

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra ekologie a životního prostředí



Zhodnocení kompostáren budovaných z OPŽP v Olomouckém kraji

Bc. Kateřina Černá

Diplomová práce
předložená
na Katedře ekologie a životního prostředí
Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků
na získání Mgr. v oboru
Ochrana a tvorba krajiny

Vedoucí práce: prof. Ing. Dr. Bořivoj Šarapatka, CSc.

Olomouc 2015

Černá K. 2015. Zhodnocení kompostáren budovaných z OPŽP v Olomouckém kraji [diplomová práce]. Olomouc: Katedra ekologie a životního prostředí PřF UP v Olomouci. 89 s. v češtině.

Abstrakt

V současné době dochází ke snížení množství produkce komunálních odpadů na obyvatele. S produkcí 307 kg/rok patří Česká republika mezi státy EU s nízkou produkcí odpadů. V porovnání s vyspělejšími státy EU končí u nás na skládkách stále velké množství odpadů. Z celkového množství odpadů se jedná o téměř 60 %, přičemž se kompostují pouhá 3 %. Přitom ve smíšeném komunálním odpadu je přibližně 30 – 40 % biologicky rozložitelných odpadů. Z Operačního programu Životní prostředí (OPŽP) bylo, v rámci prvního programového období 2007–2013, vyčerpáno 14 miliard korun na projekty, které zkvalitňují systém třídění a sběru odpadů. Tyto projekty byly schvalovány v prioritní ose 4, v oblasti podpory 4.1, kam patří i budování kompostáren. K roku 2013 bylo z tohoto programu vybudováno v České republice 348 kompostáren. V Olomouckém kraji bylo podpořeno 35 projektů na výstavbu kompostárny, přičemž 16 kompostáren zde již fungovalo bez dotací z OPŽP. Touto prací byla zhodnocena zařízení na kompostování v České republice, která byla hrazena zejména z OPŽP a detailněji byla mapována v Olomouckém kraji. Osobně byly navštíveny 3 kompostárny a základní údaje o ostatních kompostárnách byly získány dotazníkovým šetřením, z údajů SFŽP a Krajského úřadu Olomouckého kraje. Zjištěné kapacity jednotlivých kompostáren byly porovnány v závislosti na produkci kompostovatelných odpadů a produkci BRKO dle územního členění obvodů obcí s rozšířenou působností (ORP). Získané údaje byly zpracovány do mapy v počítačovém programu ArcGIS 10 a na jejich základě byla navržena optimalizace zařízení na kompostování. Využití kapacity u kompostovatelných odpadů vyšlo na 118,7 %, u BRKO na 40,9 % a součtem obou produkcí je kapacita využita ze 159,5 %. Na základě těchto výsledků byla v jednotlivých ORP navržena optimalizace, podle které není potřeba ve většině ORP budovat novou kompostárnu.

Klíčová slova: Biologicky rozložitelný odpad, BRKO, geografické informační systémy, kompostovatelný odpad, kompostování, legislativa bioodpadu, odpady

Černá K. 2015. Evaluation of composting facilities constructed from the OPE in the Olomouc Region [diploma thesis]. Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Sciences, Palacky University in Olomouc. 89 pp. in Czech.

Abstract

The amount of municipal waste per capita is being currently reduced. With a production of 307 kg/year, the Czech Republic ranks among the EU countries with low production of waste. In comparison with more developed countries of EU a large amount of waste ends up in landfills in our country. It is almost 60 % of the total amount of waste, while only 3 % of population compost. While in mixed municipal waste there is approximately 30 – 40 % of biodegradable waste. 14 billion crowns were drawn from the Operational programme of Environment (OPE), in the first programme period 2007-2013, for projects, which enhance the quality of the waste separation and waste collection. These projects were approved under the priority axis of 4, in the area of support 4.1, which includes the building of composting plants. By the year 2013 this program has built 348 composting plants in the Czech Republic 35 projects for the construction of composting plants were supported in the Olomouc region, while 16 of composting plants has worked there without any subsidies from OPE. Composting facilities in the Czech Republic were evaluated by this work, which was funded mainly from OPE and has been mapped into detail in the Olomouc region. I have personally visited 3 composting plants and other basic information about composting plants were obtained by questionnaire survey whose data were taken from the SEF and the Regional Authority of the Olomouc region. Identified capacities of each composting plant were compared in relation to the production of compostable waste and production biodegradable municipal waste (BMW) according to the territorial division of municipalities with extended powers (MEP). The data obtained were incorporated into the map in a computer program ArcGIS 10 and on that basis the optimization of composting plants has been designed. Capacity utilization for compostable waste is 118,7 % at BMW 40,9 % and the sum of both production capacities showed that the capacity is utilized by 159,5 %. Optimization was proposed based on the results in individual MEP, allowing no need of building a new composting plant in most MEP.

Key words: Biodegradable waste, biowaste legislation, BMW, compostable waste, composting, geographic information systems, waste

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením prof. Ing. Dr. Bořivoje Šarapatky, CSc. a jen s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci 2015

.....

podpis

Obsah

Seznam tabulek	viii
Seznam obrázků	ix
Seznam zkratk	x
Poděkování	xi
1. ÚVOD	1
2. CÍLE PRÁCE	3
3. ÚVOD DO PROBLEMATIKY	4
3.1 Odpadové hospodářství	4
3.2 Druhy odpadů	4
3.3 Způsoby nakládání s odpady	6
3.3.1 Skládkování odpadů	6
3.3.2 Tepelné zpracování odpadů	6
3.3.3 Recyklace odpadů	7
3.3.4 Biologické způsoby nakládání s odpady	7
3.4 Historie kompostování a kompostáren	9
3.5 Proces kompostování	11
3.5.1 Fáze rozkladu	12
3.6 Podmínky správného kompostování	12
3.6.1 Vhodnost materiálu ke kompostování	13
3.6.2 Teplota	14
3.6.3 Vlhkost	15
3.6.4 Přísun vzduchu	15
3.6.5 Velikost	16
3.6.6 Poměr C:N	16
3.6.7 Hodnota pH	16
3.7 Typy kompostování	16
3.8 Technologie kompostování	17
3.9 Legislativa bioodpadů v rámci Evropské unie	20
3.10 Legislativa bioodpadů v rámci České republiky	21
3.11 Využití a prodej kompostu	24
3.11.1 Prodej kompostu	25
3.11.2 Využití kompostu	25

3.12 Nakládání s odpady v ČR.....	26
4. MATERIÁLY A METODIKA	28
4.1 Charakteristika Olomouckého kraje	28
4.2 Olomoucký kraj a bioodpad.....	29
4.3 Operační program Životní prostředí	31
4.3.1 Prioritní osa 4 programového období 2007 – 2013.....	34
4.4 Geografické informační systémy	35
5. VÝSLEDKY	36
5.1 Zhodnocení budování zařízení na kompostování v ČR	36
5.2 Podpořené projekty na výstavbu nové kompostárny v rámci jednotlivých výzev v Olomouckém kraji.....	37
5.2.1 Výzva I. (uzavřena k 26. září 2007).....	38
5.2.2 Výzva XI. (uzavřena k 30. září 2009).....	41
5.2.3 Výzva XIX. (uzavřena k 2. červnu 2010)	45
5.2.4 Výzva XXVII. (uzavřena k 15. červenci 2011)	48
5.2.5 Výzva XL. (uzavřena k 20. září 2012).....	49
5.2.6 Výzva LII. (uzavřena k 15. lednu 2014)	50
5.2.7 Výzva LVII. (uzavřena k 31. březnu 2014)	52
5.2.8 Mapa kompostáren	52
5.3 Zhodnocení využití kapacit kompostáren v obcích s rozšířenou působností.....	54
5.3.1 Využití kapacity kompostáren v ORP u kompostovatelných odpadů.....	55
5.3.2 Využití kapacity kompostáren v ORP u BRKO.....	58
5.3.3 Využití kapacity kompostáren v ORP kompostovatelné odpady + BRKO ...	60
5.4 Návrh optimalizace kompostáren	62
5.5 Nastínění možností využití kompostu z kompostáren	65
6. Diskuze a závěr	66
7. Souhrn	70
8. Literatura.....	71

Seznam tabulek

Tab. 1 Využití kapacity kompostáren v ORP u kompostovatelných odpadů	55
Tab. 2 Využití kapacity kompostáren v ORP u BRKO	58
Tab. 3 Využití kapacity kompostáren v ORP kompostovatelné odpady + BRKO	60

Seznam obrázků

Obr. 1 Nakládání s komunálním odpadem ve vybraných zemích v r. 2012	27
Obr. 2 Vývoj nakládání s komunálním odpadem v ČR	27
Obr. 3 Množství skládkovaného BRKO v Olomouckém kraji	29
Obr. 4 Odstraňování odpadů skládkováním.....	30
Obr. 5 Odstraňování odpadů spalováním.....	30
Obr. 6 Energetické využívání odpadů.....	31
Obr. 7 Materiálové využívání odpadů.....	31
Obr. 8 Vývoj počtu kompostáren v ČR k r. 2013	36
Obr. 9 Počet kompostáren podpořených z OPŽP k r. 2013	37
Obr. 10 Kompost Hranice.....	39
Obr. 11 Dřevní štěpka.....	39
Obr. 12 Odpad ze zeleně.....	40
Obr. 13 Kompostovaná hromada.....	40
Obr. 14 Nežádoucí příměsi.....	40
Obr. 15 Traktor s překopávačem.....	40
Obr. 16 Vaky s kompostem.....	41
Obr. 17 Kompostárna a technika.....	41
Obr. 18 Kompostárna Křelov.....	43
Obr. 19 Kompostovaná hromada.....	43
Obr. 20 Nakladač a drtič kompostu.....	44
Obr. 21 Odpad z údržby zeleně.....	44
Obr. 22 Papírenský odpad.....	44
Obr. 23 Příjem a vážení bioodpadu.....	44
Obr. 24 Kompostárna Resta s.r.o.....	46
Obr. 25 Svod odpadní vody.....	46
Obr. 26 Hotové komposty.....	47
Obr. 27 BRKO.....	47
Obr. 28 Rozmístění kompostáren v Olomouckém kraji.....	53
Obr. 29 Počet kompostáren dle jednotlivých výzev.....	54
Obr. 30 Využití kapacity kompostáren v ORP u kompostovatelných odpadů	57
Obr. 31 Využití kapacity kompostáren v ORP u BRKO.....	59
Obr. 32 Využití kapacity kompostáren v ORP kompostovatelné odpady + BRKO.....	61

Seznam zkratk

BRKO	– Biologicky rozložitelný komunální odpad
BRO	– Biologicky rozložitelný odpad
ČOV	– Čistírna odpadních vod
ČR	– Česká republika
ČSN	– Česká státní norma
EP	– Evropský parlament
ES	– Evropská směrnice
EU	– Evropská unie
GIS	– Geografické informační systémy
ISOH	– Informační systém odpadového hospodářství
MBÚ	– Mechanicko-biologická úprava
MŽP	– Ministerstvo životního prostředí
OPŽP	– Operační program Životní prostředí
ORP	– Obec/obce s rozšířenou působností
PCB	– Polychlorované bifenyly
PO	– Prioritní osa
POH	– Plán odpadového hospodářství
SFŽP	– Státní fond životního prostředí
SKO	– Směsný komunální odpad
ÚKZÚZ	– Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
WMS	– Webové mapové služby
ŽP	– Životní prostředí

Poděkování

Děkuji především vedoucímu práce prof. Dr. Ing. Bořivoji Šarapatkovi, CSc. za vedení a náměty při tvorbě mé diplomové práce. Dále děkuji za poskytnutí potřebných informací pracovníkům Krajského úřadu Olomouckého kraje, jmenovitě Mgr. Danu Vojtěchovi, Ing. Petru Březinovi a Ing. Zuzaně Ochmanové a také Ing. Tomáši Prokopovi ze SFŽP. Poděkování dále patří provozovatelům kompostáren, kteří si na mě našli chvíli a umožnili mi návštěvu, tedy Ing. Filipu Hlavinkovi, Ing. Martinu Šmídovi a Mgr. Pavlu Völkovi a děkuji i ostatním provozovatelům kompostáren, kteří ochotně vyplnili můj dotazník. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat za korekturu práce Bronislavu Černému a Ing. Petru Michálkovi a také mé rodině a příteli za podporu a náměty při jejím vypracování.

1. ÚVOD

V oblasti nakládání s biologicky rozložitelnými odpady patří mezi hlavní priority v Evropské unii snížení množství skleníkových plynů, materiálové využití bioodpadů, kterým je např. výroba kompostu, jenž se dá využít v zemědělství, lesnictví nebo při rekultivacích a v neposlední řadě energetické využití bioodpadů, které začalo z části nahrazovat fosilní paliva (Matěáško, Pokorná 2009).

Po staletí se úrodnost zemědělské půdy zvyšovala pomocí organických zbytků, zejména vyzrálou chlévskou mrvou. V dnešní době lze úrodnost půdy zvýšit pomocí průmyslových hnojiv a u některých zemědělců tak tato hnojiva nahrazují hnojiva organická. Pokud však zemědělci nedodávají dostatečné množství organické hmoty do obdělávané půdy, půda se postupně vyčerpává, ztrácí úrodnost a dochází k její erozi (Kuraš 1994). Eroze půdy se nevyhýbá ani České republice. Příčinou je úbytek organické hmoty a ztráta humusu, který je pro kvalitu půdy nezbytný. Bohužel se nijak nesleduje, zdali subjekty hospodařící s půdou dbají na udržování její kvality, obnovu humusu a organické hmoty v půdě. Systém dotací to také nezohledňuje, proto je pro konvenční zemědělce jednodušší využít levnější a lépe aplikovatelná průmyslová hnojiva. Spotřeba těchto minerálních hnojiv sice po roce 1989 prudce klesla, poté ale docházelo k jejich opětovnému nárůstu. To se týká hlavně dusíkatých hnojiv. Díky erozi půdy jsou tato hnojiva splachována z polí do povrchových a podzemních vod a způsobují eutrofizaci. Rostliny jsou kvůli nedostatku humusu náchylnější k chorobám a je potřeba aplikovat další hnojiva, která jsou opět při deštích splachována do vod. Dochází tak k utrácení finančních prostředků, které slouží na znečišťování životního prostředí. Tomu by bylo možné předejít aplikací organických hnojiv, kterými je například kompost. O komposty však nemají konvenční zemědělci zájem kvůli jejich ceně a ekologičtí zemědělci tvrdí, že kompost, který je vyprodukovaný z odpadů konvenčního zemědělství, je zatížen různými látkami, např. konzervanty. Voda, která není absorbována humusem v půdě, odtéká a pokud se jedná o přívalové deště, dochází k masivním odnosům všeho, co jí stojí v cestě. Celkový roční transport splavenin byl v roce 1974 na celém světě odhadnut na 18,29 miliard tun materiálu. V současné době se jedná o 25 – 50 miliard tun. Část splavenin se postupně dostává do moří a oceánů, díky čemuž může časem docházet ke zvyšování jejich hladin. Hladinu oceánů tedy nezvyšuje jen tání ledovců, ale i naše hospodaření v krajině (Hodek 2009).

Co se týká způsobu nakládání s odpady v České republice, tak ještě v roce 2011 končilo na skládkách přes 60 % odpadů a kompostovalo se ho jen velmi malé procento. Důležitým cílem do dalších let je tedy to, aby se dosáhlo většího podílu odpadů, které budou likvidovány jinak, než skládkováním. K těmto způsobům patří i kompostování biologicky rozložitelných odpadů, kterých je v komunálních odpadech 30 – 40 % (Sirotková 2006). Díky Operačnímu programu Životní prostředí bylo podpořeno v rámci oblasti podpory 4.1 mnoho projektů na výstavbu kompostáren, které by mohly pomoci vyřešit problém s množstvím biologicky rozložitelných odpadů, které jsou ukládány na skládky. Otázkou zůstává, jestli nově vybudovaných kompostáren není mnoho a zda budou správně plnit svou funkci.

2. CÍLE PRÁCE

V této diplomové práci bylo cílem zejména:

- Zhodnotit budování zařízení na kompostování v České republice, která byla hrazena z Operačního programu Životní prostředí.
- Detailněji zmapovat tato zařízení ve vybraném regionu, kterým je Olomoucký kraj.
- Navrhnout optimalizaci sítě těchto zařízení s ohledem na zdroje biologicky rozložitelných odpadů.
- Nastínit možnosti využití vzniklých kompostů s ohledem na jejich kvalitu.

3. ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Odpady jsou součástí lidské společnosti od pradávna a jsou nedílnou součástí její činnosti. Vznikají jak v průmyslové a stavební činnosti, tak v zemědělství, dopravě i v životě člověka, který je součástí dnešní konzumní společnosti (Odpadové... 2008-2014). Otázka omezení vzniku odpadů a způsoby jeho využití nebo odstranění patří stále k největším problémům na celém světě. To by mělo být bezpečné, ekonomicky výhodné a s ohledem na životní prostředí. Množství odpadů stále narůstá, ale až v posledních cca 20 – 30 letech se vyspělé země zabývají jejich zpracováním a omezováním jejich vzniku. Přijatelné hospodaření s odpady vyžaduje nové přístupy od všech jeho producentů, proto je důležité provádět pravidelnou osvětu, pomocí které se zvyšuje pochopení nebezpečí, které vyplývá z hromadění odpadů a zároveň nezbytnost správného nakládání s nimi (Slivka et al. 2008).

3.1 Odpadové hospodářství

Jedná se o poměrně mladou a dynamicky se rozvíjející oblast v rámci našeho hospodářství (Odpadové... 2008-2014). Podle zákona č. 185/2001 Sb. se jedná o činnost, která je zaměřena na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy a taktéž je prováděna kontrola těchto činností (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Toto technologické odvětví se dotýká všech stupňů výrobního i spotřebního cyklu (těžba surovin, výroba produktů, jejich doprava, spotřeba i následné odstranění). Hlavní podíl tvoří materiály, které vznikají při výrobě daného produktu. Velký důraz je kladen na samotné předcházení vzniku odpadů, což je jedním z hlavních cílů odpadového hospodářství. Druhým cílem je, že pokud už odpady vzniknou, je třeba s nimi naložit tak, aby mohly být využity jako druhotné suroviny a přitom minimálně narušovaly životní prostředí (Kuraš 1994).

3.2 Druhy odpadů

Druhů odpadů i možnosti nakládání s nimi je velké množství. Proto se odpady zařazují podle skupin a druhů dle Katalogu odpadů, kdy je každému druhu odpadu udělen číselný kód. Katalog odpadů je součástí zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a je dán vyhláškou č. 381/2001 Sb. Některé odpady mají specifické vlastnosti a způsoby nakládání s nimi jsou dány v zákoně o odpadech. Týká se to PCB, odpadních olejů, akumulátorů,

baterií, kalů z ČOV, odpadů z výroby oxidu titaničitého, odpadů z azbestu, autovraků, elektrických a elektronických zařízení. U některých druhů odpadů se zajišťuje jejich zpětný odběr – jedná se například o oleje, elektrické akumulátory, galvanické články, baterie, výbojky, zářivky, pneumatiky, elektrozařízení z domácností (Slivka et al. 2008). V následujícím výčtu druhů odpadů jsou definice pouze těch odpadů, které se týkají této práce:

Odpad

Opadem je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Komunální odpad

Jedná se o veškerý odpad, který vzniká na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů. Výjimku tvoří odpady, které vznikají u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Biologický odpad (bioodpad)

Odpad ze zahrad a veřejné zeleně, potravinářský a kuchyňský odpad z domácností, restaurací, stravovacích nebo maloobchodních zařízení a srovnatelný odpad ze zařízení potravinářského průmyslu, který je možné rozložit biologickou cestou (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Biologicky rozložitelný odpad

Biologicky rozložitelné odpady (BRO) jsou odpady podléhající aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. Mezi tyto odpady patří biologicky rozložitelné komunální odpady (BRKO), odpady ze zemědělství, lesnictví, potravinářství, odpady z papírensko-celulózařského průmyslu, ze zpracování dřeva, kůží, textilního průmyslu, čistírenské a vodárenské kaly, odpady z výroby biopaliv, některý obalový materiál i vedlejší živočišné produkty, které neslouží k lidské spotřebě (Váňa 2008).

Biologicky rozložitelný komunální odpad

Jde o skupinu odpadů, která v rámci katalogu odpadů začíná číslem 20 (Komunální odpady) a jedná se o odpady z domácností, živnostenské odpady, průmyslové odpady, odpady z úřadů včetně složek z odděleného sběru odpadů, které jsou tvořeny biologicky rozložitelnými složkami (Legislativa 2009-2015).

3.3 Způsoby nakládání s odpady

Pro nakládání s odpady existuje mnoho technologií. V této kapitole byl kladen větší důraz na biologické způsoby nakládání s odpady, jelikož se nejvíce dotýkají tématu diplomové práce.

3.3.1 Skládkování odpadů

Odhaduje se, že na počátku 90. let u nás existovalo přes 6 000 nezabezpečených a černých skládek, z kterých se později většina stala starými ekologickými zátěžemi. Zlom nastal s přijetím 1. zákona o odpadech č. 238/1991 Sb., který zakázal ukládání odpadu na nezabezpečených skládkách a zavedl poplatky za ukládání odpadu na skládky. Díky tomu mohly vzniknout nové a zabezpečené skládky (Brožová et al. 2008).

Tento způsob je nejméně žádoucí v celém systému nakládání s odpady. Odpady jsou zaváženy na skládku, kde jsou hutněny a pravidelně překrývány nepropustným materiálem. V ČR se jedná o nejrozšířenější způsob nakládání s odpady a to hlavně z toho důvodu, že je nejlevnější (Slivka et al. 2008). Komunální a jim podobné odpady je možné skládkovat bez větší předběžné úpravy, pokud je dobře zajištěno okolní prostředí a je zabráněno jeho případnému ohrožení (Kuraš 1994). To se týká zejména ohrožení povrchových i podzemních vod a ovzduší (Brožová et al. 2008). Skládkování může probíhat pouze na řízené skládce, což je technické zařízení k tomuto účelu vybudované. Je zde přesně dané, které odpady se zde mohou ukládat, za jakých podmínek a musí probíhat pravidelná kontrola skládky (Kuraš 1994).

3.3.2 Tepelné zpracování odpadů

Do této kategorie spadá spalování a pyrolýza odpadů, procesy zplyňování a zkapalňování a mokrá oxidace (Kuraš 1994).

Cílem spalování je snížit organické kontaminanty v odpadech, zkoncentrovat těžké kovy v popílku a omezit celkové množství ukládaného odpadu na skládky (Slivka et al.

2008). Některé spalovny, např. nebezpečných odpadů, nemají využití odpadního tepla, ale existují i zařízení s energetickým využitím odpadů (Brožová et al. 2008).

Pyrolýza odpadů je alternativou ke spalování odpadů a představuje tepelný rozklad organických materiálů bez přístupu vzduchu, kyslíku, oxidu uhličitého a vodní páry a probíhá při teplotě 150 – 900 °C. Technologie je vhodná pro jednotné odpady, v kterých se nemění složení (Slivka et al. 2008).

Mokrý oxidace probíhá ve vodní fázi, kdy jsou organické nebo oxidovatelné anorganické látky promíchány s plynným zdrojem kyslíku při teplotách 150 – 325 °C a vysokých tlacích. Technologie se využívá např. při zpracování odpadních vod (Slivka et al. 2008).

3.3.3 Recyklace odpadů

Princip recyklace je znám už dlouhou dobu. Již v 19. století probíhala recyklace starého papíru a zbytků látek na výrobu nového papíru. Zájem o využívání odpadů v porovnání s výrobou primárních surovin se od 70. let prudce zvýšil. Recyklace zpravidla vyžaduje menší náklady na energii a nejen z tohoto hlediska, ale i z hlediska environmentálního je důležité, aby se podíl recyklovaných materiálů i nadále zvyšoval (Slivka et al. 2008). Podle zákona č. 185/2001 Sb. se jedná o jakýkoliv způsob využití odpadů, kterým je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky pro původní nebo jiné účely jejich použití, včetně přepracování organických materiálů (Zákon č. 185/2001 Sb.).

3.3.4 Biologické způsoby nakládání s odpady

Mnoho odpadů je možné upravovat pomocí biologických metod tak, že ztratí svou nebezpečnost a mohou se stát znovu využitelným materiálem. Jednotlivé metody pracují s mikroorganismy (bakterie, kvasinky, plísně a nižší houby) a zahrnují mnoho biochemických reakcí, řízených biologickými katalyzátory – enzymy. V laboratoři bylo vyvíjeno mnoho biologických procesů pro různé druhy odpadů, ale v praxi se používá jen omezené množství. Důvodem je především finanční náročnost, proveditelnost ve velkém měřítku, citlivost procesů na složení vstupních látek a také nízká účinnost. Navzdory tomu mají biologické způsoby úpravy odpadů mnoho pozitivních vlastností a v některých případech jsou schopny řešit problémy, které jsou jinak neřešitelné (Slivka et al. 2007).

