

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



ANALÝZA SYSTÉMU NAKLÁDÁNÍ S BIOLOGICKY  
ROZLOŽITELNÝMI KOMUNÁLNÍMI ODPADY V TEPLICÍCH A  
MOŽNOSTI APLIKACE NA VYBRANÉ OBCE V REGIONU  
TEPLICE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: RNDr. Vlastimila Mikulová  
Diplomant: Bc. Josef Herlitze

2011



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra: environmentálního inženýrství a ochrany prostředí

Školní rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Josef Herlitze

obor: Regionální a environmentální správa

Název tématu: Analýza systému nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady v Teplicích a možnosti aplikace na vybrané obce v regionu Teplice

Název tématu v anglickém jazyce: Analysis of the management of biodegradable municipal waste in Teplice and application possibilities in selected villages in the region of Teplice

### Zásady pro vypracování:

Diplomová práce bude zpracována jako studie zaměřená na aktuální problém při nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady v regionu Teplice, s cílem možnosti uplatnění poznatků, získaných analýzou systému nakládání s BRKO ve městě Teplice, ve vybraných obcích, kde doposud žádný systém není. Práce bude zpracována v součinnosti s obecními úřady. Kapitoly dle Metodických pokynů pro zpracování diplomové práce budou obsahovat:

Požadavky na nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady /BRKO/ dle příslušných právních předpisů a norem ČR a EU, obecně závazných předpisů a metodik. Vliv problematiky na životní prostředí.

Současný stav problematiky v Teplicích a v dalších vybraných lokalitách, příslušné cíle plánu odpadového hospodářství ČR, Ústeckého kraje a města Teplice (analýza nakládání s BRKO, třídění, přehled sběrných míst, logistika svozu, možnosti zpracování, ekonomické aspekty).

Ve vybrané lokalitě zjištění přístupu obyvatel dotazníkovým průzkumem ke třídění BRKO, návrh možné motivace obyvatel, přístupu k informacím, formy osvěty, výpočty množství BRKO, vyhodnocení možnosti nakládání s BRKO a návrh řešení ve vybrané lokalitě.

(technologické, ekonomické a sociální možnosti),.





Rozsah grafických prací: grafy, situační mapy, fotodokumentace  
Rozsah průvodní zprávy: min. 50 str.

Seznam odborné literatury:

- ALTMANN V., VACULÍK P., MIMRA M., 2010: Technika pro zpracování komunálního odpadu. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 120 s  
HŘEBÍČEK J. a kol., 2009: Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni. Littera, Brno, 202 s.  
Kotoulová Z., Váňa J., 2003: Příručka pro nakládání s komunálním bioodpadem, MŽP, Praha.  
Sborníky z konference Odpadové dny 2004-2010, [www.ekokom.cz](http://www.ekokom.cz)  
Plán odpadového hospodářství města Teplice, 2006.  
MŽP, 2008: Metodický návod o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady podle stávajících právních předpisů. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 23 s.  
Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Internetové stránky: [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz), [www.ekokom.cz](http://www.ekokom.cz) [www.biom.cz](http://www.biom.cz), [www.cenia.cz](http://www.cenia.cz),  
[www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)

Časopisy: Odpadové fórum a Odpady

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Vlastimila Mikulová

Konzultant diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: srpen 2010

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2011

  
Prof. RNDr. Ing. Ivan Landa, DrSc.  
Vedoucí katedry



  
Prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.  
Děkan

V Praze dne ..... 15. 12. 2010 .....

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma :“ Analýza systému nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady v Teplicích a možnosti aplikace na vybrané obce v regionu Teplice“ vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Vlastimily Mikulové, s použitím odborné literatury a dalších pramenů, které jsou uvedeny v závěru práce.

Současně dávám svolení k uveřejnění této diplomové práce na webových stránkách Fakulty životního prostředí

V Teplicích dne 26. dubna 2011

.....

## **Poděkování**

Při této příležitosti bych rád poděkoval všem, kteří mi pomohli nejen při zpracování této práce, ale i během celého mého studia. Zejména děkuji své rodině, za její podporu a trpělivost. Dále děkuji vedoucí mé diplomové práce, paní RNDr. Vlastimile Mikulové, za odborné vedení práce, cenné připomínky, všestrannou pomoc a spolupráci. Stejně tak bych rád poděkoval pracovníkům Magistrátu města Teplice za poskytnuté materiály, zejména pak paní Markové, dále starostovi obce Novosedlice p. Kalašovi, pracovníkům firmy Marius Pedersen, pobočka Teplice paní Ing. Timofejevové a Bc. Martínkovi..

## ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je nastudovat a seznámit se se systémem, jak je nakládáno s biologicky rozložitelným odpadem (dále jen BRKO) ve městě Teplice. Na základě této studie pak dotazníkovým průzkumem zjistit, zda občané ve vybraných obcích v okrese Teplice třídí bioodpad, co by je ke třídění motivovalo a zda vědí, co do nádob na bioodpad patří a navrhnout řešení pro obce, kde není sběr BRKO do současné doby řešen.

V rešeršní části je popsán plán odpadového hospodářství města Teplice, Ústeckého kraje a to vše v návaznosti na plán odpadového hospodářství České republiky, kde je oddělený sběr bioodpadu jedním z nástrojů pro plnění směrnice Evropské unie.

Kapitola nazvaná jako charakteristika řešeného území nás seznámí s městem Teplice z obecného hlediska, ale i z hlediska odpadového hospodářství. Dále je zde popsána kompostárna Ekodendra, kam je BRKO svážen.

Vlastní část pak obsahuje vyhodnocení dotazníkového průzkumu, zejména pak postoj občanů k nakládání s BRKO. Výpočet produkce BRKO ve vybraných obcích, podle modelu ve městě Teplice.

V diplomové práci jsou popsány možnosti a návrhy řešení nakládání s BRKO v zájmovém území.

Tato diplomová práce by měla být přínosem pro obce, kde není nakládání s BRKO doposud řešeno. Díky dotazníkovému průzkumu by měl být objasněn postoj občanů k nakládání s BRKO, jak by bylo možné občany k tomuto motivovat, popř. jak by bylo možné vést osvětu obyvatel, tak aby byla co nejúčinnější a aby se do podvědomí obyvatel dostalo co nejvíce důvodů proč bioodpad třídít a jak co největší počet obyvatel ke třídění přesvědčit.

### Klíčová slova

Bioodpad, kompostování, biologicko rozložitelný odpad, biologicko rozložitelný komunální odpad, plán odpadového hospodářství ČR,

## **Abstract**

The aim of this graduation work is to study and introduce the system of treating the biologically decomposable trash (further BDT) in the town Teplice. On the basis of this study I would like to find out by the questionnaire survey if the citizens in chosen localities of the Teplice town separate BDT, what could motivate them to do that and if they know what containers does BDT belong to. Further I would like to suggest a solution for the localities where the BDT collecting has not been solved yet.

The recherche part describes a plan of the garbage policy in Teplice, Ústí region and all this in connection to the plan of the garbage policy in the Czech Republic, where is a separated collecting of BDT one of the instruments for EC directive observance. The chapter called Characteristics of the area analysed introduces us with the town Teplice from the general point of view, but also from the view of BDT policy.. Further there is a company for composting in Modlany II described.. The BDT from the Teplice region is brought there.

The main part contains the evaluation of the survey, especially the attitude of the citizens to BDT treating and the calculation of BDT production in chosen localities according to the model in the Teplice town.

The graduation work describes the possibilities and suggestions of how to handle the BDT in the area of interest.

This graduation work should be beneficial for the localities where has not been the BDT collecting still solved. Thanks to the survey the attitude of the citizens to BDT treating should be made clear. It should give some ideas of how to motivate them, how to edificate them in the most effective way to reach their subconsciousness why to separate the BDT and how to convince the largest number of inhabitants to separate the BDT.

Key words:

Biological trash, composting, company for composting, biologically decomposable trash, biologically decomposable comunal trash, plan of the garbage policy of the CR

<b>1. ÚVOD</b> .....	3
<b>2. CÍLE PRÁCE</b> .....	5
<b>3. LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	6
3.1. Základní pojmy.....	6
3.2. Legislativa v oblasti biologicko rozložitelných odpadů.....	9
3.2.1. Vybrané právní předpisy ČR.....	10
3.2.2. Vybrané právní předpisy EU.....	11
3.2.3. Souhrnný přehled platné právní úpravy v oblasti biologicky rozložitelných odpadů... ..	12
3.3. Plán odpadového hospodářství ČR.....	13
3.4. Strategie v nakládání s komunálním odpadem v podmínkách ČR.....	16
3.5. Biologicky rozložitelné komunální odpady .....	17
3.5.1. Prevence vzniku BRKO .....	20
3.6. Současný stav nakládání s BRO a BRKO v ČR a EU.....	21
3.7. Systém sběru bioodpadů .....	22
3.7.1. Hlavní důvody pro oddělený sběr BRKO v obci .....	23
3.7.2. Realizace odděleného sběru bioodpadů .....	24
3.7.3. Co je potřeba pro realizaci projektu separace bioodpadu.....	24
3.7.4. Návrhy možných systémů sběru bioodpadu .....	26
3.8. Způsoby sběru BRO .....	27
3.8.1. Technika ke sběru bioodpadů.....	28
3.8.2. Nádoby vhodné pro sběr BRKO.....	28
3.8.3. Sběr BRO přímo z domácností .....	31
3.8.4. Donáškový způsob sběru .....	31
3.8.5. Odvozový způsob sběru.....	32
3.8.6. Pytlový způsob sběru.....	32
3.8.6. Sběrný dvůr .....	35
3.9. Svoz a přeprava odpadů.....	35
3.10. Technologické možnosti využití bioodpadů .....	35
3.11. Využívané technologie ke zpracování bioodpadu .....	36
3.11.1. Zpracování BRKO aerobní biodegradací - kompostováním .....	37
3.11.2. Zpracování BRKO anaerobní fermentací .....	46
3.11.3. Kvalita sběru.....	48
3.11.4. Zpracování bioodpadů .....	49
3.12. Možnosti čerpání finančních prostředků na projekty nakládání s odpady.....	50
3.12.1. Operační program Životní prostředí.....	50
3.12.2. Fondy EU .....	53
<b>4. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ</b> .....	55
4.1. Charakteristika města Teplice .....	55
4.2. POH města Teplice.....	55
4.2.1. Zpracovatel plánu odpadového hospodářství obce .....	56
4.2.2. Svozové oblasti a jejich charakteristika.....	56
4.2.3. Oddělený sběr – bioodpad .....	56
4.2.4. Návrh systému separovaného sběru bioodpadů v jednotlivých typech zástavby .....	57
4.2.5. Vliv separovaného sběru bioodpadů na cíle vyplývající z legislativy ČR a EU.....	58



4.3.	Produkce BRKO ve městě Teplice .....	59
4.4.	System a harmonogram svozu .....	60
4.5.	Kompostárna Modlany II. ....	61
4.6.	Sběrný dvůr.....	61
<b>5.</b>	<b>METODIKA</b> .....	<b>62</b>
5.1.	Sběr dat .....	62
5.2.	Analýza dat .....	63
<b>6.</b>	<b>VÝSLEDKY A PŘÍNOS PRÁCE</b> .....	<b>64</b>
6.1.	Charakteristika obce Novosedlice .....	64
6.2.	Současný stav řešené problematiky .....	64
6.3.	Společnosti a firmy zabezpečující nakládání s odpady .....	66
6.4.	SKO .....	66
6.5.	Výpočet množství BRKO v zájmovém území .....	67
6.6.	Odpad ze zeleně.....	69
6.7.	Návrh technologie na zpracování BRKO .....	69
6.7.1.	Komunitní kompostování v obci .....	69
6.8.	Dotazníkový průzkum .....	70
6.9.	Osvěta občanů.....	80
<b>7.</b>	<b>DISKUZE</b> .....	<b>82</b>
<b>8.</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>84</b>

## 1. ÚVOD

Biologicky rozložitelné odpady představují přibližně pětinu veškeré produkce odpadů v ČR (Friedmann a kol. 2008). Česká republika musí snížit množství biologicky rozložitelného odpadu na skládkách o 65% oproti roku 1995 (Kropáček, Vávrová, 2008). V roce 1995 produkoval v průměru každý obyvatel ČR 148 kg biologicky rozložitelných komunálních odpadů (dále jen BRKO) a celková produkce BRKO byla v roce 1995 v ČR 1 530 000 tun (Inisoft).

Biologicky rozložitelným odpadem (dále jen BRO) v souladu s vyhláškou č. 294/2005 Sb. je jakýkoliv odpad aerobně nebo anaerobně rozložitelný. Do komunálního bioodpadu patří odpad ze zahrad a parků, část odpadu z tržišť, biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven a část objemného odpadu ve skupině 20 Katalogu odpadů. Patří sem i papír a část textilních odpadů na bázi přírodních vláken. A samozřejmě část smíšeného komunálního odpadu, který obsahuje organický podíl (Vrbová a kol., 2009).

BRO je v odpadovém hospodářství objemově a hmotně nejvýznamnější skupinou komunálních odpadů. Způsob nakládání s ním může pozitivně i negativně ovlivnit základní složky životního prostředí. Sám o sobě je ve většině případů bioodpad obsažený ve smíšeném komunálním odpadu (dále jen SKO) neškodná látka, ale jeho smícháním s ostatními druhy odpadů přispívá ke zvýšení škodlivých a nekontrolovatelných reakcí na skládkách. Organický odpad se na skládkách rozkládá za anaerobních podmínek, vytváří se při tom skládkový plyn, ve kterém je v největší míře zastoupen metan. Metan je jednou z hlavních příčin vzniku skleníkového efektu (Šeflová (ed., 2010).

Nesprávné zacházení, nakládání a odstraňování BRO má negativní dopad na ekonomickou zátěž obcí a občanů. Kompostováním v blízkosti vzniku BRO lze ušetřit v některých případech až polovinu nákladů na odvoz těchto odpadů. Dalším přínosem je ušetření financí za nákup hnojiv nebo pěstovatelských substrátů na zazeleňovací práce v obci, pěstování v zahradě nebo v domácnosti (Šeflová (ed., 2010). Navíc získáme kvalitní surovinu, která obsahuje všechny cenné živiny. Na rozdíl od průmyslových hnojiv se kompost do půdy uvolňuje postupně, a tak nedochází k jejich výluhům do podzemních vod (Kropáček, Vávrová, 2008).

Problematika nakládání s BRKO je v poslední době velmi často diskutovaným tématem odpadového hospodářství. Směrnice Rady 1999/31/EC „o skládkách odpadů“ požaduje snížení BRKO ukládaného na skládky o 25% do roku 2010, ve srovnání s rokem 1995, do roku 2020 až o 65% ve srovnání s rokem 1995. Požadavky této směrnice se promítly v legislativě ČR, kdy harmonogram tohoto snižování je stanoven v Plánu odpadového hospodářství (dále jen POH) ČR. Snižování podílu BRKO, který je ukládán na skládky je jeden z hlavních cílů, který se promítá do POH jednotlivých krajů, potažmo obcí. Ale vzhledem k tomu, že platný zákon o odpadech nestanovuje pro obce povinnost odděleného sběru BRKO, nedaří se tento cíl naplňovat v předpokládané míře, protože záleží na obci, zda systém sběru BRKO zavede či ne. Tato situace by se však měla do budoucna změnit, měl by na to pamatovat nový zákon o odpadech. Sběr BRKO má svá specifika. Zcela určitě je a bude doprovázen řadou komplikací, proto je třeba pečlivě analyzovat již fungující systém, přizpůsobit jej na místní podmínky a zavést ve vytipované obci takový systém, který bude plnit cíle stanovené legislativou, bude

finančně realizovatelný a bude mít podporu ze strany obyvatel a právě těmito možnostmi se zabývá tato diplomová práce.

V provedeném šetření na krajích byly poskytnuty informace, ze kterých vyplývá, že na území ČR je 219 zařízení pro využití bioodpadu. Jedná se především o kompostárny. Z dat získaných v rámci ISOH za rok 2008 vyplývá, že je na území ČR 92 kompostáren. Pro získání přesnějšího přehledu o toku bioodpadu a informací o jednotlivých zařízeních, jejich vybavenosti a kapacitách by bylo vhodné zpracovat obdobnou studii, která vznikla v oblasti mapování dotřídovacích linek v rámci projektu „nastavení technických parametrů a revize rozmístění zařízení na dotřídování odpadu s ohledem na efektivitu materiálového využití odpadu“.

V současné době jsou přístupné informace o bioplynových stanicích, např. CZ BIOM, a informace o kompostárnách, např. u agentury ZERA. Obě tyto instituce se dlouhodobě zabývají výzkumem v oblasti biologicky rozložitelných odpadů.

(konference odpady a obce, 2010).

## **2. CÍLE PRÁCE**

Tato práce je zaměřená na řešení nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady (BRKO) v obci Novosedlice.

Jedním z podkladů pro návrh sběru BRKO v těchto obcích je analýza již fungujícího nakládání s BRKO ve městě Teplice. Dalším podkladem je pak dotazníkové šetření mezi obyvateli, které mělo za cíl zjistit míru zájmu obyvatel o třídění BRKO, jejich potřebnou motivaci a osvětu jako potřebný předpoklad pro úspěšnou realizaci daného projektu.

Během zpracování diplomové práce jsem získal a prostudoval všechny dostupné materiály, které se týkaly odpadového hospodářství se zaměřením na BRO. Spolupracoval jsem s Magistrátem města Teplice, s firmou Marius Pedersen pobočka Teplice, s kompostárnou v Modlanech a v neposlední míře pak s obcí Novosedlice.

Práce by mohla být přínosem pro obec Novosedlice, ale i pro menší obce v okrese Teplice, při zavedení systému odděleného sběru domácího bioodpadu a odpadu ze zeleně, při navrhování způsobu osvěty obyvatel ohledně BRKO av neposlední míře pak při zjištění motivace obyvatel k potřebné podpoře a zapojení se při zavádění odděleného sběru.

### 3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

#### 3.1. Základní pojmy

Podle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. v platném znění je **odpad** každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č.1 toho zákona.

**Biologicky rozložitelný komunální odpad** - tvoří ho odpady, které jsou schopny anaerobního nebo aerobního rozkladu (např. potraviny, odpad ze zeleně, papír). Ve vztahu ke komunálnímu odpadu se jedná především o odpady z údržby sadů, parků a lesoparků, sídlištní a uliční zeleně, ale i travnatých hřišť a odpady ze hřbitovů, ve vlastnictví, případně ve správě města, ze zahrad ve vlastnictví fyzických osob (občanů). Patří sem také odděleně sebrané biologicky rozložitelné odpady z kuchyní a stravoven a z domácností, ale i odpady papíru, dřeva a přírodních textilií a z nich zhotovených oděvů. Pojem není v legislativě odpadového hospodářství vymezen (Vrbová a kol., 2009).

**Biologicky rozložitelným odpadem** - jakýkoli odpad, který podléhá aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu (dle zák. č. 185/2001 Sb.).

**Centrální kompostování** - kompostování BRO v zařízení určeném ke zpracování odpadů a takto schváleném příslušným orgánem státní správy, které bývá běžně označováno jako „průmyslová kompostárna“ (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

**Domácí kompostování** - systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků z domácností a přilehlých zahrad, jejich úprava a následné zpracování na zelený kompost v místě bydliště občana (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

**Domovní odpad** – tento pojem zatím není zaveden zákonem ani normou. Za domovní odpad se považuje odpad z domácností a z činností spojených s úklidem obytných objektů. Rozumí se jím především běžný odpad z denní spotřeby domácností. Je to tedy odpad, který běžný občan odkládá do sběrných nádob. Je součástí komunálního odpadu, vzniká na území obce a má původ v činnosti fyzických osob (nebo podnikatelských subjektů). Domovní odpad tvoří dominantní podíl komunálního odpadu (Vrbová a kol., 2009).

**Energetické využití odpadů** – použití odpadů hlavně způsobem obdobným jako paliva za účelem získávání jejich energetického obsahu nebo jiným způsobem k výrobě energie (dle zák. č. 185/2001 Sb.).

**Inertní odpad** – je to odpad, který nemá nebezpečné vlastnosti, nedochází u něj za normálních klimatických podmínek k žádné významné fyzikální, chemické nebo biologické přeměně (dle zák. č. 185/2001 Sb.).

**Kompost** - je organické hnojivo vzniklé kompostovacím procesem, bohaté na humusové látky a rostlinné živiny (dle zák. č. 185/2001 Sb.).

**Kompostování odpadů** - je aerobní proces (za přítomnosti vzduchu), při němž se činností mikro a makroorganismů využitelný biologicky rozložitelný odpad přeměňuje na stabilizovaný výstup – kompost.

**Komunální odpad** – veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v prováděcím předpisu, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání (dle zák. č. 185/2001 Sb. v platném znění).

**Komunitní kompostování** - kompostování BRO určité komunity (zahrádkářské kolonie, školy, sídliště) a používání kompostu převážně komunitou. Komunitním kompostováním v obci se rozumí systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků z údržby zeleně a zahrad na území obce, jejich úprava a následné zpracování na zelený kompost (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

**Nakládání s odpady** – jejich shromažďování, soustředování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování (dle zák. č. 185/2001 Sb.).

**Objemný odpad** - domovní odpad a živnostenský odpad, který vzhledem ke svým rozměrům nebo hmotnosti nelze odkládat do běžných sběrných nádob (80-1100l). Např. nábytek, koberce, stavební suť, sanitární keramika apod. Pojem není v legislativě odpadového hospodářství vymezen (Vrbová a kol., 2009).

**Odpad ze zeleně** - je považován odpad rostlinného původu z údržby sadů a parků, sídlištní a uliční zeleně, travnatých hřišť, ze zahrad fyzických osob, ze hřbitovů apod. Jedná se zejména o větve stromů, trávu, listí, ale i piliny, odřezky a ostatní dřevo neošetřené prostředky s obsahem stopových toxických kovů nebo organických sloučenin. Pojem není v legislativě odpadového hospodářství vymezen (Vrbová a kol., 2009).

