



**Priatelia
Zeme**
SPZ

Komunitné kompostovanie

príručka pre komunitné spoločenstvá

Branislav Moňok

Obsah

1. Legislatíva	3
1.1 Zriaďovanie komunitného kompostoviska	3
1.2 Zabezpečenie kompostoviska	3
1.3 Množstvo a použitie kompostu	4
1.4 Nariadenie EP a Rady (ES) 1069/2009	5
2. Ako podporovať komunitné kompostovanie	6
2.1 Nájdite si lídra – kompost majstra/majstrov	7
2.2 Prieskum	7
2.3 Informačná kampaň	7
2.4 Ekonomická podpora	8
2.5 Poradenstvo	9
2.6 Technická podpora	10
2.7 Na záver	10
3. Praktické rady ako kompostovať	11
3.1 Výber miesta na kompostovanie	11
3.2 Výber technológie kompostovania	12
3.3 Vhodné/nevhodné suroviny, ich úprava a skladovanie	17
3.4 Kompostovací proces – základné pravidlá, fázy, monitoring	25
3.5 Technika, náradie a pomôcky	32
3.6 Problémy a ich odstraňovanie	36
3.7 Kvalita a používanie kompostu	40
3.8 Zber biologického odpadu	44
3.9 Ochrana zdravia a bezpečnosť pri kompostovaní	48
4. Príklady komunitného kompostovania	49
4.1 Projekt zberu a kompostovania biologických odpadov v obci Raslavice (SR)	49
4.2 Komunitné kompostovanie v Offshoots (VB)	51
5. Možnosť získavania finančných prostriedkov	52
5.1 Finančné zdroje iné ako granty	53
5.2 Zdroje grantového financovania	54
5.3 Internetové odkazy	54
6. Priatelia Zeme – SPZ	55

1. Legislatíva

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

1.1 Zriaďovanie komunitného kompostoviska

V súčasnosti neexistuje na národnej úrovni legislatívna definícia komunitného kompostovania a ani konkrétne podmienky pre zriaďovanie komunitných kompostovísk a ich prevádzky. Ak však máte záujem zriadiť komunitné kompostovisko, mali by ste pri tom zohľadniť, že:

1. zákon o odpadoch v § 18 ods. 2 ustanovuje všeobecnú povinnosť pre každého nakladať s odpadom alebo inak s ním zaobchádzať takým spôsobom, ktorý neohrozuje zdravie ľudí a nepoškodzuje životné prostredie a to tak, aby nedochádzalo k:
 - a) riziku znečistenia vody, ovzdušia, pôdy, rastlín a živočíchov,
 - b) obťažovaniu okolia hlukom alebo zápachom a
 - c) nepriaznivému vplyvu na krajinu alebo miesta osobitného významu.
2. zákon o odpadoch v § 39 ods. 6 ustanovuje pre obce povinnosť upraviť v súlade s hierarchiou odpadového hospodárstva podrobnosti o nakladaní s komunálnymi odpadmi a drobnými stavebnými odpadmi vo všeobecne záväznom nariadení (VZN o odpadoch). Keďže predchádzanie vzniku odpadov je na prvom mieste v tejto záväznej hierarchii, malo by príslušné VZN o odpadoch obsahovať aj informácie o domácom a komunitnom kompostovaní.

Z vyššie uvedeného vyplývajú nasledujúce odporúčania:

- » overme si, či podmienky budovania a prevádzky komunitných kompostovísk nestanovuje miestne VZN o odpadoch (ak áno, riadme sa ním),
- » získajme súhlas vlastníka nehnuteľnosti, kde bude kompostovisko/kompostér stáť,
- » získajme súhlas nadpolovičnej väčšiny domácností, ktorých sa zriadenie kompostoviska bezprostredne dotýka (väčšinou sú to domácnosti z bytového domu, kde žijeme),
- » nájdime si medzi sebou človeka, ktorý bude za kompostovanie zodpovedný.

1.2 Zabezpečenie kompostoviska

Komunitné kompostovisko nie je potrebné zabezpečovať uzamykateľným oplotením. Nie je to však ani zakázané. Takže pokiaľ si to okolnosti vyžadujú, tak si oplotenie môžete zrealizovať. Potom platí, že sa jedná o drobnú stavbu, tzn. že túto stavbu musí stavebník ohlásiť na príslušnom stavebnom úrade (informujte sa na vašom obecnom/miestnom/mestskom úrade).

