



Települési hulladékok feldolgozása és újrahasznosítása 1
c. tantárgy

MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR BSc KÉPZÉS
(nappali munkarendben)

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

MISKOLCI EGYETEM
MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR
NYERSANYAGELŐKÉSZÍTÉSI ÉS KÖRNYEZETI ELJÁRÁSTECHNIKAI INTÉZET

Ajánlott félév:6. félév

Tartalomjegyzék

1. Tantárgyleírás, tárgyjegyző, óraszám, kreditérték
2. Tantárgytematika (óraóra lebontva)
3. Minta zárthelyi
4. Vizsgakérdések
5. Egyéb követelmények

1. TANTÁRGYLEÍRÁS

Tantárgy neve: Települési hulladékok feldolgozása és újrahasznosítása 1 Tárgyfelelős: Dr. Nagy Sándor egyetemi docens	Tantárgy kódja: MFEET6280 Tárgyfelelős tanszék/intézet: Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
	Tantárgyelem: K
Javasolt félév: 6.	Előfeltétel: GEFIT6102; GEMAN6218B; AKKEM6003
Óraszám/hét (ea+gyak): 2ea+2gy	Számonkérés módja (a/gy/k): aláírás, vizsga
Kreditpont: 4	Tagozat: nappali

Tantárgy feladata és célja:

A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék szilárd települési hulladékokkal történő a komplex hulladékgazdálkodás célkitűzéseit, stratégiáit. Elsajátítsák a szilárd települési hulladékok előkészítési-feldolgozási technológiáját kialakításának módjait. A megszerzett tudással képesek legyenek a szilárd települési hulladékok komplex kezelési, feldolgozó-előkészítő rendszereinek tervezésére, az eljárások és berendezések kiválasztására, feldolgozó-kezelő rendszerek szakszerű üzemeltetésére.

Fejlesztendő kompetenciák:

tudás: T1, T2, T3, T4, T6, T10

képesség: K1, K2, K4, K5, K6, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15

attitűd:

autonómia és felelősség:**Tantárgy tematikus leírása:**

A szilárd hulladékok tulajdonságok sajátos eljárástechnikai jellemzése. Mintavétel szilárd települési hulladékból. Szilárd települési hulladékok összetétele. Települési szilárd hulladékok anyagmérlege (fajlagos és abszolút mennyiségek). Együtkezelhető anyag csoportjai: szelektíven gyűjthető csomagoló anyagok és biológiailag lebomló, valamint a maradvány szemét. Szelektívgyűjtés tervezése. Anyagmérleg készítése. Válogatóművek kialakítása: válogató munkahelyek számának meghatározása. A berendezések (szitaberendezés, mágneses szeparátor, válogatószalag, válogatókabin, örvényáramú szeparátor, szállítószalagok, porszűrő, ventilátor) fő műszaki jellemzőinek meghatározása. Válogatócsarnok és telephely kialakítása. Beruházási és üzemköltségek becslése. Üzemlátogatás I. Üzemlátogatás II. Másodnyersanyagok előállítása I. Másodnyersanyagok előállítása II. Biomassza előkészítése brikettálása és pelletezése.

Félévközi számonkérés módja:

Az előadásokon való részvétel 75 %-ban kötelező.

Gyakorlatok a részvétel kötelező.

Értékelés: félévközi munkával az aláírás megszerzése, zárthelyi dolgozat eredménye adja a gyakorlati jegyet. Az értékelés ötfokozatú skálán történik (1-5).

Alapvető ismereteknek nincs birtokában - **elégtelen**

Alapvető ismeretekkel rendelkezik - **elégséges**

Alapvető ismeretekkel rendelkezik, gyakorlatban való alkalmazásukban alapvető jártasságot mutat - **közepes**

Az ismeretanyagot átfogóan és összefüggésében is ismeri, képes az ismeretanyag alkalmazására a tervezési feladatok megoldásában - **jó**

A tananyag kiemelkedő ismerete, párosulva kiemelkedő tervezési feladatmegoldó készséggel - **jeles**

Értékelése:

> 85%: jeles;

75 – 84%: jó;

63 – 74%: közepes;

50 – 62%: elégséges;

< 50%: elégtelen

Kötelező irodalom:

- Csőke B.: *Települési hulladékok és maradványok feldolgozása és újrahasznosítása* (– interneten keresztül szolgáltatott előadásanyag, PDF formátum)
- Előadáson készített jegyzet
- Csőke et al.: *Mechanikai-biológiai hulladékkezelés kézikönyve.*(ISBN 963060699-2) Profikompkönyvek. Profkiomp Kft., Global Kft., Gödöllő, 2006
- NIJKERK, A.A., DALMIJN, W.L. : *Handbook of Recycling Techniques* (ISBN 90-802909-3-9). Nijkerk Consultancy February 2001, 5th Revised edition (pp.1-254)

Ajánlott irodalom:

- Csőke, B. et al.: Szilárd települési hulladékok előkészítése és hasznosítása. Miskolci Egyetem Mérnöktovábbképző Központ. (215. p.) 1999
- [Hulladékgazdálkodás I. \(Szerk.: Csőke B.\)](#). ISBN 978-615-5044-37-3. (PDF). (társszerzők: Csőke B., Földényi R, Halász J., Miháltz P., Nagy G., Ötvös M., Simon M.) Környezetmérnöki Tudástár XIX. kötet, javított kiadás, 2011., Veszprém, Pannon <http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar>
- Hulladékgazdálkodási kézikönyv (szerk.: Dr. Árvai) I. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1991.
- Tarján, G.: *Mineral Processing*. Akadémiai Kiadó (Printed in Hungary: ISBN 953 05 2243 8), Budapest 1981. Vol.1 (pp.1-573) and Vol.2 (pp.1-727)
- Ludwig, Christian, Hellweg, Stefanie, Stucki, Samuel: *Municipal Solid Waste Management: Strategies and Technologies for Sustainable Solutions*. Springer 2003.
- P. Jayarama Reddy: *Municipal Solid Waste Management: Processing - Energy Recovery - Global Examples*. CRC Press, 2011.

2. TANTÁRGYTEMATIKA

Települési hulladékok feldolgozása és újrahasznosítása 1
Tantárgytematika (ÜTEMTERV)
Aktuális tanév tavaszi félév
Környezetmérnök BSc, 6. félév, törzsanyag tárgya

Hét	Dátum	Előadás
1.		Települési szilárd hulladékok: Mennyiségek, koncepciók
2.		Hulladékgazdálkodás általános kérdései (haza és EU jogszabályok, irányelvek)
3.		Korszerű szelektívgyűjtés, eszközök, szállítás
4.		TSZH anyagi összetétele
5.		TSZH anyagmérleg
6.		Települési szilárd hulladékok begyűjtésének eszközrendszere
7.		Másodnyersanyagok előállítása I.
8.		Másodnyersanyagok előállítása II.
9.		Üzemlátogatás: Korszerű hulladék előkészítómű megtekintése
10.		Másodnyersanyag és másod tüzelőanyag előállítása
11.		Biomassza előkészítése brikettálása és pelletezése I.
12.		Biomassza előkészítése brikettálása és pelletezése II.
13.		TSZH előkészítés költségének becslése
14.		Konzultáció, elővizsga lehetőség

Hét	Dátum	Gyakorlat
1.		Egyéni tervező feladat I. kiosztása, követelmények ismertetése
2.		Tervezőfeladat I. megoldásához iránymutatás 1.
3.		Tervezőfeladat I. megoldásához iránymutatás 1.
4.		Önálló munka egyéni feladaton, konzultáció
5.		Egyéni tervező feladat II. kiosztása, tervezőfeladat I. beadása
6.		Hulladék anyagáramok meghatározásának ismertetése
7.		Önálló munka egyéni feladaton, konzultáció
8.		Üzemlátogatás: Miskolci hulladékgyűjtő rendszer
9.		Válogatómű tervezésének ismertetése
10.		Üzemlátogatás: Miskolci válogató üzem
11.		Válogatómű berendezéseinek méretezése
12.		Önálló munka egyéni feladaton, konzultáció
13.		Önálló munka egyéni feladaton, konzultáció, tervezőfeladat leadása
14.		Tervező feladatok értékelése

3. MINTA ZÁRTHELYI

Önálló tervezőfeladatok kell készíteniük a hallgatóknak.

4. VIZSGAKÉRDÉSEK

Minta tesztkérdések Települési hulladékok feldolgozása és újrahasznosítása 1. c. tárgyból

TELEPÜLÉSI HULLADÉKOK FELDOLGOZÁSA

vizsgasor - B

ELMÉLETI KÉRDÉSEK (12 pont)

Rendelkezésre álló idő: 30 perc.