**Sběrem odpadů** – soustředování odpadů právnickou osobou nebo fyzickou osobou oprávněnou k podnikání od jiných subjektů za účelem jejich předání k dalšímu využití nebo odstranění (dle zák. č. 185/2001 Sb.)

**Sběrné nádoby** - nádoby určené ke shromažďování a sběru odpadů. V obcích se jedná nejčastěji o sběrné nádoby objemů 80 až 3200 litrů, plastové nebo kovové, anebo sklolaminátové, různého tvarového provedení s barevnou odlišností podle shromažďovaného druhu odpadu. Pojem není v legislativě odpadového hospodářství vymezen (Vrbová a kol., 2009).

**Sběrný dvůr, sběrná místa** - místo určené obcí ke shromažďování a sběru vybraných složek komunálních odpadů vybavené různými druhy shromažďovacích prostředků (různé typy kontejnerů, sběrné boxy apod.). Na sběrném dvoře lze sbírat větší počet druhů odpadů včetně nebezpečných složek. Sběrné místo se liší od sběrného dvora jednodušším administrativním režimem, neboť zde obce přijímají pouze komunální odpady od občanů. Pojem není v legislativě odpadového hospodářství vymezen (Vrbová a kol., 2009).

**Shromažďování odpadů** – krátkodobé soustředování odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním s odpady (dle zák. č. 185/2001 Sb.).

**Skládkou odpadů** – technické zařízení určené k odstraňování odpadů a jejich trvalým řízeným uložením na zemi nebo do země (dle zák. č. 185/2001 Sb.).



**Skladování odpadů** – přechodné umístění odpadů, které byly soustředěny (shromážděny, sesbírány, vykoupeny) do zařízení k tomu určeného a jejich ponechání v něm (dle zák. č. 185/2001 Sb.).

**Směsný komunální odpad** - složka komunálních odpadů, která zůstává po vytrídění papíru, plastů, skla, objemného odpadu, nebezpečného odpadu. Někdy je také nazýván „zbytkovým“ odpadem. Směsný odpad je v Katalogu odpadů veden pod druhovým označením 20 03 01 jako „směsný komunální odpad“ (Vrbová a kol., 2009).

**Svozová firma** - je osobou oprávněnou k nakládání s odpady, která provádí sběr a svoz odpadů do příslušného zařízení na úpravu, využití či odstranění odpadů. Pojem není v legislativě odpadového hospodářství vymezen. Odpadářská firma poskytuje služby (především svoz směsných a tříděných komunálních odpadů) obcím (Vrbová a kol., 2009).

**Svozová oblast** - území, ve kterém osoba oprávněná k nakládání s odpady zajišťuje služby k nakládání s odpady. Konkrétně se jedná o území, ve kterém určitá firma provádí sběr a svoz odpadů do příslušného zařízení na úpravu, využití či odstranění odpadů. Pojem není v legislativě odpadového hospodářství vymezen (Vrbová a kol., 2009).

**Úpravou odpadů** - každá činnost, která vede ke změně chemických, biologických nebo fyzikálních vlastností odpadů (včetně jejich třídění) za účelem umožnění nebo usnadnění jejich dopravy, využití, odstraňování nebo za účelem snížení jejich objemu, případně snížení jejich nebezpečných vlastností (dle zák. č. 185/2001 Sb.).

**Veřejnou zelení** - parky, lesoparky, sportoviště, dětská hřiště a veřejně přístupné travnaté plochy v intravilánu obce (dle zák. č. 185/2001 Sb.).

**Zařízením pro biologické zpracování biologicky rozložitelných odpadů** - zařízení pro aerobní nebo anaerobní rozklad biologicky rozložitelných odpadů (dle zák. č. 185/2001 Sb.).

**Zelený kompost** – substrát vzniklý kompostováním rostlinných zbytků (dle zák. č. 185/2001 Sb.).

### **3.2. Legislativa v oblasti biologicko rozložitelných odpadů**

Biologicko rozložitelné odpady jsou zařazeny do čtvrté části zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., v platném znění (dále jen zákon), mezi vybrané odpady. Tento zákon stanovuje povinnosti při sběru odpadů a nakládání s nimi, na zákon navazují další prováděcí předpisy, které upravují např. nakládání s BRKO, možnosti komunitního kompostování nebo ukládání na skládky. Novela zákona o odpadech č. 314/2006 Sb. v platném znění, mimo jiné zavádí pojem bioodpad, stanovuje pravidla pro předcházení odpadů, definuje zařízení pro biologické zpracování BRO a stanovuje povinnosti pro jejich zpracování

Poté, kdy ČR v roce 2004 vstoupila do EU, musela do svých právních řádů zahrnout její předpisy, pro BRKO jsou důležité zejména tyto:

- Směrnice Rady 2008/98/ES o odpadech
- Směrnice Rady 1999/31/ES, v platném znění o skládkách odpadů,
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002, tímto se stanoví hygienická pravidla, týkající se vedlejších živočišných produktů, které nejsou určeny k lidské spotřebě.

### 3.2.1. Vybrané právní předpisy ČR

Základním právním předpisem ČR je zákon o odpadech č. 185/2001 Sb. Zákon dává přednost využití odpadů před jejich odstraňováním, upřednostňuje materiálové využití před energetickým.

Dalším důležitým právním předpisem, který se zabývá problematikou odpadů v ČR, je Plán odpadového hospodářství (dále jen POH). Tento je vydán formou nařízení vlády č. 197/2003, jeho novela, která se týká pouze posuzování SKO a příhraniční přepravy, je vydána formou nařízením vlády č. 473/2009. POH se dělí na čtyři části, kdy každá z částí obsahuje ve svém úvodu hlavní cíl, který má být dosažen v daném časovém horizontu. Hlavní částí je část závazná, která řeší v obecné rovině předcházení odpadů, využívání a bezpečné odstraňování odpadů. Tato je rozčleněna do osmi bodů, kdy v posledním osmém bodě je řešen BRKO. Tento bod stanovuje maximální množství organické složky ve hmotě ukládané do skládek.

Zákon č. 156/1998 Sb. o hnojivech, ve znění zák.č. 308/2000 Sb. a zák. č. 147/2002 Sb. ukládá uvádět do oběhu pouze komposty, které jsou registrované podle tohoto zákona.

Vyhláška č. 341/2008 Sb. o podrobnostech nakládání s BRO a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb. uvádí seznam využitelných bioodpadů, stanovuje technické požadavky na vybavení a provoz zařízení biologického zpracování bioodpadů a technologické požadavky na úpravu bioodpadů. Mezi tato zařízení patří malá zařízení, kompostárny, bioplynové stanice a další zařízení s procesem anaerobní digesce.

Vyhláška MŽP 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). Odpady jsou rozděleny do dvaceti skupin podle šestimístných číselných kódů, kde první dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí pak druh odpadu. Pro BRKO je důležitá skupina „20“ komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek odděleného sběru.

Vyhláška MŽP č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, kdy příloha č. 4 této vyhlášky uvádí v bodě 8 odst. (d), že biologicky rozložitelný podíl komunálního odpadu ukládaného na skládky musí být postupně omezován dle POH.

### 3.2.2. Vybrané právní předpisy EU

Směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů, kde je členským státům mimo jiné ukládáno vypracovat národní strategii opatření k recyklaci, kompostování, produkci bioplynu nebo zhodnocení surovin a energie. Realizace této směrnice povede k omezení množství BRO ukládaného na skládky.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1774/2002, o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu, které nejsou určeny k lidské spotřebě (syrové krmivo pro zvířata pocházející z maloobchodních prodejen nebo ze zvířat poražených v hospodářství, tekuté mléko a mlezivo, celá mrtvá těla, nebo části těl volně žijících zvířat, která nejsou podezřelá z infekce, kuchyňský odpad vyjma odpadu z dopravních prostředků s mezinárodní působností, odpadu určeného ke krmení zvířat, vajíčka, embrya, sperma, námořní a letecký tranzit). Toto nařízení se zaměřuje na prevenci před nemocemi. Příklady BRO, které podléhají tomuto nařízení, jsou uvedeny v příloze č. 22.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech, stanovuje kromě jiného i hierarchii nakládání s odpady, ve čl. 22 o biologických odpadech, pak doporučuje členským státům podpořit oddělený sběr biologického odpadu za účelem kompostování a anaerobní digesce.

Zelená kniha o nakládání s biologickým odpadem v Evropské unii KOM/2008/811, jejím cílem je prozkoumat možnosti dalšího vývoje nakládání s biologickým odpadem, byla vydána k tomu, aby vyzývala a usměrňovala jednotlivé státy k nakládání s biologickým odpadem.

### **3.2.3. Souhrnný přehled platné právní úpravy v oblasti biologicky rozložitelných odpadů**

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech
- Zákon č. 156/1998Sb., o hnojivech
- Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady
- Vyhláška č. 381/2001 Sb., Katalog odpadů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- Nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství ČR
- ČSN 83 8001 Názvosloví odpadů
- ČSN 83 8030 Skládování odpadů – Základní podmínky pro navrhování a výstavbu
- ČSN 83 8032 Skládování odpadů – Těsnění skládek
- ČSN 83 8033 Skládování odpadů – Nakládání s průsakovými vodami
- ČSN 83 8034 Skládování odpadů – Odplynění skládek
- ČSN EN 12255-8 Čistírny odpadních vod – Část 8: Kalové hospodářství  
ČSN 46 5735 Průmyslové komposty
- ČSN 77 0052 Obaly. Obalové odpady. ČSN EN 13432 Obaly – Požadavky na obaly využitelné ke kompostování a biodegradaci – Zkušební schéma a kritéria hodnocení pro konečné přijetí obalu
- ČSN CR 13714 Charakterizace kalů – Nakládání s kaly ve vztahu k jejich využití nebo ukládání
- ČSN EN 643 Seznam evropských standardních druhů sběrového papíru
- Směrnice č. 1999/31/ES o skládkách odpadu
- Nařízení EP a Rady č. 1774/2002

(MŽP)

### 3.3. Plán odpadového hospodářství ČR

Zákon č. 197/2003 Sb. o odpadovém hospodářství České republiky vychází z Evropské legislativy, za jeden z hlavních úkolů si klade snížit maximální množství BRKO ukládaných na skládky tak, aby jeho podíl činil v roce 2010 nejvíce 75%, v roce 2013 nejvíce 50% a výhledově v roce 2020 nejvíce 35% této složky, celkového množství BRKO vzniklých v roce 1995 (Šeflová ed., 2010).

Evropská legislativa v tomto směru sice mluví o trochu jiných číslech, zejména co se týká cílových roků, tedy že v roce 2006 má podíl BRKO ukládaných na skládky činit maximálně 75%, v roce 2009 pak 50% a v roce 2016 zmiňovaných 35% množství vzniklého v roce 1995. Pokud ale bylo v členském státě v roce 1995 skládkováno více než 80% BRKO, což je i případ ČR, je možné splnění těchto cílů oddálit o 4 roky. Z toho vyplývají cílové roky pro Českou republiku, podle této směrnice EU jsou to roky 2010, 2013 a 2020, z čehož vychází POH ČR.

Tabulka č. 1

rok	měrná množství BRKO (kg/obyvatele a rok)	počet obyvatel	cílová množství BRKO (t/rok)	koeficient BRKO	cílová množství KO (t/rok)
2010	112	10 053 473	1 126 000	0,45	2 502 000
2013	75	9 983 388	794 000	0,55	1 362 000
2020	53	9 766 034	517 600	0,6	862 670

(EKO-KOM 2008)

Dalšími cíly POH ČR je zvýšit využívání odpadů s upřednostněním recyklace na 55% všech vznikajících odpadů do roku 2012, a zvýšit materiálové využití komunálních odpadů na 50% do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000. Dále pak snížit hmotnostní podíl odpadů ukládaných na skládky o 20% do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000 a s výhledem dalšího postupného snižování. V této souvislosti byla koncem roku vydána 2008 vyhláška č. 314/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady, která udává především seznamy BRO a požadavky na jejich kvalitu při vstupu do technického zpracování (technické a technologické požadavky pro kompostárny, bioplynové stanice, požadavky na kvalitu výstupů z nich a možnosti jejich dalšího použití). Spolu s touto vyhláškou byl pak vydán i nový Metodický návod o podrobnostech nakládání s BRO (Šeflová ed., 2010).



V POH ČR je BRKO zmiňován v Závazné části, kde jsou uvedeny nástroje ke snížení maximálního množství BRKO ukládaného na skládky:

- a) vytvářet podmínky k oddělenému shromažďování jednotlivých druhů BRO vznikajících v domácnostech, živnostech, průmyslu a úřadech, mimo směsný odpad;
- b) omezovat znečišťování BRO jinými odpady zejména mající nebezpečné vlastnosti;
- c) zvyšovat v maximální možné míře materiálové využití druhů odpadů tvořících BRKO vytríděných z komunálního odpadu, zejména papíru a lepenky;
- d) zpracovat Realizační program ČR pro BRO komplexně řešící nakládání s těmito odpady, zejména se zaměřením na snižování množství BRKO ukládaného na skládky;
- e) navrhnout a vytvářet ekonomicky a technicky zdůvodněná společná řešení, v rámci dvou i více krajů, za účelem docílení požadovaného snížení množství BRKO ukládaného na skládky;
- f) podpořit vytvoření sítě regionálních zařízení pro nakládání s komunálními odpady tak, aby bylo dosaženo postupného omezení BRKO ukládaných na skládky; při vytváření regionální sítě se zaměřovat zejména na výstavbu kompostáren, zařízení pro anaerobní rozklad a mechanicko-biologickou úpravu těchto odpadů;
- g) zpracovat na základě dat a informací zejména z krajských koncepcí nakládání s odpady analýzu kapacit, provozních podmínek a technologického vybavení současných zařízení pro materiálové využití BRKO a případně stanovit opatření pro jejich uvedení do souladu s právním řádem ČR;
- h) upřednostňovat kompostování a anaerobní rozklad BRO kromě odpadů podle písm. c) s využitím výsledného produktu zejména v zemědělství, při rekultivacích, úpravách zeleně; odpady, které nelze takto využít, upravovat na palivo, anebo energeticky využívat;
- i) dodržovat důsledně požadavek zákazu ukládat na skládky odděleně vytríděné BRO s výjimkou řešení krizových situací způsobených živelnými pohromami a jinými mimořádnými událostmi;
- j) vyhodnocovat na základě ohlašování odpadů každý rok množství a úroveň snižování podílu BRKO ukládaného na skládky a zveřejňovat výsledky vyhodnocení za uplynulý kalendářní rok vždy ke dni 30. září následujícího roku ve Věstníku Ministerstva životního prostředí. (závazná část POH ČR).

Z POH ČR pak vycházejí i POH krajů, a to na základě § 43 zák. č. 185/2001 Sb. o odpadech, který krajům ukládá v samostatné působnosti zpracovat POH kraje pro jím spravované území. Všechny kraje v ČR mají POH zpracovaný a schválený v samostatné působnosti zastupitelstvem kraje. Závazné části POH jednotlivých krajů byly vyhlášeny obecně závaznými vyhláškami a zveřejněny ve věstníku právních předpisů každého kraje (MŽP 2009).

POH Ústeckého kraje se problematikou BRKO zabývá v jeho analytické části. Svůj POH má pak zpracováno i město Teplice.

Z Vyhodnocení plnění POH krajů za rok 2007, které pro MŽP ČR zpracoval Ing. Pavel Novák v lednu roku 2009, vyplývá, že pouze Hlavní město Praha plní cíle POH bez výhrad, neboť v roce 2007 bylo skládkování BRKO sníženo na 45,66% v porovnání s rokem 1995. Z tohoto vyhodnocení je zřejmé, že splnění cílové hodnoty pro rok 2010 i 2013 byly splněny již nyní. Na rozdíl od toho, ve střeďočekském kraji se množství skládkovaných BRKO zvýšilo na 183,8% oproti požadovanému stavu, kdy největší podíl na skládkování BRKO mají směsné KO.

V Ústeckém kraji pak podíl materiálového využití odpadů dosahuje aktuálně 80,31%, avšak pro KO pouze 23,93, tzn. že cíl pro využití všech odpadů je splněn, ale cíl pro zvýšení materiálového využití KO v roce 2007 splněn není. Co se týká snížení produkce BRKO ukládaných na skládky je cílová hodnota v roce 2005 překračována o 78%, cíl tedy splněn není a za současného stavu není předpoklad, že by došlo ke splnění cíle v roce 2010. V oblasti snížení hmotnostního podílu odpadů ukládaných na skládky pak stanovené snížení o 20% představuje v roce 2010 možnost skládkovat 42,9% z celkové produkce, v roce 2007 pak bylo skládkováno 23,61% všech vznikajících odpadů, tento cíl tedy v Ústeckém kraji je plněn (Novák, 2009).

Stávající Plán odpadového hospodářství České republiky je nesystémový. Plán vyžaduje plnění cílů, které jsou při současných technologických možnostech téměř nesplnitelné, avšak především jsou pro města a obce ekonomicky nereálné bez extrémního finančního zatížení obyvatel. Jednotlivé prvky plánu si koncepčně odporují a některé jeho části jsou prakticky nerealizovatelné při stávající legislativě (Strategie rozvoje nakládání s odpady v obcích a městech ČR, 2008).

Mezi hlavní cíle POH ČR náleží vytváření integrovaných systémů nakládání s KO na regionální úrovni. K realizaci tohoto cíle směřují opatření formulovaná v rámci krajských POH a v této souvislosti projekty připravované původci KO s finanční podporou ze strukturálních fondů EU, organizovanou prostřednictvím MŽP a Státního fondu životního prostředí, (dále jen SFŽP). V současnosti se jedná zejména o podporu v rámci „Cíle stanovené Směrnicí Rady 99/31/ES pro postupné snižování množství BRKO ukládaných na skládky jsou náročné a problémy s jejich naplňováním se pravděpodobně projeví až v období let 2010-2013. V tomto období bude potřeba odklonit od skládkování přibližně 2,5 mil. tun KO. Současná provozovaná zařízení pro využívání respektive jiné odstraňování KO odklání od skládkování přibližně 1,6 mil. tun KO. Výhledový deficit představuje využívat dalších 750 tis. tun KO, respektive 340 tis. tun BRKO. To bude vyžadovat výrazný rozvoj technické infrastruktury v oblasti nakládání s KO (Havránková, Kotoulová, 2005).

### 3.4. Strategie v nakládání s komunálním odpadem v podmínkách ČR

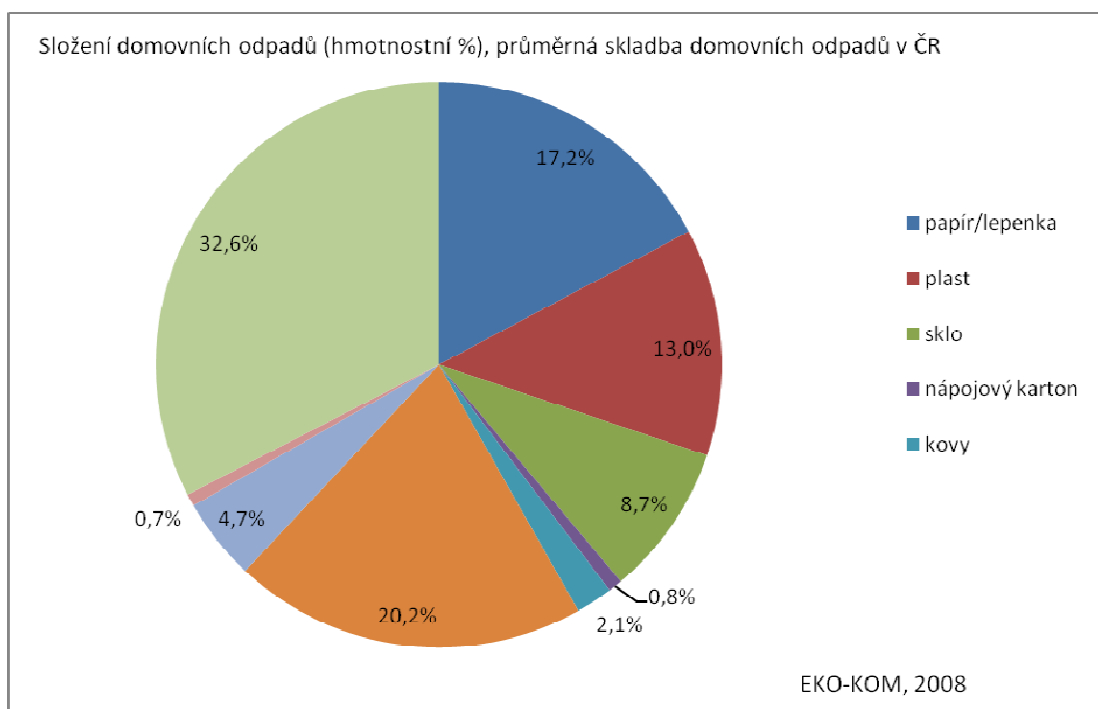
Nejnáročnější oblastí nakládání s KO bude rozšiřování technologií odděleného sběru využitelných složek, včetně bioodpadu z KO, požadované v rámci hlavních cílů POH ČR a dále zavádění nových technologií zpracování KO v důsledku povinnosti snižovat množství BRKO ukládaných na skládky, stanovené rovněž jako jeden z hlavních cílů POH ČR a také zákonem o odpadech. (tab. Množství BRKO)

Z uvedeného vyplývá, že v roce 2010, pokud množství KO vzroste ze současných 4,6 mil. tun na očekávaných 5,0 mil. tun v roce 2010, může být na skládky uloženo přibližně 50% celkové produkce, tj. 2,5 mil. tun KO (v tom se předpokládá 1.126 mil. tun BRKO).