V niektorých prípadoch sa môže stať, že miestne VZN o odpadoch bude obsahovať aj požiadavky na zabezpečenie komunitného kompostoviska – potom ich treba dodržať. Ak VZN o odpadoch tieto požiadavky nestanovuje, odporúčame dodržať aspoň tieto odporúčania:

- » kompostovisko navrhnete, vybudujete a prevádzkujete tak, aby nemohlo dôjsť k nežiaducemu vplyvu na životné prostredie. Odporúčame preto jeho umiestnenie:
 - vo vzdialenosti min. 50 metrov od zdroja povrchových vôd,
 - vo vzdialenosti min. 100 metrov od zdroja pitnej vody, minerálnych prameňov,
 - na plochách s max. sklonom do 3°,
 - mimo trvalo zamokrených pozemkov,
 - mimo aktívnej a pasívnej zóny inundačného územia vodného toku (zaplavovacích území),
- » kompostovisko zabezpečme primerane riziku pred hlodavcami, inými zvieratami, popr. vandalmi.

1.3 Množstvo a použitie kompostu

Výsledkom kompostovania biologických odpadov pri komunitnom kompostovisku je tzv. komunitný kompost, ktorý už nie je ďalej odpadom.

Predpokladané množstvo vyprodukovaného kompostu tvorí približne 1/3 z celkovej hmotnosti kompostovaného biologického odpadu. Kompost môže byť používaný na zariadenie a údržbu zelene alebo prerozdelený občanom, ktorí sa zapojili do spoločného kompostovania. Využitý by mal byť hlavne na mimoprodukčné plochy.

Na tento kompost sa nevzťahuje povinnosť certifikácie podľa zákona č.136/2000 Z. z. o hnojivách v znení neskorších predpisov.



Komunitné kompostovisko pri komplexnej bytovej zastavbe vo Švajčiarsku

1.4 Nariadenie EP a Rady (ES) 1069/2009

Týmto nariadením sa ustanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa živočíšnych vedľajších produktov určených pre ľudskú spotrebu (ďalej len „nariadenie“). Nariadenie stanovuje a konkretizuje pravidlá pre nakladanie s týmito produktmi, sprísňuje zákaz skrmovania a navyše prináša vyššiu mieru kontroly.

Okrem iného toto nariadenie podrobne popisuje spôsoby a podmienky nakladania aj s kuchynskými a reštauračnými biologickými odpadmi. Tieto odpady je zakázané skrmovať hospodárskymi zvieratami, ale môžu sa kompostovať, ak sú splnené nasledovné požiadavky:

- » pred kompostovaním je nevyhnutné odpad nadvíť na častice s maximálnym rozmerom 12 mm,
- » odpad musí zotrvať minimálne pri teplote 70 °C po dobu 60 minút,
- » teplota musí byť priebežne zaznamenávaná a záznamy archivované pre prípad kontroly,
- » vyrobený kompost musí byť analyzovaný, mimo iného aj na patogénne organizmy.

Toto nariadenie a jeho štandardy sa neuplatňujú na domáce a z časti na komunitné kompostovanie. Platí to iba za predpokladu, že je biologický odpad kompostovaný na mieste, kde vzniká, a jedná sa o spoločné kompostovanie obyvateľov – fyzických osôb formou a veľkosťou podobnou ako pri domácom kompostovaní s vynechaním živočíšnych produktov (mliečnych výrobkov, mäsa, kostí, rýb a jedál z nich vyrobených). K tomu je potrebná dôsledná kontrola a informačná kampaň nasmerovaná k pôvodcom odpadu. Vyrobený kompost môže byť využívaný výlučne v dotknutej komunite.

Ke chceme kompostovať všetky biologické odpady (vrátane živočíšnych), musíme splniť požiadavky nariadenia a zadovážiť si špeciálne zariadenie, ktoré dokáže zabezpečiť ich hygienizáciu. Je potrebné mať takéto zariadenie aj schválené miestnou Regionálnou veterinárnou a potravinovou správou (viac informácií na www.svssr.sk).

Jedinou momentálne známou možnosťou (platí aj pre zariadenia spoločného stravovania), ako kompostovať vlastné biologické odpady aj živočíšneho pôvodu a zjednodušiť si schvaňovací proces je využiť elektrický kompostér GreenGood od spoločnosti JRK Waste Management (www.komposter.sk). Pri používaní týchto kompostérov stačí vykonať iba registráciu prevádzkovateľa zariadenia.

2. Ako podporovať komunitné kompostovanie

Možnosti zavedenia komunitného kompostovania:

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

Zavádzanie 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 biologických odpadov v zmesovom odpade,
- » napĺňať 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 biologické odpady 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 biologického odpadu.