3.3.4.1 Mechanicko-biologická úprava odpadů

Této úpravy se využívá zejména v oblastech, které mají menší produkci odpadů. Výhodou je především flexibilita procesu, protože tento typ úpravy můžeme přizpůsobovat změnám v množství odpadu i v jeho složení. Cílem je získat takový materiál ke skládkování, který má co nejmenší vliv na životní prostředí (Slivka et al. 2007). Odpad při této metodě prochází na lince soustavou různých sít a jiných separačních zařízení (Habart 2003).

MBÚ se využívá hlavně v Německu, Rakousku a Švýcarsku. V Německu bylo největší zpracované množství odpadu touto metodou 1,8 mil. t/rok, což je více než 10 % z celkového spalovaného množství. MBÚ je však stále dražší než spalování a kompostování (Slivka et al. 2007).

3.3.4.2 Anaerobní digesce

Jde o řízený anaerobní mikrobiální rozklad organických látek, který probíhá v bioplynových stanicích. Tyto stanice jsou samostatnou technologií, díky které vzniká bioplyn, digestát nebo rekultivační digestát (Vyhláška č. 341/2008 Sb.). Anaerobní procesy rozdělujeme podle reakčních teplot, kterými jsou optimální teploty vhodné pro jednotlivé druhy mikroorganismů a kterých musíme při reakci dosáhnout a udržet je alespoň 24 hodin, na psychrofilní (5 – 30 °C), mezofilní (30 – 40 °C), termofilní (45 – 60 °C) a extrémně termofilní (nad 60 °C). Nejrozšířenější jsou mezofilní procesy (Anaerobní... 2007). Tohoto způsobu se využívá zejména pro odstranění potravinářských zbytků, komunálních kalů a průmyslových odpadů (Silva, Naik 2006).

3.3.4.3 Kompostování odpadů

Jedná se o aerobní proces, při kterém za pomoci mikrobiálního rozkladu organických látek a biochemickou syntézou jejich degradačních složek vznikají jako hlavní složka humusové látky (Marek 1996). Definice kompostování v zákoně je taková, že jde o proces, při němž se činností mikro- a makroorganismů za přístupu vzduchu přeměňuje využitelný bioodpad na stabilizovaný výstup – kompost (Vyhláška č. 341/2008 Sb.). Kvalita kompostu závisí na kvalitě vstupních surovin (Moňok et al. 2008). Kompost má příznivý vliv na úrodnost půdy a rostliny navíc vyživuje lépe než syntetická hnojiva (Flowerdew 2011). Kompostovat lze odpady přírodních organických látek, které se vyskytují například v zemědělství, v potravinářství, papírenském průmyslu a dále lesní odpady a biologicky rozložitelné odpady z domácností (Marek 1996).

Ve srovnání se skládkováním odpadů se jedná o skutečný způsob zneškodnění odpadů, díky němuž se do půdy mohou navrátit původní materiály (Kuraš 1994).

3.4 Historie kompostování a kompostáren

Kompost je nejstarší a také nejpřirozenější způsob, kterým se dá zlepšovat kvalita půdy (Kalina 2004). V dřívějších dobách bylo kompostování velmi důležité, protože díky kompostu se udržovala úrodnost zemědělské půdy, čímž se dosahovalo soběstačnosti státu v produkci potravin (Slivka et al. 2007). V západních zemích je kompostování relativně nová věc (Flowerdew 2011). Starobylé národy, které žily v údolí Mezopotámie, odkazovaly na využití hnoje v zemědělství na hliněných destičkách 1 000 let předtím, než se narodil Mojžíš. Také existují důkazy o tom, že o kompostu věděli staří Římané, Řekové i kmeny Izraele. Bible a Talmud obsahují četné odkazy na používání hnoje ze shnilé slámy a odkazy na kompost jsou obsaženy v 10. a 12. století v arabských spisech, ve středověkých církevních textech i renesanční literatuře. Významní spisovatelé jakými je William Shakespeare, Sir Francis Bacon nebo Sir Walter Raleigh se zmiňovali o využití kompostu (Friend, Smith 2015). Že hnůj a jiný rozložený materiál zvyšuje na polích úrodnost, se předávalo z generace na generaci (Flowerdew 2011).

Během renesance někteří vědci zjistili, že při promíchání odpadu se uvolní teplo a odpad se začne rychleji rozkládat. Díky tomu se začaly zakládat pařníky, ve kterých byly pěstovány mimosezónní a rané plodiny. Ve Francii začali proces zahřívání využívat pro výrobu sterilní zeminy, která byla vhodná k pěstování žampionů. V Anglii využívali na hnojení kosti, minerální a přírodní hnojiva nebo zkamenělý ptačí trus – guano, ale jelikož byl jeho dovoz drahý a nedostatečný, donutilo to některé pěstitele k tomu, že začali experimentovat s rozkladnými procesy a kompostováním všeho možného se zámyslem vyrobit kvalitní hnojivo. Šlo jim zejména o zvýšení úrody, nikoliv o oživení půdy. O masové rozšíření kompostování se „zasloužily“ zejména světové války, protože zvýšily cenu průmyslově vyráběného hnojiva a hnůj, který se také hojně využíval, byl méně dostupný (Flowerdew 2011).

V rámci Evropy má u nás kompostování téměř nejstarší tradici. První kompostárna, která měla řízenou technologii, byla u nás uvedena do provozu již v roce 1912 (Slivka et al. 2007). Jednalo se o kompostárnu, která je spojována s výstavbou a provozem první pražské kanalizační stanice v Praze – Bubenči. K výrobě kompostu se zde používaly pouze lopaty, prohazovačky a kolečka a hlavním důvodem jejího vzniku bylo využití

čistírenských kalů. Bohužel se jednalo o kaly, které těžko vysychaly a obsahovaly chlupy, vlasy, nerozložitelnou buničinu apod., a tak o ně nebyl moc velký zájem. Zlom nastal v roce 1916, kdy docenti Pražské německé techniky A. Kroutik a A. Ernest navrhli řešení a způsob výroby kvalitního průmyslového kompostu, který byl nazýván Feka Ernest Kroutikova. Ta obsahovala 2 – 3x více rostlinných živin než chlévský hnůj a stala se velmi oblíbenou zejména u zahradníků a později byla napodobována i v jiných městech Evropy. Další kompostárna vznikla roku 1933 v pražské spalovací stanici ve Vysočanech, která už byla lépe mechanizovaná. Manipulace s kompostem byla prováděna drapákem, který byl připevněn na jeřábové dráze ve 2 kolmých směrech. Tady vyrobené hnojivo se prodávalo až do roku 1948 pod názvem Prahnoj. Třetí kompostárna vznikla v roce 1948 v bývalém cukrovaru v Mračíně u Prahy. Kompost se zde překopával bagrem a výška zakládek byla 4 metry. Prodával se pod názvem Vitahum. Po kolektivizaci zemědělství byly vybudovány podobné kompostárny v Prostějově, ve Strakonících, v Jenči u Prahy, v Plzni, v Českých Budějovicích a v Brně Modřicích. V roce 1967 se kompost Vitahum začal vyrábět ve Větrní u Českého Krumlova. Vznikaly další kompostárny, ale nebyly vodohospodářsky zabezpečené. První vodohospodářsky zabezpečená kompostárna byla postavena až v roce 1982 ve Štětí. V roce 1988 bylo na našem území 46 kompostáren a v zemědělství bylo použito 2,8 mil. tun kompostu (Váňa 1 2008).

Po roce 1989 se kompostování přestalo dotovat a roční výroba kompostu klesla na 200 – 400 tis. tun. Důvodem bylo zejména to, že dnešní komposty, které jsou vyráběné z komunálních odpadů, obsahují nadlimitní množství škodlivých látek a překračují tak přípustné množství podle ČSN 465735. Díky tomu se nesmějí používat v zemědělství při pěstování potravinářských plodin. Komposty se tak nejčastěji využívají při různých rekultivacích a při údržbě zeleně (Slivka et al. 2007).

Z historie vyplývá, že pro úspěšné zavedení a provoz kompostáren musí být dvě motivace, kterými jsou nakládání s odpady a hlavně zájem o využití kompostu. Je proto důležité zemědělcům vysvětlit význam kompostáren, v kterých se vyrábí trvalý humus, díky němuž se zvyšuje úrodnost půdy (Váňa 1 2008). S rostoucím zájmem o ekologii se kompost stává hlavním zdrojem hnojiv pro mnoho zahrádkářů a zemědělců (Flowerdew 2011).

3.5 Proces kompostování

Výsledkem procesu kompostování je především převést nestabilní organické suroviny na stabilní produkt. Díky procesu dojde ke snížení objemu a hmotnosti materiálu, snížení obsahu vody a k potlačení nežádoucích mikroorganismů (Plíva 2006). Tak jak je tomu v nejsvrchnější vrstvě půdy, je tomu i u kompostování, kdy se organické látky rozkládají na základní látky a během rozkladu se vytvářejí vysokomolekulární vazby. V nashromážděném odpadu se začnou aktivně projevovat mikroorganismy, kterými jsou v dobře provzdušněných vrstvách aerobní bakterie a naopak v místech s malou výměnou vzduchu anaerobní organismy, přičemž volný kyslík se většinou při aerobním rozkladu spálí na CO₂. Při aerobním rozkladu odbourávají organismy různé živiny, kterými jsou cukry, proteiny a jejich aminokyseliny, škrob, lipidy a další látky, čímž zde dochází k uvolňování velkého množství energie ve formě tepla, které vede ke konečným produktům – CO₂ a vodě (Moňok et al. 2008). Díky velkému množství potravy dojde k populační explozi mikroorganismů a díky vysoké teplotě materiálu se ničí choroboplodné zárodky, semena plevelů a zbytky dalších škodlivých látek v kompostu (Flowerdew 2011).

Během procesu dochází ke změně objemu a to v rozmezí 20 – 70 %, což je zapříčiněno zejména ztrátou vody (Moňok et al. 2008).

Celý proces jde zjednodušeně vyjádřit následující rovnicí (Plíva 2006):



Existují různé metody kompostování, ale většina operací je v průběhu procesu společná. Následující proces uvádí Plíva (2006):

1. *Výběr vstupních surovin* – v této části je potřeba od kompostovaného odpadu oddělit materiál, který není ke kompostování vhodný (plasty, sklo, kovy...).
2. *Příprava vstupních surovin* – jedná se zejména o drcení materiálu na takovou velikost, která je ke kompostování optimální. Drtí se hlavně dřevo na štěpkovačích.
3. *Kompostování, stabilizace a zrání* – v této fázi dochází k samotné fázi rozkladu, která je popsána níže v kapitole 3.5.1. Provádí se zejména překopávání materiálu.
4. *Konečná úprava* – zralý kompost se prosévá na drobnější části a případně se oddělují zbylé nežádoucí příměsi (plasty, kovy, skla...).
5. *Skladování* – správné skladování kompostu je závislé hlavně na jeho dalším použití.

3.5.1 Fáze rozkladu

Fáze jsou dle publikace Komunitní kompostování (Moňok et al. 2008):

1. Fáze odbourávání (hygienizace)

V prvních dnech probíhá rozklad činností mikroorganismů velmi rychle a teplota může dosahovat až 70 °C. Rozmnožování a činnost bakterií podporují lehce odbouratelné makromolekuly – bílkoviny, škrob a jejich látkovou výměnou vzniká teplo. Odbourané makromolekuly následně odcházejí z kompostu jako plyny, ve výluhu anebo jsou využité k tvorbě buněk mikroorganismů a humusových látek. Tyto bakterie odumírají zhruba po 3 – 6 týdnech a dále slouží jako potrava pro další mikroorganismy a houby.

2. Fáze přestavby

Látky, které jsou těžko odbouratelné – celulóza a lignin, jsou rozkládány houbami. Teplota se pohybuje v rozmezí 30 – 45 °C. Při procesech přestavby bílkovinného materiálu se uvolňuje amoniak a nastupuje tvorba dusičnanů.

3. Fáze výstavby

V této fázi se vytváří humusové látky a rozmnožují se drobní živočichové – roztoči, chvostoskoci, hlístice, díky kterým se brzdí růst hub. Začínají se objevovat některé druhy žížal a teplota materiálu klesá pod 30 °C.

4. Fáze stabilizace a dozrávání

Plynulý přechod do této fáze, končí zde tvorba humusu a mineralizace a kompostovanou hromadu opouštějí žížaly. Teplota zůstává pod 30 °C a v podstatě je podobná teplotě okolí. Výsledný kompost obsahuje dlouhodobě vázané živiny a přispívá k vylepšení vlastností půdy. Tmavohnědá barva je dána humusovými látkami a lehká a hrudkovitá struktura je dána dokončeným procesem.

3.6 Podmínky správného kompostování

K tomu, aby kompostovací proces proběhl, je důležité dodržovat několik základních pravidel a je potřeba zachovávat takové podmínky, které budou vhodné pro činnost mikroorganismů a jejich rozmnožování. Důležitým faktorem je zvolit správnou technologii kompostování a suroviny před založením kompostu správně upravit. Podmínkou je,

aby se kompostovacího procesu nezúčastnily materiály, které jsou ke kompostování nevhodné a mohou tak narušit celý proces.

3.6.1 Vhodnost materiálu ke kompostování

Rozdělení vhodnosti materiálu ke kompostování (Moňok et al. 2008):

1. Materiály vhodné ke kompostování:

- Zahradní bioodpad – tráva, zbytky zeleniny a ovoce, uvadlé rostliny, větve, listí...
- Kuchyňské a domovní bioodpady – rostlinný odpad z přípravy jídel, usazenina kávy, pytlíky od čaje, slupky z ovoce, zbytky vařené stravy, potraviny s prošlou záruční dobou, uvadlé kytice, zemina z květináčů, vlasy, vlna, papírové kapesníky.
- Bioodpady z chovu hospodářských zvířat – zvířecí výkaly, které však musí být uloženy na slámě nebo dřevěných pilinách (hnůj, hnojůvka, močůvka).
- Kompostovací přísady – jedná se o přísady, které dodávají do materiálu potřebné a chybějící živiny, podporují rozklad nebo omezují zápach (např. vápenaté látky, bentonit, rohovinová moučka, urychlovače kompostu, výluhy z rostlin, půda, zralý kompost...).

2. Materiály podmíněně vhodné ke kompostování:

- Části rostlin napadené chorobami a parazity – velké množství onemocnění se procesem zničí, ale je zapotřebí zabezpečit hygienizaci (teplotu nad 50 °C), případně použít na napadené rostliny vápno a přidat je do kompostu po ukončení termické reakce.
- Rostliny s vyzrálými semeny a rozmnožující se kořenovou soustavou – u některých druhů rostlin hrozí, že semena a kořeny zůstanou schopny klíčení i po ukončeném procesu kompostování (pýr plazivý, pupenec rolní, pampeliška lékařská...). Řešením je buď materiál nechat 14 dní zapařit v černém pytli, nebo ho naopak nechat po 14 dní zkvasit ve vodě.
- Chemicky ošetřené rostliny – mohou se používat pouze rostliny, které byly ošetřeny přípravky, které jsou schopny se rozložit v prostředí.

- Bioodpady, u kterých je nadměrné riziko vzniku zápachu a přilákání nežádoucích zvířat – odpady z masa, ryb, zbytky mléčných výrobků, velké množství vařené stravy.

3. *Materiály nevhodné ke kompostování:*

- Odpady nepodléhající biologickému rozkladu – sklo, kovy, plasty, textil, papír ve větším množství, nápojové kartóny, hliník...
- Odpady s obsahem nebezpečných látek a těžkých kovů – barvy, léky, staré oleje, baterie, chemické prostředky, odpad a prach ze zametání a vysávání, popel, chemicky ošetřované nebo natírané dřevo a dřevotříska...
- Bioodpady podezřelé, obsahující patogenní mikroorganismy – výkaly masožravých zvířat, nemocných a cizích zvířat, lidské výkaly, kaly ze septiků a žump...
- Bioodpady s nadměrným obsahem soli, mastnoty... – slané potraviny, bioodpady a zemina, které byly kontaminovány posypovou solí nebo olejem...

Pokud chceme dosáhnout kvalitního kompostu, je dobré přidat k materiálu půdu nebo už hotový kompost. Materiál tak lépe zetlí (Kalina 2004).

3.6.2 Teplota

Teplota je v kompostovacím procesu velmi důležitým parametrem a její změny nám ukazují jeho průběh. Teplotu materiálu je potřeba pravidelně měřit, protože nesrovnalost nám může prozradit poruchu v procesu (Moňok et al. 2008). Výše teploty je dána zejména aktivitou mikroorganismů, které se právě účastní procesu (Plíva 2006). Pokud například nestoupá teplota po založení kompostu, znamená to, že nejsou příznivé podmínky pro činnost mikroorganismů. Může to být zapříčiněno například špatným složením surovin, špatnou vlhkostí materiálu nebo nízkým obsahem kyslíku. Měření probíhá v hloubce 0,5 – 1 metr v závislosti na velikosti hromady. Jelikož je teplota uvnitř vyšší než na povrchu, je potřeba hromadu pravidelně promíchávat. Měření by mělo probíhat každý den v průběhu prvních 14. dnů a následně stačí 1x za 2 – 4 dny. Teploty, které jsou vhodné k hygienizaci kompostu se pohybují v rozmezí 55 – 70 °C (Moňok et al. 2008). Je třeba brát v úvahu 2 druhy teplot. Jednak teplotu, která je vhodná pro rozklad organických látek, kdy je optimem 50 – 60 °C a jednak teplotu, která je potřebná pro likvidaci lidských, živočišných i rostlinných patogenních mikroorganismů, různých pa-

razitů, larev much, kdy je potřeba dosáhnout teploty 55 °C a v případě likvidace zárodků semen plevelů je potřeba dosáhnout teploty 63 °C (Plíva 2006). Při domácích formách kompostování v malých hromadách se vysoké teploty mohou udržet pouze jeden nebo dva dny, což je také v pořádku. Dobrý kompost lze vyrobit i za mírných teplot. Pokud je však materiál napadený nebo obsahuje velké množství semen, jsou vysoké teploty velmi důležité (Rynk, Colt 1997).

3.6.3 Vlhkost

Důležitá je také správná vlhkost kompostu, protože voda je velmi důležitá pro transport živin a umožňuje pohyb mikroorganismů (Plíva 2006). Příliš suchý kompost zpomaluje proces a naopak při velké vlhkosti hrozí zápach a hnití materiálu. Lepší je založit suchý kompost, který je možné podle potřeby zavlažit, než založit kompost vlhký (Kalina 2004). Materiál je vhodné zakrýt pomocí geotextílie nebo vybudovat stříšku a je důležité zabezpečit dostatečné odvodnění kompostárny v době deště např. sklonem pozemku a svedením srážkových vod do nádrže (Moňok et al 2008). Optimální vlhkost materiálu se pohybuje v rozmezí 50 – 60 % (Plíva 2006). Dostatek vody zajišťují např. odpady z čerstvých ovocných a zeleninových slupek, zelené listy, čerstvě posečená tráva nebo čajové lístky a kávová sedlina. Naopak absorbovat vodu pomůže např. drcený papír, piliny, suché listí nebo sláma (Scott 2009).

3.6.4 Přísun vzduchu

Jelikož se jedná o aerobní proces, je také nezbytné zajistit dostatečný přísun kyslíku (Kalina 2004). V opačném případě dochází pouze k hnití materiálu. Z toho důvodu je potřeba i v uzavřených kompostovacích nádobách či vacích zajistit dostatečný přísun vzduchu a odvětrávání. V každém případě je nutné materiál 1 – 2x do roka překopávat, přičemž překopávání má i další výhody, kdy dojde k promíchání všech vrstev (Moňok et al. 2008). Dostatečný přísun kyslíku prospívá nejen k vytvoření aerobního prostředí pro činnost mikroorganismů, ale slouží také ke snižování vlhkosti a pro regulaci teploty. Obsah kyslíku v pórech by neměl klesnout pod 6 % (Plíva 2006). Dostatek vzduchových mezer můžou podpořit některé druhy kompostovatelných materiálů, kterými jsou např. různé větvičky, dřevěné třísky, suché stonky rostlin nebo sláma (Scott 2009).

3.6.5 Velikost

Další podmínkou procesu je velikost, kterou má mít kompostovaný materiál v závislosti na jeho druhu. Některý materiál je před kompostováním potřeba zmenšit. Týká se to hlavně dřevního odpadu, jako je odpad z větví, mohou to být větší části stonků rostlin apod. Čím menší budeme mít kompostovaný materiál, tím rychleji bude kompostování probíhat. Menší materiál se lépe překopává (Moňok et al. 2008).

3.6.6 Poměr C:N

Pro mikroorganismy jsou nejdůležitějšími prvky v kompostu uhlík (C), dusík (N), fosfor (P) a draslík (K). Nejvíce se sleduje poměr uhlíku a dusíku (C:N), kdy optimální poměr je 25 – 30:1. Kompostované hmoty, které mají poměr užší než 10:1, se rozkládají velmi rychle, což vede k uvolňování dusíku ve formě amoniaku a následně k jeho ztrátám. Poměry větší než 50:1 značí velmi pomalý rozklad materiálu, kdy dochází kvůli rychlému růstu buněk k odčerpání dusíku, což vede k jejich úhynu (Plíva 2006). Rovnováha uhlíku a dusíku může být dosažena kombinacemi materiálů, které jsou bohaté na uhlík „hnědé“ materiály (suché listí, sláma, papír, piliny, větve...) a „zelené“ materiály (zbytky jídla, posečená tráva, zelené rostliny, statková hnojiva...) které jsou bohaté na dusík (Rynk, Colt 1997).

3.6.7 Hodnota pH

Každý materiál má rovněž rozdílnou hodnotu pH a je potřeba ji případně upravit na optimální hodnotu, která je v rozsahu 6,5 – 8. Při nízké hodnotě pH dochází k úhynu většiny mikroorganismů a při příliš vysoké hodnotě se mění dusíkaté sloučeniny na amoniak, který z kompostu uniká a zvyšuje tak ztrátu dusíku (Plíva 2006).

Každý kompostovaný materiál má navíc rozdílné vlastnosti, ale v zásadě bychom se měli snažit o to, aby byl materiál co nejroznorodější (Kalina 2004). V neposlední řadě hraje velký vliv sledování všech podmínek v průběhu kompostování, jejich pravidelné měření a v závislosti na něm zvolení správné doby kompostování.

3.7 Typy kompostování

Můžeme se setkat se *studeným* nebo *horkým* způsobem kompostování. Rozdíl mezi těmito typy je hlavně v tom, že při studeném neprobíhá termická fáze a dá se využít při malých objemech materiálu. Materiál postupně přidáváme. Při horkém kompostování

probíhá termická fáze, kompostovaná hromada se zakládá najednou a objem materiálu je minimálně 1m³ (Mušková 2012).

Dále rozeznáváme tři hlavní typy kompostování podle organizačního hlediska:

Domácí kompostování

Probíhá např. v rodinných zahradách a jedná se o jednoduchý způsob omezení množství odpadů ze zahrad a z kuchyňských bioodpadů ve směsném komunálním odpadu. Kompostování probíhá nejčastěji v kompostérech nebo boxech (Váňa 2002).

Komunitní kompostování

Podle zákona o odpadech jde o systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků z údržby zeleně a zahrad na území obce a jejich následné zpracování na kompost (Zákon č. 185/2001 Sb.). Podílí se na něm větší skupina lidí (skupina rodinných domů, bytové domy, zahrádkářské kolonie, školy, firmy, hřbitovy, parky...) s cílem kompostovat vlastní bioodpad a vzniklý kompost využívají pro vlastní potřebu (Moňok et al. 2008).

Centrální (průmyslové) kompostování

Organizují ho obce, jejich technické služby nebo soukromí podnikatelé. Centrální kompostování probíhá na kompostovišti při roční produkci 50 – 500 tun kompostu, nad 500 tun probíhá kompostování v průmyslových kompostárnách. Kompostárny musí splňovat řadu předpisů vodohospodářských, hygienických. Další předpisy se týkají uvádění kompostu na trh (Váňa 2002).

3.8 Technologie kompostování

Technika pro kompostování v kompostárnách se liší v závislosti na kapacitě kompostárny a na typech přijímaného odpadu. Jedná se o drtič či štěpkovač, který je třeba k úpravě materiálu, čelní nakladač sloužící k manipulaci s materiálem a vytváření hromad, překopávač, jenž překopává materiál, díky němuž se provzdušní a promíchá, systémy aerace k provzdušnění kompostu a síta nebo rotační prosévače k prosévání již hotového kompostu. Dále se může jednat o cisterny a systém hadic, jenž mají za úkol zavlažovat suchý kompost (Moňok et al. 2008). V některých případech se mohou objevit biofermentory, které zajišťují zrání kompostu v řízených podmínkách intenzivní aerace při dodržování teplot 65 – 75 °C (Slivka et al. 2007).

