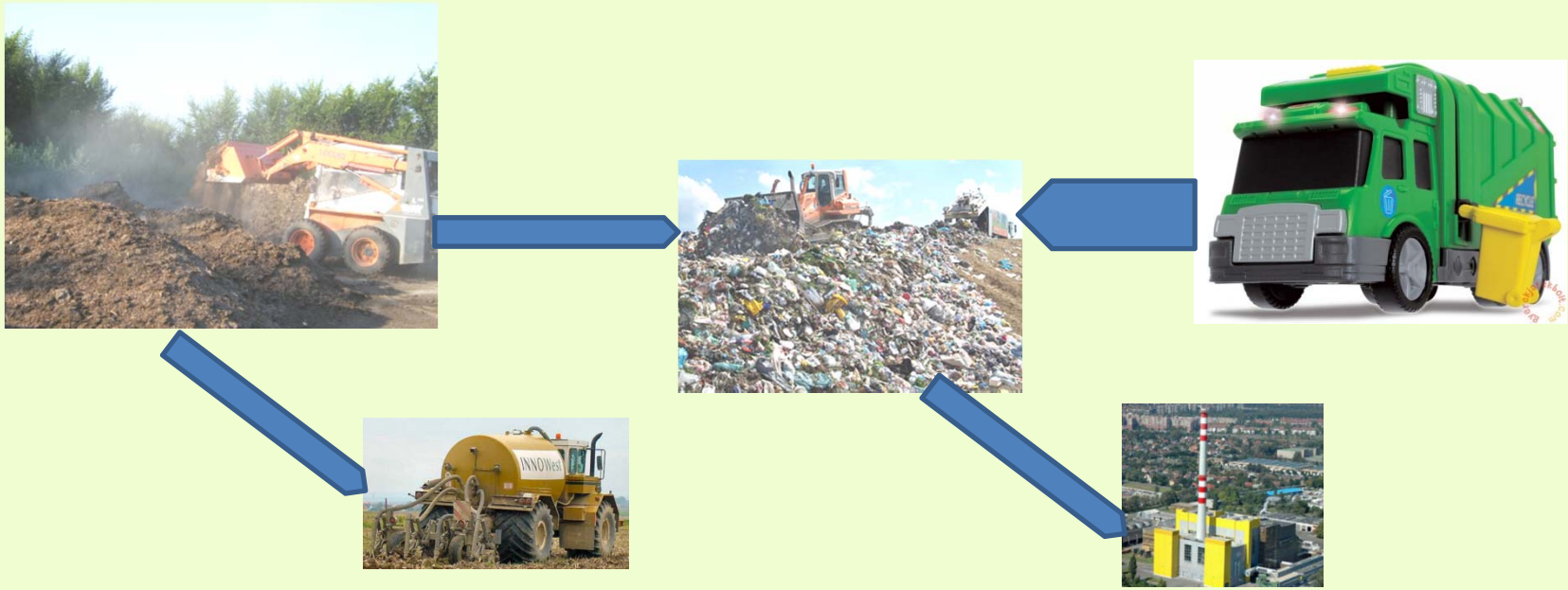
Szerves eredetű hulladékok hasznosítása



Megújúló energia konferencia 2016.09.27

Dr. Ligetvári Ferenc; dr. Tóth József

Biomassza Termékpálya Szövetség

Miről beszélünk?

Szennyvíziszap a szennyvíztisztítás „hulladéka”

(EWC:190805)

- A szennyvíztisztítás során leválasztott szilárd anyagokból, az oldhatatlanná tett korábban oldott állapotban lévő anyagokból, valamint mikroorganizmusokból álló szuszpenzió.
- Ez a szuzpenzió jellege szerint magas nedvességtartalmú és biológiai szempontból aktív.

TSZH –ban lévő ujra már nem hasznosítható szerves anyagok

- A lakosságtól (és egyéb szervezetektől) nem szelektíven begyűjtött szilárd hulladékból az újrahasznosítható (és egyéb módon felhasználható) anyagok „kiszedése” után visszamaradó szerves eredetű frakció.
- Jellemzője, hogy összetétele (szennyezettsége) nagyon változó

Ezek a „hulladékok” különböző mértékben, de mindig tartalmaznak ártalmas anyagokat, amelyek a környezetünkre – így közvetlenül, vagy közvetetten – az ember egészségére is kockázatot jelentenek

Mi van ezekben a „hulladékokban” ?

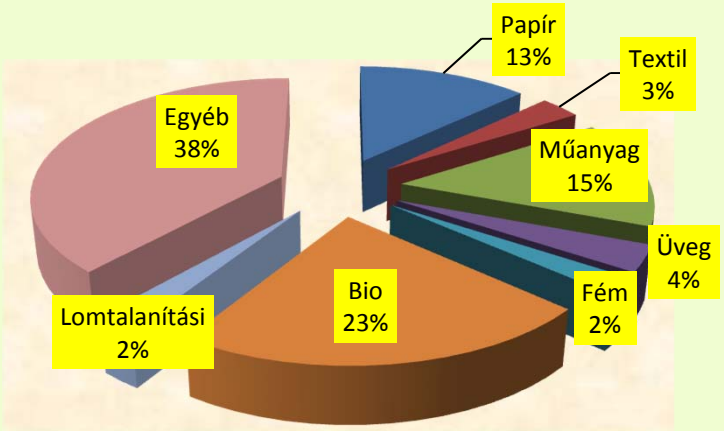
A szennyvíziszapok általános összetétele		
Hasznosítható anyagok	*Iszapvíz*	szabad vagy könnyen eltávolítható iszapvíz (70%)
		kapilláris víz (20 %)
		pehelyrészecske nedvesség tartalma (2 %)
		sejtben kémiailag kötött víz (8 %)
	Aprított, őrölt ásványi részecskék	finom és durva homok
		egyéb szemcsés anyagok
	Szerves anyagok	széntartalmú maradék anyagok
	Tápanyagok	N
		P
		K
	Nyomelemek	fémes elemek, szerves vegyi anyagok
Hasznosítást gátló (kockázati tényezőt növelő) anyagok	*Mérgező anyagok*	nehézfémek (Cd, Cr,Cu, , Hg, Ni, Pb, Zr)
		egyéb toxikus anyagok (As, Mo, Se, stb..)
	Patogének	baktériumok
		vírusok
		paraziták
		gombák
	Antropogén anyagok	gyógyszer maradványok, kozmetikumok, stb...

Forrás: Dr. Juhász Endre 2015.10.15 NKE.előadás

szennyvíziszapok nehézfém koncentráció határértékei.

Komponens	Jele	Koncentrációja (mg/kg szárazanyag)
Ólom	Pb	900
Kadmium	Cd	10
Króm	Cr	900
Réz	Cu	800
Nikkel	Ni	200
Higany	Hg	8
Cink	Zn	2500

Települési szilárd hulladék összetétele (2014 Stadat, Összesen 3 713 000t)



Valami kimaradt

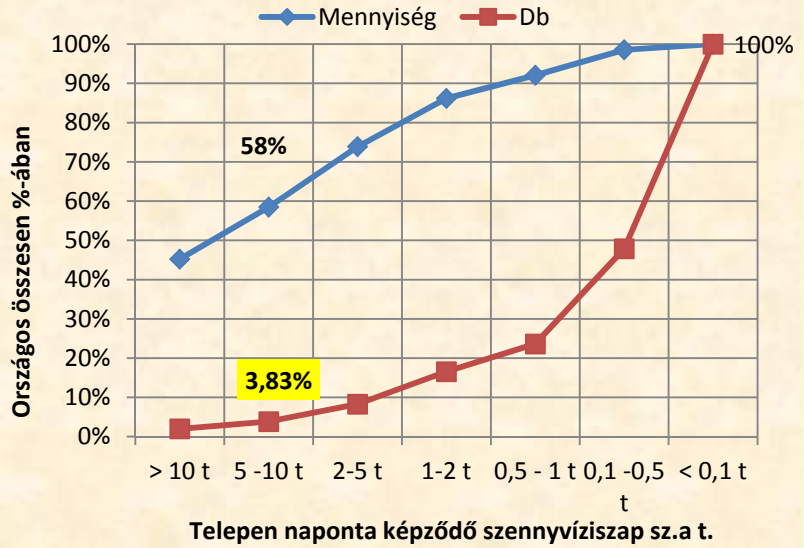
- Mind a szennyvíziszapban, mind a TSZH – ban lévő másra már nem használható szervesanyag energia-tartalma jelentős. E két hulladék összesen 18 millió GJ energiát tartalmaz. Ez pedig egyenértékű 530 millió m3 földgázzal. Ez több mint 37 milliárd Ft. Érdemes tehát erről is gondolkodni.

