

Využití a zpracování odpadů na venkově

(studijní materiály k akci)



TENTO PROJEKT

„Na venkově pro venkov“

JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKOU UNIÍ

Z EVROPSKÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO FONDU PRO ROZVOJ VENKOVA

v rámci opatření III.3.1 Vzdělávání a informace

Programu rozvoje venkova ČR



Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova: Evropa investuje do venkovských oblastí

DOMÁCE KOMPOSTOVANIE

Branislav Moňok

1. Podpora domáceho kompostovania

Domáce kompostovanie - znamená kompostovanie bioodpadu ako aj súčasné používanie kompostu v záhradách, patriacich súkromným domácnostiam.

Kompostovanie v domácnosti alebo v záhrade nie je považované za nakladanie s odpadmi, ale za predchádzanie vzniku odpadu, čo má v hierarchii odpadového hospodárstvyvyššiu prioritu. Mohlo by sa zdať, že domáce kompostovanie je záležitosťou iba jednotlivých domácností a že samospráva s týmto spôsobom nakladania s bioodpadom nemá nič spoločné.

Opak je však pravdou. Samosprávy by mali oceniť snahu jednotlivých domácností, ktoré svojou aktivitou:

- znižujú množstvo odpadov v zmesovom odpade,
- pomáhajú naplňať národnú legislatívu a národné stratégie znižovania množstva biologicky rozložiteľných odpadov zneškodňovaných na skládkach,
- znižujú finančné náklady mesta / obce na odpadové hospodárstvo,
- znižujú množstvo prípadov nelegálneho nakladania s bioodpadmi (ukladanie na nelegálne „čierne“ skládky a spaľovanie v domácnostiach).

Navyše na rozdiel od centrálného zberu bioodpadu od pôvodcov odpadu a je kompostovania na v kompostárni je domáce kompostovanie menej náročné na organizáciu práce, energiu, čistenie bioodpadu, nevykazujú sa pri ňom žiadne prevádzkové náklady a minimálne investičné náklady.

Ako je vidieť, pre obec / mesto je každá domácnosť, ktorá samostatne kompostuje výhodou. Samosprávy by preto nemali množstvo týchto domácností nechať na náhodu. Mali by im vytvárať také podmienky, aby ich bolo čo najviac. K tomuto účelu je vhodné vypracovať pre obyvateľov akceptovateľný, podporný program, ktorý by ich dokázal dostatočne motivovať ku kompostovaniu vlastného bioodpadu. Takýto program môže samospráva realizovať sama – vlastnými silami, alebo v spolupráci s miestnou mimovládnu organizáciou, dobrovoľníkmi, firmou zaoberajúcou sa v obci odpadmi...

Samosprávy by sa mali zamyslieť do akej miery môžu domáce kompostovanie podporovať, aké sú ich možnosti. Tých je veľa, len si treba trochu popustiť fantáziu a porozmýšľať, čo by pomohlo každému z nás doma pri kompostovaní. Na celom svete prebieha množstvo programov podporujúcich domáce kompostovanie, ktoré nám môžu byť príkladom. Účinnosť týchto projektov je pri kvalitnej osвете dosť vysoká.

2. Program na rozvoj domáceho kompostovania – krok po kroku

Na základe dlhoročných skúsenosti s podobnými programami na Slovensku môžem všeobecne odporučiť tieto postupné kroky, ktoré môžu zabezpečiť vysokú účinnosť takéhoto programu.

Nájdite si lídra – kompost majstra / majstrov

Je nevyhnutné nájsť takého človeka, ktorí bude dostatočne schopný a hlavne ochotný vykonávať množstvo práce, ktorá počas programu vznikne. Vybraný človek musí byť vyškolený v danej problematike, pretože on by mal plniť aj funkciu poradcu pre verejnosť – poskytovať poradenstvo.

Vykonajte analýzu súčasného nakladania s BRKO v obci

1. vytvorte dotazník

Dotazníková akcia by mala zahŕňať také otázky, na ktoré odpovede nám jasne naznačia kam sa máme v kampani / programe na rozvoj domáceho kompostovania uberať.

2. nájdite si dobrovoľníkov

Osvedčilo sa pri vyplňovaní dotazníkov v domácnostiach využívať dobrovoľníkov. Platí to hlavne pri väčších obciach a mestách. Musíme rátať s tým, že vyplnenie jedného dotazníka s 5 otázkami trvá cca 10 až 12 minút. Podľa toho si vieme vyrátať, koľko dobrovoľníkov a dní potrebujeme na to, aby sme poobchádzali všetky domácnosti v obci / meste.

3. zaškoľte dobrovoľníkov

Vytipovaných dobrovoľníkov musíme zaškoliť. Každý z nich musí:

- podrobne poznať otázky v dotazníku a musí im rozumieť,
- vedieť, ako sa na otázky opýtať, ako nasmerovať pýtaného, aby vedel na otázku odpovedať a ako odpoveď do dotazníka zaznačiť,
- mať základne informácie o projekte,
- poznať základy kompostovania.

Rovnako by mali byť pripravený na možné otázky – tie je dobré s nimi vopred precvičiť. Zdvihne im to sebavedomie. Zvýšiť dôveru obyvateľov voči dobrovoľníkom pomôže ak dostanú splnomocnenie na vykonanie tejto aktivity, ktoré je podpísané starostom alebo primátorom obce.

4. rozdeľte obec / mesto na rajóny

Pokiaľ robíme dotazníkovú akciu vo väčšej obci / meste s viacerými ľuďmi, tak je potrebné, aby obec bola rozdelená na rajóny. Každý z dobrovoľníkov dostane svoj rajón, v ktorom bude pracovať.

5. navštívte čo najväčšie množstvo domácností

Dotazníkovú akciu je najlepšie robiť tak, že sa postupne navštevujú jednotlivé domácnosti a priamo na mieste sa dotazníky vypĺňajú. Osvedčilo sa robenie anonymných dotazníkov (ľudia sú otvorenejší). Čím viac odpovedí od obyvateľov vyzbierame, tým presnejšie budú výsledky po vyhodnotení dotazníkov.

6. vyhodnoťte dotazníky

Vo väčšine prípadoch sa problémy prečo domácnosti nekompostujú opakujú (odpovede sú však pri rôznych lokalitách percentuálne odlišné) a môžeme ich zhrnúť do nasledujúcich bodov:

- nevlastnenie záhradky
- nedostatočný priestor v záhradke
- strach zo zápachu, hmyzu, hlodavcov,..
- nespôsobilosť, slabosť, telesný handicap
- neznalosť problematiky
- nedostatok motivácie, záujmu
- veľké množstvo odpadu, ktoré nedokážu sami kompostovať

Z toho vyplývajú tieto **časti programu**:

- možnosť požičiavania drviča alebo služba drvenia bioodpadu
- odborná a finančná pomoc pri budovaní kompostoviska
- možnosť odovzdania prebytočného bioodpadu, popr. jeho zber
- informačná kampaň
- ekonomická motivácia

Vytvorte motivačný a akceptovateľný program

2.3.1 Požičiavania drviča alebo služba drvenia bioodpadu

Táto časť programu sa využíva hlavne na spracovanie konárov a iných tvrdších a väčších častí bioodpadu.

Existují dvě formy této služby:

a) Požičování menšího drviče na elektrický pohon

Na tuto službu je potřebné mít k dispozici dostatečně silný a bezpečný drvič. Osvedčilo sa požičiavanie drviča potvrdiť podpisom zmluvy o zapožičaní stroja. Zmluva by mala obsahovať informácie:

- o tom čo všetko bolo požičané,
- o tom komu a kým,
- na aké obdobie,
- za akých finančných podmienok,
- o zodpovednosti v prípade straty alebo poškodenia,
- o zaškolení ako obsluhovať stroj,
- o bezpečnosti práce...

Služba môže byť poskytovaná bezplatne alebo za mierny poplatok, ktorý zohľadní amortizáciu drviča, brúsenie nožov... Táto služba môže byť poprípade vykonávaná formou objednávky drviča spolu s obsluhou. Ak je to mimo vopred stanoveného kalendára, tak objednávateľ platí formou hodinovej sadzby (napr. poplatok za dopravu drviča a príspevok na plat obsluhy).

b) Alternatívou sú tzv. „drviace dni“.

Tie sú založené na zverejnení dátumu a presného času, kedy tou, ktorou ulicou bude prechádzať napr. traktor s vlečkou a drvičom. Ak majú domácnosti materiál vhodný na drvenie (konáre, kukuričné stonky...), nechajú ho na dvore alebo na okraji chodníka, aby ich bolo možné podrviť mobilným drvičom. Drvina je rovno z drviča vyfukovaná za plot do záhrady alebo odoberaná na kompostáreň - podľa požiadavky zákazníka. Rovnako si môžu obyvatelia, ktorí nemajú odrezky na podrvenie, ale potrebujú drvinu, požiadať o jej poskytnutie.

Osvedčilo sa zahrnutie tejto služby do miestneho poplatku za odpady. Každá domácnosť má tak napr. 1/2 hodiny drvenia ročne bezplatne (jedná sa o výkonné drviče). Ak je potrebné drviť aj nad rámec predplateného času, tak si to domácnosť už doplatí. V podstate je táto služba zisková, pretože ju nikdy nevyužije 100% domácností.

2.3.2 Odborná a finančná pomoc pri budovaní kompostoviska

Pri tejto časti programu je hlavný dôraz kladený na to, aby mali domácnosti dostatočné množstvo informácií o tom:

- ako si postaviť kompostovací zásobník,
- kde si aký zásobník môžu kúpiť,
- kde má byť zásobník umiestnený,
- vzájomné porovnanie rôznych typov zásobníkov...

K tomuto účelu je dobré vytlačiť jednoduchý a prehľadný leták, ktorý bude k dispozícii na všetkých miestach, kde sa vyskytujú záhradkári.

Samospráva môže na zvýraznenie podpory poskytovať záujemcom kompostovacie zásobníky alebo materiál na zásobníky alebo zľavy na ich nákup. Možností je niekoľko:

- nakúpiť plastové zásobníky priamo od výrobcu s výraznou množstvovou zľavou a ich ponúknutie obyvateľom,
- nakúpiť zásobníkov za finančné prostriedky získané z projektu a ich ponúkanie obyvateľom,
- zabezpečiť výrobu drevených zásobníkov, ktoré potom ponúkne obyvateľom,
- nakúpiť materiál na zásobníky, ktorý si môžu ľudia podľa potreby so zľavou odkúpiť.

Zásobníky môžu byť dávané bezplatne alebo aj za poplatok. Aby táto aktivita mala zmysel, je dobré, ak zľava za zásobník je dostatočne výrazná. Ak je zásobník spoplatnený, môže stanovená cena pokryť časť nákladov na materiál (v niektorých prípadoch aj celé náklady). V súčasnosti sa dajú získať finančné prostriedky na výstavbu / kúpu kompostovacích zásobníkov aj formou projektov od našich alebo zahraničných nadácií a fondov.

Do tejto aktivity je možné zapojiť aj rôzne inštitúcie, ktoré môžu prispieť na výrobu kompostovísk (miestna píla, drevárska spoločnosť, ale aj školy, ktoré môžu kompostovacie zásobníky vyrábať, miestna mimovládna organizácia, firma vyrábajúca zásobníky).

Osvedčilo sa zo všetkými obdarovanými alebo kupujúcimi so zľavou uzatvárať zmluvu o používaní zásobníka. Tá by mala okrem základných dát obsahovať:

- miesto, kde bude zásobník umiestnený
- minimálnu dobu používania,
- možnosť kontroly,
- sankcie za porušenie zmluvy.

2.3.3 Možnosť odovzdania prebytočného bioodpadu

V záujme predchádzať vzniku nelegálnych "čiernych" skládok a zamedzeniu zmiešavania bioodpadu s KO je potrebné poskytnúť aj pri programe na rozvoj domáceho kompostovania možnosť doniesť nadbytočný, pre daného pôvodcu nevyužiteľný bioodpad na určené miesto – mestskú kompostáreň, komunitné kompostovisko alebo zberné miesto. Tento spôsob je pre samosprávu výhodný, pretože jej odpadajú náklady spojené s prípadným zberom bioodpadu.

Ďalšou možnosťou je zavedenie zberu prebytočného bioodpadu priamo od pôvodcov. Vhodné sú 2 formy:

- organizovaným zberom od prahu domu (v čase najväčšieho výskytu bioodpadu – napr. na jar a na jeseň). Domácnosti môžu vo vopred stanovenom čase vyložiť pred svoj dom určené druhy bioodpadu, ktoré sú následne odvezené.
- na objednávku. Domácnosti si môžu v prípade zvýšeného výskytu vybraných druhov bioodpadu objednať ich odvoz (aj mimo kalendára zberu).

Neodporúča sa plošne poskytnutie nádob na zber bioodpadu, pretože by sa mohlo stať, že by domácnosti prestali samostatne kompostovať a všetok bioodpad by dávali do nádoby.

Pri pristavovaní veľkokapacitných kontajnerov v čase jarných a jesenných orezávok stromov, musíme pri nich zabezpečiť obsluhu (najlepšie aj s drvičom, aby sme zmenšili objem vyzbieraného materiálu). Obsluha zabezpečí, aby nedošlo k nežiaducej kontaminácii bioodpadu cudzorodými látkami. Takto môžeme zbierať:

- pokosenú trávnu
- konáre po orezávaní stromov, krov
- lístie
- bioodpad (zvyšky nepotrebného ovocia, zeleniny,...)
- piliny, hoblíny, zvyšky dreva
- seno

Pre obyvateľov, ktorí samostatne prinesú bioodpad na určené miesto je vhodné ako motivačný prvok zabezpečiť možnosť bezplatného (popr. veľmi lacného) odobratia určitého množstva kvalitného kompostu. Zároveň si budú môcť z určených miest odobrať bioodpad (najčastejšie drevnú štiepku...) pre vlastnú potrebu.

2.3.4 Informačná kampaň

Informačná kampaň je základom každého programu do ktorého potrebujeme zapojiť verejnosť. Od miery zapojenia verejnosti do programu budú závisieť dosiahnuté výsledky. Verejnosť, ktorú chceme, aby s nami spolupracovala sa musí dozvedieť všetky potrebné informácie k danej téme. K tomuto účelu by sme mali využiť všetky dostupné informačné prostriedky – miestne a regionálne médiá, lokálny rozhlas...

Dobrá informačná kampaň, by mala pozostávať z týchto bodov / krokov:

- **Dotazníková akcia** – je to prvý kontakt s obyvateľmi, pri ktorom už môžeme výrazne ovplyvniť ich spôsob nakladania s bioodpadom.
- **Osveta „od domu k domu“** – je najlepšou formou oslovovania jednotlivcov.

- **Akcie na verejných alebo súkromných priestranstvách** (informačné stánky, „kompost party“, prednášky, zhromaždenia...).
- **Vydávanie a distribúcia informačných materiálov** – tie musia pravdivo, ale aj pútavo informovať o danej téme. Dôležitý je aj spôsob distribúcie. Neosvedčilo sa vhadzovanie do schránok. Môžeme ich distribuovať napr. počas osvetly „od domu k domu“, pomocou predajní so záhradkárskymi potrebami, na všetkých akciách...
- **Medializácia problematiky kompostovania** – pomocou médií môžeme rýchlo a jednoducho informovať širokú verejnosť o danej problematike, o chystaných aktivitách... Ak média budú informovať o vašom projekte, ešte viac to povzbudí verejnosť k spolupráci.
- **Súťaž** – ľudia radi súťažia a preto by sme nemali zabudnúť na túto možnosť motivácie. Súťaže môžu byť rôzne – „nádoba bez bioodpadu“, „najkvalitnejší kompost“, „najväčšiu tekvicu vypestovanú na komposte“... Pri súťaži nesmú chýbať zaujímavé ceny, určené presné pravidlá, kontrola dodržiavania pravidiel a vyhodnotenie súťaže.

2.3.5 Ekonomická motivácia

Ekonomická motivácia sa v súčasnej dobe javí ako najdôležitejšia časť programu. Ak totiž nie je ekologické povedomie u obyvateľov na dostatočnej úrovni, je to jediný „argument“, ktorý ich dokáže presvedčiť.

Najúčinnejšiu a najspravodlivejšiu ekonomickú motiváciu dosiahnete zavedením **množstvého zberu odpadov**. Občan pri tom platí len za skutočné množstvo odpadov, ktoré vyprodukuje. Čím menej odpadu vyprodukuje, tým nižší poplatok zaplatí.

Pri paušálnom poplatku je možné **znižiť poplatok za odpady** obyvateľom, ktorí preukážu, že spĺňajú podmienky stanovené na zníženie poplatku. Podmienky musia byť zverejnené a mali by sme sa postarať o to, aby boli všeobecne známe. Podmienky môžu byť napr.:

1. podanie žiadosti o zníženie poplatku
2. zriadené kompostovisko
3. nádoba na zmesový odpad pri kontrole neobsahuje bioodpad
4. absolvovanie kompostovacieho školenia organizovaného obcou / mestom

Je pravdepodobné, že sa o zníženie poplatku prihlási veľké množstvo domácností. Preto musíme byť dôslední pri opakovaných **kontrolách** dodržiavania stanovených podmienok.

Ekonomickou motiváciou môže byť aj príspevok na vybudovanie kompostoviska, darovanie kompostoviska, súťaž o hodnotné ceny...

2.4 Na záver

Veľmi dôležité je zmapovať **účinnosť** nášho programu, aby sme vedeli zhodnotiť ako sa do reality premietol vynaložený čas, energia a finančné prostriedky.

Jednou z možností kontroly je urobenie porovnania **prieskumu / prehliadok** vo všetkých domácnostiach uskutočnených pred a po propagácii. Tu sa dá zistiť koľko domácností začalo kompostovať po našich aktivitách.

Efektívnosť sa dá vyzorovať aj presnou **evidenciou** domácnosti, ktoré prejavili záujem o pomoc (drvenie, kompostovisko, poradenstvo).

Najpresnejšie sa dá zistiť účinnosť programu podľa **rozboru odpadu**. Musíme však vykonať rozbor odpadov na začiatku a na konci projektu. Zníženie množstva bioodpadu v zmesovom odpade je výborným indikátorom úspešnosti našich aktivít. Úvodný a kontrolný rozbor odpadov by mal byť vykonaný v rovnakom ročnom období po uplynutí 1 alebo viac rokov.

3. Praktické rady ako kompostovať

Všetky praktické rady ako a čo kompostovať nájdete v časti o komunitnom kompostovaní. Teraz sa budeme venovať len spôsobom / formám domáceho kompostovania a vermikompostovaniu.

3.1 Hrobľa a kompostovacie zásobníky

Poznáme 2 základné formy domáceho kompostovania. Kompostovanie v kope – hrobli a kompostovanie v zásobníkoch.

3.1.1 Kompostovanie na kope / hrobli

Kopa / hrobľa je základom všetkých foriem kompostovania. Ku kompostovaniu v hrobli nie je potrebný žiaden zásobník. Stačí materiál vhodne navrstviť, prípadne zakryť. Dôležité je dodržiavať kvôli stabilite pomer šírky základne a výšky hroble.

Tabuľka 1.: Príklady optimálnej šírky a výšky kompostovacej kopy

šírka základky (m)	výška základky (m)
2,0	1,10 – 1,20
2,50	1,30 – 1,50
3,0	1,50 – 1,80

Pre domáce kompostovanie sa odporúča šírka najviac 2m a výška asi 1,2m. Dĺžka môže byť rôzna - podľa potreby. S pribúdajúcim časom sa hrobľa môže predlžovať tak, že sa na konci hromadia nové bioodpady a na začiatku sa odoberá hotový kompost. Ak však tomu bráni nedostatok miesta, môže sa vytvoriť aj nová hrobľa. Záleží len na priestore.

Výhody:

- šetrí finančné prostriedky za nákup zásobníka
- kompostovaný materiál je neobmedzene zásobovaný vzduchom
- vysoká flexibilita zvyšovania a znižovania kapacity

Nevýhody:

- väčší záber pôdy ako pri zásobníku
- vystavenie celej kopy poveternostným vplyvom
- nebezpečenstvo rozhrabávania kopy zvieratami hľadajúcimi potravu
- je menej estetická ako úhľadný zásobník

3.1.2 Kompostovanie v zásobníku

Je veľa druhov kompostovacích zásobníkov. Môžu byť rôznej konštrukcie, z rôzneho materiálu a rôznej veľkosti. Zásobník si môžeme urobiť svojpomocne, alebo si ho môžeme zakúpiť v predajniach so záhradkárskymi potrebami.

Výhody:

- v porovnaní s kompostovaním v hrobli šetrí priestor
- dokáže zakryť bioodpad pred zrakmi okoloidúcich
- udržuje zvolený tvar kompostovacej kopy
- zabraňuje úletu materiálu vplyvom vetra
- chráni nám bioodpad pred zvieracími návštevníkmi
- chráni nám kompost pred nepriazňou počasia (slnko, dážď, silný vietor)
- v niektorých prípadoch nám môže urýchľovať rozkladný proces

Nevýhody:

- na jeho zriadenie sú vo väčšine prípadov potrebné finančné prostriedky
- je menej flexibilný, čo sa týka zvyšovania kapacity
- v niektorých prípadoch je problém s prípadnou zmenou stanoviska na kompostovanie
- môže zapríčiniť nedostatočný prístup vzduchu k materiálu

Ak sme sa rozhodli, že budeme kompostovať v zásobníku, je potrebné zodpovedať si na niektoré otázky. Hlavne na to, aký veľký má byť zásobník (záleží od množstva materiálu), z akého materiálu, či si ho zhotovíme sami, alebo si ho kúpime a koľko sme zaň ochotní zaplatiť. Preto je dobré oboznámiť sa s niektorými ich vlastnosťami.

Drevený zásobník

Je väčšinou najlacnejší a najdostupnejší. Drevo je ľahko opracovateľné a preto si z neho môžeme zhotoviť zásobník aj sami priamo "na mieru". Najlepšie sa osvedčili zásobníky s odnímateľnou prednou stenou (dobrá manipulácia s kompostovaným materiálom). Najčastejšou chybou pri zhotovovaní takýchto zásobníkov je vytvorenie malých alebo naopak veľkých vetracích otvorov (dostatočné otvory majú veľkosť cca 5 cm). Nevýhodou týchto zásobníkov je obmedzená životnosť, nakoľko sú vystavené neustálemu vplyvu počasia a rozkladným procesom. Pri výbere materiálu si overme, či nebol ošetrovaný (konzervovaný) prípravkom, ktorý obsahuje jedovaté látky. Mohli by sa cez kompost dostať do potravinového reťazca.

Betónové a kamenné zásobníky

Môžu byť drahšie, ale sú trvanlivé. Sú vhodné do veľkých záhrad. Pôsobia mohutným a ťažkým dojmom. Zásobník nesmie mať spodnú časť vybetónovanú, pretože by sme tým zabránili prístupu pôdných organizmov do kompostu. Nakoľko tento typ zásobníka sa ťažko rozoberá, je potrebné myslieť na to, že z prednej strany by mal byť umožnený prístup na vykonávanie technologických operácií s bioodpadom. Preto tieto zásobníky sú vyhotovené do tvaru „U“ bez prednej steny. Alternatívou je drevená odnímateľná predná stena. Nezabudnime na vetracie otvory a na vytvorenie možností odtoku nadbytočnej vody. Použitie odpadového alebo zvyšného stavebného materiálu znižuje náklady na jeho výstavbu. Vopred si dôkladne naplánujme jeho umiestnenie v záhrade, pretože dodatočné premiestňovanie je veľmi zložité. Pri výstavbe nepoužívajme materiály, ktoré by mohli obsahovať škodlivé látky (azbest, eternit...).