V rámci kompostování existují různé technologie, které jsou schopny zpracovat rozdílné množství odpadu na různě velkém prostoru a za jinou dobu. Každá z technologií má svá pozitiva i negativa, proto je důležité je všechny zvážit v závislosti na oblasti, kde kompostování probíhá (Moňok et al. 2008). Dle Ing. P. Plívy (Plíva 2006) lze obecně říci, že z hlediska probíhajících dějů je téměř jedno, jestli bude kompostování probíhat zcela volně na hromadách bez řízení nebo na urovnaných hromadách s ovlivňováním podmínek nebo ve vacích apod. Liší se pouze intenzita dějů, které zde probíhají. Jedná se o tyto technologie:

1. Kompostování v pásových hromadách na volné ploše (krechtové kompostování)

Jde o nejstarší a nejvíce používaný způsob a využívají ho jak lidé na svých zahradách, malé komunitní kompostárny, tak i ty velkokapacitní. Tato technologie je vhodná zejména na kompostování rostlinného materiálu a jde o levný a jednoduchý způsob kompostování. Provzdušňování probíhá pomocí mechanického překopávání (Moňok et al. 2008). Řízené kompostování, které probíhá na volné ploše, výrazně urychluje celý proces kompostování, proto je někdy nazýváno rychlokompostováním. Rozklad tak může místo původních 6 – 8 měsíců proběhnout za 6 – 8 týdnů (Plíva 2008).

Pro velikost hromady se používají různá označení např. malá, nízká, pásová. Je to proto, že výška hromad je jiná, než je požadavek ČSN na průmyslové komposty. Pro tuto technologii je zpracována obecná samostatná podniková norma, kde je přesně popsána velikost hromad i průběh technologie (např. zakrytí plachtou). Obecně lze říci, že by poměr mezi povrchem hromady a jejím objemem měl být 1 – 2 m² povrchu na 1 m³ objemu. V tomto poměru je zaručen přísun kyslíku do zpracovávaných surovin a nejsou takové nároky na mechanickou manipulaci při provzdušňování (Plíva 2006). Širší hromady pomáhají udržet déle teplo. Během podzimu pomůže správná velikost hromady delšímu procesu kompostování během zimy (Friend, Smith 2015).

2. Kompostování v boxech

Doporučuje se tam, kde je k dispozici málo místa a množství surovin je menší (Karlina 2004). Tuto technologii najdeme zejména v domácím kompostování, případně v menších formách kompostování. Můžeme mít otevřené boxy, které jsou vhodné především na rostlinný bioodpad nebo uzavřené boxy a žlaby, které jsou příhodné pro problematictější odpady z jídelen apod. Na manipulaci se používá ve většině případů ruční

náradí. V boxu je důležité dopředu počítat se zavedením provzdušnění např. pomocí kompresoru a soustavy perforovaných trubek v podlaze boxu. Uzavřené boxy mají většinou zavedenou filtraci znečištěného vzduchu (Moňok et al. 2008). Suroviny by neměly být v zásobnících déle jak 2 měsíce. Po této době je vhodné obsah přehodit nejlépe do nového boxu. Ideální je mít systém 3 boxů – jeden pro sběr surovin, druhý pro kompostování a třetí pro materiál po přehození kompostu (Kalina 2004). Nedostatečné provzdušnění v uzavřených boxech může způsobit prodloužení kompostování od 6 měsíců do 2 let (Friend, Smith 2015).

Výhodou je potřeba menší plochy na kompostování a větší pořádek, nevýhodou menší kontrola procesu a více práce s překopáváním (Moňok et al. 2008).

3. Kompostování v biofermentorech (bioreaktorech)

Biofermentory jsou mobilní a izolované kontejnery se zabudovanou vzduchotechnikou, které zajišťují proces kompostování v řízených podmínkách intenzivní aerace při hygienizačních teplotách 65 – 75 °C. Proces je řízen výpočetní technikou (Váňa 2002).

Odpady se vysypou do zásobníků, následně jdou do drtiče a mísiče a nakonec do reaktoru. Materiál se postupně posouvá k druhé straně kontejneru a postupně zraje přibližně 5 – 10 dní. Následně se materiál převezí na dozrávací plochu, kde se zbavuje vody a chladne. Tady dozrává ještě 5 – 6 týdnů (Váňa 2002).

4. Kompostování ve vacích (Ag Bag kompostování)

Kompostování ve vacích je v podstatě kompostování v pásových hromadách s tím rozdílem, že hromady jsou uloženy v uzavřených PE-vacích (Plíva 2011). Jedná se o efektivní a ekologicky nezávadnou technologii eliminující problémy, které má kompostování pod širým nebem. Celý proces má nízké počáteční náklady, je možné ho sledovat snadno, efektivně a s minimální prací (Composting 2013).

Materiál ke kompostování je promíchán a zhomogenizován a následně je pomocí speciálního stroje plněn do vaků (Plíva 2011). Vaky jsou vybaveny vzduchovými trubkami a otvory, které lze otevřít a zavřít podle potřeby a tím regulovat např. teplotu materiálu. Ve vacích mohou být i ventilátory, které ve stanovených časech materiál provětrávají (Composting 2013).

5. Vermikompostování

V tomto způsobu kompostování se využívá žravého potenciálu žížaly hnojní (*Eisenia foetida*) nebo tzv. kalifornské žížaly (Moňok et al. 2008). Tato technologie začala v Japonsku a následně se rychle rozšířila do USA i Evropy. U nás se používá od roku 1985 (Kalina 2004).

K tomuto způsobu je nutná dostatečně velká neprůhledná nádoba s víkem nejlépe v poměru 1/2/3 (výška/šířka/délka). Na zpracování 1 kg bioodpadu je potřeba zhruba 1 – 2 kg žížal. Metoda spočívá buď v přidání 2 – 3 cm substrátu každý týden nebo se dají zakoupit vermikompostéry složené z jednotlivých boxů, případně automatické vermikompostéry s násypkou substrátu v horní části a hotový kompost se následně odebírá ze spodní části za pomoci pohyblivého síta (Moňok et al. 2008). Žížaly pracují nejlépe při teplotách 10 – 21 °C. V případě, že materiál zamrzne nebo je příliš horký, žížaly umírají. Takto vzniklý kompost lze použít po několika měsících (Rynk, Colt 1997).

3.9 Legislativa bioodpadů v rámci Evropské unie

Díky snahám o snížení emisí skleníkových plynů byl ustanoven požadavek Směrnice Rady č. 1999/31, o skládkách odpadů. Podle ní má dojít ke snížení množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů, které jsou ukládány na skládky a to do roku 2006 na 75 % oproti roku 1995, do roku 2009 na 50 % a do roku 2016 na 35 %. Nicméně ČR využila možnosti odložit tento cíl o 4 roky (platilo to pro státy, které v roce 1995 skládaly přes 80 % odpadů) a v POH uložila snížit množství BRKO na skládky oproti roku 1995 na 75 % do roku 2010, na 50 % do roku 2013 a na 35 % do roku 2020 (Matěáško, Pokorná 2009).

Ve Směrnici Evropského parlamentu a Rady č. 98/2008 o odpadech byla ve 4. článku stanovena hierarchie způsobů pro nakládání s odpady v tomto pořadí (Matěáško, Pokorná 2009):

1. předcházení vzniku odpadů
2. příprava k opětovnému použití odpadů
3. materiálové využití odpadů (např. recyklace)
4. jiné využití odpadů (např. spalování s využitím energie)
5. odstranění odpadů (skládání a spalování bez využití energie)

Ve 22. článku, který se týká biologických odpadů, pobízí členské státy k tomu, aby v případě potřeby přijaly opatření, která budou podporovat oddělený sběr biologického

odpadu, který bude dále kompostován nebo bude prováděna anaerobní digesce. Následně byla vydána v roce 2008 Zelená kniha o nakládání s biologickým odpadem v Evropské unii, jejímž cílem je prozkoumat další způsoby, jakými by se dal biologický odpad využít (Matěáško, Pokorná 2009).

Dalším předpisem, který se týká bioodpadů je Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1069/2009 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny pro lidskou spotřebu a o zrušení předchozího nařízení ES č. 1774/2002, kterým bylo nařízeno o vedlejších produktech živočišného původu (Legislativa 2009-2015). Tímto nařízením se stanovují podmínky pro sběr, přepravu, uskladnění, manipulaci, využití nebo odstranění těchto produktů za účelem zabránění rizika pro zdraví lidí a zvířat (Matěáško, Pokorná 2009).

3.10 Legislativa bioodpadů v rámci České republiky

Dlouhou dobu nebyla v České republice žádná právní norma, která by řešila problematiku nakládání s odpady. První zákon o odpadech byl u nás přijat teprve v roce 1991 a byl to zákon č. 238/1991 Sb. o odpadech (Slivka et al. 2008). Prosazované změny po roce 1989 měly hlavně preventivní charakter a zároveň vedly k omezování množství odpadů a podporovaly jejich další využití. Postupně byl zaveden poplatek za ukládání odpadu, zákaz ukládání odpadu na nezabezpečené skládky, zpřísnil se režim pohybu odpadů přes hranice, byl přijat evropský katalog odpadů a schválil se Plán odpadového hospodářství ČR. Zároveň se zkvalitnily technologie a zvýšil se zájem obyvatelstva o nakládání s odpady (Brožová et al. 2008).

Přijatá opatření stále nebyla dostatečná, a jelikož se blížil vstup do EU, bylo potřeba provést legislativní změny. V roce 1997 byl přijat zákon č. 125/1997 Sb. o odpadech, který implementoval značnou část předpisů EU. Díky němu bylo možné v ČR odpady upravovat, využívat a odstraňovat pouze v zařízeních, objektech a místech, která k tomu byla určena. Zákon dále ukládal povinnost původcům odpadů tyto třídit dle katalogu odpadů, sestavil seznam nebezpečných odpadů včetně způsobů, jak s nimi nakládat, stanovil povinnosti pro provozovatele skládky, které zajišťují ochranu ŽP i po ukončení skládky, rozšířil a upevnil pravomoci obcí, stanovil povinnosti u nakládání s odpady, vymezil státní správu v oblasti nakládání s odpady a mnohé další. Přesto bylo potřeba přidat do zákona další oblasti, až se nakonec vydal nový zákon o odpadech č. 185/2001

Sb., který ve znění pozdějších předpisů a s jeho prováděcími právními předpisy stále platí (Brožová et al. 2008).

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů

V § 12 tohoto zákona jsou stanoveny obecné povinnosti při nakládání s odpady a v § 16 jsou stanoveny povinnosti původců odpadů (Zákon č. 185/2001 Sb.).

V části třetí tohoto zákona v § 10a je definováno komunitní kompostování, zelený kompost a veřejná zeleň. Podle tohoto paragrafu je umožněno obci v její samostatné působnosti stanovit obecně závaznou vyhláškou systém komunitního kompostování a způsob využití zeleného kompostu pro veřejnou zeleň. Nesmí přitom dojít k narušení složek ŽP a kompostovací proces musí být řízen tak, aby při něm nevznikal zápach a emise metanu (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Dále je v tomto zákoně v § 14 (souhlas k provozování zařízení k využívání, odstranění, sběru nebo výkupu odpadů) upraveno provozování tzv. malých zařízení, což jsou zařízení, která zpracovávají využitelné BRO zejména z obecní zeleně a zahrad, přitom nepřekračují 10 tun těchto odpadů na jednu zakládku a roční množství zpracovaných odpadů zde nepřesahuje 150 tun. K těmto zařízením není podle tohoto zákona potřebný souhlas krajského úřadu, ale stačí souhlas obecního úřadu obce s rozšířenou působností podle § 79 odstavce 4 písmena e) tohoto zákona (Matěáško, Pokorná 2009).

Nakonec jsou zde upraveny povinnosti pro biologické zpracování BRO, které se nacházejí ve čtvrté části v § 33b. V § 33a je definován biologicky rozložitelný odpad, biologický odpad a zařízení pro biologické zpracování BRO (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Aktuální novela tohoto zákona č. 229/2014 Sb. přináší obcím povinnost zajišťovat oddělený sběr bioodpadů.

Vyhláška č. 381/2001 Sb., katalog odpadů

Touto vyhláškou se stanovuje katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Vyhláška č. 381/2001 Sb.).

Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadu na skládky a jejich využívání na povrchu terénu

Vyhláška zakazuje ukládat vytříděné kompostovatelné odpady na skládky (Vyhláška č.294/2005 Sb.).

Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady

V této vyhlášce se upravují podrobnosti při nakládání s BRO, je zde uveden seznam bioodpadů a požadavky na kvalitu bioodpadů, které vstupují do jejich technologie materiálového využití. Dále stanovuje technické požadavky na vybavení a provoz zařízení biologického zpracování BRO a upravuje kvalitu výstupů a způsoby dalšího využití s ohledem na jejich kvalitu. Jsou zde uvedeny metody a četnost vzorkování (Vyhláška č. 341/2008 Sb.).

Vyhláška č. 321/2014 Sb., o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů

V § 2 je uvedena povinnost obcí zajistit místa pro oddělené soustředování BRO alespoň rostlinného původu. Tato povinnost musí být splněna minimálně v období od 1. dubna do 31. října příslušného roku (Vyhláška č. 321/2014 Sb.).

Nářízení vlády č. 352/2014 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015–2024

Cíle pro nakládání s odpady jsou stanoveny Plánem odpadového hospodářství ČR. První plán byl platný v období 2003 – 2013 a nový plán je schválen pro období 2015 – 2024 (Odpadové... 2008-2014). Strategickými cíli nového POH jsou:

1. Předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů.
2. Minimalizace nepříznivých účinků vzniku odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí.
3. Udržitelný rozvoj společnosti a přiblížení se k evropské „recyklační společnosti“.
4. Maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů a přechod na oběhové hospodářství.

3.11 Využití a prodej kompostu

Jediný bioodpad, který je možné použít při splnění všech podmínek (vyhláška č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě) přímo na zemědělskou půdu, je upravený kal. Všechny ostatní bioodpady je nutné přepracovat na výrobek, kterým je hnojivo (Čermák 2008). Kompost je organické hnojivo, které vzniklo při procesu kompostování. Definice podle nařízení vlády č. 10/2003 Sb. je, že se jedná o hnojivo s pomalu uvolnitelným dusíkem, které má poměr C:N roven nebo vyšší 10:1 (Večeřová 2010).

Legislativa týkající se využití a prodeje kompostu:

Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech)

Na zemědělské půdě se nesmí používat hnojiva, které mohou do půdy vnést rizikové látky, přičemž množství těchto látek je dáno vyhláškou č. 474/2000 Sb. Tím se chrání půda před případnou kontaminací. Při hnojení se musí zajistit rovnoměrné pokrytí pozemku a hnojiva musí být použita tak, aby nevznikla škoda na zemědělské půdě, ani na okolních pozemcích. Zaplavená půda, půda přesycená vodou, pokrytá vrstvou sněhu nad 5 cm nebo půda promrzlá do 5 cm se nesmí hnojit. O hnojivech musí být vedena evidence (do 1 měsíce od ukončení použití hnojiva) a kompost musí být zapraven do půdy do 48 hodin (Večeřová 2010).

Vyhláška č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva

Vyhláška č. 274/1998 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv

Nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním plánu

Ve zranitelných oblastech se musí dodržet zákaz hnojení, aplikace hnojiv se omezuje s ohledem na půdní a klimatické podmínky, je omezeno množství organického hnojení na 170 kgN/ha, omezuje se aplikaci hnojiv na svažitých půdách, v blízkosti vodních toků, rybníků a nádrží, v podmáčených, promrzlých nebo sněhem zakrytých půdách (Nařízení vlády č. 262/2012 Sb.).

Nařízení EP a Rady č. 1069/2009, o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny pro lidskou spotřebu

Týká se kompostáren, které zpracovávají vedlejší živočišné produkty a musí tak provádět další úkony v procesu kompostování např. hygienizaci suroviny (pasterizace, vysokoteplotní hygienizaci) (Večeřová 2010).

Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů

Podle tohoto zákona nesmí výrobek ve zvýšené míře ohrozit zdraví nebo bezpečnost osob, majetek, životní prostředí nebo jiný veřejný zájem (Zákon č. 22/1997 Sb.).

3.11.1 Prodej kompostu

V případě, že výsledný kompost není využitý pro vlastní potřebu (např. v rámci obce – rekultivace) je možno kompost prodat nebo darovat, ale je potřeba splnit určité podmínky. Kompost lze prodat jako rekultivační kompost nebo rekultivační digestát. Ty jsou upraveny vyhláškou č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s BRO a nesmí být použity pro zemědělskou a lesnickou půdu (Vyhláška č. 341/2008 Sb.). Pokud producent chce prodávat kompost jako hnojivo, musí ho nechat zaregistrovat podle § 4 zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, kdy spadá kompost do kategorie netypové organické hnojivo. O registraci rozhoduje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ) ve správním řízení na základě žádosti výrobce kompostu nebo dovozce, kteří jsou oprávněni k podnikání a zároveň mají bydliště nebo sídlo firmy na území České republiky. Kompost nesmí ohrožovat úrodnost půdy ani zdraví lidí, musí být náležitě označen, zabalen a skladován. Registrace se uděluje na dobu 5 let a stojí určitý poplatek. Následně odpadají náklady na testování vzorků kompostu, protože po registraci pravidelné testování provádí ÚKZÚZ. (Zákon č. 156/1998 Sb.).

3.11.2 Využití kompostu

Existuje mnoho důvodů, proč by se měl v zemědělství využívat kompost. Především jeho používání šetří životní prostředí, protože kompostování je způsob, kterým se zabráňuje škodám, jenž způsobuje skládkování a spalování odpadů, dále nahrazuje v hnojení nejen průmyslová hnojiva, ale i rašelinu, takže se snižuje potřeba ničení přírodních stanovišť při jejím hloubení. V neposlední řadě používání kompostu šetří peníze (Thompson 2007).

Hotový kompost je tmavě hnědé barvy, hrudkovitý a voní po zemině. Slouží především jako půdní kondicionér ať už je aplikován na povrch půdy nebo je do ní zakopán. Zemina s kompostem je schopna lépe držet vzduch, vodu a obsahuje rezervu živin, kterou mohou rostliny čerpat. Kompost napomáhá rozvoji prospěšných půdních organismů, které brání rozvoji těch škodlivých, což ve výsledku podporuje zdravému růstu rostlin, které jsou schopny lépe odolávat škůdcům (Hundley 2012).

Výsledný kompost lze využít různými způsoby. Tradiční uplatnění kompostu je při hnojení květin, zeleninových záhonů a trávníků na zahradách, při údržbách veřejné zeleně a při rekultivacích (Jak využít... 2009-2015). Kompost se dá využít k mulčování půd, kdy pomocí kompostu vytvoříme ochrannou vrstvu, která chrání holou půdu v letních měsících, snižuje teplotu půdy, potlačuje růst plevelu a snižuje ztrátu půdní vlhkosti. Dalším způsobem je vytvoření tzv. kompostované čaje, což je staromódní způsob, kterým se dá vyrobit tekuté hnojivo. Je vhodné ho použít k poskytnutí živin pro nové sazenice. Výroba spočívá ve vyluhování kompostu ve vodě po několik dní, během kterých se do ní uvolní živiny a pomocí výsledného výluhu se oblast zalije. Tento způsob je vhodný spíše v malém měřítku (Friend, Smith 2015).

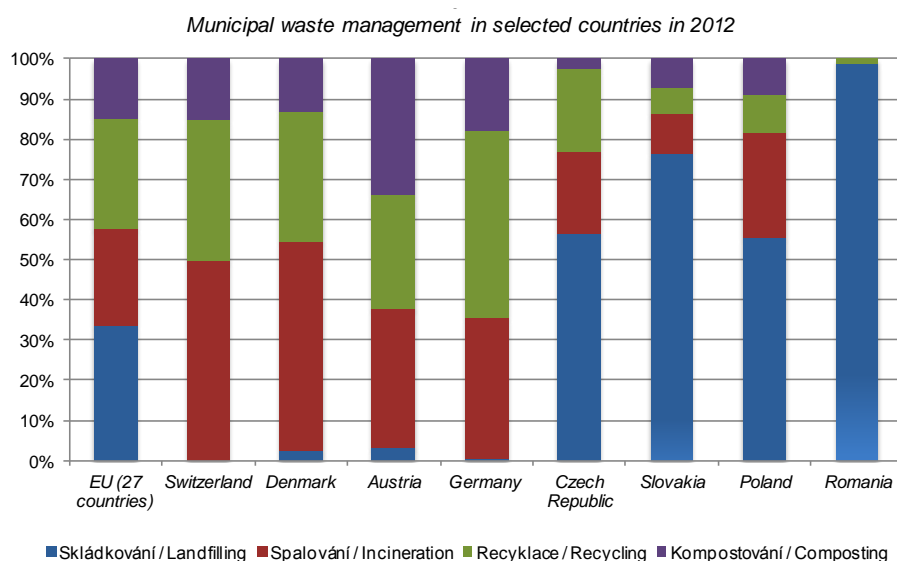
V ČR vzniká mnoho kompostáren v areálu skládek, kdy výsledný kompost slouží k rekultivaci těchto skládek a zabezpečuje skládkovaný materiál (Váňa 2 2008). Obce využívají komunitní kompostování k výrobě kompostu, který využívají k rekultivacím a údržbě veřejné zeleně.

3.12 Nakládání s odpady v ČR

Ve srovnání produkce odpadů na osobu, patří český občan v rámci EU k těm šetrnějším. Roční produkce komunálních odpadů na jednoho občana činí 307 kg, zatímco průměrný Evropan vyprodukuje 481 kg komunálního odpadu za rok. Horší situace nastává při srovnání v rámci třídění odpadu, kdy je Evropský průměr 28 %, zatímco u nás se třídí 21 % odpadů. Co se týče kompostování odpadu, patříme stále k zemím, které ho kompostují velmi málo a to pouhá 3 % (Cechl 2015).

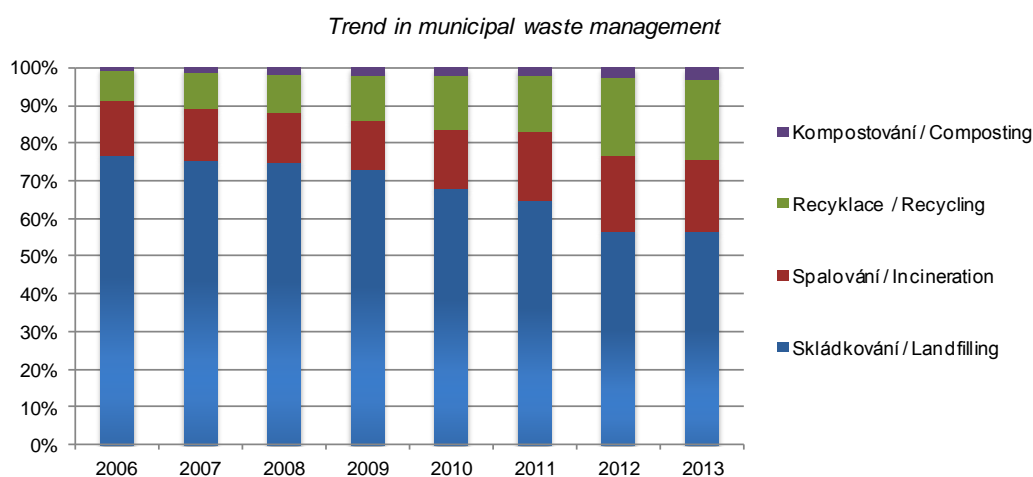
Na obrázku číslo 1 je vidět srovnání dle Eurostatu v nakládání s komunálním odpadem ve vybraných zemích Evropské unie v roce 2012. Pokud budeme ČR srovnávat s vyspělejšími státy, tak je z grafu patrné, že se u nás skládkuje stále velké množství odpadů a toto množství je i nad průměrem 27 zemí Evropské unie. Co se týče kompostování odpadů v porovnání s evropským průměrem se ho u nás kompostuje

velmi malé množství. Více ho kompostují i na Slovensku a v Polsku, ale v těchto zemích je naopak menší množství odpadů, které se recyklují.



Obr. 1 Nakládání s komunálním odpadem ve vybraných zemích v r. 2012 (Produkce... 2014)

Pokud se podíváme detailněji na vývoj nakládání s komunálním odpadem v České republice, tak zjistíme, že se situace za poslední roky pomalu zlepšuje. Skládkaovaného odpadu ubylo od roku 2006 zhruba o 20 % a zlepšilo se také nakládání pomocí recyklace cca o 10 %. Mírně narůstá množství odpadů, které se kompostuje.



