



MISKOLCI EGYETEM

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
KAR**

Tantárgy neve: Települési hulladékok feldolgozása, újrahasznosítása 2

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR BSc KÉPZÉS
(nappali munkarendben)**

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

**MISKOLCI EGYETEM
MŰSZAKI FÖLD- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR
NYERSANYAGELŐKÉSZÍTÉS ÉS KÖRNYEZETTECHNOLÓGIA INTÉZET**

Ajánlott félév: 7. félév

Tartalomjegyzék

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

1. TANTÁRGYLEÍRÁS

<p>Tantárgy neve: Települési hulladékok feldolgoása, újrahasznosítása 2 Tárgyfelelős: Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens</p>	<p>Tantárgy kódja: MFEET6730 Tárgyfelelős tanszék/intézet: Nyersanyagelőkészítés és Környezettudomány Intézet Tantárgyelem: K</p>
<p>Javasolt félév: 7.</p>	<p>Előfeltétel: MFEET6680</p>
<p>Óraszám/hét (ea+gyak): 1ea+1gy</p>	<p>Számonkérés módja (a/gy/k): aláírás, gyakorlati jegy</p>
<p>Kreditpont: 2</p>	<p>Tagozat: nappali</p>
<p>Tantárgy feladata és célja:</p> <p>A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék szilárd települési hulladékokkal történő a komplex hulladékgyűjtés 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.</p> <p>Fejlesztendő kompetenciák:</p> <p>tudás: Ismeri a főbb környezetvédelmi célú technológiákat, a technológiához kapcsolható berendezéseket, műtárgyakat és azok működését, üzemeltetését.</p> <p>képesség: Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. Képes környezetvédelmi megbízotti feladatok ellátására</p> <p>attitűd: Együttműködik a környezetvédelemmel foglalkozó társadalmi szervezetekkel, de vitaképes az optimális megoldások kidolgozása érdekében</p> <p>autonómia és felelősség: Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása:</p> <p>A települési hulladékfeldolgozás biológiai eljárásai. A biohulladékok aerób és anaerób kezelése. A komposztálás és a biogáz-termelés alapjelenségei, eljárás-technikai rendszerei. Berendezései és minőségbiztosítása. Jogi szabályozás. A szilárd települési hulladék (szelektív gyűjtést követő) maradványának mennyisége és minősége, különös tekintettel másodnyersanyag- és másodtüzelőanyag-tartalomra, eljárás-technikai jellemzőire. Maradványkezelés mechanikai-biológiai; fizikai és száraz stabilizációs technológiával: termékminőségi követelmények, másodnyersanyagok és másodtüzelőanyagok előállítása szilárd települési maradvány hulladékból. Technológiai anyagmérlegek. A berendezések fő műszaki jellemzőinek meghatározása. Beruházási és üzemköltségek becslése.</p>	
<p>Félévközi számonkérés módja: a gyakorlatok során számítási példák megoldása történik, a megszerzett tudásról zárthelyi dolgozat keretében kell beszámolni.</p> <p>Értékelés: a zárthelyi dolgozat eredménye adja 100%-ban a gyakorlati jegyet. Ponthatárok: ≤50% elégtelen; 51-60% elégséges; 61-70% közepes; 71-85% jó; 86%<jeles.</p>	

Kötelező és ajánlott irodalom:

Hulladékgazdálkodás. E-tananyag. www.hulladekonline.hu
Csőke, B. – Alexa, L. – Olessák, D. – Ferencz, K. – Bokányi, L.: Mechanikai-biológiai hulladékkezelés kézikönyve (Handbook of Mechanical-Biological Waste Treatment). ProfiComp Könyvek, 2006. ISBN 963060699-2.
2012. évi CLXXXV törvény a hulladékról megfelelő fejezetei
Worrel, A.W. – Vesilind, P.A.: Solid Waste Engineering. Cengage Learning, 2010. ISBN: 978-1-4390-6215-3
Roger T. Haug: Compost Engineering Principles and Practise I, Ann Arbor Science publishers, 1980
Roger T. Haug: Compost Engineering Principles and Practise II, Ann Arbor Science publishers, 1980