Zásobník z pletiva

Patrí medzi najjednoduchšie zásobníky, ktoré si dokážeme veľmi jednoducho zhotoviť aj svojpomocne. Opticky je najmenej nápadný, no pôsobí stále akosi provizórne. Na jeho zhotovenie potrebujeme pletivo s menšími okami (s dĺžkou podľa potreby), ktoré sa stočí a na konci spojí (je dobré, ak je spoj ľahko rozoberateľný). Výška by nemala výrazne presahovať 1,2m z dôvodu ľahšieho ukladania kompostovaného materiálu ako aj z dôvodu stability kompostoviska. Na zlepšenie stability môžeme po obvode zásobníka umiestniť 3 - 4 (drevené alebo kovové) koly a pletivo o ne prichytiť. Na zmiernenie vplyvu počasia na kompost môžeme na vnútornú stranu zásobníka upevniť čiernu plastovú fóliu s vetracími otvormi po celej ploche (nie na dne zásobníka).

Plastový zásobník

a. *Uzavreté plastové zásobníky – kompostéry* umožňujú kompostovanie aj na malých priestoroch (predzáhradky, balkón). Ich najväčšou nevýhodou je vysoká nákupná cena a malý objem. Spočiatku nám, ak nie sme zvyknutí na uzavreté systémy, bude robiť problém dosiahnuť regulovaný rozklad. Slabé prevzdušnenie, malý priestor a malá možnosť dodatočných technologických operácií sú hlavné problémy, ktoré sťažujú rozklad. Na jednej strane má materiál sklon k zamokreniu a na druhej strane, keď je zásobník tmavej farby vystavený priamemu slnku, vzniká nebezpečenstvo vysušenia materiálu. Ak však dodržíme všetky pravidlá kompostovania, materiál sa nám v týchto zásobníkoch rozloží rýchlejšie ako v otvorených zásobníkoch. Veľkou výhodou je, že kompostovaný materiál je celý krytý a preto môže byť umiestnený aj na frekventovanejších miestach.

b. *Otvorené plastové zásobníky* (z rôznych profilov) plnia tú istú funkciu ako drevené zásobníky. Majú však oproti dreveným zásobníkom jednu veľkú výhodu - nepomerne dlhšiu životnosť bez potreby ošetrovania. Problémom je materiálová dostupnosť a vysoké ceny. Ideálne je na tento účel používať dosky z recyklovaného plastu, ktoré majú dlhú životnosť. Podporíme tým aj recykláciu odpadu.

Kovové zásobníky

Pri ich kúpe treba dať pozor, aby mali antikoróznou povrchovú úpravu, dostatočné vetranie a tepelnú izoláciu. Majú sklon hrdzavieť a pre svoju tepelnú vodivosť sú veľmi závislé na počasi. Pocínované zásobníky môžu mať za následok vysoký obsah cínu v komposte, a preto sa neodporúčajú. Použiť sa môžu aj staré deravé sudy (je potrebné vedieť, čo v nich bolo uskladnené). Do tých je potrebné vytvoriť dostatočné množstvo vetracích otvorov a diery na odtok nadbytočnej vody.

Okrem vyššie popísaných zásobníkov a kompostérov existujú aj mnohé ďalšie typy. Časté sú aj **kombinácie rôznych materiálov**. Pri nich však platí to isté, čo je už vyššie uvedené.

Pri samovýrobe kompostovacích zásobníkov je výhodné používať odpadové materiály (napr. staré plastové a kovové sudy, tehly zo stavby, odpadové dosky, vyradené drevené a plastové palety...). Nezabudnite sa však informovať, čo v nich bolo skladované alebo aké náterové, popr. konzervačné prípravky boli na nich použité. Aby tak nedošlo ku kontaminácii kompostu a následne aj potravín.

Tabuľka 2.: Porovnanie vybraných parametrov rôznych kompostovacích zásobníkov

Typ zásobníka	Objem (m ³)	Životnosť	Prevzdušňovanie	Manipulácia s bioodpadom	Cena (Sk s DPH)	Cena za 1m ³ objemu	Cena za 1m ³ objemu a 1 rok životnosti	Poznámky
Drevený zásobník zbíjaný z dosák	1	4	2	1	650	650	163	Cena pri kúpe dosák a samovýrobe; s prednou odnímateľnou stenou
Tehlový zásobník	1,2	50	3	1	1 800	1 500	30	Cena pri samovýrobe; bez prednej steny
Valcový zásobník z poplastovaného pletiva	1	10	1	2	670	670	67	Cena pri samovýrobe, oko 25x25mm, bez kolov
Plastový kompostér K 390	0,39	10	4	4	1 590	4 077	408	http://www.al-ko.sk/k390
Plastový kompostér Aerotherm 800 plus	0,8	10	3	4	3 390	4 238	424	http://www.al-ko.sk/aerotherm800plus
Plastový zásobník Jumbo 800	0,8	10	3	3	1 590	1 988	199	http://www.al-ko.sk/jumbo800
Zásobník z recyklovaných plastových dosiek	0,72	50	2	3	2 500	3 472	69	Rozmer 800x1200x750, z recykl. plast. dosky. (www.eko-chem-z.cz)
Zásobník z pozinkovaného plechu	1,2	20	2	3	4 582	3 818	191	http://www.skleniky-limes.com/k21

Vysvetlivky k tabuľke:

Objem (m³) = využitelný objem zásobníka v m³

Životnosť = predpokladaná životnosť zásobníka v rokoch

Prevzdušňovanie = možnosť samovoľného prevzdušňovania (hodnotenie ako v škole 1-5);

Manipulácia s bioodpadom = ľahkosť manipulácie s bioodpadom v zásobníku (hodnotenie ako v škole 1-5)

Cena (Sk s DPH) = cena zásobníka

Cena na 1m³ objemu = prepočet (cena / objem)

Cena na 1m³ objemu a 1 rok životnosti = prepočet (cena / objem / životnosť)

3.2 Vermikompostovanie

Najväčšou výhodou pri tomto spôsobe kompostovania je potreba malého priestoru. Preto môžeme kompostovať v debničkách a iných malých zásobníkoch aj na terase, balkóne, pivnici atď.

3.2.1 Čo je vermikompostovanie?

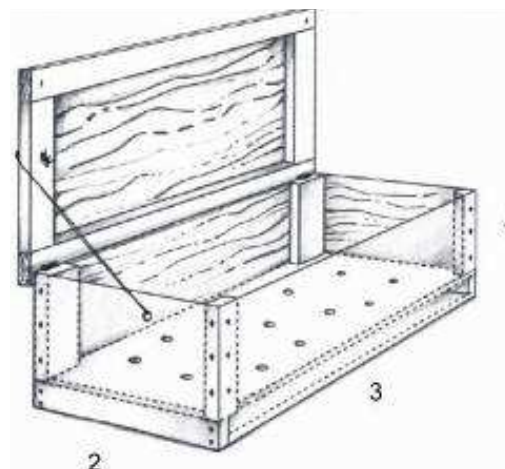
Je to kompostovanie pomocou dážďoviek, ktorého výsledným produktom je vermikompost. Princíp výroby vermikompostu je založený na schopnosti dážďoviek premieňať vo svojom tráviacom trakte organickú hmotu, pričom vylučujú látky bohaté na živiny.

3.2.2 Aké dážďovky použiť?

Používa sa **dážďovka hnojná** (*Eisenia foetida*), žijúca vo vrchných vrstvách odumierajúcej vegetácie, v kopách kompostu a v hnoji, alebo *Eisenia andrei*, *Lumbricus rubellus*, ktoré je možné zakúpiť od chovateľov (inzeráty v záhradkárskych časopisoch) pod rôznymi obchodnými názvami (napr. **kalifornské dážďovky**). Dážďovku hnojnú rozpoznáte podľa toho, že je jemne pásikavá so žltými a tmavými červeno-hnedými prúžkami. Optimálna teplota pre ich chov je 18 až 25 C°. Preto sa jej bude dariť v každej domácnosti. U nás najbežnejšej dážďovke obyčajnej (*Lumbricus terrestris*) by sa v domácnosti veľmi nedarilo, pretože vyžaduje iné životné podmienky. Dážďovky neznášajú slnko, sucho a nízke a vysoké teploty. Treba ich chrániť pred krtmi, vtákmi, hrabošmi, ktorí sú ich prirodzenými predátormi.

3.2.3 Nádoba na kompostovanie

Potrebuje vhodnú nádobu z pevného nepriehľadného materiálu (dážďovky neznášajú svetlo) s priliehavým vekom (chráni pred vysúšaním a vinnými muškami) s prevzdušňovacími otvormi na stenách a drenážnymi otvormi na dne nádoby (odvod prebytočnej vlhky). Je potrebné dodržať rozmery nádoby v pomere 1 : 2 : 3, ako vidno na obrázku, pretože aktivita dážďoviek je závislá od plochy povrchu. Môže byť vyrobená z dreva alebo z plastu. Drevo má dobré izolačné vlastnosti, no postupne začne tiež prehnávať.



Plastové sú odolnejšie a lepšie sa čistia. Nádobu môžeme umiestniť na chodbu, balkón (pokiaľ nemrzne), do garáže, dielne, pivnice. Nesmie však byť na priamom slnku (aby nedošlo k prehriatiu a vysušovaniu substrátu). Pod nádobu je vhodné dať misku na zachytávanie odtekajúcej prebytočnej vlhkosti. Ak chcete kompostovať na záhrade bez použitia nádoby len na voľnej uloženej kope nezabudnite na spodnú stranu kopy dať pletivo, ktoré zabráni krtom a hrabošom prístup k dážďovkám. Celková plocha nádoby je daná množstvom odpadu. Na 1kg odpadu týždenne cca 0,2 m².

3.2.4 Podstielka

Tá slúži na udržanie vlhkosti a ako "bydlisko" pre dážďovky. Je možné použiť hlinu, staré lístie, trávu, slamu, hobliny, navlhčený roztrhaný novinový papier. Veľmi dôležitá je dostatočná vlhkosť, na ktorú sú dážďovky veľmi citlivé.

3.2.5 Ako a čím kŕmiť?

Vhodnou potravou pre dážďovky je rastlinný odpad (šupy a zvyšky z ovocia a zeleniny, zvyšky chleba a pečiva, vylúhovaný čaj aj s vreckami, kávová usadenina, rozdrvené vajcové škrupinky, tráva, lístie, hobliny, piliny...). Nevhodnou potravou sú kosti, mäso, ryby, mliečne výrobky, zvyšky mastných jedál. Treba dať pozor na vysoký obsah soli (horná hranica ktorú dážďovky znášajú je 0,5% koncentrácia) a na zvyšky, ktoré by mohli byť kontaminované zvyškami chemických postrekov (napr. citrusové plody). Potravu postupne zahrabávame na rôzne miesta do podstielky tak, aby bola vždy zakrytá. Odpad, ktorý trčí z podstielky alebo je veľmi veľký, môže začať zapáchať alebo plesnivieť. Také časti treba z nádoby odstrániť.

3.2.6 Koľko dážďoviek potrebujeme?

Potrebné množstvo dážďoviek závisí od objemu nami vyprodukovaného bioodpadu. Ak denne vyprodukujeme 0,25 kg biologického odpadu, potrebujeme 0,5 až 0,75 kg dážďoviek. Pri dostatku potravy a miesta sa dážďovky rýchlo množia a naopak pri nedostatku ich množenie prestáva. Takto prirodzenou cestou regulujú početnosť svojej populácie. Pre začiatočníkov je výhodné zo začiatku kompostovať v menších priestoroch a s menším množstvom dážďoviek a potravy, a až keď si všetko vyskúšajú a naučia sa kompostovať v malom, môžu prejsť na objem potrebný pre celú domácnosť.

3.2.7 Ako odobrať vzniknutý kompost?

Ak chceme použiť vzniknutý vermikompost, nahrnieme ho na jednu stranu nádoby a na druhú začneme dávať nový bioodpad. Dážďovky sa postupne presunú do novovytvorenej hromady - nového zdroja potravy a hotový kompost môžeme z nádoby vybrať. Na manipuláciu s vermikompostom je vhodné používať nenaostrené nástroje, predídeme tak zbytočnému poraneniu dážďoviek.

3.2.8 Ako použiť vermikompost?

Vermikompost môžeme použiť hlavne v pevnom stave, či už ho pridáme priamo na povrch pôdy, alebo ku koreňom rastlín, prípadne ho môžeme zmiešať s pôdou v pomere 1 diel

kompostu s 3 dielmi pôdy. Na prihnojovanie kvetov a zeleninových kultúr počas vegetácie môžeme použiť aj výluh z vermikompostu a to v pomere 60 g vermikompostu na liter vody. Zmes necháme po rozmiešaní 24 hodín vylúhovať a získaný roztok použijeme ako zálievku. Podobný roztok z 10 g vermikompostu na liter vody možno použiť na hydroponické pestovanie.

Roztok treba vymeniť každých 20 dní.

V ovocinárstve sa dobre uplatnil vermikompost pri presádzaní stromov. Pridaním vermikompostu do jamy ku koreňom presádzaného stromčeka predchádzame riziku odumretia stromčeka.

3.2.9 Najčastejšie problémy

Problém	Dôvod a riešenie
pleseň na zvyškoch bioodpadu	zvyšky nie sú celkom zahrabané do podstielky - napadnuté časti odstrániť a zvyšok zakryť
vinné mušky	nedostatočne zakrytý kompostovaný substrát
zápach	nevhodné zloženie, prevlhčenie, alebo priveľké množstvo kompostovaného materiálu – primiešať do substrátu suchší materiál, znížiť množstvo pridávaného materiálu
dážďovky hynú alebo vyliezajú zo substrátu	nevyhovujúce životné podmienky - teplota, vlhkosť, pH, nevhodná alebo nedostatočná potrava, nedostatok priestoru – odoberte vzniknutý kompost (pre dážďovky je toxický), skorigujte vlhkosť, upravte „jedáliček“, prispôbte veľkosť nádoby množstvu dážďoviek a množstvu bioodpadu

KOMUNITNÉ KOMPOSTOVANIE

Branislav Moňok

1. Legislatíva

Komunitné kompostovanie - znamená kompostovanie, ktoré vykonáva skupina ľudí / domácností v určitej lokalite s cieľom spoločne kompostovať ich vlastný bioodpad, ktorý vzniká v danej lokalite. Vznikajúci kompost je využívaný pre vlastnú potrebu komunity.

Česká legislatíva právne upravila komunitné kompostovanie novelou zákona č. 185/2002 Sb. o odpadoch v auguste roku 2006. Táto novela umožnila obciam zjednodušeným spôsobom znižovať množstvo biologických odpadov v zmesovom komunálnom odpade hneď dvoma spôsobmi:

- podporovaním komunitného kompostovania
- vybudovaním tzv. malého zariadenia

Ich výhodou je hlavne možnosť ušetriť na poplatkoch za zneškodňovanie odpadov na skládkach a v spaľovniach odpadov. Ďalšou výhodou je zabezpečenie zhodnocovania biologických odpadov bez veľkého finančného zaťaženia rozpočtu obce / komunity.

1.1 Zriaďovanie komunitného kompostoviska

Obec môže ve své samostatné působnosti jako opatření pro předcházení vzniku odpadů stanovit obecně závaznou vyhláškou obce systém komunitního kompostování a způsob využití zeleného kompostu údržbě a obnově veřejné zeleně na území obce podle § 10a zákona o odpadech (č.185/2002 Sb.).

Komunitní kompostování je systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků z údržby zeleně a zahrad na území obce, jejich úprava a následné zpracování na zelený kompost. Je to způsob předcházení vzniku odpadů, při kterém není nutné vést evidenci použitých materiálů.

Zařízení se nezřizuje podle zákona o odpadech a není proto zařízením pro nakládání s odpady ve smyslu § 14. Povinnosti vyplývající ze zákona o odpadech se tedy na tato zařízení nevztahují. Tímto způsobem lze zpracovat pouze rostlinné zbytky z údržby zeleně a zahrad na území obce.

Produktem komunitního kompostování je výhradně zelený kompost, který lze využít k údržbě a obnově veřejné zeleně obce. Jiné využití je možné pouze za splnění podmínek stanovených zvláštními právními předpisy (zákon o hnojivech).

1.2 Zriaďovanie tzv. malého zariadenia

V tomto prípade se nejedná komunitní kompostování v pravém slova smyslu, ale je to jedna z možností, jak zabezpečit kompostování menšího množství bioodpadu.

Podle § 33b zákona o odpadech (č.185/2002 Sb.) malé zařízení na využití vybraných biologicky rozložitelných odpadů se smí provozovat na základě kladného vyjádření obecního úřadu obce s rozšířenou působností. Toto zařízení může zpracovávat bioodpady v množství, které nepřekračuje 10 tun pro jednu zakládku a roční množství nesmí přesáhnout 150 tun.

V malém zařízení se mohou zpracovávat pouze materiály rostlinného původu, definované v seznamu B přílohy č. 1 vyhlášky č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a další suroviny či odpady rostlinného původu nebo materiály, které prokazatelně zlepšují kvalitu procesu kompostování a kvalitu výsledného kompostu (nekontaminovaná zemina, přípravky k úpravě pH apod.).

1.4 Nariadenie 1774/2002 ES

Týmto nariadením sa stanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa živočíšnych vedľajších produktov neurčených pre ľudskú spotrebu. Nariadenie stanovuje a konkretizuje pravidlá pre nakladanie s týmito produktmi, sprísňuje zákaz skrmovania a navyše prináša vyššiu mieru kontroly.

Toto nariadenie delí biologicky rozložiteľné odpady do troch kategórií podľa hygienických rizík:

- Materiály **1. kategórie** – sem patrí okrem iného aj kuchynský odpad z dopravných prostriedkov v medzinárodnej preprave.
- Materiály **2. kategórie** – sem patrí okrem iného aj hnoj a obsah tráviaceho traktu.
- Materiály **3. kategórie** – sem patria okrem iného :
 - vedľajšie živočíšne produkty vznikajúce pri výrobe produktov určených k ľudskej spotrebe, vrátane odtučnených kostí a oškvarkov;
 - zmätočné potraviny živočíšneho pôvodu alebo zmätočné potraviny obsahujúce produkty živočíšneho pôvodu s výnimkou kuchynského odpadu, ktoré z obchodných dôvodov, z dôvodov chyby pri výrobe alebo balení alebo inej chyby nepredstavujúcej nebezpečenstvo pre ľudí alebo zvieratá už nie sú určené k ľudskej spotrebe;
 - kuchynský odpad okrem odpadu z dopravných prostriedkov v medzinárodnej doprave.

Dôležité je, že i malá prímies materiálu z vyššej kategórie znamená vyššiu kategorizáciu a tým aj prísnejšie podmienky pre nakladanie s týmto materiálom.

Materiály 1. kategórie musia byť zneškodnené a žiadne recyklačné technológie nie sú povolené. Pre niektoré materiály 2. kategórie už prichádza v úvahu anaeróbna digescia a kompostovanie, ktoré sú možné i pre všetky materiály 3. kategórie.

Kompostárne a bioplynové stanice musia spĺňať hlavne nasledujúce požiadavky (podrobne popísané v prílohe č. VI. tohto nariadenia):

- pri kompostovaní alebo anaeróbnej digescii je nevyhnutné odpad nadrviť na častice s maximálnym rozmerom 12 mm,
- odpad musí zotrvať nad teplotou 70°C po dobu 60 minút
- teplota musí byť priebežne zaznamenávaná a záznamy musia byť archivované pre prípad kontroly,
- kompost alebo digestát musí byť analyzovaný, mimo iného aj na patogénne organizmy.

Z týchto požiadaviek vyplýva nasledujúce:

- kompostovanie kuchynských odpadov je možné iba v bioreaktoroch vybavených automatickým meraním teplôt,
- digescia kuchynských odpadov je možná iba na bioplynových staniciach s hygienizačným stupňom,
- pôvodcovia odpadov, ktorí v súčasnosti svoje kuchynské odpady dávajú na skrmovanie, budú musieť v nasledujúcom období hľadať nové spôsoby zhodnocovania alebo zneškodňovania týchto odpadov. To sa stáva príležitosťou pre niektoré kompostárne a bioplynové stanice ako získať odpad k spracovaniu. Odpad bude vyžadovať vysoké nároky na hygienizáciu, ale zároveň poplatok za využitie tohto odpadu by mal byť výrazne vyšší než u iných odpadov,
- požiadavky nariadenia budú musieť spĺňať i existujúce kompostárne využívajúce komunálne bioodpady zbierané v rámci triedeného zberu, ktoré obsahujú i kuchynské odpady. To sa bude týkať prevažnej väčšiny systémov oddeleného zberu bioodpadu v SR.

2. Ako podporovať komunitné kompostovanie

Možnosti zavedenia komunitného kompostovania:

- skupiny rodinných domov,
- bytové domy,
- záhradkárske kolónie,
- školské a predškolské zariadenia,
- firmy,
- cintoríny,
- parky...

Zavádzenie komunitného kompostovania by sme nemali nechať iba na náhode. Podporovať a rozvíjať ho môžu miestne samosprávy, občianske združenia, neziskové organizácie, firmy nakladajúce s odpadmi...

Touto aktivitou pomáhame:

- znižovať množstvo bioodpadov v zmesovom odpade,
- napíňať národnú legislatívu a národné stratégie znižovania množstva biologicky rozložiteľných odpadov zneškodňovaných na skládkach,
- znižovať finančné náklady na odpadové hospodárstvo.

Ako je vidieť, pre obec / mesto je každá komunita, ktorá spoločne kompostuje svoje bioodpady výhodou. Mali by sme preto vytvoriť také podmienky na rozvoj komunitného kompostovania, aby ich bolo čo najviac. K tomuto účelu je vhodné vypracovať akceptovateľný podporný program, ktorý by dokázal komunity dostatočne motivovať ku kompostovaniu vlastného bioodpadu.

Program na rozvoj komunitného kompostovania – krok po kroku

2.1 Nájdite si lídra – kompost majstra / majstrov

Pri zavedení programu na rozvoj komunitného kompostovania sa osvedčilo, ak sú vyškolení **kompost majstri**, ktorí dohliadajú na jeho priebeh. Ich množstvo je závislé na počte a veľkosti zapojených komunit. **Za úlohu budú mať:**

- pomáhať komunitám pri zriaďovaní kompostovísk,
- robiť prednášky a školenia pre verejnosť / školy... o kompostovaní,
- kontrolovať správny priebeh kompostovania na komunitných kompostoviskách,
- poskytovať zapojeným komunitám odbornú teoretickú a praktickú pomoc.

2.2 Prieskum

1. Na začiatku **vykonajte podrobný prieskum**, kde všade je možné zriadiť komunitné kompostoviská.
2. Vybrané miesta je potrebné rozdeliť na **rajóny** a prideliť k nim kompost majstrov.
3. Kompost majstri by mali následne **navštevovať** jednotlivé miesta a **zistiť** záujem o zriadenie kompostoviska u miestnych obyvateľov.
4. V prípade záujmu je potrebné v mieste zriaďovania kompostoviska **zistiť podrobnosti o:**
 - množstvách a druhoch bioodpadov vznikajúcich v komunite,
 - miestnych podmienkach (rozvojové plány v danej lokalite, vodné zdroje...),

- potřebách miestnej komunity úspešne kompostovať,
- možnostiach využívania vyrobeného kompostu komunitou...