Obr. 2 Vývoj nakládání s komunálním odpadem v ČR (Produkce... 2014)

4. MATERIÁLY A METODIKA

Zhodnocení kompostáren jsem prováděla hlavně v Olomouckém kraji a hodnotila jsem zejména kompostárny, které byly budovány z Operačního programu životní prostředí. Jednotlivé údaje o kompostárnách jsem získávala od jejich provozovatelů, z osobních návštěv, z Krajského úřadu Olomouckého kraje, ze Státního fondu životního prostředí nebo z internetu, především z oficiálních stránek Operačního programu životní prostředí. Získaná data jsem zpracovala jako mapy v počítačovém programu ArcGis 10 a tabulky a grafy v programu Microsoft Excel.

4.1 Charakteristika Olomouckého kraje

Olomoucký kraj se nachází ve střední a severní části Moravy. Z celkové rozlohy České republiky tvoří 6,7 % a rozlohou 5 266,68 km² se řadí na 8. místo mezi 14 kraji ČR. Na severu kraj sousedí s Polskem, na východě s Moravskoslezským krajem, na západě s Pardubickým krajem a na jihu s krajem Zlínským a Jihomoravským (O Olomouckém... 2015).

Z geografického hlediska se kraj dělí na severní hornatou část, kterou tvoří pohoří Jeseníků a kde se nachází nejvyšší bod kraje – vrchol Praděd (1 491 m n. m.) a na jižní rovinatou část oblasti Hané. Krajem protéká řeka Morava, která je u Kojetína nejnižší položeným bodem v kraji (190 m n. m.) (Charakteristika... 2015).

V kraji se nachází 279 086 ha zemědělské půdy, což je 53 % z celkové plochy kultur v kraji. Velkou plochu zaujímá i lesní půda, která je na 34,9 % výměry (O Olomouckém... 2015). Každoročně klesá podíl orné půdy a zvyšuje se podíl půdy nezemědělské (Charakteristika... 2015).

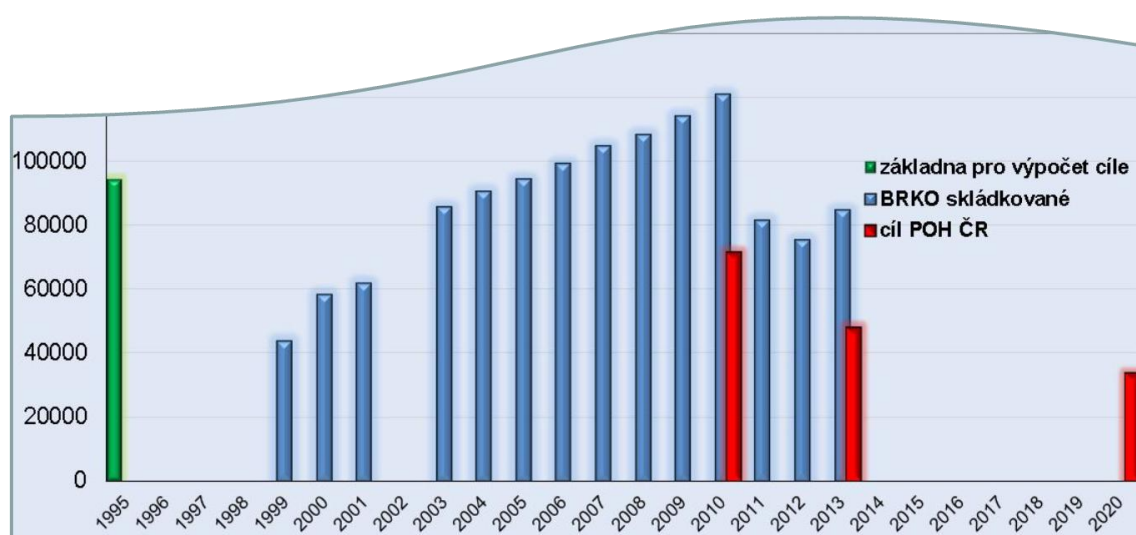
Olomoucký kraj je 6. nejlidnatější kraj v ČR a žije zde 635 711 obyvatel (k 31. 12. 2014), kteří žijí v 399 obcích, z kterých je 30 měst. V městech žije 56,4 % obyvatel (O Olomouckém... 2015). Krajským městem je město Olomouc, v kterém žije 99 489 obyvatel (k 31. 12. 2013) (Charakteristika... 2015). Statutárními městy jsou město Olomouc, Přerov a Prostějov. Kraj tvoří 5 okresů – Jeseník, Olomouc, Prostějov a Přerov, 13 obvodů obcí s rozšířenou působností – Hranice, Jeseník, Konice, Lipník nad Bečvou, Litovel, Mohelnice, Olomouc, Prostějov, Přerov, Šternberk, Šumperk, Uničov a Zábřeh a 20 obvodů obcí s pověřeným obecním úřadem (O Olomouckém... 2015).

Hustota obyvatelstva je 121,1 obyvatel/km², ale v jednotlivých okresech se hodně liší. Na Jesenicku je hustota 55,9 obyvatel/km², na Šumpersku je 93,8 obyvatel/km², na Olomoucku 143,4 obyvatel/km² a nejvíce obyvatel je na Přerovsku, kde je hustota 157 obyvatel/km² (Charakteristika... 2015).

V Olomouckém kraji jsou 2 turistické regiony. Prvním z nich je z hlediska národopisného oblast Hané a druhým je pro aktivní odpočinek pohoří Jeseníků. Úrodná oblast Haná se rozkládá převážně podél řeky Moravy a vyznačuje se bohatými kulturními tradicemi. Jeseníky jsou naopak horskou oblastí, pro kterou je typická čistá příroda – hluboké lesy, mechová jezírka, vodopády, vysoká skaliska a louky. I zde lze najít mnoho historických hodnot. Centrem regionu je město Olomouc a v kraji je velké množství hradů, zámků, zřícenin, muzeí, cyklotras i sjezdovek. Nacházejí se zde i vyhlášená lázeňská centra Priessnitzovy lázně a lázně Velké Losiny (O Olomouckém... 2015). V kraji se nachází 2 chráněné krajinné oblasti – Jeseníky a Litovelské Pomoraví (Charakteristika... 2015).

4.2 Olomoucký kraj a bioodpad

Všechny obrázky použité v této podkapitole se týkají pouze Olomouckého kraje. Využity byly zejména informace pracovníků Krajského úřadu Olomouckého kraje (Březina, Vojtěch 2014).

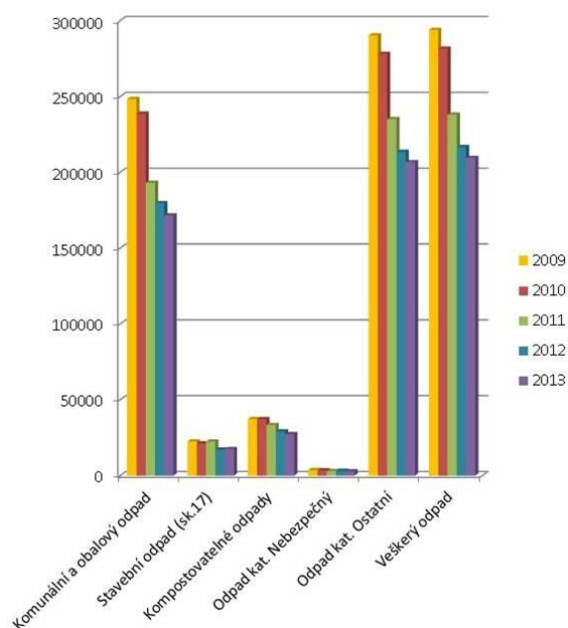


Obr. 3 Množství skládkovaného BRKO v Olomouckém kraji

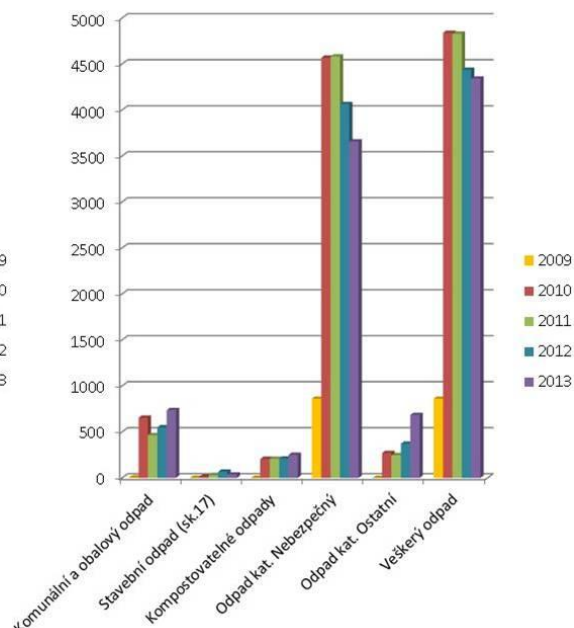
Na obrázku číslo 3 je vidět množství skládkovaného biologicky rozložitelného komunálního odpadu v Olomouckém kraji v porovnání s cílem Plánu odpadového hospo-

dářství ČR. Ten vychází z požadavku Směrnice Rady č. 1999/31/EC, o skládkách odpadů, kdy má postupně docházet ke snižování biologicky rozložitelných komunálních odpadů, které jsou ukládány na skládky (viz. Podkapitola 3.9 Legislativa bioodpadů v rámci Evropské unie). Z dat je patrné, že množství BRKO, který je ukládán na skládky v Olomouckém kraji, nebylo splněno dle POH ČR v roce 2010 ani v roce 2013. Do roku 2010 byl neustálý nárůst skládkovaného BRKO, kdy se jeho množství dostalo nad hranici 120 000 tun. V roce 2011 toto množství rapidně kleslo o cca 40 000 tun, v roce 2012 bylo množství opět o něco menší, ale v roce 2013 BRKO na skládkách znovu vzrostl a jeho hodnota byla téměř dvojnásobná, než by podle POH ČR měla být.

Na následujících obrázcích 4 a 5 můžeme vidět graficky znázorněná data, která se týkají 2 způsobů odstraňování odpadů – skládkování a spalování v Olomouckém kraji. Pokud se zaměříme na kompostovatelné odpady, které se skládkují, můžeme pozorovat od roku 2010 klesající trend. Naopak spalování kompostovatelných odpadů od roku 2010 do roku 2012 stagnovalo, ale v roce 2013 jeho množství mírně narostlo.

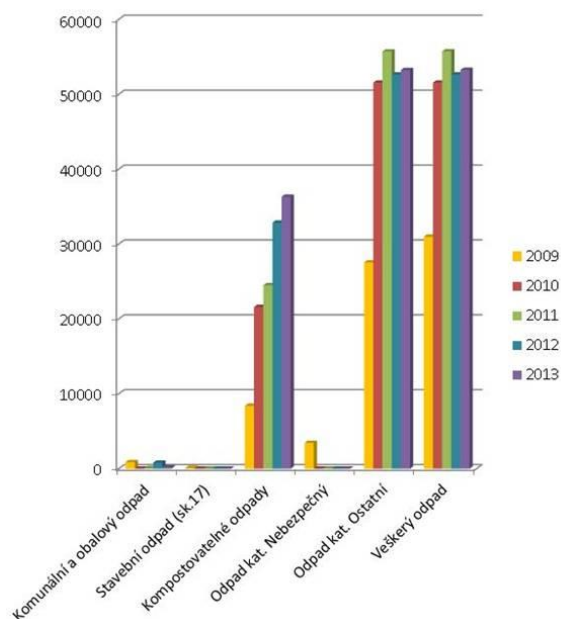


Obr. 4 Odstraňování odpadů skládkováním

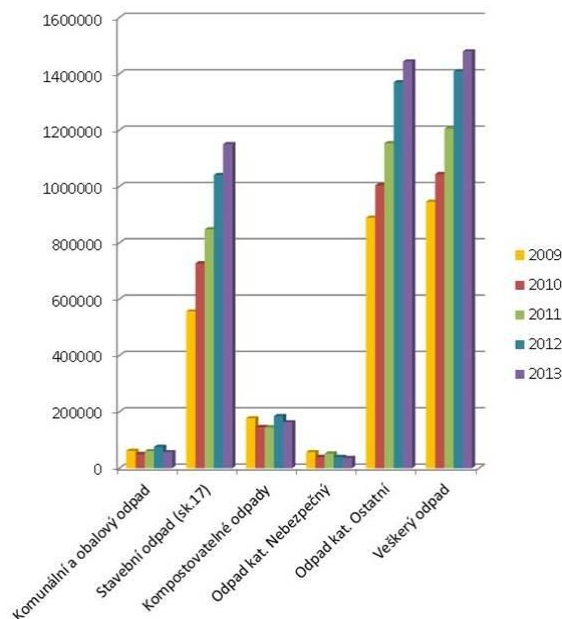


Obr. 5 Odstraňování odpadů spalováním

Pokud budeme porovnávat energetické a materiálové využívání kompostovatelných odpadů na obrázcích 6 a 7, můžeme pozorovat velký nárůst množství kompostovatelných odpadů, které se využívají energeticky. Toto množství narostlo od roku 2009 do roku 2013 více jak trojnásobně. Mnohem větší množství kompostovatelných odpadů je využíváno materiálově. Jeho množství však od roku 2009 do roku 2013 nemá klesající ani rostoucí trend.



Obr. 6 Energetické využívání odpadů



Obr. 7 Materiálové využívání odpadů

4.3 Operační program Životní prostředí

Jedná se o dotační program, který je druhým největším operačním programem u nás, co se týče výše finančních prostředků. Přípravuje ho Ministerstvo životního prostředí a Státní fond životního prostředí společně s Evropskou komisí a poskytuje investiční i neinvestiční podporu. Příjemcem žádostí o podporu jsou jednotlivá krajská pracoviště SFŽP a v oblastech ochrany přírody jsou příjemcem Agentury ochrany přírody a krajiny (Stručně o OPŽP 2007).

Jelikož se rozděluje velké množství finančních prostředků, je nutné zajistit udržitelnost projektů a jejich výsledků po delší dobu. Délka udržitelnosti se liší podle jednotlivých prioritních os, ale obecně platí, že žadatel projektu, kterému je podpora poskytnuta, je vlastníkem předmětu podpory a zůstane jím po dobu alespoň 5 let od dokončení

projektu. Projekt a jeho výsledky musí být udržitelné alespoň po tuto dobu, jinak žadatel porušuje závazek a musí dotaci vrátit (Dotace z... 2010).

Prozatím byla vyhlášena 2 programová období:

1. Programové období 2007 – 2013

Cílem tohoto období bylo podporovat projekty, které zlepšovaly a chránily životní prostředí obyvatelstva České republiky. Prostředky byly poskytovány z Fondu soudržnosti a z Evropského fondu pro regionální rozvoj a to téměř 5 miliard eur a z prostředků Státního fondu životního prostředí ČR přes 300 milionů eur. O dotaci mohl žádat kdokoliv, ať už se jednalo o fyzickou nebo právnickou osobu, obec, město, školské zařízení, vědecké ústavy, neziskové organizace nebo organizace státní správy (Stručně o OPŽP 2007).

Dotace bylo možné získat až do výše 90 % z celkových způsobilých výdajů na projekt, ale u všech projektů bylo podmínkou veřejné spolufinancování. Finance bylo možné čerpat už na přípravu projektu i v průběhu realizace na vystavené a dodavatelům neuhrazené faktury. Minimální hranice nákladů se lišila podle druhů projektů, které tak mohly být omezeny. Žádosti se podávaly vždy v době vyhlášení určité výzvy, která byla vyhlášena pro danou oblast projektů (Stručně o OPŽP 2007).

Oblasti, které byly podporovány v tomto období, byly rozděleny do 8 prioritních os, které se dále dělily na tzv. oblasti podpory, případně její podoblasti (Stručně o OPŽP 2007):

PO 1. Zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní

PO 2. Zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí

PO 3. Udržitelné využívání zdrojů energie

PO 4. Zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží

PO 5. Omezování průmyslového znečištění a snižování environmentálních rizik

PO 6. Zlepšování stavu přírody a krajiny

PO 7. Rozvoj infrastruktury pro environmentální vzdělávání, poradenství a osvětu

PO 8. Technická pomoc

Prioritní osa 4, která se týká projektů nakládání s odpady a výstavby kompostáren je podrobněji rozepsána v následující podkapitole 4.3.1.

2. Programové období 2014 – 2020

Toto období navazuje na předchozí a využívá získaných zkušeností, díky kterým je nastaven efektivní a kvalitní systém, jenž bude podporovat ochranu ŽP, bude směřovat k udržitelnému růstu a ke zvýšení ekonomické, sociální a územní soudržnosti. Cílem tohoto období je ochrana a zajištění kvalitního a zdravého prostředí pro život obyvatel České republiky, podpora efektivního využívání zdrojů a eliminace negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí, s čímž souvisí i zmírňování dopadů na změny klimatu (OPŽP 2014).

Pro toto období byly oblasti podpory rozděleny do 6 prioritních os (OPŽP 2014):

- PO 1. Zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní
- PO 2. Zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech
- PO 3. Odpady a materiálové toky, ekologické zátěže a rizika
- PO 4. Ochrana a péče o přírodu a krajinu
- PO 5. Energetické úspory
- PO 6. Technická pomoc

Projekty, které se týkají odpadů, budou podporovány v rámci prioritní osy 3. Ta je dále členěna na specifické cíle (MŽP 2015):

- 1. Prevence vzniku odpadů
- 2. Zvýšení podílu materiálového a energetického využití odpadů
- 3. Rekultivace starých skládek

Budování kompostáren bude součástí druhého specifického cíle.

V letošním roce (2015) končí dvouletý přesah (N+2) financování OPŽP pro programové období 2007 – 2013 a je tedy nutné do 31. prosince dokončit a profinancovat projekty. Pokud by se některý projekt nestihl profinancovat, musí příjemce podpory zrealizovat projekt na své vlastní náklady. Sankcí je následně vrácení již vyplacených dotací plus případné penále. V tomto roce se tedy budou uzavírat projekty z končícího programového období, ale zároveň jsou vyhlašovány nové výzvy k novému programovému období 2014 – 2020 (Informace pro... 2015). Nový návrh podoby OPŽP byl zaslán Evropské komisi 24. listopadu 2014 a měl by být projednáván v březnu 2015 (OPŽP v roce... 2014).

4.3.1 Prioritní osa 4 programového období 2007 – 2013

Cílem podpory v rámci této osy bylo zkvalitnit nakládání s odpady, snížit jejich produkci a odstranit staré ekologické zátěže. Nacházeli se zde celkem dvě oblasti podpory:

4.1 Zkvalitnění nakládání s odpady

4.2 Odstraňování starých ekologických zátěží

Dotace byla určena hlavně pro obce a města, svazky obcí, kraje, neziskové a příspěvkové organizace, státní podniky a podnikatelské subjekty. Z fondu soudržnosti mohla jít dotace do výše 85 % a ze SFŽP ČR (případně ze státního rozpočtu) do výše 5 %, přitom se částka vypočítávala vždy z celkových způsobilých veřejných nákladů za projekt. Minimální výše způsobilých výdajů byla 0,5 milionu korun (Prioritní... 2010).

Typy podporovaných projektů byly převzaty z oficiálních stránek OPŽP (Prioritní... 2010):

1. Integrované systémy nakládání s odpady

- Regionální systém pro mechanickou a biologickou úpravu komunálního odpadu.
- Zařízení na energetické využití komunálního odpadu.

2. Systémy odděleného sběru, skladování a manipulace s odpady

- Systémy pro svoz a separaci odpadů a bioodpadů.
- Sběrné dvory a sklady komunálního odpadu.
- Systémy pro separaci nebezpečných složek komunálních odpadů a zdravotnických odpadů.

3. Zařízení na využívání odpadů, zejména na třídění a recyklaci

- Třídíčky odpadů i s navazujícími technologiemi.
- Úpravny odpadů (autovraků, pneumatik, elektroodpadů, stavebních odpadů atd.).
- Zařízení pro energetické využití zdravotnických odpadů.
- Kompostárny a bioplynové stanice pro zpracování bioodpadů.
- Zařízení pro nakládání s nebezpečnými odpady (autoklávy, separátory, homogénéizéry, termická desorpce, reaktory, biodegradační zařízení).

4. Rekultivace a odstranění skládek

- Rekultivace starých skládek.
- Odstranění nepovolených skládek ve zvláště chráněných územích.

5. *Odstraňování starých ekologických zátěží*

- Inventarizace kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst, kategorizace priorit pro výběr nejzávažněji kontaminovaných míst k sanaci.
- Realizace průzkumných prací, analýz rizik.
- Sanace vážně kontaminovaných lokalit.

4.4 Geografické informační systémy

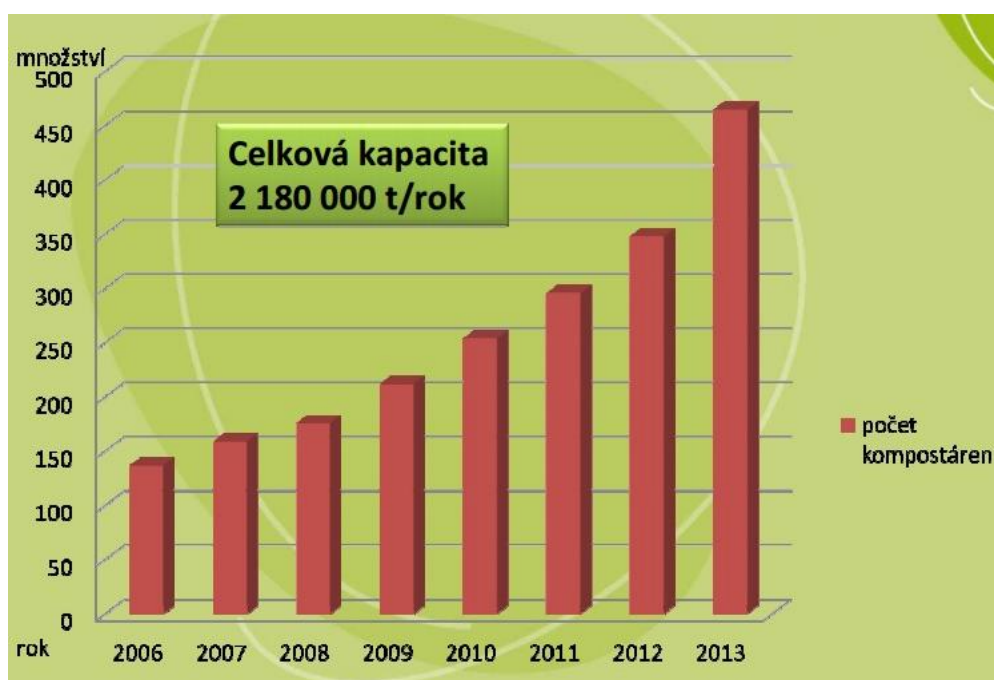
Geografické informační systémy (GIS) jsou počítačové systémy, které jsou orientovány na zpracování geografických dat. Ty jsou prezentovány v podobě map (Rapant 2002). GIS umožňují ukládat, spravovat a analyzovat prostorová data, která se týkají geografické polohy prvků nebo jevů v určitém území. Jedna z definic GIS je, že se jedná o souhrn počítačové techniky, programového vybavení, geografických dat a zaměstnanců, který je navržen tak, aby jej bylo možné efektivně získávat, ukládat, aktualizovat, analyzovat, přenášet a zobrazovat pro všechny druhy geografických informací (Co je GIS 2015).

Existuje mnoho počítačových programů, které slouží v geoinformačních technologiích. Největším a nejrozšířenějším softwarem je ArcGIS Desktop, což je systém firmy ESRI. Program poskytuje komplexní software pro geografické informační systémy. Veškeré produkty ArcGIS jsou sestaveny z jednotlivých komponent, které je možné využívat jednotlivě (ArcGIS 2015).

5. VÝSLEDKY

5.1 Zhodnocení budování zařízení na kompostování v ČR

Od roku 2001 do začátku roku 2006 stoupl počet kompostáren v ČR z 18 na 99 a jejich kapacita se zvýšila z 245 na 866 000 t/rok (Brožová et al. 2008). K roku 2013 je celková kapacita kompostáren už 2 180 000 t/rok a jejich počet je 453 (Hejátková, Valentová 2013). Obrovský nárůst kompostáren je vidět v následujícím obrázku:

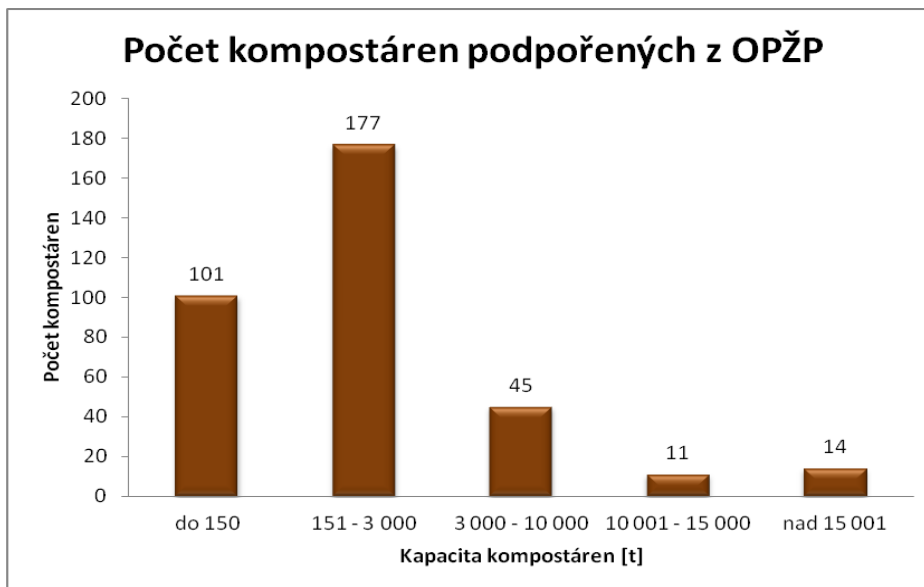


Obr. 8 Vývoj počtu kompostáren v ČR k r. 2013 (Hejátková, Valentová 2013)

V rámci prvního programového období OPŽP v letech 2007 až 2014 bylo vyčerpáno 14 miliard korun, které sloužily na projekty zkvalitňující systém třídění a sběru odpadů. Vzniklo tak tisíce zařízení, jakými jsou sběrné dvory, třídírny odpadů, bioplynové stanice i kompostárny. V novém programovém Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 bude na podporu takových zařízení připraveno přes 6 miliard korun (Obce... 2014).