Komunitné kompostovanie na Strednej škole pedagogickej v Modre

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 komunít. **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

- Na začiatku **vykonajte podrobný prieskum**, kde všade je možné zriadiť komunitné kompostoviská.
- Vybrané miesta je potrebné rozdeliť na **rajóny** a prideliť k nim kompost majstrov.
- Kompost majstri by mali následne **navštevovať** jednotlivé miesta a **zistiť** záujem o zriadenie kompostoviska u miestnych obyvateľov.
- 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...),
 - potrebách 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 záhradkáorskými potrebami, na všetkých akciách...
- zverejňovanie všetkých relevantných informácií na zriadených nástenkách, informačných paneloch v meste a na internetovej stránke obce/mesta.

g. 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.

h. medializácia problematiky kompostovania – pomocou médií môžeme rýchlo a jednoducho informovať o problematike kompostovania, o chystaných aktivitách... Ak celoštátne médiá informujú o vašom úspešnom projekte, ešte viac to povzbudí verejnosť k spolupráci.

i. 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 najkvalitnejšiu 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.



*Informačná kampaň od domu k domu
v Hranovnici*

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. **zniženie 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.

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

Je možné zriadiť aj „**kompostovaciu 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 biologického odpadu.

Pravidelne by sa mali organizovať **školenia kompost majstrov** pre komunity o zbere a kompostovaní biologických odpadov. 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 **praktickej pomoci** pri prevádzkovaní komunitného kompostoviska.

„Kompost majstri“ môžu napr.:

- » vykonávať drvenie biologického odpadu,
- » priviesť chýbajúci materiál (štruktúrny materiál...),
- » odviešť 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.

Efektívnosť 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 biologických odpadov 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

Správnu 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.



Komunitné kompostovanie pri záhradkárskej osade v Novej Dubnici

- » Kompostovisko by nemalo byť príliš ďaleko od miesta vzniku biologického odpadu. Donášková vzdialenosť by mala byť taká, aby to nikoho z komunity neodrádzalo od nosenia biologického odpadu 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 pôdných organizmov, ktoré sa nám podieľajú na rozkladnom procese bioodpadu.



Kompostovanie v pásových hromadách – sociálny podnik na Statku pod Malinou

Pri komunitnom kompostovaní sa používa najčastejšie:

a. Kompostovanie v pásových hromadách (hrobliach)

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. Prevzdušňovanie 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
- kompostovaciu 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 biologických odpadov. Mali by sme sa snažiť, aby uložený materiál v zásobníkoch výrazne neprekračoval výšku 1m. Bránili by sme tým samovoľnému prevzdušňovaniu kompostovaného



Kompostovací zásobník na Obecnom úrade v Palárikove

materiálu (difúzia) a museli by sme ho častejšie prekopávať. Na manipuláciu s biologickým odpadom a kompostom sa používa väčšinou ručné náradie.

Otvorené boxy sa používajú hlavne na kompostovanie väčších množstiev rastlinných biologických odpadov. K tomuto účelu nám môžu poslúžiť aj napr. nevyužívané silážne žľaby a hnojiská. Manipulácia s biologickým odpadom 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 trubiek 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 kompostovanie rovnakého množstva biologických odpadov. 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 vývarovni a jedální, kuchynské biologické odpady a podobne.

V uzavretých boxoch:

- je možné zabezpečiť dostatočnú teplotu potrebnú na hygienizáciu surovín (podmienky nariadenia 1069/2009 ES),
- je možnosť filtrácie znečisteného vzduchu, čím je výrazne potláčaný zápach a znižujú sa tým emisie zátťažových 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 kompostovaciu 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 spolnom kompostovaní niekedy 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.



Tri kompostovacie boxy Rocket používané v Offshoots vo VB

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 – www.priateliazeme.sk/spz alebo www.kompost.sk.



Nádoba na vermikompostovanie v Debdale Eco Centre v UK

3.3 Vhodné/nevhodné suroviny, ich úprava a skladovanie

Na kompostovanie je ideálna rozmanitá zmes najrozličnejších biologických odpadov, 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 biologické odpady na:

1. vhodné na kompostovanie,
2. podmienčne vhodné na kompostovanie,
3. nevhodné na kompostovanie.

3.3.1 Materiály vhodné na kompostovanie

a. Záhradné biologické odpady

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 zhromaždia 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 ošetrené rastliny (tesne po postreku). Väčšina pôvodcov ochorení sa pri procese kompostovania, najmä pri rozklade za tepla, zničia (cca 80%); ale sú aj také, ktoré tieto podmienky prekonajú, napr. pôvodca nádorovitosti kapusty, bakteriózy jabloní a hrušiek. 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.

b. Kuchynské a domové biologické odpady

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 biologických odpadoch, 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.

c. Biologické odpady z chovu hospodárskych zvierat

Patria sem zvieracie výkaly (hnoj, hnojovica, močovka) hlavne dobytky, 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.

d. 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 EP a Rady (ES) 1069/2009 (viď. Kapitola o legislatíve).

Úprava a použitie materiálov vhodných na kompostovanie

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

- » **Nadrozmerne 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 podmienienečne vhodné na kompostovanie“.
- » **Rastliny s vyzretými semenami a rozmnožujúce sa koreňovou sústavou** – viď text nižšie v časti „Materiály podmienienečne vhodné na kompostovanie“.