2.3 Informačná kampaň

Informačná kampaň by sa mala zamerať hlavne na:

- poukázanie možností a podmienok zriaďovania komunitných kompostovísk,
- rozširovanie informácií o systéme podpory a pomoci,
- návštevy jednotlivých vytypovaných miest,
- akcie na verejných alebo súkromných priestranstvách (informačné stánky, „kompost party“, prednášky, školenia, zhromaždenia...).
- vydávanie a distribúcia informačných materiálov – tie by mali pravdivo, ale aj pútavo informovať o danej téme. Dôležitý je aj spôsob distribúcie. Neosvedčilo sa vhadzovanie do schránok. Distribúciu môžeme robiť napr. počas návštev vytypovaných miest, pomocou predajní so záhradkárskymi potrebami, na všetkých akciách...
- zverejňovanie všetkých relevantných informácií na zriadených nástenkách, informačných paneloch v meste a na internetovej stránke obce / mesta.
- vyškolenie komunit, popr. ich zástupcov, ktoré sa rozhodnú spoločne kompostovať svoje bioodpady na komunitnom kompostovisku. Účastníci môžu po školení dostať potvrdenie, ktorým sa preukážu pri žiadosti o zníženie miestneho poplatku za odpady.
- medializácia problematiky kompostovania – pomocou médií môžeme rýchlo a jednoducho informovať o problematike kompostovania, o chystaných aktivitách... Ak celoštátne média informujú o vašom úspešnom projekte, ešte viac to povzbudí verejnosť k spolupráci.
- súťaž – ľudia veľmi radi súťažia a preto by sme nemali zabudnúť ani na túto možnosť motivácie. Súťaže môžu byť rôzne – súťaž o nádobu bez bioodpadu, o najkvalitnejší kompost, o najväčšiu tekvicu vypestovanú na komposte... Stačí zabezpečiť zaujímavé ceny, určiť presné pravidlá, kontrolovať prihlásených účastníkov a vyhodnotiť súťaž. Komunity budú mať z kompostovania radosť.

2.4 Ekonomická podpora

V tejto časti „programu“ môže najviac urobiť miestna samospráva, ale niekoľko možností majú aj ostatní. Je možné vytvoriť niekoľko systémov ekonomickej podpory pre obyvateľov. Je dôležité, aby bola podpora dostatočne vysoká, aby bola aj motivujúca.

Musia byť vytvorené jasné a presné pravidlá, kedy a kto môže získať ekonomickú podporu zo strany mesta / obce. Je dôležité, aby podmienky a možnosti získania podpory boli zahrnuté aj v miestnom predpise / smernici, ktorá stanovuje spôsoby nakladania s odpadmi ako aj ekonomické náležitosti nakladania s odpadmi v meste / obci (Všeobecne

záväzného nariadenia (VZN) o odpadoch a VZN o daniach a poplatkoch). Všetky informácie musia byť verejnosti prístupné.

Možnosti ekonomickej podpory komunitného kompostovania:

- a) **zníženie miestneho poplatku** za odpady domácnostiam, ktoré sa preukázateľne zapájajú do kompostovania na komunitnom kompostovisku.
- b) **vytvorenie „fonde“**, z ktorého môže byť okrem iného poskytnutá jednorazová finančná podpora pre domácnosti, ktoré sa zapoja do zriaďovania komunitného kompostoviska.
- c) podpora môže byť viazaná na určité množstvo domácností (napr. najmenej 3 domácnosti), ale hlavne na jednoduchý náčrt umiestnenia a vzhľadu, ekonomický rozpis materiálu na vybudovanie a systém fungovania kompostoviska. Ak takýto „**projekt**“ bude schválený, je možné výšku podpory poskytnúť napr. podľa bločkov za nákup materiálu, rozmnožovanie informačných materiálov, kompostovacie školenie...

Pri prvých troch formách podpory je vhodné finančnú podporu poistiť **zmluvou**, ktorá by mala zabezpečiť, že domácnosti po získaní podpory neprestanú kompostovať.

- d) zaujímavou možnosťou je aj podpora na základe množstva **vyprodukovaného kompostu** počas roka. Cena sa môže stanoviť napr. na 1m³ kompostu. Podpora je vyplácaná až po preukázaní množstva vyprodukovaného kompostu.

Všetky tieto podporné produkty sú vyplácané až na základe **žiadosti a preskúmania skutkového stavu**, popr. „projektu“. Podpora naopak nemusí byť poskytnutá, ak sa zdá projekt nereálny, nie je do neho zapojených dostatok domácností, je veľmi drahý...

Vyplatenie podpory môže byť viazané aj na získanie **osvedčenia „Majster v kompostovaní“** pre aspoň jednu osobu, ktorá sa na komunitnom kompostovaní podieľa. Najlepšie však je, ak musí mať osvedčenie aspoň jeden zástupca z každej rodiny zapojenej do komunitného kompostovania. Osvedčenie sa udeľuje na základe absolvovania školenia, ktoré zabezpečí a zorganizuje mesto / obec.

2.5 Poradenstvo

Je vhodné zriadiť **telefónnu linku** (tzv. zelenú linku alebo „kompostovací telefón“), na ktorej sa záujemcovia môžu dozvedieť informácie o:

- možnostiach podpory pri zriaďovaní kompostoviska,
- možnostiach praktickej pomoci,
- samotnom kompostovaní, podmienkach a postupoch kompostovania,
- odpadovom hospodárstve v meste / obci.

Vyškolení „kompost majstri“ by mali na požiadanie aj navštevovať jednotlivé komunitné kompostoviská a na mieste **poskytovali potrebné informácie a praktickú pomoc**.

Je možné zriadiť aj „**kompostovaciú kanceláriu**“, ktorá si stanoví hodiny pre verejnosť, počas ktorých bude občanom k dispozícii vždy jeden „kompost majster“.

Osvedčilo sa pri takýchto kanceláriách mať zriadené aj **demonštračné kompostoviská** (rôzne druhy zásobníkov a rôzne spôsoby kompostovania), kde „kompost majster“ aj prakticky ukáže, ako sa upravujú a kompostujú jednotlivé druhy bioodpadu.

Pravidelne by sa mali organizovať **školenia kompost majstrov** pre komunity o zbere a kompostovaní bioodpadov. Tie by mali pozostávať s teoretickej a praktickej časti.

Napr. raz ročne môže byť usporiadané **stretnutie prevádzkovateľov komunitných kompostovísk**, kde sa zhodnotia výsledky a skúsenosti. Stretnutie by malo byť robené v príjemnej atmosfére napr. s pohostením. Súčasťou môže byť aj **súťaž** o najlepší kompost.

2.6 Technická podpora

Tá spočíva v zabezpečení **practickej pomoci** pri prevádzkovaní komunitného kompostovania.

„Kompost majstri“ môžu napr.:

- vykonávať drvenie bioodpadu,
- priviesť chýbajúci materiál (štruktúrny materiál...),
- odvieť nadbytočný materiál,
- opravovať náradie,
- prekopávať kompost prekopávačom,
- pomáhať pri výstavbe kompostoviska,
- pomáhať pri výsadbe a úprave okolia kompostoviska.

Osvedčilo sa zriadenie **požičovne náradia** na kompostovanie pre zaregistrované komunitné kompostoviská.

2.7 Na záver

Veľmi dôležité je zmapovať **účinnosť** nášho programu, aby sme vedeli zhodnotiť, ako sa do reality premietol vynaložený čas, energia a finančné prostriedky.

Jednou z možností kontroly je urobenie porovnania **prieskumu / prehliadok** vo všetkých vytypovaných komunitách uskutočnených pred a po propagácii. Tu sa dá zistiť koľko komunit začalo kompostovať po našich aktivitách.

Efektivnost' sa dá vypozerovať aj presnou **evidenciou** komunit, ktoré prejavili záujem o pomoc (drvenie, kompostovisko, poradenstvo).

Najpresnejšie sa dá zistiť účinnosť programu podľa **rozboru odpadu**. Musíme však vykonať rozbor odpadov na začiatku a na konci projektu. Zníženie množstva bioodpadu v zmesovom odpade je výborným indikátorom úspešnosti našich aktivít. Úvodný a kontrolný rozbor odpadov by mal byť vykonaný v rovnakom ročnom období po uplynutí 1 alebo viac rokov.

3. Praktické rady ako kompostovať

3.1 Výber miesta na kompostovanie

Správnú polohu kompostoviska si musíme dopredu dobre premyslieť, aby sme počas priebehu rozkladu nemuseli kompost prenášať. Dôležité je vedieť, koľko akého materiálu ideme kompostovať a akou technológiou.

Pre menšie formy kompostovania, ktoré sa podobajú domácemu kompostovaniu, neexistujú žiadne obmedzenia týkajúce sa umiestnenia kompostoviska.

Pre väčšie formy kompostovania, v závislosti od množstva spracovávaného bioodpadu, môžu platiť určité obmedzenia (viď kapitola 1. Legislatíva). V prípade akýchkoľvek nejasností kontaktujte príslušný orgán štátnej správy odpadového hospodárstva.

Výberom miesta na kompostovanie a následne ani samotným kompostovaním nesmie v žiadnom prípade dôjsť k narušeniu žiadnej zo zložiek životného prostredia nad mieru stanovenú zvláštnymi právnymi predpismi.

Na čo by sme nemali zabúdať pri výbere vhodného miesta ?

- Kompostovisko si postavte na vlastnom pozemku. V prípade, že pozemok nie je váš, požiadajte o písomný súhlas vlastníka pozemku.
- Pokiaľ nie je plocha na ktorej chceme kompostovať vodohospodársky zabezpečená, nemalo by kompostovisko byť postavené v bezprostrednej blízkosti vodného zdroja pitnej vody alebo v ochrannom pásme vodného zdroja.
- Kompostovisko by nemalo byť príliš ďaleko od miesta vzniku bioodpadu. Preferuje sa umiestnenie bližšie k zdroju bioodpadu. Donášková vzdialenosť by mala byť taká, aby to nikoho z komunity neodrádzalo od nosenia bioodpadu do kompostoviska.
- Kompostovisko by malo byť postavené tak, aby bolo možné v prípade potreby zvlhčovanie kompostovaného materiálu. Znamená to, že by mal byť v blízkosti dostupný zdroj úžitkovej vody.
- Mal by byť k nemu ľahký prístup za každého počasia. Problémom býva hlavne daždivé obdobie, preto sa odporúča umiestniť kompostovisko pri spevnenom chodníku alebo pod.

- Okolo kompostoviska by mal byť ponechaný dostatočný priestor pre manipuláciu s náradím. Nezabudnime, že pri kompostovisku budeme pracovať s lopatou, vidlami, fúrikom...
- Odporúča sa spevnený podklad pracovného miesta (nie kompostoviska), ktorý pomôže hlavne pri daždivom počasí. Toto platí hlavne pre menšie formy kompostovania.
- Kompostovisko by malo byť postavené tak, aby nič neobmedzovalo proces rozkladu. Nemalo by byť vystavené priamemu slnečnému žiareniu alebo silnému vetru. Materiál by nám rýchlo vysychal.
- Aby sme zabránili v prípade dlhotrvajúcich dažďov prílišnému zamokreniu, je vhodné vytvoriť polopriepustnú ochranu z listov pod stromom alebo krom (podobnú funkciu splní aj zasadená tekvica, ktorá svojimi veľkými listami na jednej strane bráni prístupu dažďa a na druhej bráni slnku pri vysušovaní materiálu). Na tento účel je tiež možné použiť špeciálnu kompostovaciu textíliu na prikrytie, ktorá prepúšťa vzduch, no nie vodu. V prípade používania kompostovacieho zásobníka, môžeme k tomuto účelu použiť aj poklop / striešku.
- Nemali by sme zabudnúť ani na susedov, ktorým by mohla vaša aktivita z rôznych dôvodov prekážať. Pri dodržaní správneho postupu kompostovania je táto obava zbytočná.

3.2 Výber technológie

Existujú rozličné kompostovacie technológie. Tie sú schopné spracovať rôzne množstvo odpadu na rôzne veľkom priestore a za rôzne dlhý čas. Výsledkom môže byť, pri dodržaní všetkých pravidiel, kompost približne rovnakej kvality. Každá z používaných technológií má nejaké výhody, ale aj nevýhody. Preto je potrebné vždy zvážiť konkrétne podmienky a k tomu „doladiť“ technológiu.

Kompostovanie je RIADENÝ prevažne AERÓBNY proces, pri ktorom z pôvodných organických látok vplyvom živých organizmov, obzvlášť mikroorganizmov, vzniká organické hnojivo – kompost.

Nech si vyberieme akúkoľvek formu a technológiu kompostovania, musíme si uvedomiť, že sa jedná o riadený aeróbný proces (aeróbný = za prístupu kyslíka). Rôznymi technologickými operáciami sa snažíme vytvoriť optimálne podmienky pre rozvoj a život mikroorganizmov a pôdnych organizmov, ktoré sa nám podieľajú na rozkladnom procese bioodpadu.

Pri komunitnom kompostovaní sa používa najčastejšie:

a) Kompostovanie v pásových hromadách (hrobljach)

Kompostovanie v hromadách je najstarší a doteraz najviac používaný spôsob. Stretnúť sa s ním môžeme na záhradách, v malých komunitných, ale aj vo veľkokapacitných kompostárňach. Sú vhodné hlavne na kompostovanie rastlinného biologického odpadu. Prevdušňovanie väčšinou prebieha pomocou mechanického prekopávania kompostovaného materiálu. Je to jednoduchý a lacný spôsob kompostovania. Potrebujeme k tomu:

- plochu dostatočnej veľkosti

- náradie / mechanizáciu na zakladanie a prekopávanie hromád, manipuláciu s materiálom
- kompostovaciú textíliu (nie je nevyhnutná), ale pomáha optimalizovať proces.

b) Kompostovanie v zásobníkoch / otvorených boxoch

Kompostovacie zásobníky poznáme hlavne z domáceho kompostovania. Úspešne sa však používajú aj pri menších formách komunitného kompostovania (napr. na školách...). Sú vhodné hlavne na kompostovanie rastlinných bioodpadov. Mali by sme sa snažiť, aby uložený materiál v zásobníkoch výrazne neprekračoval výšku 1m. Bránili by sme tým samovoľnému prevzdušňovaniu kompostovaného materiálu (difúzia) a museli by sme ho častejšie prekopávať. Na manipuláciu s bioodpadom a kompostom sa používa väčšinou ručné náradie.

Otvorené boxy sa používajú hlavne na kompostovanie väčších množstiev rastlinných bioodpadov. K tomuto účelu nám môžu poslúžiť aj napr. nevyužívané silážne žľaby a hnojiská. Manipulácia s bioodpadom a prekopávanie kompostu sa vykonáva pomocou čelného nakladača. Výrazné skvalitnenie prekopávania pomocou čelných nakladačov dosiahneme použitím špeciálnej „Allu lopaty“, ktorá má na svojom dne dva rotujúce valce, ktoré odpad dokonalejšie premiešajú a čiastočne podrvia a prípadne aj preosejú. Pri budovaní nových boxov je vhodné rátať so zavedením nútenej aerácie. K tomuto účelu môže byť použitý napr. kompresor a sústava perforovaných trubiiek zabudovaných v podlahe boxu.

Najväčšou výhodou boxov a zásobníkov oproti kompostovaniu v pásových hromadách je pocit väčšieho poriadku na mieste kompostovania a potreba menšej plochy na skompostovanie rovnakého množstva bioodpadov. Nevýhodou je menšia možnosť kontroly procesu a väčšia prácnosť pri prekopávaní.

c) Kompostovanie v uzavretých boxoch

Kompostovanie v *uzavretých boxoch* sa uplatňuje predovšetkým pri kompostovaní problematickejších odpadov akými sú napr. odpady z vývarovní a jedální, kuchynské bioodpady a podobne. V uzavretých boxoch:

- je možné zabezpečiť dostatočnú teplotu potrebnú na hygienizáciu surovín (podmienky nariadenia 1774/2002 ES),
- je možnosť filtrácie znečisteného vzduchu, čím je výrazne potláčaný zápach a znižujú sa tým emisie záťažových plynov do okolia,
- je zabezpečená ochrana pred nežiaducim vniknutím rôznych živočíchov ku kompostovanému materiálu (potkany, mačky...),
- je rozkladný proces rýchlejší, čím sa výrazne znižujú nároky na kompostovaciú plochu.

Prevzdušňovanie prebieha vo väčšine prípadov pomocou nútenej aerácie. Prepracovanejšie systémy majú nútenú aeráciu kombinovanú s mechanickým prekopávaním napr. pomocou lopatkových šnekov alebo otáčacích bubnov.

Uzavreté boxy menších rozmerov sa môžu používať aj pri spoločnom kompostovaní niekoľkých domácností na sídlisku. Tieto boxy sú vybudované tak, aby zabezpečovali dostatočné prevzdušňovanie materiálu a kompostovanie aj v zimných mesiacoch. Viac informácií nájdete v brožúrke „Kompostování pro všechny“ na stránke -

<http://www.priateliazeme.sk/spz/?q=sk/brozura-nicky-scott-kompostovani-pro-vsechny>

Najväčšou nevýhodou týchto systémov sú vyššie investičné náklady na ich zriadenie a nižšia dostupnosť týchto technológií.

d) Vermikompostovanie

Ďalšou z možností kompostovania v komunitách je *vermikompostovanie*. Využíva sa pri tom žravý potenciál dážďovky hnojnej alebo špeciálnej tzv. kalifornskej dážďovky. Pre tento spôsob kompostovania je potrebné vybudovať (kúpiť) dostatočne veľkú, nepriehľadnú nádobu s vrchnákom, v ktorej budeme dážďovky „chovať“. Ideálna je nádoba s pomerom strán výška / šírka / dĺžka = 1 / 2 / 3. Na spracovanie 1 kg bioodpadu je potrebných 1 až 2 kg dážďoviek.

Klasická metóda vermikompostovania spočíva v pridávaní 2 až 3 cm substrátu každý týždeň na vermikompostovacie lôžko. Existujú však i metódy výroby vermikompostu v na sebe poskladaných boxoch, či v automatických vermikompostéroch s násypkou substrátu v hornej časti a cyklickým odoberaním vermikompostu zo spodku vermikompostéru pomocou pohyblivého sita.

Viac informácií o vermikompostovaní nájdete na stránke -

<http://www.priateliazeme.sk/spz/?q=sk/vermikompostovanie-dazdovkovy-kompost-pre-domacnost-a-zahradu>

3.3 Vhodné / nevhodné suroviny, ich úprava a skladovanie

Na kompostovanie je ideálna rozmanitá zmes najrozličnejších biologicky rozložiteľných materiálov (bioodpadov), ktoré nám vznikajú v záhrade, v domácnosti, pri údržbe verejnej zelene, na cintorínoch, trhoviskách v reštauračných zariadeniach, väzniciach.... Miešaním rôznych surovín vyrovnávame jednostrannosti, nielen čo sa týka obsahu živín, ale aj štruktúry kompostovanej zakládky.

Z hľadiska kompostovania rozdeľujeme odpady na materiály:

- a) vhodné na kompostovanie,
- b) podmienene vhodné na kompostovanie,
- c) nevhodné na kompostovanie.

3.3.1 Materiály vhodné na kompostovanie

- **Záhradné bioodpady**

Pokosená tráva, zvyšky zeleniny, opadané ovocie, zvädnuté rastlinné časti, mladá vypletá burina, odrezané časti vetiev, lístie - to všetko sú materiály, ktoré sa v záhrade neustále hromadia a poriadkumilovní záhradkári ich na rozdiel od prírody (ktorá spracováva svoje odpady na mieste, kde odumrú), pozbierajú a zhromažďia na jednom mieste. Netreba ich však páliť alebo nimi zaplňovať kontajnery na odpad, lepšie je ich použiť na kompost, ktorý sa potom vráti späť do pôdy, kam patrí.

Problematickými môžu byť pri kompostovaní len časti rastlín napadnuté chorobami, niektoré druhy burín a chemicky ošetrované rastliny (tesne po postreku). Väčšina pôvodcov ochorení sa pri procese kompostovania, najmä pri rozklade za tepla, zničia (cca 80%); ale sú aj takí, ktorí tieto podmienky prekonajú, napr. pôvodca nádorovitosti kapusty, bakteriózy jabloní a hrušiek, moniliózy. V prípade, že sú rastliny alebo lístie rozsiahlejšie napadnuté parazitmi alebo chorobami (aj hubovými), je ich vhodné zmiešať s vápnom a navlhčiť. Kompostovať ich budeme až po termickej reakcii.

Pozor by sme si mali dávať aj na buriny s vyzretými semenami a na rizómy koreňových burín - kozonohy hostcovej, pýru plazivého alebo pupenca roľného, ktoré sú mimoriadne húževnaté. Aj na tieto rastliny však existujú spôsoby, ako ich kompostovať. Dôležité je zabezpečiť, aby proces prebehol tzv. horúcou cestou. Inak by sa totiž mohli zárodky chorôb pri použití kompostu znovu rozšíriť v záhrade.

- **Kuchynské a domové bioodpady**

Patria sem všetky rastlinné zvyšky z prípravy jedál (z čistenia ovocia a zeleniny), usadenina z kávy...; ktoré sú spravidla bohaté na živiny. Šupky z južného ovocia (banány, pomaranče, citróny) môžu obsahovať zvyšky chemických prípravkov používaných na ochranu rastlín pri pestovaní a doprave. Tie sa však počas rozkladu odbúrajú.

Na kompostovanie sú vhodné aj zvyšky varenej stravy. Je potrebné ich zmiešať so suchým a hrubším materiálom. Varená strava môže prilákať zvieratá, čo môže spôsobiť nepríjemnosti. Nebezpečný je aj vysoký obsah soli v týchto bioodpadoch, ktoré negatívne ovplyvňujú rast rastlín a pri obsahu vyššom ako 1 % sa stáva kritickým.

Na kompostovanie sú vhodné aj potraviny po záručnej lehote, zvädnuté kytice, opotrebovaná zemina z kvetináčov, vlasy, zvyšky vlny, papierové vreckovky. Starý papier je lepšie odovzdať do zberu, hoci ho v zásade možno použiť aj na kompostovanie. Popol z pecí používajte len čistý drevný (ak pálené drevo nebolo konzervované alebo impregnované), aj to len opatrne.

- **Bioodpady z chovu hospodárskych zvierat**

Patria sem zvieracie výkaly (hnoj, hnojovica, močovka) hlavne dobytka, hydiny, koní, zajacov a pod., uložené na slame alebo drevených pilinách. Vo všeobecnosti majú exkrementy vysoký obsah dusíka, ktorý sa pri kompostovaní snažíme dostať do požadovanej hodnoty pridávaním surovín bohatých na uhlík (rezaná slama, piliny). Najvlhkejší a najbohatší na živiny je trus hydiny (vysoký obsah dusíka, vápnika a fosforu). Aby sme stabilizovali jeho štruktúru, je nevyhnutné k nemu pridať pred kompostovaním suroviny bohaté na uhlík. Zajačí, hydinový a konský hnoj má zvýšený obsah dusíka. Kozí hnoj má vysoký obsah draslíka.

- **Kompostovacie prísady**

Patria medzi ne napr. vápenaté látky, bentonit, rohovinová múčka, rôzne urýchľovače kompostovania, rôzne výluhy z rastlín, pôda, kompost...

Prísady slúžia ako dodávatelia živín a stopových prvkov, ale aj viažu zápach a podporujú rozklad. Majú vyrovnávajúci účinok a odstraňujú jednostranné zloženie. Ich používanie však nie je vo všeobecnosti nevyhnutné. Mali by sa používať iba na riešenie vzniknutých problémov, napr. s prekyslením (vápenaté látky), s chorobami vstupných materiálov alebo s nedostatkom dusíkatých surovín a fosforu. Pri dodržiavaní základných podmienok kompostovania a používaní kvalitných surovín v správnom pomere je použitie kompostovacích prísad nadbytočné.

Pridanie zrelého kompostu alebo pôdy do novozaloženého kompostu má viacero výhod :

- obsahuje množstvo mikroorganizmov, ktoré napomáhajú rozkladným procesom (očkovací účinok),
- pri príliš vysokej teplote v komposte (nad 75°C) má pridanie pôdy chladiaci účinok,
- výrazne dokáže viazať zápach,
- dokáže viazať vlhkosť a pomaly ju uvoľňovať do okolia.

Prísady je najlepšie zamiešať pri zakladaní kompostu. Alternatívou je, že sa nimi pri budovaní kompostovacej kopy posypajú jednotlivé vrstvy každých 15 až 20 cm.