Zbývající produkci KO v roce 2010, tj. přibližně 50% bude nutno využít, přičemž z požadovaných 2,5 mil. tun je předpoklad, že bude odděleně sebráno v obcích za účelem materiálového využití přibližně 0,5 mil. tun, tj. 20% požadovaného množství. V současných zařízeních na energetické využití KO, respektive spalování KO, se může zpracovat na 0,646 mil. tun KO, tj. 26% požadovaného množství. Přibližně 0,16 tun BRKO se zpracovává kompostováním, tj. v přepočtu na KO 0,36 tun, respektive dalších 14% požadovaného množství a přibližně 0,24 mil. tun KO se v současné době zpracovává některým ze zákona definovaným způsobem jiného využití, tj. 10% požadovaného množství. Dohromady současné využití (a odstranění spálením) představuje 1,75 mil. tun KO. Deficit potřebných kapacit pro využití KO k roku 2010 může představovat 0,750 mil. tun KO, respektive 340 tis. tun BRKO.

Naplnění takto stanovených vysokých cílů v nakládání s KO bude nutno účelně podpořit vhodnými a účinnými nástroji, včetně podpory k vytvoření sítě regionálních zařízení (Havránková, Kotoulová, 2005).

Obrázek č. 1



### 3.5. Biologicky rozložitelné komunální odpady

BRO jsou odpady, představující cca 23% veškeré produkce odpadů. Mezi BRO patří jednotlivé druhy odpadů, které se vyskytují ve více skupinách katalogu odpadů. Mezi BRO rovněž patří i BRKO, které vznikají na území obce. BRO je ve zjednodušené podobě používán jako bioodpad, pojem BRKO je ve zjednodušené podobě užíván jako komunální bioodpad. V ČR je podle statistických výkazů produkováno cca 9 mil. tun bioodpadů ročně. Některé bioodpady, které byly a jsou pro jejich vlastníky (původce odpadů) odpadem, přestávají být odpadem po svém soustředění v zařízení, které je určeno ke sběru odpadů, a stávají se surovinou. Takovým bioodpadem je papír a další složky KO.

Separovaný sběr BRKO by měl být v členských zemích EU postupně zaveden u sídel s více než 100 000 obyvateli, a poté i u sídel s více než 2000 obyvateli. Separovaný sběr se nedoporučuje organizovat v centrech měst a v oblastech s hustotou obyvatelstva nižší 10 obyvatel na km<sup>2</sup>. Pro ČR z toho vyplývá, že na základě počtu obyvatelstva v jednotlivých obcích ČR by systémy odděleného sběru bioodpadu měly postupně pokrýt cca 75% obyvatel ČR (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

Obrázek č. 2



Biologicky rozložitelný komunální odpad je jednou ze složek komunálního odpadu. Jedná se o složku, která je schopna samovolného rozkladu. Tento děj vede při skládkování k uvolňování metanu. Za BRKO se dle vyhl. č. 381/2001 Sb. považují druhy odpadů ve skupině 20 Katalogu odpadů, jako je papír a lepenka, biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven, oděvy, textilní materiály, dřevo (kromě dřeva obsahující nebezpečné látky), biologicky rozložitelný odpad, směsný komunální odpad, odpad z tržišť, objemný odpad (Metodický návod, 2004).

Údaje o množství BRKO jsou získávány přepočtem obsahu biologicky rozložitelných složek v rámci směsného komunálního odpadu (běžný svoz, velkoobjemový odpad a odpady z komunálních služeb – čištění ulic, tržišť a parků mimo odděleně sbírané složky SKO, které jsou zahrnuty v rámci produkce BRO). Složení SKO prochází v posledních letech vývojem, který je možno charakterizovat postupným zvyšováním podílu biologicky rozložitelných složek (dále jen BRS) ze 40% v roce 1995 na 48% v roce 2000, 54% v roce 2010, 56% v roce 2013 s předpokladem růstu až na 60% v roce 2020. Ve sledovaném období je počítáno s následujícím podílem BRS: 2003-49,8%; 2004-50,4%; 2005-51%; 2006-51,6% 2007-52,2% (Šeflová ed., 2010).

Množství obyvatel je podle nejnovější střední prognózy Českého statistického úřadu (dále jen ČSÚ) na nejbližší léta možno považovat za přibližně konstantní nebo jen mírně rostoucí. Od roku 2005 do roku 2010 je tedy možné předpokládat roční přírůstek SKO o 3%. Složení SKO pak prochází v posledních letech vývojem, který je možno charakterizovat postupným zvyšováním podílu biologicky rozložitelných složek (dále jen BRS) s předpokladem růstu až na 60% v roce 2020. Určité procento BRS je obsaženo také v objemném odpadu. Zde je ale možné do budoucna uvažovat o podstatném snížení tohoto podílu prakticky na nulu. Jedná se totiž většinou buď o BRKO, které se v objemném odpadu objeví neoprávněně (např. odpady ze zahrad, které budou mít občané možnost odevzdat zvlášť), nebo se jedná o dřevní odpad.

V současné době můžeme BRO rozdělit podle způsobu vzniku na dvě skupiny:

- BRO vznikající samostatně nebo odděleně sebrané
- BRKO, obsažené ve SKO, případně jeho objemném odpadu.

Jak by tedy vypadalo množství BRKO, které bude možné ukládat na skládky v letech 2010, 2013 a 2020? Vzhledem k tomu, že srovnávací základna, tedy produkce BRKO z roku 1995, byla stanovena na 1529 tis. tun, tak:

- v roce 2010 bude možno skládkovat 75% tohoto množství, což je 1147 tis. tun BRKO, při podílu 54% BRKO v SKO činí 2124 tun SKO,
- v roce 2013 bude možné skládkovat 50% toho množství, což je 764 tis. tun BRKO, při podílu 56% BRKO v SKO činí 1365 tis. tun SKO,
- v roce 2020 bude možno skládkovat 35% tohoto množství, což je 535 tis. tun BRKO, při podílu 60% BRKO v SKO činí 892 tis. tun SKO (Hřebíček a kol., 2008).

Z cílů, které si stanovila EU a které byly implementovány do POH ČR a ze statistik MŽP, pak vyplývá, že v roce 2010 bude třeba ze skládkovaného odpadu odklonit více jak čtvrtinu celkové produkce BRKO a v roce 2013 pak až polovinu celkové produkce BRKO. Největší odpovědnost je soustředěna nejen na domácnosti, ale hlavně na města a obce, které zajišťují sběr a následné nakládání s BRKO. Pro zajištění stanovených cílů lze využít následující řešení:

- celkově snížit produkci KO,
- výstavby nebo dostatečné využití zařízení na nakládání s BRO, kompostárny, bioplynové stanice, zařízení na mechanobiologickou úpravu (dále jen MBÚ),
- zajištění separovaného sběru BRKO a jejich následné využití v odpovídajících zařízeních,
- posílit spalování KO (nové spalovny, dostatečné využití současných kapacit).

Abychom řádně plnili Směrnici rady 1999/31/EC o skládkování odpadů, měly by se postupně vyseparovat i odpady z komunální sféry, jako jsou kuchyňské odpady a odpady ze zahrad. Velký podíl na náročnosti nakládání s BRKO má i současné financování odděleného sběru, kdy na logistiku sběru dalších běžných komodit odděleného sběru přispívá obcím společnost EKO-KOM (sklo, PET láhve, ostatní plasty, tetrapak a ostatní kartonové obaly). Systém sběru BRKO musí být také plně financován obcemi (Šeflová ed., 2010).

Tabulka č. 2 **Vyčíslení nakládání s BRKO v obcích ČR v období 2010-2020 (prognóza)**

<b>Optimální varianta</b>	<b>2 007</b>	<b>2 010</b>	<b>2 013</b>	<b>2 020</b>
<i>třídění papíru</i>	163 227	229 303	285 664	396 620
<i>třídění BRO v obcích</i>	167 605	264 886	402 544	751 126
celkem třídění	330 831	494 190	688 208	1 147 746
nutno řešit jinak		656 212	1 018 340	1 331 315
<i>Současné spalovny KO - kapacita</i>	366 000	366 000	646 000	646 000
<i>podíl BRKO ve spalovaném odpadu</i>	50%	50%	50%	50%
Využití BRKO ve spalovně	183000	183000	323000	323000
<i>nutno kapacitně zajistit využití BRKO jinak</i>		473 212	695 340	1 008 315
<i>přepočten na směsný KO</i>		946 423	1 390 680	2 016 630
<b>Celkové množství, které nelze skládkovat (nutno využít)</b>	366 000	<b>1 312 423</b>	<b>2 036 680</b>	<b>2 662 630</b>

(Strategie rozvoje nakládání s odpady v obcích a městech ČR, 2008)



### 3.5.1. Prevence vzniku BRKO

Prvořadým cílem prevence je vytvoření podvědomí občanů o nezbytnosti předcházení odpadů, o správném nakládání s odpady. Pro zajištění účinnosti většiny opatření pro komunální a jiné odpady je nezbytné zajistit průběžné informování občanů přijatelnou formou o důležitých aspektech odpadového hospodářství.

Občané mají být informováni zejména o tom, že nesprávné nakládání s odpady:

- snižuje čistotu podzemních i povrchových vod
- způsobuje znečištění půdy a snižuje kvalitu produktů rostlinné i živočišné výroby
- způsobuje vznik ekologických zátěží, jejichž náprava je vysoce finančně náročná
- má vliv na zdravé životní podmínky a ve svém důsledku na zdraví občanů
- podporuje čerpání primárních přírodních zdrojů

Dále mají být občané informováni o:

- ekologickém nakupování: nakupování výrobků ve vratných a zálohovaných obalech, nakupování výrobků v opakovaně používaných obalech a dokupování náhradních náplní, prevence výrobků balených v menším množství obalového materiálu nebo s delší trvanlivostí než výrobků obdobné užitné hodnoty, preference recyklovatelných obalů apod.
- správném způsobu třídění odpadů a dalším nakládání s vytříděným směsným odpadem a některými výrobky spadajícími pod povinnost zpětného odběru
- sběrných místech tříděných odpadů (velkoobjemových, stavebních, odpadů ze zeleně a nebezpečných odpadů) v příslušné obci
- zvyšování nákladů na odpadové hospodaření s vlivem špatného třídění nebo netřídění odpadů v obci, které se přenáší na občany v podobě poplatků za odpady
- nakládání s odpady v životním cyklu různých druhů odpadů od jejich sběru až k jejich odstranění/využití
- povinnosti zpětného odběru některých výrobků výrobcí a o místech zpětného odběru v obci (Havránková, Kotoulová, 2005).

### 3.6. Současný stav nakládání s BRO a BRKO v ČR a EU

Problematika využívání smíšeného KO, včetně jeho biologicky rozložitelné složky, bývá řešena na krajské úrovni, především s cílem jeho energetického využití. Systémy, které využívají separovaný sběr BRKO, se v Evropě rozvíjí od poloviny osmdesátých let minulého století. V některých městech v ČR běží pilotní projekty sběru bioodpadu.

Podle studie pro EU bylo v ČR v roce 1995 vyprodukováno 1530000 tun BRKO a v roce 2001 1145546 tun BRKO, což tvořilo cca 26% celkového vyprodukovaného komunálního odpadu (18% tvořil organický odpad, 6% papír a lepenka). Měrné množství domovního odpadu v ČR představuje průměrně 272 kg na obyvatele a rok. Z toho bioodpad (běžný kuchyňský odpad včetně veřejného stravování) představuje 38,2% hm., tj. 104 kg a bioodpad z veřejné zeleně představuje 24 kg na obyvatele a rok.

V roce 2005 bylo podle ČSÚ zpracováno kompostováním 180020 tun bioodpadu, v roce 2006 to bylo 187700 tun bioodpadu. I přes patrný malý nárůst v množství zpracovaného bioodpadu v kompostárnách se do budoucna očekává u této technologie rychlejší nárůst. V současné době se kompostuje cca 283 tis. tun komunálního bioodpadu. Více jak 80% tvoří bioodpad z veřejné zeleně, 5% (12000t) bioodpad z velkokuchyní a pouze 3-7% (7-15000 tun) tvoří odděleně sbíraný tuhý domovní bioodpad.

Množství BRKO je závislé na typu zástavby. V centrální zástavbě se počítá s hodnotou 18,9% a v příměstské zástavbě se jedná o hodnotu 6,3% hmotnosti produkce odpadu z domácností. Větší množství komunálního bioodpadu vzniká i v závislosti na typu zástavby na zahradách, hřištích a v parcích a na ostatních plochách, které jsou v majetku obcí.

Tabulka č.3 uvádí produkci KO v roce 1995 a její odhadovaný vývoj do roku 2020. Z celkové produkce KO je ve druhém sloupci uvedena produkce BRKO jako 40% podíl produkce KO, třetí sloupec pak vyjadřuje množství BRKO, které dle Směrnice EU 99/31/EC lze ukládat na skládky. Poslední sloupec je pak rozdíl mezi množstvím BRKO, které lze uložit na skládkách a množstvím BRKO, které je nutno zpracovat jiným způsobem.

Tabulka č. 3

roky	množství KO (tis. t.rok <sup>-1</sup> )	z toho BRKO (tis. t.rok-1)	na skládky je možno uložit (tis. t.rok-1)	nutno zpracovat (tis. t.rok-1)
1995	3400	1530	1530	0
2010	5135	2054	1148	906
2013	5291	2116	765	1351
2016	5450	2180	662	1518
2020	5673	2269	536	1733

V současné době ale naopak množství skládkovaných BRKO roste, dochází tedy k popírání odhadovaného vývoje. V tabulce č. 4 je prezentováno, jak došlo v letech 2003-2007 k navýšení množství skládkovaného BRKO (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

Tabulka č. 4

Rok	množství bioodpadu (tis. t.rok <sup>-1</sup> )
2003	1,239
2005	1,363
2007	1,471

V souladu s údaji z evidence odpadů (Informační systém o odpadech) je v ČR přibližně 60% komunálního odpadu ukládáno na skládky. Biologický rozklad odpadů uložených do skládky je provázen produkcí skleníkových plynů (zejména CH<sub>4</sub>), které mají zprostředkovaně negativní vliv na klimatické změny na Zemi. Je proto nezbytné v odpovídající míře zabraňovat těmto emisím (Kotoulová, Váňa, 2001)

### 3.7. Systém sběru bioodpadů

V současné době je BRKO odstraňován převážně jako SKO a to skládkováním nebo spalováním. Jeho separovaný sběr probíhá pouze na malém počtu lokalit a jedná se spíše o sběr za účelem vyhodnocení dalšího možného postupu k jeho možnému nakládání. Směrnice EU 99/31/EC o skládkování odpadů stanovuje harmonogram snižování množství skládkovaného BRKO. Pro ČR jako členský stát EU to znamená, že by měla podpořit domovní a komunitní kompostování, kompostování a anaerobní digesci v blízkosti zdroje bioodpadu. Postupně by měly být zavedeny systémy sběru biologických odpadů ve městech s více než 100 tis. obyvateli, a poté i ve městech s více než 2 tis. obyvateli.

Ke zpracování a následnému využití bioodpadu z obcí je nutné pracovat s kvalitními vstupními surovinami. Kvalita sbíraného bioodpadu z obcí, stejně tak jako oddělené sběry využitelných složek z KO, je závislá na intenzitě komunikace s původci tohoto odpadu. Pro zpracování BRO je potřeba zabezpečit v dané lokalitě jejich separovaný sběr.

Pro oddělený sběr je potřeba splnit určité požadavky, které zvyšují jeho efektivnost:

- zjistit potenciální produkci a místa vzniku bioodpadu
- zvážit místní podmínky pro zavedení určitého systému sběru /závislé zejména na typu zástavby)
- pomocí kvalitní osvěty zapojit do separovaného sběru bioodpadu co nejvíce občanů
- provést zkušební sběr
- pravidelně hodnotit kvalitu a účinnost sběru, systém optimalizovat a tím neustále snižovat náklady (Pecinová, 2008, autor Vlastimil Altmann).

Prevence odpadů a jejich minimalizace je v rámci EU jedním z nejdůležitějších nástrojů ke snížení množství BRKO, který je určen ke skládkování. K podpoře zvýšení podílu odděleného sběru lze použít řadu různých opatření:

- právní závazky požadující oddělený sběr (tyto povinnosti ukládá ústřední správa obcím a obce jsou odpovědné za jejich plnění)
- využití místních nařízení (používaný typ kontejnerů, frekvence a termíny svozů)
- fiskální nástroje (finanční impuls pro producenty odpadů)
- trvalé veřejné výchovné kampaně (letáky, konzultační telefonní linky, motivace domácností, ke snížení produkce odpadů) (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

### **3.7.1. Hlavní důvody pro oddělený sběr BRKO v obci**

#### **Enviromentální**

Hlavním environmentálním důvodem pro odklon BRO ze SKO je minimalizace skládkování těchto odpadů a s tím spojených úniků skládkového plynu, coby významného skleníkového plynu do atmosféry. BRO uložený na běžnou skládku KO podléhá běžným anaerobním procesům a vzniká z něj poměrně velké množství skládkového plynu, složeného převážně z metanu a dusíku, i když má skládka vybudovaný systém odplynění. BRO tedy významně přispívá ke zvyšování koncentrace skleníkových plynů v atmosféře, dalším negativním jevem je zápach z veškerých technologických procesů od počátečního sběru BRKO v nádobách pro SKO až po jeho uložení na skládku.

#### **Agronomický**

Většina zemědělských půd v ČR trpí nedostatkem organické hmoty a neustálým klesáním základních živin, zejména fosforu a draslíku. V současné době je tento problém řešen navyšováním minerálních hnojiv aplikovaných do půdy, což je následováno splachem těchto materiálů do povrchových vod (kdy tyto splachy jsou plné dusičnanů, síranů a fosforečnanů). BRKO je vhodnou surovinou pro výrobu kompostu, lze tedy tento problém řešit zvýšením množství produkovaného kompostu z BRKO a jeho aplikaci do zemědělských půd na úkor BRKO ukládaných na skládky.

#### **Ekonomický**

Při vhodně zvoleném systému a strategii odděleného sběru a využití BRKO může mít pro obec i ekonomický přínos, plynoucí z provozu zařízení na využívání BRKO. Finanční motivací je snížení množství SKO a tím i částky, kterou musí obec platit svozové firmě. Dále pak prodej kompostu, coby kvalitního hnojiva, nebo jeho energetické využití v bioplynových stanicích pro výrobu elektřiny a tepla. Realizace projektů kompostáren a bioplynových stanic jsou při správném hospodaření ekonomickým přínosem také z důvodu možnosti čerpání dotačních prostředků z řady fondů na jejich výstavbu.

## Legislativní

Poslední důvod plyne zejména z Evropské směrnice 1999/31/ES o skládkách odpadů, implementované vyhl. č. 294/2005 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady, která se promítla do POH ČR i krajů požadavkem na snížení množství BRKO ve SKO a jeho ukládání na skládky (Hřebíček J. a kol., 2010).

### 3.7.2. Realizace odděleného sběru bioodpadů

Zavedení odděleného sběru bioodpadu je spojeno s následujícími požadavky:

- co nejširší účast občanů na třídění (podmíněno intenzivní a nepřetržitou osvětou)
- zvážení místních podmínek sběru (sociální struktura obyvatelstva, druh zástavby)
- znalostí a množství míst produkce bioodpadu na území města
- zkušebním zavedením odděleného sběru
- provádění pravidelného hodnocení účinnosti a kvality sběru a jeho optimalizace
- provádění analýz a kontaminace sebraného bioodpadu
- zkoumáním cest odbytu kompostu
- analýzou nákladů sběru
- zkoumáním množství využití zbytkové frakce.

Oddělený sběr bioodpadu se z technického hlediska může provádět:

- prostřednictvím sběrných dvorů
- velkoobjemovými kontejnery
- sběrnými nádobami na odpad (objem 120l, 240l)
- sběrnými nádobami upravenými pro sběr bioodpadu
- pytlovým způsobem sběru.

Z organizačního hlediska se oddělený sběr provádí následujícími způsoby:

- donáškovým způsobem
- odvozovým způsobem (Kotoulová Z., Váňa J., 2001).

### 3.7.3. Co je potřeba pro realizaci projektu separace bioodpadu

- dostatečná svozová oblast (svazek/sdružení více obcí nebo předpoklad využití odpadů z více obcí)
- umístění technologií přibližně v těžišti zamýšlené svozové oblasti s dobrým dopravním napojením
- dotační finanční podpora Operační program životního prostředí (dále jen OPŽP) (podporovaná technologie)
- garantované výkupní ceny energie (v případě energetického využití)
- zajištění odbytu výsledného produktu (kompost, digestát)
- politická podpora (kraj, region)

Možné výhody projektu (zaručují lepší výsledné parametry):

- vlastní pozemek
- provozování ve vlastní režii
- možnost využití tepla u projektů bioplynových stanic
- smluvní využití digestátu nebo kompostu (např. při rekultivaci skládky) (Hřebíček a kol., 2010).

### **Určení zájmového území**

Území by mělo být uvedeno v seznamu obcí, tento seznam by měl obsahovat údaje o obcích pro další užití při ekonomické analýze. Seznam (tabulka) obcí by měla obsahovat:

- IČ obce jako její jednoznačný identifikátor
- název obce
- kód ZUJ, pro případné zobrazení v GIS
- základní demografické údaje, zejména pak počet obyvatel
- případně počet domů, event. bytů, z toho trvale osídlených apod. (Hřebíček a kol., 2010).

### **Určení množství bioodpadu v zájmové oblasti**

Základním informačním systémem v oblasti OH ČR je Informační systém odpadového hospodářství (ISOH), spravuje ho pro MŽP Česká informační agentura životního prostředí (CENIA). Data jsou přístupná na webových stránkách ISOH agentury CENIA.

Pro zájmovou oblast je potřeba stanovit produkci, potenciál a dosažitelnost BRO, vhodných pro zpracování v uvažovaném zařízení. Pro stanovení produkce BRO lze použít data z ISOH, ta mohou být však nepřesná, proto se používá metoda kvalifikovaného odhadu BRO a dále pak údaje z vlastního průzkumu v obcích zájmové oblasti.

Dále je potřeba určit prognózu vývoje množství BRO; pokud nejsou k dispozici žádné informace, lze vycházet z prognózy ČSÚ podle odpovídajícího nárůstu HDP (např. 2% ročně).