(csak számológép használható)

1) Méretezzen dobszítát települési szilárd hulladék szelektíven gyűjtött részére! Az anyag halmazsűrűsége $\rho = 0,15 \text{ t/m}^3$. A feldolgozandó tömegáram $T = 5 \text{ t/h}$. A fajlagos feldolgozó képesség $q = 0,15 \text{ m}^3/(\text{h m}^2 \text{ mm})$. A dob hosszának aránya az átmérőhöz legyen $L/D=3$. A szita nyílásmérete: $x = 50 \text{ mm}$. (3 p)

Dobszita

$$Q = q \times A_{\text{eff}} [\text{m}^3/\text{h}]$$

Legyen a kívánt feldolgozó képesség: $T = 5 \text{ t/h}$ könnyű-csomagolóanyag

- az anyag halmaz-sűrűsége: $\rho = 0,15 \text{ t/m}^3$;
- ekkor a feldolgozandó térfogatáram $Q = T / \rho = 5 / 0,15 = 33 \text{ m}^3/\text{h}$;
- fajlagos feldolgozó képesség $q = 0,15 \text{ m}^3/\text{h.m}^2.\text{mm}$;
- dob hosszának aránya az átmérőhöz: $L/D=3$;
- szita nyílásmérete: $x = 50 \text{ mm}$.

A szükséges effektív szitafelület:

$$A = Q / (q \times x) = 33 / (0,15 \cdot 50) = 4,4 \text{ m}^2$$

A teljes szitafelület: $A_t = A / 0,1 = 44 \text{ m}^2$.

A szitadob átmérője és hossza pedig az

$$A_t = \pi D L = 3 \pi D^2$$

egyenletből határozható meg:

$$D = (A_t / 3 \pi)^{0,5} = (44 / 3 \pi)^{0,5} = 2,16 \text{ m} \approx 2,2 \text{ m}$$

$$L = 3 D = 6,6 \text{ m} .$$

2) Ismertesse a síkmatricás pelletáló működését (rajzzal)! (3 p)

3. Pelletálás

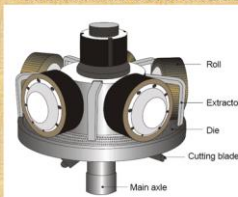
- biobrikettgyártás speciális változata
- lakarmányozási célokra ill. tüzipelletgyártás
- átmérő 5-10 mm, hossz 10-25 mm
- tüzelőanyag automatikus betáplálása lehetséges (csigás/cellás adagoló)
- forgalmazható ömlesztve, kiszásos kiszerezésben (15-25 kg), vagy zsákokban (1-1,5 m³, 500-1000 kg)



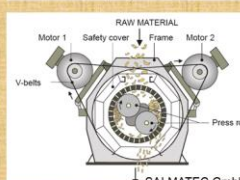
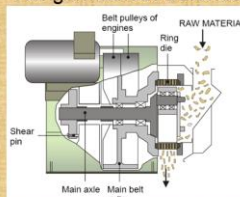
fapellet

- járókerekek préselik át az alapanyagot matrica furatain
- anyag őrlését is végzi (nyomó-nyíró igénybevétel)