Na následujícím obrázku číslo 9 je vidět počet vybudovaných kompostáren z OPŽP k roku 2013. Kompostárny jsou rozděleny na základě jejich kapacit, přičemž celková kapacita těchto kompostáren je 930 000 tun a jejich počet je 348. Z obrázku je tedy patrné, že dotačního programu OPŽP využilo velké množství žadatelů a v ČR vzniklo

od roku 2007 do roku 2013 velké množství kompostáren, přičemž je třeba brát v úvahu, že další kompostárny vznikly i v roce 2014 a další budou vznikat v novém programovém období.



Obr. 9 Počet kompostáren podpořených z OPŽP k r. 2013 (autor 2015 na základě dat z Hejátková, Valentová 2013)

5.2 Podpořené projekty na výstavbu nové kompostárny v rámci jednotlivých výzev v Olomouckém kraji

V rámci jednotlivých výzev I., XI., XIX., XXVII., XL., LII. a LVII. bylo schváleno celkem 35 projektů na výstavbu kompostárny. Osobně jsem navštívila 3 kompostárny a informace jsem čerpala od jejich provozovatelů. Jednalo se o kompostárnu v Křelově, Hranicích a v Olomouci Holici. Informace o výši dotace pro jednotlivé projekty jsem získala z oficiálních stránek Operačního programu Životní prostředí (Úplný... 2007-2015) a další informace jsem čerpala prostřednictvím jednoduchého dotazníku, který je zobrazen níže. Ten jsem prostřednictvím emailu rozeslala příjemcům dotací na 38 emailových adres, přičemž odpověď jsem získala od 24 respondentů. Dotazník sloužil zejména k tomu, abych zjistila, zda putovaly dotace do již stávající kompostárny nebo se budovala kompostárna nová. Celkem jsem tedy získala 17 vyplněných dotazníků (případně alespoň odpovědi na něj) od příjemců, kteří díky dotaci budovaly novou kompostárnu. Dále jsem prostřednictvím dotazníku zjistila základní údaje o kompostárně.

Otázky v rámci rozesílaného dotazníku:

- 1.) Byla stavba Vaší kompostárny financována z Operačního programu životní prostředí?
- 2.) Použili jste finanční prostředky z OPŽP pouze k doplnění nebo vylepšení technologií již stávající kompostárny? (např. nákup nového stroje, oplocení pozemku apod.)
- 3.) Jaký druh kompostárny provozujete?
- 4.) Na jakou kapacitu je vaše kompostárna koncipována?
- 5.) Jaké množství odpadu přijmete za měsíc (rok)?
- 6.) Kolik kompostu vyprodukujete za měsíc (rok)?
- 7.) Máte certifikaci od ÚKZÚZ na prodej kompostu nebo využíváte kompost pouze na místních pozemcích?
- 8.) Kolik celkového kompostu využijete nebo prodáte za měsíc (rok)?

Další informace jsem čerpala z internetových zdrojů, které jsou u jednotlivých projektů uvedeny, případně jsem zjistila informace o kapacitách kompostáren z Krajského úřadu Olomouckého kraje od Mgr. Dana Vojtěcha a ze SFŽP od Ing. Tomáše Prokopa.

5.2.1 Výzva I. (uzavřena k 26. září 2007)

Kompostárna Hranice – návštěva kompostárny s Mgr. Pavlem Völklem – vedoucím provozu

Kompostárna se nachází v areálu řízené skládky odpadů S-OO Bělotín na Jelením kopci. V rámci projektu vznikla kompostovací plocha a bylo provedeno její odvodnění. Dále byla vybudována akumulární sběrná jímka, příjmové boxy a byla zakoupena technika. Hlavním důvodem, který vedl k vybudování kompostárny, bylo to, aby se zamezilo ukládání bioodpadu na skládku.

Příjemcem dotací ve výši 4 199 510 Kč a provozovatelem kompostárny jsou technické služby města Hranice, EKOLTES Hranice, a.s. Celkové náklady projektu vyšly na 9 881 778 Kč, uznatelné náklady na 8 304 016 Kč. Kompostárna je po kontrolované udržitelnosti projektu. Přijímány jsou pouze odpady dle katalogu odpadů 20 02 Odpady ze zahrad, a to 20 02 01 Biologicky rozložitelný odpad a 20 02 02 Zemina a kameny. Zhruba 95 % odpadů přijímaných na kompostárnu pochází z města Hranice, mezi ostatní dodavatele patří v menším množství soukromé firmy z okolí.

Technologie, která se ke kompostování využívá, je otevřené krechtové kompostování a celková kapacita kompostárny je 1 100 t/rok, přičemž množství přijímaného

kompostu se pohybuje v rozmezí 700 – 900 t/rok. V loňském roce se dosáhlo množství 1 100 t/rok.

Výsledný kompost se využívá zejména na území města Hranice při údržbě zeleně a rekultivacích, ale jeho přesné množství se neeviduje. Kompostárna má certifikaci kompostu na základě zákona č. 156/1998 Sb. o hnojivech od 25. září 2014. Zájem drobných odběratelů o kompost je zatím pouze v dotazech, doposud se žádný kompost neprodal (k 13. dubnu 2015). Co se týče kvality kompostu, který mají registrovaný na základě zákona o hnojivech, nemají problém dodržet jeho kvalitu, protože příjem odpadů je v podstatě kontinuální – nejčastěji listnaté a jehličnaté větve, listí, dřevní štěrka, piliny a odpad ze seče. Největším problémem je pouze to, že se v kompostovaném materiálu objevují materiály, které kompostovatelné nejsou a jelikož kompostárna není vybavena třídícím sítem, musí se odpad ručně dotřídřovat. Jedná se hlavně o plastový odpad (mikrotenové sáčky, PET-láhve, igelitové tašky).

Technické vybavení kompostárny je traktor s překopávačem kompostu, čelní nakladač a štěpkovač.

Co se týče problému s rostoucím množstvím kompostáren v kraji, tak této kompostárny se problém v podstatě netýká, jelikož se jedná o technické služby spadající pod město Hranice a přijímaný odpad je z 95 % pouze z města. Spíše kompostovatelného odpadu přibývá.



Obr. 10 Kompost Hranice (autor 2015)



Obr. 11 Dřevní štěrka (autor 2015)



Obr. 12 Odpad ze zeleně (autor 2015)



Obr. 13 Kompostovaná hromada (autor 2015)



Obr. 14 Nežádoucí příměsi (autor 2015)



Obr. 15 Traktor s překopávačem (autor 2015)

Pořízení technologie pro realizaci projektu svozu a zpracování biologických odpadů kompostováním pro město Zábřeh a spádový region

Tímto projektem se vyřešil systém nakládání s biologicky rozložitelným odpadem pro potřeby města a okolních obcí. S vybudováním kompostárny byl pořízen drtič a míchač bioodpadu, mobilní štěpkovač, kompostovací stroj pro výtlačné plnění vaků a plastové vaky a čelní nakladač. Součástí projektu bylo také pořízení technologie pro sběr a svoz bioodpadu. Kompostárna zpracovává bioodpad zejména z údržby zeleně a také bioodpad z domácností. Výsledný kompost je využit na terénní úpravy a údržbu zeleně na území města Zábřeh a ve spádových obcích (Odpadové... 2010-2015).

Celkové náklady projektu vyšly na 9 565 666 Kč, uznatelnými náklady bylo 7 840 000 Kč a příjemcem podpory ve výši 4 069 970 Kč je společnost EKO servis Zábřeh s.r.o. Kapacita kompostárny je 1 500 t/rok.

Fotografie jsou převzaty z oficiálních stránek EKO servisu Zábřeh (Odpadové... 2010-2015).



Obr. 16 Vaky s kompostem



Obr. 17 Kompostárna a technika

5.2.2 Výzva XI. (uzavřena k 30. září 2009)

Komunitní kompostárna Šternberk – obdržen dotazník

Celkové náklady projektu činily 14 480 632 Kč, z toho celkové uznatelné náklady činily 12 325 060 Kč. Výše podpory byla 10 476 301 Kč. Příjemcem dotací bylo město Šternberk.

Kompostárna byla uvedena do provozu v červenci 2011 (Kompostarny.eu 2010). Její kapacita je 2 500 t/rok a přijme cca 1 563 t/rok, z čehož se vyprodukuje přibližně 830 t kompostu a zhruba stejné množství následně také využije. Jelikož se jedná o komunitní kompostárnu, je určena pouze ke zpracovávání bioodpadu, který vzniká při údržbě veřejné zeleně na území města Šternberk. Kompostárnu provozuje pro město Ing. Filip Hlavinka (majitel a provozovatel kompostárny v Křelově).

Komunitní kompostárna a systém svozu BRO ve městě Lipník nad Bečvou

Příjemcem podpory ve výši 3 449 489 Kč je město Lipník nad Bečvou. Celkové náklady na realizaci projektu byly 4 064 173 Kč, z toho uznatelnými náklady 4 058 223 Kč. Jedná se o komunitní kompostárnu s kapacitou 600 t/rok.

Kompostování pro obec Horní Moštěnice

Celkové náklady dosáhly výše 6 323 477 Kč a celkové uznatelnými náklady 6 063 770 Kč. Celková výše podpory, kterou získala obec Horní Moštěnice, byla v částce 5 154 204 Kč. Kapacita kompostárny je 814 t/rok.

Vybudování kompostárny v Křelově – osobní návštěva kompostárny s jejím provozovatelem Ing. Filipem Hlavinkou

Předmětem podpory byl nákup pozemku, výstavba kompostárny a nákup čelního teleskopického manipulátoru. Díky realizaci tohoto projektu došlo k navýšení kapacity zpracování biologicky rozložitelných odpadů o 2 800 t/rok. Celkové náklady projektu činily 11 383 277 Kč, z toho uznatelné náklady 9 346 121 Kč. Výše podpory byla 7 149 782 Kč. V roce 2011 v rámci IX. výzvy OPŽP byl spolufinancován projekt „Pořízení technologie pro zpracování bioodpadu do kompostárny v Křelově“, díky kterému se navýšila kapacita o 1 800 t/rok a došlo ke zkvalitnění nakládání s odpady. Celkové náklady tohoto projektu byly 8 034 000 Kč, z toho uznatelné náklady 6 009 150 Kč.

Kompostárna se nachází v zemědělském areálu na okraji obce Křelov po pravé straně silnice ve směru na Horku nad Moravou, cca 3 km od města Olomouc. Provozovatelem a majitelem kompostárny je fyzická osoba Ing. Filip Hlavinka a technologií je krechtové kompostování. Kompostárna byla uvedena do provozu na podzim 2010 s tím, že zkušební provoz kompostárny byl až do podzimu 2013. Udržitelnost projektu po dobu 5 let se tedy počítá až od tohoto data. Tento fakt má negativní důsledek, jelikož používaná technika se postupně opotřebovává. Kompostárna je vybavena kladivovým drtičem bioodpadu, rotačním třídícím, čelním teleskopickým manipulátorem a sítím s velikostí ok 2 x 2 cm.

Celková kapacita kompostárny je cca 5 000 t/rok. V loňském roce bylo přijato přes 6 000 t odpadu, nicméně v dřívějších letech bylo přijato i přes 9 000 t odpadu za rok. Přebytečné množství odpadu se vozí na kompostárnu do Polkovic u Kojetína, jejímž majitelem je taktéž pan Hlavinka. V Polkovicích je o výsledný kompost větší zájem a do budoucna tedy není v plánu navýšení kapacity kompostárny v Křelově. Kompostárna přijímá všechny druhy odpadů, které jsou vhodné pro kompostování.

Největším dodavatelem bioodpadu pro tuto kompostárnu jsou Technické služby města Olomouc a.s. Jelikož se jedná o velkou firmu, každý rok se vypisují 2 výběrové řízení na to, která kompostárna bude zpracovávat biologicky rozložitelný komunální odpad a která bude zpracovávat odpad ze zeleně. Jelikož roste počet kompostáren, které se o odpad uchází, snižuje to následně jeho cenu na výkupu. Pan Hlavinka odebírá BRKO od této firmy po všechny roky provozu kompostárny kromě roku 2014 a naopak odpad ze zeleně odebíral pouze roku 2013. Dalšími dodavateli jsou občané Křelova (i 30 – 40 t/rok), obec Horka nad Moravou, firma .A.S.A. odpady Litovel, s.r.o., Remit

s.r.o ve Šternberku. Významným dodavatelem je také firma van Gansewinkel, která sváží BRKO po vlastní svozové trase. Firma AVE dováží papírenský odpad z Olšanských papíren, a.s. V menším množství dodávají materiál ke kompostování soukromé firmy, které provádějí například sečení trávy, výsadby, úklid zahrad apod.

Kompostárna nemá registraci dle zákona č. 156/1998 Sb. o hnojivech, proto se kompost nesmí používat na půdy, které slouží k pěstování zeleniny a jiných potravin. Největší část produkce kompostu se prodává firmě na substráty, která tuto registraci vlastní a kvalitu kompostu si upravuje sama. Mezi další odběratele výsledného kompostu patří v menším množství občané Křelova a různé zahradnické firmy.

Dle názoru pana Hlavinky v poslední době vzniká velké množství kompostáren, jejichž počet mu narušuje tržní hospodářství například tím, že v soutěži o větší zakázky je více zájemců, kteří tak snižují cenu za přijímaný odpad. Dalším z jeho zmiňovaných problémů je fakt, že finanční prostředky jsou neúčelně využité. Firma například v rámci dotace nakoupí nekvalitní techniku za nižší cenu, která není schopná provést práci na kompostárně a musí se tak používat technika, která se dopraví z jiné kompostárny. Dále se domnívá, že hlavním problémem dotací je, že podpora řeší pouze pořizovací náklady, ale neřeší prodej kompostu a trh se díky tomu pomalu bortí. Paradoxem pak je eroze půdy, protože organická hmota se v dnešní době z polí odebírá, ale nevrací se zpět. Zemědělci raději využívají průmyslová hnojiva namísto těch přírodních.

Pan Hlavinka byl mezi prvními, kteří v okolí Olomouce zřídili kompostárnu. Problém mu nastal zejména kvůli prodloužení zkušebního provozu na 3 roky, čímž se mu prodloužila doba udržitelnosti projektu na 8 let. Otázkou tedy zůstává, jestli se mu v rostoucí konkurenci podaří projekt v dalších letech udržet.



Obr. 18 Kompostárna Křelov (autor 2015)



Obr. 19 Kompostovaná hromada (autor 2015)



Obr. 20 Nakladač a drtič kompostu (autor 2015)



Obr. 21 Odpad z údržby zeleně (autor 2015)



Obr. 22 Papírenský odpad (autor 2015)



Obr. 23 Příjem a vážení bioodpadu (autor 2015)

Komunitní kompostárna Uničov – obdržen dotazník

Celkové náklady projektu byly 6 190 275 Kč, z toho celkové uznatelné náklady byly 6 184 920 Kč. Podporu ve výši 5 257 182 Kč získalo město Uničov. Kapacita kompostárny je 2 000 t/rok a příjem odpadu naplňuje tuto kapacitu. Registraci kompostu kompostárna nemá a využívá kompost pouze na pozemcích města k rekultivaci, obnově zeleně apod.

Předcházení vzniku biologicky rozložitelných odpadů – kompostárna obce Dlouhá Loučka – obdržen dotazník

Příjemcem podpory ve výši 4 017 678 Kč je obec Dlouhá Loučka. Celkové náklady projektu byly 5 004 270 Kč, z kterých jsou celkové uznatelné náklady 4 726 680 Kč. Kapacita komunitní kompostárny je 900 t/rok. Zpracovává zejména odpad z údržby zeleně – listí, trávu a drcené větve. Dotace byla využita na zpevněnou plochu, halu pro

stroje, oplocení a nákup techniky – traktor, překopávač, drtič a síto. Ročně se využije přibližně 600 – 700 tun vyprodukovaného kompostu.

5.2.3 Výzva XIX. (uzavřena k 2. červnu 2010)

Kompostárna v areálu recyklačního závodu Resta s.r.o v Olomouci Holicí – osobní návštěva kompostárny s jejím referentem Ing. Martinem Šmídou

Podporu ve výši 3 955 965 Kč získala společnost Resta s.r.o a celkové náklady na realizaci projektu byly ve výši 6 212 940 Kč. Uznatelné náklady 5 171 197 Kč.

Kompostárna sídlí v areálu odpadové firmy Resta s.r.o v Olomouci Holicích ve směru na Nový Dvůr. Podpora byla využita na nákup techniky, kterou byl nakladač, překopávač a drtič dřevní hmoty. Asfaltová plocha, čerpadlo a traktor byly pořízeny z prostředků společnosti. Původní kapacita kompostárny byla 2 000 t, ale od podzimu roku 2014 je její kapacita navýšena na 5 000 tun. Co se týče využití kapacity, tak byla prozatím vždy využita na 100 %, jestli bude využita i v letošním roce při navýšení kapacity se teprve uvidí, ale předpokládá se, že ano. Technologie kompostování probíhá aerobně na volné ploše.

Největšími dodavateli odpadu je město Olomouc (biologicky rozložitelný komunální odpad od obyvatel i odpad z údržby zeleně) a Výstaviště Flora Olomouc, a. s. (odpad z údržby zeleně). Dalšími dodavateli jsou okolní obce např. Velký Týnec, Kožušany, Majetín, dále se objevují například stavební firmy, které mají odpad z kácení dřevin a v menším množství pak soukromníci. Výsledný kompost se následně prodává podle jeho kvality jako 100 % rekultivační kompost, který tvoří pouze organické hnojivo nebo jako 50 % rekultivační substrát, kdy se jedná o kompost a recyklovanou zeminu v poměru 1:1, případně se prodává samotná rekultivační zemina. Zatím se veškeré množství podařilo prodat.

Kompostárna přijímá v největším množství tyto odpady: piliny, dřevěnou štěpku, hoblíny, odřezky, drcený papír, kůru a korek, větve, dřevo, pařezy, kořeny, dřevěné obaly, čerstvou posekanou trávu i trávu suchou, zelenou štěpku, BRKO, listí, ovoce, zeleninu, kompost nevyhovující jakosti, odpady z rostlinné výroby, odpady z destilace lihovin, kaly k okamžitému kompostování, hřbitovní odpady, zeminu, travnaté drny a rybníční bahno. V provozním řádu je zapsáno více druhů odpadů, které jsou vhodné kompostování, ale ty se ve větším množství neobjevují. Co se na kompostárnu nepřijímá, jsou pouliční smetky, ostatní druhy kalů a odpad z gastronomie. Taktéž provozovatel nemá zájem o odpad ovoce a zeleniny ze supermarketů, jelikož zaměstnanci

v supermarketech vyhazují ovoce a zeleninu v obalech (např. zalisované okurky hadovky, jablka v balení apod.), následně je tedy třeba každý obal ručně sundávat.

Registraci kompostu jako hnojiva podle zákona č. 156/1998 Sb. o hnojivech kompostárna zatím nemá, ale v brzké budoucnosti ji plánuje. Aktuálně provádí pravidelné testování kvality kompostu, aby zjistila, zdali bude schopna dodržet kvalitu registrovaného hnojiva a prozatímní výsledky mají velmi dobrou kvalitu, tudíž by s registrací neměl být problém.

Podle názoru pana Šmída jsou dotace na kompostárny špatně nastavené, jelikož řeší pouze výstavbu kompostárny a navyšování její kapacity, ale neřeší, jestli v té oblasti bude co kompostovat a následně jak se bude kompost využívat. Náklady na kompostování jsou vysoké a cena, kterou jsou občané ochotni zaplatit za uložení odpadu a následně za nákup kompostu je velmi nízká. Finančně vyjde producenty biologicky rozložitelného materiálu levněji odvést např. posekanou trávu zadarmo do spalovny případně do bioplynové stanice, než platit za to, aby ji mohli dát na kompostárnu. Naše zemědělství se potýká se zvýšenou erozí půdy, která je zapříčiněna i jejím chemickým hnojením, ale ze strany státu není motivace na hnojení pomocí kompostu. Co se týče legislativy, tak je situace také problematická, neboť nezajišťuje to, aby byli lidé ke třídění nějak motivováni. Nová legislativa sice udává povinnost každé obci třídit biologicky rozložitelný odpad, ale nijak je k tomu nemotivuje. Navíc neřeší například to, že v malých obcích má většinou každý občan svůj kompostér na zahradě.

S problémem, se kterým se pan Šmída pravidelně při provozu kompostárny setkává, je jeho kvalita. Týká se to hlavně BRKO, ve kterém se objevuje velké množství nežádoucího odpadu, jako je sklo, plasty aj., které se musí ručně vytřídit.



Obr. 24 Kompostárna Resta s.r.o (autor 2015)



Obr. 25 Svod odpadní vody (autor 2015)



Obr. 26 Hotové komposty (autor 2015)



Obr. 27 BRKO (autor 2015)

Komunitní kompostárna – Nový Malín – obdržel dotazník

Celkové náklady na realizaci kompostárny byly ve výši 2 107 282 Kč a uznatelné náklady ve výši 1 963 282 Kč. Podporu získala obec Nový Malín, a to ve výši 1 668 789 Kč. Jedná se o komunitní kompostárnu s kapacitou 150 tun. Ročně přijmou 150 tun odpadu, z kterého vyprodukují přibližně 90 tun kompostu. Následně je využito 50 – 60 tun kompostu na pozemcích obce.

Kompostárna Přemyslovice

Kompostování probíhá na volné ploše a kapacita kompostárny je 1 400 t/rok. Registraci kompostu dle zákona o hnojivech kompostárna nemá (ZERA, 2007). Celkové náklady projektu byly 5 505 588 Kč, uznatelné náklady 4 480 000 Kč. Příjemcem podpory ve výši 3 427 200 Kč je Zemědělská společnost TERRIS Budětsko a.s.

Pořízení technologie kompostování v obci Oskava – obdržel dotazník

Celkové náklady na realizaci projektu byly 7 103 669, z nichž celkové uznatelné náklady byly 7 035 262 Kč. Podporu ve výši 5 979 972 Kč získala obec Oskava. Kompostárna využívá ke kompostování vaky a její kapacita je 1 025 t/rok a ročně přijme přibližně 1 025 tun odpadu, z kterého vyprodukuje přibližně 820 tun kompostu. Registraci kompostu kompostárna nemá.

Kompostárna Plumlov

Příjemcem dotace je město Plumlov a to ve výši 1 998 081 Kč. Celkové náklady projektu byly 2 488 684 Kč a celkové uznatelné náklady 2 350 684 Kč. Kapacita kompostárny je 140 t/rok.

5.2.4 Výzva XXVII. (uzavřena k 15. červenci 2011)

Kompostárna Přerov – Žeravice – obdržen dotazník

Příjemcem dotací je statutární město Přerov, které obdrželo celkovou podporu v hodnotě 9 605 000 Kč. Celkové náklady na realizaci projektu byly 28 698 200 Kč, přičemž celkové uznatelné náklady byly 11 300 000 Kč.

Kompostárna je v provozu teprve krátce a to od 8. prosince 2014 a není zjištěno množství přijímaného odpadu. Její kapacita je 2 500 t a technologie, která se ke kompostování využívá je kompostování BRO a BRKO aerobními procesy na volné ploše. Registraci kompostu kompostárna nemá.

Kompostárna Vlčice – obdržen dotazník

Celkové náklady byly 1 188 740 Kč, přičemž uznatelné náklady bylo 970 900 Kč. Celková výše podpory byla ve výši 742 738 Kč. Příjemcem dotace je soukromá osoba Vladimír Lačňák, který provozuje zemědělství a výsledný kompost tak využívá na svých plochách, což je asi 14 ha orné půdy. Kompostárna o kapacitě 150 t je v provozu od podzimu roku 2012 pro obec Vlčice, Uhelná a město Javorník. Ročně přijme cca 100 – 140 tun odpadu a vyprodukuje zhruba 60 tun kompostu za rok.