Vhodné vstupní bioodpady pro danou technologii lze rozdělit do dvou skupin:

- 1) Odpady přibližně závislé na počtu obyvatel (a nezávislé na průmyslu a zemědělství):
  - odpady z údržby komunální zeleně
  - BO ze tříděného sběru
  - případně i kaly z ČOV

Pro odhad množství těchto odpadů se využijí demografické údaje ze seznamu obcí zájmového území (ISOH nebo koeficienty pro výpočet množství na základě počtu obyvatel).

## 2) Odpady ze služeb průmyslu a zemědělství:

- odpady z kuchyní a restaurací
- odpady z potravinářského průmyslu
- odpady ze zemědělství
- odpady jateční

Tyto odpady nelze přímo odvodit z počtu obyvatel, a proto je nutné provést vlastní šetření.

Stanovení reálné produkce vybraných druhů BRO bude podkladem pro další analýzu, přičemž součet všech reálně dosažitelných množství BRO by měl být pokud možno roven předpokládané kapacitě technologie. Pokud bude součet nižší, hrozí, že daná technologie nebude naplněna. Pokud bude součet vyšší, bude možné si vybrat jen nejvhodnější druhy BRO (Hřebíček a kol., 2010).

### 3.7.4. Návrhy možných systémů sběru bioodpadu

Při pilotních projektech v ČR bylo vysledováno, že produkce BRO z domácností a ze zeleně, vyjádřená v kg na obyvatele a rok, se může pohybovat v hodnotách 100 kg a více. Pro kvalitní sběr bioodpadu je nutné zabezpečit dostatečné množství sběrných nádob v závislosti na intervalu odvozu různých bioodpadů:

Odpad ze zeleně:

- |                            |               |
|----------------------------|---------------|
| - sběrné nádoby            | 1x za týden   |
| - kompostejnery            | 1x za 2 týdny |
| - velkoobjemové kontejnery | 1x za 4 týdny |

Kuchyňské odpady:

- |   |              |
|---|--------------|
| - domácnosti  | 1x za týden  |
| - v systému s veřejnými stravovny<br>a ostatními producenty | 1x za 2 dny. |

Dalším předpokladem pro úspěšný sběr bioodpadů je zahušťování sítě sběrných nádob, a tím i zkracování donáškové vzdálenosti, která by neměla překročit 30m. Nádoby by měly být řádně označeny, co do nich patří a co nikoliv, tím lze docílit zvýšení čistoty sebraného bioodpadu. V lokalitě by pak měl být i známý termín odvozu bioodpadu, a to v dostatečném předstihu.

Systémy sběru jsou pak zaváděny v různých typech zástaveb. Nejúčinnější z pohledu sebraného bioodpadu jsou zástavby rodinných domů se zahradami. Přesto v této lokalitě stojí za zvážení, zda zde systém sběru bioodpadů lze vůbec zavádět (domácí kompostování). Nižší účinnost sběru je pak vykazována v zástavbách řadových nebo rodinných domů, popř. domů s předzahrádkami, nejmenší účinnost pak mají systémy zaváděné v zástavbě bytových domů, a to zejména z důvodu nedisciplinovanosti obyvatel při samotném sběru a třídění odpadů.

Pro to, aby byl sběr úspěšný, je potřeba vybrat vhodný způsob osvěty obyvatel, která bude na co nejvyšší úrovni v dané lokalitě a osloví co největší okruh obyvatel. Kampaň musí být hlavně při zavádění sběru velice intenzivní, může zahrnovat roznášení letáků do schránek, distribuci příruček, semináře, dny otevřených dveří na kompostárně či v recyklačním centru, přednášky ve školách, webové stránky obce apod. Vhodné je pak obyvatele seznámit s výsledným produktem a jeho možným dalším využitím, které je limitováno právě čistotou sbíraných surovin (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

### **3.8. Způsoby sběru BRO**

Všechny dosud známé provozované systémy upřednostňují oddělený sběr této složky odpadu, a to z poměrně jednoduchého důvodu. Protože se snaží zajistit co nejvyšší možnou čistotu sebraného materiálu. Separace zdrojů a oddělený sběr by měl být zahrnut do národních strategií pro splnění cílů stanovených směrnicí o skládkách, aby docházelo k jejímu postupnému naplňování (Anonym, Ekodomov, 2009).

Separovaný sběr bioodpadu může probíhat několika způsoby. Z organizačního hlediska na systém donáškový a odvozový, z technického hlediska pak jako nádobový, pytlový nebo beznádobový.

Jedním z předpokladů pro úspěšný sběr bioodpadů je zahušťování sítě sběrných nádob a tím zkracování donáškové vzdálenosti, ta by neměla překročit 30m. Nádoby by měly být pro zvýšení čistoty sbíraného bioodpadu výrazně označeny (např. hnědá barva s popiskem, co do nádoby přesně patří). V lokalitě by pak měl být známý harmonogram a termín svozu.

Systémy sběru bioodpadu jsou zaváděny v lokalitách s různým typem zástavby. Nejúčinnější z hlediska množství sebraného bioodpadu je zástavba rodinných domů se zahrádkami, zde však stojí za zvážení, zda zde zavádět systém separovaného sběru nebo podporovat domácí kompostování.

Nižší účinnost je pak vykazována v zástavbách řadových rodinných domů, popř. rodinných domů s předzahrádkami. Nejmenší účinnost je pak vykazována v zástavbě bytových domů, a to v důsledku nedisciplinovanosti obyvatel při samotném třídění odpadů.

Pro zabezpečení vysoké kvality vytříděné suroviny je třeba vybrat vhodný způsob osvěty, která v dané lokalitě je na co nejvyšší úrovni a osloví co největší možný počet obyvatel (Pecinová, 2008 autor Altmann).



### 3.8.1. Technika ke sběru bioodpadů

Ke sběru bioodpadů se používají sběrné nádoby různých velikostí a tvarů. Vedle velkoobjemových kontejnerů se využívají zejména nádoby na bioodpad hnědé barvy o objemu 120 či 240 litrů, tzv. kompostejnery. Ty jsou určeny výhradně ke sběru listí, trávy, plevelu, zeminy z květináčů, zbytků rostlin, dřevních štěpků, pilin, popele ze dřeva, hoblin, zbytků ovoce a zeleniny, spadaného ovoce, čajových sáčků, kávové sedliny, skořápek od vajec a podobných materiálů.

Díky speciální konstrukci neobtěžuje obsah kompostejneru okolí zápachem; nádoba je vybavena odpařovacími otvory, stříška ji chrání proti dešti. Svislá žebra uvnitř zamezují přilepení obsahu na stěny nádoby, vespod je umístěný odkapávací rošt. Do nádoby nepatří jedlé oleje, kosti, zbytky jídel, maso, uhynulá zvířata a biologicky nerozložitelné odpady (Anonym, Ekodomov, 2009).

### 3.8.2. Nádoby vhodné pro sběr BRKO

Základním principem nádobového sběru je vícenásobné použití sběrných nádob (obr. č. 2.). Dalším důležitým parametrem je pak správná volba intervalu odvozu konkrétního druhu bioodpadu a z ní odvozená velikost sběrných nádob. Na otevřených stanovištích se převážně používají tzv. kompostejnery, popř. klasické plastové nádoby. Pro sběr bioodpadů prostřednictvím sběrných dvorů jsou využívány velkoobjemové kontejnery (dále jen VOK), nejčastěji s objemem 9m<sup>3</sup>, dále pak 14-18m<sup>3</sup> (obr. č. 3, 4). Tyto kontejnery jsou vyprazdňovány výměnným způsobem. Kuchyňské zbytky jsou odebírány do pevně uzavíratelných nádob, nejčastěji s objemem do 10-ti litrů, vyprazdňovány jsou také výměnným způsobem. Důležitým doplňkem technického vybavení jsou pak volně přístupné VOK umístěné v obci. Důležitá je dobrá volba místa pro tyto kontejnery a to tak, aby nepřekážely běžnému provozu, ale kde je velký výskyt bioodpadů (hřiště, hřbitovy apod.). Nevýhodou je, že tento odpad je znečišťován ostatním KO, a to z důvodu nedisciplinovanosti obyvatel, to pak snižuje využitelnost vyříděného bioodpadu při následném zpracování. Alternativou nádobového sběru je pak sběr pytlový, obzvláště výhodný je pak při občasném výskytu bioodpadů. Vzhledem k tomu, že materiál pro kompostování musí být zbaven nežádoucích příměsí, je nutné pytel oddělit od bioodpadu. Toto oddělování pak značně prodlužuje dobu nakládky při svozu a zvyšuje náklady na sběr. Vysypávání odpadu z pytlů až na místě zpracování má také řadu problémů, neboť v pytlích může být množství jiných kontaminujících odpadů. V letních měsících je pak v odpadu velké množství odpadů ze zeleně, hlavně trávy a dochází k jejímu vyhnívání při skladování odpadů v pytlích. To má za následek problémy se zápachem a hmyzem.

Nově používanou technologií jsou pak sáčky – pytle z biodegradabilních plastů, pytle slouží k trvalejšímu ukládání bioodpadu v domácnostech, max. 14 dní. Biodegradabilní plasty na bázi škrobu se v prostředí kompostu působením vlhkosti a bakterií rozkládají tak, že zhruba za 40 dní ztratí 90% své hmotnosti. Doba kompletní biodegradace je udávána na 3 měsíce. Základním produktem na jejich výrobu je kukuřičný a bramborový škrob.

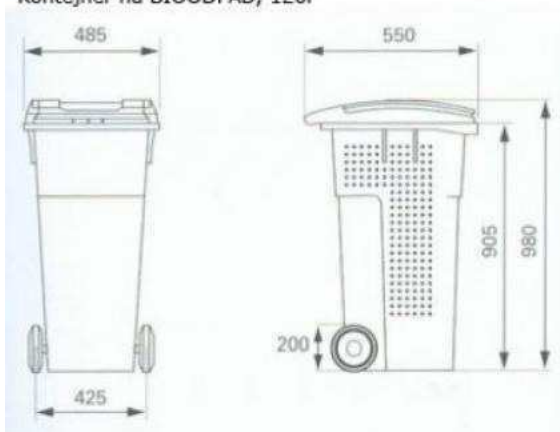
Obrázek č. 3



### TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA

Bionádoby nabízíme ve velikostech 120 a 240 litrů

Kontejner na BIODPAD, 120l

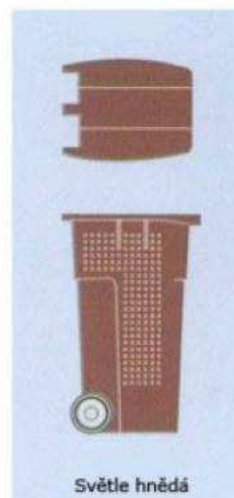
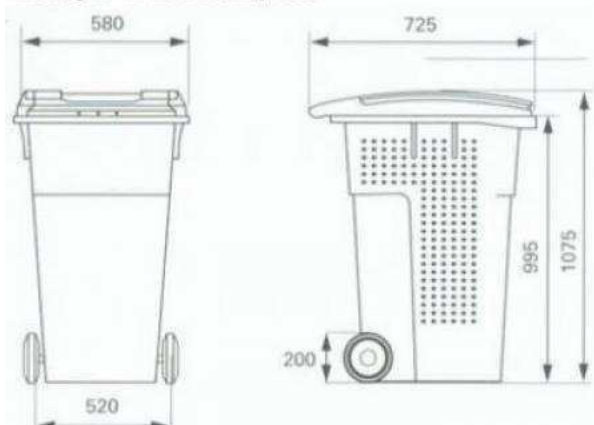


### Materiál

Kontejnery na Bioodpad jsou vyrobeny injektováním HDPE do formy. HDPE- polyetylén o vysoké hustotě- je odolný proti rozkladu, mrazu, horku a chemikáliím, je plně recyklovatelný.

Kontejnery na Bioodpad dodáváme v této barvě

Kontejner na BIODPAD, 240l



Obrázek č. 4.



Obrázek č. 5.



V malých obcích lze pak zavádět beznádobový sběr bioodpadu, jedná se o lokality s malým počtem obyvatel, kdy roční produkce bioodpadu v těchto lokalitách, převedená na pravidelný interval odvozu nezajišťuje „ekonomické“ naplnění sběrové nádoby (většinou velkoobjemového kontejneru) a přepravní vzdálenost ke kompostárně pro zajištění výměnného způsobu kontejnerů je velká. V těchto lokalitách je pak možné vyříděný bioodpad ukládat volně na určené místo. Obslužné vozidlo pak objíždí jednotlivé obce a postupně naplňuje kontejner, který je na vozidle umístěn.

### 3.8.3. Sběr BRO přímo z domácností

V tomto systému rozlišujeme tři různé sběrné nádoby používané pro biologicky rozložitelné frakce komunálního odpadu z domácností:

- Popelnice na BRO jsou většinou vyrobeny z plastu a jsou zpravidla ukládány spolu se sběrnými nádobami používanými pro ukládání směsného odpadu. Rozměr těchto popelnic se pohybuje všeobecně od 40 do 120 litrů.
- Papírové pytle jsou často používány pro ukládání BRKO. Papírové pytle není nutné před kompostováním odstraňovat, protože se rozloží v průběhu kompostovacího procesu. Tohoto je docíleno zpravidla zpracováním pytlů drticím zařízením před započítím kompostovacího procesu.
- Použití biologicky rozložitelných pytlů pro sběr BRKO se stává stále více populárnější, vzhledem k tomu, že stejně jako papírové pytle mohou být přímo kompostovány. Další výhodou je, že jsou trvanlivější než papírové pytle, které se mohou za vlhka rozpadat. Na druhou stranu biologicky rozložitelné pytle jsou nákladnější než plastové nebo papírové pytle (Malaťák J., Vaculík P., 2008).

### 3.8.4. Donáškový způsob sběru

Donáškový způsob sběru do sběrných dvorů se uplatňuje při sběru odpadu ze zeleně. Ve sběrných dvorech je odpad soustřeďován do velkoobjemových kontejnerů. Shromážděný odpad je pak dopravován na kompostárnu. V rozptýlené městské zástavbě, kde je docházková vzdálenost do sběrných dvorů příliš vysoká, jsou zřizována sběrná místa. Tato by měla být vybavena přepravníky odpadů, řádně označená a oplocená. V případě že tomu tak není, je vhodné přistavovat kontejnery na dobu nezbytnou k jejich naplnění, neboť tato místa jsou příležitostí pro vytváření černých skládek. Optimálním řešením je pak v těchto oblastech mobilní sběr v předem vyhlášených termínech a na určených stanovištích (Kotoulová, Váňa, 2001).

Tento systém je založen na aktivní roli obyvatelstva. Sběrné nádoby na vybrané komodity odpadu jsou umísťovány do „hnízd“ s více kontejnery. Nádoby se většinou rozmísťují v místech zvýšeného výskytu obyvatel (obchody, restaurace, zastávky MHD), na křižovatkách ulic a ve směrech přirozeného pohybu obyvatelstva. Pro zachování efektivity systému by donášková vzdálenost neměla přesáhnout 100-200m. Donášková vzdálenost samozřejmě souvisí s hustotou zástavby v obci. Při velkých donáškových vzdálenostech je celková výtěžnost sběru nízká. Aby byl systém efektivní a přístupný pro občany, počet obyvatel na jedno „hnízdo“ by podle hustoty osídlení neměl přesáhnout 300-400 obyvatel.

Nově instalovanými typy nádob jsou tzv. podzemní kontejnery, které jsou vhodné do historických center měst, kde plní zejména estetickou funkci. Náklady na vybudování kontejnerového staniště, včetně osazení nádob, jsou několikanásobně vyšší, než je tomu u hnízd tvořených klasickými kontejnery (Vrbová a kol., 2009).

U donáškového systému je třeba bioodpad uložit na sběrná místa, a to buď do volně přístupných nádob, nebo uzavřených sběrných dvorů. Pro občany to však znamená delší donáškovou vzdálenost než systém odvozový, kde jsou nádoby umístěny v bezprostřední blízkosti jednotlivých objektů. Lze konstatovat, že donáškový způsob je finančně výhodnější, ale množství odpadu je za stejných podmínek nižší a čistota bioodpadu je horší.

Důležitým doplňkem jsou pak také volně přístupné VOK, které jsou umísťovány do míst s velkým výskytem bioodpadů, např. u hřišť, hřbitovů apod. Nevýhodou bývá množství příměsí, které snižují použitelnost vyříděného bioodpadu při následném zpracování. Řešením bývá umístění těchto VOK na dobu nezbytně nutnou pro jejich naplnění (Pecinová, 2008 autor Altmann).

### **3.8.5. Odvozový způsob sběru**

Odvozový způsob sběru se uplatňuje při sběru bioodpadu z domácností. Nejvyšší účinnosti sběru je dosahováno při sběru do menších nádob o objemech 120L, 240l, které jsou přistaveny v blízkosti vchodů do obytných objektů. Tento způsob představuje pohodlnou službu pro občany, je ale výrazně nákladnější než sběr donáškový. Podle zahraničních zkušeností není vhodné zavádět sběr bioodpadů z domácností ve vnitřní části měst, logistika svozu zde působí obtíže a není zajištěna přijatelná úroveň kontaminace. Cyklus sběru by měl být v souladu s cyklem sběru SKO, v letních měsících by neměl interval svozu překročit 7 dní, v zimních pak může interval dosáhnout klidně 14 dní. Pro sběr bioodpadu se používají nádoby o objemu 120l a 240l, v zástavbě RD i do menších nádob 80l (Kotoulová, Váňa, 2001).

Tento systém je jednoznačně preferován obyvateli zejména proto, že sběrné nádoby jsou umístěny v domě nebo jeho těsné blízkosti. Vzdálenost sběrných nádob od domu by neměla přesáhnout 30m (Vávrová a kol., 2009).

Základním principem nádobového sběru je opakované používání sběrných nádob, které jsou pravidelně vyprazdňovány a zůstávají na svých stanovištích. Důležitým parametrem ekonomické efektivity celého systému je volba intervalu odvozu konkrétního druhu bioodpadu a z ní odvozená velikost jednotlivých nádob (Pecinová, 2008 autor Altmann).

### **3.8.6. Pytlový způsob sběru**

Při občasném výskytu bioodpadů je vhodnou alternativou nádobového sběru, pytlový sběr. Nejčastěji jsou používány pytle plastové, které slouží ke shromáždění bioodpadu a jeho rychlému odvozu.

K trvalejšímu (max. 14-ti dennímu) shromažďování bioodpadu v domácnostech slouží sáčky (obr. č. 5, 6) a pytle (obr. č. 7) z biodegradabilních termoplastických materiálů. V době užívání si tyto výrobky ponechávají své vlastnosti, při jejich odstranění s uloženým bioodpadem se při kompostování rozkládají do 90-ti dnů (Pecinová, 2008 autor Altmann).

Pytle je nutné před kompostováním od odpadu oddělit, při svozu to představuje prodloužení nakládky a zvýšení nákladů na sběr. Navíc v letních měsících dochází k vyhnívání a nastávají problémy se zápachem a hmyzem. Když jsou pytle od odpadu oddělovány až v kompostárně, je nutné tuto vybavit zařízením na destrukci plastových pytlů. S ohledem na ekonomiku sběru a nutné úpravy odpadu před zpracováním se pytlový způsob sběru nepovažuje za optimální (Kotoulová, Váňa, 2001).

Sběr bioodpadů byl v ČR ověřen v několika pilotních projektech v lokálním měřítku. V současné době lze tedy navrhnout funkční systém, který předpokládá distribuci biologicky rozložitelných sáčků mezi obyvatele, kteří budou mít doma instalován další odpadkový koš/nosič sáčku. Na běžných sběrných místech bude umístěn kontejner s označením „Bioodpad“ a ten bude odděleně vyvážen k tomu určenými svozovými prostředky.

Problematických bodů tohoto systému je ale hned několik:

- vysoká cena biologicky rozložitelných sáčků
- zvýšené nároky na pracovníky provádějící svoz
- zvýšené náklady na svoz odpadu
- možnost kontaminace vytríděných bioodpadů běžnými odpady ve sběrné nádobě

Již zmiňované pilotní projekty ukázaly velmi dobrou kvalitu a čistotu vyseparovaného materiálu v biologicky rozložitelných sáčcích z domácností. Hlavní část nečistot v bioodpadu se vyskytovala mimo sáčky a pravděpodobně byla do sběrných nádob dána náhodnými chodci. Rozdílné výsledky jsou také ze separovaného sběru ze sídlištní zástavby a rodinných domků (Pecinová, Halousková, 2005).

Obrázek č. 6.



Obrázek č. 7.



Obrázek č. 8.



### **3.8.6. Sběrný dvůr**

Je obdobou donáškového sběru. Pro sběr využitelných složek je většinou jen doplňkový. Jako hlavní systém tříděného sběru může být použit v malých obcích, aby byla docházková vzdálenost únosná pro občana.

Sběrné dvory a sběrná místa mají však velký a nesporný význam pro celý systém nakládání s komunálním odpadem, zejména pro objemný odpad, nebezpečné složky odpadu, odpad ze zeleně. Sběrné dvory by měly být pro občany k dispozici v obci od 2000 obyvatel. V případě menších obcí je vhodné zřídit společný sběrný dvůr ve středu oblasti (Vrbová a kol., 2009).

Prostřednictvím sběrných dvorů se používají VOK, které jsou vyprazdňovány výměnným způsobem (Pecinová, 2008 autor Altmann).

### **3.9. Svoz a přeprava odpadů**

Bioodpad má specifické nároky na přepravní techniku, zejména vzhledem ke svým specifickým fyzikálním vlastnostem. Ke svozu lze použít vozidla různých parametrů, od motocyklů, tříkolek až po klasická nákladní vozidla. Všechna tato vozidla se liší od ostatních vozidel provedením nástavby, která bývá vodotěsná, dále vozidla bývají vybavena různými typy převracečů sběrných nádob a lisem (Anonym, Ekodomov, 2009).