Materiály bohaté na živiny

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

Materiály	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. Rozdrviť 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 nekonzumujú 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.

Zelené, šťavnaté a mäkké materiály (tráva, biologický odpad 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.

Materiály 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 zaobstarat' si zásoby na celý rok.



Uhlíkatý materiál je potrebné uskladniť, napr. vo vreciach

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

Materiály	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, kukuřičné 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 drevo-triesku). 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 zakládke.
Papierové vreckovky	Dôkladne navlhčiť a pridať dusíkaté látky.
Orechové škrupinky, kôstky	Škrupinky podrviť. Slúžia na udržanie štruktúry.
Papier	Patrí prednostne do triedeného zberu, roztrhaný na čo najmenšie kúsky a navlhčený v malých množstvách sa dá kompostovať. Miešať s dusíkatými materiálmi.

Materiály bohaté na minerály

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

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

Kompostovacie prísady

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

Látka	Použitie/účinko	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 surovinevej 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	Používajú sa v oblastiach s kyslou pôdou, pri kompostovaní lístia, rašeliny, stromovej kôry, pilín, nahnitých jabĺk 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: <ul style="list-style-type: none"> » Mletý vápenec – obsahuje vápnik v uhličitanovej forme, ktorý je univerzálny; » Dolomitický vápenec – obsahuje i horčík; » 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 	10 – 30 kg/m ³ 30 kg/m ³ 3 kg/m ³

Uskladnenie materiálov

Základným predpokladom pre dobrý rozklad je vyvážené miešanie materiálov.

Uhlíkaté biologické 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 biologické odpady alebo posekaná tráva.

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

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

3.3.2 Materiály podmiennečne vhodné na kompostovanie

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

- a. **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.
- b. **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.
- c. **Chemicky ošetrené 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 ošetrené 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.

d. Biologické odpady, 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. hrobl'a, 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 triedeného 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 viacvrstvé 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. Biologické odpady podozrivé, že obsahujú patogénne mikroorganizmy.** Patria sem napr. výkaly od mäsožravých zvierat, chorých zvierat, cudzích alebo neznámych zvierat, ale aj ľudské výkaly, kaly zo žúmp a septikov. Tieto biologické odpady sú síce rozložiteľné a obsahujú veľké množstvo živín, ale hrozí tu prenos rôznych ochorení nebezpečných pre človeka.
- d. Biologické odpady z nadmerným obsahom soli, mastnoty...** Patria sem napríklad veľmi slané potraviny, biologické odpady a zemina kontaminovaná 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 biologické odpady rozkladajú na základné látky. Prestavbovými postupmi sa behom rozkladu vytvárajú vysokomolekulárne väzby. Zúčastňujú sa na tom dva druhy mikroorganizmov. V dobre prevzdušnených 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 CO_2 .

Umenie riadenia rozkladu teda spočíva v tom, aby sme v komposte zabezpečili aeróbný proces (hlavne v počiatočných fázach). Anaeróbne procesy nevedú k úplnému odbúraniu. 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 – CO_2 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 odbúravaných 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. Biologické odpady sú 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.



Kontrolovanie procesu kompostovania – meranie teploty

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 koprolytov, čo sú dážďovkové výkaly, ktoré majú skvelé hnojivé a fytosanitárne vlastnosti.

» Fáza stabilizácie a dozrievania

Prechod do poslednej fázy je plynulý. Tvorba humusu a mineralizácia končia. Kompostovacie dážďovky opúšťajú kompostovaciú kopy. Vzniknutý zrelý kompost obsahuje dlhodobovo 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 pôdnych organizmov, ktoré sa na kompostovaní podieľajú. K tomu musíme pri kompostovaní dodržať štyri základné pravidlá:

a) Správna 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 šŕavnaté materiály (dusíkaté), ktoré sú ľahko rozložiteľné, nie je nevyhnutné zmešovať.

Úpravu veľkosti materiálu, ktorý chceme kompostovať, môžeme urobiť sekaním, lámáním, 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).

b) Správna 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 biologický odpad, pozberové zvyšky zo záhrady...) sú väčšinou mäkké, šŕavnaté a zelené; musíme zmiešavať s uhlíkatými (drevná 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 surovinovej skladbe. Optimálny pomer C:N v kompostovacej zakládke je 30 – 35:1 v prospech uhlíka. 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).



Drvič drevnej hmoty používaný v obci Inovce

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

Dusíkaté materiály	C:N	Uhlíkaté materiály	C:N
Pokosená tráva	20:1	Drevná štiepka	145:1
Odpad zo zeleniny	20:1	Odrezkky z kríkov	125:1
Burina (mladé rastliny)	23:1	Slama obilovín	94:1
Biologické odpady 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

c) 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 hnieje 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 tlačением 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 biologický odpad.

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.

d) 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.