Pri kompostovaní surovín živočíšneho pôvodu alebo zmesí surovín, kde sa nachádzajú ich zvyšky, je potrebné dodržiavať pravidlá stanovené Nariadením 1774/2002 ES (viď. Kapitola o legislatíve).

Úprava a použitie materiálov vhodných na kompostovanie

Niektoré biologické odpady musíme pred kompostovaním upravovať. Najčastejšie sú to:

- **Nadrozmerné časti** – tie je vhodné zmenšiť maximálne na dĺžku palca na ruke. Môžeme tak urobiť lámaním, strihaním, sekaním alebo použitím špeciálnych drvičov a štiepkovačov. Platí to hlavne pre tvrdé a suché materiály. Zjednodušíme si tým prácu pri prekopávaní kompostu a výrazne urýchlíme rozkladný proces.
- **Chorobami napadnuté časti rastlín** – viď text nižšie v časti „Materiály podmienene vhodné na kompostovanie“.
- **Rastliny s vyzretými semenami a rozmnožujúce sa koreňovou sústavou** - viď text nižšie v časti „Materiály podmienene vhodné na kompostovanie“.

Suroviny bohaté na živiny

Zelené, šťavnaté a mäkké materiály (tráva, bioodpad z domácnosti, hnoj...) majú spravidla **vysoký** obsah dusíka (N). Tento materiál sa v kompostovacej kope rozkladá rýchlejšie ako materiál s vysokým obsahom uhlíka (C). Materiály bohaté na živiny sa kvôli svojej štruktúre dajú iba ťažko skladovať. Dôležité je zmiešavať ich s látkami, ktoré dávajú kope štruktúru, aby sme zabezpečili v kompostovacej kope dostatočné množstvo kyslíka a predišli tak hnilobe a zápachu.

Tabuľka 1.: Príklad surovín bohatých na živiny a spôsob ich a úpravy.

Suroviny	Úprava
Surový kuchynský odpad (zvyšky z čistenia ovocia a zeleniny...)	V prípade potreby zmenšiť. Rýchlo spracovať – zmiešať s materiálom dodávajúcim štruktúru.
Zvyšky varených jedál	Rýchlo spracovať. V prípade potreby zmenšiť. Nie jedlá z mäsa, mlieka a rýb. Používať iba v malých množstvách. Zmiešať s hrubým a savým materiálom alebo hlinou. Zahrabať hlbšie do kompostu.
Káva a čaj	Aj s filtrovým papierom a vrecúškom.
Šupy citrusov a banánov	Posekať a zmiešať s ostatným materiálom. Zahrabať hlbšie do kompostu.
Zhnité ovocie	Zmiešať so suchým a savým materiálom, prípadne aj s vápenatou látkou. Zahrabať hlbšie do kompostu.
Črepníkové kvety	V prípade potreby zmenšiť. Rozdviť hrudy hliny a korene.
Pozberové zvyšky z pestovania rastlín	Ak je potrebné tak zmenšiť. V prípade výskytu chorôb zmiešať s vápenatou látkou.
Mladá vypletá burina	V prípade potreby zmenšiť. Burinu s vyzretými semenami a koreňovú burinu zapariť alebo zakvasiť.
Čerstvo pokosená tráva	Rýchlo spracovať. Dôkladne zmiešať s hrubým uhlíkatým materiálom udržiavajúcim štruktúru.
Dozreté rastliny s dlhou stonkou	Zmenšiť. S vyzretými semenami zapariť alebo zakvasiť.
Hnoj, trus, výkaly	Iba zo zvierat, ktoré nekonsumujú mäso (hygiena!). Miešajte s uhlíkatými látkami zabezpečujúcimi štruktúru. Pozor – čerstvý hnoj nezmiešať s vápenatou látkou.
Výlisky z ovocia	Pomrviť a dôkladne zmiešať s hrubým uhlíkatým materiálom udržiavajúcim štruktúru. Zahrabať hlbšie do kompostu.
Perie, surová vlna, vlasy	Navlhčiť a zmiešať s ostatným materiálom.

Suroviny chudobné na živiny

Hnedé, suché a tvrdé materiály, ktoré majú väčšinou **vysoký obsah uhlíka**, menia svoju štruktúru behom procesu rozkladu iba veľmi pomaly a preto zaručujú udržanie dutín na zásobovanie kompostu vzduchom. V suchom stave sa dajú bez problémov skladovať. Preto je dobré v čase ich hojného výskytu zaobstarať si zásoby na celý rok.

Tabuľka 2.: Príklad surovín chudobných na živiny a spôsob ich a úpravy.

Suroviny	Úprava
Lístie	Na jeseň rozsekať kosačkou a nechať trochu obschnúť, aby sa nelepili. Vhodné predkompostovať alebo nechať cez zimu na zemi vystavené vplyvu počasia. Chorobou napadnuté lístie zmiešať s vápenatou látkou.
Drevo, konáre, kukuričné kôrovie	Veľké kusy zmenšiť. Uskladniť a postupne primiešavať k dusíkatým a vlhkým materiálom. Slúžia na udržanie štruktúry.
Piliny a hobliny	Používať len drevené, chemicky neošetrené (nie drevotriesku). Zmiešavať s dusíkatou látkou.
Slama	V prípade potreby zmenšiť. Používať na primiešavanie k mäkkým, vlhkým (dusíkatým) materiálom. Slúži na udržanie štruktúry a zníženie vlhkosti v základke.
Papierové vreckovky	Dôkladne navlhčiť a pridať dusíkaté látky.
Orechové škrupinky, kôstky	Škrupinky podrviť. Slúžia na udržanie štruktúry.
Papier	Patrí prednostne do zberu, roztrhaný na čo najmenšie kúsky a navlhčený v malých množstvách sa dá kompostovať. Miešať s dusíkatými materiálmi.

Suroviny bohaté na minerály

Tabuľka 3.: Príklad surovín bohatých na minerály a spôsob ich úpravy.

Suroviny	Úprava
Vajcové škrupiny	Podrviť - nie príliš veľa.
Popol z dreva (neošetovaného)	Len z chemicky neošetrovaného dreva. Obsahuje vysoký obsah Ca a K. Nie veľa (pre obsah ťažkých kovov) max 1-2 l / m ³ .

Kompostovacie príslady

Tabuľka 4.: Príklad kompostovacích príslad, spôsob ich využitia a odporúčaného dávkovania.

Látka	Použitie / účinok	Množstvo
Horninové múčky	Obohacujú kompost minerálnymi látkami (Si, Ca...), podporujú proces rozkladu, viažu dusík a zápach.	2 - 3 kg/m ³
Bentonit (kaolinit, ledaxit)	Podporujú vytváranie ílovo-humusových komplexov. Táto ílová múčka sa používa predovšetkým pri ľahkých pôdach.	až 5 kg/m ³
Rohovinová múčka / piliny	Pridáva sa pri jednostrannom zložení východiskových látok (bohatých na uhlík). Dodáva dusík.	až 5 kg/m ³
Výluh z rastlín	Podľa druhu rastlín je dodávateľom draslíka a dusíka.	5 - 10 l/m ³
Kompostové štartéry	Obsahujú zmes vhodných mikroorganizmov a enzýmov. Urýchľujú začiatok rozkladu. Pri dobrej surovinovej skladbe nie sú nutné. Dajú sa nahradiť zrelým kompostom alebo zeminou.	Podľa návodu
Vyzretý kompost	Obsahuje všetky potrebné mikroorganizmy, pôsobí ako štartér. Stačí ak použijete nadsitnú časť, ktorá zostane pri preosievaní.	20 – 100 l/m ³
Popol z dreva	Obsahuje draslík, používať iba z chemicky neošetrovaného dreva.	do 1 kg/m ³
Vápenaté látky	<p>Používajú sa v oblastiach s kyslou pôdou, pri kompostovaní lístia, rašeliny, stromovej kôry, pilín, nahnitých jablák alebo rastlín napadnutých nejakou chorobou. Nemala by prísť do styku s čerstvým hnojom alebo trusom. Pri reakcii dochádza k stratám dusíka vo forme čpavku. Rozlišujeme:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Mletý vápenec - obsahuje vápnik v uhličitanovej forme, ktorý je univerzálny; 6. Dolomitický vápenec – obsahuje i horčík; 7. Mleté vápno - oxid vápenatý - vhodný pre komposty určené pre ťažšie pôdy: <ul style="list-style-type: none"> - na zvýšenie pH pri kompostovaní kyslých materiálov - pre kompostovanie zvyškov rastlín napadnutých niektorou chorobou - do kompostu používaných na kyslé pôdy 	<p>10 - 30 kg/m³ 30 kg/m³ 3 kg/m³</p>

Uskladnenie surovín

Základným predpokladom pre dobrý rozklad je vyvážené miešanie materiálov. Uhlíkaté odpady (lístie, drevná hmota, seno, slama...), ktoré vznikajú sezónne, ale ktoré potrebujeme používať počas celého roka, musíme skladovať tak, aby boli pripravené na použitie a dali sa potom zmiešať s neskladovateľným materiálom, ako napr. kuchynské odpady alebo posekaná tráva.

Pre správne skladovanie surovín určených pre zakladanie kompostov platí niekoľko zásad :

- skladovať jednotlivé suroviny oddelene podľa druhu,
- skladovať suroviny s nízkou vlhkosťou max. do 40%,
- suroviny s pomerom C : N do 30 : 1 a vlhkosťou nad 40% (dusíkaté suroviny – tráva, kuchynský bioodpad...), pokiaľ to je možné neskladovať, ale hneď ich založiť do kompostu.

3.3.2 Materiály podmienene vhodné na kompostovanie

Toto je zvláštna skupina materiálov, ktorá môže byť kompostovaná, ale vyžaduje si zvýšenú pozornosť. Patria sem napr.:

- Časti rastlín napadnuté chorobami a parazitmi.** Veľká časť týchto ochorení rastlín sa procesom kompostovania zničí. Je však potrebné zabezpečiť, aby sa napadnuté rastliny kompostovali tzv. horúcim procesom, kedy teplota prevyšuje 50°C. Na hygienizáciu viditeľne a silne napadnutých častí rastlín je dobré použiť vápno. Napadnuté rastliny dobre navlhčíme a posypeme vápnom. Do kompostu ho použijeme až po ukončení termickej reakcie.
- Rastliny s vyzretými semenami a rozmnožujúce sa koreňovou sústavou.** Pri niektorých druhoch húževnatých rastlín (pýr plazivý, pupenec roľný, púpava lekárska...) hrozí riziko, že ich semená a korene zostanú schopné klíčenia aj po procese kompostovania. Existujú 2 zaručené spôsoby ako zamedziť ich klíčivosti:
 - ❖ Nazbieraný materiál vložíme dobre navlhčený do čierneho vreca a necháme minimálne 14 dní na slnku zapariť. Potom ho môžeme kompostovať.
 - ❖ Nazbieraný materiál vložíme do nádoby s vodou a necháme na minimálne 14 dní skvasiť. Keď nám začne voda peniť, môžeme ho kompostovať. Vodu môžeme použiť na zálievku – obsahuje množstvo živín.
- Chemicky ošetrované rastliny.** V súčasnosti existuje nespočetné množstvo chemických prípravkov používaných v záhradách na ochranu rastlín. Pri ich výbere, použití, alebo nutnosti spracovať odpadový materiál sa riadte podľa pokynov na bezpečnostnej karte prípravku (popríklad na etikete prípravku – tá však nemusí obsahovať všetky potrebné informácie). Tá informuje o toxicite prípravku a nebezpečenstvách s tým spojených, o odbúrateľnosti prípravku v prírode... Vo všeobecnosti platí, že do kompostoviska sa môžu dávať rastliny ošetrované prípravkami, ktoré sa dokážu úplne rozložiť v prostredí. Neodporúča sa používať biologický odpad tesne po aplikácii chemického prípravku, ale vždy až po dobe určenej výrobcom ako doba rozkladu. Môžu mať totiž nežiaduce účinky na okolitú faunu a flóru, ale aj zdravie človeka.
- Bioodpady, u ktorých je nadmerné riziko vzniku zápachu a prilákania nežiaducich zvierat.** Odpady z mäsa, rýb a zvyšky mliečnych výrobkov sú síce rozložiteľné materiály, pri otvorených systémoch (napr. hrobľa, zásobník) ho však do kompostu radšej nedávajme, pretože rýchlo začnú zapáchať a lákajú rôzne zvieratá. Z rovnakého dôvodu sa neodporúča používať ani veľké množstvá varenej stravy. Na ich kompostovanie musia byť použité uzavreté systémy, ktoré zabezpečia ich dostatočnú hygienizáciu a ochranu.

3.3.3 Materiály nevhodné na kompostovanie

Do kompostu nepatria napr.:

- a. **Odpady, ktoré nepodliehajú biologickému rozkladu.** Patria sem napr. sklo, kovy, plasty, veľká časť textilu. Tie je potrebné odovzdať do separovaného zberu. Papier je síce rozložiteľný a v malých množstvách sa môže kompostovať, ale prednostne by sme ho mali odovzdávať do zberu. Do kompostu nepatria napr. aj jednorazové plienky a viacvrstvové kombinované materiály (napr. krabicové obaly z mlieka a džúsov). Časť týchto odpadov je rozložiteľná, ale obsahujú aj nerozložiteľné materiály - plasty a hliník. Pri všetkých týchto odpadoch hrozí kontaminácia kompostu a následne pôdy cudzorodými látkami.
- b. **Odpady s obsahom nebezpečných látok a ťažkých kovov.** Patria sem napr. farby, staré lieky, staré oleje, batérie, chemické prostriedky a pod. Tieto odpady je potrebné odovzdať v rámci systému zberu nebezpečných odpadov v obci. Ďalej sem patrí odpad a prach zo zametania a vysávania. Pri rozboroch bolo zistené, že obsahujú veľké koncentrácie ťažkých kovov. Do kompostu nepatria ani popol a odpad z natieraného, chemicky ošetrovaného dreva a drevotriesky. Aj keď niektoré z týchto látok by sa v komposte mohli rozložiť, hrozí tu riziko kontaminácie kompostu a následne aj pôdy. Nakoniec by sa mohli dostať nebezpečné látky obsiahnuté v týchto materiáloch cez potravinový reťazec až do nášho tela.
- c. **Bioodpady podozrivé, že obsahujú patogénne mikroorganizmy.** Patria sem napr. výkaly od mäsožravých zvierat, chorých zvierat, cudzích alebo neznámych zvierat, ale aj ľudské výkaly, kaly zo žump a septikov. Tieto bioodpady sú síce rozložiteľné a obsahujú veľké množstvo živín, ale hrozí tu prenos rôznych ochorení nebezpečných pre človeka.
- d. **Bioodpady z nadmerným obsahom soli, mastnoty...** Patria sem napríklad veľmi slané potraviny, bioodpady a zemina kontaminované posypovou soľou (zo zimnej údržby) alebo olejom (havária, únik oleja...). Tieto látky spomaľujú a v niekedy až zastavujú rozkladný proces. V niektorých prípadoch hrozí kontaminácia kompostu a následne pôdy nebezpečnými látkami.

3.4 Kompostovací proces – základné pravidlá, fázy, monitoring

3.4.1 Proces rozkladu

Mikrobiologické procesy

Podobne ako pri procese v najvrchnejšej vrstve pôdy sa organické látky rozkladajú na základné látky. Prestavbovými postupmi sa behom rozkladu vytvárajú vysokomolekulárne väzby. Zúčastňujú sa na tom dva druhy mikroorganizmov. V dobre prevzdušených zónach sú to aeróbne baktérie, v zónach s malou výmenou vzduchu to sú anaeróbne organizmy. Voľný kyslík v organických zlúčeninách sa pri aeróbnom rozklade väčšinou spáli na CO₂.

Umenie riadenia rozkladu teda spočíva v tom, aby sme v komposte zabezpečili aeróbný proces (hlavne v počiatočných fázach). Anaeróbne procesy nevedú k úplnému

odbúravaníu. Pri dozrievaní kompostu je však pre tvorbu kvalitného humusu vhodné striedanie aeróbných a anaeróbných fáz.

Pri aeróbnom priebehu sú rôzne živiny; ako bielkovinové zlúčeniny (proteíny) a ich aminokyseliny, mastné kyseliny (lipidy) a uhľohydráty; relatívne ľahko prístupné mikroorganizmom a môžu sa rýchlo odbúrať. To sa deje počas uvoľňovania energie (vo forme tepla) a vedie cez rôzne medzistupne k hlavným konečným produktom – CO₂ a vode. Celulóza, lignín a minerálne látky slúžia v prvom rade na tvorbu humusu. Sú priamo zabudované do humusu. Proteíny, aminokyseliny a dusík sa naproti tomu musia premeniť. Z odbúravaní ľahko dostupných látok a humusu sa môže znovu vytvoriť dusík, ktorý môžu rastliny priamo využiť. Pri zodpovedajúcom obsahu vzduchu, vlhkosti a živín sa mikroorganizmy rozmnožujú a biochemicky premieňajú živiny.

3.4.2 Teplota

Energia, ktorú použijú mikroorganizmy na látkovú výmenu sa uvoľňuje vo forme tepla, ktoré podporuje rozklad. Organický materiál je zlým vodičom tepla, takže dochádza k jeho hromadeniu (samooteplovanie). Vyššie teploty (55 - 70°C) sú vhodné na hygienizáciu. Dohľad na priebeh rozkladu pomáha rýchlo spoznať možné poruchy procesu mineralizácie.

Ak po založení kompostu teplota nestúpa, alebo po predchádzajúcom vzostupe teploty nastáva výrazný pokles, sú podmienky pre mikroorganizmy nepriaznivé. Príčina môže byť predovšetkým:

- v zlej surovínovej skladbe,
- v nadmernej alebo nízkej vlhkosti materiálu,
- v nízkom obsahu kyslíka v komposte a pod.

Kontrolovanie priebehu teploty v komposte je najjednoduchším ukazovateľom správneho priebehu rozkladného procesu a preto jej meranie a evidencia patrí medzi základné podmienky kontroly procesu kompostovania.

Na meranie potrebujeme špeciálny vpichový teplomer s dlhým bodcom. Teplomer vpichnete kolmo do kompostu minimálne do hĺbky 0,5 m (v závislosti od veľkosti hromady to môže byť v rozmedzí od 0,5 m až do 1 m), pretože v povrchových zónach je teplota podstatne nižšia ako v jadre. Aby sme dosiahli rovnaký stupeň rozkladu vo všetkých zónach kompostu musíme kompost z času na čas prehodiť, čím dosiahneme premiešanie materiálu.

Časové intervaly merania teploty:

- *do 14 dňa od založenia zakládky každý deň*
- *od 14 dňa do ukončenia kompostovacieho procesu 1x za 2 - 4 dni*

3.4.3 Zmenšovanie objemu

Počas rozkladu stráca kompostovacia kopa váhu a objem. Tieto straty sú dosť veľké a závisia od použitého materiálu. Napr. pri vysokom podiele pokoseného trávniku s vysokým obsahom vody, je strata hmotnosti podstatne vyššia, ako pri kompostovaní záhradných odpadov. Strata objemu kolíše medzi 20 - 70 %. Aj podiel suchej substancie sa zníži o tretinu, až polovicu. Klesanie kopy je znakom pokračujúceho rozkladu. Z jedného m³ záhradného odpadu zostane po šiestich mesiacoch ešte asi 0,7 m³. Po ďalších 3 - 4 mesiacoch klesne objem na 0,6 m³.

3.4.4 Fázy rozkladu

Mikroorganizmy odbúravajú rôzne živiny prítomné v organických materiáloch. Tým sa uvoľňuje energia a kopa sa otepluje. Popritom vznikajú plynné produkty, hlavne oxid uhličitý (CO₂) a voda. Po ľahkom nahromadení dobre premiešaného materiálu a pri dostatku vlhkosti a kyslíka, prebieha proces rozkladu v nižšie uvedených fázach, pričom prechody sú plynulé a jednotlivé štádiá sa nedajú vždy presne oddeliť.

▪ Fáza odbúravania (hygienizácia)

Mikrobiologickou činnosťou prebieha rozklad v prvých dňoch veľmi rýchlo. Teplota môže dosiahnuť (v závislosti od vstupných materiálov) až 70°C. Ľahko odbúrateľné makromolekuly, ako bielkoviny a škrob, podporujú rozmnožovanie a činnosť baktérií. Ich látkovou výmenou vzniká teplo. Jednoduché molekuly, ktoré vznikli rozkladom makromolekúl odchádzajú z kompostu ako plyny alebo vo výluhu alebo sú využité pre tvorbu buniek mikroorganizmov či humusových látok (v ďalších fázach). Pri dodržiavaní základných zásad kompostovania zostáva prevažná väčšina živín v komposte. Po 3 - 6 týždňoch tieto odbúravacie baktérie odumierajú a slúžia ďalším mikroorganizmom a hubám ako potrava. Teplota postupne klesá.

▪ Fáza prestavby

Ťažko odbúrateľné látky (kryštalická celulóza a lignín) sú rozkladané hubami. Mikrobiologická činnosť ustupuje. Pri procesoch prestavby bielkovinového materiálu sa uvoľňuje amoniak. Nastupuje tvorba dusičnanov. Teplota sa pohybuje medzi 30 - 45°C. Už čiastočne rozložený kompost postupne klesá (zosadá).

▪ Fáza výstavby

Nastupuje tvorba humusových látok a hromadné rozmnožovanie malých živočíchov ako roztočov, chvostoskokov, nematód, ktoré brzdia rast húb. Prichádzajú aj niektoré druhy dážďoviek, najmä *Eisenia foetida*, zodpovedné za tvorbu stabilných hrudiek alebo kopolytov, čo sú dážďovkové výkaly, ktoré majú skvelé hnojivové a fytosanitárne vlastnosti.

▪ Fáza stabilizácie a dozrievania

Prechod do poslednej fázy je plynulý. Tvorba humusu a mineralizácia končia. Kompostovacie dážďovky opúšťajú kompostovaciú kopa. Vzniknutý zrelý kompost obsahuje dlhodobo viazané živiny a prispieva k vylepšeniu pôdy. Humusové látky mu dávajú tmavohnedú farbu. Ľahká a hrudkovitá štruktúra napovedá o dokončenom procese rozkladu.

3.4.5. Štyri základné pravidlá kompostovania

Na to, aby proces kompostovania prebehol úspešne, je potrebné vytvoriť optimálne podmienky pre činnosť a rozvoj mikroorganizmov a pôdných organizmov, ktoré sa na kompostovaní podieľajú. K tomu musíme pri kompostovaní dodržať štyri základné pravidla:

- **Správná veľkosť kompostovaného materiálu**

Materiál – biologický odpad, ktorý sme nazbierali, musíme pred zamiešaním do kompostu upraviť na správnu veľkosť. Tá závisí od materiálu, ktorý ideme kompostovať.

Najväčšie problémy sú s ťažšie rozložiteľnými materiálmi (uhlíkatými) – drevo, stonky starších rastlín, tvrdšie časti zeleniny, slama... Ich veľkosť by nemala presiahnuť veľkosť palca na ruke.

Mäkké šťavnaté materiály (dusíkaté), ktoré sú ľahko rozložiteľné, nie je nevyhnutné zmenšovať.

Úpravu veľkosti materiálu, ktorý chceme kompostovať, môžeme urobiť sekaním, lámaním, strihaním... Ideálne by bolo tieto materiály podrviť na drvičke.

Platí, že čím sú menšie častice, ktoré chceme kompostovať, tým sa nám rýchlejšie skompostujú. Drvením materiálu totiž zväčšujeme plochu, na ktorú môžu mikroorganizmy a pôdne organizmy pôsobiť. Rovnako nám menšia veľkosť častíc pomôže aj pri manipulácii s kompostom (napr. prekopávanie). Veľkosť jednotlivých častíc v zakládke má však vplyv aj na ostatné základné podmienky, ktoré musíme dodržať (viď. nižšie).

