



**Kompostárna PAKK – malé zařízení do
150 t/rok**

Prosinec 2015



1. Základní informace

Název zařízení:	Kompostárna PAKK
Kapacita zařízení:	do 150 t/rok
Umístění kompostárny:	p. č. 2217/1 v k.ú. Suchdol

Kompostárna PAKK je provozována v souladu s vyhláškou č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, dále v souladu s vyhláškou 381/2001 Sb., kterou se stanoví katalog odpadů ve znění pozdějších předpisů.

Účelem kompostárny je vyrobit z biologicky rozložitelných odpadů kompost. V zařízení bude vyráběno registrované hnojivo dle zákona č. 156/1998 Sb. O hnojivech. V případě, že nebude možné nakládat s kompostem podle zákona o hnojivech (např. neplatnost registrace, nevyhovující parametry, bude postupováno dle požadavků vyhlášky 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady.

Kompostárna s kapacitou do 150 tun zpracovaného BRO za rok bude provozována s technologií na volné ploše s překopávkou. Pro vzdušňování zakládek bude zajištěno nakladačem Bobcat a bude prováděno v souladu s monitoringem průběhu kompostovacího procesu dle vyhlášky č. 341/2008 o nakládání s bioodpady.

Systém kompostárny: malé zařízení, kdy kapacita za rok nepřesáhne 150 tun zpracovaného odpadu a 10 t na jednu zakládku, umožňuje provozovateli kompostárny splnit podmínky, které jsou v souladu s ochranou životního prostředí.

Pro doložení je v příloze č. 1 uveden monitoring kvality podzemní vody kompostárny a dále zkušenosti z praxe.

Technologie kompostování malého zařízení s kapacitou do 150 t/rok musí splňovat podmínky vyhlášky č. 341/2008 o nakládání s bioodpady – minimalizovat produkci emisí, zajistit správnou surovinovou skladbu vstupních surovin (poměr C:N – 30-35:1), vlhkost a strukturnost) a produkovat kvalitní kompost, který bude splňovat podmínky zákona o hnojivech – podmínky správné kompostářské praxe.

Podmínky správné kompostářské praxe jsou zabezpečeny vybavením kompostárny technologií, která zajišťuje kontrolovaný proces kompostování. Proces kompostování bude monitorován měřením teplot v průběhu (vyhláška č. 341/2008 o nakládání s bioodpady) a hodnocením kvality kompostu dle zákona o hnojivech č. 156/1998 Sb.



2. Technologie kompostárny

Popis technologického zařízení:

Kompostárna kompostuje zeleň z údržby veřejné zeleně včetně okrasných keřů a stromků, ze zahrad občanů (travní biomasa, dřevní štěpka, listí, plevel), biologicky rozložitelný odpad ze zemědělské činnosti provozovatele. Základní podmínkou bude zajistit poměr C : N, struktura a sušiny.

Kompostovací proces bude zajištěn dodržáním správného poměru živin C : N 30 35 : 1, vlhkosti 40 - 65 %, obsahu organických látek min. 25 % a zajištěním aerobních podmínek.

Zakládka zeleně:

- kvalita zeleně bude stanovena na základě skutečných analýz nebo podle tabulkových hodnot,
- poměr zakládané zeleně bude stanoven individuálně podle konkrétní kvality vstupních surovin
- zeleň bude ukládána do zakládek o max. objemu 10 t na jednu zakládku, výška cca 1,7 m, šířka 3,0 m
- základka bude po celou dobu kompostovacího procesu vedena a evidována (termín založení a ukončení kompostovacího procesu, druh zpracovávaného odpadu, průběhu teplot a provedené překopávky včetně další manipulace).

Receptura surovinové skladby odpadů:

Poměr živin C:N v průměru 30-35 : 1 a optimální vlhkost při obsahu organické hmoty v sušině:

do 20 % optimální vlhkost je	45 – 50 %
0 - 40 %	55 – 60 %
50 – 70 %	60 – 70 %

Při stanovení surovinové skladby kompostu je hlavním kritériem poměr C:N, struktura a vlhkost, které zásadně ovlivňují intenzitu činnosti mikroorganismů a tím dobu zrání kompostu, tvorbu humusových látek a samozřejmě také výslednou kvalitu kompostu. K dosažení poměru živin u zralého kompostu v rozmezí 25 – 30 : 1 (vysoká stabilita a agronomická účinnost) je třeba optimalizovat C:N v čerstvém kompostu v rozmezí 30 – 35 :1. Surovinová skladba bude optimalizována na základě tabulkových hodnot nebo stanovena laboratorně pro každou variantu skladby surovin.