Orientačná skúška vlhkosti – správna vlhkosť



Orientačná skúška vlhkosti – vľavo prevlhčené, vpravo suché

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 choroboplodné 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 1 ml 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 až 55 °C	– optimum pre rozkladný proces
35 až 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 biologického odpadu), 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 biologické odpady, 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 materiálov	Pílka, sekera, mačeta, sečkáreň, hobby drviče/štiepkovače	Profesionálny drvič/štiepkovač
Manipulácia s materiálom a tvorba zakládok	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 zefektívnili 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 podvrvených častíc môže byť drvič doplnený o rošť/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.



Výkonný štiepkovač používaný v Trenčianskych Tepliciach

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 :

- a. tvorbu zakládky a jej formovanie do požadovaného tvaru,
- b. premiešanie zakládky tak, aby jej priečny prierez obsahoval všetky zložky materiálnej skladby,
- c. skyprenie zakládky tak, aby bol zaistený prívod dostatočného množstva kyslíku a bola zamedzená tvorba anaeróbných zón,
- d. premiešanie zakládky tak, aby bol v celej zakládke zabezpečený rovnomerný rozklad,



Prekopávanie kompostu na Ranči Transylwanja

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 prímеси a po ďalšom prípadnom podrvení dávajú ako "očkovací" základ do nových základok.

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.



Ručný bubnový preosievač kompostu v Offshoots vo VB

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. tráva) 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 vlhkeho 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 Neprijemný 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 šľavnaté 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 zabráňuje 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 (prevzdušnenie), skontrolovať vlhkosť, poprípade pridať dusíkatý materiál (napr. čerstvo pokosenú trávu, kuchynský biologický odpad, 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.

a) 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.

b) 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 (priláhujú 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 vajička. Vajička sa tak môžu s kompostom dostať na záhony.

Zabrániť tomu môžeme kompostovaním s vyššími teplotami, tzv. kompostovanie za tepla. Ak na jeseň zistíme, že v komposte máme vajička, 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 základky 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. Vajička sú ale dostatočne veľké, takže sa dajú spozorovať (malé kôpky bielych guľôčok, priemer asi 3 – 4 cm).

c) Muchy

Muchy sú nielen dotieravý hmyz, ale ich prítomnosť v blízkosti ľudských obydlií 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.

d) Víňne mušky

Víňne mušky majú radi predovšetkým kuchynský odpad a nahnité ovocie. Pri teplom počasi 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.

e) 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 odplašiť iné druhy živočíchov, ako sú napr. myši a potkany.

3.7 Kvalita a používanie kompostu

Rýchlosť vzniku kompostu je závislá od kvality surovínovej 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 4 dňoch väčšina semien vyklíči, kompost už neobsahuje žiadne látky škodlivé pre rastliny a môžeme ho použiť. Intenzívne zelené klíčne 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.



Kvalitný kompost je hnedej farby, drobovitej štruktúry s príjemnou vôňou

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. Zisťujeme hlavne základné akostné znaky kompostu, obsah ťažkých kovov a výskyt patogénnych mikroorganizmov. Rozsah analýz stanovuje národná legislatíva o hnojivách.

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 7.: 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 6 týždňoch, ale len na nastielanie (mulčovanie). To znamená, že sa kompost nezpracováva 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, piesočné 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 plodínach, 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 zarýľovanie 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 8.: 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.



Kompost používajú v celej záhrade v Offshoots vo VB

3.7.2 Výluh z kompostu

Výluh pripravíme tak, že zmiešame 1 liter zrelého preosiateho kompostu s 10-timi 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 biologického odpadu

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 priamo pri pôvodcoch odpadu.

Ak sme sa rozhodli zaviesť zber biologických odpadov, mali by sme k tomu pristupovať so zvýšenou zodpovednosťou. Oproti zberu suchých recyklovateľných zložiek je každú chybu pri zbere biologických odpadov výraznejšie „cítiť“. Zápach z kontajnerov alebo vriec, spaľovanie biologických odpadov na záhradách, zakladanie nelegálnych „čiernych“ skládok, malé množstvo vyzbieranej suroviny – to všetko signalizuje zle nastavený/zvolený systém zberu.