Komunitní kompostárna Huzová – obdržen dotazník

Náklady na realizaci projektu byly 1 048 800 Kč, z čehož uznatelné náklady byly 1 048 320 Kč. Podporu získala obec Huzová a to ve výši 891 072 Kč. Kapacita kompostárny je 149 t/rok, přičemž ročně přijme zhruba stejné množství odpadu. Obec využije všechen vyprodukovaný kompost pouze na pozemcích obce. Kompostování probíhá v pásových hromadách.

Komunitní kompostárna v obci Paseka

Podporu v hodnotě 990 420 Kč obdržela obec Paseka. Celkové náklady na realizaci projektu byly stanoveny na 1 229 748 Kč a celkové uznatelné náklady byly stanoveny na 1 165 200 Kč. Kapacita kompostárny je 300 t/rok.

Centrum zpracování biologických odpadů pro Sdružení měst a obcí Jesenicka

Příjemcem dotace je Sdružení měst a obcí Jesenicka, které vybudovalo kompostárnu v areálu skládky v Supíkovcích o kapacitě 5 500 t/rok. Výše podpory se vyšplhaly

do výše 17 786 509 Kč, celkové náklady projektu byly 21 853 710 Kč a uznatelné náklady 20 925 305 Kč.

Kompostárna a oddělený sběr biologických odpadů – obdržel dotazník

Příjemcem dotace ve výši 1 765 216 Kč je Zemědělské družstvo Dřevohostice, které vybudovalo kompostárnu o kapacitě 2 400 t/rok. Celkové náklady projektu byly ve výši 2 913 953 Kč a uznatelné náklady byly 2 307 473 Kč. Kompostárna je v provozu od května 2012 a je vybudována na ploše zpevněného hnojiště, tudíž nebyly potřeba finanční prostředky na vybudování kompostárny a podpora sloužila na nákup techniky. V sezóně přijme kompostárna přibližně 300 tun odpadu a výsledný kompost používá na pozemcích, které jsou obhospodařované Zemědělským družstvem Dřevohostice k podzimnímu hnojení.

5.2.5 Výzva XL. (uzavřena k 20. září 2012)

Kompostování pro město Moravský Beroun – obdržena dotazník

Celkové náklady projektu byly ve výši 5 563 330 Kč, uznatelné náklady byly 5 501 100 Kč a celková výše podpory byla 4 675 935 Kč. Jedná se o komunitní kompostárnu v areálu ČOV o kapacitě 1 581 t/rok.

Odpovědí na dotazník bylo, že se kompostárna se nachází ve zkušebním provozu a údaje by byly zkreslené a neúplné. Následně byla zjištěna alespoň technologie, kterou je technologie do vaků, kdy se jedná o LDPE hadice. Mobilní kompostárna směr pomele a vtlačí do vaku, kde kompost zraje.

Kompostárna bioodpadu

O dotaci požádala společnost Flenexa plus s.r.o. a jako místo realizace je uvedeno město Olomouc, konkrétně se jedná o bývalý vojenský areál v Přáslavicích. Roční kapacita kompostárny je 1 000 tun. Výše podpory byla stanovena na 5 069 740 Kč, celkové uznatelné náklady byly 5 964 400 Kč a celkové náklady projektu si vyžádaly 6 642 728 Kč.

Kompostárna pro obec Náklo

Celkové náklady projektu byly ve výši 6 642 728 Kč, z kterých bylo 5 964 400 Kč uznatelných nákladů. Příjemcem dotace ve výši 5 069 740 Kč je obec Náklo, která vybudovala komunitní kompostárnu o kapacitě 2 715 tun/rok.

5.2.6 Výzva LII. (uzavřena k 15. lednu 2014)

Kompostárna Lipová

Výše podpory pro vybudování kompostárny byla ve výši 5 172 695 Kč, přičemž celkové náklady byly ve výši 6 120 480 Kč. Uznatelné náklady byly 6 085 524 Kč. Příjemcem dotací je obec Lipová a kapacita kompostárny je 1 100 t/rok.

Kompostárna pro Bouzov

Příjemcem dotace je obec Bouzov, které získalo podporu ve výši 5 279 290 Kč. Celkové náklady projektu činily 6 210 930 Kč a uznatelné náklady byly 6 210 929 Kč. Kapacita kompostárny je 1 309 t/rok.

Kompostárna Nasobůrky

Celkové náklady projektu byly 6 806 250 Kč, z čehož uznatelné náklady dosáhly 5 625 000 Kč. Celková výše podpory je ve výši 4 303 125 Kč. Příjemcem dotace je Kompostárna Nasobůrky s.r.o., jejímž majitelem je p. Tomáš Mlčoch. Informace o budoucí kompostárně jsou od vedoucího odboru životního prostředí na městském úřadě v Litovli pana Ing. Pavla Kurfürsta. Jedná o kompostárnu, která bude vybudována v rámci místní recyklační firmy. Od Krajského úřadu Olomouckého kraje jsem zjistila, že kapacita kompostárny bude 1 000 t/rok a bude využívat technologii do vaků.

Kompostárna pro obec Štěpánov – obdržen dotazník

Celkové náklady projektu dosáhly výše 7 107 540 Kč, přičemž celkovými uznatelnými náklady byla částka ve stejné výši. Celková výše podpory činila 6 014 409 Kč. Příjemcem podpory byla obec Štěpánov a kompostárna bude uvedena do provozu na jaře roku 2015. Celková kapacita je 1 545 tun kompostu a 2 088 tun biologicky rozložitelného odpadu. Kompostování bude probíhat v uzavřených vacích. Registraci hnojiv kompostárna nemá.

Kompostárna Sekanina

Příjemcem podpory ve výši 4 333 725 Kč je František Sekanina a jako místo realizace kompostárny je uvedeno město Olomouc. Mělo by se jednat o Žerůvky. Celkové náklady projektu vyšly na 6 854 650 Kč, z čehož uznatelnými náklady bylo 5 665 000 Kč. Od Krajského úřadu Olomouckého kraje jsem zjistila, že pan Sekanina

zatím nemá stavební povolení na vybudování kompostárny a musí doložit územní rozhodnutí (k 7. dubnu 2015). Z dat od SFŽP by měla kompostárna mít dotaci 1452 t/rok.

Kompostárna Smržice

Celkové náklady na realizaci projektu se vyšplhaly do výše 17 424 000 Kč, z čehož uznatelnými náklady bylo 14 400 000 Kč. Celková výše podpory činila 7 344 000 Kč a jejím příjemcem je ECO Finance Group s.r.o. Kapacita kompostárny je 4 000 t/rok.

Kompostárna Veselíčko – obdržen dotazník

Kompostárna o kapacitě 1317 t/rok by měla být vybudována do konce měsíce června 2015. Příjemcem podpory v hodnotě 7 556 041 Kč je obec Veselíčko a celkové náklady projektu dosáhly 8 889 460 Kč, přičemž celkové uznatelné náklady jsou ve stejné výši.

Kompostárna pro Waste service s.r.o – obdržen dotazník

Realizace projektu by měla být ve Velkém Újezdu a příjemcem podpory ve výši 4 365 260 Kč je společnost Waste service s.r.o. Celkové náklady projektu byly 7 397 940 Kč, z čehož uznatelné náklady projektu byly stanoveny na 6 071 850 Kč. Kompostárna zatím není vybudována a aktuálně probíhá řízení o vyjmutí ze zemědělského půdního fondu. Provoz by měl být zahájen podle harmonogramu na jaře 2015 (informace z 18. března 2015). Kapacita kompostárny by měla být 1 571 t/rok.

Kompostárna Bioskil – obdržen dotazník

Příjemcem podpory ve výši 4 365 260 Kč je Alena Sekaninová a kompostárna by měla být v obci Dubany. Celkové náklady na její realizaci jsou ve výši 6 926 040 Kč a uznatelné náklady jsou ve výši 5 724 000 Kč. Kompostárna se teprve začíná realizovat a její kapacita by měla být 1 475 t/rok.

Výstavba kompostárny Litovel – obdržen dotazník

Kompostárna bude budována po sanaci skládky v obci Nasobůrky, jelikož bude založena na pozemku za touto skládkou. Příjemcem dotace je město Litovel a to ve výši 5 135 600 Kč. Celkové náklady projektu jsou ve stejné výši jako celkové uznatelné ná-

klady a jedná se o částku 6 407 093 Kč. Kapacita budoucí kompostárny bude 1 000 t/rok.

Kompostárna pro Agrodružstvo Tištín

O dotaci požádalo Agrodružstvo Tištín a v rámci OPŽP získalo podporu ve výši 3 211 470 Kč. Celkové náklady vyšly na 5 079 580 Kč a celkové uznatelné náklady na 4 198 000 Kč. Kompostárna má kapacitu 1 081 t/rok.

Kompostárna Loštice – obdržen dotazník

Kompostárna je uvedena do provozu od dubna 2015 a jedná se celkově o 3 malé kompostárny s kapacitami 150 t, celkově tedy 350 t. Vybavení kompostárny je homogénizátor a překopávač. Kompostování probíhá na hromadě vysoké 150 cm, která je zakrytá plachtou. Výši podpory 2 432 582 Kč získala společnost Loštická lesní s.r.o. Celkové náklady projektu vyšly na 3 859 715 Kč, z čehož uznatelné náklady na 3 179 847 Kč.

5.2.7 Výzva LVII. (uzavřena k 31. březnu 2014)

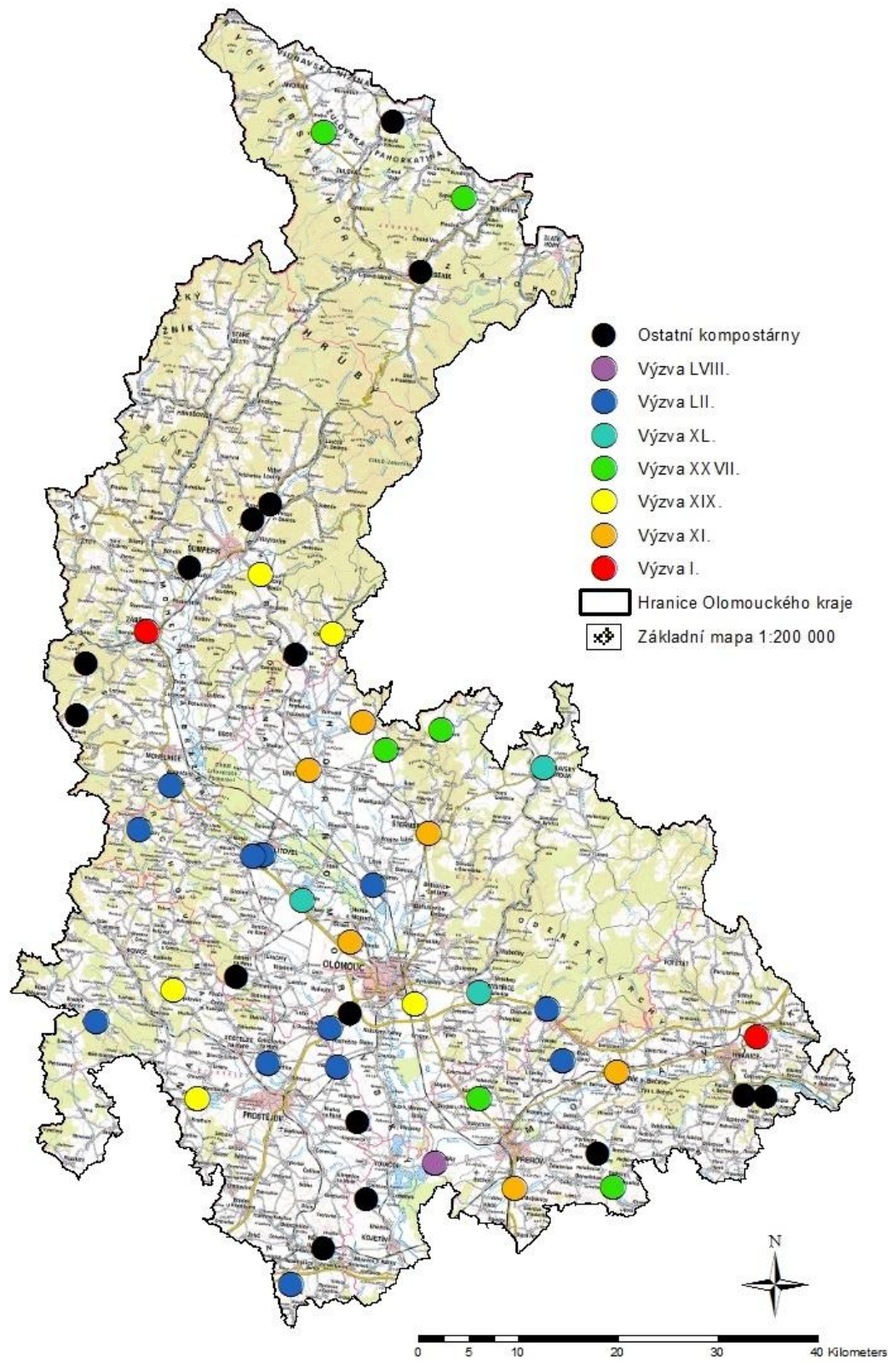
Kompostárna Troubky

Příjemcem dotace je obec Troubky, která získala podporu ve výši 5 103 612 Kč. Celkové náklady projektu byly 6 089 930 Kč, z kterých jsou uznatelné náklady 4 726 680 Kč. Kapacita kompostárny by měla být 1 470,38 t/rok.

5.2.8 Mapa kompostáren

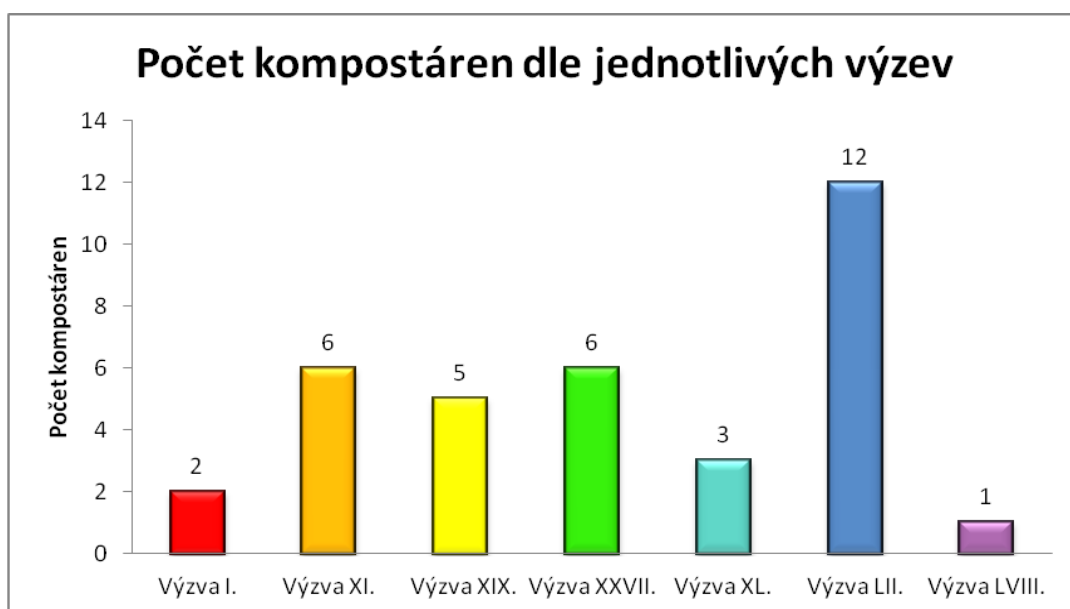
Mapu jsem vytvořila v programu ArcGIS 10 a jako základovou mapu jsem použila základní mapu České republiky v měřítku 1 : 200 000, kterou jsem vložila jako WMS server z internetových stránek Geoportálu ČÚZK (Geoportal 2010).

Na mapě na obr. 28 jsou zobrazeny kompostárny dle jednotlivých výzev a dále ostatní kompostárny, jejichž stavba nebyla dotována z OPŽP a které by měly být v provozu. O jaké kompostárny se jedná, jsem zjistila z internetových stránek Zera: Databáze kompostáren (Zera 2010-2015) a ze Seznamu oprávněných osob k nakládání s odpady včetně jejich povolených odpadů, které vydal Krajský úřad Olomouckého kraje (Seznam... 2000-2015). Jedná se celkem o 16 kompostáren: Maletín, Bludov, Polkovice, Jeseník, Libina, Velká Kraš, 2x Rapotín, Němčice nad Hanou, Hradčany, Skalička, Ústí, Biskupice, Hynčica, Luděrov a Nedvězí.



Obr. 28 Rozmístění kompostáren v Olomouckém kraji (autor 2015)

Grafické zobrazení počtu vybudovaných kompostáren jsem znázornila v následujícím obr. 29, kdy nejvíce podpořených projektů vzniklo v rámci LII. výzvy, naopak pouze jedna kompostárna vznikla v rámci výzvy LVIII. Nedá se tedy říci, že se by s postupem času projektů přibývalo. Velký zájem v rámci výzvy LII. může být způsoben blížící se vyhláškou č. 321/2014 Sb., o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů. Díky ní mají obce povinnost zajistit místa pro oddělené soustředování BRO alespoň rostlinného původu, což je splněno např. i tím, že má obec zavedený systém komunitního kompostování. Pro některé obce je tak zřejmě výhodnější vybudovat prostřednictvím dotace komunitní kompostárnu namísto najímání soukromé firmy na svoz a kompostování BRO.



Obr. 29 Počet kompostáren dle jednotlivých výzev (autor 2015)

5.3 Zhodnocení využití kapacit kompostáren v obcích s rozšířenou působností

Zhodnocení využití kapacit jsem realizovala v rámci územního členění obvodů obcí s rozšířenou působností (ORP). Údaje o produkci odpadů jsou za rok 2013 a získala jsem je od Krajského úřadu Olomouckého kraje (data jsou z krajské databáze ISOH). Zhodnocení jsem rozdělila do 3 částí. Nejprve jsem porovnávala kapacity u produkce kompostovatelných odpadů, následně u produkce BRKO a na závěr jsem tyto produkce sečetla. Množství produkce jsem porovnávala s kapacitami jednotlivých kompostáren,

kteře jsem sečetla v rámci kařždé ORP a následně jsem vypočítala procentuální využití kompostáren v jednotlivých ORP. Výsledky jsem zobrazila pomocí tabulek a map, přičemž mapy jsem vytvořila v programu ArcGIS. Hranice jednotlivých ORP jsem vložila pomocí WMS serveru ze stránek Geoportálu ČÚZK (Geoportal 2 2010).

5.3.1 Využití kapacity kompostáren v ORP u kompostovatelných odpadů

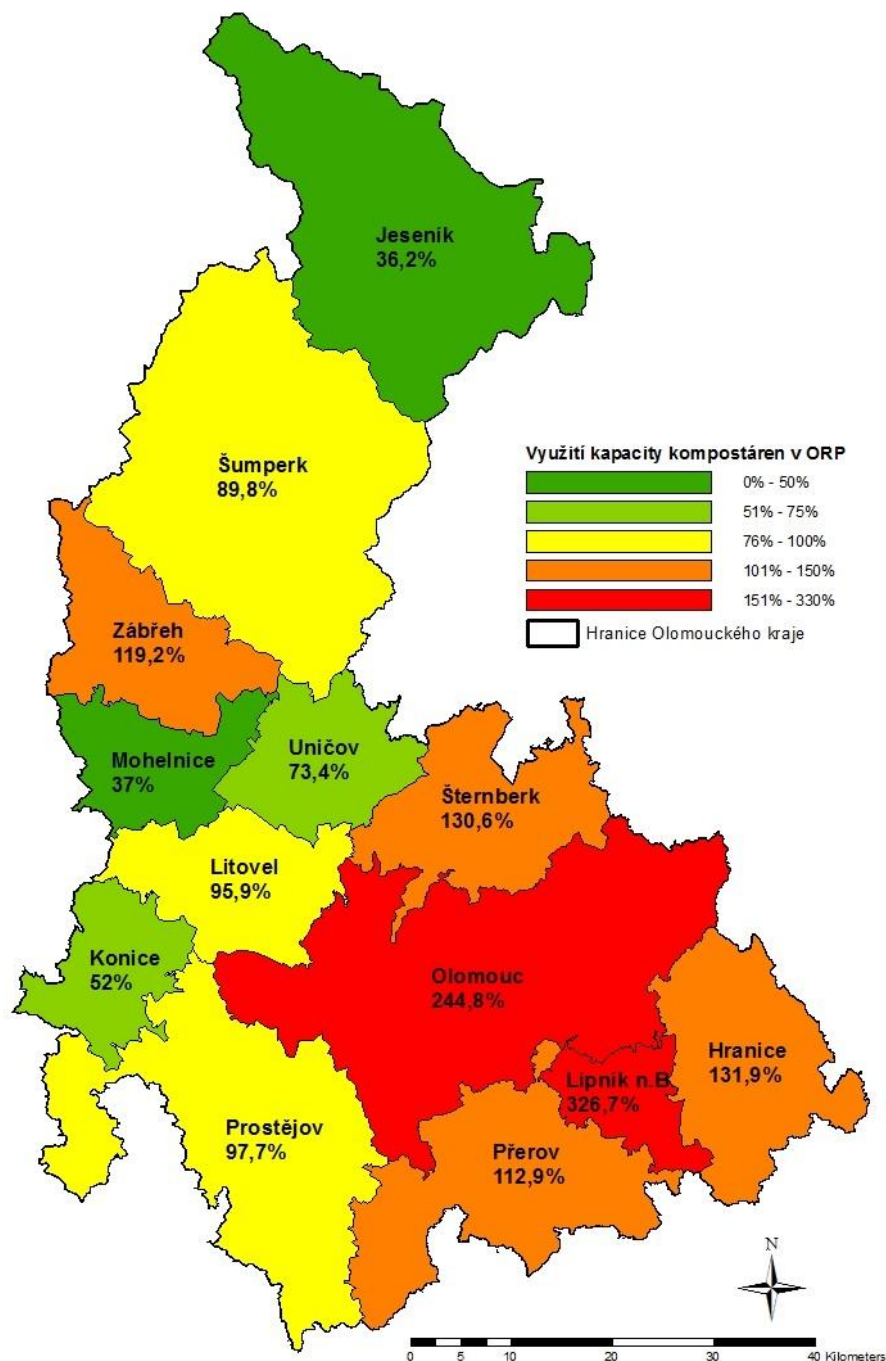
V kařždé ORP je rozdílná struktura kompostovatelných odpadů, ale dle katalogu odpadů se vyskytují tyto odpady: 20101, 20103, 20106, 20203, 20204, 20301, 20304, 20305, 20401, 20501, 20502, 20601, 20603, 20701, 20702, 20704, 30105, 30307, 30308, 30310, 40101, 40221, 40222, 150101, 150103, 160306, 170201, 190805, 190809, 190812, 190814, 190902, 191201, 191207, 200101, 200108, 200110, 200111, 200125, 200138, 200201, 200302, 200304 a 200307.

Výsledky jsou zobrazeny v následující tab. 1 a na obr. 30.