- **Správná skladba kompostu (surovinová skladba)**

Do kompostovacej zakládky by sme nemali dávať materiál len tak bezhlavo. Každý materiál má totiž iné vlastnosti. Pre nás je teraz dôležitý hlavne pomer uhlíka a dusíka (C:N).

Platí, že dusíkaté látky (hnoj, trus, pokosená tráva, kuchynský bioodpad, pozberové zvyšky zo záhrady...) sú väčšinou mäkké, šťavnaté a zelené; musíme zmiešavať s uhlíkatými (drewná štiepka, piliny, hobliny, lístie, slama, papier...), ktoré sú zväčša tvrdé, hnedé, suché.

Ak budete kompostovať záhradný odpad zo zvyškami z kuchyne, mali by ste sa priblížiť k správnej surovinevej skladbe. Optimálny pomer C:N v kompostovacej zakládke je 30 – 35:1 v prospech uhlíka (viď. tab. č.1). Dôležité je, aby sa tieto odpady naozaj miešali a nie ukladali vo vrstvách.

Keďže uhlíkaté materiály vznikajú na záhrade väčšinou v inom období ako dusíkaté, musíme si ich upravené uskladniť (viď. kapitola - Kompostovacie suroviny a ich úprava).

Tab.5: Pomer C : N v rozličných kompostovateľných materiáloch (priemer nameraných hodnôt).

Dusíkaté suroviny	C : N	Uhlíkaté suroviny	C : N
Pokosená tráva	20 : 1	Drevná štiepka	145 : 1
Odpad zo zeleniny	20 : 1	Odrezky z kríkov	125 : 1
Burina (mladé rastliny)	23 : 1	Slama obilovín	94 : 1
Bioodpad z domácnosti	25 : 1	Starina z lúk	50 : 1
Konský hnoj	25 : 1	Listy ovocných stromov	38 : 1
Ovčí hnoj	17 : 1	Listy lesných stromov	50 : 1
Hovädzí hnoj	20 : 1	Hrabanka ihličnanov	65 : 1
Hydinový trus	10 : 1	Výlisky z ovocia	50 : 1
Slama strukovín	32 : 1	Zemiaková vňať	60 : 1
Ornica	20 : 1	Kukurličné stonky (kôrovie)	90 : 1

• Dostatočný prístup vzduchu

Kompostovanie je aerobný proces – za prístupu kyslíka. Preto sa musíme v maximálnej miere snažiť zabezpečiť dostatočné prevzdušnenie kompostovacej zakládky.

Vyššie bolo napísané, že čím menšie častice do kompostu dávame, tým sa nám skôr skompostujú. Platí však aj toto pravidlo, že čím sú menšie častice, tým je menej dutiniek v zakládke, kde sa môže udržať vzduch. Bez neho však kompost iba hnije a zapácha. Preto je potrebné urobiť kompromis a odhadnúť optimálnu štruktúru materiálu.

Na prístup vzduchu by sme mali myslieť už pri budovaní kompostovacieho zásobníka. Nezabudnite na vetracie otvory. Preto nie je vhodné kompostovať v úplne uzavretých nádobách, jamách a pod.

Jednou z možností, ako zabezpečiť dostatočný prísun vzduchu do kompostu je tzv. nútená aerácia. Nútená aerácia sa prevádza buď nasávaním, alebo tlačením vzduchu do hromady pomocou čerpadla a sústavy perforovaných trubiek v základni hromád, alebo perforovanej podlahy bioreaktora. U hromád sa väčšinou uprednostňuje nasávanie, aby sa vzduch ktorý prešiel kompostom mohol hnať cez biofilter, zatiaľ čo u bioreaktorov je výhodnejšie tlačenie vzduchu cez kompost, čím sa zamedzuje kondenzácii vody v potrubí.

Ďalšou z možností ako zabezpečiť dostatok vzduchu v komposte je jeho prekopávanie. To môžeme robiť ručným náradím (vidly a lopata) alebo pomocou mechanizácie (frézové prekopávače, čelné nakladače...). Prekopávať by sa malo minimálne 1 -2x do roka. Ideálne je sledovať, čo sa deje v komposte a prekopávať vždy, keď:

- začne kompost zapáchať,
- keď poklesne v komposte teplota pod teplotu okolia (platí to mimo zimného obdobia)
- keď vystúpi teplota nad 70 °C

Platí, že časté prekopávanie urýchli rozklad.

Prácu si môžete uľahčiť, ak pri zakladaní kompostu na dne zásobníka urobíte tzv. drenážnu vrstvu z väčších (cca 20 cm), hrubších (cca 2-5 cm) konárikov. Do nej potom vpichnete niekoľko (podľa veľkosti zásobníka, ideálne 4-5 ks) perforovaných trubiek, ktoré budú mierne presahovať úroveň zásobníka. Až potom do zásobníka začneme ukladať bioodpad. Tento systém vám zabezpečí dostatočné prevetranie kompostu. Ak nemáme k dispozícii perforované trubky, môžeme použiť napr. drevené koly, ktoré po naplnení zásobníka z kompostu vytiahneme, čím zabezpečíme prúdenie vzduchu (komínový efekt). Čím viac umožníme prístup vzduchu do zakládky, tým menej ju musíme prekopávať.

Výhodou **prekopávok** oproti aerácii je premiešanie všetkých zložiek kompostov, takže sa minimalizuje teplotná i vlhkosťná nehomogenita, ktorá je bežná pri aerácii. Platí, že časté prekopávanie urýchli rozklad.

• Dostatočná vlhkosť

Správna vlhkosť je nevyhnutnou požiadavkou správneho kompostovania. Ak má kompost nedostatok vlhkosti, proces sa spomaľuje alebo až zastavuje. Ak je vlhkosť nadmerná, dochádza k nežiaducemu hnilobnému procesu, niekedy až k skysnutiu kompostu, čo sa prejaví zápachom.

Správna vlhkosť úzko súvisí s predchádzajúcimi podmienkami. Čím je hrubšia štruktúra materiálov v zakládke, tým môže obsahovať vyššiu vlhkosť, ale aj tým dlhšie trvá rozkladný proces. Čím je v komposte viac vody, tým je v ňom menej vzduchu (voda vytlačí vzduch z dutiniek).

Premočeniu kompostu v čase dlhotrvajúcich dažďov, ale aj vysušeniu v čase teplých slnečných alebo veterných dní môžeme zabrániť vybudovaním striešky nad kompostovacím zásobníkom, prikrytím kompostu geotextíliou alebo vysadením napr. tekvice na kompost, ktorá svojimi veľkými listami bude ochraňovať kompost pred nepriazňou počasia. Geotextíliu si môžete zakúpiť v stavebninách. Používa sa ako podkladová (mäkká) vrstva pod plastové izolácie (napr. pri výstavbe skládok alebo jazierok). Je vyrobená z plastových vlákien a je vzhľadovo podobná filcu. Geotextília prepúšťa vzduch, no keď nasiakne vodou, tak ju nepustí ďalej do kompostu.

Orientačná skúška vlhkosti:

*Pri pokročilejšom rozklade **sa dá optimálna vlhkosť zistiť** jednoduchým spôsobom: hrst kompostovacieho materiálu sa stisne v ruke, pričom by sa medzi prstami malo objaviť len niekoľko kvapiek tekutiny. Po roztvorení ruky by mal materiál zostať pohromade. Ak vytečie*

veľa vody, je kompost prevlhčený a musíme do neho pridať suchý hrubší materiál. Ak sa medzi prstami kvapôčky neobjavia a po otvorení ruky sa materiál rozsype, môžeme konštatovať, že kompost je suchý a musíme ho dovlhčiť.

3.4.6 Kompostovanie za tepla (nad 50°C)

Kompostovaním za tepla dochádza k biochemickej a technickej dezinfekcii. Semená burín sa väčšinou zničia, taktiež antibiotiká a chorobopodné zárodky odumierajú. Pri tejto hygienizácii nehrá dôležitú úlohu iba tvorba vysokej teploty, ale aj aktinomycéty a mikroorganizmy, predovšetkým ich produkty látkovej výmeny. Aby sa dosiahla dostatočná teplota, mal by sa hromadiť prinajmenšom 1m³ kompostu naraz. V prípade aerovaných hromád alebo bioreaktorov je možné regulovať teplotu hromád presným dávkovaním privádzaného vzduchu, a prípadne i recirkulácie plynu, pričom sa zamedzí tepelným stratám. Takto je možné regulovať kompostovací proces na určitú teplotu, alebo podľa potreby na dve alebo viacej teplotných fáz.

Presné rozvrhnutie **teplotných fáz** závisí na účele kompostovania a na legislatívnych požiadavkách jednotlivých krajín. Vplyv teplôt na procesy kompostovania je možné približne znázorniť takto:

- > 55°C - maximálna hygienizácia
- 45 - 55°C - optimum pre rozkladný proces
- 35 - 40°C - zvýšenie mikrobiálnej diverzity

3.4.7 Studené kompostovanie

Aj pri komunitnom kompostovaní sa niekedy nazbiera iba málo materiálu naraz. Tzv. "rastúci kompost", na ktorý sa postupne vrstvia malé množstvá (často iba niekoľko litrov bioodpadu), nemôže vyvinúť veľké teplo, pretože činnosť baktérií je nedostatočná. Pri dostatku kyslíka a vlhkosti, rozklad nastane tzv. studenou cestou.

Ošetrovanie takého kompostu sa nelíši od iných. Pri studenom kompostovaní väčšinou chýba fáza hygienizácie. Preto sa neodporúča do takého kompostu dávať chorobami napadnuté rastliny a rastliny s vyzretými semenami, bez predchádzajúcej úpravy (viď. Kompostovacie suroviny a ich úprava) ako aj kuchynské bioodpady, ktoré obsahujú zvyšky živočíšnych potravín.

3.5 Technika, náradie a pomôcky

Pre zabezpečenie správnych podmienok kompostovacieho procesu (správna veľkosť materiálu, dostatočná aerácia...) ako aj finálnej úpravy hotového produktu - kompostu, je potrebné zaistiť pre naše komunitné kompostovisko / kompostáreň vhodnú techniku, náradie a rôzne pomôcky, ktoré sa k tomu účelu používajú.

Ich výber závisí od množstiev a druhov spracovávaných materiálov, ale aj vybranej technológie kompostovania. Nie pre každú technológiu je vhodná rovnaká technika alebo náradie. Preto je výber techniky najlepšie prispôbiť k jednotlivým technologickým krokom, ktoré sú potrebné uskutočniť pre vybranú technológiu.

Tabuľka 6.: Prehľad technologických operácií a potrebnej techniky / náradia na jej vykonanie

Technologická operácia	Potrebná technika / náradie / pomôcka	
	Menšie formy	Väčšie formy
Úprava surovín	Pílka, sekera, mačeta, sečkáreň, hobby drviče / štiepkovače	Profesionálny drvič / štiepkovač
Manipulácia s materiálom a tvorba základok	Lopata, vidly, fúrik	Čelný nakladač
Prevzdušňovanie a premiešavanie kompostovaného materiálu	Lopata, vidly	Čelný nakladač, prekopávač, systémy nútenej aerácie
Preosievanie hotového kompostu	Ručná prehadzovačka (sito)	Vibračné sito, rotačný preosievač kompostu
Zvlhčovanie kompost. materiálu	Vedro, krhla, čerpadlo s hadicou	Čerpadlo z hadicou, cisterna
Kontrola kompost. procesu	Teplomer	Teplomer

3.5.1 Drviče a štiepkovače

Aby sme čo najviac zefektívnilí a urýchlili proces rozkladu pri kompostovaní, je vhodné a často aj nevyhnutné väčšie, tvrdšie časti biologických odpadov (po oreze drevnej hmoty z mestskej zelene, okrasných záhrad, sadov, viníc, ale aj zvyškov z pestovania zeleniny a kvetín) upraviť v drvičoch a štiepkovačoch. V týchto strojoch sa výrazne znižuje ich objem a vytvára sa zhomogenizovaná hmota, vhodná na kompostovanie alebo mulčovanie.

Požadovaná veľkosť častíc je daná charakterom surovín.

Drviče sú stroje určené na drvenie drevnej hmoty. Na surovinu pôsobí pracovné ostrie, úderom alebo tlakom, pričom dochádza vo väčšej miere k jeho lámaniu, štiepaniu, poprípade rozomletiu na menšie časti. Na zabezpečenie vyrovnaných veľkostí jednotlivých podrobených častíc môže byť drvič doplnený o rošt / sito.

Štiepkovače sú stroje určené k beztrieskovému deleniu dreva naprieč alebo pozdĺž jeho vlákien. Výsledkom je štiepka rôznej, nami požadovanej veľkosti, ktorá sa môže použiť okrem kompostovania aj na mulčovanie a energetické využitie.

3.5.2 Prekopávače

Jednou z ďalších základných podmienok správneho kompostovania je zabezpečenie dostatočného prevzdušnenia a homogenizácie kompostovaného materiálu. Na tento účel sa pri kompostovaní v pásových hromadách používajú najrozličnejšie špecializované stroje - prekopávače. Na ich správne použitie je potrebné zabezpečiť pokiaľ možno spevnenú, rovnú plochu.

Operácia prekopávania pri kompostovaní zaisťuje :

1. tvorbu zakládky a jej formovanie do požadovaného tvaru,
2. premiešanie zakládky tak, aby jej priečny prierez obsahoval všetky zložky materiálovej skladby,
3. skypenie zakládky tak, aby bol zaistený prívod dostatočného množstva kyslíku a bola zamedzená tvorba anaeróbných zón,
4. premiešanie zakládky tak, aby bol v celej zakládke zabezpečený rovnomerný rozklad,

3.5.3 Preosievače

Preosievaním oddeľujeme nerozložiteľné prímеси a pomalšie sa rozkladajúce materiály od hotového kompostu. Takto získame z hotového kompostu jednotný produkt s požadovanou zrnitosťou. Častice pod 40 mm slúžia hlavne na nastielanie (mulčovanie). Najväčší podiel majú častice pod 25 mm a 15 mm, ktoré majú veľké využitie v záhradníctve a v krajnotvorbe. Častice zostávajúce v site (nadsitné časť) sa po odstránení nerozložiteľných prímесí a po ďalšom prípadnom podrvení dávajú ako "očkovací" základ do nových zakládok.

Kompost pri preosievaní by mal mať obsah vody 35 až 40%. Vyšší obsah vody je príčinou upchávania ôk. Naopak príliš suchý kompost spôsobuje silný vývoj prachu pri preosievaní.

Nakoľko existuje veľké množstvo najrozličnejších strojov, ktoré sa na prvý pohľad zdajú rovnaké, konzultujte ich kúpu vždy z odborníkom. Nie vždy tým odborníkom musí byť predajca stroja.

3.6 Problémy a ich odstraňovanie

Niekedy sa nám pri kompostovaní stane, že rozklad neprebíha podľa našich predstáv, alebo legislatívnych požiadaviek. Vtedy je ako jediné riešenie kopu obrátiť - prehodiť. Každé obracanie zvyšuje aktivitu baktérií, teplotu a tým urýchľuje rozklad. Pri obracaní by sme mali sledovať zápach a vlhkosť. Zároveň sa dajú previesť prípadné korektúry. Uvedieme si niekoľko najčastejších chýb, ktoré sa môžu pri kompostovaní vyskytnúť.

3.6.1 Vysušovanie

Počas letných dní alebo pri kompostovaní za tepla, dochádza k zvýšeniu vyparovania vody z kompostovacej zakládky. Čím je vyššia teplota, tým je väčšia strata vody. Pri nízkej vlhkosti dochádza k výraznému spomaleniu, v niektorých prípadoch až takmer k zastaveniu rozkladného procesu. Tomu môžete predísť pravidelnou kontrolou vlhkosti. Odparovanie znížime aj umiestnením kompostovacej zakládky do tieňa a jej zakrytím napr. kompostovacou textíliou, strieškou... Charakteristickým znakom pre suchý kompost je sivo – biely plesňový povlak a hubovitý zápach materiálu.

Korektúra : Za pridania tekutiny (rastlinný výluh, voda) alebo čerstvého zeleného materiálu (napr. posekaný trávnik) kompost premiešať. Kompostovacia zakládka by mala byť rovnako vlhká v celom svojom priereze.

3.6.2 Premočenie kompostu

Premočený kompost sa ľahko spozná podľa nepríjemného zápachu. Veľmi veľa vlhkosti a zároveň nedostatok štruktúrneho materiálu a dutín vedú k absencii vzduchu v komposte, čo spôsobuje vznik hniloby a zápachu.

Tento problém vzniká z dvoch dôvodov. Keď do kompostu dáme veľké množstvo vlhkého materiálu (napr. odpad zo zeleniny a ovocia, čerstvo pokosená tráva) alebo v čase dlhotrvajúcich dažďov.

Korektúra : Kompost premiešať (obrátiť) a pridať suchý materiál hrubšej štruktúry alebo savý materiál (slama, piliny, posekané drevo). Aj čerstvý kompost / alebo zemina, dokáže viazať vlhkosť a zápach. Kompost počas silných dažďov je vhodné prikryť strieškou alebo kompostovacou textíliou.

3.6.3 Nepříjemný zápach

Pri nedostatku kyslíka prebieha v komposte anaeróbny rozkladný proces, pri ktorom vznikajú rôzne zápachajúce látky. Zápach môže vzniknúť už pri dlhom skladovaní a slabom prevzdušňovaní materiálu s vysokou vlhkosťou, ako aj pri skladovaní čerstvo pokosenej trávy. Preto musíme biologické odpady s jemnou štruktúrou, vysokou vlhkosťou, ako aj vysokým obsahom dusíka (mäkké, zelené a šťavnaté suroviny), čo najrýchlejšie uložiť na kompostovisko a zmiešať ho so štruktúrnym materiálom, ktorý sa ťažšie rozkladá (tvrdé, hnedé a suché suroviny), ako sú napríklad slama, upravené drevné odpady (hobliny, štiepka...). Kompost je vhodné zakrývať napr. kompostovacou textíliou, ktorá umožňuje prestup kyslíka k materiálu, ale zabraňuje prenikaniu nadmerného množstva vody v čase dlhotrvajúcich dažďov.

3.6.4 Nedostatočná teplota

Dosiahnutie teploty 50 až 70 °C, ktorá je nevyhnutná na dostatočnú hygienizáciu niektorých druhov bioodpadu môžeme dosiahnuť iba vtedy, ak odrazu kompostujeme minimálne 1m³ čerstvého bioodpadu. Môže sa stať, že aj pri dostatku materiálu nám teplota nevystúpi na požadovanú hodnotu, alebo po počiatočnom náraste nám teplota rýchlo klesne.

Vtedy musíme kompost prehodiť (prevzdušenie), skontrolovať vlhkosť, poprípade pridať dusíkatý materiál (napr. čerstvo pokosenú trávku, kuchynský bioodpad, hnoj...). Ďalšou možnosťou je pridať očkovací kompost, kvalitnú záhradnú zeminu, rastlinný výluh alebo mikrobiologický štartér a tým sa môže zvýšiť činnosť baktérií a tým aj teplota kompostovacej kopy.

3.6.5 Presakujúca voda

Keď kompostovaný materiál už nedokáže absorbovať viac vlhkosti (napr. z dlho trvajúcich zrážok, nadmerné zvlhčovanie), začína voda presakovať z kompostu. S presakujúcou vodou sa strácajú z kompostu aj dôležité živiny. Nedostatok živín v komposte môže byť problém pri pestovaní rastlín. Za závažnejší problém je považované riziko kontaminácie podzemných a povrchových vôd. To platí hlavne pri kompostovaní väčšieho množstva dusíkatých materiálov. Zabrániť tomu môžeme tak, že kompostovaný materiál budeme zakrývať kompostovacou textíliou / strieškou, alebo ho kompostovať na zastrešených plochách a tým ho chrániť pred nadmernými dažďovými a snehovými zrážkami.

3.6.6 Problematické živočíchy v komposte

Nevhodné kompostovanie niektorých druhov odpadu môže prilákať škodlivý a dotieravý hmyz, ale aj hlodavce. To spôsobuje zvýšenie rizika výskytu chorôb a patogénnych mikroorganizmov prenosných na človeka. Preto je potrebné zabrániť šíreniu týchto nežiaducich príživníkov.

- **Potkany**

Potkany sa vyskytujú takmer všade tam, kde majú dostatok vhodnej potravy. Tieto hlodavce sa živia prevažne živočíšnymi bielkovinami, príležitostne aj obilím a chlebom. Uprednostňujú preto miesta kde sa chovajú hospodárske zvieratá, odpadové kanály a skládky odpadu...

Ak nechcete do kompostu prilákať potkany, nemali by sme preto doň dávať odpady, ktorými sa živia, napr. zvyšky jedál (cestoviny, mäsové výrobky, mliečne výrobky, ryby, tuk, kosti, vajcia, chlieb). Tieto zvyšky môžeme ukladať len do uzatvorených kompostovacích zásobníkov, ktoré nemajú vetracie otvory väčšie ako 1,5 cm.

- **Slimáky**

V záhrade sú to nevítané živočíchy, ale v komposte sú spočiatku užitočné, pretože pomáhajú rozkladať predovšetkým mäkký a vlhký odpad. Keď už v záhrade máme problém so slimákmi (priťahujú ich čerstvé kuchynské odpady), nemal by kompost stáť v tieni. V prípade nedostatku potravy na kompostovisku slimáky preliezajú na kvetinové alebo zeleninové záhony alebo na sklonku leta nakladú do kompostu vajíčka. Vajíčka sa tak môžu s kompostom dostať na záhony.

Zabránit' tomu môžeme kompostovaním s vyššími teplotami, tzv. kompostovanie za tepla. Ak na jeseň zistíme, že v komposte máme vajíčka, môžeme ich zničiť tak, že do kompostu počas prehadzovania primiešame čerstvo pokosenú trávu, čím zvýšime jeho teplotu.

Záhradné odpady nazbierané cez leto by sa mali navrstviť do zakládky až po kladení vajíčok v septembri. Materiál zo zimy by sa mal navrstviť v máji. Po preosiati skladujeme kompost v otvorených nádobách alebo vo vreciach. Zrelý kompost, ktorý skladujeme vonku, môže slimák použiť na kladenie vajíčok. Vajíčka sú ale dostatočne veľké, takže sa dajú pozorovať (malé kôpky bielych guľôčok, priemer asi 3 – 4 cm).

- **Muchy**

Muchy sú nielen dotieravý hmyz, ale ich prítomnosť v blízkosti ľudských obydí je nežiaduca aj z hygienického hľadiska. Jej spôsob života zapríčiňuje, že môže byť prenášačom nakažlivých chorôb, vajíčok parazitických červov alebo rôznych patogénnych mikroorganizmov.

Výskytu múch v komposte môžeme zabrániť tým, že muchám neposkytujeme v komposte potravu. Preto sa odporúča aspoň v období od apríla do septembra kuchynský odpad, zvyšky ovocia a zeleniny alebo výkaly hospodárskych zvierat na komposte zakryť zeminou či hotovým kompostom alebo zahrabávať tento odpad do hlbších vrstiev kompostu.

- **Vínne mušky**

Vínne mušky majú radi predovšetkým kuchynský odpad a nahnité ovocie. Pri teplom počasí a bezvetří sa cítia dobre a rozmnožujú sa veľmi rýchlo.

Možnosti odstránenia :

- posypať nazbieraný materiál kamennou múčkou, pôdou, vyzretým kompostom...
- v nádobe vytvoriť prievan (veko kompostovacej nádoby necháme pootvorené),
- umiestnime zásobník pod listnatým stromom, kde zásobník nepotrebuje kryt a materiál zostáva na vetre,
- čerstvé kuchynské odpady zmiešať so suchým, uhlíkatým materiálom a zahrabať ho minimálne 10 – 15 cm pod povrch kompostovacej kopy

- **Iné živočíchy**

V kompostovacej zakládke alebo v jej blízkosti sa sporadicky môžu vyskytovať aj iné druhy živočíchov. Môžu to byť rôzne piskory, myši a ježkovia, ktorí si v komposte hľadajú úkryt a v niektorých prípadoch aj potravu.