Hazánkban évente 1 000 000 tonna anyag képződik

Szennyvíziszap 217 000 t/év szárazanyag
652 db szennyvíztisztító telepen

Szennyvíztisztító telepek száma és nagysága, a keletkező szennyvíziszap mennyisége halmozva %-ban

(telepek egyedi adatai 2015: 217 000 t/év)



A telepek 3,8 %-ában (25 telepen) képződik az összes szennyvíziszap 58% - a (126 800 t/év)

Települési szilárd hulladék 792 000 t /év szerves szárazanyag 1 295 db fogadóhelyen

TSZH befogadók nagyság szerint					
Fogadó nagysága t/nap	m3/év	t/év	Átlag t/nap	szerves t/év	db
>500	2 381 366	714 410	978,64	142 882	2
>=200 - <500	2 381 366	714 410	978,64	142 882	5
>=100 - <200	2 035 147	610 544	139,39	122 109	12
>=50 - <100	2 621 562	786 469	74,30	157 294	29
>=25 - <50	1 316 706	395 012	36,07	79 002	30
>=10 - <25	915 665	274 700	16,36	54 940	46
>=5 - <10	508 804	152 641	7,34	30 528	57
>= 1 - < 5	749 532	224 860	2,31	44 972	267
< 1	286 390	85 917	0,28	17 183	847
Összesen	**13 196 538**	**3 958 963**	**12,81**	**791 792**	**1 295**

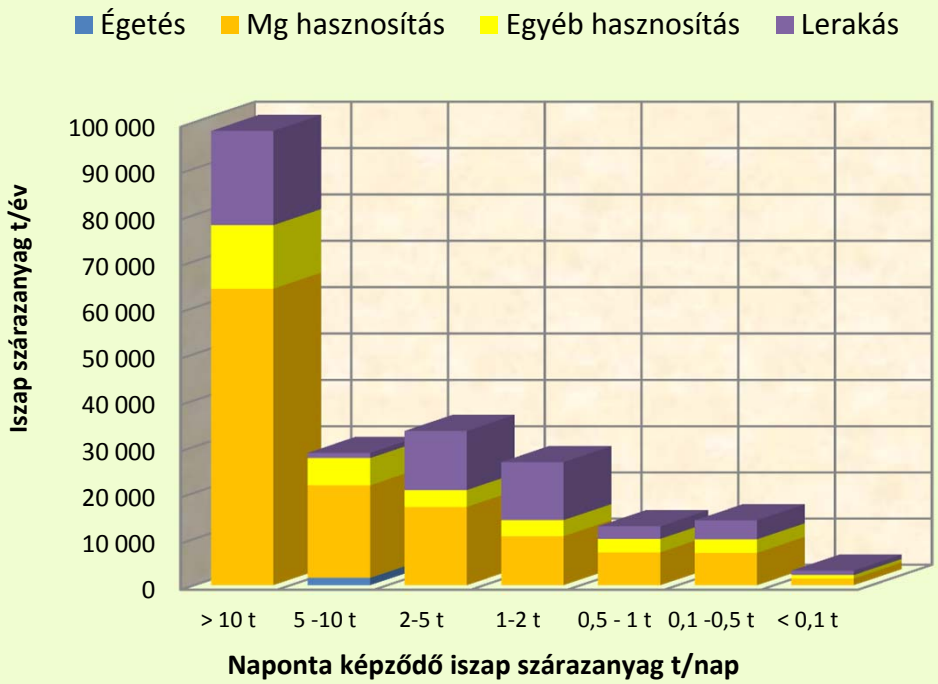
Mind a települési szilárd hulladékok, mind a szennyvíziszap esetében felmerül a kis kapacitású gyűjtők és telepek problémája.

Ezeknél nem lehetséges semmilyen hatékony feldolgozó technológiát alkalmazni. A nagyobb egységekbe való beszállítás különösen a szennyvíziszap esetében nagyon nehezen megoldható.

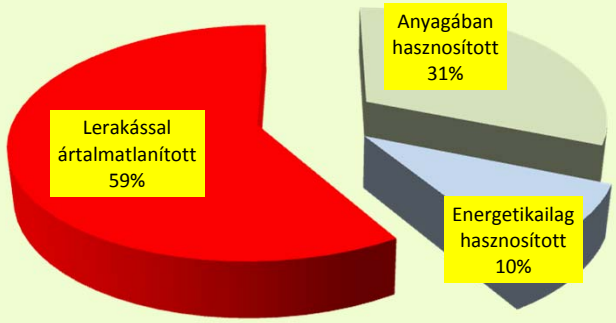
Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

Mit teszünk ma ezekkel a hulladékokkal ?

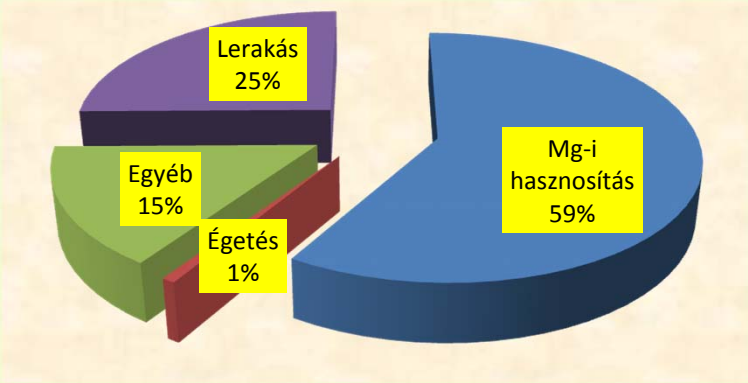
A szennyvíziszap hasznosítási módja telepnagyság szerinti bontásban Összesen 217 000 t/év



Települési szilárd hulladék hasznosítása Összesen 3 700 000 t/év



Szennyvíziszap felhasználás (2014)



- **A szennyvíziszapnak mintegy negyede, a TSZH – ban lévő szerves eredetű anyagoknak több mint fele végül a hulladéklerakókba kerül.**

Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

Kettő vagy ugyanaz?

- Jelenleg - annak ellenére hogy létezik egységes hulladéktörvény, amelynek hatálya nem terjed ki a szennyvízre, így a gondolkodásban, de szervezetileg is, elkülönül a szilárd hulladék és a szennyvíziszap.
- Készült önálló szennyvíziszap stratégia, és hulladék stratégia is.
- Szerintünk az lenne az indokolt, ha a TSZH szerves frakciója és a szennyvíziszap kezelése egységes szemlélettel valósulna meg, mert **a szerves eredetű hulladékok** biológiailag aktivak és a bennük lévő ártalmas anyag tartalmuk miatt speciális kezelést igényelnek.
- Szerintünk, ha ezeket az anyagokat az ökösizsztémába visszajuttatjuk, akkor előtte a káros hatást meg kell szüntetni**. Ártalmatlanítani kell!**

Néhány gondolat a hulladéktörvényünkről

***Hulladék**: Az a termékmaradvány, elhasznált termék, melyet a tulajdonosa nem tud felhasználni, vagy értékesíteni. Ezek a maradványok az emberre és a környezetre is ártalmasak lehetnek.*(2012. évi CLXXXV. Törvény)

Logikus, ha valami ártalmas, azt ártalmatlanítani kell, de hogyan?