Tab. 1 Využití kapacity kompostáren v ORP u kompostovatelných odpadů (autor 2015)

ORP	Počet obyvatel (2013)	Kompostovatelné odpady (2013) [t/rok]	Kompostárny	Kapacity kompostáren [t/rok]	Celková kapacita kompostáren [t/rok]	Využití kapacity kompostáren [%]
Hranice	34 622	9 361,56	Hranice	1 100,00	7 100,00	131,9%
			Skalička	3 000,00		
			Ústí	3 000,00		
Jeseník	40 189	3 063,67	Jeseník	560,00	8 457,00	36,2%
			Supíkovice	5 500,00		
			Velká Kraš	2 247,00		
			Vlčice	150,00		
Konice	11 049	571,64	Lipová	1 100,00	1 100,00	52,0%
Lipník nad Bečvou	15 379	6 263,41	Lipník nad Bečvou	600,00	1 917,00	326,7%
			Veselíčko	1 317,00		
Litovel	23 727	5 774,81	Bouzov	1 309,00	6 024,00	95,9%
			Litovel	1 000,00		
			Nasobůrky	1 000,00		
			Náklo	2 715,00		
Mohelnice	18 645	2 718,15	Loštice	350,00	7 350,00	37,0%
			Maletín	7 000,00		

ORP	Počet obyvatel (2013)	Kompostovatelné odpady (2013) [t/rok]	Kompostárny	Kapacity kompostáren [t/rok]	Celková kapacita kompostáren [t/rok]	Využití kapacity kompostáren [%]
Olomouc	162 136	50 465,62	Křelov	5 000,00	20 611,00	244,8%
			Luděřov	3 500,00		
			Nedvězí	1 000,00		
			Olomouc-Holice	5 000,00		
			Přáslavice	1 000,00		
			Velký Újezd	1 571,00		
			Štěpánov	2 088,00		
			Žerůvky	1 452,00		
Prostějov	98 297	22 566,26	Biskupice	5 000,00	23 096,00	97,7%
			Dubany	1 475,00		
			Němčice na Hané	10 000,00		
			Plumlov	140,00		
			Přemyslovice	1 400,00		
			Smržice	4 000,00		
			Tištín	1 081,00		
Přerov	82 661	22 781,60	Dřevohostice	2 400,00	20 184,38	112,9%
			Horní Moštěnice	814,00		
			Hradčany	8 000,00		
			Polkovice	5 000,00		
			Přerov-Žeravice	2 500,00		
			Troubky	1 470,38		
Šternberk	23 657	5 524,96	Huzová	149,00	4 230,00	130,6%
			Moravský Beroun	1 581,00		
			Šternberk	2 500,00		
Šumperk	70 838	27 813,00	Bludov	1 000,00	30 975,00	89,8%
			Libina	1 300,00		
			Nový Malín	150,00		
			Oskava	1 025,00		
			Rapotín	7 500,00		
			Rapotín	20 000,00		
Uničov	22 747	2 349,10	Dlouhá Loučka	900,00	3 200,00	73,4%
			Uničov	2 000,00		
			Paseka	300,00		
Zábřeh	33 622	6 556,46	Hynčica	4 000,00	5 500,00	119,2%
			Zábřeh	1 500,00		
CELKEM	637 569	165 810,24	51	139 744,38	139 744,38	118,7%



Obr. 30 Využití kapacity kompostáren v ORP u kompostovatelných odpadů (autor 2015)

Dle výsledků u produkce kompostovatelných odpadů je zbytečně velké množství kompostáren v ORP Jeseník a Mohelnice, kde je kapacita využita z necelých 40 %. Větší množství kompostáren je i v ORP Konice, kde je kapacita využita pouze z poloviny a v Uničově. Relativně optimální kapacita je v ORP Šumperk, Litovel, Prostějov, Přerov a Zábřeh naopak nedostatečná kapacita na kompostovatelné odpady je v ORP Šternberk, Hranice, Olomouc a nejhorší situace je v Lipníku nad Bečvou, kde je produkce kom-

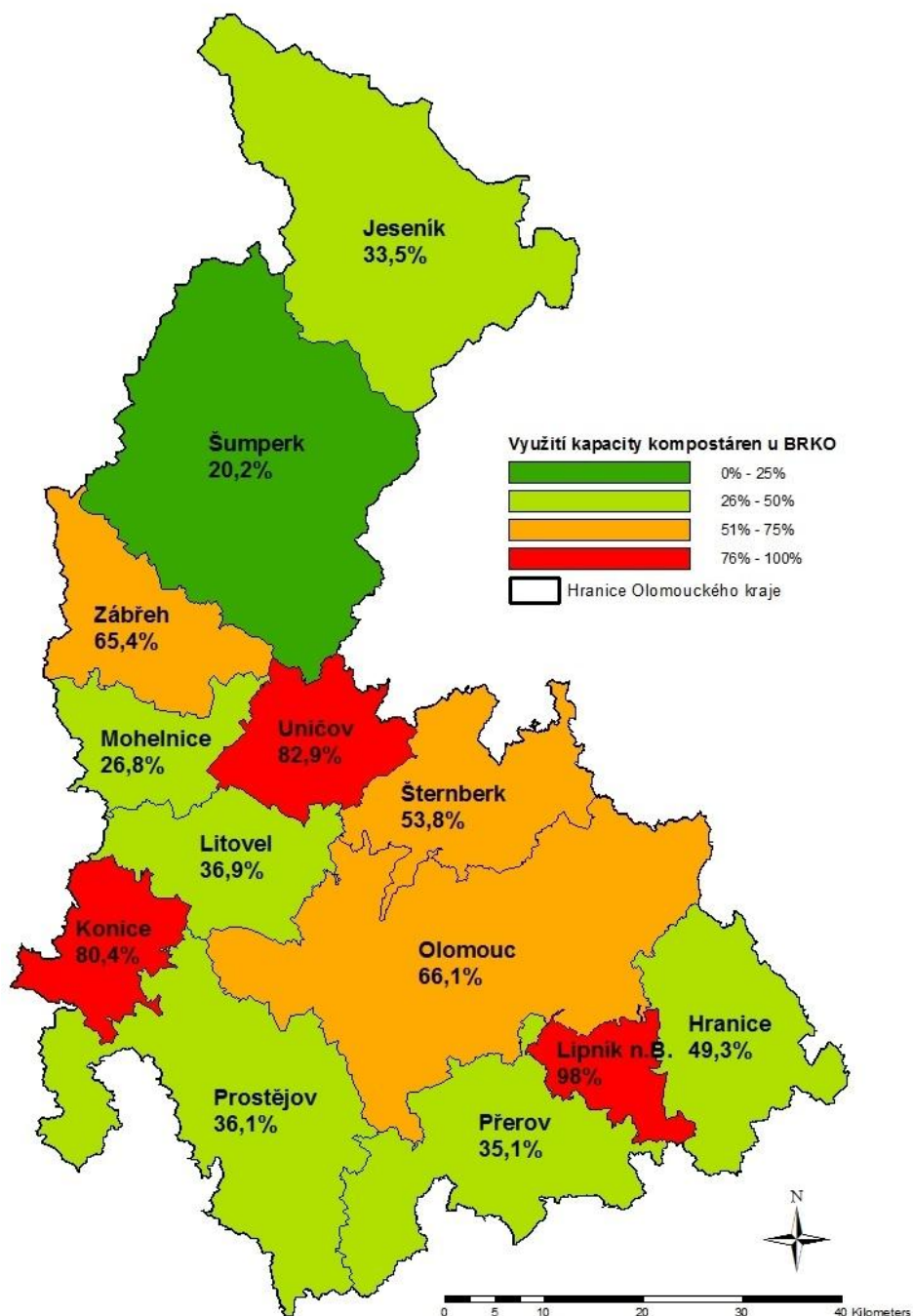
postovatelných odpadů více než trojnásobná, než je kapacita kompostáren. Celkově je kapacita všech kompostáren využita z 118,7 %.

5.3.2 Využití kapacity kompostáren v ORP u BRKO

Většina kompostáren je komunitních a přijímají pouze odpad z obcí, případně odpad z údržby zeleně. Z tohoto důvodu jsem srovnání využití kapacit kompostáren provedla u produkce BRKO, kterou jsem zjistila z množství směšného komunálního odpadu (SKO). Odhaduje se, že se v komunálním odpadu vyskytuje 30 – 40 % BRKO, proto jsem z množství směšného komunálního odpadu vypočítala jako množství BRKO 35 %. Výsledky jsou zobrazeny v následující tab. 2, která vychází z části z tab. 1 a na obr. 31.

Tab. 2 Využití kapacity kompostáren v ORP u BRKO (autor 2015)

ORP	Produkce SKO 2013 [t/rok]	Produkce BRKO 2013 (35 % SKO) [t/rok]	Kapacity kompostáren [t/rok]	Využití kapacity kompostáren [%]
Hranice	9 995,43	3 498,40	7 100,00	49,3%
Jeseník	8 082,53	2 828,88	8 457,00	33,5%
Konice	2 528,20	884,87	1 100,00	80,4%
Lipník nad Bečvou	5 368,21	1 878,87	1 917,00	98,0%
Litovel	6 359,18	2 225,71	6 024,00	36,9%
Mohelnice	5 626,49	1 969,27	7 350,00	26,8%
Olomouc	38 942,09	13 629,73	20 611,00	66,1%
Prostějov	23 850,76	8 347,77	23 096,00	36,1%
Přerov	20 247,16	7 086,51	20 184,38	35,1%
Šternberk	6 496,13	2 273,64	4 230,00	53,8%
Šumperk	17 845,82	6 246,04	30 975,00	20,2%
Uničov	7 576,66	2 651,83	3 200,00	82,9%
Zábřeh	10 270,84	3 594,79	5 500,00	65,4%
CELKEM	163 189,50	57 116,33	139 744,38	40,9%



Obr. 31 Využití kapacity kompostáren v ORP u BRKO (autor 2015)

Na základě výsledků porovnání kapacit u kompostování BRKO je vidět, že ve většině ORP je zbytečně velké množství kompostáren. U ORP Šumperk je kapacita kompostáren využita pouze z 20 % a u dalších 6 ORP není kapacita využita ani z 50 %. Jedná se o ORP Mohelnice, Jeseník, Přerov, Prostějov, Litovel, přičemž u ORP Šternberk je využití pouze lehce nad polovinou celkové kapacity. V ORP Zábřeh a Olomouc je kapacita využita z necelých 70 % a optimální množství kompostáren pro zpracování

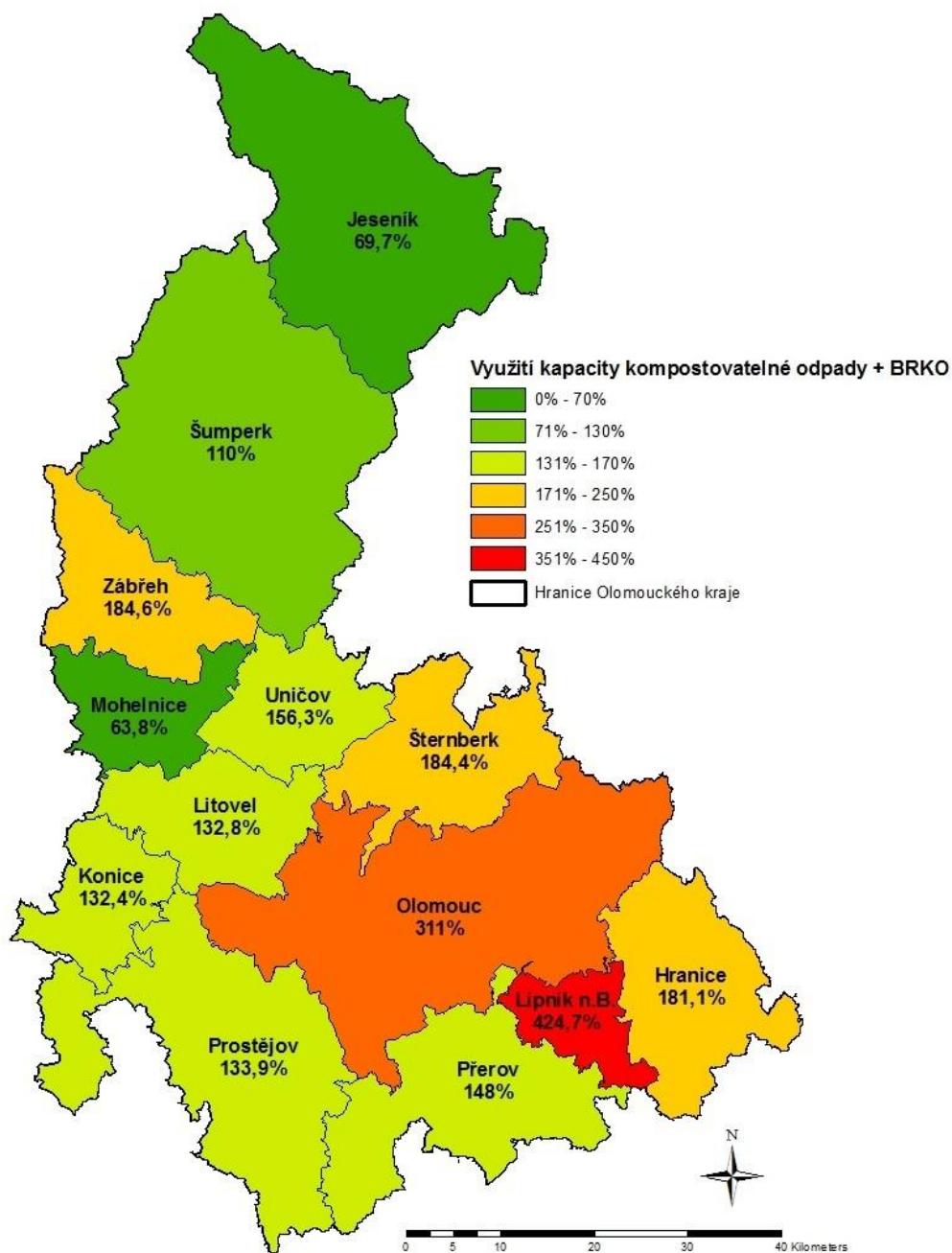
BRKO je v ORP Konice, Uničov a Lipník nad Bečvou. Celkově je kapacita všech kompostáren využita pouze ze 40,9 %.

5.3.3 Využití kapacity kompostáren v ORP kompostovatelné odpady + BRKO

Jelikož produkce BRKO není započtená v produkci kompostovatelných odpadů, v následujícím srovnání využití kapacit kompostáren jsem tyto produkce sečetla. Výsledky jsou zobrazeny v následující tab. 3, která vychází z části z tab. 1 a 2 a na obr. 32.

Tab. 3 Využití kapacity kompostáren v ORP kompostovatelné odpady + BRKO (autor 2015)

ORP	Produkce BRKO 2013 + kompostovatelné odpady 2013 [t/rok]	Kapacity kompostáren [t/rok]	Využití kapacity kompostáren [%]
Hranice	12 859,96	7 100,00	181,1%
Jeseník	5 892,55	8 457,00	69,7%
Konice	1 456,51	1 100,00	132,4%
Lipník nad Bečvou	8 142,28	1 917,00	424,7%
Litovel	8 000,52	6 024,00	132,8%
Mohelnice	4 687,42	7 350,00	63,8%
Olomouc	64 095,35	20 611,00	311,0%
Prostějov	30 914,03	23 096,00	133,9%
Přerov	29 868,11	20 184,38	148,0%
Šternberk	7 798,60	4 230,00	184,4%
Šumperk	34 059,04	30 975,00	110,0%
Uničov	5 000,93	3 200,00	156,3%
Zábřeh	10 151,25	5 500,00	184,6%
CELKEM	222 926,57	139 744,38	159,5%



Obr. 32 Využití kapacity kompostáren v ORP kompostovatelné odpady + BRKO (autor 2015)

Pokud by kompostárny přijímaly veškerou produkci kompostovatelných odpadů a BRKO, bylo by celkové využití kompostáren 159,5 %, což by značilo spíše nedostatečnou kapacitu kompostáren v kraji. Ve skutečnosti se tak neděje, protože kompostárny přijímají jen některé druhy odpadů.

Z těchto výsledků je zjevné, že i na celkovou produkci kompostovatelných odpadů + BRKO je nadbytečná kapacita kompostáren v ORP Mohelnice a Jeseník (pod 70 %), naopak nedostatečnou kapacitu mají ORP Olomouc a Lipník nad Bečvou, kde je pro-

dukce mnohonásobně vyšší, než jsou schopny kompostárny přijmout (kapacita je využita z 311 a 424,7 %). Ostatní ORP mají využití kapacity mezi 100 - 200 %.

5.4 Návrh optimalizace kompostáren

Rozmístění kompostáren v kraji i v jednotlivých obvodech ORP je velmi nerovnoměrné a nerovnoměrné je i množství celkové kapacity kompostáren v závislosti na produkci množství kompostovatelných odpadů a BRKO. Návrh jsem udělala v každé ORP zvlášť. Uvedené počty obyvatel jsou k 1. 1. 2014:

Hranice

V ORP Hranice se nachází celkem 3 kompostárny s celkovou kapacitou 7 100 t/rok pro 34 622 obyvatel. U kompostovatelných odpadů je kapacita využita z 131,9 %, u BRKO z 49,3 % a celkově pak ze 181,1 %. Kompostárna v Hranicích přijímá z 95 % odpad pouze z města Hranice a z mé návštěvy je zřejmé, že je kapacita dostatečná. Další dvě kompostárny v Ústí a ve Skaličce jsou v těsné blízkosti nejen vzájemně, ale i v blízkosti kompostárny v Hranicích. Navíc mají dohromady kapacitu 6 000 t/rok, což je zbytečně velká kapacita a myslím si, že tyto kompostárny mají problém s jejím naplněním. Lepší využití by měla jedna z kompostáren na severu obvodu v okolí Potštátu, kde nějaká kompostárna chybí.

Jeseník

Na Jesenicku žije 40 189 obyvatel a v provozu jsou 4 kompostárny, které jsou vhodně rozmístěné. Celkově mají kapacitu 8 457 t/rok, což je zbytečně velká kapacita a ukazují to i moje výsledky, kdy je kapacita využita z 36,2 % u kompostovatelných odpadů a z 33,5 % u BRKO (celkově z 69,7 %). V Supíkovcích je vybudovaná kompostárna pro Sdružení měst a obcí Jesenicka, ale její kapacita 5 500 t/rok je zbytečně velká a domnívám se, že je problém ji plně využít. Další budování kompostáren v této oblasti rozhodně nedoporučuji.

Konice

Obvod ORP Konice je malý a žije zde 11 049 obyvatel, pro které je v provozu jedna kompostárna o kapacitě 1 100 t/rok. U kompostovatelných odpadů je kapacita využita z 52 % a u BRKO je využita z 80,4 %, celkově je pak využití 132,4 %. Budování nové

kompostárny bych doporučila pouze v případě, že v praxi kapacita stávající kompostárny nebude stačit. Nicméně si myslím, že nynější kapacita je dostatečná.

Lipník nad Bečvou

V tomto obvodu se nacházejí 2 kompostárny o celkové kapacitě 1 917 t/rok. Žije zde 15 379 obyvatel a kapacita je využita u kompostovatelných odpadů z 327 % a u BRKO z 98 %. Celkově je kapacita nedostatečná a její celkové využití při kompostování odpadů je 424,7 %. Rozmístění kompostáren je rovnoměrné, jelikož se jedná o malou oblast, ale vzhledem k vysoké produkci odpadů vhodných ke kompostování by bylo vhodné mírně navýšit kapacitu některé z kompostáren nebo vybudovat kompostárnu novou.

Litovel

Pro 23 727 obyvatel v ORP Litovel jsou v plánu 4 kompostárny – 2 v Nasobůrkách a 1 v Bouzově ještě není v provozu. Celkově by měly mít kapacitu 6 024 t/rok a z předchozích výsledků vyplynulo, že by tato kapacita byla využita u BRKO z 36,9 % a u kompostovatelných odpadů z 95,9 %. Celkové využití je 132,8 %. V Nasobůrkách nebudou 2 kompostárny rentabilní a budou mít problém s naplněním kapacit. Lepší by bylo vybudovat menší kompostárnu v jižní části obvodu ORP.

Mohelnice

V této oblasti jsou 2 kompostárny s celkovou kapacitou 7 350 t/rok. Žije zde 18 645 obyvatel a kapacita kompostáren je u kompostovatelných odpadů využita z 37 %, u BRKO z 26,8 % a celkově pak z 63,8 %. Na východě kraje v Maletíně je v provozu kompostárna o kapacitě 7 000 t/rok, zatímco v okolí Úsova kompostárna chybí. Kapacity obou kompostáren jsou dle mých výsledků využity jen velmi málo.

Olomouc

V ORP Olomouc je celkem 8 kompostáren a žije zde 162 136 obyvatel. Celková kapacita kompostáren je 20 611 t/rok a je využita u kompostovatelných odpadů z 245 % a u BRKO z 66,1 %. Celkově je množství odpadů vhodných na kompostování vyšší, než je kapacita kompostáren, která je využita z 311 %. Přímou v okolí města Olomouce je zbytečně velká koncentrace kompostáren s vysokými kapacitami. V této oblasti bych

zatím nebudovala žádnou novou kompostárnu, jejich kapacita je prozatím dostatečná, i když pro kompostovatelné odpady dostatečná není. Z osobní návštěvy kompostárny v Křelově a v Olomouci Holicí vím, že je v okolí problém s odběrem vyprodukovaného kompostu a tento fakt by měl mít prioritu před výstavbou nové kompostárny.

Prostějov

V tomto územním obvodu žije 98 297 obyvatel a je zde 7 kompostáren o celkové kapacitě 23 096 t/rok. Tato kapacita je u kompostovatelných odpadů využita z 97,7 % a u BRKO z 36,1 % (celkově z 133,9 %). Z tohoto důvodu by se v oblasti prozatím neměla budovat nová kompostárna. Kompostárny jsou navíc celkem nerovnoměrně rozmístěny, chybí kompostárna v okolí Protivanova a mezi Prostějovem a Němčicemi nad Hanou.

Přerov

V této ORP je 6 kompostáren o kapacitě 20 184,38 t/rok. Kapacita je využita u kompostovatelných odpadů ze 112,9 % a u BRKO z 35,1 %, celkově pak z 148 %. V oblasti žije 82 661 obyvatel a myslím si, že zde zatím není potřebné budovat další kompostárnu.

Šternberk

Kapacita 4 230 t/rok všech 3 kompostáren je u kompostovatelných odpadů využita ze 130,6 % a u BRKO z 53,8 %. Celkové využití kapacity kompostáren je 184,4 %. V ORP žije 23 657 obyvatel a kompostárny jsou velmi rovnoměrně rozmístěny. V současné době bych zde nedoporučovala budování nové kompostárny.

Šumperk

Na Šumpersku žije 70 838 obyvatel, pro které je v provozu 6 kompostáren. Ty mají dohromady kapacitu 30 975 t/rok a její využití je u kompostovatelných odpadů 89,8 % a u BRKO pouze 20,2 %, celkově pak 110 %. Kompostárny jsou zde velmi nerovnoměrně rozmístěné. Chybí kompostárna v okolí Starého Města a Hanušovic, naopak v Rapotíně jsou kompostárny 2 a zbylé kompostárny jsou koncentrovány v jižní části obvodu ORP. Kapacity nejsou plně využívány a případnou výstavbu kompostárny bych doporučila jen v okolí Starého Města, avšak pouze s malou kapacitou.

Uničov

V ORP Uničov žije 22 747 obyvatel, pro které jsou v provozu 3 kompostárny o kapacitě 3 200 t/rok. Ta je využita u kompostovatelných odpadů z 73,4 % a u BRKO z 82,9 %. Celkové využití kompostáren je z 156,3 %. Rozmístění kompostáren je rovnoměrné a není potřeba budování nové kompostárny.

Zábřeh

V této oblasti fungují 2 kompostárny o kapacitě 5 500 t/rok. Ta je využita u kompostovatelných odpadů ze 119,2 % a u BRKO z 65,4 % (celkově z 184,6 %). Celkově zde žije 33 622 obyvatel. Z hlediska rozmístění kompostáren chybí kompostárna v okolí Štítů, v jiných místech není potřeba budovat novou kompostárnu.

5.5 Nastínění možností využití kompostu z kompostáren

Komposty z komunálních kompostáren se dají využít pouze na pozemcích obcí, pro které je kompostárna zřízena a kompost se tak využívá k rekultivaci pozemků v obci a k zakládání a k údržbě zeleně. Tyto komposty se nemohou prodávat a používat na zemědělských pozemcích, na kterých se pěstují potraviny, což velmi snižuje možnosti využití tohoto kompostu. Větší možnosti jak využít kompost mají centrální (průmyslové) kompostárny, které většinou provozují soukromé subjekty. Ty mohou výsledný produkt prodávat jako rekultivační kompost, případně si mohou kompost nechat certifikovat u ÚKZÚZ jako hnojivo a následně ho prodávat.

6. Diskuze a závěr

Hlavním důvodem k napsání této diplomové práce bylo zjistit, zdali z OPŽP nevzniká až příliš velké množství kompostáren, které tak nebudou schopny naplnit své kapacity. Jednotlivými body ve výsledcích práce jsou zhodnocení budování kompostáren z OPŽP, detailnější zmapování kompostáren v Olomouckém kraji a zjištění jejich problémů, zhodnocení kapacit kompostáren v obvodech ORP v závislosti na produkci kompostovatelných odpadů a BRKO, navržení optimalizace kompostáren a nastínění možnosti využití kompostu z kompostáren.

V první části výsledků jsem hodnotila budování kompostáren a ze zjištěných dat od Hejátková a Valentová (2013) jsem zjistila, že v posledních letech počet kompostáren v České republice neuvěřitelně narostl, čemuž odpovídá i počet nově vybudovaných kompostáren v Olomouckém kraji, zejména pak těch, které byly dotovány z OPŽP. Nárůst kompostáren je určitě pozitivní, jelikož se u nás kompostuje jen velmi malé množství odpadů, z nichž většina končí ve směsném komunálním odpadu případně na skládkách. Aby se dařilo naplno využívat kapacitu kompostáren a zlepšil se způsob nakládání s odpady kompostováním, je nutná zejména větší osvěta a motivace obyvatel tak, aby se naučili lépe třídit biologicky rozložitelné složky odpadů z domácností a aby měli možnost tyto odpady celoročně odkládat do příslušných kontejnerů ve svých obcích. Dalším problémem je, že málokterý soukromý producent bioodpadu (např. zahradnické firmy, sečení trávy apod.) odváží tento odpad ke zpracování do kompostárny, kde za uložení odpadu musí zaplatit. Je tedy pro něj daleko výhodnější odvézt tento materiál zadarmo na bioplynovou stanici nebo do spalovny. Tento fakt by měl být změněn např. zvýhodněním či případně dotací od státu.