Vytvorením dostatočného komfortu pre pôvodcov biologických odpadov 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

- a) **Zberné dvory/miesta** – tento systém sa používa takmer výlučne na zber zeleného biologického odpadu. 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 biologický odpad na vlastné náklady na určené miesto. To má za následok oproti iným systémom ich nižšiu zapojenosť, ako aj menšie vyzbierané množstvá. Čistota biologického odpadu je vysoká, pretože dovezené biologické odpady preberá obsluha.
- b) **Mobilný zber do veľkoobjemových kontajnerov** – tento systém sa používa hlavne na sezónny zber zelených biologických odpadov (na jar a na jeseň), alebo na obdennú prípravu pôvodcu odpadu. Je využívaný aj pri zbere zeleného biologického odpadu 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.

c) **Sezónny zber od „prahu dverí“** – tento systém sa používa hlavne na sezónny zber zelených biologických odpadov (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 stanovnia podmienky, ktoré musí spĺňať vyložený biologický odpad (druhy, 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 materiálov, pretože obsluha nakladá na zvozové vozidlo len čisté materiály.

d) **Intenzívny zber do nádob na biologický odpad** – tento systém je určený na celoročný zber. Často sa používa aj na zmiešaný zber zelených a kuchynských biologických odpadov. 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 biologického odpadu sa dosahuje pri domácnostiach, ktoré dostali nádobu na vlastnú žiadosť.



*Zber záhradného biologického odpadu
v Náměšti nad Oslavou v ČR*

e) **Intenzívny zber „od prahu dverí“ do vedierok** – tento systém je určený výlučne na celoročný zber kuchynského biologického odpadu. Každá domácnosť má vlastné vedierko, ktoré vykladá v deň zvozu pred dvere. Obsluha ho po vysypaní vráti k dverám. Objem vedierok môžeme prispôsobiť množstvu osôb žijúcich v jednotlivých domácnostiach. Zapojenosť domácností a čistota vyzbieraných surovín patria medzi najlepšie.

f) **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 biologického odpadu na určené miesto zaviazat' zmluvne.

3.8.2 Pravidlá pre zberné nádoby

- » Pre každý rodinný dom (IBV) – zabezpečiť zberné nádoby alebo vrecia na zber biologického odpadu, 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 biologického odpadu, kde zberná nádoba na biologický odpad 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 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 biologických odpadov 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, ale aj pri komunitnom kompostovaní.

Výrobcov 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 biologického odpadu 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 biologického odpadu

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 biologického odpadu „od prahu dverí“, pomocou kompostovateľných vriec/vreciek. 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:

- » pre producenta odpadu je to pohodlný spôsob zberu
- » biologický odpad vo vrecku nezapácha, neplesnivie
- » vysoká zapojenosť domácností
- » vysoká čistota práce s biologickým odpadom
- » vysoká výťažnosť systému
- » často krát odpadá kúpa drahých kontajnerov na zber biologického odpadu
- » nízka kontaminácia biologického odpadu cudzorodými látkami (vrecká sú priehľadné, čo umožňuje ich kontrolu)
- » odpadá nutnosť dotriedňovania, biologický odpad sa dá kompostovať spoločne s vreckom
- » znížená frekvencia odvozu biologického odpadu
- » znížená potreba čistenia zberných nádob

Nevýhody systému:

- » je vhodný iba na zber kuchynských biologických odpadov (nevhodný na zber zo záhrad)
- » nutnosť kupovania vrieciek (cca 90 ks ročne na domácnosť)



Držiak s kompostovateľným vreckom používaný na zber kuchynského biologického odpadu

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 zabránite 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 biologických odpadov sa môžu kompostovať iba v uzavretých systémoch s dostatočným stupňom hygienizácie (vid. kapitola 1. Legislatíva, časť - Nariadenie EP a Rady (ES) 1069/2009).

- » Zaisťte, aby pri kompostovaní 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-aerosolů 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 drevenej hmoty si pozorne prečítajte bezpečnostné opatrenia, ktoré je počas drvenia potrebné dodržiavať. Používajte ochranné pomôcky – okuliare/štit, 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 biologických odpadov v obci Raslavice (SR)

Obec Raslavice sa nachádza v južnej časti okresu Bardejov na polceste medzi mestami Prešov a Bardejov. V obci žije cca 2 550 obyvateľov, z toho je cca 350 Rómov.

Unikátnosť projektu spočíva v tom, že sa miestnej samospráve podarilo zapojiť do aktív 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). Biologické odpady môžu počas dňa doniesť na obcou zriadené osadné kompostovisko, kde sa spoločne s biologickým odpadom z údržby verejnej zelene kompostujú. O tom, kto sa zapojil do triedenia odpadov, je vedená presná evidencia.



Kompost majster v akcii – Rómske komunitné kompostovisko v Raslaviciach

Na kompostovisku pracujú dvaja vyškolení pracovníci. Ich práca spočíva v preberaní biologického odpadu, 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 biologického odpadu. 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 spravádzala; 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 biologického odpadu z domácností systémom od 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 biologického odpadu. 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 biologických odpadov, ktoré sa zhodnocujú v kompostárni. Ďalej sa zbiera aj biologický odpad vznikajúci pri údržbe rozľahlého parku sídla Towneley Hall. Poslednou časťou je biologický odpad 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 biologického odpadu ročne. Z neho vzniká asi 300 ton kompostu ročne.