Ke sběru naplněných pytlů se používá různá technika podle dostupnosti (svozové vozidlo, multikára, traktor s vlečkou, pickup apod.). Ve světě se pak k přepravě odpadů využívá také železnice a lodní doprava. Tyto způsoby jsou ale v ČR velmi ojedinělé (Vrbová a kol., 2009).

### **3.10. Technologické možnosti využití bioodpadů**

BRO jsou odpady, které podléhají aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. Patří sem BRKO, odpady zemědělské, lesnické, potravinářské, z papírensko - celulózářského průmyslu, ze zpracování dřeva, kůží, z textilního průmyslu, některý obalový odpad a čistírenské a vodárenské kaly. Ze všech způsobů zpracování bioodpadů mají biologické způsoby nejvyšší potenciál rozvoje.

Aerobní technologie mají vyšší širokou možnost uplatnění podle druhu a množství zpracovávaných bioodpadů. V ČR se nejvíce využívá kompostování na nezastřešených, většinou vodohospodářsky zabezpečených kompostárnách. Zároveň se uplatňuje tzv. řádkové kompostování, což je rychlokompostování na hromadách nižších než 1,5m.

V ČR se buduje stále více kompostáren v areálech skládek. Vyráběný kompost se používá buď jako rekultivační materiál, nebo jako zabezpečovací materiál pro skládky, neboť vyhláška o podrobnostech nakládání s bioodpady požaduje pro komposty používané do skládek zvýšenou míru stability, a to na úrovni stabilizovaného bioodpadu z mechanicko biologické úpravny (dále jen MBÚ). Tím se sníží riziko tvorby metanu z nedostatečně stabilizovaných hmot.



V současné době se zvyšuje zájem o anaerobní technologie zpracování bioodpadů, kde je výstupním produktem bioplyn. V ČR jsou bioplynové stanice vybavené technologií anaerobní digesce zaměřeny na zpracování zemědělských bioodpadů, zejména zvířecích fekálií.

Nevýhodou využívání bioodpadů je nutnost jejich odděleného sběru, což je problematické zejména u KO. Organizačně nejnáročnější je v historických centrech měst, na komunikacích, v parcích. SKO lze využít energeticky ve spalovnách KO, nebo se energicky využívá pouze lehká organická frakce získaná mechanickou biologickou úpravou SKO a organický podíl se stabilizuje a odstraňuje skládkováním (Pecinová, 2008, autor Jaroslav Váňa).

### **3.11. Využívané technologie ke zpracování bioodpadu**

#### **Aerobní kompostování spojené s biologickým sušením**

Spočívá ve vytvoření optimálních podmínek pro aerobní fermentaci směsi tekutých a tuhých BRO většinou rostlinného původu. Možným materiálem ale může být i separovaný KO. Fermentace této směsi je provázena zvýšeným odparem vody a dezodorací, fermentovaná směs pak může být dosušována v různých typech sušáren bez úniku zápašných látek. Tuhé BRO jsou rozřezány a drceny na jednotnou velikost, pak jsou směřovány s tekutými BRO. Směs je naskladněna do fermentačních žlabů, zde dochází k postupnému samovolnému zvyšování teploty fermentované směsi. Fermentovaná směs je denně překopávána, pak je dosušena ve větrných tunelech na sušinu vhodnou pro použití jako sypké biopalivo nebo na sušinu 80-85% pro přípravu pelet o průměru 20 mm (Šeflová ed., 2010).

#### **Anaerobní digesce**

- průběh procesu: jednostupňový, dvoustupňový, vícestupňový
- způsob procesu: kontinuální, vsádkový (diskontinuální), semikontinuální (některé stupně jsou provozovány kontinuálně, jiné diskontinuálně)
- sušina substrátu: mokrá proces (čerpaný substrát do 10% sušiny), přechodný proces (10-25% sušiny), suchý proces (nad 25% sušiny)
- provozní teplota: mezofilní (při zpracování domovních odpadů je nutno bioodpady pasterizovat při teplotě 70°C cca 1 hodinu), termofilní
- systém míchání: mokrá proces (čerpádem, fluidně dynamické míchání bioplynu, listové, mechanické míchání odvozené od pohybu plynojemu, nátok, výtok), suchý proces (pístový lis, perkolace)
- způsob zpracování BRO: monosubstrátová fermentace, kofermentace se zvířecími fekáliemi.

Dvou a vícestupňový systém anaerobní digesce domovních BRO odpadů umožňuje vytváření specifických podmínek pro jednotlivé fáze procesu, což způsobí rychlejší rozložení BRO a vyšší výtěžek bioplynu (Šeflová ed., 2010).

### **Anaerobní fermentace domovních BRO v mokrých procesech**

V tekutých suspenzích o sušině cca 10% se provádí zpravidla v kontinuálních technologiích používaných v mokrých konfermentačních procesech. Sušina domovních odpadů představuje v těchto procesech převažující nebo celkový obsah sušiny. Optimální sušiny substrátu je dosahováno recyklací procesní tekutiny z odvodnění zfermentovaného substrátu. Anaerobní fermentace tuhých odpadů v tekutém substrátu vyžaduje objemné biofermentory a je energeticky náročná na vyhřívání, čerpání a odvodňování. Vícestupňová technologie anaerobní fermentace vyžaduje vyšší investiční náklady, je náročnější na regulaci, ale zabezpečuje mnohem stabilnější proces (Šeflová ed., 2010).

### **Možnosti zpracování BRKO na bioetanol**

Výroba bioetanolu z domovních BRO je možná jen při dokonalém vytřídění složek vhodných pro výrobu (zbytkové ovoce – ano; pečivo, brambory – ano; dřevo sláma, papír – ano). Ve zkvasitelném substrátu by se neměly vyskytovat tuky a živočišné tkáně. Pro toto zpracování se využívají biotechnologie s termofilními bakteriemi, které jsou schopny na bioetanol zpracovat směs cukrů, polysacharidů a lignocelulóz. Z 1t BRKO lze získat 128l bezvodného bioetanolu (Šeflová ed., 2010).

#### **3.11.1. Zpracování BRKO aerobní biodegradací - kompostováním**

Kompostování bioodpadu se z organizačního hlediska může provádět v následujících úrovních: domácí kompostování, komunitní kompostování, centrální kompostování.

#### **Založení kompostovacího procesu**

Kompostování je proces, který probíhá za aerobních podmínek, dochází při něm k rozkladu organických látek, jeho výsledkem je převedení nestabilních organických surovin na stabilní produkt – kompost. Tuto přeměnu doprovází snížení hmotnosti a objemu, snížení obsahu vod a potlačení nežádoucích mikroorganismů v původním materiálu. Celý proces lze zjednodušeně vyjádřit :

Organický materiál + O<sub>2</sub> → kompost + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + teplo

Tyto změny způsobují, že mikroorganismy, vlivem svých somatických enzymatických systémů rozkládají vyšší organické molekuly na jednodušší sloučeniny a jednoduché prvky (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

**Domácí kompostování** – jednoduchý způsob, jak snížit podíl odpadu ve SKO a to o odpad ze zahrad a kuchyňský bioodpad. Může se provádět v kompostových zakládkách, boxech nebo kompostérech. Jsou používány tzv. kompostové startéry pro urychlení kompostování nebo různé dynamické postřikové substance, zejména pro zintenzivnění fermentačního procesu a zvýšení agronomické účinnosti kompostu. Vhodnou formou podpory jsou informační akce nebo finanční motivace

v podobě nižších poplatků za svoz KO. Zvláštním způsobem domácího kompostování je tzv. **vermikompostování**, to je kompostování s využitím žížal. Kompost získaný s pomocí žížal dosahuje vyššího stupně přeměny organické hmoty odpadů než běžné komposty. Při vermikompostaci je důležité zabezpečit optimální teplotu kompostu, neboť žížaly jsou při teplotě pod 7°C a nad 33°C netečné, při teplotě pod 0°C a nad 42°C hynou. Při vlhkosti nižší než 60% a vyšší než 90% žížaly hynou. Žížaly potřebují neutrální pH, při hodnotách pH vyšší než 8 a nižší než 6 žížaly hynou. Žížaly dále zabíjí i nízké koncentrace pesticidů, nesnášejí sluneční paprsky a vítr, kompost nesmí obsahovat nadměrné množství čpavku nebo bílkovin.

Dospělý červ spotřebuje denně tolik krmiva, co sám váží a z něj vyrobí 60% biohumusu a 40% využije pro vlastní metabolismus. Nejcennější částice vyrobeného vermikompostu obsahuje až 35% humusových látek s významným zastoupením nejučinnějších huminových kyselin a její agronomická účinnost je podle literárních údajů 60 -70x vyšší než u běžných kompostů (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

**Komunitní kompostování** – při tomto kompostování občané třídí své odpady a vytríděný bioodpad přinášejí na kompostoviště. Je vhodnější pro sídliště, kde občané nemají své zahrádky, rovněž je ale vhodné pro společné kompostování majitelů několika zahrad nebo v zahrádkářských koloniích. Vhodnou formou podpory tohoto kompostování jsou granty místních úřadů, kdy jako motivace může posloužit zakoupený štěpkovač nebo překopávač kompostu. Při komunitním kompostování vzniká problém s horší kvalitou tříděných bioodpadů ve srovnání s domácím kompostováním (Kotoulová Z., Váňa J., 2001).

**Centrální kompostování** – tento druh kompostování organizují obce, jejich podniky veřejných služeb. Zajišťuje se na kompostovišti nebo na průmyslové kompostárně (s roční produkcí kompostu min. 500t). Kompostování se provádí na kompostových základnách nebo biofermentorech. Kompostoviště musí být zabezpečena nepropustnou úpravou proti riziku úniku závadných látek do půdy nebo vod a zároveň musí zabránit nežádoucímu smísení látek se srážkovými vodami. Doporučuje se, aby kompostárny byly vybaveny menším sběrným dvorem, protože pro občany je výhodné, aby při odvážení odpadů ze zahrad na kompostárnu mohli zároveň dovážet i zařízení vyřazená z domácností (Kotoulová Z., Váňa J., 2001).

**Faremní kompostování** – k tomuto druhu kompostování jsou vhodné zbytky luštěnin, sena, listů, faremních či zahradních rostlin, odpady ze zpracování ovoce a zeleniny, špatná siláž, zbytky ze sojových bobů, hnůj, sláma nebo hobliny a další odpady biologického původu. Zemědělské odpady spolu s odpady ze zeleně nejsou obvykle silně znečištěny nežádoucími látkami, jako je tomu u KO. Čistota vstupního materiálu musí být zajištěna a případné znečišťující látky musí být vyňaty, možnou znečišťující látkou jsou zbytky herbicidů, které narušují kompostovací proces (Malaták J., Vaculík P., 2008).

**Průmyslové kompostování** - zpravidla ho organizují obce. Jde o náročnou činnost, která musí splňovat řadu předpisů vodohospodářských, hygienických a z legislativy odpadů. Další požadavky jsou pak kladeny na kompostárny, zejména v případech, kdy je vyrobený kompost uváděn do oběhu prodejem.

Kompostování se zajišťuje na kompostovišti (s roční produkcí kompostu 50-500t), nebo v průmyslové kompostárně (roční produkce kompostu minimálně 500t). Kompostoviště nebo kompostárny musí být zabezpečeny nepropustnou úpravou proti riziku úniku závadných látek do půdy nebo vod a zároveň musí zabraňovat nežádoucímu smísení látek se srážkovou vodou.

Protože vodohospodářsky zabezpečená kompostárna je investičně nákladná (1m<sup>2</sup> cca 3000,- Kč), tak se dnes často pro kompostování využívají vodohospodářsky zabezpečené silážní žlaby, hnojiště, zemědělské složiště, ve městech pak např. areály uhelných skladů. Rekonstrukce těchto zařízení na kompostárny probíhá s minimálními úpravami, takže investiční náklady na zřízení objektů ke kompostování značně klesnou a tím se sníží i náklady na výrobu výsledného kompostu (Malaťák J., Vaculík P., 2008).

### **Technologie kompostování na volné ploše**

BRO z obcí a venkovských sídel jsou převážně rostlinného původu. Nejvhodnější technologií pro zpracování tohoto odpadu je technologie kompostování (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

### **Kompostování v plošných hromadách**

Jedná se o nejstarší kompostovací technologii a to hlavně proto, že dříve neexistovala vhodná mechanizace k zakládání pásových hromad. Kompost se zakládal vrstveně z chlévské mrvy, slámy a dalších odpadů do výšky 0,50m a zpravidla byl zavlažován močůvkou. Tento kompost byl převrstvován pluhem, kdy byla horní vrstva zapravována dolů jako při hluboké orbě. Takto vznikající plocha byla využívána jako tzv. „tučný hon“ k pěstování krmných plodin nebo teplomilných zelenin. Obdělávání těchto plodin částečně nahrazovalo překopávání kompostu. Po zrušení „tučného honu“ se kompost rozvezl po zbývajících částech pozemku.

V novodobém kompostování jsou plošné hromady využívány zejména ve velkých kompostárnách u městských aglomerací, kde je zpracováváno velké množství BRO, zejména BRKO. Plošné hromady jsou zakládány až do výšky 5m, jsou překopávány speciálními překopávači kompostu, tento pracuje z boku kompostové hromady, kompost je vrstven a přehazován na nové a vedlejší stanoviště (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

## Kompostování v pásových hromadách

Jde o technologii, kdy jsou kompostované suroviny zakládány do pásových hromad, do trojúhelníkových nebo lichoběžníkových průřezů, na zabezpečených plochách se speciálními požadavky. Délka hromad závisí na dostupných plochách, dle jejich velikostí se pak používá potřebná mechanizace (překopávače s potřebnou šířkou záběru). Podle kvality zabezpečení kompostovací plochy a podle množství kompostovaných surovin lze kompostování provozovat na kompostovišti nebo průmyslové kompostárně.

Jedná se o ideální a výchozí technologii pro provozování řízeného kompostování. Tato technologie umožňuje nasazení menších, ale vysoce účinných strojů. Běžná doba zrání kompostu je 3-6 , někdy 12 měsíců, závisí na surovinové skladbě kompostu, homogenita surovin v hromadě, kvalita a počet překopávek, roční období.

Urychlení celého procesu lze docílit hlavně:

- zajištěním optimalizace surovinové skladby
- sledováním procesních podmínek (teplota, vlhkost, provzdušnění)
- nasazení vhodné technologie
- zakrývání kompostovaných hromad vhodnou fólií (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

## Biofermentory

Kompostovací biofermentory zajišťují zrání čerstvého kompostu v řízených podmínkách intenzivní areace při dodržování spolehlivých hygienizačních teplot 60-75°C. Jde o mobilní, tepelně izolované kontejnery o rozměrech 8x4x3,5m se zabudovanou vzduchotechnikou napojenou na biologický filtr. Další tuzemské biofermentory jsou konstrukčně řešeny o výšce cca 4m s areací zajištěnou dvěma ventilátory (Kotoulová Z., Váňa J., 2001).

Přeměnu organické hmoty odpadů na humusové látky při kompostování zabezpečují z větší části mikroorganismy. Při přeměně organické hmoty se dále uplatňují houby a drobní živočichové, zejména roztoči, chvostoskok a žížaly.

Přeměna organických látek při kompostování probíhá v několika fázích – fáze rozkladu, přeměny a dozrávání.

**Fáze rozkladu** – je provázena uvolňováním tepla a zahříváním substrátu na 50-60°C. Aerobní organismy rozkládají celulózu, škrob, hemicelulózu, bílkoviny a tuky na nižší látky a ke svému metabolismu využívají uvolněné živiny. Vlivem intenzivní tvorby organických kyselin se zvyšuje kyselost substrátu, dýcháním aerobních organismů vzniká oxid uhličitý, při nadbytku dusíku se v kompostu vytváří čpavek. Tato fáze bývá nazývána horkou, hydrolyzní nebo mineralizační fází. Její doba může při intenzivním provzdušňování trvat 2-3 týdny, u kompostů s velkým podílem dřevní štěpky i 2 měsíce.

**Fáze přeměny** – je spojena s poklesem teploty na 40-45°C a se změnou složení mikroorganismů. Kompost mění svůj vzhled, nelze poznat původní hmoty odpadů. Nástupem drobných živočichů vzniká drobtovitá struktura. Kompost získává hnědou barvu a vůni po lesní zemině. V této fázi je třeba udržovat dobré aerobní podmínky, aby kompost nezkysl, aerace musí být tak intenzivní jako na začátku zrání.

**Fáze dozrávání** – zvyšuje se stabilita kompostu, tvoří se humusové látky, především huminové kyseliny. Živiny se pevněji zabudovávají do organických vazeb, kyselost substrátu se opět snižuje (pH stoupá). Struktura má být drobtovitá s intenzivní vůní po zahradní nebo lesní zemině. Teplota kompostu postupně klesá na teplotu okolí.

Optimální podmínky pro rozvoj mikroorganismů při kompostování odpadů se zabezpečí:

- úpravou poměru uhlíku a dusíku (C:N) vhodným poměrem zpracovávaných odpadů
- úpravou vlhkosti
- minimální přítomností fosforu
- úpravou pH
- úpravou zrnitosti a homogenity substrátu
- provzdušňováním substrátu
- regulací teploty v průběhu kompostování (Kotoulová Z., Váňa J., 2001).

### **Domácí kompostování BRKO s využitím kompostérů**

Experimentálně byla ověřována technologie kompostování v kompostérech pro domácí podmínky a to ve dvou typech kompostérů; zeleném kompostéru s objemem 290l (K 290) a černém kompostéru s objemem 600l (K 600).

Do kompostérů byly v průběhu jednoho dne navrstveny různé BRO, které se vyskytují na zahrádkách viz tabulka č. 5. Vrstvení bylo prováděno tak, aby byla vrstva v obou kompostérech stejně vysoká. Výška obou kompostérů se lišila pouze o 10mm. Do kompostérů bylo uloženo celkem 9 vrstev. Po slehnutí materiálu bylo do kompostérů přidáno dalších 6 vrstev. Vzhledem k tomu, že kompostér K 290 je uzavřený, K 600 nikoliv, byly kompostovacímu procesu ponechány přírodní podmínky a nikde nebyla použita závlaha.

Tabulka č. 5 Vstupní suroviny

Vstupní suroviny		Po částečném slehnutí materiálu	
datum	Surovina	datum	suroviny
17.3.	sláma	7.4.	tráva čerstvá - seč
17.3.	tráva – stařina	14.4.	dřevní štěpky
17.3.	dřevní štěpky	14.4.	tráva čerstvá - seč
17.3.	králičí hnůj	22.4.	králičí hnůj
17.3.	tráva – stařina	22.4.	prosetá zemina
17.3.	dřevní štěpky	28.4.	tráva čerstvá - seč
17.3.	králičí hnůj	28.4.	prosetá zemina
17.3.	dřevní štěpky		
17.3.	králičí hnůj		

Po poklesu surovin v kompostérech, bylo po 21 dnech (7.4.) provedeno doplnění posekanou čerstvou travní hmotou. V kompostérech došlo k poklesu hmoty cca o 1/3. Po dalších 7 dnech (14.4.) byla do volného prostoru doplněna travní hmota. Před vložením této druhé travní vrstvy byla travní hmota zakládána 7.4. oddělena vrstvou dřevní štěpky.

Kompostér K 290 byl po celou dobu uzavřen, K 600 je kompostér otevřený. V K 290 byla zřetelnější tmavší skvrna, na rozdíl od otevřeného kompostéru. Ta byla způsobena vnitřními podmínkami v uzavřeném kompostéru (větší teplo a vlhkost). V době od 14. do 22.4 je patrná změna na poslední vrstvě travní hmoty. Dne 22. a 28.4. bylo provedeno poslední doplnění surovin do kompostérů. Zrání kompostů byly ponechány přírodní podmínky, K 290 uzavřený a bez zálivky, K 600 otevřený a s přírodní zálivkou (déšť).

Dne 18.8., tedy 112 dní po poslední vložené vrstvě a 154 dní po založení první vrstvy, byly odstraněny kompostéry tak, aby byl viditelný profil kompostu v jednotlivých kompostérech.

V kompostéru K 600 vlivem vnitřních podmínek (méně tepla) dochází k pomalejšímu rozkladu jednotlivých surovin, tuto skutečnost nevyrovná ani voda z dešťových srážek. Z kompostéru K 600 jsou zřetelně viditelné vrstvy dřevní štěpky a poslední suchá vrstva zeminy. Z kompostéru K 290 je profil hromady bez znatelných vrstev, vnitřní podmínky (vlhko, teplo) tedy mají velký vliv na proces zrání a rozpad vstupních surovin. V uzavřeném kompostéru nedochází k promývání jemných vyzrálých částic do spodních vrstev, tím je kompostér ochuzen o vlhkost, která má vliv na zrání kompostu.

Závěr: Používání domácích kompostérů ( obr. č. 8, 9) pro domácí použití je vhodné pouze pro malé plochy, kde je méně odpadu za rok, pro větší plochy jsou kapacitně nedostatečné. Doba zrání kompostu v těchto kompostérech je delší než měrná doba pokusu (22 týdnů). Po této době nebyl vyrobený kompost vhodný pro další

zpracování, v obou kompostérech byly velké hroudy, nebylo možné je ještě přeházet přes síto. Vysypáním z kompostérů došlo vlastně k první překopávce kompostu a je zřejmé, že teprve nyní dojde v kompostéru při dalším kompostování k rychlejšímu rozpadu hrudkovité hmoty. Toto poukazuje na důležitost překopávání surovin v kompostových zakládkách, což není v domácích kompostérech možné (Pecinová, 2008, autor Altmann Vlastimil)

### **Síla peněz**

Kompostování a zájem lidí o něj lze podpořit penězi, částka musí být ale dostatečně vysoká, aby motivovala:

- sleva na poplatku za odpady pro rodiny, které kompostují
- výše příspěvku se může odvíjet od vyprodukovaného kompostu za rok
- doporučuje se částku vyplácet až po dosažení určitých výsledků, jinak hrozí zneužití tohoto příspěvku
- motivovat i ty, kteří kompostiště provozují (Kropáček I., Vávrová V., 2008).

