



УНИВЕРСИТЕТ
ПО АРХИТЕКТУРА
СТРОИТЕЛСТВО
И ГЕОДЕЗИЯ



КОМПОСТИРАНЕ - ВИДОВЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИНЦИПИ НА РАБОТА И ЧЕСТО СРЕЩАНИ ПРОБЛЕМИ

инж. Елена Делева
инж. Антония Петрова
ас. инж. Борислав Инджов



БЪЛГАРСКА
АСОЦИАЦИЯ ПО
ВОДИТЕ



NTI
BULGARIA



Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

- Компостиране процес на контролирано аеробно, екзотермично, биологично разграждане на разделно събрани биоотпадъци с цел получаване на компост.
- Компост е богат на хумус продукт , съдържащ най-малко 15% и не повече от 50% сухо органично вещество от общото тегло, получен в резултат на процеса компостиране.



Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Българско и Европейско законодателство.

Закон за управление на отпадъците (обн. ДВ, бр.53/13.07.2012 г.)

- Наредба за разделно събиране на биоотпадъците, приета с ПМС № 275 от 06.12.2013 г. (Обн. ДВ, бр. 107 от 13.12.2013 г.)
- Наредба за третиране на биоотпадъците, приета с ПМС № 235 от 15.10.2013 г. (Обн. ДВ, бр. 92 от 22.10.2013 г.)
- Наредба № 2 от 23.07.2014 г. за класификация на отпадъците (обн., ДВ, бр. 66 от 08.08.2014 г.)
- Наредба № 7 за изискванията, на които трябва да отговарят площадките за разполагане на съоръжения за третиране на отпадъци (обн., ДВ, бр. 81 от 17.09.2004 г.)
- Наредба № 6 за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци (обн., ДВ, бр. 80 от 13.09.2013 г., в сила от 13.09.2013 г.)

Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Българско и Европейско законодателство.

Директива 2008/98/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 19 ноември 2008 година относно отпадъците и за отмяна на определени директиви

Директива 1999/31/ЕО на Съвета от 26 април 1999 година относно депонирането на отпадъци

- Регламент (ЕС) № 1357/2014 на Комисията от 18 декември 2014 година за замяна на приложение III към Директива 2008/98/ЕО на Европейския парламент и на Съвета относно отпадъците и за отмяна на определени директиви
- Решение на Комисията от 18 декември 2014 година за изменение на Решение 2000/532/ЕО, отнасящо се за списъка на отпадъците съгласно Директива 2008/98/ЕО на Европейския парламент и на Съвета

Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Подходящи за компостиране отпадъци.



Описание на отпадъците		Допълнителна информация	Код и наименование на отпадъците съгласно наредбата по чл.3, ал. 1 ЗУО	
(а)	(б)	(в)	(г)	(д)
1	Отпадъци от биологично третиране, изключително от растителен произход (без странични животински продукти или месо)			
1.1	Органични растителни отпадъци от градините и парковете и други зелени биоотпадъци			
1.1.01	Смеси от органични отпадъци в съответствие с 1.1	зеленчуци, плодове и градински отпадъци; разделни в зависимост от техния произход		
1.1.02	Трева, сено, листа		20 02 01	биоразградими отпадъци
1.1.03	Листа		20 02 01	биоразградими отпадъци
1.1.04	растителни отпадъци, цветя	от пазари и домакинства	20 02 01	биоразградими отпадъци
1.1.05	Дървесна кора	само кора, която не е химически третирана, включително с препарат "линдан"	03 01 01 03 03 01	отпадъци от корк и дървесни кори от кори и дървесина
1.1.06	Дървесина, дървесни изрезки и храсти	само нетретирана дървесина	03 01 05	трици, талаш, изрезки, парчета, дървен материал, талашитени плоскости и фурнири, различни от упоменатите в 03 01 04, съгласно Списъка на отпадъците от наредбата по чл.3, ал. 1 ЗУО
1.2	Растителни отпадъци от производството и консумацията на храна и напитки			
1.2.01	Зърнени култури, плодове и		02 01 03	отпадъци от растителни тъкани
1.2.02	Листа от чай, кафе		02 01 03	отпадъци от растителни тъкани
1.2.03	Отпадъци от хлебопекарната и сладкарската промишленост	тесто, мая	02 06 01	материали негодни за консумация или преработване
1.2.04	Подправки и билки		02 01 03	отпадъци от растителни тъкани
1.2.05	храна с изтекъл срок на годност	само храна с растителен произход	02 03 04	материали негодни за консумация или преработване
1.2.06	Зеленчуци, хранителни отпадъци	разделно събрано биоотпадъци от централната градска част, както и от кухните в домакинствата и заведенията за обществено хранене	20 01 08	биоразградими отпадъци от кухни и заведения за обществено хранене
1.3	Биоотпадъци от търговски източници или от земеделски и производствен сектор, преработка и търговия на земеделски и горски продукти - изцяло от растителен произход			
1.3.01	Остатъци от жътвата, сено и цилаж		02 01 03	отпадъци от растителни тъкани
1.3.02	Кора		02 01 03	отпадъци от растителни тъкани
1.3.03	Зърно/зърнен прах		02 01 03	отпадъци от растителни тъкани
1.3.04	Слама		02 01 03	отпадъци от растителни тъкани
1.3.05	Лозя		02 03 04	материали негодни за консумация или преработване
1.4	Други органични остатъци - изцяло от растителен произход			

Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Неподходящи за компостиране отпадъци.