Drevný odpad a iné nadrozmerne a tvrdšie časti sú drvené na kombinovanom stroji drvič/štiepkovač. Ten dokáže spracovať materiál až do hrúbky 150 mm. Kuchynský biologický odpad vyzbieraný z domácností je spoločne s ostatným biologickým odpadom 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 surovínovej skladby. Do zásobníkov sa vspávajú naraz maximálne 3 ks 45 litrových nádob naplnených podvrveným bioodpadom. Počas 24 hodín sa vysype spolu 24 nádob vždy v intervale minimálne troch 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) udržuje stále rovnaká teplota. Samotné kompostovacie zariadenie je v tvare ležiaceho kvádra. Vo vnútri boxu sa nachádza rotujúce otáčacie 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 biologického odpadu. 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 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 vkladán 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

5. Možnosti získania finančných prostriedkov

Ak sa rozhodujeme rozbehnúť nový projekt alebo pokračovať v už existujúcom, prípadne ho rozšíriť, do popredia sa dostáva otázka financovania týchto myšlienok a nápadov. Väčšina schém komunitného kompostovania alebo programov na rozvoj domáceho kompostovania zabezpečuje príjem kombináciou rôznych zdrojov – zárobkového príjmu a financovania prostredníctvom darov a dotácií.



Komunitné kompostovanie na Freightliners City Farm v Londýne

Dotácie sú obvykle dôležité na začiatku – na rozbehu projektu, kedy sú kapitálové výdavky najväčšie. V ideálnom prípade by projekty mali mať finančný plán, sústredený okolo zárobkového príjmu, ktorý zabezpečí ich prežitie po tom, ako sa ukončí prvotné dotovanie. Avšak, niektoré budú vždy čiastočne závislé na grantovom financovaní.

Nevýhodou grantového financovania môže byť nepružnosť využívania peňazí, ak sa projekt odchyli od pôvodných plánov. Týka sa to najmä väčších grantov, granty od charitatívnych organizácií a nadácií bývajú flexibilnejšie. Takisto môže byť veľmi ťažké nájsť grantové financovanie, podporujúce pokračovanie už existujúceho projektu, v porovnaní so získaním finančných prostriedkov na spustenie nového projektu.

Príspevky dobrovoľníkov a dobrovoľné dary vo forme materiálu a práce môžu byť pre úspech projektov životne dôležité.

5.1 Finančné zdroje iné ako granty

Teraz uvedieme niektoré príklady iných zdrojov, ako sú dotácie a pôžičky. O väčšine z nich sa bližšie zmienujeme v iných materiáloch:

- » Recyklačné kredity, zmluvy o poskytovaní služieb uzavreté s miestnymi samosprávami atď.
- » Ročné poplatky za zber, odvoz a zhodnocovanie odpadov/bioodpadov (napr. vriec so zeleným odpadom).
- » Zmluvné platby za znižovanie množstva zmesového odpadu zneškodňovaného na skládkach odpadov alebo v spaľovniach odpadov.
- » Platby za školenia a semináre.
- » Poskytovanie odpadových/kompostovacích služieb komerčným klientom.
- » Predaj kompostu, ale aj rôznych suvenírov, charitatívnych výrobkov.
- » Dobrovoľné dary vo forme vybavenia a rôznych materiálov, dobrovoľnícka práca.
- » Sponzorstvo.
- » Usporiadúvanie akcií alebo iných aktivít, na ktorých je možné získať finančné prostriedky.
- » Členské poplatky.
- » Prenájmy priestorov, techniky...
- » Príjmy z realizovaných investícií...
- » Asignácia 2 % podielu dane.

5.2 Zdroje grantového financovania

Existujú štyri potenciálne zdroje financovania dosiahnuteľné v závislosti na type projektu a aktuálnych grantových programoch:

» **Európske granty:**

Tieto sú obvykle vhodné pre rozsiahlejšie projekty, ak práve beží príslušný program. Existujú veľké európske programy ako napr. LIFE a vzdelávacie programy ako napr. Grundtvig. Častou požiadavkou je, aby boli do projektu zapojení partneri z rôznych krajín Európy. Na lokálnej úrovni má EU množstvo štrukturálnych fondov ako napr. Cieľ 1 a Cieľ 2, ktoré distribuujú financie do ekonomicky menej prosperujúcich častí Európy a podporujú tak obnovu.

» **Dotácie z lotérií:**

Dotáciu z príjmov z odvodu (§ 37 zákona č. 171/2005 Z. z. o hazardných hrách a o zmene a doplnení niektorých zákonov) možno poskytnúť na zabezpečenie vykonávania služieb podľa osobitného predpisu (§ 37 ods. 8 zákona č. 171/2005 Z. z.)..