Předpoklad kvality kompostované zeleně:

Druh	vlhkost %	org.látky %	N %
travní hmota	80	85	1,0
seno	20	91,5	0,9
dřevní štěpka (větve)	55	98	0,1
staré listí	27,5	91	1,2

Popis technologie výroby

Kompostárna je vybavena technologií zpracování biodegradabilních materiálů technologií aerobního kompostování v zakládkách na volné ploše. Aerobní prostředí nezbytné pro optimální činnost mikroorganismů, zabezpečující recyklaci biodegradabilních odpadů, zajistí nakladač Bobcat s ALLU



lopatou, který suroviny namíchá dle navržené surovinové skladby – vznikne tak homogenně založená zakládka. Pro malá zařízení do 150 t/rok je tato technika velmi účinná a kapacitně vyhovující.

Kompostárna je tak vybavena intenzivní technologií a technikou, zajišťující základní principy ochrany životního prostředí, snižuje produkci emisí skleníkových plynů do ovzduší a emisí do spodních a povrchových vod.

Účelem zařízení kompostárny je zpracování BRO řízeným aerobním procesem kompostování v zakládkách na volné ploše nebo v uzavřeném kontejneru – bioreaktoru. Do zakládek je odpad ukládán dle receptury (poměr jednotlivých komponentů za dodržení správné vlhkosti a poměru C:N). Při kompostování nebudou používány žádné biopreparáty ani biostimulátory. Ke zpracovávanému BRO může být přidána do 10% objemu zemina (nemusí být ornice, nesmí obsahovat kameny), která zakládku naočkuje a vytvoří základ pro vznik sorpčního komplexu. K tomuto lze využít i nadsítnou frakci, která vzniká při úpravě výsledného kompostu. Základním parametrem kontroly je teplota - její průběh od začátku do konce kompostovacího procesu indikuje aktivitu mikroorganismů a jejich výkonnost, intenzitu rozkladu a účinnost technologie. Zakládka musí v počátcích kompostovacího procesu projít teplotami minimálně 45°C po dobu 5 dnů. Pokud teplota přestoupí 65°C, je nutná překopávka.

1. fáze kompostovacího procesu (horká fáze) bude trvat cca 30 dnů a je ukončena poklesem teplot pod 40°C
2. fáze kompostovacího procesu (dozrávání) trvá 60 – 90 dnů a je ukončena poklesem teplot pod 30°C.

Příprava surovin

Biologicky rozložitelný odpad bude upravován dle potřeby drtícím a míchacím zařízením – ALLU lopatou, následně ukládán do zakládek.

Manipulace surovin, kompostu

Materiál bude do zakládky ukládán a na plochách pro kompostování přemísťován pomocí nakladače Bobcat s ALLU lopatou.

Provzdušňování surovin a kompostu

K provzdušňování bude sloužit nakladač Bobcat a ALLU lopata nebo aktivním provětráváním v bioreaktoru.

Vedení kompostovacího procesu

Monitoring teplot v zakládkách bude probíhat za pomoci zapichovacího teploměru. V případě potřeby může být v první fázi kompostovacího procesu použita speciální kompostovací geotextilie – zajišťuje udržení správného mikroklimatu v zakládce, eliminuje vliv povětrnostních faktorů a počasí (např. v období sucha či naopak v období většího objemu srážek).

Úprava vlhkosti v zakládce

K vlhčení zakládek bude sloužit čerstvá zelená hmota z údržby zeleně.



Finální úprava zeleného kompostu

Kvalitní přípravou surovin na počátku procesu (drcení, míchání) je zajištěna vyhovující struktura hotového kompostu pro využití na zemědělsky obdělávané pozemky. Hotový kompost může být také upravován proséváním – rotační síto. Výsledkem bude jemný materiál použitelný ke hnojení, zahradní a parkové úpravy, pro prodej zahrádkářům. Nadsítná složka může být přidávána do nových zakládek k jejich naočkování mikroorganismy a urychlení procesu kompostování.

Kompost je stabilní organické hnojivo, ze kterého nedochází k úniku živin do vzduchu ani podzemních nebo povrchových vod.

Vlastní technologický postup - kompostovací proces

Vlastní kompostovací proces:

1. První fáze kompostovacího procesu (horká nebo intenzivní fáze) zajišťuje intenzivní rozklad organické hmoty a tvorbu stabilního výstupu – kompostu. 1.fáze je ukončena poklesem teplot pod 40°C, trvá podle surovinové skladby a intenzity provzdušňování cca 30 dnů.

Průběh teplot podmiňuje intenzita provětrávání (teplota by neměla přestoupit 65°C)

- na volné ploše:

- | | |
|---------------|---|
| 1. – 12. den | minimálně 2 – 3 x za týden |
| 13. – 21. den | překopávka každý 3. – 4. den |
| 22. – 30. den | překopávka 1 – 2 x týdně (dle průběhu teplot) |

- v bioreaktoru

dle průběhu teplot, který musí probíhat dle vyhlášky č. 341/2008 o nakládání s bioodpady

2. Druhá fáze kompostovacího procesu – fáze dozrávání probíhá po dobu 60 - 90 dnů, je nutné měřit teplotu (1 – 2x týdně) a v průběhu dozrávání zrající kompost 1-2x provzdušnit čelním nakladačem. Pokud klesne teplota pod 30°C, je kompost stabilní. Zakládky mohou být uloženy do výšky cca 2,5 m.