Отпадъци неподходящи за компостиране

месо, риба и кости

млечни продукти

мазнини и масла

синтетични остатъци

пластмасови, метални отпадъци

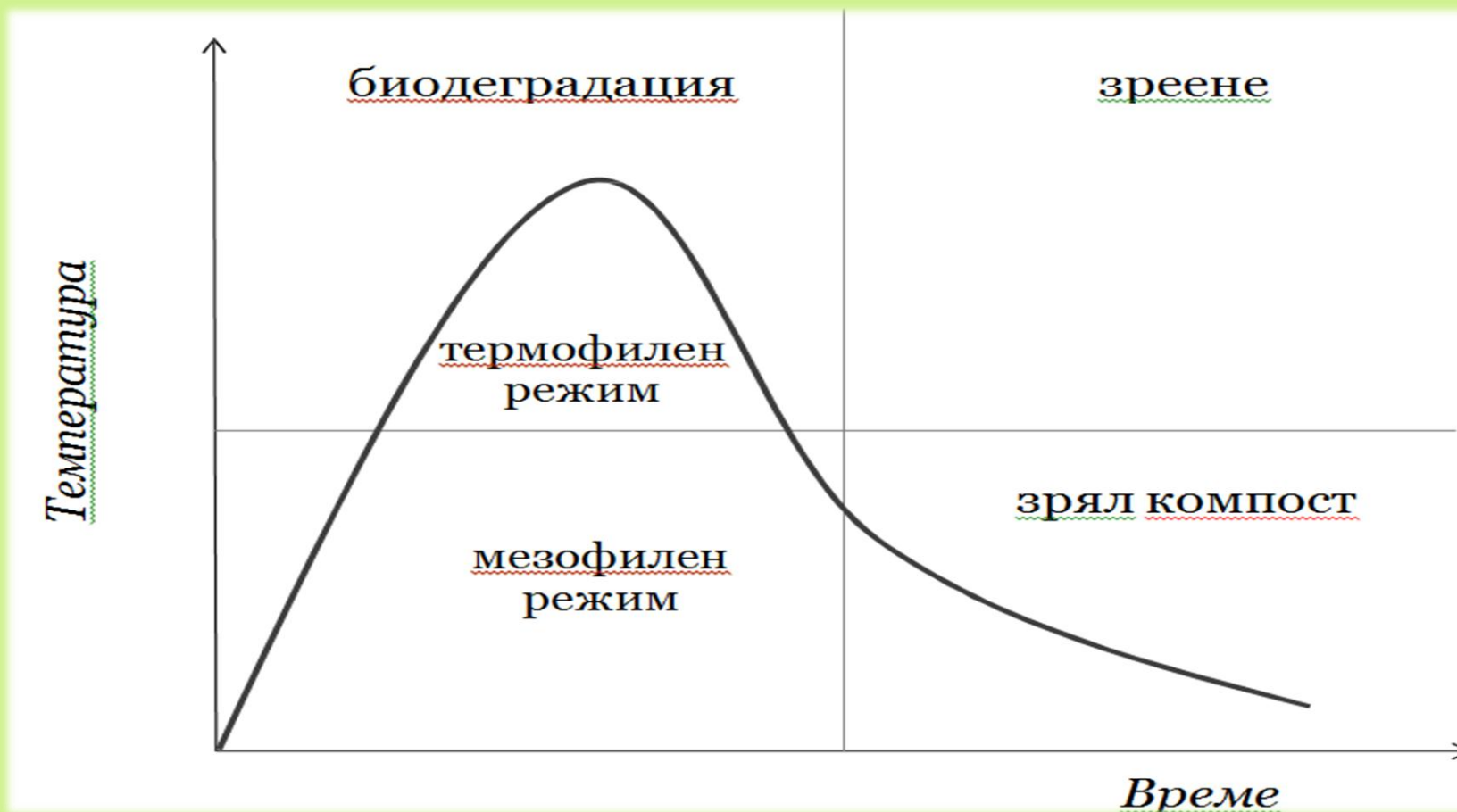
обработен и лакиран дървен материал



Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Фази на процеса компостиране

Период на компостиране – около 100 денонощия (40 дни за биодegradация и 60 дни за зреене)



Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Параметри и показатели за развитието на процеса във времето. Необходими компоненти за протичане на аеробната биодegradация.