### **Uvádění kompostu do oběhu**

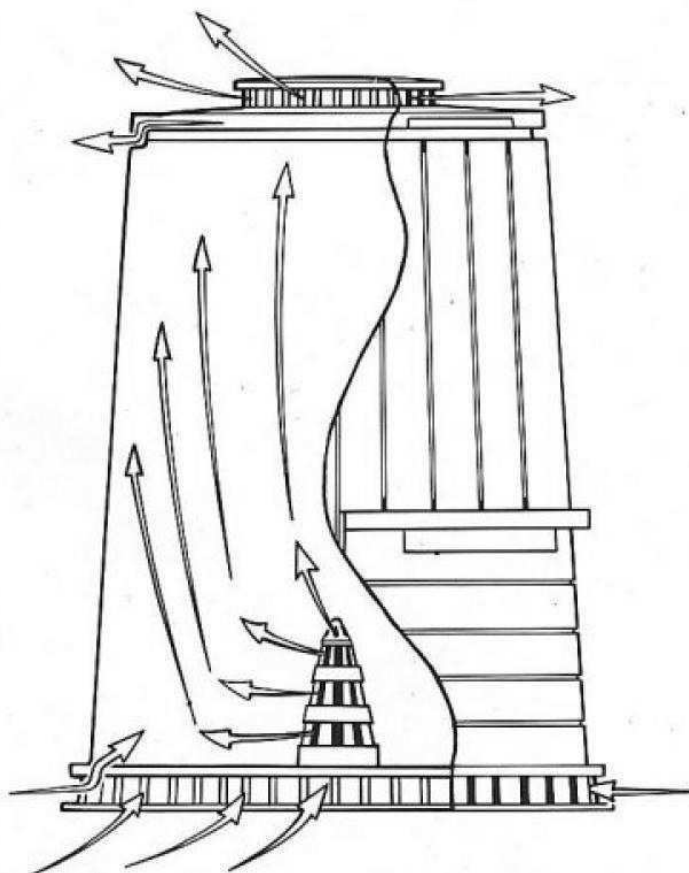
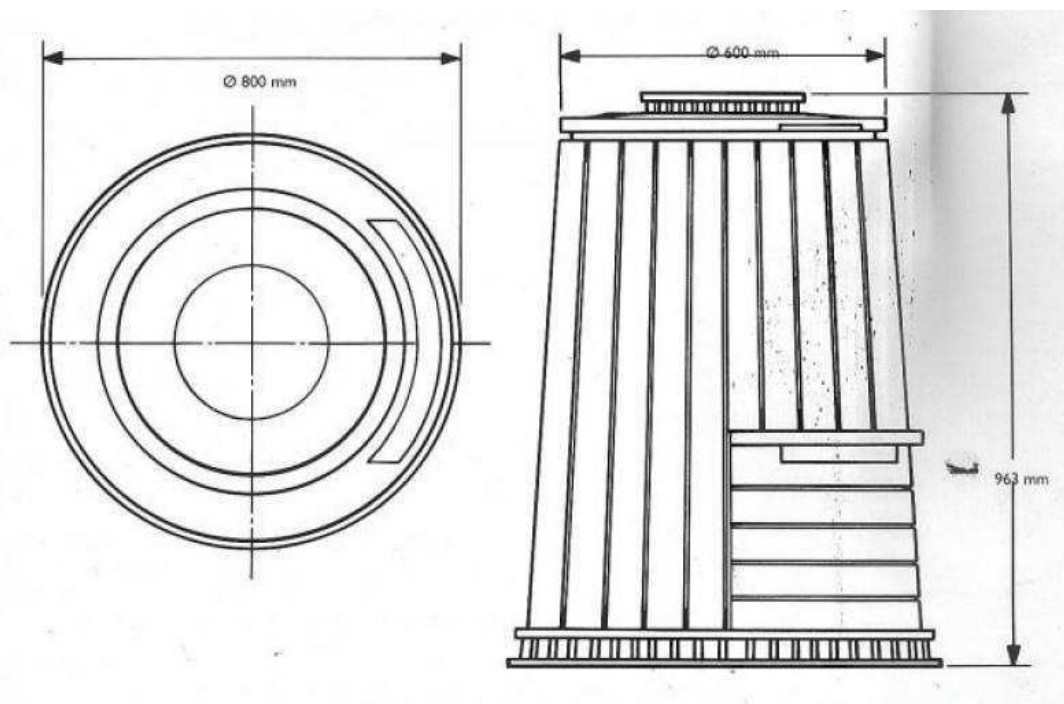
Komposty a pěstební substráty se do oběhu uvádějí prodejem podle zákona č. 156/1998 Sb. o hnojivech, ve znění zákona č. 308/2000 Sb.. Podle tohoto zákona smějí výrobci uvádět do oběhu pouze komposty, které jsou registrované podle tohoto zákona. O registraci rozhoduje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský na žádost výrobce. Jakostní znaky registrovaného kompostu se řídí ČSN 46 5735 (Kotoulová Z., Váňa J., 2001).



Obrázek č. 9.



Obrázek č. 10.



### 3.11.2. Zpracování BRKO anaerobní fermentací

Jedná se o fermentační technologii bez přístupu vzduchu, kdy se z BRO získává plyn – bioplyn. Tento proces je označován jako „anaerobní metanová fermentace organických látek“, někdy se nazývá jako:

- anaerobní digesce
- biogasifikace
- biometanizace.

S ohledem na stavební a technické vybavení je anaerobní fermentace považována za jednu z nejnáročnějších metod zpracování BRO, neboť náklady na výstavbu bioplynové stanice jsou dvakrát až třikrát vyšší než náklady na výstavbu kompostárny.

Odpady zpracované touto metodou by měly mít vyšší ekonomický přínos než současně používané technologie. Fermentační technologie bez přístupu vzduchu je jedna z nejnáročnějších metod pro zpracování BRO především vzhledem k požadavkům na stavební a technické vybavení. Výsledný produkt této technologie je bioplyn, který pak může být dále pro kogenerační jednotky použit na výrobu tepla a elektrické energie. Stabilizovaný BRO je dále využitelný pro aplikaci do půdy.

Rozhodujícím faktorem pro výběr technologie zpracování BRO jsou investiční prostředky. Pořizovací náklady nové bioplynové stanice jsou 2x až 3x vyšší než kompostovací technologie.

Bioplynovou stanicí, pokud má kompostovací koncovku, lze považovat za dokonalou kompostárnu, z níž lze získat energii (elektřina a teplo) a dokonale stabilizovaný produkt, který je za daných podmínek použitelný jako organické hnojivo (Malaťák, Vaculík, 2008).

#### Bioplyn

Bioplynem se zpravidla označuje plynná směs metanu ( $\text{CH}_4$ ) a oxidu uhličitého ( $\text{CO}_2$ ). Jedná se o plynný produkt anaerobní metanové fermentace organických látek. Bioplyn se dále využívá zpravidla v kogeneračních jednotkách pro výrobu elektrické energie a tepla. Výsledné složení bioplynu ovlivňuje především druh rozkládaného materiálu. Metan je plyn bez barvy a zápachu, který tvoří se vzduchem třaskavou směs. Samostatně je lehčí než vzduch, naopak oxid uhličitý je těžší než vzduch. Bioplyn začíná být lehčí než vzduch tehdy, je-li obsah  $\text{CH}_4$  vyšší než 53% objemových. Metan je netoxický, při koncentraci od 0,1% působí anesteticky.

Přestože  $\text{CH}_4$  i  $\text{CO}_2$  jsou plyny bez zápachu, bioplyn je plyn silně zapáchající, to má za následek přítomnost sulfanu  $\text{H}_2\text{S}$ , jehož koncentrace se pohybuje přibližně v rozmezí  $0,1\text{--}5,0 \text{ g}\cdot\text{m}^{-3}$  (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

## **Skládkový plyn**

Tento pojem je definován v zákoně č. 185/2001 Sb. o odpadech, zejména ve vyhl. č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady. Jedná se o plyn, který se vyvíjí z BRO uloženého ve skládce při biologických rozkladných pochodech a plyn vyvíjející se abioticky (chemicky) ve skládkách, např. průmyslových odpadů. Jedná se také o bioplyn, avšak tento nevzniká při řízeném procesu, proto se jeho některé charakteristiky liší. Zejména proto, že proces samovolného rozvoje anaerobních procesů a biometanizace ve skládkách odpadů je mnohem pomalejší než v reaktorech a jednotlivé fáze procesu se zde úplně nepřekrývají. Na skládkách se fáze biochemického procesu tvorby metanu acidogeneze a melanogeneze vyvíjejí daleko pomaleji a zpočátku bez vzájemného souběhu, než je tomu v běžném fermentoru. Uvnitř skládky je nástup procesů tvorby metanu zdlouhavý, neboť metanogenní proces vyžaduje změnu pH a úplné vymizení i velmi malého obsahu kyslíku. Na rozkladné procesy ve skládce působí více činitelů než na procesy probíhající v reaktoru. Lze konstatovat, že skládkový plyn je v majoritním složení většinou třínožkovou směsí  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$  s možnými nárůsty i obsahu  $\text{O}_2$  a výjimečně i  $\text{H}_2$  (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

## **Rizika spojená s anaerobní fermentací**

Vyrobený bioplyn je za určitých okolností látkou výbušnou, hořlavou a toxickou. U skládkových plynů hrozí spíše požáry a exploze, u reaktorových bioplynů pak toxické vlivy, představované zejména sulfanem.

Původ skládkových požárů může být přirozený od blesku, slunečních paprsků soustředěných např. přes čočku z rozbitého skla, nebo antropogenní, např. přimísení horkých odpadů jako je popel, vznícení od stroje nebo od otevřeného ohně. K samovznícení plynů nedochází, samovzněcují se pouze některé tuhé látky a směsi. Jako hasební metoda se na skládkách používá překrytí požářiště zeminou, její hutnění, hašení vodou je méně vhodné, používá se maximálně předhašení nebo na dohašení. Zpravidla i dlouho po uhašení zůstávají ve skládce skrytá ohniska požáru, která hrozí opětovným obnovením a rozšířením požáru.

Na tělesech skládky sice skládkový plyn zvyšuje požární rizika, ale sám není nikdy přímou příčinou požáru. Dalším nebezpečím jsou toxická rizika.

Metan a oxid uhličitý nejsou dýchatelné plyny, způsobují dušení. Sulfan má charakteristický zápach po shnilých vejcích. Při reakci s kovy se projevuje jako nervový jed, nižší koncentrace jsou méně dráždivé, ale při vyšších koncentracích se rychle uplatňuje paralýza nervového systému a dochází k usmrcení zástavou dýchání. Sulfan je čichem postřehnutelný již v koncentracích od  $0,4 \text{ mg H}_2\text{S} \cdot \text{m}^{-3}$ , při vzrůstu koncentrace není úměrně doprovázen zesíleným vnímáním zápachu. Koncentrace převyšující  $300 \text{ mg H}_2\text{S} \cdot \text{m}^{-3}$  rychle otupuje čich a přestává být ohroženou osobou vnímán. Koncentrace  $280 \text{ mg H}_2\text{S} \cdot \text{m}^{-3}$  jsou nebezpečné již po 1 hodině pobytu, kdy může dojít k edému plic, koncentrace na  $1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$  jsou nebezpečné při pouhých minutách expozice. Otravy nižšími koncentracemi doprovází podráždění dýchacích cest a bolesti hlavy, vyšší koncentrací pak postižený kolabuje do hlubokého bezvědomí, časté jsou křeče, zúžené zornice, nepravidelný dech a srdeční činnost.

Oxid uhličitý je bezbarvý, velmi těžký plyn bez zápachu, avšak s typickým projevem kyselosti na sliznicích. Jedná se o plyn, který má silné dráždivé účinky na dýchací ústrojí, v nízkých koncentracích není dráždění vnímáno, ale je velmi účinně stimulována hloubka a rychlost dechu. Koncentrace 5% CO<sub>2</sub> ve vzduchu již během půl hodiny vede k rychlému dýchání a růstu tepové frekvence, koncentrace 7-10% je již velmi nebezpečná a může vést k bezvědomí během několika minut. Protože je to velmi těžký plyn, hromadí se v nižších místech uzavřených prostor, při vysokých koncentracích může na osobu vstupující do těchto prostor působit šokovým vlivem s bezvědomím a následnou rychlou smrtí udušením (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

### **Ekologické aspekty provozu anaerobních technologií**

Zvyšování množství skleníkových plynů v atmosféře je způsobeno především spalováním fosilních paliv. Používáním biopaliv dochází k menšímu znečištění ovzduší než za použití fosilních paliv. Výhodou biopaliv je i jejich snazší biologická rozložitelnost.

V důsledku lidské přírodní činnosti vzniká ročně 535 106 tun metanu, který se uvolňuje do atmosféry. Metan patří mezi tzv. skleníkové plyny, zachycuje až 30 krát více tepla než CO<sub>2</sub> a asi z 18% se podílí na celkovém oteplování (podíl CO<sub>2</sub> na celkovém oteplování činí 49%). Aplikace fermentačních technologií při zpracování organických odpadů s následným využíváním bioplynu se významným způsobem podílí na snižování emisí skleníkových plynů do atmosféry. Bioplyn je obnovitelný zdroj energie (Malaťák J., Vaculík P., 2008).

#### **3.11.3. Kvalita sběru**

Kvalita sbíraného odpadu z domácností je závislá na intenzitě komunikace s původci tohoto odpadu. Důkladná osvěta může mít za následek čistotu odloženého bioodpadu do sběrných nádob. U velkoobjemových kontejnerů je zaznamenáván opačný trend, je zde nízká kvalita sebraného bioodpadu, ale při soustavné osvětě dochází postupně ke zlepšování. Vysoké kvality je pak bioodpad shromážděný ve sběrných dvorech pod dohledem obsluhy dvora.

Přílišnému znečištění bioodpadu ve sběrných nádobách lze také zabránit, když tyto budou přistavovány pouze na žádost občanů a při svozu bude prováděna kontrola těchto nádob (Kotoulová Z., Váňa J., 2001).

#### **Kvalita sběru BRO**

Kvalita, neboli čistota sebraného bioodpadu je závislá na intenzitě komunikace s původci tohoto odpadu. Při důkladné osvětě je čistota bioodpadu odloženého do sběrných nádob přijatelná pro následné kompostování, pokud ale dojde k polevení péče o oddělený sběr, jeho kvalita se zhoršuje. Naopak při sběru bioodpadu do VOK se nízká kvalita projeví ihned na začátku, ale při soustavné osvětě a práci s původci odpadů se kvalita sebraného bioodpadu postupně zlepšuje. Vysoká kvalita je pak ve sběrných dvorech pod dohledem obsluhy dvora.

Hlavní zásady sběru komunálního bioodpadu:

- občané musí mít větší časový prostor, než se naučí bioodpad třídit
- za optimální je považován odvoz bioodpadu v týdenních intervalech
- kompostovat se může pouze bioodpad získaný odděleně
- výsledný kompost je pod hranicí normy obsahu škodlivin
- kompost je vhodný pro tržní účely (Altman, Vaculík, Mimra, 2010).

#### **3.11.4. Zpracování bioodpadů**

Zpracování směsného KO na kompost představuje výrazné riziko kontaminace vstupní suroviny a následně výsledného produktu. Proto se doporučuje kompostovat výhradně bioodpad získaný odděleným shromažďováním a sběrem. Nejlepší využití má:

- odpad z údržby zeleně
- zelený odpad ze zahrad

Pro obce se doporučuje podporovat a propagovat domácí kompostování. Jednoduchým zařízením na zpracování je i kompostoviště zřízené formou kompostových zahrádek nebo otevřených boxů. Takováto kompostoviště jsou vhodná i pro několik obcí společně.

Průmyslové kompostárny představují velké investice a jsou řešením vhodným spíše na úrovni regionální. Kompostování může probíhat na nezastřešených zakládkách, ale vodohospodářsky zabezpečené ploše. Pro kompostování mohou být využity biofermentory nebo může probíhat v halách s případným dozráváním kompostu na vodohospodářsky zabezpečené ploše. Kompostárna nesmí být zdrojem nadlimitního zápachu. Kapacita kompostáren může být velmi rozdílná 1-20 tis. tun/rok. V případě, že je kompost uváděn do oběhu prodejem, musí jeho jakost odpovídat vyhlášce č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva (Hávránková, Kotoulová, 2005).

### **3.12. Možnosti čerpání finančních prostředků na projekty nakládání s odpady**

#### **3.12.1. Operační program Životní prostředí**

Operační program Životní prostředí (OPŽP) je druhým největším operačním programem v ČR, kdy je pro žadatele připraveno 5,2 miliardy EUR, tedy cca 150 mld. Kč.

Řídícím orgánem OPŽP je Ministerstvo životního prostředí ČR, které odpovídá za řízení a za celkové provádění programu. Vlastní realizaci zajišťuje Státní fond životního prostředí ČR (SFŽP), který je odpovědný zejména za příjem a hodnocení žádostí a správu schválených projektů.

OPŽP navazuje na operační programy z let 2004-2006 a je členěn do osmi prioritních os, kdy prioritní osa č. 4 je Zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží.

Podpora v rámci prioritní osy 4 je poskytována formou dotace, jejíž konkrétní výše je stanovena na základě finanční analýzy u projektů generujících příjmy (popř. finančně-ekonomické analýzy, u velkých projektů nad 25 mil. eur), nebo podle pravidel veřejné podpory (v závislosti na typu projektu)

Podpora z prostředků Fondu soudržnosti je poskytována max do 85% celkových způsobilých veřejných výdajů u projektů předkládaných veřejnými subjekty. Na celkové podpoře se kromě Fondu soudržnosti podílí ještě SFŽP ČR (4%) a státní rozpočet (1%).

Minimální způsobilé výdaje na projekt jsou stanoveny na úrovni 0,5 mil. Kč. Maximální celková výše podpory je u projektů předložených podnikatelskými subjekty v rámci oblasti podpory Zkvalitnění nakládání s odpady stanovena ve výši 50 mil. Kč.

#### **Oblast podpory 4.1. - Zkvalitnění nakládání s odpady**

V rámci podpory bude možné podporovat následující projekty nebo jejich kombinaci:

- Integrované systémy nakládání s odpady:
  - a) regionální systém pro využívání bioodpadů
  - b) regionální systém pro mechanickou a biologickou úpravu KO
  - c) speciální zařízení na využití upraveného paliva z regionálního systému pro mechanickou a biologickou úpravu KO v případě, že jsou v souladu s POH ČR/kraje
- Systémy odděleného sběru, skladování a manipulace s odpady:
  - a) systémy pro separaci a svoz odpadů
  - b) systémy pro separaci bioodpadů
  - c) sběrné dvory
  - d) překladiště a sklady KO
  - e) systémy pro separaci nebezpečných KO
  - f) systémy pro separaci nebezpečných zdravotnických odpadů

- Zařízení na úpravu nebo využívání odpadů, zejména na třídění, úpravu a recyklaci odpadů:
  - a) třídíčky odpadů i s navazujícími technologiemi
  - b) úpravny odpadů
  - c) zařízení pro energetické využití zdravotnických odpadů
  - d) zařízení na úpravu autovlaků, recyklaci pneumatik a využívání upotřeбенých olejů
  - e) zařízení na úpravu elektroodpadů
  - f) zařízení na úpravu stavebních odpadů
  - g) kompostárny
  - h) bioplynové stanice pro zpracování bioodpadů
  - i) biofermentační stanice pro zpracování bioodpadů
  - j) zařízení pro nakládání s nebezpečnými odpady (autoklávy, homogenizéry, separátory, termická desorpce, reaktory, biodegradační zařízení)
  
- Rekultivace starých skládek a odstranění nepovolených skládek
  - a) rekultivace starých skládek
  - b) odstranění nepovolených skládek ve zvláště chráněných územích.

Projekty zahrnující biofermentační nebo bioplynovou stanici, jež slouží primárně pro výrobu elektrické energie a její prodej do sítě, obecně spadají do prioritní osy č. 3 (Udržitelné využívání zdrojů energie). Do prioritní osy č. 4, oblast podpory 4.1., spadají ty projekty, které zahrnují biofermentační nebo bioplynovou stanici, která slouží převážně ke zpracování bioodpadů, tj. která zahrnuje další systémové prvky svozu a třídění KO nebo i svozu bioodpadů, nebo doplňuje již existující takový systém svozu nebo třídění.

Příjemci podpory:

- obce a města
- příspěvkové organizace a organizační složky měst a obcí
- svazky obcí
- podnikatelské subjekty
- a další (viz Implementační dokument)

Způsobilé výdaje:

Způsobilost výdajů je stanovena v Obecném nařízení Rady č. 1083/2006, kterým se definují obecné zásady způsobilosti a dále v Implementačním nařízení Rady č. 1828/2006.

Příjem a hodnocení žádostí:

Výběr žádostí o podporu je realizován ve 3 fázích posuzování:

- posouzení formálních náležitostí (administrativní soulad)
- posouzení přijatelnosti projektu (kritéria přijatelnosti)
- hodnocení a výběrová kritéria projektu



Výběrová hodnotící kritéria lze obecně rozdělit do tří skupin:

- technická s váhou 40% na celkové hodnocení
- ekologická s váhou 40% na celkovém hodnocení
- ekonomická s váhou 20% na celkovém hodnocení

Specifická kritéria přijatelnosti u oblasti podpory 4.1. je zejména soulad s POH ČR nebo kraje. Základní pravidla poskytování veřejné podpory vyplývají přímo z článků 87 až 89 Smlouvy o založení Evropského společenství, ve znění Lisabonské smlouvy pozměňující smlouvu o Evropské unii a smlouvu o založení Evropské unie.