2. TANTÁRGYTEMATIKA**Települési hulladékok feldolgozása, újrahasznosítása 2****Tantárgytematika (ÜTEMTERV)****Környezetmérnök BSc, 7. félév, hulladékgazdálkodás szakirány**

1.	A települési hulladékfeldolgozás biológiai eljárásai. A biohulladékok aerób és anaerób kezelése.
2.	A komposztálás és alapjelenségei, eljárás technikai rendszerei, minőségbiztosítása és környezeti hatásai I.
3.	A komposztálás és alapjelenségei, eljárás technikai rendszerei, minőségbiztosítása és környezeti hatásai II.
4.	A biogáz termelés alapjelenségei, eljárás technikai rendszerei, minőségbiztosítása és környezeti hatásai I.
5.	A biogáz termelés alapjelenségei, eljárás technikai rendszerei, minőségbiztosítása és környezeti hatásai II.
6.	Tanulmányi kirándulás biogázüzembe.
7.	A szilárd települési hulladék (szelektív gyűjtést követő) maradékfrakciójának mennyisége és minősége, különös tekintettel másodnyersanyag- és másodtüzelőanyag-tartalomra, eljárás technikai jellemzőire.
8.	Maradványkezelés mechanikai-biológiai, fizikai és száraz stabilizációs technológiával: termékminőségi követelmények, másodnyersanyagok és másodtüzelőanyagok előállítás a szilárd települési maradvány hulladékból I.
9.	Maradványkezelés mechanikai-biológiai, fizikai és száraz stabilizációs technológiával: termékminőségi követelmények, másodnyersanyagok és másodtüzelőanyagok előállítás a szilárd települési maradvány hulladékból II.
10.	MBH technológiai anyagmérlegei. A berendezések fő műszaki jellemzőinek meghatározása. Beruházási és üzemeltetési költségek becslése.
	Ezt követően végzős BSc-s hallgatók vizsgaidőszaka.

Tanulmányi hét	Gyakorlati óra anyaga
1. hét	Tantárgyi követelmények ismertetése, hallgatói követelmények ismertetése
2. hét	Hulladékgazdálkodási jogszabályok, rendeletek ismertetése
3. hét	Komposztáláshoz kapcsolódó számítási feladatok
4. hét	Komposztáláshoz kapcsolódó számítási feladatok
5. hét	Konzultáció, prezentáció készítéshez
6. hét	Hallgatói előadások
7. hét	Ünnepnap
8. hét	Hallgatói előadások
9. hét	Hallgatói előadások
10. hét	Zárthelyi dolgozat
Ezt követően végzős BSc képzésben résztvevő hallgatók vizsgaidőszaka	

3. MINTA ZÁRTHELYI

[Handwritten signature]

Zárthelyi dolgozat

TELEPÜLÉSI HULLADÉKOK FELDOLGOZÁSA ÉS ÚJRAHASZNOSÍTÁSA II.
című tantárgyból

2013.11.05.

1. Komposztálás fogalma. Részletesen ismertesse a statikus ágyas komposztálási rendszert.

2. Mit értünk anaerob rothasztás alatt. Ismertesse az anaerob lebontás lépcsőit és eljárástechnikai paramétereit!

3. Mechanikai-fizikai stabilizálás célja, előnye, hátránya, technológiai folyamatábrája.

4. Mutassa be az MBH technológiai megoldásokat, amennyiben az eljárástechnikai cél az értékes nagy fűtőértékű frakció minél nagyobb mértékű leválasztása.

5. Száraz stabilizálás célja.

6. 3A folyamatábrát rajzolja fel.

biológiai és biotermi
Szárazanyagok anaerob stabilizálása, a dale'anyagok beáradásával
és fejlődés közben.

Szárazanyag $\xrightarrow[\text{organizmusok}]{\text{mikro-}}$ C + H₂O + Q_{sz} ✓

Statikus ágyas komposztálás =

Nem reaktor típusú eljárás

Ut Szerves, biológiai, biotermi frakciók alkalmazása, primárisan a
a Compostatást egy lecipetkivételre valószínűleg meg, am
lehet túlegyomású és szűrt.