» **Vládne granty:**

Napr. Environmentálny fond, Program obnovy dediny, Zelené projekty... Dostupné programy a podporované priority sú rôzne a môžu sa meniť. Môžu financovať podporu domáceho kompostovania ako i pouličný zber bioodpadu alebo ostatné služby, ale aj menšie investičné projekty. Dotácie a úvery sa vždy odvíjajú v závislosti od kalendárneho roka a schválenej výšky finančných prostriedkov určených pre predmetný fond. Vo všeobecnosti nie je možné preniesť peniaze z jedného roka do druhého.

» **Charitatívne nadácie:**

Na Slovensku existuje v súčasnosti okolo 700 rôznych nadácií. Mnohé z nich sú zamerané na lokálne priority a všetky majú špecifické dotačné priority.

5.3 Internetové odkazy

Na podobné projekty sa v minulosti podarilo získať finančné prostriedky z týchto fondov:

- » Štrukturálne fondy EU (rôzne programy) – <http://www.euroenviro.sk>
- » Nórsky finančný mechanizmus – <http://www.eeagrants.sk>
- » Environmentálny fond – <http://www.envirofond.sk>
- » Program Obnovy dediny – <http://www.obnovadediny.sk>
- » Európsky sociálny fond – <http://www.esf.gov.sk>
- » Fond sociálneho rozvoja – <http://www.fsr.sk>
- » Nadácia Orange – <http://www.nadaciaorange.sk>
- » Nadácia Ekopolis - <http://www.ekopolis.sk>

6. Priatelia Zeme – SPZ ...

- » sú občianske neziskové združenie zamerané na ochranu životného, sociálneho prostredia a zdravia ľudí,
- » od roku 1996 úspešne pracujú na zastavovaní ekologicky škodlivých činností a presadzujú konštruktívne riešenia v prospech života na Zemi,
- » sa dlhodobo a koncepčne zameriavajú hlavne na riešenie problematiky odpadov a toxického znečistenia,
- » sú členom asociácie Priatelia Zeme - Slovensko, ktorá je slovenským zástupcom najväčšej medzinárodnej siete environmentálnych organizácií Friends of the Earth International, so zastúpením v 71 krajinách sveta,
- » sú nezávislí na akejkolvek vláde, strane, politických či skupinových záujmoch,
- » neprijímajú prostriedky od spoločností devastujúcich životné prostredie alebo štátu.

Pomôcť môžete aj Vy:

- » staňte sa členom Priateľov Zeme – SPZ,
- » podporte aktivity Priateľov Zeme – SPZ finančne alebo venovaním 2 % z Vašich daní,
- » zapojte sa aktívne do našej činnosti.

Kontaktujte nás prosím, ak máte záujem o viac informácií,
alebo navštívte našu internetovú stránku:

Priatelia Zeme – SPZ

poštová adresa:

P.O.BOX H-39, 040 01 Košice

mobil: 0903 77 23 23

e-mail: spz@priateliazeme.sk

www.priateliazeme.sk/spz

www.kompost.sk

číslo účtu: 4350054728/3100



**Priatelia
Zeme
SPZ**

Priatel'ia Zeme – SPZ v'ám ponúkajú v oblasti triedeného zberu odpadov a kompostovania biologických odpadov:

- » odborné poradenstvo,
- » vypracovanie programov na znižovanie množstva zmesových komunálnych odpadov,
- » vypracovanie programov na rozvoj domáceho a komunitného kompostovania,
- » pomoc pri zriaďovaní obecných kompostovísk,
- » pomoc pri vypracovaní alebo posúdenie projektov triedeného zberu, zberných dvorov, kompostovania a kompostární,
- » pomoc pri výbere techniky a technológií na kompostovanie,
- » posúdenie a optimalizácia systémov triedeného zberu a kompostovania,
- » vypracovanie podkladových štúdií pre projektové dokumentácie,
- » praktickú pomoc pri zavádzaní triedeného zberu odpadov a kompostovania,
- » prednášky a školenia pre školy, verejnosť, samosprávy, odborných pracovníkov,
- » pomoc pri realizácii alebo plánovaní informačných kampaní,
- » vypracovanie, tlač informačných materiálov/predaj už vytlačených materiálov,
- » partnerskú spoluprácu na projektoch.

Kontaktujte nás, ak máte záujem o viac informácií.

ISBN 978-80-967972-6-4
EAN 9788096797264



**Priatel'ia
Zeme**
SPZ

www.eeagrants.org
www.eeango.sk/aoi

Projekt je podporený programom Aktívne občianstvo a inklúzia, ktorý realizujú:



nadácia

ekopolis

soc'za

NADÁCIA PRE  SLOVENSKA

CHILDREN OF SLOVAKIA FOUNDATION



ICELAND
LIECHTENSTEIN
NORWAY

**eea
grants**

Túto brožúru v roku 2014 pripravili Priatel'ia Zeme – SPZ v rámci projektu „Povedzme si všetko o kompostovaní!“.

Vytlačené na 100% recyklovanom papieri. ♻