- Кислород – минимална концентрация над 10%
- Влажност – оптимална концентрация 50-55%
- Температура - между 45-70 °C (над 55 °C се инактивират патогените)
- Порьозност на субстрата
- Зависимостта C:N – оптимално 30:1



Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Оптимални съотношения на продуктите за стартиране на процеса

Сухи листа:

- Високо съдържание на въглерод
- Ниска влажност
- Обемен материал



Трева:

- Високо съдържание на азот
- Висока влажност
- Плътен материал



Дървени стърготини:

- Източник на въглерод
- Осигуряват правилната структура
- Порьозност на материала



Растителни хранителни отпадъци:

- Източник на азот
- Осигурява влажност на материала

Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Видове площадки за компостиране. Предимства и недостатъци.

- Открити площадки
- Закрити площадки



Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми



Открити площадки



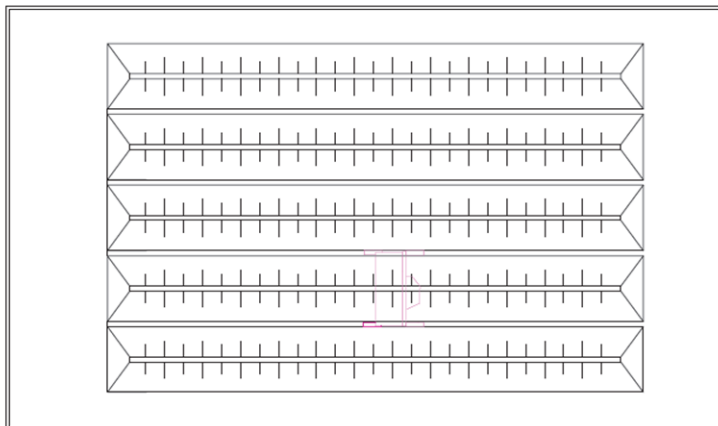
Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Открити площадки