Vo väčšine prípadoch stačí zvýšená aktivita s kompostom (jeho prehodenie, polievanie) na to, aby sme ich odplašili. Je dobré si uvedomiť, že viaceré z týchto zvierat sú pre našu záhradu užitočné, pretože sa živia hmyzom, larvami, slimákmi...

V prípade nežiaduceho výskytu psov a mačiek na komposte je potrebné kompost zabezpečiť tak, aby sa k nemu tieto zvieratá nedostali, alebo odstrániť zdroj ich záujmu. Tým môže byť napr. kuchynský odpad (zvyšky varenej stravy, kosti, mliečne výrobky...). Ich pohyb v blízkosti kompostoviska nám môže byť v niektorých prípadoch užitočný, pretože dokážu odplasiť iné druhy živočíchov, ako sú napr. myši a potkany.

3.7 Kvalita a používanie kompostu

Rýchlosť vzniku kompostu je závislá od kvality surovinovej skladby a dodržiavania základných podmienok kompostovania. V praxi je možné vyrobiť kompost v rozmedzí od 3 mesiacov do 2 rokov od založenia kompostu.

Jednoduchou a dostatočne výpovednou metódou na zistenie kvality kompostu je test klíčivosti (test fytotoxicity):

Plytkú misku naplníme preosiatym kompostom a dobre ho navlhčíme. Do kompostu vysejeme semienka (používajú sa rýchlo klíčiace semená žeruchy alebo fazule), pritlačíme ich a zakryjeme fóliou, aby sa pod ňou udržala vlhkosť. Ak po 3 až 4och dňoch väčšina semien vyklíči, kompost už neobsahuje žiadne látky škodlivé pre rastliny a môžeme ho použiť. Intenzívne zelené klíčové lístky svedčia o vyzretom komposte, zatiaľ čo žlté alebo hnedé lístky o surovom humuse. Ak vyklíči len málo semien, musí sa substrát podrobiť ešte ďalšiemu rozkladu, kým bude vhodný na použitie. Čím jednostrannejší je kompostovaný materiál, tým horšie sú výsledky klíčivosti a to aj pri úplne zrelom komposte. V komposte z rôznorodého premiešaného materiálu sa rastlinám darí najlepšie. Obsahové zloženie kompostu závisí od východiskového materiálu. Na kompost vyrobený zo surovín pochádzajúcich z viacerých zdrojov, kde nie je jednoznačne zaručená ich kvalita, alebo v iných nevyhnutných prípadoch (podozrenie z výskytu niektorej zo sledovaných látok, použitie kompostu napr. na ihriská a športoviská, predaj kompostu...) je vhodné / nutné vykonať analytickú laboratórnu kontrolu. Zistíme hlavne základné akostné znaky kompostu, obsah ťažkých kovov a výskyt patogénnych mikroorganizmov. Rozsah analýz stanovuje národná legislatíva o hnojivách (zákon č.156/1998 Sb.). Vyzretý kompost je hnedej až tmavohnedej farby, drobnej štruktúry, nezapácha, ale vonia ako humus. Je to vysoko stabilné hnojivo, čo znamená, že živiny v ňom obsiahnuté sú do pôdy uvoľňované len veľmi pomaly, takže nehrozí ich vylúhovanie do podzemných vôd.

Tabuľka 1.: Základné parametre kompostu

Znak akosti	Hodnota
Vlhkosť [%]	min. 40; max. 65
Spáliteľné látky vo vysušenej vzorke [%]	min. 25
Pomer C/N	max. 30 / 1
pH	6,0 – 8,5
Nerozložiteľné prímеси [%]	max. 2,0

V prípade, že vyrobený kompost nechcete používať iba pre vlastnú spotrebu, ale chcete ho uvádzať do obehu napríklad predajom musí kompost (ako aj iné hnojivá) spĺňať kritéria stanovené príslušnou národnou legislatívou a legislatívou EÚ.

3.7.1 Správne použitie kompostu

Čerstvý čiže surový kompost, ktorý je starý 2 až 6 mesiacov, obsahuje ešte veľké množstvo aktívnych mikroorganizmov. To zabezpečuje urýchlenie rozkladu kompostu v pôde a ďalej i uvoľňovanie živín. Humus, ktorý pritom vzniká, sa však rýchlo odbúrava.

Čerstvý kompost sa dá použiť už po 6tich týždňoch, ale len na nastielanie (mulčovanie). To znamená, že sa kompost nezapracováva do pôdy, ale ostáva ležať na povrchu. Je potrebné ho udržiavať vlhký, aby sa pôdne mikroorganizmy hneď nestratili.

Aj čerstvý kompost musí byť vyzretý natoľko, aby nespôsobil škody pri teste klíčivosti. Z hnojivého účinku čerstvého kompostu krátkodobo profitujú hlavne ľahké, piesočnaté pôdy, ktoré zadržiavajú len málo živín.

Zrelý kompost môžeme použiť na všetky účely. Jeho pravidelná aplikácia vytvára „trvalý humus“ a to sa prejaví trvalým zlepšením pôdnej štruktúry. Preto zrelý kompost uprednostňujeme pri zakladaní nových plôch. V takom prípade môže byť vrstva kompostu vysoká aj niekoľko centimetrov. Je to cca 10 – 20 kg kompostu na 1 m² plochy. Je vhodný najmä na ťažké pôdy, pretože zabezpečuje lepšie hospodárenie so vzduchom a vodou. Kompost, ktorý dosiahol pri teste klíčivosti dobré výsledky, môže byť aplikovaný na pôdy kedykoľvek počas roka a pri akýchkoľvek aplikáciách. Pri výsadbe a výseve používame iba kompost zmiešaný so zeminou v pomere 1:1. Na dostatočné zásobenie pôdy živinami stačí, aj pri náročnejších pestovaných plodinách, 1 cm vysoká vrstva kompostu ročne. Kompost je najvhodnejšie aplikovať v menších, ale opakovaných dávkach. Kompost na pôdu aplikujeme v rovnomernej vrstve. Neodporúča sa zaorávanie alebo zarážovanie hlboko do pôdy, ale len jemné zapravenie, napríklad kultivátorom. V prípade, že máme malé množstvo kompostu na celoplošnú aplikáciu, použijeme kompost priamo do výsevných rýh alebo jamôk na výsadbu.

Tabuľka 2.: Odporúčané množstvo kompostu podľa náročnosti rastlín na živiny.

Náročnosť rastlín na živiny	Množstvo kompostu v litroch na 1 m ²
Nenáročné rastliny	4 - 6
Stredne náročné rastliny	7 - 10
Náročné rastliny	10 - 15

Príklad výpočtu : Aby sa 1 m² záhonu pokryl 1 cm vrstvou kompostu, je potrebné jedno vedro s obsahom 10 litrov kompostu. S plným fúrikom kompostu sa dá pokryť asi 5 m² plochy. Jeden m³ kompostu váži v čiastočne vysušenom stave 500 až 1200 kg a vystačí na 100 m² záhradnej plochy.

3.7.2 Výluh z kompostu

Výluh pripravíme tak, že zmiešame 1 liter zrelého preosiateho kompostu s 10timi litrami vody. Za každodenného miešania ho necháme lúhovať cca 14 dní. Potom ho precedíme a zriedime s vodou minimálne v pomere 1:10. Tento výluh používame na rýchle zásobenie živinami vo forme postreku. Pôsobí priaznivo aj ako preventívny prípravok na ochranu rastlín. Rastliny, ktoré sú pravidelne striekané s týmto výluhom sú odolnejšie proti chorobám a škodcom.

Pri správnom použití kompostov predovšetkým :

- Zabezpečujeme rastlinám dostatok živín počas celej vegetácie v takej forme a v takom pomere, ktorý im veľmi dobre vyhovuje. Živiny viazané v humuse sa uvoľňujú do pôdy postupne a tým zabezpečujú dlhodobú výživu rastlín.
- Udržujeme a vylepšujeme mechanicko-fyzikálne vlastnosti pôdy, jej pórovitosť a predovšetkým jej schopnosť udržiavať vlahu.
- Organická hmota:
 - v ťažkých pôdach zvyšuje pórovitosť, vzdušnosť, zlepšuje ako vodozadržné vlastnosti pôdy tak aj vodopriepustnosť, znižuje súdržnosť a obmedzuje tvorbu škralupov.
 - v ľahkých pôdach naopak zväčšuje súdržnosť, znižuje veľkú pórovitosť, znižuje vodopriepustnosť a vysychavosť pôdy.
- Vylepšujeme chemické a fyzikálno-chemické vlastnosti pôdy. Organická hmota obsiahnutá v komposte dokáže viazať ťažké kovy a čiastočne i dusičnany a tým obmedzuje ich príjem do rastlín.
- Podporujeme biologickú činnosť v pôde tým, že zvyšujeme množstvo pôdnych mikroorganizmov.
- Obohacujeme pôdu o organické látky a humus.
- Humus zvyšuje odolnosť pôdy voči okysleniu, čo je dôležité v oblastiach postihnutých emisiami z priemyselných činností.

3.8 Zber bioodpadu

Akúkoľvek technológiu alebo formu kompostovania si vyberieme, vždy musíme biologický odpad vytriediť a dopraviť na spracovateľské miesto. Triedením sa snažíme dosiahnuť to, aby biologický odpad obsahoval čo najmenej nežiaducich, nerozložiteľných prímiesí.

Najviac osvedčeným a najjednoduchším riešením je triedenie biologického odpadu pri zdroji jeho vzniku – teda priamou pri pôvodcoch odpadu.

Ak sme sa rozhodli zaviesť zber bioodpadov, mali by sme k tomu pristupovať so zvýšenou zodpovednosťou. Oproti zberu suchých recyklovateľných zložiek je každú chybu

pri zbere bioodpadov výraznejšie „cítiť“. Zápach z kontajnerov alebo vriec, spaľovanie bioodpadu na záhradách, zakladanie nelegálnych „čiernych“ skládok, malé množstvo vyzbieranej suroviny - to všetko signalizuje zle nastavený / zvolený systém zberu. Vytvorením dostatočného komfortu pre pôvodcov bioodpadu môžeme zabezpečiť elimináciu týchto negatívnych javov.

Čistota a množstvo vyzbieraných surovín je závislé od:

- správnej voľby systému oddeleného zberu
- optimalizácia rozmiestnenia nádob
- optimalizácia frekvencie zvozu

3.8.1 Používané systémy zberu

- **Zberné dvory / miesta** – tento systém sa používa takmer výlučne na zber zeleného bioodpadu. Môže byť použitý pre domácnosti, ale aj firmy zabezpečujúce údržbu súkromnej a verejnej zelene. Úspešne sa využíva aj pri programoch na rozvoj domáceho a komunitného kompostovania. Zapojenosť obyvateľstva je závislá na donáškovej vzdialenosti a dostatočnej motivácii. Pre samosprávu / firmu je to veľmi pohodlný a lacný systém zberu. Pôvodca odpadu prináša bioodpad na vlastné náklady na určené miesto. To má za následok oproti iným systémom ich nižšiu zapojenosť, ako aj menšie vyzbierané množstvá. Čistota vyzbieraných surovín je vysoká, pretože dovezené bioodpady preberá obsluha.
- **Mobilný zber do veľkoobjemových kontajnerov** – tento systém sa používa hlavne na sezónny zber zelených bioodpadov (na jar a na jeseň), alebo na objednávku pôvodcu odpadu. Je využívaný aj pri zbere zeleného bioodpadu vznikajúceho pri údržbe verejnej zelene. Je pri ňom potrebné zabezpečiť obsluhu ku kontajnerom, aby nedošlo k zmiešavaniu kompostovateľných a nekompostovateľných materiálov. Tým vieme zabezpečiť vysokú čistotu vyzbieraných surovín. Pri správnom načasovaní zberu, dobrej propagačnej kampani a dostupnosti kontajnerov, dokáže tento systém zapojiť do zberu slušné množstvo domácností.
- **Sezónny zber od „prahu dverí“** - tento systém sa používa hlavne na sezónny zber zelených bioodpadov (na jar a na jeseň). Osvedčil sa na zber konárov z orezov krov a stromov. Na zjednodušenie a zrýchlenie zberu je dobré, ak sa presne stanovia podmienky, ktoré musí spĺňať vyložený bioodpad (druhy bioodpadu, maximálna veľkosť a váha, spôsob uloženia...). Pôvodcovia odpadu musia byť v dostatočnom predstihu oboznámení s časom a podmienkami zberu. Pri správnom načasovaní zberu je zapojenosť domácností vysoká. Vysoká je aj čistota vyzbieraných surovín, pretože obsluha nakladá na zvozové vozidlo len čisté suroviny.
- **Intenzívny zber do nádob na bioodpad** – tento systém je určený na celoročný zber bioodpadov. Často sa používa aj na zmiešaný zber zelených a kuchynských bioodpadov. Ak chceme, aby bola vysoká zapojenosť domácností, musíme zabezpečiť dostatočnú hustotu kontajnerov. To predpokladá zvýšené investičné náklady. Vysoký komfort zberu

má často za následok znížené množstvo samostatne si kompostujúcich domácností. Zapojenosť do tohto systému zberu patrí medzi najvyššie. Čistota vyzbieranej suroviny môže dosiahnuť vysokú úroveň, je však závislá na kvalite informačnej kampane a pravidelnej kontrole. Najlepšie výsledky v množstve a čistote vyzbieraného bioodpadu sa dosahuje pri domácnostiach, ktoré dostali nádobu na vlastnú žiadosť.

- **Intenzívny zber „od prahu dverí“ do vedierok** – tento systém je určený výlučne na celoročný zber kuchynského bioodpadu. Každá domácnosť má vlastné vedierko, ktoré vykladá v deň zvozu pred dvere. Obsluha ho po vyspaní vráti k dverám. Objem vedierok môžeme prispôbiť množstvu osôb žijúcich v jednotlivých domácnostiach. Zapojenosť domácností a čistota vyzbieraných surovín patria medzi najlepšie.
- **Zber pomocou záhradníckej firmy** – tento systém zberu využívajú hlavne domácnosti, ktorým zabezpečujú údržbu záhrad špecializované firmy alebo firmy zabezpečujúce údržbu verejnej zelene. Tie treba k odvozu zeleného bioodpadu na určené miesto zaviazat' zmluvne.

3.8.2 Pravidlá pre zberné nádoby

pre každý rodinný dom (IBV) - zabezpečiť zberné nádoby alebo vrecia na zber bioodpadu, poprípade pre skupinu rodinných domov (donášková vzdialenosť nesmie prekročiť **30 m**) v dostatočnom množstve a objeme.

pre zástavbu bytových domov (KBV) - zabezpečiť zberné nádoby dostatočného objemu na oddelený zber bioodpadu, kde zberná nádoba na bioodpad sa musí nachádzať všade tam, kde sú zberné nádoby na zmesový odpad. Optimum pre donáškovú vzdialenosť sa pohybuje medzi **30 až 50 m**.

vrecia a zberné nádoby musia byť výrazným a ľahko zrozumiteľným spôsobom odlišené (farba, nápis alebo značka) od ostatných zbieraných surovín a musí byť na nich jasne vyznačené, čo sa do nich môže ukladať a čo nie,

je nevyhnutné zabezpečiť pravidelný odvoz vytriedených zložiek. Termín zberu vytriedených zložiek musí byť v dostatočnom predstihu zverejnený (kalendár vývozov, miestne noviny, rozhlas...).

3.8.3 Pravidlá pre zberné miesta

zabezpečiť, aby mali obyvatelia vytvorené podmienky na oddelený zber bioodpadov a aby ich mohli podľa potreby odovzdať na určených miestach (zberných dvoroch, pri mobilných zberoch...),

musí tam byť vyškolená obsluha,

otváracie hodiny musia byť prispôbené potrebám obyvateľov,

aby donášková vzdialenosť nepresiahla 3 km, (zapojenosť obyvateľstva výrazným spôsobom klesá)

3.8.4 Nádoby na zber biologických odpadov

V praxi sa osvedčilo používať na zber biologických odpadov špeciálne upravených nádob. Využitie našli pri centrálnych zberoch bioodpadu, ale aj pri komunitnom kompostovaní.

Výrobcom a druhov takýchto nádob je vo svete niekoľko, ale prvenstvo medzi nimi má pravdepodobne firma SSI Schäfer so svojím Compostainerom CT.

Táto nádoba má niekoľko úprav oproti klasickej nádobe na zber napr. zmesových odpadov:

- zvislé rebrovanie proti priľahnutiu bioodpadu k stenám nádoby,
- vetracie rozety v spodnej a vrchnej časti nádoby,
- veko s vetracími otvormi a strieškou proti zatekaniu do nádoby,
- výklopnú mriežku v spodnej časti nádoby na oddelenie tekutiny od bioodpadu

Práve špeciálna úprava týchto nádob zabezpečuje možnosť predĺženia frekvencie odvozu na 1x za 14 dní. Toto výrazne zlepšuje ekonomiku zberu. Dokonalé prevetrávanie nádoby má za následok aj zníženie hmotnosti bioodpadu až o 13%. Nevýhodou sú vyššie investičné náklady v porovnaní s klasickými nádobami.

3.8.5 Kompostovateľné vrecká

Stále viac sa začína presadzovať zber bioodpadu „od prahu dverí“, pomocou kompostovateľných vriec / vreckiek. V IBV sa tieto vrecia /vrecká vykladajú v stanovenom čase k vonkajším dverám, kde ich obsluha prevádzajúca zber naloží na auto (môže byť aj nekryté). V KBV vrecia vynášajú jednotlivé domácnosti do zberných nádob určených na zber bioodpadu umiestnených pred ich domom.

Výhody tohto systému sú hlavne:

1. pre producenta odpadu je to pohodlný spôsob zberu
2. bioodpad vo vrecku nezapácha, neplesnivie
3. vysoká zapojenosť domácností
4. vysoká čistota práce s bioodpadom
5. vysoká výťažnosť systému
6. často krát odpadá kúpa drahých kontajnerov na zber bioodpadu
7. nízka kontaminácia bioodpadu cudzorodými látkami (vrecká sú priehľadné, čo umožňuje ich kontrolu)
8. odpadá nutnosť dotriedňovania, bioodpad sa dá kompostovať spoločne s vreckom
9. znížená frekvencia odvozu bioodpadu

10. snížená potřeba čištění zberných nádob

Nevýhody systému:

1. je vhodný iba na zber kuchynských bioodpadov (nevhodný na zber bioodpadu zo záhrad)
2. nutnosť kupovania vreciek (cca 90 ks ročne na domácnosť)

3.9 Zdravie a bezpečnosť pri kompostovaní

10 pravidiel pre bezpečné kompostovanie:

- Pred akoukoľvek prácou s pôdou, zvieratami a kompostom sa ubezpečte, že ste (poprípade aj ďalší pracovníci) zaočkovaný proti tetanu. Očkovanie proti tetanu je na Slovensku zahrnuté v povinnom očkovaní. Preočkovanie proti tetanu sa odporúča po 10-tich až 15-tich rokoch od posledného očkovania.
- Praktizujte dostatočnú osobnú hygienu pri manipulácii s kompostom. Vlastná osobná hygiena je najefektívnejšia metóda pre zníženie dopadov akýchkoľvek patogénnych organizmov nachádzajúcich sa v komposte. Používajte rukavice alebo si umývajte ruky po každej manipulácii s kompostom a pôdou.
- Do kompostovacej kopy zabráňte vstupu:
 - tepelne nespracovaným hydínovým, rybacím a iným mäsitým odpadom,
 - mliečnym odpadom,
 - výkalom od zvierat kŕmených mäsitou stravou,
 - výkalom od chorých zvierat,
 - ľudským výkalom (i vo forme kalov),
 - zvyškom varených jedál od ľudí, ktorí sú chorí.

Tieto druhy bioodpadov sa môžu kompostovať iba v uzavretých systémoch s dostatočným stupňom hygienizácie (*vid. kapitola 1. Legislatíva, časť - Nariadenie 1774/2002 ES*).

- Zaistíte, aby pri kompostovacom procese vzniklo teplo v rozmedzí od 55 do 70°C na dostatočne dlhý čas, ktoré zabezpečí zredukovanie organizmov schopných vyvolať ochorenie u ľudí. K dispozícii sú metódy, ako to dosiahnuť aj pri menších formách kompostovania.
- Ak je kompost suchý, je potrebné ho pred manipuláciou zvlhčiť, aby sme znížili jeho prašnosť. Pri obracaní (prekopávaní) kompostu použite respirátor alebo si chráňte

dýchacie cesty šatkou. Zabráni sa tak vniknutiu bio-aerosolí do našich dýchacích ciest.

- Pred použitím náradia alebo strojného zariadenia skontrolujte, či nie je nejaká časť poškodená. Poškodené náradie a stroje nikdy nepoužívajte. Po práci všetko dôkladne očistite a odložte na bezpečné miesto.
- Pri práci s náradím a strojmi dbajte na to, aby ste mali okolo seba dostatočný voľný priestor, v ktorom sa nebudú nachádzať žiadne zvyšky odpadu a ani iní ľudia (hlavne deti).
- Pred použitím drviča na drvenie drevnej hmoty si pozorne prečítajte bezpečnostné opatrenia, ktoré je počas drvenia potrebné dodržiavať. Používajte ochranné pomôcky – okuliare / štít, kožené rukavice, chrániče sluchu, pevnú obuv a príslušné oblečenie.
- Drvič ako aj iné náradie a strojné zariadenia používajte výlučne na účely, na ktoré boli vyrobené a spôsobom, ktorý je v návode na použitie.
- Pri akomkoľvek úraze je potrebné ranu včas a dôkladne dezinfikovať a poradiť sa o ďalšom postupe s lekárom. Pokiaľ sa jedná o väčšie zranenie, urýchlene navštívte lekára.

4. Príklady komunitného kompostovania

4.1. Projekt zberu a kompostovania bioodpadov v obci Raslavice (SR)

Obec Raslavice sa nachádza v južnej časti okresu Bardejov na polceste medzi mestami Prešov a Bardejov. V obci žije cca 2550 obyvateľov, z toho je cca 350 Rómov.

Unikátnosť projektu spočíva v tom, že sa miestnej samospráve podarilo zapojiť do aktivít miestnych Rómov. Do triedenia odpadov sa ich pravidelne zapája až 70%.

Rómovia triedia okrem suchých recyklovateľných zložiek aj váhovo najväčšiu zložkou komunálnych odpadov - biologické odpady. Zbierajú sa výlučne rastlinné zvyšky z domácností (šupy z čistenia ovocia a zeleniny) a záhrady (pozberové zvyšky z pestovania). Bioodpady môžu počas dňa doniesť na obcou zriadené osadné kompostovisko, kde sa spoločne s bioodpadom z údržby verejnej zelene kompostujú. O tom, kto sa zapojil do triedenia odpadu, je vedená presná evidencia.

Na kompostovisku pracujú dvaja vyškolení pracovníci. Ich práca spočíva v preberaní bioodpadu, jeho dotriedňovaní, úprave (drvení), zakladaní hromady, kontrole a optimalizácii procesu. Hlavným kompost majstrom je miestny Róm. Pomocníkom mu je pracovník so zníženou pracovnou schopnosťou, ktorému obec vytvorila „chránené pracovisko“. Kvôli zníženiu množstva biologického odpadu ukladaného na skládku odpadov je ich práca nevyhnutná. Práca na kompostovisku nevyžaduje plný pracovný úväzok, preto zvyšok pracovnej doby vykonávajú pracovníci iné, verejnoprospešné aktivity.