Jednotlivé definiční znaky veřejné podpory jsou:

- podpora (dotace, zvýhodněná půjčka, daňová úleva) pro OPŽP splněno
- podpora poskytnutá členskými státy nebo z veřejných zdrojů, pro OPŽP splněno
- podpora narušující nebo hrozící narušením hospodářské soutěže tím, že zvýhodňuje určité podnikání (v závislosti na typu projektu)
- podpora v míře, jíž může být dotčen obchod mezi členskými státy (v závislosti na „velikosti“ a charakteru projektu)

O projekt podléhající podmínkám veřejné podpory se jedná v případě, že jsou všechny tyto podmínky splněny. Poskytnutí veřejné podpory je možné pouze podnikům, nikoliv jednotlivcům. Ve smyslu EU je podnikem jakýkoliv subjekt, vyvíjející ekonomické aktivity a vstupující do hospodářské soutěže, a to i tehdy, pokud nevytváří zisky.

Regionální podpora

V případě ČR je strop pro „regionální investiční podporu“ 40% mimo region Jihozápad (Jihočeský a Plzeňský kraj – 36% do konce roku 2010, 30% do roku 2013) a Prahu (10% do roku 2008)

Malé a střední podniky

V rámci ČR se uplatňuje intenzita podpory stanovená navýšením aplikovatelného stropu regionální podpory o 20% (u malých podniků) nebo o 10% (u středně velkých projektů)

Typy projektů a posouzení jejich vztahu k veřejné podpoře:

- 1) Integrované systémy nakládání s odpady:
  - regionální systém na využití bioodpadů
  - regionální systém pro mechanickou a biologickou úpravu KO
  - speciální zařízení na využití upraveného paliva z regionálního systému pro mechanickou a biologickou úpravu KO v případech, jež jsou v souladu s POH ČR/kraje.

Jedná se o všechny integrované systémy nakládání s odpady, které zahrnují prvky svozu odpadů, případně rozmístění sběrných nádob a kontejnerů, zakládají veřejnou podporu.

2) Systémy odděleného sběru, skladování a manipulace s odpady:

- systémy pro separaci a svoz odpadů
- systémy pro separaci bioodpadů
- sběrné dvory

Jedná se o všechny systémy nakládání s odpady, které zahrnují prvky svozu odpadů, případně rozmístění sběrných nádob a kontejnerů, zakládají veřejnou podporu.

3) Zařízení na úpravu nebo využívání odpadů, zejména na třídění, úpravu a recyklaci odpadů:

- kompostárny
- bioplynové a biofermentační stanice pro zpracování bioodpadů

Projekt nemůže být přímo zapojen do ekonomické činnosti ovlivňující hospodářskou soutěž (Pecinová, 2008, autor Humplík Marian, Stejskal Petr).

### **3.12.2. Fondy EU**

#### **Operační program životního prostředí**

Výše podpory může být až 90% celkových způsobilých výdajů, žádosti jsou předkládány dle Směrnice MŽP 12/2009. Projekty jsou spolufinancovány SFŽP a ze státního rozpočtu. V letech 2007-2013 je v evropských fondech (Fond soudržnosti, Evropský fond pro regionální rozvoj) připraveno více než 5 miliard EUR. V rámci tohoto programu je využitelná prioritní osa 4 – zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží.

Dotace z Fondu soudržnosti činí max. 85% z celkových způsobilých veřejných výdajů, dotace ze SFŽP nebo státního rozpočtu činí max. 5% z celkových způsobilých veřejných výdajů. Příjemce pak musí zajistit financování minimálně ve výši 10% ze základu pro výpočet podpory. Maximální výše podpory podnikatelským subjektům je 50 mil. Kč.

#### **Programy příhraniční spolupráce**

Výše až 85% z celkových způsobilých výdajů. Tyto programy se týkají vždy hraničních regionů NUTS III sousedících s regiony v jiném členském státu. Pro ČR s Polskem, Saskem, Bavorskem, Rakouskem a Slovenskem.

Programy se zaměřují na zlepšení dopravní dostupnosti příhraničního regionu, ochranu ŽP, cestovního ruchu, sociální integrace, transfer technologií, atd. U těchto programů je důležitý příhraniční dopad projektu, přínos musí mít obě strany hranice, v rámci těchto projektů je nutný zahraniční partner.

## **Operační program nadnárodní spolupráce**

Až 85% z celkových způsobilých výdajů, spadá mezi programy v cíli Evropská územní spolupráce. Pro ČR je zde vyčleněno 37,46 mil. EUR, což je cca 0,14% veškerých prostředků určených z fondů EU pro ČR. Zaměřuje se na spolupráci mezi veřejnými orgány a institucemi s charakterem veřejných orgánů s cílem výměny a přenosu informací v oblastech inovací, dopravní dostupnosti, ochrany životního prostředí, zvyšování atraktivity měst a regionů.

## **Národní programy**

SFŽP poskytuje dotace z národních zdrojů na projekty, které nelze podpořit z fondů EU v rámci OPŽP, v oblasti tzv. národních programů. Podporu nelze poskytnout na již ukončené akce.

## **Dotace pro projekty na rozvoj environmentálního vzdělávání a osvěty**

Až 90% z uznaných nákladů, max. 3 mil Kč. Podle směrnice 13/2006 o poskytování finančních prostředků ze SFŽP. Jedná se o program neinvestiční podpory projektů zaměřených na aktuální témata z oblasti životního prostředí. Podpora environmentálního vzdělávání, osvěta environmentálního poradenství. Podporu lze získat na kampaně, osvětové programy, vydávání odborných periodik, publikací s ekologickou tematikou, na koordinaci významných národních a mezinárodních projektů a programů realizovaných v ČR.

## **Norské fondy**

Až 85% z celkových způsobilých veřejných výdajů u veřejných subjektů. Jedná se o finanční mechanismus EHS a Norska. Donorské státy, s cílem redukovat sociální a ekonomické rozdíly a posílit spolupráci v rámci Evropy, poskytují granty na projekty ochrany životního prostředí, klimatu, zdraví, výzkum, vzdělávání, kultur. 97% bude poskytováno Norskem.

## **Krajské fondy**

Některé kraje podporují realizaci investičních projektů v OH, např. Jihomoravský kraj.

## **Dotiční program pro poskytování dotací v oblasti OH v Jihomoravském kraji**

Až 70%, maximálně 500 tis. Kč, na akci, která nemá zajištěno financování z jiných finančních zdrojů. Při souběhu podpor z národních dotačních titulů ČR, nebo z fondů EU nebo jiných finančních zdrojů s dotací Jihomoravského kraje, je dotace max. 50% zdrojů žadatele, max. 1 mil. Kč.

Cílem je podporovat realizaci investičních záměrů v OH, jako je zvýšení materiálového a energetického využití odpadů, zvýšení podílu účinnosti systému separace a odděleného sběru odpadů, nebo zpětný odběr některých výrobků a to v obcích i městech (Hřebíček a kol., 2010).

## 4. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ

### 4.1. Charakteristika města Teplice

Lázeňské město Teplice (obr. č. 10) se nachází v Ústeckém kraji. Je posazeno do kotliny mezi Českým středohořím a masívem Krušných hor, nedaleko od hranic se SRN, v nadmořské výšce 220 m.n.m.. Teplice sousedí s městem Dubí na severu, východně od Teplic se nachází Ústí nad Labem, jihozápadně pak sousedí s městem Duchcov. Výměra města je 2378 ha, počet obyvatel je 52 753. Historie Teplic sahá až do roku 752, i když léčivé prameny byly objeveny již asi před 2000 lety.

V současné době jsou Teplice známé zejména jako lázeňské město, kde se léčí nemoci pohybového ústrojí a cévních onemocnění ([www.teplice.cz](http://www.teplice.cz)).

### 4.2. POH města Teplice

POH Statutárního města Teplice je zpracován podle Metodického návodu k plánu odpadového hospodářství původce - obce vydaného Ministerstvem životního prostředí ČR (dále jen „Metodický návod“) a vychází z analýzy stávajícího stavu odpadového hospodářství na území Statutárního města Teplice. POH Statutárního města Teplice je ze zákona závazným podkladem pro rozhodovací a jiné činnosti města v odpadovém hospodářství. Jádrem dokumentu jsou cíle a opatření k rozvoji odpadového hospodářství na území Statutárního města Teplice.

POH Statutárního města Teplice má platnost na dobu 7 let, tj. od 2006 do 2012, a může být změněn při každé zásadní změně podmínek, na jejichž základě byl zpracován.

Obrázek č. 11.



#### **4.2.1. Zpracovatel plánu odpadového hospodářství obce**

Obchodní firma:	Marius Pedersen a.s.
Adresa:	Malé náměstí 124, 50003 Hradec Králové
Kontaktní adresa:	Provozovna Teplice, Úprkova 1, 415 01 Teplice
IČO:	42194920
Tel.:	417 539 386
Fax.:	417 539 794
Email:	mtepllice@mariuspedersen.cz
Tým zpracovatele POH:	Ing. Petra Menclová, Ing. Pavel Novák, RNDr. Renata Eisenhammerová, Ing. Zdeněk Smejkal

Nakládání s komunálními odpady Statutárního města Teplice je upraveno Obecně závaznou vyhláškou města Teplice č. 36/01 ze dne 7. prosince 2001, o systému sběru, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů a nakládání se stavebním odpadem na území města Teplice.

Cílem systému nakládání s komunálními odpady a stavebními odpady je zajištění jejich bezpečného shromáždění k dalšímu využití nebo odstranění.

Veškerou činností na poli odpadového hospodářství je pověřena firma Marius Pedersen, a.s.. Agendu odpadů spravuje Odbor dopravy a životního prostředí Statutárního města Teplice.

#### **4.2.2. Svozové oblasti a jejich charakteristika**

Svozová oblast představuje produkci odpadů ze Statutárního města Teplice, tj. ze všech jeho částí ležících na k.ú.: Teplice, Trnovany, Soběduhy, Prosetice, Řetenice, Nová Ves, Hudcov.

Svozová oblast Statutárního města Teplice představuje produkci odpadů od minimálně cca 53 tisíc obyvatel v zástavbě bytových domů městského typu, sídlištní zástavbě a v zástavbě rodinných domů. Na celém území města je zabezpečen sběr a svoz KO, tudíž jsou vytvořeny dobré předpoklady předcházení vzniku divokých skládek v blízkosti obytné zástavby.

Odpady ze zeleně – z veřejných ploch provádějí Marius Pedersen, a.s. na cca polovině Statutárního města Teplice (na 69 ha - lokalitě A), na druhé polovině (na 66 ha – lokalitě B) provádí údržbu zeleně firma .A.S.A., spol.s r.o., Ďáblická 791/89, 182 00 Praha 8.

#### **4.2.3. Oddělený sběr – bioodpad**

Cíle a opatření obsažené v závazné části POH ÚLK promítají vysoké požadavky na rozvoj odpadového hospodářství v zemích Evropské unie a ambice politiky životního prostředí České republiky na úroveň kraje. Tyto požadavky kladou na rozvoj odpadového hospodářství města značné nároky, z nichž největší jsou kladeny na nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady (BRKO), rozvoj odděleného sběru a využití odpadů na celkové využití komunálních a všech dalších odpadů. Třebaže je odpadové hospodářství města na dobré úrovni, je proto mezi

jeho stavem a některými cíly závazné části POH ÚLK v současné době nesoulad, který bude třeba překlenout rozvojem systému OH města v období platnosti POHo.

Hlavní oblast nesouladu POH s POHK je spatřována především v neupřednostnění materiálového, popř. energetického využití KO i všech ostatních odpadů (současné využití je oproti cílům relativně nízké) a ve skládkování BRKO (převážně se skládkuje v rámci směsného KO) kromě BRO (20 02 01).

#### **4.2.4. Návrh systému separovaného sběru bioodpadů v jednotlivých typech zástavby**

Odhady počtu obyvatel jsou provedeny na základě údajů o počtu obyvatel na číslo popisné. Předpoklad je, že č.p. s počtem osob >10 jsou převážně součástí zástavby hromadného bydlení („sídlištní zástavba“). Č.p. s počtem obyvatel <10 osob, jsou převážně součástí zástavby individuálního bydlení („zástavba rodinných domů“).

Separovaný sběr bioodpadů v sídlištní zástavbě (cca 42097 obyvatel) se v období POH nepředpokládá. Následující rozvaha doplňuje jeden z možných pohledů na rozvoj odděleného nakládání se složkami KO v sídlištní zástavbě a lze ji využít jako podklad pro případné změny POH zaměřené na intenzifikaci využívání bioodpadů z KO.

Se sběrem bioodpadů ze sídlištní zástavby zatím není v ČR příliš mnoho zkušeností. Při sběru bioodpadů ze sídliště existuje reálné nebezpečí, že bude odpad příliš znečištěn. To lze úspěšně překonat dotřídováním bioodpadů před vstupem na kompostárnu či bioplynovou stanici nebo dotřídováním výsledných produktů určených především k aplikaci na zemědělskou půdu. Zvýšení čistoty však můžeme docílit také např. snížením anonymity, což lze v sídlištní zástavbě realizovat poněkud obtížně, ale ze zahraničních zkušeností vyplývá, že pokud má každý vchod svoji vlastní sběrnou nádobu, zvýší se tím čistota separovaných bioodpadů.

Úspěšné realizaci oddělenému sběru bioodpadů musí předcházet důkladná osvěta všech obyvatel vedená několika informačními kanály. Informační kampaň je nutné provádět také během realizace separovaného sběru bioodpadů. (předpokládané náklady na informační kampaň 30 Kč/obyvatele).

Možný časový postup zavádění separovaného sběru bioodpadů v zástavbě sídlištního typu:

Výběr vhodné lokality na pilotní projekt sběru bioodpadů ve Statutárním městě Teplice. Bude vytipována malá lokalita v sídlištní zástavbě. Před zahájením separovaného sběru proběhne analýza složení KO, poté informační kampaň a následně budou rozmístěny sběrné nádoby a zahájen separovaný sběr bioodpadů.

Po zhruba roce provozu provést vyhodnocení pilotního sběru, znovu bude provedena analýza složení KO, aby bylo možné posoudit vliv zavedení sběru BRKO na snižování množství odpadů ukládaných na skládky.

Prokáže-li se účinnost, bude systém postupně rozšířen do všech lokalit zástavby sídlištního typu. Cílem tohoto projektu je snížit hmotnostní podíl biologicky rozložitelných odpadů uložených na skládky.

POH Statutárního města Teplice je zpracováván na dobu sedmi let, takže je nutné uvažovat především o prvním z výše uvedených cílů (r. 2010). Nicméně je nutné diskutovat také ve střednědobém a dlouhodobém výhledu, kdy se bude Statutární město Teplice potýkat také s přísnějšími cíly (rok 2013 a 2020).

Dle výpočtů provedených dle metodického pokynu k POH Obcí, MŽP, 2004 nevzniká v případě naplnění ostatních cílů (především sběru obalového papíru a lepenky) žádná rezerva, i kdyby byl využit objemný odpad (převis skládkovaných biologicky rozložitelných odpadů bude je cca 630 tun/rok), takže cíl pro rok 2010 nelze bez zavedení separovaného sběru bioodpadů naplnit. V každém případě se již budou vyžadovat opatření pro další dva cíle (pro rok 2013 a 2020), a to zavedení separovaného sběru bioodpadů, nebo úpravu směsného KO před uložením na skládky, respektive kombinaci.

Prověření sběru bioodpadů by mělo být realizováno již v blízké budoucnosti, aby mohlo vedení města, v případě potřeby, iniciovat alternativně výstavbu krajského zařízení na úpravu směsných KO před uložením na skládky (např. linku mechanicko-biologické úpravy), kdyby se sběr bioodpadů ukázal nedostatečně účinným.

Při úspěšné realizaci separovaného sběru bioodpadů v sídlištní zástavbě lze předpokládat výtěžnost 60 % z produkovaných bioodpadů z domácností, tj. celkem cca 1 081 tun/ rok. (Dle propočtu 42 097 obyvatel x 20 % obsah bioodpadů z KO x 60 % výtěžnost).

Jedním z cílů je zvýšit materiálové využívání komunálních odpadů, cílová hodnota je 50% do roku 2010. Pokud bude systém separovaného sběru bioodpadů rozvinut již v roce 2010, výrazně to přispěje také k naplňování tohoto cíle. Separované bioodpady budou tvořit cca 7 % KO ze sídlištní zástavby (1 081 tun bioodpadů z 15 011 tun propočtového množství KO k r. 2010 na 42 097 obyvatel).

Dalším cílem je omezovat odstraňování odpadů skládkováním a to o 20% hmotnosti do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000 s výhledem dalšího postupného snižování.

Zavedení separovaného sběru bioodpadů může také výrazně přispět ke splnění tohoto cíle; prognóza převisu skládkovaných odpadů přes cílové množství vyplývající z POH ÚLK je za předpokladu využití objemného odpadu cca 11 600 – 12 000 tun. Využití 1 081 tun bioodpadů by tedy přispělo cca 9% k odstranění tohoto převisu.

#### **4.2.5. Vliv separovaného sběru bioodpadů na cíle vyplývající z legislativy ČR a EU**

Cílem je snížit hmotnostní podíl biologicky rozložitelných odpadů uložených na skládky, a to na 75% hmotnostních do roku 2010, na 50 % hmotnostních do roku 2013, na 35 % hmotnostních do roku 2020 z výskytu biologicky rozložitelných komunálních odpadů v roce 1995.

Zavedení separovaného sběru opět zvýší podíl BRKO, který nebude ukládán na skládky. Dle odhadů se tímto opatřením odkloní 340 tun/rok. Dalším cílem je omezovat odstraňování odpadů skládkováním, a to o 20% hmotnosti do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000 s výhledem dalšího postupného snižování.

Toto opatření také povede ke snížení množství odpadů, které by jinak s velkou pravděpodobností skončily na skládce, odhadované množství tvoří 340 tun (POH Teplice).

### **4.3. Produkce BRKO ve městě Teplice**

V současné době jsou do sběru bioodpadu v Teplicích zahrnuty tyto lokality:

- Šanov I. (mezi ulicemi J.Hory, Heydukova a Fr.Šrámka)
- Na Valech (vymezená ulicemi Dr. Vrbenského, Na Letné, Na Červeném vrchu, P.Holého, H.Malířové)
- Prosetický svah (mezi ulicemi: Karla IV., Vladislavova, Rudolfova, Bořivojova)
- Bílá cesta (lokalita vymezena ulicemi Bílinská, Moravská, Opavská, Verdunská, Francouzská)
- Nová Ves (mezi ulicemi Novoveská, Černá cesta)
- Na Stínadlech (ulice Kašparova, Kořenského stezka, Maxe Švabinského a Svojsíkova)
- Šanov I., Na Skalkách (vymezena ulicemi Heydukova, Dobrovského, Palackého, Jankovcova)
- Somet - zahrnující ulice: M.Aíše, Modlanská, Na Zborově, Průjezdná, Středová, Lomená
- Šestidomí - zahrnující ulice: Fučíkova stezka, Foersterova, Škroupova, Novákova, Křičkova, Ševčíkova, J.Suka, A. Dvořáka, Křížkovského, Kmochova cesta
- Řetenice - zahrnující ulice: Tolstého, Sklářská, Luční, Panorama a části ulic: Duchcovská, K Vápence, Stará Duchcovská, V Břízkách
- Hudcov - zahrnující ulice: Výšina, Hudcovská, V domkách, Cihelní, nám. Osvobození, Rokle, Lahošťská, Všechlapská
- Střed města – část Šanov 1 - zahrnují ulice: K. Čapka, Baarova, Potěminova, J.K.Tyla, Wolkerova, Třebízského, J.V.Sládka, Vrchlického, Zeyerovo náměstí, Mrštíkova, Sv. Čecha, Aloise Jiráska, Petra Jilemnického, K.J. Erbena, Pod Doubravkou, Josefa Šafaříka
- Prosetice - zahrnující ulice: Plynárenská, Teplická, U staré školy, Příčná, Souběžná, Stará Mlýnská, Pražská, Bystřanská, Okrajová, Střední
- U Angru - zahrnuje ulice: Jana Koziny, Přítkovská, Proboštovská, Gen. Svobody, Táborská, Brandlova, K. Aksamita, Havířská, Zemská
- Sobědruhy - zahrnující ulice: Bohosudovská, U zámečku, K zámečku, Stará, Srbická, Důlní, Pod Kopcem, Polní, Na rozhraní, Zahrádky



## Přehled sebraného bioodpadu z nádob v těchto lokalitách v průběhu let 2005 – 2010 v tunách

Tabulka č. 6

rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010
tun bioodpadu z nádob	77,21	159,88	352,21	572,07	626,99	677,35

(MgM Teplice, vlastní)

Z tabulky je patrné, že množství sebraného bioodpadu má vzestupnou tendenci, proto se v roce 2011 a dalších letech uvažuje o rozšíření těchto lokalit. V dohledné době by se mělo jednat o tyto lokality:

- Trnovany I. - zahrnující ulice: Fojtovická, Josefská, Střední, Riegrova, Stanová, E. Dvořákové, Východní, Severní, Jižní, Na Haldách
- Trnovany II. - zahrnující ulice: Skupova, Malá Masarykova
- Teplice I. - zahrnující ulice: Nákladní, Dubská, Svahová, Jateční, Křížkova, Hřbitovní
- Teplice II. - zahrnující ulice: Jungmannova, Čelakovského, Poštovní,
- Řetenice - rozšířená o ulice: Buzulucká, Bratislavská, Ukrajinská
- Nová Ves - rozšířená o ulice: Topolová, K Vodojemu, Březová

#### 4.4. Systém a harmonogram svozu

Odpady z provozu domácností – zbytkový komunální odpad - jsou shromažďovány do nádob o různém objemu, celkem je evidováno 4 757 ks nádob. Svoz je organizován z celého území Statutárního města Teplice.

Mobilní svoz NO je prováděn 2x do roka ze 60 stanovišť (ze 30 stanovišť na jaře – v březnu, ze 30 stanovišť na podzim – v září)

Periodický svoz objemného odpadu je prováděn ze 100 stanovišť.