Зона за компостиране - на открита площадка

План

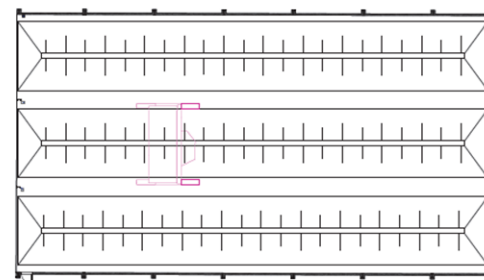


Разрез

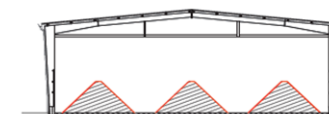


Зона за компостиране - под навес / в сграда

План



Разрез



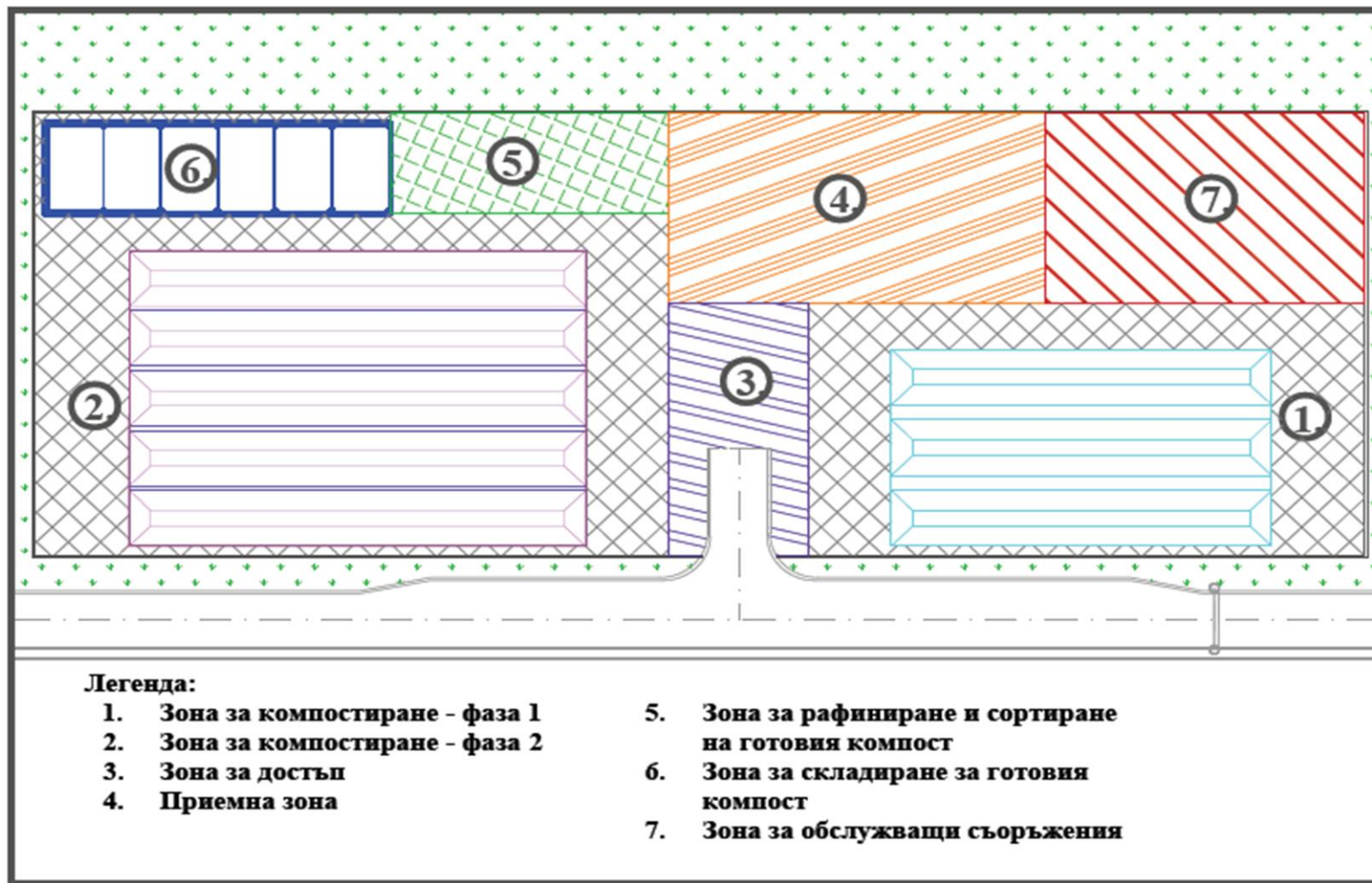
Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Закрити площадки



Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

ПЛОЩАДКА ЗА КОМПОСТИРАНЕ - ЗОНИ



Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Работни зони и техника



Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми



Компостиране - видове технологии, принципи на работа и често срещани проблеми

Изисквания към готовия компост

Параметри	Мерна единица	Гранични стойности (след преходния период от 7 години)	Гранични стойности (през преходния период от 7 години)
Cd	mg/kg	1,3	2
Cr	mg/kg	60	100
Cu	mg/kg	200 етикетиране: > 100	250 етикетиране: >100
Hg	mg/kg	0,45	1,0
Ni	mg/kg	40	80
Pb	mg/kg	130	180
Zn	mg/kg	600 етикетиране: > 400	800 етикетиране: > 400

ПАРАМЕТРИ	ОБЛАСТ НА УПОРТЕБА	ГРАНИЧНИ СТОЙНОСТИ ПРИ КОМПСТИРАНЕ (ЕДИНИЦА)
Органично вещество	Всички области на употреба с изключение на производството на биофилтри	$\geq 15\%$ сухо вещество
Електропроводимост	Частично градинарство, растежни почвени среди	$\leq 3\text{mS/cm}$
Максимален размер на частиците	Всички области на употреба с изключение на производството на биофилтри	$\leq 40\text{mm}$
Σ общо примеси (пластмаси, метали, стъкло) > 2 мм	Земеделие, нарушени терени (игрални площадки и спортни площадки)	$< 0,5\%$ сухо вещество (7 години транзитен преход $< 1,0$)
Σ общо примеси (пластмаси, метали, стъкло) > 2 мм	Нарушени терени с изключение на игрални площадки и спортни площадки	$< 1,0\%$ сухо вещество
Σ общо примеси (пластмаси, метали, стъкло) > 2 мм	Рекултивация на депа и мини	$< 2,5\%$ сухо вещество
Реакция на растенията /изпитване за растеж	Частично градинарство, съставка на растежни почвени среди	25% компост: свежа растителна материя: $\geq 90\%$ в сравнение със стандартна почва без компост, ниво на покълване в сравнение със стандартна почва без компост: $\geq 90\%$, забавяне на покълването: 0 дни; 50% компост: свежа материя: $\geq 80\%$ в сравнение със стандартна почва без компост, ниво на покълване в сравнение със стандартна почва без компост: $\geq 80\%$, забавяне на покълването: 0 дни
Плевелни семена, части от растения, способни да поникнат	Градинарство като съставка на растежни почвени среди	≤ 2 покълнали семена/литър
Индикатор за патогени	Всички видове продукти компост и области на употреба (произведени от всички видове биоотпадъци)	Салмонела: отсъствие 25g проба Ешерихия коли: $< 1000\text{ CFU/g}$ свежа материя