Z rómskych domácností sa v roku 2006 vytriedilo vyše 10 ton bioodpadu. Zvyšok tvoril bioodpad z verejnej zelene. Obec tým znížila množstvo odpadov odvázaných na skládku o 12,5 % a ušetrila takmer 52 000 Sk za odvoz a zneškodnenie odpadu na skládke.

Pre efektívne fungovanie triedeného zberu a kompostovania bolo dôležité:

- zapojiť miestnu komunitu do plánovania aktivity. Slúžilo k tomu úvodné stretnutie s koordinátorom projektu a projektovým manažérom, na ktorom mohli Rómovia prezentovať svoje podnety a nápady na úspešnú implementáciu predkladaného projektu
- uskutočniť v obci rôzne informačné aktivity tak, aby bolo podchytených čo najviac domácností (prednášky pre verejnosť, školu, školenia "kompost majstrov", osvetu "od domu k domu"),
- vyškoliť obsluhu kompostoviska a zakúpiť potrebné pomôcky a techniku,
- aktívne zapojiť komunitu do realizačných prác (úprava terénu, zriaďovanie kompostoviska...),
- priame zapojenie ľudí z komunity pri zbere vytriedených zložiek odpadu a kompostovaní

Obec motivuje občanov k triedeniu formou osvetu a predovšetkým ekonomicky. Tí, ktorí triedia odpad, platia poplatok za odpad len v sume 175 Sk. Tí, ktorí netriedia, platia až dvojnásobok.

Dopad projektu na komunitu

Zmenou spôsobu nakladania s odpadmi v rómskej osade sa počas projektu odstránili najväčšie zdroje znečistenia – veľkokapacitné kontajnery, nelegálne „čierne“ skládky, ako aj prípady spaľovania odpadov. Zavedenie zberu zmesového odpadu do 110 litrových nádob, triedený zber odpadov a informačná kampaň, ktorá celý projekt sprevádzala; eliminovali nie len neporiadok a zápach v rómskej osade, ale aj potenciálny zdroj šírenia infekčných ochorení a zdroj výskytu parazitov (muchy, hlodavce).

Aktívny prístup a zapájanie sa obyvateľov rómskej osady do jednotlivých aktivít tohto projektu prispelo k zlepšeniu verejnej mienky majoritnej časti obyvateľov Raslavíc voči tomuto etniku a k riešeniu rasovej diskriminácie.

Dopad projektu na obec

Pomocou realizácie tohto projektu obec získala konkrétne poznatky a skúsenosti v oblasti manažovania rómskej komunity. Tieto skúsenosti budú využívané aj pri ďalších projektoch podobného zamerania.

4.2 Komunitné kompostovanie v Offshoots (Veľká Británia)

Kompostáreň je súčasťou Offshoots - permakultúrneho sídla, ktoré sa nachádza v záhrade historického sídla Towneley Hall v mestečku Burnley v kraji Lancashire vo Veľkej Británii.

Projekt zahŕňa zber kuchynského odpadu z domácností systémom odo dverí, jeho odvoz do Offshoots a jeho následné skompostovanie rôznymi spôsobmi. Projekt úspešne prebieha už 5 rokov.

Kuchynský odpad sa od pôvodcov odpadu zbiera do kompostovateľných vreciek. Zber zabezpečuje vyškolený kompost majster, ktorý kontroluje aj kvalitu vyzbieraného bioodpadu. Zber sa vykonáva vozidlom poháňaným bionaftou. Kuchynský odpad sa zbiera len z domácností, ktoré sú dobrovoľne zapojené do projektu.

Zbieraný kuchynský odpad je len jednou časťou bioodpadov, ktoré sa zhodnocujú v kompostárni. Ďalej sa zbiera aj biologický odpad vznikajúci pri údržbe rozľahlého parku sídla Towneley Hall. Poslednou časťou je bioodpad vznikajúci priamo v permakultúrnej záhrade, stolárskej dielni a zvyšky jedál od návštevníkov a zamestnancov...

Väčšina spomínaného biologického odpadu sa kompostuje v boxovej kompostárni. Je tvorená tromi boxmi s názvom „Rocket“, ktorá bola navrhnutá firmou Accelerated Compost Limited. Kapacita kompostárne je 600 až 700 ton bioodpadu ročne. Z neho vzniká asi 300 ton kompostu ročne.

Drevný odpad a iné nadrozmerné a tvrdšie časti sú drvené na kombinovanom stroji drvič / štiepkovač. Ten dokáže spracovať materiál až do hrúbky 150 mm. Kuchynský bioodpad vyzbieraný z domácností je spoločne s ostatným bioodpadom drvený na nožovom mlyne, ktorý je zabudovaný priamo v kompostovacej linke.

Takto pripravený materiál sa vkladá do vstupnej časti kompostárne v pomere, podľa vopred vypočítanej surovinovej skladby. Do zásobníkov sa vsypávajú naraz maximálne 3 ks 45 litrových nádob naplnených podrveným bioodpadom. Počas 24och hodín sa vysype spolu 24 nádob vždy v intervale minimálne 3och hodín. Potom sa 3 dni box nenapĺňa.

Kompostáreň je umiestnená v miestnosti, ktorá je v zimných mesiacoch vykurovaná a tým sa v okolitom prostredí zariadení (boxov) udržiava stále rovnaká teplota. Samotné kompostovacie zariadenie je v tvare ležiaceho kvádra. Vo vnútri boxu sa nachádza rotujúce otáčavé zariadenie – šnek, ktorý zabezpečuje premiešavanie kompostu a tým i jeho prevzdušňovanie. Šnek sa spúšťa automaticky každých 15 minút. Premiešavanie ponúka rozkladným mikroorganizmom optimálne pracovné prostredie pre rozkladanie bioodpadu. Pokiaľ je nutné prevzdušniť kompost, je tu zabezpečená mechanická aerácia vháňaním vzduchu zvonka. V presných vzdialenostiach sú na boxe umiestnené 4 teplomery, ktoré monitorujú správnosť kompostovacieho procesu. Teplota sa zobrazuje na displeji zariadenia, ktoré monitoruje a zaznamenáva priebeh teplôt všetkých teplomerov. Je umiestnené na čele každého boxu. Pokiaľ nie je teplota optimálna, do vnútra sa priloží vhodný materiál a tým sa upraví kompostovací proces a následne s tým i teplota. Vo valci sa dosahuje kritická teplota 70°C. Minimálne 2-3 dni sa tu teplota kompostovaného o materiálu drží nad hodnotu 60°C, čím sa zabezpečí jeho hygienizácia. Z boxov sú vyvedené potrubia, ktoré zabezpečujú odsávanie vzniknutých plynov. Je to prirodzený komínový efekt. Šíreniu prípadného zápachu zabraňuje uhlíkový filter, ktorý je umiestnený tesne pred vývodom potrubia do komína. Energia na chod kompostárne sa získava výlučne zo solárnych článkov.

Kompostovací proces v tejto boxovej kompostárni trvá len 2 týždne. Po aktívnom kompostovacom procese v boxovej kompostárni sa kompost preosieva a následne dozrieva.

Kompost je ešte aktívny a má teplotu 40 – 45°C. Dozrievanie trvá cca 18 dní a prebieha v plastových nádobách o objeme 240 litrov.

Vyzretý kompost je vkladáný do vriec a je:

- ponúkaný na lokálny predaj,
- používaný v celej permakultúrnej záhrade
- používaný v skleníku (škôlka na pestovanie stromov)
- používaný na záhradnícke práce na pozemkoch sídla Towneley Hall

Využití a zpracování odpadů na venkově

Ing. Jiří Jalovecký, PhD.

1 Úvod

Vstupem České republiky do Evropské unie se zásadně změnil přístup státu k požadavkům na zlepšení životního prostředí. Jestliže se před vstupem správný přístup deklaroval a částečně naplňoval, vstupem bylo nutné sjednotit platnou legislativu ČR a EU a začít se touto legislativou řídit. Jednou z oblastí, která byla tímto faktem významně poznamenána, je nakládání s odpady.

V souvislosti s novou právní úpravou odpadového hospodářství v České republice dochází i ke změnám stávajících podmínek pro nakládání s komunálním odpadem. Přijatá opatření se projeví v separaci využitelných a nebezpečných složek, v podmínkách svozu směsného komunálního odpadu, ale také v úpravě, využívání a odstraňování zbytkových komunálních odpadů.

Jednou z aktuálních otázek, které musí obce řešit již nyní, je třídění biologické složky produkovaného komunálního odpadu. Proto se vzdělávací seminář zaměřuje zejména na prezentaci způsobů a možností shromažďování a svozu bioodpadů v obcích (včetně základních údajů týkajících se logistiky) i jejich následného zpracování.

Cílem semináře je seznámit všechny zájemce se současným stavem problematiky nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a prezentovat moderní trendy i možný výhled do budoucnosti.

2 Současný stav

Problematika a vývoj odpadového hospodářství je na území České republiky řešen Plánem odpadového hospodářství (POH ČR - příloha k nařízení vlády č. 197/2003 Sb.), který stanovuje cíle a opatření pro nakládání s odpady. Slouží jako podklad pro zpracování plánů odpadového hospodářství jednotlivých krajů. Je zpracováván na dobu 10 let – 2003 – 2012.

V souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění nařizuje dodržovat hierarchii nakládání s odpady:

- předcházení vzniku odpadů,
- přednostně využívat odpady před jejich odstraněním,

- materiálové využívání odpadů má přednost před jiným využitím.

Biodpady tvoří významnou položkou odpadů z komunální sféry. V ČR v roce 1999 představoval podíl biologicky rozložitelných odpadů na celkové produkci komunálních odpadů průměrně 46%. Při přepočtu na měrnou produkci činil 150-188 kg/obyvatel.rok, respektive 110-143 kg/obyvatel.rok bez započtení kalů ze septiků a žump.

Biodpady tvoří poměrně stabilní podíl na celkové produkci odpadů a jejich množství je možno odvodit od počtu obyvatel. V jednotlivých krajích tvoří BRKO přibližně 10 – 15 % celkové produkce odpadů.



Obr.: Odpad vznikající při údržbě veřejné zeleně

V letech 2003 – 2004 byly vypracovány tzv. Realizační programy, které se týkají problematiky biodpadů. Dle dané struktury upřesňují možnosti plnění cílů POH. Pro oblast biodegradabilních odpadů zejména nařizují:

Snížit maximální množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky tak, aby podíl této složky činil v roce:

- 2010 nejvíce 75% hmotnostních
- 2013 nejvíce 50% hmotnostních
- 2020 nejvíce 35% hmotnostních z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995.

Obce jsou v současné době postaveny před problémem, jakým způsobem řešit systém třídění a zpracování bioodpadu. Plány odpadového hospodářství nekompromisně definují povinnost snížit bioodpad v komunálním odpadu, tzn. bioodpad neskládkovat, ale zvýšit jeho materiálové využití. Současný stav třídění a zpracování bioodpadu v ČR není optimistický a ČR zatím nenaplnuje slíbené parametry. Povinnost zavést od 1. 1. 2010 třídít bioodpad by měla tuto situaci významně zlepšit.

V ČR je v současné době biologický odpad odděleně sbírán a zpracováván dosud jen v několika městech a obcích (v různé míře a rozličnými způsoby). Celkově je možné stav sběru bioodpadu v ČR dosud považovat za stádium ověřování v rámci několika pilotních projektů.

3 Charakterizace bioodpadů

Biologicky rozložitelné odpady jsou kvantitativně i kvalitativně významnou skupinou odpadů, která představuje cca 23 – 40 % veškeré produkce odpadů. Způsob nakládání s nimi může pozitivně i negativně ovlivnit základní složky životního prostředí. Převážnou část těchto odpadů lze použít k materiálovému nebo energetickému využití. Obsahují živiny a organickou hmotu, kterou je možno stabilizovat a výhodně uvádět do přírodního koloběhu jako organické hnojivo – kompost. Separovaný bioodpad se může také zpracovat metodou anaerobní digesce, jejímiž produkty jsou bioplyn a digestát - rovněž organické hnojivo. Při nekontrolovaném rozkladu mohou bioodpady působit negativně - např.: způsobovat tvorbu skleníkových plynů, kyselých výluhů při hydrologických procesech a případně mohou ohrožovat zdraví lidí a zvířat výskytem patogenních a podmíněně patogenních mikroorganismů. Mezi nebezpečné infekční bioodpady patří zejména produkce čistírenských kalů, ale též část produkce zvířecích fekálií a podestýlek.

Ukládání BRO na skládkách ovlivňuje antropogenní skleníkový efekt a klimatické změny planety. Proto je nutné skládkování BRO a BRKO výrazně omezovat, což vyžaduje zavádění předpisů, které je nutno implementovat do české odpadářské legislativy.

Při respektování POH ČR a zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech v platném znění je nezbytné :

- v maximální míře využít odpady jako náhradu primárních přírodních zdrojů
- zvýšit podíl materiálového využití KO na 50 % do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000
- snížit hmotnostní podíl BRO uložených na skládky
- snížit podíl odpadů ukládaných na skládky o 20 % do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000 s výhledem dalšího postupného snižování
- budovat integrované systémy nakládání s odpady

- dodržovat stanovenou hierarchii nakládání s odpady, kde materiálové využití má přednost před jiným využitím

V rámci místa nebo původce produkce biologicky rozložitelných odpadů je můžeme rozdělit do dvou skupin.

1. skupina *Biologicky rozložitelné odpady z průmyslu a zemědělství*

Z hlediska celkového množství vyprodukovaných odpadů považujeme za nejvýznamnější skupinu biodegradabilních odpadů z rostlinné a živočišné výroby. Tyto odpady mohou v zemědělských regionech tvořit až 50 % celkové produkce odpadů. Přes jejich velké množství ale nepředstavují vážnější problém, protože jsou často zpracovávány a využívány přímo původci.

2. skupina *Biologicky rozložitelné komunální odpady (BRKO)*

Druhou skupinou jsou bioodpady z komunální sféry. Do této skupiny, která představuje velmi stabilní podíl na celkové produkci odpadů (přibližně 10-15 %), patří především bioodpady z domácností a údržby městské zeleně. Jejich množství je možno odvodit od počtu obyvatel s relativně vysokou přesností, což je velmi výhodné z hlediska plánování. Na rozdíl od zemědělských bioodpadů má však BRKO velmi různorodé složení, původce odpadu není jednoznačný a způsob shromažďování také není zcela jednotný.

Pro praktické použití lze obecně skupinu biologicky rozložitelný komunální odpad rozdělit do následujících skupin:

- odpad z domácností,
- odpad z kuchyní, veřejného stravování a restaurací.
- odpad z údržby zeleně, zahrad a veřejné zeleně,



Obr.: Svoz zahradního bioodpadu do sběrného střediska odpadů

Pro správné řešení odděleně sbíraných biologicky rozložitelných odpadů v obcích jsou rozhodující ta opatření, která jsou uvedena v jednotlivých plánech odpadového hospodářství regionu. V rámci těchto opatření je nutno zajistit smysluplný, dlouhodobý a ekonomicky přijatelný odbyt pro vytríděný bioodpad z komunálního odpadu.

4 Právní úprava

Problematikou odpadového hospodářství se zabývá Plán odpadového hospodářství ČR. Jeho cílem je zajistit dynamický, vnitřně provázaný rozvoj celého odpadového hospodářství, který směřuje k bezpečnému způsobu nakládání s odpady. Prioritou je vytváření podmínek pro racionální předcházení vzniku nadměrného množství odpadů, pro efektivní a bezpečné využívání odpadů a zásadní omezování množství vznikajících nebezpečných odpadů. Základními strategickými cíly POH ČR je snižování měrné produkce odpadů nezávisle na úrovni ekonomického růstu, maximální využívání odpadů jako náhrady primárních přírodních nebo energetických zdrojů a minimalizace negativních vlivů na zdraví lidí a životní prostředí při nakládání s odpady. Jedním z cílů je snížení množství BRKO ukládaných na skládky. Závazná část POH ČR určuje zásady, cíle a opatření, která se vztahují k řešení těchto úkolů.

Povinnosti vztahující se ke sběru a třídění bioodpadů upravuje zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech. Shromažďování, soustřeďování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování bioodpadů je považováno za nakládání s odpady.

Sběrem odpadů se rozumí soustřeďování odpadů právnickou osobou nebo fyzickou osobou oprávněnou k podnikání od jiných subjektů za účelem jejich předání k dalšímu využití nebo odstranění. Předat bioodpady lze pouze tomu, kdo je oprávněn k jeho převzetí do svého vlastnictví.

Pro převzetí bioodpadu do svého vlastnictví je oprávněna pouze právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, která je provozovatelem zařízení k využití nebo k odstranění nebo ke sběru nebo k výkupu bioodpadu povoleného krajským úřadem nebo obecním úřadem obce s rozšířenou působností (v případě malých zařízení).

Obec, která ve své samostatné působnosti stanovila obecně závaznou vyhláškou systém shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování bioodpadů vznikajících na svém katastrálním území, se stává vlastníkem těchto odpadů. Povinnosti vyplývající z vlastnictví odpadu začínají od toho okamžiku, kdy občané podle výše zmiňované vyhlášky předají bioodpad na místo k tomu určené, až do doby, kdy obec bioodpad předá osobě, která je k jeho převzetí oprávněná.

5 Produkce bioodpadu

Množství biologicky rozložitelných odpadů v ČR je stanoveno jako součet množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu a množství ostatních biologicky rozložitelných odpadů nacházejících se v „Katalogu odpadů“ .

Údajů o produkci BRKO, jako samostatné skupiny odpadů, je v naší republice zatím velice málo. Častěji bývá uváděna produkce veškerých biologicky rozložitelných odpadů, do kterých se BRKO zahrnuje. Čísla udávající produkci BRKO se také často liší a lze je tedy brát pouze jako orientační.

Tab. 1 Složení BRKO v roce 2006 podle údajů Integrovaného systému pro odpadové hospodářství (ISOH) a propočet množství biologicky rozložitelného podílu

20 00 00	Odpady komunální a jim podobné odpady ze živností, z úřadů a z průmyslu, včetně odděleně sbíraných složek těchto odpadů	Množství (t)	%	BRO (t)
20 01 01	Papír a/nebo lepenka	222 570	100	222 570
20 01 08	Organický, kompostovatelný kuchyňský odpad (včetně olejů na smažení a kuchyňského odpadu z jídelen a restaurací)	9 528	100	9 528
20 01 10	Oděv	926	75	695
20 01 11	Textilní materiál	2 636	75	1 977
20 01 38	Dřevo	10 429	100	10 429

20 01 00	Odpad získaný odděleným sběrem	246 089		245 199
20 02 01	Kompostovatelný odpad	122 833	100	122 833
20 02 03	Ostatní nekompostovatelný odpad	48 190	20	9 638
20 02 00	Odpady z údržby zeleně v zahradách a parcích (včetně hřbitovů)	171 023		132 471
20 03 01	Směsný komunální odpad	2 758 055	40	1 103 222
20 03 02	Odpad z tržišť	18 955	80	15 164
20 03 00	Ostatní odpad z obcí	2 777 010		1 118 386
Úhrnné množství odpadů v přehledu:		3 194 122		1 496 056

Tabulka 1 uvádí produkci jednotlivých složek biologicky rozložitelných odpadů dle jednotlivých tříd.

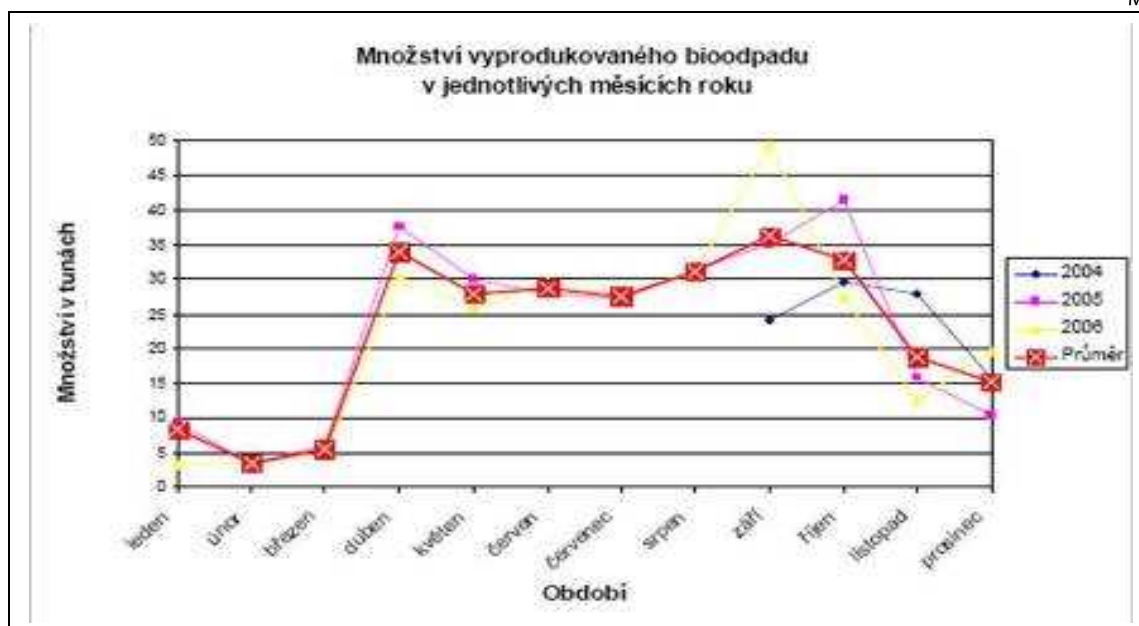
4 sloupec v tabulce udává procentuální zastoupení biosložky v celkovém objemu kategorie.

Produkce bioodpadu z údržby zeleně zahrad a veřejné zeleně

Produkce bioodpadu ze zeleně je dle různých zdrojů stanovena na 30 – 300 kg na obyvatele a rok. Při sledování množství odpadu z údržby veřejné zeleně v letech 1993 - 1994 v Praze činila jejich produkce 24 kg/obyvatel/rok. V roce 1999 ve městech s více než 10 000 obyvateli představovala produkce kompostovatelného odpadu z údržby zeleně 10 kg/obyvatel/rok.

Bioodpad je převážně tvořen travní hmotou (v suchém nebo čerstvém stavu), dřevní hmotou a spadáním listím. Kvalita bioodpadu je závislá na způsobu údržby zeleně, ročním období a sezonní produkci.

Bioodpad z údržby zeleně je vhodné zpracovávat zejména technologií kompostování. Výsledkem je stabilní hnojivo – kompost, který lze využít pro zlepšení kvality půdy a ke hnojení rostlin.



Obr.: Produkce bioodpadu v jednotlivých měsících v roce

Produkce bioodpadu z domácností

Bioodpad z domácností je dle analýz odhadován na přibližně 30 – 60 kg na obyvatele a rok. Obecně lze říci, že BRKO z domácností tvoří poměrně stabilní podíl na celkové produkci odpadů a jejich množství je možno odvodit od počtu obyvatel. Produkce bioodpadu z domácností je dána formou životního stylu obyvatelstva tj. např. spotřebou čerstvých potravin, způsobem stravování, možnostmi zkrmování domácimi zvířaty atd. Projevuje se i vliv typu zástavby na produkci bioodpadu. Např. nejnížší průměrná produkce je v zástavbě panelových domů, pohybuje se kolem 1,37 kg/osobu, počítáno jako průměrná měsíční produkce. V městské zástavbě s rodinnými domky se průměrná měsíční produkce pohybuje v intervalu 8,20 - 22,28 kg/osobu, ve vesnické zástavbě je nejčastější průměrná měsíční produkce 8,5 kg /osobu.

Kvalita bioodpadu je závislá především na použitém systému sběru a kvalitě jeho provozu a ne na velikosti obce či typu zástavby. Dá se říci, že má konstantní kvalitu. Bioodpad je tvořen zbytky z přípravy jídel (zelenina, ovoce, apod.), zbytky jídel, popelu ze dřeva, apod.