Ártalmatlanítás a „Kármentesítési kézikönyv" szerint: „A szennyező hulladék végleges elszigetelésével (lerakás) vagy nemkívánatos minőségének megváltoztatásával (detoxikálás, elégetés) a környezetre veszélyes jelleg megszüntetése.

Ártalmatlanítás a „Hulladéktörvény" szerint: „Minden olyan kezelési művelet, amely nem hasznosítás; a művelet ártalmatlanítás, ha az másodlagos jelleggel anyag- vagy energiakinyerést eredményez; (az ártalmatlanítási műveletek nem kimerítő listáját a 2. melléklet tartalmazza;)

Szerintünk a kettő nem ugyanaz. De mit mond a melléklet?

Ezt tényleg komolyan gondolják ?

- D1 ***Lerakás a talaj felszínére vagy a talajba*** (például hulladéklerakás);
- D2 Talajban történő kezelés (például folyadékok, iszapok talajban történő biológiai lebontása);
- D3 ***Mélyinjektálás (például szivattyúzható anyagok kutakba, sódómokba vagy természetes üregekbe juttatása);***
- D4 Felszíni feltöltés (például folyadékok, iszapok elhelyezése árkokban, mélyedésekben, tározó- vagy ülepítő tavakban);
- D5 Lerakás műszaki védelemmel (például elhelyezés fedett, szigetelt, a környezettől és egymástól is elkülönített cellákban);
- D6 ***Bevezetés víztestbe***, kivéve a tengereket és óceánokat;
- D7 Bevezetés tengerbe vagy óceánba, beleértve a tengerfenéken történő elhelyezést is;
- D8 E mellékletben máshol nem meghatározott biológiai kezelés, amelynek eredményeként létrejövő vegyületeket, keverékeket a D1-D12 műveletek valamelyikével kezelnek;
- D9 E mellékletben máshol nem meghatározott fizikokémiai kezelés, amelynek eredményeként létrejövő vegyületeket, keverékeket a D1-D12 műveletek valamelyikével kezelnek (például elpárologtatás, szárítás, kiégetés);
- D10 Hulladékégetés szárazföldön;
- D11 Hulladékégetés tengeren (európai uniós jogi aktusok és nemzetközi egyezmények alapján tiltott művelet);
- D12 Tartós tárolás (például tartályokban történő elhelyezés mélyművelésű bányában);
- D13 Keverés vagy elegyítés a D1-D12 műveletek valamelyikének elvégzése érdekében (például a D1-D12 műveleteket megelőzően végzett válogatás, aprítás, tömörítés, pelletkészítés, szárítás, zúzás, kondicionálás vagy elkülönítés);
- D14 ***Átcsomagolás*** a D1-D13 műveletek valamelyikének elvégzése érdekében;
- D15 Tárolás a D1-D14 műveletek valamelyikének elvégzése érdekében (a képződés helyén az elszállításig történő átmeneti tárolás kivételével).

Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

A vizsgált hulladéktípusok kezelése jelenleg

Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

Mit kéne tenni?

- *Az egyik törekvés szerint ezek a szerves anyagok a növények számára hasznosak, termésfokozók, ezért változatlan vagy kezelt formában maradéktalanul vissza kell vinni őket az ökoszisztémába.*
- *A másik irányzat állítása az, hogy e hulladékok ökoszisztémába való visszavitelével -azok káros anyag tartalma miatt - visszafordíthatatlan környezeti károkat okozunk, ezért teljes mértékben el kell égetni. Ezzel értékes energiát is nyerhetünk.*

Mindent vissza az ökoszisztémába

Érvek mellette

- A növények számára hasznos anyagokat tartalmaznak, ezzel termésnövekedés érhető el.
- Műtrágyákat váltunk ki, ezzel a költségeket és a környezet szennyezést is jelentősen csökkenthetjük.
- Kísérleti eredmények bizonyítják, hogy ezek kijuttatásával nem növekszik sem a növények, sem a talaj káros anyag tartalma.
- A természettől elvett anyagok ezzel visszakerülnek a körforgásba.
- Szükség van a jelenlegi korlátozások enyhítésére.

Érvek ellene

- E hulladékokban lévő káros anyagok (nehézfémek, szermaradványok) nem csak a talajt, hanem a vízbázist is szennyezik.
- A káros anyagok közül soknak a jelenlétét nem is vizsgálják (antibiotikumok, hormonok)
- A tárolás és kezelés során jelentős az általuk okozott ÜHG kibocsátás (CO2;CH4;NH4)
- A szokásos kezelés (komposztálás, rothasztás) során a patogén szervezetek nem, vagy csak részben semmisülnek meg.
- A bennük lévő növényi makro tápanyagok (N, P, K) vizben nem oldható állapotban vannak jelen, így azt a növény nem tudja felvenni.

Ezek a hulladékok károsítják a környezetet, ezért azokat el kell égetni

Érvek mellette

- Égetéssel minden környezeti kockázatot jelentő szerves anyag és élő szervezet biztonságosan megsemmisül.
- A visszamaradó hamu már biológiailag nem aktív, az biztonságosan lerakható.
- A visszamaradó hamu mennyisége az eredeti tömeghez viszonyítva elenyésző.
- Az égetés során megújuló energia keletkezik, amellyel fosszilis energiahordozó váltható ki.

Érvek ellene

- Az égetés során az értékes anyagok megsemmisülnek, nem kerülnek vissza a „körforgásba”
- Az égetés jelentős levegő szennyezéssel jár.
- A hulladékégető mű nagyon drága.
- A hamuban a káros anyagok (nehézfémek) feldúsulnak, így azok elhelyezése gondot jelent.
- A hulladék beszállítása az égetőműbe egyrészt anyagi terhet, másrészt kockázatot jelent.

A környezetszennyezési lánc

***Axióma**: Minden, amit felhasználunk az a környezetből jön és az életciklus végén oda kerül vissza, de nem mindegy, hogy milyen formában, és koncentrációban*

Üvegház hatás

Lég-szennyezés

Talajszennyezés

Vízbázis szennyeződés

Minden szennyező anyag, amely a talaj kolloidok felületén nem kötődik meg, illetve a növények nem veszik fel az a vízbázist fogja szennyezni.

Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

Komposztálás általában

- Az induló anyagkeverék: (Pl. szennyvíziszap és szalma)
  - Szárazanyag tartalom >=50%
  - C:N arány 30:1
- Folyamat:Legalább 7 nap 70-75 °C hőmérséklet (oxidáció: távozik CO_2;NH_4) majd két hónap pihentetés (távozik CH_4)
- Végtermék : 70-75% szárazanyag
  - Szárazanyag veszteség 28-35%
  - Makró tápanyagok (N:1,1% P:1%;K:0,5%)
  - Nehéz fémek és szermaradványok benne maradnak
  - Fertőző spórák nem pusztulnak el

10 000 t/év 20% sz.a. tartalmú szennyvíziszap komposztálásának anyag- és értékáramai

Szennyvíziszap komposztálás anyagárama 10 000 t/év mennyiségre vetítve						
Megnevezés	**Tömeg**	**Sz.a**	**Sz.a %**	**Arány %**	**Szükséges adalék anyag Ft/év**	**CO2 emisszió t/év**
Szennyvíziszap.iszap t/év	***10 000***	***1 800***	20,00%	40,00%		
Adalék anyag t/év	15 000	10 500	70,00%	60,00%	**150 000 000**	**13 530**
Induló összesen t/év	**25 000**	**12 300**	**49,20%**		**A komposzt árbevétele Ft/év**	
Szárazanyag tömeg csökkenés		**3 690**				**Veszteség Ft/év**
Komposzt mennyiség t/év	**11 480**	**8 610**			**22 960 000**	**127 040 000**

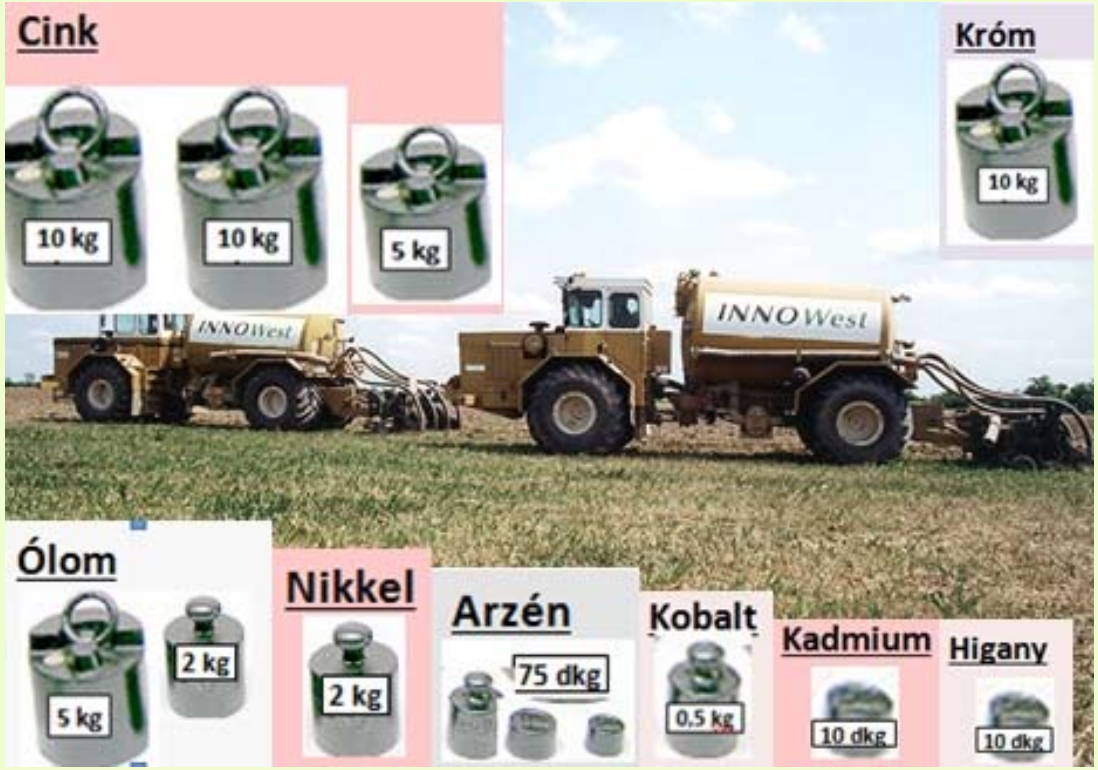
Komposzt felhasználás közvetett haszna			
Makró táp anyag	**Ható anyag t/év**	**Mü trágya t/év**	**Műtrágya megtakarítás haszna Ft/év**
N	94,71	278,559	41 783 824
P	88,42	421,07	75 792 600
K	43,05	107,625	12 915 000
Összesen			**130 491 424**
Nettó eredmény			**3 451 424**
Emisszió			**-10 147 500**
Összes eredmény üzemviteli költségek és amortizáció nélkül			**-6 696 076**

– A szennyvíziszap komposztálásához minden esetben jelentős mennyiségű adalék anyag szükséges.(sjelentős ráfordítás)

- A művelet során jelentős a oxidáció általk kiváltott CO_2emisszió (Van még metán és ammónia is.
- Az iszapban lévő tápanyagok (N;P;K) a felvehetősége vitatható de ha elfogadjuk a felvehetőséget a tevékenység még akkor is veszteséges .
- A komposztálás során a nehézfémek nem tünnek el, így a kockázat megmarad.

Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

És még egy adalék

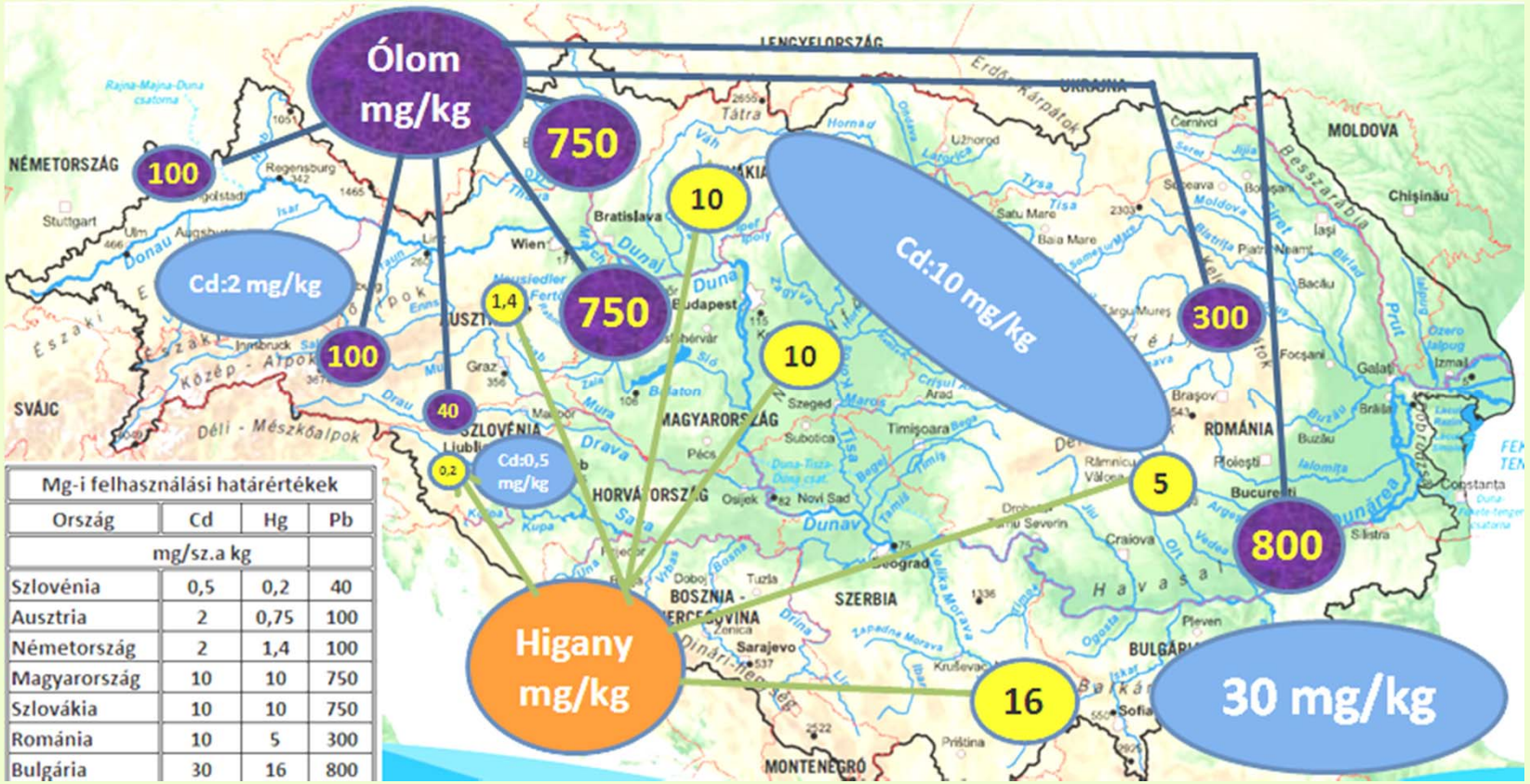


Ha a szennyvíziszap csak a megengedett mennyiségű nehézfémet tartalmaz és csak a megengedett mennyiséget juttatjuk ki a szántóföldre, akkor ezeket vittük ki.