Ut megfelelő szilárd levegő praxist mátrixanyagok által el

Ut mátrix anyag egy visszahúzható, nem biotermi frakció, am
a komposztálás célja a szilárd frakcióval előkészítendő a
Compostatás

Jelenleg a beton alapra építik a vendéket. A környékéről elvont
mennyiségű megfelelően helyre építik a levegőt a vendéket miatt.

A fedre feltehetően perzsa gőzvezetőket műtrágyával fedték, és
előmunkálatok kiterjesztése érdekében. Képzés célja az újított ágyas
vendéket szemben a zöldség helyjén valóban a kárpótlás miatt
és a szaglás miatt is alakulhat.

A szilárd vendéknél a főként levegőt zselé kell, míg a
táplálásnál maga a prima valószínűleg a zselé kárpótlás miatt a szilárd
úti utóéletét ugyanígy kell végrehajtani mint az újított vendéknél

Hátrány a magasabb bontás és a megújított kárpótlás
Eltér a zöldség helyjén, valószínűleg az újított kárpótlás a folyamat során

2. Állapotot vizsgálás.

Biológiai előéletű, levegő (oxigén) jelenléte nélkül lehetetlen a szerves anyag
Külső endoterm a folyamat és a hő a vendéket adja.

- lépés:
- 1, Hidrolízis Carbonyl lebontás Metanogén és acillogén károsítás
 - 2, Szerkezetűzés és mechanikai károsítás Veszélyt jelent a folyamatban.
 - 3, Ecet savbontás szerves anyagok lebontása, alkoholok bontása
 - 4, Metanogenezis CO_2, CH_4 és H_2O lebontása

Paraméterek

- pH $7-7,5$ az optimális, mivel ha savas irányba mozdul a vendék,
akkor a mikroorganizmusok életi expressziójuk a folyamat
lelassul. Beállításához mértékelt kárpótlás.
- Nedvesség tartalom: fontos a metanogénis folyamat során a megfelelő
nedvesség és szerves anyag arány. A szerves anyag mennyisége 1-60% között,
ha szerves anyag a vendék pótlás helyén a víz.

1) Stemoximérel frakció 25-75nm, a stabilitásig szempontból fontos a megfelelő frakció előállítás.

- Szervesanyag tartalom: Regulátor 30%, biológiai anyag tartalmú lesz kora feladásra, ha ebbe kevésbé magas szervesanyag tartalmú adalékot adunk be.

Megfelelő C/W és P/W arány a mikroorganizmusok elterjedéséhez
C/W = 5/1 P/W = 250/1

- Inhibitorok kivételével, a károsító szervesanyagok szintén inhibitorok az alga- és algákfejtés, valamint a mikroorganizmusok, és egyéb inhibitorok.

- Idegenanyag mentesség

2) Mechanika - fizikai stabilizálás

Magas fűtésiértékű és magas fehérjetartalmú frakció előállítás, az anyagok és fémek szervesanyagok, és egyéb anyagok használata.

A stabilizálást követően pelletet előállítás.

Egy: A T2 M-^{szerves} anyagok az összes szervesanyagok használata.

Ugyanolyan fűtési használata.

A pelletet is adalékot tartalmaz.

Hatás: A mikroorganizmusok felhasználásán gazdaságos és az ipari alkalmazás is kell frakciókat bevezetni a rendszerbe.

Termék szintén kivételével a 30% biológiai tartalommal, az a pelletet előállításához szükséges.

A pelletet is kivételével bevezetni kell.

Az anyag is nagy mennyiségű adalékot bevezetni kell.

4. VIZSGAKÉRDÉSEK

A tárgy gyakorlati jeggyel zárul.

5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

Egyeztetett témából prezentáció készítése és előadása a csoportnak.

A zárthelyi dolgozat írása és a vizsga közben a mobiltelefon használata tilos!

Miskolc, 2023.

Dr. Nagy Sándor
intézetigazgató egyetemi docens

Dr. Bokányi Ljudmilla
egyetemi docens