Produkce bioodpadu z kuchyní, veřejného stravování a restaurací

Bioodpad z kuchyní, veřejného stravování a restaurací nebyl doposud sledován. Záleží vždy na počtu stravovacích zařízení v oblasti a na množství vařených jídel. Produkce se v tomto případě stanovuje přímým průzkumem v oblasti.

Bioodpad je tvořen zbytky jídel a surovinami z jejich přípravy. Tento bioodpad má více méně stabilní kvalitu. Liší se od domovního odpadu nižší sušinou. Je nutné jej zpracovávat v zařízení s hygienizačním vybavením.

6 Prevence vzniku bioodpadu

Jednou z nejefektivnějších metod snížení ukládání bioodpadu na skládky je prevence jeho vzniku a jeho zpracování přímo v místě jeho vzniku. V současné době jsou jako prevence využívány následující postupy:

- Domovní kompostování
- Komunitní kompostování
- Zřízení tzv. " malého zařízení "
- Komunální kompostování

Domovní kompostování

Jedná se o velmi efektivní metodu, kdy je v rámci jedné domácnosti vznikající bioodpad z kuchyně i zahrady přeměněn na hnojivo, které lze následně použít na zahrádce i jako substrát pro pokojové rostliny. Domovní kompostování není v našem právním řádu nikterak upraveno, ale občané, kteří využívají tento způsob prevence vzniku odpadů, nesmí narušit žádnou ze složek životního prostředí (např. ohrožení zdroje pitné vody atd..).

Domovní kompostování je provozované např. v soukromých zahradách u rodinných domků, kde je zpracováván pouze domovní bioodpad, který vyprodukuje majitel. Jde tedy o malá množství bioodpadu a výsledný kompost je většinou rovněž zpracováván na soukromém pozemku svého producenta.

Tento způsob prevence vzniku bioodpadu má významný potenciál. Jeho většímu rozšíření brání v současné době zejména nedostatek osvěty (zvláště znalosti týkající se podmínek správného kompostování) a rovněž motivace občanů.



Obr.: Zahradní plastový kompostér

Komunitní kompostování

Komunitní kompostování je takový způsob kompostování, na kterém se podílí skupina občanů nebo domácností v určité lokalitě, s cílem společně kompostovat vlastní bioodpad. Vznikající kompost je využíván pro vlastní potřebu občanů vzniklé komunity.

Komunitní kompostování bývá provozováno:

- skupinami rodinných domů,
- bytovými domy,
- zahrádkářskou kolonií,
- školním a předškolním zařízením atd.

Obec může ve své samostatné působnosti, jako opatření pro předcházení vzniku odpadů, stanovit obecně závaznou vyhláškou obce systém komunitního kompostování a způsob využití zeleného kompostu k údržbě a obnově veřejné zeleně na území obce. Jiné využití zeleného kompostu než k údržbě a obnově veřejné zeleně na území obce, je možné pouze za splnění podmínek stanovených v zákoně o hnojivech, případě dalších předpisech vztahujících se k uvádění výrobku na trh.

Komunitní kompostování je právně upraveno novelou zákona o odpadech v srpnu 2006 (zákon o odpadech č.185/2001 Sb.). Dříve než byla tato úprava provedena, spadalo komunitní kompostování pod působnost veškerých zákonů právní úpravy ochrany životního prostředí a v případě zpracovávání biologicky rozložitelných odpadů i pod právní úpravu nakládání s odpady. Úprava a kompostování zelených zbytků musí být provedeny tak, aby nedošlo k narušení složek životního prostředí nad míru stanovenou zvláštními právními

předpisy. Kompostovací proces musí být řízen tak, aby byl zajištěn aerobní mikrobiální rozklad organické hmoty bez vzniku zápachu a emisí metanu.

Pro kompostování se používají kompostéry, nebo se kompostuje na hromadách. Mechanizační prostředky používané pro kompostování mohou být manuální, nebo mobilní, které obvykle využívá větší počet komunitních kompostáren.

Kompostování by mělo být alespoň z počátku vedeno proškolenou osobou tzv. kompostmistrem. Komunitnímu kompostování se daří spíše v malých obcích, ale je zřizováno i ve městech. Např. v Curychu je více než 500 kompostovišť, každé pro 3 až 500 domácností. V Spojených státech komunitním kompostováním v roce 1993 ušetřili 20% za poplatky za skládku.

Velké zkušenosti s tímto typem kompostování má i Velká Británie, kde existuje řada modelů jak pro městské, tak pro venkovské lokality. Příkladem je farma Heeley (www.heeleyfarm.org.uk), která má dnes již 40 stálých zaměstnanců a provozuje několik let komunitní kompostování.



Obr.: Komunitní kompostárna ve Velké Británii

Tzv. "malého zařízení"

Malým zařízením se rozumí zařízení, které zpracovává využitelné biologicky rozložitelné odpady pro jednu zakládku v množství nepřekračujícím 10 tun, roční množství zpracovaného biologicky rozložitelného odpadu nesmí přesáhnout 150 tun. Nejedná se o komunitní kompostování, ale o způsob nakládání s bioodpadem, je to jedna z možností jak optimálně vyřešit problém s menším množstvím bioodpadu.

Malé zařízení je řešeno § 33b zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., který nabyl účinnost 1. dubna 2007.

Malé zařízení lze provozovat na základě:

- kladného vyjádření obecního úřadu obce s rozšířenou působností,
- souladu se zvláštními právními předpisy na ochranu zdraví lidí a životního prostředí.

Komunální kompostování

Zpracovává biodepad sbíraný z větší oblasti než je tomu u komunitního kompostování, a to obvykle na komerční bázi. Pro kompostování se obvykle využívají mechanizační prostředky a kompostuje se v centrálním kompostovacím zařízení. Kompost může být, po splnění formálních povolení, prodáván.

7 Sběr bioodpadu

Způsob sběru a jeho organizace podstatně ovlivňuje kvalitu a množství získaného bioodpadu. Ta významně ovlivňuje požadavky na technické vybavení následného zpracovatelského zařízení. Kvalita a způsob použití výsledných produktů zpracování bioodpadu závisí na kvalitě vstupní suroviny. Nastavení systému sběru a třídění je podmíněno druhem odpadu a způsobem jeho koncového zpracování a využití výstupu zpracování.

Úkolem je vytvořit optimální dopravní systém, který řeší svoz z určených sběrných míst. Při řešení svozu bioodpadu existuje několik základních problémů:

- analýza materiálového toku – odhad druhu a množství produkovaného bioodpadu
- navržení a optimalizace systému sběru
- výběr svozové techniky



Obr.: Umístění sběrných nádob na bioodpad

Zavedení odděleného sběru bioodpadu v zájmovém regionu je spojeno s následujícími požadavky:

znalost kvality, množství a místa vzniku bioodpadu

místní podmínky (sociální struktura obyvatel, druh zástavby v obci)

úroveň osvěty a informací o zpracování bioodpadu a využití vstupů ze zařízení

podnikatelské zázemí (zemědělství, svozové společnosti)

technické a technologické vybavení (svozová technika, zařízení na zpracování bioodpadu, sběrné dvory, stabilní sběrná místa, nádoby na separovaný odpad)

ekologické podmínky regionu (ochrana podzemních a povrchových vod)

možnost využití kompostu nebo digestátu

Je nutné brát v úvahu, že celý systém bude zpočátku fungovat ve zkušebním provozu a je možná jeho postupná změna dle získaných zkušeností.

Bioodpad z údržby zeleně zahrad a veřejné zeleně je kvantitativně nejvýznamnějším bioodpadem, který se vyskytuje sezónně. Jeho produkce se odvíjí od průběhu počasí (roční úhrn srážek) a způsobu údržby ploch zeleně (hnojení travnatých ploch). Většinou je sbírán samostatně s cílem jej kompostovat.

Produkce **bioodpadu z domácností** je závislá na typu zástavby. Je tvořen ze zbytků přípravy jídel a může být svážen společně s bioodpadem z údržby zeleně zahrádek.

Biodpad z kuchyní, veřejného stravování a restaurací je specifický odpad. Jedná se zejména o odpady pekáren, obchodů s potravinami, odpad z restauračních zařízení, školních jídelen a dalších stravovacích zařízení. Je sbírán samostatně.

8 Typy sběrných nádob

1) Velkoobjemové kontejnery, různých objemů (výroba na zakázku) – jsou určeny zejména pro shromažďování rostlinných zbytků ze zahrad a sadů.



Obr.: Velkokapacitní kontejner určený pro sběr biodpadu

2) Sběrné nádoby upravené pro sběr biodpadu (objem 120 l, 140 l, 240 l) - Compostainer.

Compostainer je nádoba vyvinutá speciálně pro sběr biodpadu. Vybavení nádob vnitřními žebry, větracími otvory a vyklápěcím roštem zajišťují, že se z biodpadu vypařuje voda. Hmotnost biodpadu se proto snižuje průběžně asi o 13 %. Vysychání biodpadu brání zápachu, omezuje výskyt červů a larev hmyzu. Zvyšuje se pH biodpadu. Odpad z domácností je možné do nádob ukládat buď v sáčcích, nebo volně. Sběr do Compostainerů je nejen hygienický, ale umožňuje snížit provozní náklady na svoz, protože je možné svážet biodpad za 14 dní. Jsou určeny pro shromažďování biodpadů z domácností a drobného biodpadu ze zahrad.

3) Sběrné nádoby pro sběr kuchyňského bioodpadu (objem 120 l, 140 l, 240 l) – Gastrobin

4) Pytle (papírové, PEL, recyklovatelné) – různých objemů. Na tuzemském trhu lze získat biodegradabilní sáčky, určené pro shromažďování bioodpadu. Dle výrobce se rozloží společně s bioodpadem v průběhu kompostování.



Obr.: Pytel z biodegradabilního plastu, určený pro sběr bioodpadu

9 Technika na svoz bioodpadu

- Manipulace s velkoobjemovými kontejnery zajišťují automobilové nebo závěsné (traktorové) nosiče kontejneru.
- Pro speciální nádoby na sběr bioodpadu z domácností z důvodu univerzality a legislativních požadavků je doporučováno vozidlo s lisovací nástavbou. Zvýšená nakládací hrana zabraňuje úniku případných tekutin. Takto upravené vozidlo může svážet i odděleně sbíraný bioodpad z domácností.
- Speciální nádoby na sběr kuchyňského bioodpadu je vhodné svážet automobily s valníkovou nebo skříňovou nástavbou.
- Manipulace se sběrnými pytli je prováděna malými nákladními automobily nebo traktorem s vlekem



Obr.: Vozidlo využívané pro svoz bioodpadu

10 Způsoby sběru

Donáškový způsob sběru

Donáškový způsob je vhodné používat pro sběr bioodpadu z údržby zeleně zahrad a veřejné zeleně obce. Nádoby jsou uloženy na sběrných dvorech nebo na stálých sběrných místech. Pro sběr v rozptýlené příměstské zástavbě rodinných domů nebo na jiných místech obce, kde je docházková vzdálenost do sběrných dvorů příliš velká mohou být zřizována stálá sběrná místa. Tato sběrná místa musí být označená a případně oplocená. Bioodpad je sbírán do velkoobjemových kontejnerů, nebo do Compostainerů. Ze sběrných dvorů a sběrných míst je bioodpad odvážen do zařízení na zpracování bioodpadu. Četnost odvozu do zařízení se řídí podle množství produkce a kvality bioodpadu, která je daná především sušinou sbíraného bioodpadu.

Odvozový způsob sběru

a) do nádob Odvozový způsob sběru se uplatňuje při sběru bioodpadu z domácností, kdy je v závislosti na druhu zástavby společně sbírán kuchyňský bioodpad a odpad ze zeleně. Odvozový způsob sběru využívá sběrných nádob - Compostainerů. Nádoby jsou přistaveny v blízkosti vchodů rodinných domů nebo bytových domů. Tento způsob představuje pohodlnou službu pro občany.

Cyklus svozu bioodpadu z domácností by měl být v souladu s cyklem sběru smíšeného (zbytkového) komunálního odpadu. Z hygienického hlediska (vzhledem k emisím do ovzduší

a k obsahu vody) by interval svozu neměl v letních měsících překročit 7 dní, ale v zimních měsících může přesáhnout i 14 dní. Intervaly svozu se odvíjí od typu sběrných nádob, kvality bioodpadu a typu obytné zástavby.

Bioodpad z kuchyní, veřejného stravování a restaurací je sbírán do speciálních nádob, v samostatném svozovém režimu mimo ostatní komunální odpad. Četnost svozu je každý druhý den.



Obr.: Speciální nádoba –Compostainer –určená pro shromažďování bioodpadu

b) do sběrných pytlů Oddělený sběr bioodpadu je možno zajišťovat také prostřednictvím sběrných pytlů. Sběr bioodpadu do pytlů odvozovým způsobem u okraje chodníku je pohodlnou službou pro občany. Manipulace s pytlí představuje jisté prodloužení nakládky.

V letních měsících je v odpadu ze zeleně velké množství trávy (kompaktní a mokrá materiál). Proto je nutné bioodpad v pytlích čteněji svázat, aby nedocházelo k zahnívání uloženého materiálu a následně k problémům se zápachem a hmyzem.

Nově používanou technologií jsou pytle z biodegradabilních plastů. Biodegradabilní plasty umožňují lepší manipulaci a jistý komfort pro třídění bioodpadu především v domácnosti. Využívají se v systému sběru a třídění bioodpadu s cílem jej kompostovat. Pytle se v

procesu kompostování působením vlhkosti a bakterií rozkládají tak, že za 40 dní ztratí 90 % své hmotnosti. Doba kompletní biodegradace je definována na 3 měsíce



Obr. Shromažďování bioodpadu do pytlů

11 Podmínky separovaného sběru

Pro zajištění dobré účinnosti systému sběru a třídění biologického odpadu potřebné kvality je nutné vytvořit podmínky, které jsou již ověřeny zkušenostmi především ze zahraničí:

- objem a typ sběrných nádob
- systém rozmístění nádob v prostoru a čase
- donášková vzdálenost ke sběrným nádobám
- barva a označení nádob
- četnost svozu - kalendář svozu
- informační servis, osvěta a vzdělávání

Pro každý rodinný dům nebo skupinu rodinných domů zabezpečit sběrné nádoby nebo pytle na sběr v dostatečném objemu podle vypočítaného a zkušebně ověřeného množství produkce bioodpadu. Donášková vzdálenost je optimální okolo 30 m.

Pro zástavbu bytových domů je vhodné umístit typ sběrných nádob dostatečného objemu na sběr bioodpadu v místě stálého sběrného místa s ostatními nádobami na sběr

separovaných složek KO. Jedno kontejnerové stání však musí pokrýt maximálně 500 obyvatel (optimální bývá cca 200 obyvatel) při maximální donáškové vzdálenosti do 100 m (optimální cca 50 m).

Sběrné nádoby na bioodpad musí být výrazným a lehkým srozumitelným způsobem odlišené (barva, nápis, značka) a musí být na nich jasně vyznačené, co se do nich může ukládat a co ne.

Pro zajištění systému sběru a třídění je nevyhnutelné zabezpečit pravidelný odvoz vytříděných

složek komunálního bioodpadu. Termín svozu musí být v dostatečném předstihu zveřejněn (leták kalendář vývozu, regionální tisk, rozhlas, apod.).

Kalendář svozu odpadů 2004

ZÁŘÍ	ŘÍJEN	LISTOPAD	PROSINEC
1 út	1 pá	1 so	1 út
2 út	2 so	2 út	2 út
3 pá	3 ne	3 út	3 pá
4 so	4 po	4 út	4 sobota
5 ne	5 út	5 pá	5 ne
6 po	6 út	6 sobota	6 po
7 út	7 út	7 ne	7 út
8 út	8 pá	8 po	8 út
9 út	9 sobota	9 út	9 út
10 pá	10 ne	10 út	10 pá
11 sobota	11 po	11 út	11 so
12 ne	12 út	12 pá	12 ne
13 po	13 út	13 so	13 po
14 út	14 út	14 ne	14 út
15 út	15 pá	15 po	15 út
16 út	16 so	16 út	16 út
17 pá	17 ne	17 út	17 pá
18 so	18 po	18 út	18 sobota
19 ne	19 út	19 pá	19 ne
20 po	20 út	20 sobota	20 po
21 út	21 út	21 so	21 út
22 út	22 pá	22 po	22 út
23 út	23 sobota	23 út	23 út
24 pá	24 ne	24 út	24 pá
25 sobota	25 po	25 út	25 so
26 ne	26 út	26 pá	26 ne
27 po	27 út	27 so	27 po
28 út	28 út	28 ne	28 út
29 út	29 pá	29 po	29 út
30 út	30 so	30 út	30 út
31 út	31 ne	31 út	31 pá

LEGENDA:
sobota svoz bioodpadu

INFORMACE O PROVOZU
Pražská služba: 284 098 409
www.mhk.cz

INFORMACE ODBORNÉ
DIM MHP: 236 004 362
dim@dimhpa.pardubice.cz

INFORMACE ORGANIZAČNÍ
DMC D. Chabry: 285 851 272
dim@dmcdchabry.cz

Jako poděkování za pečlivé třídění odpadů Vám přinášíme informaci o svozu tříděného odpadu

po + út plasty
pá papír
út svršky sklo

Informace o oficiálním sběru odpadů najdete na www.prdhe-mesto.cz

Svoz bioodpadu bude prováděn každý lichý týden v sobotu od 7:30 h.

DO NÁDOB PÁTÍ:
řepa, tráva, zbytky rostlin
kousky větvi kaňů i stromů
spadané ovoce
zbytky zeleniny a ovoce
čajové sáčky, kávová sedlina
skořápky z vajec

PROSÍME NEODKLÁDEJTE!
tekuté zbytky jídel, omáčky,
maso, živá zvířata,
biologicky nerozložitelné látky,
jiné odpady

© odbor infrastruktury města Magistrátu M. m. Praha - srpen 2004

Obr.: Propagační kalendář s údaji informujícími o termínech svozu bioodpadu

Četnost svozu je závislá na typu nádob a kvalitě (složení) bioodpadu:

- bioodpad z údržby zeleně - například čerstvá travní hmota o sušině od 18 do cca 30 %, je svážen v intervalech do 14 dnů, bioodpad s vyšší sušinou nebo směs s dřevní štěpkou lze svážet i v delším intervalu
- bioodpad z domácností je vhodné díky speciálním nádobám svážet v 14-ti denním intervalu
- bioodpad z kuchyní, veřejného stravování a restaurací je nutné svážet každý druhý den

Sběrné nádoby jsou využívány buď celoročně (nádoby na domovní bioodpad), nebo pouze v době vegetace (nádoby na sběr bioodpadu z údržby zeleně).

12 Kvalita bioodpadu

Čistota sbíraného bioodpadu z domácností (obdobně jako separace dalších složek KO) je závislá na intenzitě komunikace s původci tohoto odpadu. Čistota bioodpadu odloženého do sběrných nádob podmiňuje technologii jeho zpracování a využití výstupů zpracování bioodpadu.

Organizace systémů sběru a třídění by měla zajistit:

- e) kvalitu sbíraného bioodpadu s podporou nepřetržité osvěty v regionu nebo v obci,
- f) umístění nádob na sběrné dvory nebo stálá sběrná místa, kde je zabezpečena kontrola,
- g) umístění nádob podle žádosti občanů a ověřené praxe.

13 Způsoby využití bioodpadu

Způsob nakládání s biologicky rozložitelným odpadem je dán kvalitou a množstvím produkce vytříděného bioodpadu v regionu nebo v obci. Při respektování POH ČR a zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech v platném znění je nezbytné dodržovat stanovenou hierarchii nakládání s odpady kde materiálové využití má přednost před jiným využitím.

Kompostování

Kompostování je nejpoužívanější technologií, kterou se za kontrolovaných podmínek aerobních procesů (za přístupu vzduchu) s využitím činností aerobních mikroorganismů přeměňuje bioodpad na kompost. Kompost je stabilní organické hnojivo. Stabilní z pohledu forem dusíku, který v aerobně vzniklých vazbách nemá negativní vliv na životní prostředí.

Kvalita kompostu je ovlivněna kvalitou vstupních surovin, především obsahem rizikových prvků (olovo, měď, rtuť, zinek). Obsah rizikových prvků se procesem kompostováním nemění.



Obr.: Kompostárna využívající technologii kompostování na volné ploše

Anaerobní digesce

Bioplynová stanice pracuje na principu řízeného rozkladu organické hmoty za nepřístupu vzduchu – anaerobní technologie. Jako produkt vzniká anaerobně stabilizovaný produkt (digestát) a bioplyn s energetickým obsahem 20 – 25 MJ.m³ Bioplyn je dále využíván energeticky a digestát jako organické hnojivo.



Obr.: Bioplynová stanice

14 Slovník

Anaerobní digesce Je řízený a kontrolovatelný mikrobiální mezofilní nebo termofilní rozklad organických látek bez přístupu vzduchu v zařízení bioplynové stanice za vzniku bioplynu a digestátu.

Termín anaerobní digesce má několik synonym, která se zcela nebo zčásti překrývají: výroba bioplynu, anaerobní fermentace, anaerobní stabilizace a anaerobní vyhnívání.

Biologicky rozložitelný odpad (BRO) Za biologicky rozložitelný odpad je považován jakýkoliv odpad, který podléhá aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. Jedná se zejména o odpady zemědělské, lesnické, potravinářské, papírensko - celulózařské, ze zpracování dřeva, kůží, textilního průmyslu, patří sem i biologicky rozložitelné odpady komunální včetně odpadů z veřejné zeleně. Pojem je používán ve zjednodušené podobě jako „biodpad“.

Biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO) Biologicky rozložitelným komunálním odpadem se rozumí ta část komunálního odpadu, která podléhá aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu.

Pojem je užíván ve zjednodušené podobě jako „komunální biodpad“.

Bioplyn Bioplyn je směs metanu, oxidu uhličitého, dusíku, vodíku a dalších plynů, vzniklá anaerobním zpracováním biologicky rozložitelných materiálů, která je schopna hoření.

Digestát (produkt anaerobní digesce) Digestát je stabilizovaný výstup z anaerobního zpracování biologicky rozložitelných materiálů.

Domovní odpad Domovním odpadem je odpad vznikající v domácnostech jako spotřební odpad jejich obyvatel. Domovní odpad je součástí komunálního odpadu.

Kompost Organické hnojivo, stabilizovaný výstup z aerobního zpracování biologicky rozložitelných odpadů, určený pro udržení a zlepšení vlastností půdy. Je hnědé, šedohnědé

až černé barvy, drobtovité až hrudkovité struktury, bez nerozpojitelných částic, mající deklarované kvalitativní znaky,

Kompostárna Technologické zařízení, ve kterém za aerobních podmínek dochází ke zpracovávání organických surovin, jejichž finálním produktem je kompost.

Kompostovací proces Přírozený biochemický proces, probíhající v přírodě, při němž jsou původní organické látky přeměňovány organismy, zejména mikroby, a vzniká stabilní organické hnojivo –kompost.

Cizorodé (rizikové) látky Látky, které nepříznivě ovlivňují kvalitu kompostu, půdy, růst rostlin a dále ty, jejichž hromadění v půdě je nežádoucí. Jejich příjem rostlinami je nežádoucí s ohledem na možnost ohrožení zdraví lidí a zvířat.

Komunální odpad Komunálním odpadem v souladu s § 4 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, je veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v prováděcím právním předpise (katalog odpadů - vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb. –skupina 20), s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání

Nakládání s odpady Jejich shromažďování, soustřeďování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování

Odpad Každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit, a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedené v příloze č.1 zákona o odpadech

Veřejnou zelení jsou parky, lesoparky, sportoviště, dětská hřiště a veřejně přístupné travnaté plochy v intravilánu obce.

Využitelné složky jsou druhy komunálních odpadů získané odděleným sběrem nebo tříděním, které lze z technologického hlediska buď přímo, nebo po úpravě, využít.