Kérdés mi lesz ezekkel?

Megkötődik a talajkolloidok felületén és ezzel változik a talaj kémhatása? Felveszik a növények? Kimosódik a talajból és a vízbázisba kerül? Egyértelmű válasz nincs, mert függ a növénytől, a talajtípustól, a talaj jelenlegi állapotától, a csapadék mennyiségétől és valószínűsíthetően az elemek egymáshoz viszonyított arányától is.

A kadmium,ólom és higany határértékei a Duna régióban. (Példák az eltérésekre)



Mg-i felhasználási határértékek			
Ország	Cd	Hg	Pb
mg/sz.a kg			
Szlovénia	0,5	0,2	40
Ausztria	2	0,75	100
Németország	2	1,4	100
Magyarország	10	10	750
Szlovákia	10	10	750
Románia	10	5	300
Bulgária	30	16	800

Nagy kérdés, hogy mi lenne az elfogadható? A hatvanszoros eltérés megengedhető?

Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

Szennyvíziszap rothasztása (biogáz előállítás)

A rothasztás anyag és energia árama 10 000 t/év 20% sz.a. tartalmú szennyvíziszapra vetítve			
Megnevezés	**Mennyiség**	**Sz.a.t/év**	**Energia GJ/év**
Induló anyag t/év	10 000	2 000	**36 000**
Biogáz m3	720 000		**16 707**
Maradvány 30%	**4 957**	**1 487**	**19 293**
Nyerhető elektromos energia MWh/év			**1 754**
Hőenergia GJ/év			**5 029**
Energia érték Ft/év			**80 517 853**

Ebben az esetben a szennyvíziszapból ki tud nyerni – ha a CHP egység hőenergiáját is fel tudja használni – 80,5 millió Ft értékű energiát. A további kérdés az, hogy **mit fog tenni a közel 5 000 t fermentációs maradvánnyal?**

Alternatívák:

-Komposztálja és értékesíti

-Megszárítja és lerakja

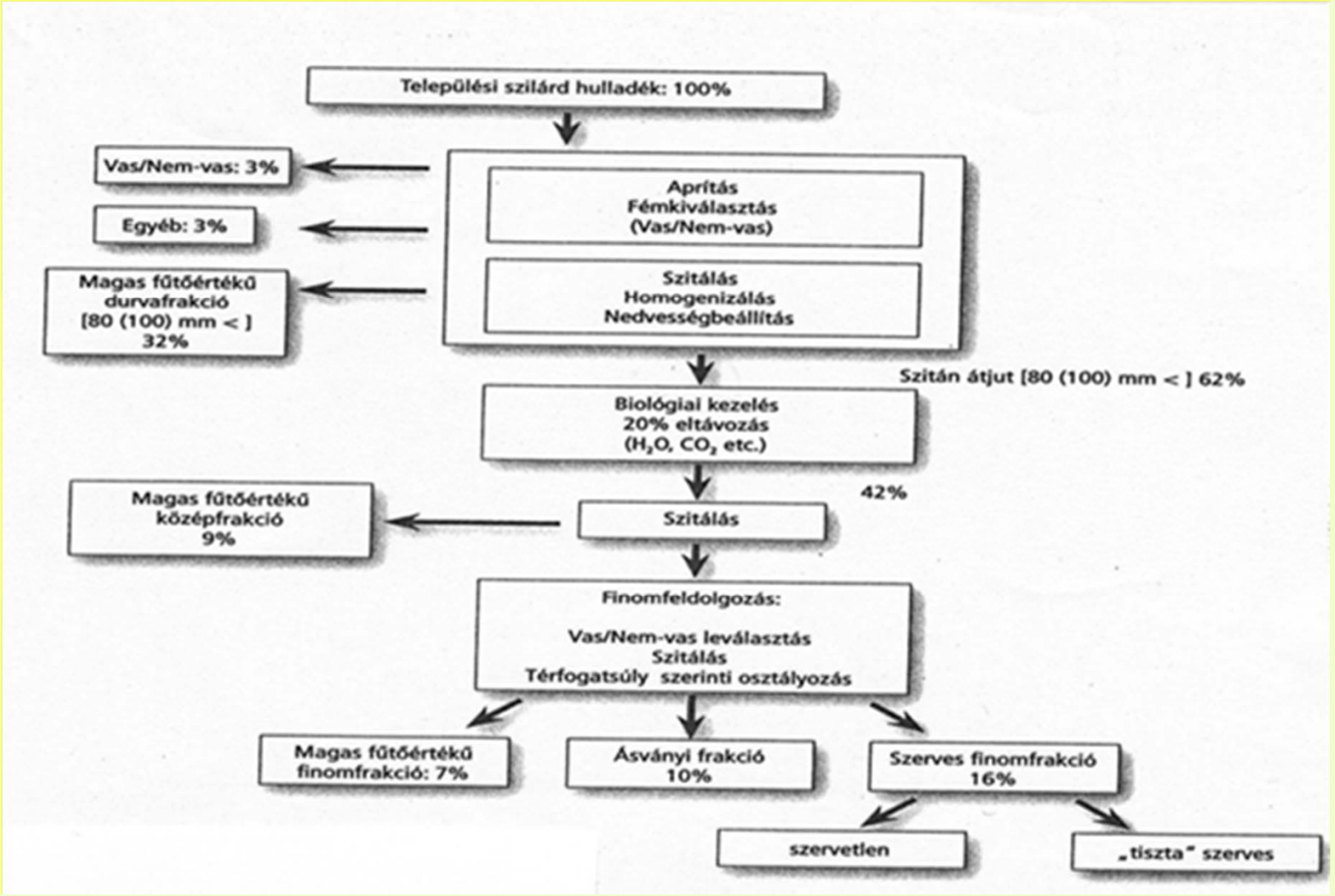
-Elégeti és ebből további energiát nyer

10 000 t/év szennyvíziszap rothasztása után visszamaradó fermentációs maradványa komposztálásának anyag és érték árama						
Megnevezés	**Tömeg**	**Sz.a**	**Sz.a %**	**Arány %**	**Szükséges adalék anyag Ft/év**	**CO2 emisszió t/év**
Fermentációs maradvány t/év	***4 957***	***1 487***	30,00%	50,00%		
Adalék anyag t/év	4 957	3 470	70,00%	50,00%	**49 574 991**	**5 453**
Induló összesen t/év	**9 915**	**4 957**	**50,00%**		**A komposzt árbevétele Ft/év**	**Veszteség Ft/év**
Szárazanyag tömeg csökkenés		**1 487**				
Komposzt mennyiség t/év	**4 627**	**3 470**			**9 253 998**	**40 320 993**
A biogáz üzem által szolgáltatott energia értéke Ft/év						**80 517 853**
Tevékenység eredménye Ft/év						**40 196 860**

Figyelembe kell venni, hogy a fermentációs maradványban mindaz a káros anyag megtalálható lesz ami eredetileg a szennyvíziszapban benne volt

Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

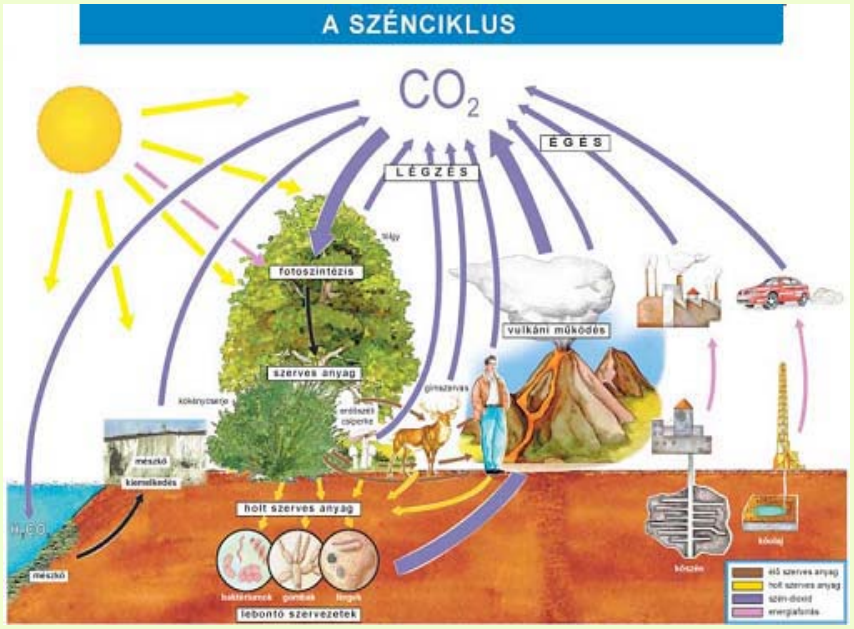
TSZH- ból fűtőanyag :RDF technológia



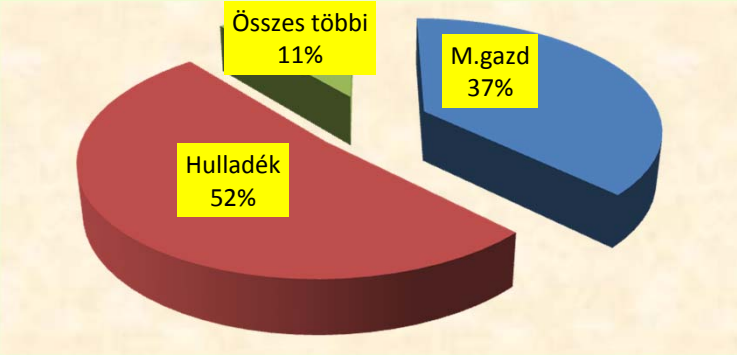
Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

Előzetesen a hulladék égetéséről

- A hulladékégetés ellenzői sokat beszélnek a széndioxid káros hatásáról. A széndioxid nem káros anyag. Nélkülözhetetlen a növények testfelépítéséhez.



Magyarország metán kibocsátása 2014. évben 299 385 t/év *(stadat)*



Az üvegházhatás szempontjából a legveszélyesebb anyag viszont a metán. **A legnagyobb „metán kibocsátó” a hulladék. Ezen belül is kiemelkedő a szennyvíz**. Amennyiben azonnal ártalmatlanítjuk, vagy zárt térbe helyezzük,akkor kevesebb veszélyes anyag kerül a levegőbe.

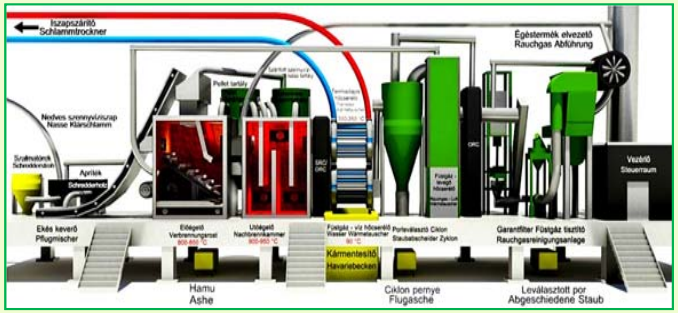
Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

Központi és/vagy helyi hulladékégetés

Központokban létesített hulladékégetők

- A hulladékot a központokba telepített – minden igényt kielégítő – magas bekerülési költségű égetőművekbe be kell szállítani.
- A szállítást megelőzően a hulladékot előkezelni kell.
- Az égetőmű az ártalmatlanítást térítés ellenében végzi.
- A szállítás, előkezelés és a térítési díj a hulladék-tulajdonos számára jelentős anyagi teher.

Új helyzetet teremt a BIOFIVE Zrt által kifejlesztett égetőmű.

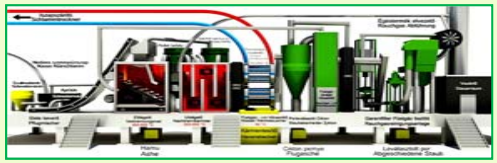


- Ez az égetőmű a hulladék keletkezési helyére telepíthető, az ott eddig alkalmazott technológiához közvetlenül kapcsolható. A hulladék égetéséhez fosszilis energiahordozót nem használ.

- Az új típusú égetőműre alapozva a Zrt – együttműködve a BITESZ – el valamint számos hazai és külföldi tudományos intézménnyel, komlex hulladék ártalmatlanító és hasznosító rendszert dolgozott ki.