Síkmatricás berendezés



Hengermatricás berendezés

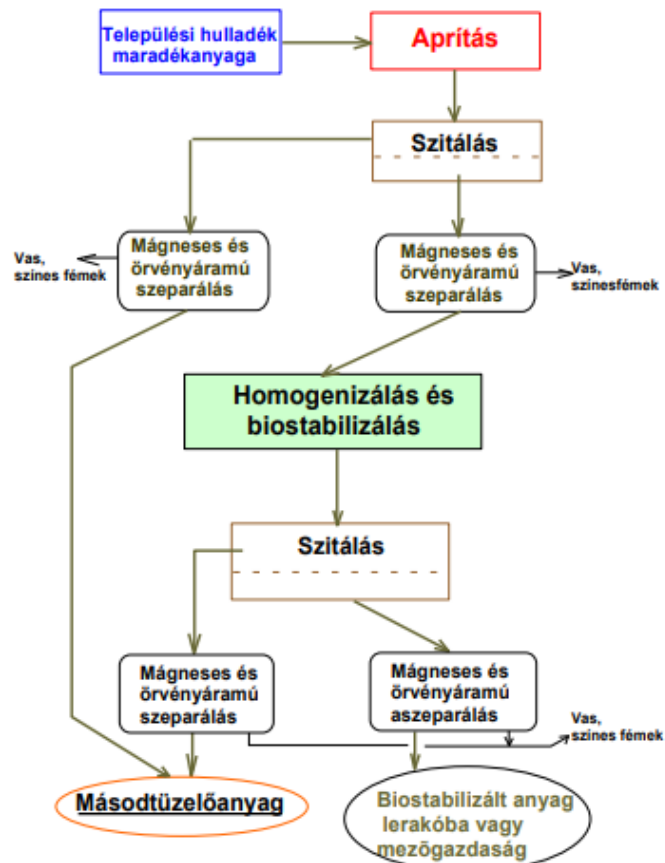


3) Mechanikai biológiai hulladékkezelés. (3 p)

Mechanikai-biológiai stabilizálás (MBS, német rövidítése: MBA=Mechanisch-biologische Abfallbehandlung; angol rövidítés: MBT=Mechanical-biological treatment). A mechanikai-biológiai stabilizálás általános célja: egy, a nagyfűtőértékű komponensekben gazdag és egy másik, a

nagyfűtőértékű komponensekben szegény frakció előállítás, ill. ennek a terméknek lerakása: olyan lerakandó termék előállítás, ami megfelel a lerakóba elhelyezés feltételeinek mind az eltávozó levegő, mind a szivárgó víz, mind pedig a szilárd fázisból való kioldódásra vonatkozóan. A mechanikai-biológiai stabilizálás közvetlen célját tekintve két kezelési célkitűzést különböztethetünk meg:

1. Eljárástechnikai cél: kezelendő hulladék nagy részének biológiai stabilizálása és az ehhez kapcsolódó lerakás.
2. Eljárástechnikai cél: az értékes és nagy fűtőértékű frakció a lehető legnagyobb nagymértékben történő leválasztása.



4) Mik a válogatóművek fő technológiai berendezései? (3 p)

7.1.11.táblázat:A válogatómű fő technológiai berendezései
<p>Szortírozó rendszer:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Feladószalag (zsákfeltépő) 2. Dobszita (kétsíkú) 3. Vibrátor (egysíkú) 4. Mágneses szalagszeparátor 5. Mágneses dobszeparátor 6. Válogatószalag 7. Örvényáramú szeparátor
<p>Késztermék kezelése:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Bálázó feladószalag 9. Bálázó berendezés
<p>Levegőtisztító rendszer:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Ventilátor 11. Porszűrő 12. Klimatizálás

TECHNOLÓGIA TERVEZÉSE (30 pont)

Rendelkezésre álló idő: 150 perc.

(a tervezéshez minden segédeszköz használható, kivéve bármilyen kommunikáció)

1) Készítsen hulladékgazdálkodási koncepciót az alábbi paraméterekkel rendelkező város és környezete részére:

- város lakos száma: _____ fő,
- a város vonzáskörzetébe tartozó településeken élők száma: _____ fő,
- város szerkezete (lakosság száma szerint): lakótelep/magasépítésű ház _____ %, sorház _____ % és családi ház _____ %,
- ipar részaránya a városra: _____ t/év

A koncepciónak tartalmaznia kell az alábbi elemeket a megfelelő minősítéshez:

- A teljes TSZH áram útja.
- Az egyes lakó és ipari környezetekben keletkező hulladékok mennyiségét
- Javaslatot a szelektív begyűjtés módjára (szelektív gyűjtési rendszer, gyűjtőkonténer mérete és száma lakóövezeti típusonként, begyűjtés rendszeressége, begyűjtő járművek száma) a jogszabályokkal összhangban!

2) Tervezen válogatóművet a kialakított koncepciójának várható anyagáramaira! A feladat megoldása során az alábbi pontok mindegyikére ki kell térni:

- válogatómű berendezéseinek méretezése (berendezések főbb paraméterei, munkások száma, műszakok száma),
- folyamatábra.

Megoldás: Az előadásanyag és a gyakorlaton leadott tervező feladatok alapján.

5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

A vizsga két részből áll. Az első részben csak számológép használható. A második részben egy üzem tervezése a feladat, ehhez számítógép, és minden segédeszköz használható. E-mail és telefonos kapcsolat nem vehető igénybe! Vizsgateszt írása közben mobiltelefon nem használható!

Miskolc, 2018. június.10.

Dr. Nagy Sándor
mb. intézetigazgató egyetemi docens

Dr. Nagy Sándor
egyetemi docens