Kompostovací proces bude veden v době příznivých povětrnostních podmínek, podle zkušeností místních klimatických podmínek od března-dubna do října-listopadu. V době vegetačního klidu bude případně přijímaný materiál ukládán do zakládek bez homogenizace – nedojde tak k zahájení kompostovacího procesu.

Monitoring procesu:

Základním parametrem kontroly procesu je teplota – její průběh od počátku do konce kompostovacího procesu indikuje aktivitu mikroorganismů a jejich výkonnost, intenzitu rozkladu a účinnost technologie. Vytvořením aerobního prostředí (provzdušnění zakládek) vznikají optimální podmínky pro činnost správných mikroorganismů a tím i správný průběh kompostovacího procesu.



Kontrola a evidence průběhu teplot bude pro vedení kompostovacího procesu prioritní. Limity výše teplot a jejich trvání budou splňovat podmínky legislativy.

Využití kompostu:

Kompost vyrobený z výše uvedených surovin bude při správném vedení kompostovacího procesu splňovat požadavky zákona o hnojivech. Pro registraci kompostu je třeba předložit podnikovou normu, která popisuje používanou technologii a nastavuje kritéria kvality kompostu. Registrovaný kompost lze uvádět na trh jako kvalitní organické hnojivo. V případě registrace může být použit pro zemědělsky obdělávané pozemky, zahradní a parkové úpravy, pro prodej zahrádkářům. Nadsítná složka bude vrácena zpět do kompostovacího procesu především ve chvíli nedostatku strukturního materiálu a pro urychlení kompostovacího procesu.

Evidence:

Kompostárna vytvoří systém průběžné evidence zpracovaných odpadů a produkce kompostu, provozu techniky, případných poruch a opatření k jejich odstranění. Tato evidence bude vedena dle podmínek pro malé zařízení.

Kontrola a provoz:

Dle zpracovaného provozního deníku zařízení, který definuje:

- Odpovědnou osobu za provoz kompostárny včetně definovaných povinností
- Popis technik a technologie kompostárny
- Organizační zajištění kompostárny
- Vedení evidence – provozní deník – množství surovin přijatých na kompostárnu, měření teplot, poruchy, využití kompostu

3. Princip zajištění provozu s nízkými emisemi

Proces kompostování, který je veden uvedeným způsobem, tzn. intenzivní a kontrolovaný proces minimalizuje emise do ovzduší i do spodních vod.

Musí být splněny uvedené podmínky:

- Dočasné uložení surovin podle kvality před vlastním zpracováním, suroviny s nižší sušinou než 40% musí být ihned zapracovány do kompostovacího procesu, suchý materiál bude uložen v meziskladu a využit v případě potřeby pro úpravu vlhkosti a strukturnosti zakládek
- Vytvoření homogenních podmínek pro řízený kompostovací proces
- Optimalizace surovinové skladby: C:N – 30 - 35:1, vlhkost 45 -60%
- Provdzušňování (vytvoření aerobního prostředí)



4. Monitoring kvality podzemní vody

V rámci aktivit agentury ZERA, je i monitoring vlastního kompostovacího procesu, vlivu kompostování na životní prostředí a účinku separace BRO na kvalitu směšného komunálního odpadu na skládce dle surovin, které se na kompostárně zpracovávají.

Pro zdůvodnění zajištění kompostovací plochy pro uvedený typ kompostování, surovin a kapacity uvádíme monitoring kvality podzemní vody (příloha č. 1) ve vrtu označeném jako HV – 2.

Monitoring byl proveden na kompostárně s kapacitou 3 000 t/rok zpracovaného odpadu. Plocha kompostárny pro 1. fázi je zpevněna živíčním povrchem, a plocha pro dozrávání je bez zpevnění. Vzorky byly odebrány akreditovanou laboratoří v souladu s vypracovaným standardním operačním postupem SOP VZ 02 autorizované Českým institutem pro akreditaci pod č. 212/2011. Pro hodnocení kvality podzemní vody byly použity limitní hodnoty dle Metodického pokynu MŽP ČR k zajištění nápravy starých ekologických zátěží – „Kritéria znečištění zemin a podzemní vody“ (příloha zpravodaje MŽP ČR č. 8, 1996. Metodický pokyn doporučuje kritéria „A“, „B“, „C“, což jsou limity koncentrace uvedených chemických látek v zemině a podzemní vodě.

Přiložené výsledky (Příloha č. 1) uvádí monitoring v letech 2006 -2011, ze kterých je zřejmé, že obsahy sledovaných látek odpovídají limitním hodnotám. V některých parametrech dochází dokonce k jejich snižování (formy dusíku).

- Příloha č. 1

V Náměšti nad Oslavou, 7. 12. 2015



Ing. Květuše Hejátková

Ředitel ZERA – zemědělská a ekologická regionální agentura, z.s.