Központi és helyi hulladékégetés jellemzőinek összehasonlítása

Központi hulladékégetők

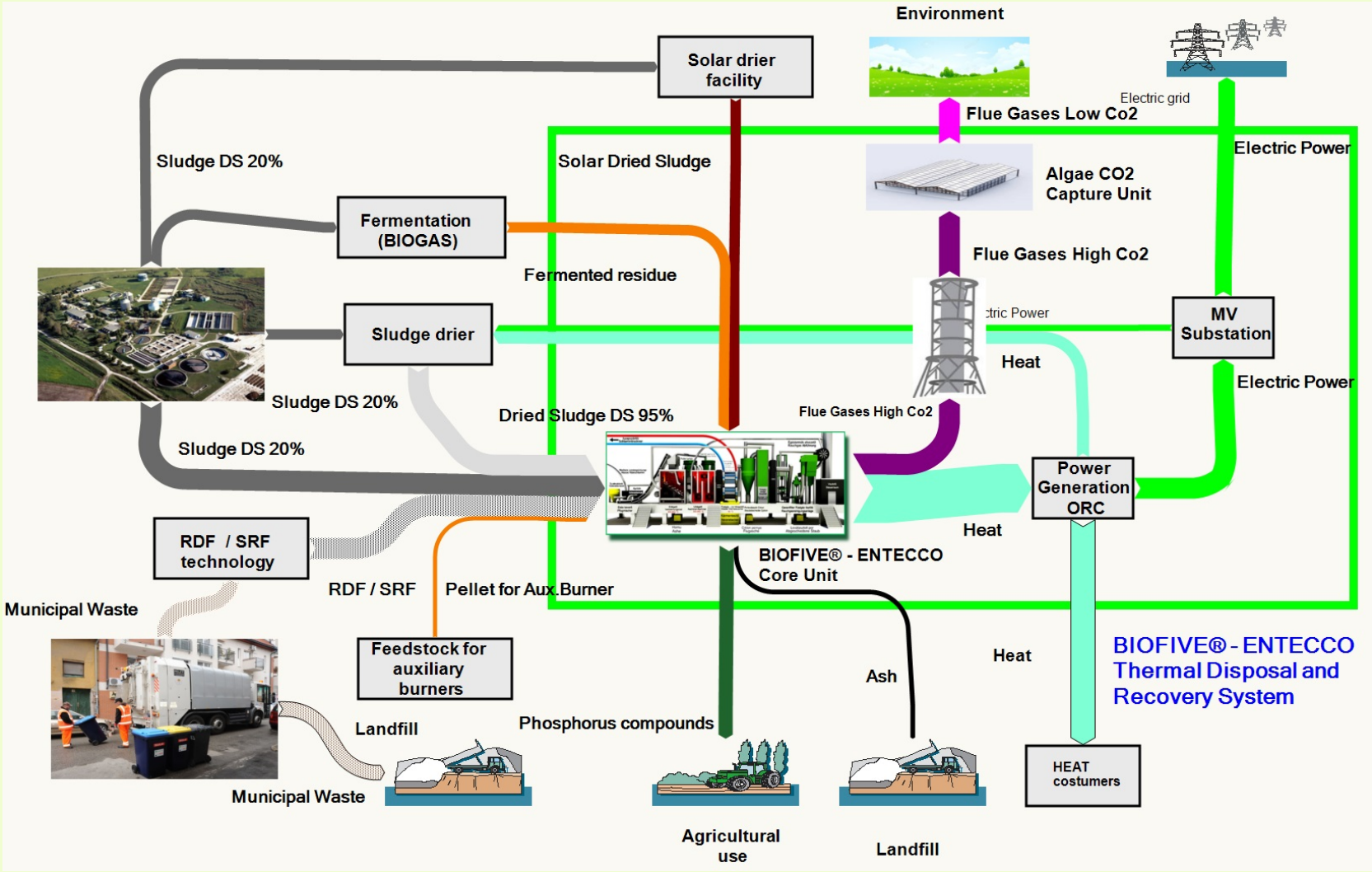


BIOFIVE ártalmatlanító

- Központi helyen létesültek feltételezik az égetendő hulladék odaszállítását.
- A hulladék tulajdonosnál jelentkeznek az előzetes stabilizációval járó költségek és kockázatok. (egészség ügyi, környezeti) és energia felhasználás.
- A hulladék stabilizációja, előkezelése hosszabb rövidebb tárolással jár ami elkerülhetetlenül diffúz emissziót jelent.
- Az égetéshez fosszilis energia hordozókat használnak.
- Tevékenységük önálló szolgáltatás. A hulladék tulajdonosnak ez pénzbe kerül.

- A technológia a hulladék keletkezési helyére települ, így nincs szállítási igény.
- A meglévő technológiához zárt rendszeren keresztül kapcsolódik, a hulladékot a „keletkezése pillanatában” feldolgozza, így nincs sem diffúz emisszió, sem kockázat.
- Nem igényli az előzetes stabilizálást. Fosszilis energiát nem használ.
- Az ártalmatlanítás a technológia részévé válik. A hulladék tulajdonosnak nem költséget, hanem árbevételt vagy költség megtakarítást eredményez. (Rezsicsökkentés)

Komplex szerves hulladékártalmatlanító és hasznosító rendszer vázlata (BIOFIVE Zrt.)



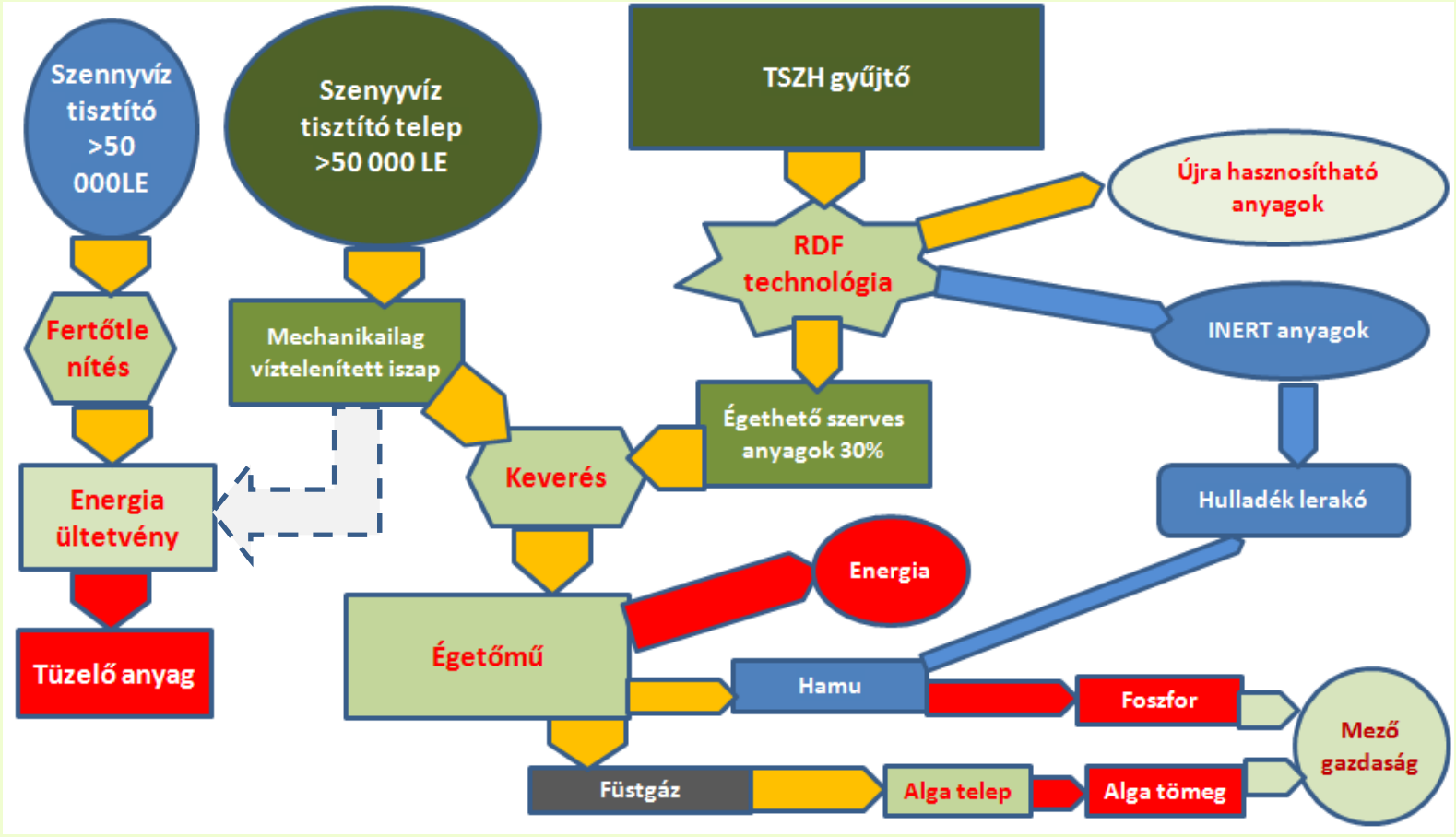
Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

Mi legyen az 550 kicsi szennyvíztisztító telepen?

- Az eddig ismertetett technológiák egyike sem alkalmazható hatékonyan azoknál a szennyvíztisztító telepeknél, ahol a kiszolgált lakosegyenérték száma 30 000 alatt van.
- Ezeknél két lehetőséget látunk:
  - A keletkező szennyvíziszapot elszállítani nagyobb telepre. (Vállalva annak minden kockázatát)
  - A szennyvíztisztítást korlátozva a mechanikai tisztításra és egy elsődleges fertőtlenítésre, az így előkezelt szennyvízet kiöntözni valamilyen energia ültetvényre.