V další části jsem uvedla výčet 35 podpořených projektů, díky kterým byly vybudovány kompostárny v Olomouckém kraji. K jednotlivým kompostárnám, které jsem rozdělila dle jednotlivých výzev, jsem uvedla základní informace, které jsem se snažila získat hlavně prostřednictvím dotazníků. Bohužel ne každý dotazovaný byl ochoten odpovědět a tak jsem dodatečné informace získávala z internetu nebo od Krajského úřadu Olomouckého kraje a SFŽP. Osobně jsem navštívila kompostárnu v Křelově, Hranicích a v Olomouci Holici. Tyto kompostárny jsem si vybrala hlavně na základě jejich dostupnosti a také na ochotě jejich provozovatelů umožnit mi návštěvu. Díky návštěvám a diskuzi s provozovateli jsem získala důležité informace o situaci v oblasti dotací, o problémech s provozem kompostáren a následným využitím kompostu. S růstem

nových kompostáren se musí potýkat zejména soukromí provozovatelé. Výstavba komunitních kompostáren jim odebrává zakázky a rostoucí množství kompostáren tlačí dolů cenu přijímaného odpadu. Díky tomu nejsou příjmy kompostáren velké, naopak jejich provozní náklady jsou vysoké. Některé mají problém naplnit plánovanou kapacitu a tento problém se bude i nadále zvětšovat. Je na pováženu, jak je možné, že v některých místech jsou schváleny projekty na kompostárny ve vzájemné blízkosti, jako je tomu např. u kompostárny pro město Litovel, která bude vybudována v Nasobůrkách, kde by měla stát ještě další kompostárna.

Velkým problémem je také nastavení dotací. Ty se soustředí pouze na výstavbu kompostárny, ale už ne na to, jak a kde bude kompost využíván. Bohužel problém s využitím veškerého vyprodukovaného kompostu má téměř každá kompostárna. O kompost je malý zájem a jeho uplatnění bez certifikace od ÚKZÚZ je velmi omezené. Problematické je zejména stanovení využití kompostu v legislativě. Kompostárny například mohou produkovat velmi kvalitní kompost, ale bez registrace od ÚKZÚZ nesmí být používán na zemědělských půdách. Samotná registrace pak svazuje provozovatele kompostáren, jelikož jejich kompost musí mít po registraci neustále stejnou kvalitu, což může být při různých druzích přijímaného materiálu obtížné. Problém nastává nejenom v případě, že kvalita jejich kompostu bude nižší, než jakou mají registrovanou, ale i v případě, že bude kvalita vyšší. Dalším problémem je malá podpora používání kompostu na zemědělské půdě ve větší míře. Řešením by mohlo být dotační zvýhodnění zemědělců, kteří by ke hnojení používali kompost. V současné době je totiž k tomuto typu hnojení nic nemotivuje a tak raději využívají průmyslová hnojiva, což má negativní vliv na kvalitu půdy a životní prostředí. Navíc by podpora tohoto způsobu hnojení přispěla k řešení problémů s erozí půdy.

Ve třetí části práce jsem zhodnotila kompostárny na základě jejich kapacit v jednotlivých územních obvodech ORP v závislosti na produkci kompostovatelných odpadů, BRKO a součtu obou produkcí. U kompostovatelných odpadů vyšlo celkové využití kapacity mírně nad 100 % a tuto hranici překročilo 6 ORP, tudíž by se mohlo zdát, že je v těchto oblastech kapacita nedostatečná, ale u BRKO je celkové využití kapacity pouze 40,9 % a z těchto údajů naopak vyplývá, že plné kapacity kompostáren není zcela využíváno. Celkové využití kapacity u součtu obou produkcí je ze 159,5 %, což značí mírně nedostatečnou kapacitu, nicméně málokterá kompostárna v kraji přijímá všechny druhy odpadů, které jsou vhodné ke kompostování.

Je třeba si uvědomit, že vypočítaná čísla jsou pouze orientační a to hlavně z následujících důvodů. U kompostovatelných odpadů jsou výsledná procenta využití kapacity nadhodnocená, jelikož většina kompostáren nepřijímá všechny druhy těchto odpadů. Velká část kompostáren je komunitních a přijímají pouze odpad z údržby zeleně, případně BRKO. Množství BRKO je vypočteno pouze orientačně z produkce směsného komunálního odpadu. Přesné množství v jednotlivých obcích se doposud přesně neevidovalo a tuto povinnost mají obce nově od letošního roku. Díky tomu se změní evidované množství BRKO, které vyprodukují jednotlivé obce za rok. Produkce BRKO pravděpodobně naroste, zatímco se produkce směsného komunálního odpadu sníží. Dalším důvodem je to, že se v Olomouckém kraji mohou vyskytovat ještě jiné komunitní kompostárny, které nemají ohlašovací povinnost ke krajskému úřadu a které se mně nepodařilo dohledat. V řadě obcí jsou umístěny malé kompostéry, které nejsou evidovány (např. kompostéry pro školu, pro sídliště apod.). Také mnoho občanů má na svých pozemcích vlastní kompostér. Výsledky je proto nutné porovnat a brát předcházející důvody v úvahu. Dle mého názoru odpovídá více realitě výsledek u BRKO, z kterého vyplývá, že ve většině obvodech ORP je větší kapacita kompostáren, než by měla být. Řešením by mohlo být využití větší škály kompostovatelných odpadů, které by kapacity kompostáren naplnily. Tím se dostáváme k dalšímu bodu, kterým je návrh optimalizace. Zde jsem vycházela hlavně z porovnání využití kapacit u kompostovatelných odpadů a u BRKO a návrh jsem prováděla v rámci jednotlivých ORP. Je problematické navrhovat optimalizaci, jelikož kompostárny byly budovány z dotací. Jejich zřizovatelé se musí pokusit udržet projekt po celou dobu udržitelnosti tak, aby nemuseli dotace zpětně vrátit. Bohužel v některých obvodech ORP to bude velmi problematické a rostoucí počet kompostáren tento problém přidává i kompostárnám, které již v oblasti fungují delší dobu. Z výsledků vyplývá, že tento problém mají zejména ORP Jeseník a Mohelnice, které využívají celkově necelých 70 % kapacity kompostáren. Ve většině obvodů ORP nedoporučuji výstavbu nové kompostárny, jelikož se domnívám, že jejich množství a kapacity jsou prozatím dostatečné. V kraji jsou však i oblasti, které kompostárnu postrádají. Je třeba brát v potaz, že hranice obvodů ORP a ani hranice Olomouckého kraje nejsou v tomto případě překážkou a bioodpad je možné převážet na kompostárny do jiných ORP nebo krajů.

Na závěr jsem uvedla nastínění možností využití kompostu z kompostáren. Je zřejmé, že využití takto vzniklého kompostu je obtížné a hlavně je potřeba tento problém

změnit legislativně, jelikož zatím o kompost není dostatečný zájem a jeho odbyt je malý. Možností by mohla být podpora a motivace zemědělců, kteří budou kompost využívat ke hnojení svých pozemků. Důležitá je také větší propagace využití kompostu a jeho pozitivních vlastností na kvalitu půdy.

O výsledky mé práce projeví zájem na odboru životního prostředí a zemědělství Krajského úřadu Olomouckého kraje. Stejný zájem měli i provozovatelé kompostáren, které jsem navštívila. Domnívám se, že tato práce poskytla ucelený přehled podpořených projektů v Olomouckém kraji a poukázala na problém poskytování dotací na vybudování kompostáren. Věřím, že bude v praxi sloužit ke zlepšení situace.

Závěrem bych chtěla dodat, že z výsledků vyplynul rodící se problém s množstvím kompostáren, které budou v budoucnu pro jejich provozovatele těžko udržitelné. Je třeba změnit systém schvalování jednotlivých projektů v dalším programovém období OPŽP a schvalovatelé projektů by se v této problematice měli dívat více do hloubky. Také je potřeba změnit legislativu ohledně využití kompostu a více motivovat občany k třídění bioodpadu a motivovat i kompostárny ke kompostování více druhů odpadů. V tomto roce budou díky nové vyhlášce č. 321/2014 Sb. získány přesnější údaje o množství BRKO z jednotlivých obcí a jejich povinností s těmito odpady nakládat, proto bych do budoucna doporučila provést obdobné zhodnocení na základě nových údajů. Nové zhodnocení je také dobré provést poté, co budou v provozu dosud nezprovozněné kompostárny.

7. Souhrn

Díky výsledkům práce jsem dospěla k těmto závěrům:

- V poslední době vzniká v ČR velké množství kompostáren
- V Olomouckém kraji bylo podpořeno 35 projektů na výstavbu kompostárny
- Kompostárny mají problém s využitím kompostu a o kompost je malý zájem
- Některé kompostárny mají problém naplnit svou kapacitu
- Dotační politika je problematická – podporuje výstavbu kompostárny, ale ne využití kompostu
- Nerovnoměrné rozmístění kompostáren – v některých místech je více kompostáren vedle sebe, jinde nejsou vůbec
- Kompostárny využívají jen některé druhy kompostovatelných odpadů
- Chybí podpora využití kompostu na zemědělské půdě
- Ve většině ORP není potřebné vybudování další kompostárny

8. Literatura

Anaerobní technologie. 2007 [cited 2015 Apr 06]. Bioprofit s.r.o. Bioprofit [Internet]. Dostupné z: http://www.bioplyn.cz/at_popis.htm

ArcGIS. 2015 [cited 2015 Apr 11]. ArcData Praha: Geografické informační systémy [Internet]. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/arcgis/>

Brožová K, et al. 2008 [cited 2015 Mar 31]. Hospodářství a životní prostředí v České republice po roce 1989 [Internet]. Vyd. 1. Editor Lenka Volaufová. Praha: CENIA. 185 s. ISBN 978-80-85087-67-3. Dostupné z: [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/CENMSFT22M28/\\$FILE/hospodarstvi.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/CENMSFT22M28/$FILE/hospodarstvi.pdf)

Březina P, Vojtěch D. 2014. Krajský úřad Olomouckého kraje. Provozovaná zařízení v rámci odpadového hospodářství: IX. ročník odborného semináře MŽP, KÚ, SFŽP, ČIŽP a CENIA k odpadovému hospodářství v Liberci [Internet]. Dostupné z: http://www.inisoft.cz/public/upload/attachments/k.../4_Olomoucky_kraj.ppt

Cechl P. 2015 [cited 2015 Mar 31]. Čistotní Češi: Vyprodukují téměř nejméně odpadů v EU. Týden.cz [Internet]. Dostupné z: http://www.tyden.cz/rubriky/domaci/cistotni-cesi-vyprodukuji-temer-nejmene-odpadu-v-eu_337618.html#.VRqP__msXD_

Co je GIS. 2015 [cited 2015 Apr 11]. ARCDATA Praha: Geografické informační systémy [Internet]. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/oborova-reseni/co-je-gis/>

Composting. 2013 [cited 2015 Apr 11]. Pacific Forage Bag Supply [Internet]. Dostupné z: <http://www.pacificforagebag.com/composting/>. anglicky.

Čermák P. 2008. Používání organických a organominerálních hnojiv (kompostů) vyrobených při použití bioodpadů a používání sedimentů na zemědělské půdě. In: Nakládání s bioodpady v legislativě a praxi: sborník konference: 27. -28. 2. 2008, Žďár nad Sázavou. 1. vyd. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, s. 75-76. ISBN 978-80-86832-33-3.

Dotace z OPŽP pro podnikatele a živnostníky. 2010 [cited 2015 Apr 11]. In: Operační program Životní prostředí [Internet]. Dostupné z: http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/16/4830-OPZP_pro_podnikatele_a_zivnostniky_01-2010.pdf

Flowerdew B. 2011. Kompost. 1. vyd. Praha: Metafora, spol. s r. o. ISBN 978-80-7359-274-5.

Friend D, Smith M. 2015 [cited 2015 Apr 02]. University of Illinois. Composting for the Homeowner [Internet].

Dostupné z: <http://web.extension.illinois.edu/homecompost/default.cfm>. anglicky.

Geoportal ČÚZK 1. 2010 [cited 2015 Feb 19]. Prohlížečská služba WMS - ZM 200. ČÚZK: Státní správa zeměměřictví a katastru [Internet]. Dostupné z: [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(uop3jjyrbevdsdlvmb4zsf5\)\)/Default.aspx?menu=3118&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZM200-P&metadataXSL=metadata.sluzba](http://geoportal.cuzk.cz/(S(uop3jjyrbevdsdlvmb4zsf5))/Default.aspx?menu=3118&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZM200-P&metadataXSL=metadata.sluzba)

Geoportál ČÚZK 2. 2010 [cited 2015 Apr 08]. Prohlížečská služba pro Územní jednotky (UX). ČÚZK: Státní správa zeměměřictví a katastru [Internet]. Dostupné z: [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(gftn41p5343gdfozjbauac5a\)\)/Default.aspx?menu=3128&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-UX&metadataXSL=metadata.sluzba](http://geoportal.cuzk.cz/(S(gftn41p5343gdfozjbauac5a))/Default.aspx?menu=3128&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-UX&metadataXSL=metadata.sluzba)

Habart J. 2003 [cited 2015 Apr 11]. Integrovaný systém nakládání s odpady, mechanicko-biologická úprava a dynamický respirační index jako ukazatel biologické stability. In: Biom.cz [Internet]. ISSN 1801-2655. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/integrovaný-system-nakladani-s-odpady-mechanicko-biologicka-uprava-a-dynamicky-respiracni-index-jako-ukazatel-biologicke>

Hejátková K, Valentová L. 2013. ZERA Zemědělská a ekologická regionální agentura. O bioodpadech v ČR.

Dostupné z: <http://www.zeraagency.eu/dokumenty/008008001001/valentova.pdf>

Hodek T. 2009 [cited 2015 Mar 30]. Dejte šanci bioodpadu! Zkompostujte ho!. In: Sborník přednášek k seminářům "Dejte šanci bioodpadu - získejte finanční prostředky z OPŽP" [Internet]. Praha: Ekodomov. ISBN 978-80-903559-6-5.

Dostupné z: http://www.kompostuj.cz/uploads/media/sbornik_dsb.pdf

Hundley L. 2012 [cited 2015 Apr 20]. Using compost. In: Compost Guide: Tips for home composting [Internet]. Dostupné z: <http://compostguide.com/using-compost/>. anglicky.

Charakteristika kraje. 2015 [cited 2015 Apr 11]. Český statistický úřad: Krajská správa ČSÚ v Olomouci [Internet]. Dostupné z: http-ps://www.czso.cz/csu/xm/charakteristika_kraje

Informace pro žadatele a příjemce podpory z OPŽP v roce 2015. 2015 [cited 2015 Mar 11]. Časopis Priorita: Informační zpravodaj Operačního programu Životní prostředí [Internet]. 8(1):9. Dostupné z: http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/53/16091-201501_Priorita.pdf

Jak využít kompost. 2009-2015 [cited 2015 Apr 11]. Kompostuj.cz [Internet]. Dostupné z: <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/jak-vyrabet-kompost/jak-vyuzit-kompost/>

Kalina M. 2004. Kompostování a péče o půdu. 2. vyd. Praha: Grada, 116 s. Česká zahrada. ISBN 80-247-0907-4.

Kompostárna Vlčice. 2013 [cited 2015 Mar 17]. Biodvorek [Internet]. Dostupné z: <http://www.biodvorek.cz/kompostarna-vlcice>

Kompostarny.eu. 2010 [cited 2015 Mar 17]. Zpracování bioodpadu Křelov u Olomouce, Polkovice, Šternberk [Internet]. Dostupné z: <http://www.kompostarny.eu/>

Kuraš M. 1994. Odpady, jejich využití a znečišťování. 1. vyd. Praha: Český ekologický ústav, 241 s. ISBN 80-850-8732-4.

Legislativa. 2009-2015 [cited 2015 Mar 31]. Kompostuj.cz [Internet]. Dostupné z: <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/legislativa/>

Marek M. 1996. Odpady a druhotné suroviny v zemědělsko-potravinářském komplexu. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 125 s. ISBN 80-707-8382-6.

Matěáško J, Pokorná A. 2009 [cited 2015 Mar 30]. Problematika bioodpadů obecně, ukotvení v legislativě a aktuální vývoj. In: Sborník přednášek k seminářům "Dejte šanci bioodpadu - získejte finanční prostředky z OPŽP" [Internet]. Praha: Ekodomov. ISBN 978-80-903559-6-5. Dostupné z: http://www.kompostuj.cz/uploads/media/sbornik_dsb.pdf

Ministerstvo životního prostředí. 2015. Operační program Životní prostředí 2014-2020: Verze 8 [Internet]. Dostupné z: http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/54/16200-8_verze_opzp__2014_2020.pdf

Moňok B, Hejátková K, Valentová L, Řezníček V. 2008. Komunitní kompostování. 1. vyd. Náměšř nad Oslavou: ZERA, o.s., ISBN 80-903548-7-4.

Mušková J. 2012 [cited 2015 Apr 11]. Kompostování. Rodinné zahrady.cz [Internet]. Dostupné z: <http://rodinnezahrady.cz/kompostovani/>

Nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu. In: Sběrka zákonů [Internet]. 2012.

Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_narizeni-vlady-2012-262.html

O Olomouckém kraji. 2015 [cited 2015 Apr 11]. Olomoucký kraj. Olomoucký kraj [Internet]. Dostupné z: <https://www.kr-olomoucky.cz/o-olomouckem-kraji-cl-1362.html>

Odpadové hospodářství. 2008-2014 [cited 2015 Mar 31]. Ministerstvo životního prostředí [Internet]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi

Obce budou povinně třídit biologicky rozložitelný komunální odpad. 2014 [cited 2015 Mar 12]. Časopis Priorita: Informační zpravodaj Operačního programu Životní prostředí [Internet]. 7(12):8. Dostupné z: http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/53/15974-priorita_12_2014.pdf

Odpadové hospodářství. 2010-2015 [cited 2015 Mar 30]. EKO servis Zábřeh [Internet]. Dostupné z: <http://www.ekozaabreh.cz/poskytovane-sluzby/odpadove-hospodarstvi>

Operační program životní prostředí. 2014 [cited 2015 Mar 30]. Ministerstvo pro místní rozvoj. Evropské strukturální a investiční fondy [Internet].

Dostupné z: <http://www.strukturalni-fondy.cz/cs/Fondy-EU/2014-2020/Operacni-programy/OP-Zivotni-prostredi>

OPŽP v roce 2014 až 2020. 2014 [cited 2015 Mar 12] Časopis Priorita: Informační zpravodaj Operačního programu Životní prostředí [Internet]. 7(12):3.

Dostupné z: http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/53/15974-priorita_12_2014.pdf

Plíva P. 2006. Zakládání, průběh a řízení kompostovacího procesu. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 65 s. ISBN 80-868-8411-2.

Plíva P. 2008. Kompostování bioodpadů na volné ploše v pásových hromadách. In: Nakládání s bioodpady v legislativě a praxi: sborník konference: 27. -28. 2. 2008, Žďár nad Sázavou. 1. vyd. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, s. 48-54. ISBN 978-80-86832-33-3.

Plíva P. 2011 [cited 2015 Apr 11]. Kompostování ve vaku. Komunální technika [Internet]. 2011, 5(11). Dostupné z: <http://komunalweb.cz/kompostovani-ve-vaku-i/>

Prioritní osa 4. 2007-2015 [cited 2015 Feb 26]. Operační program životní prostředí [Internet]. Dostupné z: <http://www.opzp.cz/sekce/370/prioritni-osa-4/>

Produkce, využití a odstranění odpadů - 2013. 2014 [cited 2015 Mar 31]. Český statistický úřad [Internet]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/produkce-vyuziti-a-odstraneni-odpadu-2013-tywmw59yke>

Rapant P. 2002 [cited 2015 Apr 11]. Úvod do geografických informačních systémů [Internet]. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Dostupné z: <http://gis.vsb.cz/dokumenty/ugis>

Rynk R, Colt M. 1997 [cited 2015 Apr 26]. Composting at home [Internet]. The University of Idaho, Dostupné z: <http://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/CIS/CIS1066.pdf>. anglicky.

Scott N. 2009. How to make and use compost the ultimate guide. Dartington: Green Books. ISBN 978-1-907448-68-3. anglicky.

Seznam oprávněných osob k nakládání s odpady včetně jejich povolených odpadů, které vydal Krajský úřad Olomouckého kraje. 2000-2015 [cited 2015 Mar 30]. Olomoucký kraj [Internet]. Dostupné z: <http://websouhlasly.kr-olomoucky.cz/>

Silva M, Naik T. 2006 [cited 2015 Apr 27]. Center For By-Products Utilization. Overview of composting – Fundamentals and processes. [Internet]. The University Of Wisconsin – Milwaukee, 29 s. Dostupné z: <http://www4.uwm.edu/cbu/Papers/2006%20CBU%20Reports/REP-613.pdf>. anglicky.

Sirotková D. 2006 [cited 2015 Mar 31]. Legislativa biologicky rozložitelných odpadů. In: Biom.cz [Internet]. ISSN 1801-2655. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/legislativa-biologicky-rozlozitelnych-odpadu>

Slivka V, Dirner V, Kurt M. 2007. Odpadové hospodářství I: praktická příručka. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 130 s. ISBN 978-80-248-1245-8.

Stručně o OPŽP. 2007-2015 [cited 2015 Mar 30]. Operační program životní prostředí [Internet]. Dostupné z: <http://www.opzp.cz/sekce/16/strucne-o-opzp/>

Thompson K. 2007. Compost: the natural way to make food for your garden. 1st American ed. New York, NY: DK, 192 p. ISBN 978-0-7566-1341-9. anglicky.

Úplný přehled podpořených projektů. 2007-2015 [cited 2015 Mar 30]. Operační program Životní prostředí [Internet]. Dostupné z: <http://www.opzp.cz/sekce/526/uplny-prehled-podporenych-projektu/>

Váňa J. 2002 [cited 2015 Apr 11]. Kompostování odpadů. In: Biom.cz [Internet]. ISSN 1801-2655. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/kompostovani-odpadu>

Váňa J 1. 2008 [cited 2015 Mar 15] První české kompostárny. Priorita: Informační zpravodaj Operačního programu životní prostředí [Internet]. 1(2):26-27. Dostupné z: https://www.sfzp.cz/soubor-ke-stazeni/10/3005-priorita_02_2008.pdf

Váňa J 2. 2008. Technologické možnosti využití bioodpadů. In: Nakládání s bioodpady v legislativě a praxi: sborník konference: 27. -28. 2. 2008, Žďár nad Sázavou. 1. vyd. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor. s. 37-41. ISBN 978-80-86832-33-3.

Večeřová V. 2010 [cited 2015 Mar 30]. Legislativní podmínky uvádění kompostu na trh. In: Sborník z konference: Bioodpad jako zdroj organické hmoty pro zemědělskou půdu [Internet]. Praha. Dostupné z:
http://www.kompostuj.cz/fileadmin/1_Bioodpad_a_kompostovani/Vime_jak/sbornik_cely_bioodpad_jako_zdroj_organicke_hmoty.pdf

Vyhláška č.381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů). In: Sbírka zákonů [Internet]. 2001. Dostupné z:

<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/744b4ecf4745be95c12570060044610a?OpenDocument>

Vyhláška č.294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. In: Sbírka zákonů [Internet]. 2005. Dostupné z:

<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/96f060c6a3d87823c125708f00317b16?OpenDocument>

Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady). In: Sbírka zákonů [Internet]. 2008. Dostupné z:

<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/5d5bc2d98306d4fec125770600325b84?OpenDocument>

Vyhláška č.321/2014 Sb. o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů. In: Sbírka zákonů [Internet]. 2014. Dostupné z:

<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/c6d8960755ea407ec1257de8002a7376?OpenDocument>

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů. In: Sbírka zákonů [Internet]. 1997. Dostupné z:

http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/chronologicky-prehled/Legislativa-ostatni_puvodni-zneni_zakon-1997-22-tech-pozadavky-na-vyrobky.html

Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech). In: Sbírka zákonů [Internet]. 1998. Dostupné z:

http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/chronologicky-prehled/Legislativa-MZe_puvodni-zneni_zakon-1998-156-cinnost-mze.html

Zákon č. 186/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: Sbírka zákonů [Internet]. 2001. Dostupné z:

[http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/8FC3E5C15334AB9DC125727B00339581/\\$file/Z_185_2001.pdf](http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/8FC3E5C15334AB9DC125727B00339581/$file/Z_185_2001.pdf)

ZERA. 2007-2015 [cited 2015 Mar 19]. Databáze kompostáren. ZERA [Internet]. Dostupné z: <http://www.zeraagency.eu/kompostarny/public/index.php?kraj=olomoucky>