A szennyvízek szárazanyag tartalma mindössze 0,05% (1 m3 – ben 0,5 kg) igy a lehetséges káros anyag koncentráció is olyan alacsony, hogy ezzel komoly kárt nem okozunk. (Ezen túl a kisebb települések szennyvízének káros anyag tartalma is alacsonyabb) Ha energia növényt termesztünk és a növény fel is vette a jelen lévő nehézfémet,(ami egyébként itt kifejezetten kívánatos) az nem jelent semmiféle kockázatot, mivel ezt el fogjuk égetni. Az égetésből származó energiával fosszilis energia hordozót váltunk ki, továbbá az energianövény termeléssel, feldolgozással valós értéket teremtő munkahelyek jönnek létre.

BITESZ – BIoFIVE által javasolt szerves hulladék ártalmatlanító (hasznosító) rendszer modellje



Biomassza Termékpálya Szövetség (BITESZ)

Összegezés

- A szerves hulladékok (beleértve a szennyvíziszapot is) tartalmaznak a növények számára értékes anyagokat is, azonban a bennük lévő ártalmas anyagok miatt ezek talajba való visszajuttatása esetén igen nagy körültekintéssel kell eljárni.
- A komposztálás nem szünteti meg a kiinduló anyagban lévő káros hatást. Legfeljebb a patogén szervezeteket öli meg, de azok spóráit nem pusztítja el, viszont:
  - Bár a beruházás igénye nem nagy, de az adalék anyag vásárlás szükségessége miatt a közvetlen ráfordítás igénye is.
  - A komposztálás során jelentős az ÜHG (diffúz) gázok keletkezése. (kb kétszerese annak, ami elégetéskor keletkezne)
- A rothasztás energetikai szempontból jelentős nyereséget hoz, azonban semmiképpen nem ártalmatlanítás. Minden környezetre ártalmas anyag benne marad a fermentációs maradványban.
- A javasolt komplex ártalmatlanító rendszer alkalmazásával érhető el a legkisebb környezet-károsítás és legnagyobb energia nyereség. Optimális esetben a nulla végső hulladék is elérhető, emellett a hasznos anyagok legnagyobb része veszélytelenül juttatható vissza az ökoszisztémába.

Az egyes hasznosítási módok összehasonlítása (pénzügyi szempontból)

Modellszámítás a szennyvíziszap különféle módon való ártalmatlanítás (felhasználás) eredményére az 10 000 t/év 20% sz.a. tartalmú szennyvíziszapra vonatkoztatva Ft/év					
Megnevezés	**Lerakás(átadás) szárítás nélkül**	**Lerakás (átadás) szárítással**	**Komposztálás**	**Égetés**	**Rothasztás a maradvány komposztáva**
Anyagköltség			150 000 000	3 600 000	49 574 991
Műveleti költség		85 937 500	15 000 000	44 000 000	7 500 000
Térítési (lerakási) díj	150 000 000	31 578 947		2 700 000	
Előkezelés	12 000 000				
Költség összesen	**162 000 000**	**117 516 447**	**165 000 000**	**50 300 000**	**57 074 991**
Árbevétel			22 960 000	91 960 703	80 517 853
Eredmény	**-162 000 000**	**-117 516 447**	**-142 040 000**	**41 660 703**	**23 442 862**

- A lehető legnagyobb árbevételt, illetve költség megtakarítást a rothasztás + fermentációs maradvány égetés variációval lehet elérni.
- Itt kinyerhetjük a fermentációs maradvány energia mennyiséget is.

Talajállapot jelenleg:Van ok a helyzet átgondolására !

A magyarországi talajok nehézfém terheltsége

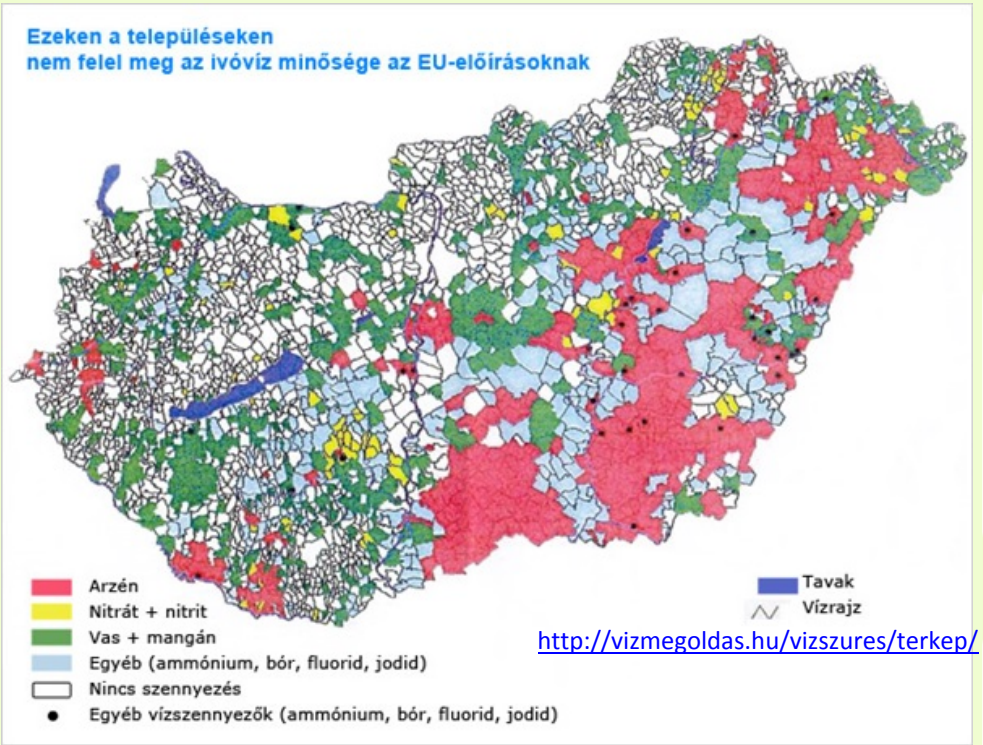
A nehéz fém megnevezése	A talaj megengedett határértéke	Mért szélső értékek
	mg/sz.a kg	
Ólom	100	15-30
Kadmium	***1***	***0,1-2***
Kobalt	30	10-15
Réz	75	15-40
Molibdén	7	1-2
Nikkel	***40***	***15-30***
Higany	***0,5***	***0,1-5***
Szelén	***1***	***0,1-3***
Cink	200	50-100
Arzén	***15***	***0,1-15***
Króm	***75***	***50-200***

Távol-keleten és Dél-Amerika néhány országában a talajszennyezés már ijesztő méreteket öltött.

Egyes erősen iparosodott területeken Európában is problémák vannak, és emiatt nem is engedik pl. a szennyvíziszap mezőgazdasági felhasználását.

Magyarországon még nincs „vészhelyzet”, de már találtak szennyezett területeket. A nehézfém terheltség vizsgálata nálunk jelenleg csak eseti. Indokolt lenne az ilyen vizsgálatokat általánossá tenni.

És milyen mértékű a vizeink szennyezettsége ?



http://vizmegoldas.hu/vizszures/terkep/

Ez a térkép utal arra, hogy vannak tennivalóink.

A vízminőséget illetően az EU hazánkat az alacsony kockázatú országok közé sorolta.

Vannak azonban figyelmeztető jelek. Így:

- **Egyes helyeken az ivóvíz arzénnal való szennyezettsége**
- **Peszticidek és egyéb szermaradványok előfordulása az élővizekben és több esetben az ivóvízben is.**

Az esetek többségében a szennyeződések határérték alattiak, azonban mivel többféle szennyeződés is előfordul, hatásuk kumulálódhat.

Számos olyan káros anyag is előfordul, amelyre határérték sincsen.

Köszönjük a megtisztelő figyelmüket!

A prezentáció hamarosan megtalálható lesz:

http://www.bitesz.hu és http://www.biofive.hu

helyeken is.

Elérhetőség:

Mail: info@bitesz.hu T:+3670 – 391-6024