Odpady ze zeleně – z veřejných ploch provádějí Marius Pedersen, a.s. (provozovna: Nákladní 1032, 415 01 Teplice ) na cca polovině Statutárního města Teplice (na 69 ha - lokalitě A), na druhé polovině (na 66 ha – lokalitě B) provádí údržbu zeleně firma .A.S.A., spol.s r.o., Ďáblická 791/89, 182 00 Praha 8.

V omezené míře se provádí separace bioodpadů ze zástavby rodinných domků (projekt je v počáteční fázi). Celkem bylo poskytnuto 288 ks 120 l kontejnerů a 39 ks 240 l kontejnerů. Občané mají 2 nádoby (1 na směsný odpad, 1 na bioodpad). Svoz se v současné době provádí 1 x týdně pro směsný odpad a 1 x za 14 dní pro bioodpad.

Občané Statutárního města Teplice mají k dispozici Sběrný dvůr v ulici Úprkova. Jde o pozemek společnosti Marius Pedersen, a.s., která zde provozuje sběrný dvůr, jakožto zařízení na využívání a odstraňování odpadů, provozované v režimu zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech.

Tříděný biologicky rozložitelný odpad je odvážen do kompostárny v obci Modlany (Marius Pedersen a.s., provozovna Modlany II.).

#### 4.5. Kompostárna Modlany II.

Kapacita kompostárny skládka Modlany II. je 400 tun kompostu za rok. Jedná se o technologii kompostování na volné ploše, zpracovává se hmota o hmotnosti 600 tun ročně. Veškerý vyrobený kompost v tomto zařízení je kategorizován jako kompost nevyhovující kvality (pod kat.č. 19 05 03) a je využíván v tělese skládky Modlany II jako odpad na technické zabezpečení skládky (TZS).

Kompost je používán formou oddělovacích hrází jako překryvný materiál denní skládky a jako přirozený biofiltr. Skladba odpadu přijatého do kompostárny a současná velmi přísná legislativa, zejména požadavky na kvalitu výstupu dle vyhl. 341/2008 Sb. o nakládání s biologicky rozložitelným odpadem, neumožňuje vyrobit v tomto zařízení i přes veškerou snahu lepší výstup, který by mohl sloužit k jiným účelům než k TZS.

Do budoucna je snaha vyrábět minimálně rekultivační kompost pro použití jako svrchní osevná vrstva na realizovaných rekultivacích skládky.

#### 4.6. Sběrný dvůr

Sběrný dvůr odpadu města Teplice se nachází v **Úprkově ul.** v areálu firmy Marius Pedersen a.s., která ho spravuje.

**Občané města Teplice** zde po prokázání totožnosti (platným občanským průkazem) mohou ukládat veškeré druhy odpadu **zdarma**, **podnikatelé za úhradu dle ceníku**.

Ukládán zde může být např. odpad velkoobjemový, odpad ze zeleně, stavební odpad a nebezpečné odpady (tzn. zářivky, oleje, znečištěné obaly, akumulátory, vyřazená zařízení – TV, lednice).

Obrázek č. 12.



## 5. METODIKA

### 5.1. Sběr dat

Přípravu na diplomovou práci jsem zahájil studiem doporučené literatury a získáním veškerých mně dostupných dat o BRO a BRKO. Vycházel jsem z platné legislativy, která upravuje nakládání s bioodpady v ČR a EU.

Navštívil jsem Magistrát města Teplice, kde jsem absolvoval osobní konzultaci na odboru životního prostředí s Mgr. Markovou, která mi poskytla veškeré možné informace o stavu nakládání s BRKO ve městě Teplice. Poskytla mi plán odpadového hospodářství města Teplice, ze kterého jsem vycházel zejména v kapitole charakteristika studijního území.

Následně jsem pak navštívil společnost Marius Pedersen a.s., kde jsem osobně jednal s Bc. Martínkem, který mi poskytl informace o tom, jak je nakládáno s BRKO a umožnil mi návštěvu kompostárny v Modlanech, kam je BRKO svážen, dále pak za pomoci Ing. Timofejevové jsem se dostal k potřebným číslům, která byla důležitá pro další výpočty.

Protože diplomová práce je postavena tak, že by měla na základě studie nakládání s BRKO ve městě Teplice, navrhnout řešení pro obce v okrese Teplice v problematice nakládání s BRKO, oslovil jsem Úřad v obci Novosedlice, kde žiji. Zde mi poskytli potřebná statistická data pro výpočet BRKO ze SKO na aktuální počet obyvatel v obci a hlavně jsem od starosty p. Kalaše dostal svolení k získání informací od společnosti Marius Pedersen a.s. o množství svezeneho SKO z obce Novosedlice v posledních letech, kolik je v obci sběrných nádob a kolik bylo obci účtováno za svoz KO ve sledovaném období.

Dále jsem se obrátil se žádostí o statistická data i na obec Dubí a Proboštov, od těchto obcí jsem však bohužel potřebná data neobdržel.

Poté jsem sestavil dotazník, na jehož základě jsem provedl mezi občany v okrese Teplice anketu. Účelem bylo zjistit, zda občané komunální odpad třídí, jaké složky přesně třídí, zda mají přehled o tom, co je bioodpad a co by je ke třídění bioodpadu motivovalo. Dotazníkový průzkum jsem se snažil provést mezi věkově co nejširší skupinou obyvatel, navštívil jsem Gymnázium v Teplicích a Duchcově, kde jsem požádal studenty vyšších ročníků o vyplnění dotazníku, následně jsem pak navštívil podnik Roka Ráža, kde je soustředěn větší počet pracovníků, tyto jsem pak požádal o vyplnění dotazníku. Další průzkum jsem provedl v obecním domě v Novosedlicích v ul. Nová, kde žijí většinou senioři, šetření jsem pak provedl v panelových domech v Novosedlicích, v ul. Bystřická. Rovněž jsem provedl šetření mezi spolupracovníky Krajského ředitelství Policie ČR v Teplicích. Průzkumem jsem získal celkem 233 použitelných dotazníků. Vzor dotazníku je v příloze mé diplomové práce.

## 5.2. Analýza dat

Jako formu výzkumu, abych získal informace o třídění odpadů a potřebné motivaci, jsem zvolil dotazník, který jsem se snažil koncipovat tak, aby byl použitelný a srozumitelný pro širokou veřejnost. O jeho vyplnění jsem požádal 300 osob různých věkových kategorií.

Dotazník jsem koncipoval nejjednodušším možným způsobem. V jeho úvodu jsem zjišťoval sociodemografické znaky, zejména věk, pohlaví, vzdělání a bydliště dotazovaného. V dalších otázkách jsem se pak již zaměřil na splnění cíle dotazníkového šetření.

Dotazník je uveden v příloze č.5. Respondenti pak odpovídali na následující otázky:

- jakého jsou pohlaví
- jaké jsou věkové kategorie
- jaké mají nejvyšší dosažené vzdělání
- zda bydlí v obci či městě a kolik je zde obyvatel
- zda platí poplatek za odvoz odpadu
- jak je poplatek vysoký
- zda se setkali s pojmem bioodpad
- zda je v obci, kde bydlí, realizován sběr bioodpadu
- zda ví, jaké suroviny patří mezi bioodpad
- co podle nich nepatří mezi bioodpad /různé možnosti/
- zda si myslí, že je důležité bioodpad třídít
- zda již odpad třídí a jaké složky
- v případě, že netřídí, proč
- co by je ke třídění motivovalo
- jak velkou vzdálenost jsou ochotni absolvovat ke sběrnému místu
- zda preferují sběrné nádoby u každého domu
- zda by uvítali větší informovanost o třídění odpadů
- jaká forma informovanosti je jim nejbližší.

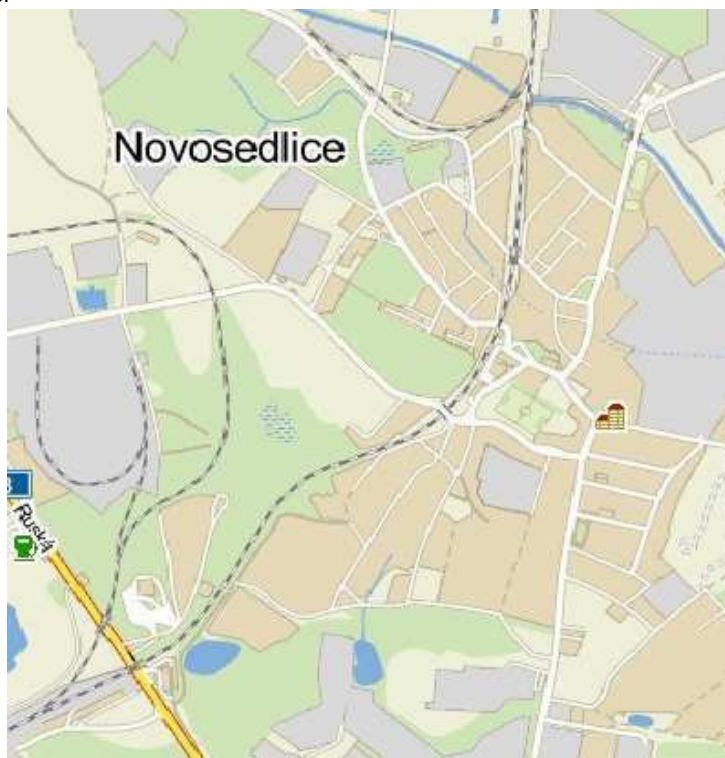
## 6. VÝSLEDKY A PŘÍNOS PRÁCE

### 6.1. Charakteristika obce Novosedlice

Obec Novosedlice (obr. č. 13) se nachází v Ústeckém kraji na severozápadě České republiky. Novosedlice leží v okrese Teplice, mezi městy Teplice a Dubí, na východě sousedí s obcí Proboštov. Jedná se o oblast severočeské hnědouhelné pánve, mezi Krušnými horami na severu a Českým středohořím na jihu. Obec je součástí mikroregionu Cínovec, který hraničí se Spolkovou republikou Německo, konkrétně se Svobodným státem Sasko. Celková rozloha obce činí 143 hektarů (1,43 km<sup>2</sup>).

K 16.2.2011 čítala obec 2244 obyvatel, poměr pohlaví je následující, 1136 mužů, 1108 žen (Integrovaný plán obce 05/2008).

Obrázek č. 13.



### 6.2. Současný stav řešené problematiky

Systém svozu a odstraňování KO byl v minulosti zajišťován různými formami, zejména z pohledu krytí nákladů s tím spojených. Do konce roku 2001 si občané kupovali na Obecním úřadě nálepky, které se lepily na popelnice, což byl signál k jejich vyvezení. Svoz odpadů byl tedy zajišťován podle konkrétních potřeb občanů a umožňoval snadný způsob regulace nákladů za svoz odpadu u jednotlivých občanů. Neznamená to ale, že svozová firma zajížděla do obce každý den, aby svážela odpad, ale občan si sám určil, zda ve svozové dny si nechá odpad odvézt či ne. Smyslem tohoto řešení bylo snížit produkci odpadu a podpořit třídění některých jeho složek.

Nevýhodou tohoto systému bylo, že nabádal občany hledat jiné alternativy, než využít své popelnice nebo kontejnery na tříděný odpad. Zároveň pak byl tento systém, vzhledem k nutnosti zajištění prodeje nálepek a vedení potřebné evidence, poměrně administrativně náročný.

V období let 2002-2003 byly náklady spojené se svozem a odstraňováním odpadu hrazeny zcela z rozpočtu obce. Tento systém však postrádal jakoukoliv motivaci občanů ke snižování odpadu a jeho třídění.

Od roku 2002 zajišťuje pro obec svoz a odstraňování KO společnost Marius Pedersen a.s. V současné době je systém svozu a odstraňování KO upraven kromě zákona o odpadech také obecně závaznou vyhláškou č. 2/2007, vydanou na základě zmocnění tohoto zákona. V současné době činí výše poplatku za svoz a likvidaci KO 450,- Kč za osobu/rok. Tento systém ale také není optimální, neboť dostatečně nemotivuje občany ke snižování množství odpadu, ani ke třídění. Je však příznivější ve vztahu k rozpočtu obce. V roce 2003 bylo na území obce vyprodukováno 463 tun odpadu, v přepočtu na jednoho obyvatele v roce 2003 to bylo 213 kg.

Od roku 2002 je obec zapojena do systému EKO-KOM. V obci je celkem 18 kontejnerových hnízd, kde jsou umístěny kontejnery na tříděný odpad, na papír, plasty a sklo. Jiné kontejnery pak v obci nejsou nainstalovány, proto se jiné složky KO netřídí. Vyvážení kontejnerů je zajištěno svozovou firmou jedenkrát za 14 dní. Frekvenci svozu je pak možné zvýšit v případě, že tento interval by nebyl dostačující.

Na území obce není provozován sběrný dvůr, občané však mohou bezplatně využít sběrný dvůr v Teplicích. Po dohodě pak Obecní úřad zajišťuje svoz objemného odpadu (mimo stavebního odpadu, který není považován za KO), dále pak obec zajišťuje svoz odpadu ze zeleně. Kromě tohoto pak obec po dohodě se společností zajišťující svoz KO pořádá dvakrát ročně sběrné akce, při nichž mohou občané na předem určená místa odkládat nebezpečný odpad. Přesné termíny jsou vždy v dostatečném termínu zveřejněny na úřední desce, místním periodiku, nebo rozhlasem (Integrovaný plán obce 05/2008).

V roce 2008 byl Výborem pro životní prostředí a rozvoj obce zpracován Návrh snížení měrné produkce komunálního odpadu na území obce, který měl majitelům domů poskytnout zdarma domácí kompostéry oproti závazku jeho umístění v zahradní části domu, tímto obec plánovala snížení SKO vyprodukovaného občany v rodinných domech až o 40%.

Dále chtěl tento výbor pro obec pořídit drtičku větví, včetně obsluhy a tuto zdarma poskytovat občanům, tímto krokem chtěl přispět ke snížení produkce bioodpadu. Chtěl snížit frekvenci svozu KO v obci na 1x za 14 dní, oproti týdennímu svozu, tímto opět snížit celkové náklady obce na odstraňování KO.

Kromě toho chtěl zvážit změnu místního poplatku za odpady na poplatky podle zákona o odpadech a tím případně umožnit navýšování poplatků bez horní hranice, dále změnit systém poplatků za odpady za účelem zvýšení jeho motivační funkce (tedy při poklesu měrné produkce SKO na obyvatele snížit, při nárůstu poplatků naopak zvýšit). Tímto krokem chtěl zvýšit odpovědnost občanů za provoz systému svozu a odstraňování KO.

Výbor chtěl zvážit zřízení sběrného dvora v obci a tím zmenšit docházkovou vzdálenost pro občany. Chtěl vyzvat společnost Marius Pedersen a.s. k akreditaci společnosti EKO-KOM a tím zvýšit výnosy za množství vyříděných druhotných surovin o 4% (alternativně požadovat kompenzaci ušlého zisku, příp. vyhlásit nové výběrové řízení na zajišťování svozu a odstraňování KO). Ve spolupráci se společností EKO-KOM a ZŠ Novosedlice uspořádat pro občany obce informační kampaň o třídění odpadů a o tomto programu a tím zvýšit informovanost občanů o možnostech třídění odpadu a snížení poplatku za odpady.

Posledním bodem návrhu pak bylo prověřit získání finanční podpory na realizaci tohoto programu nebo jeho části. Tento návrh nebyl zastupitelstvem obce přijat, do současné doby pak nebyl jiný návrh zpracován nebo realizován.

### **6.3. Společnosti a firmy zabezpečující nakládání s odpady**

V obci Novosedlice zabezpečuje nakládání s odpady stejná společnost jako ve městě Teplice, tedy Marius Pedersen, a.s., se sídlem Úprkova 1, 415 01 Teplice. Tato společnost zajišťuje pro obec Novosedlice veškeré služby pro odpadové hospodářství (sběr a svoz komunálních odpadů, periodicky organizovaný svoz tříděných odpadů vyjma bioodpadu). Společnost Marius Pedersen, a.s. provozuje Sběrný dvůr.

### **6.4. SKO**

V roce 2010 bylo z obce Novosedlice společností Marius Pedersen a.s. svezeno celkem 460,741 tun SKO. Na poplatcích od občanů bylo vybráno celkem 866 121,- Kč, další poplatky do rozpočtu obce pak přinesli zahrádkáři, kteří sice nejsou trvale hlášeni v obci, ale kteří zde mají zahradu, a to poplatky ve výši 49 050,-Kč. Od poplatku za svoz KO jsou osvobozeni občané trvale žijící na adrese OÚ Novosedlice, občané ve výkonu trestu. Dále osoby, které jsou přihlášeny cizineckou policií na adresu úřadu, bez vědomí obce.

Skutečné náklady na svoz veškerého odpadu za rok 2010 činily 2 265 269,-Kč, z toho pouze za SKO bylo zaplaceno 1 504 641,23,- Kč, (viz výpočet v příloze) za svoz odpadu ze zeleně pak 16 246,-Kč.

Za třídění odpadů získala obec zpět od EKO-KOMU celkem 306 066,70 Kč. V obci je 17 hnízd kontejnerů na tříděný odpad, kontejnery 1100 litrů, a to 15 ks sklo barevné, 18 ks papír, 19 ks plasty a 14 ks sklo bílé. Občané mají zajištěnou bezplatnou službu s možností likvidace veškerého odpadu, mimo sutě, která není komunálním odpadem.

## 6.5. Výpočet množství BRKO v zájmovém území

V obci Novosedlice není do současné doby zaveden sběr bioodpadu, vyjma odpadu ze zeleně, proto odhadované množství produkovaného bioodpadu v obci musíme vypočítat. Podle prognózy nakládání s biodegradabilním odpadem v ČR do roku 2020, kterou prezentoval Hřebíček a kol. na mezinárodní konferenci v Brně s názvem Odpady biodegradabilní – energetické a materiálové využití v roce 2008, je poměr BRKO ve SKO stanoven na 55%. V tabulce č. 13 jsou znázorněny vybrané odpady, které byly z obce Novosedlice svezeny v letech 2007 – 2010. Pro výpočet BRKO budu používat údaj z roku 2010, kdy bylo z obce Novosedlice svezeno celkem 460,741 tun SKO.

Tabulka č. 7 Množství vybraných odpadů svezných z obce Novosedlice ve sledovaném období

druh odpadu	katalogové číslo	množství odpadu v tunách, v letech			
		2007	2008	2009	2010
SKO	20 03 01	463,341	492,734	525,793	460,741
papír, lepenka	15 01 01	25,125	20,634	36,691	39,955
plast	15 01 02	12,867	33,835	19,532	16,113
sklo	15 01 07	24,298	29,009	27,399	45,425
BRO	20 02 01	40,355	6,22	4,815	9,915
objemný odpad	20 03 07	177,708	168,399	202,27	208,831

Zdroj: Marius Pedersen a.s. + vlastní

Podíl BRKO ve SKO spočítáme dle vzorce  $M(SKO)_t = M(BRKO)_t / k(BRO)_t$ , kde:

$M(SKO)_t$  – množství SKO v daném časovém období v tunách za rok

$M(BRKO)_t$  – množství BRKO v daném časovém období v tunách za rok

$k(BRO)_t$  – koeficient podílu BRO odpadu v KO v daném časovém období

t- index časového období

tedy

$$M(BRKO)_t = 460,741 \times 0,55 = 253,408 \text{ tun}$$

$$M(BRKO) = 253,408 \text{ tun/rok.}$$

Tabulka č. 8 Produkce BRKO v obci Novosedlice v roce 2010

Obec Novosedlice v roce 2010 vyprodukovala	
SKO	460,741 tun
BRKO	253,408 tun

Zdroj: Marius Pedersen a.s. + vlastní



V obci Novosedlice je v současné době trvale hlášeno 2244 obyvatel. Vzhledem k tomu, že od poplatku jsou občané na adrese OÚ Novosedlice, občané ve výkonu trestu, občané přihlášení cizineckou policií bez vědomí obce a dále nájemníci, které mají přihlášení majitelé domů a kteří nejsou přihlášení majiteli těchto domů k trvalému pobytu, osvobození, budeme pro další výpočet používat údaj 2200 obyvatel.

Tabulka č. 9 Produkce BRKO v Novosedlicích v roce 2010 na občana

Výpočet množství produkovaného BRKO	
2200 obyvatel/rok	253,408 tun
2200 obyvatel/14 dní (navržený harmonogram svozu)	9746 kg
1 občan/rok	115,185 kg
1 občan/14 dní	4,43 kg

Zdroj: Marius Pedersen a.s. + vlastní

Společnost Marius Pedersen a.s. má k dispozici pro svoz BRKO vozidlo s nástavbou Haller, jehož kapacita je 8 tun BRKO. Při jednom svozu by tedy muselo vozidlo do obce zajet 2x, ročně tedy 52x.

Podle Šeflové ed. 2010 byla při pilotním projektu ve městě Děčíně ke každému domu zakoupena jedna nádoba na sběr BRKO. Protože obec Novosedlice má přehled pouze o obecních domech, kterých je 27 a tyto mají 144 bytů, musím vycházet ze sčítání z roku 2001, kdy bylo v obci Novosedlice trvale obydleno celkem 424 domů a 845 bytů, což statisticky vyjadřuje téměř 2 byty na jeden dům, proto budu ke každému obydlenému domu navrhopvat nádobu o kapacitě 240 litrů.

Tabulka č. 10 Počet domů a bytů v obci Novosedlice

statistika počtu domů a bytů v obci Novosedlice		
obydlené domy	424	
Rodinné domy	327	
obydlené byty	845	
počet sběrných nádob 240 litrů	424	
náklady na nákup	1ks a 942,- Kč s DPH	399 408,- Kč

Zdroj: ČSÚ, [www.popelnice-kontejner.cz](http://www.popelnice-kontejner.cz), vlastní

Investice na nákup nádob na bioodpad by činila 399 408,- Kč při stávajících cenách, tedy 942,- Kč za nádobu o objemu 240 litrů.

Dle sdělení společnosti Marius Pedersen a.s. činí náklady na svoz jedné nádoby o kapacitě 240 litrů při 14-ti denním svozu celkem 1 195,70 Kč za rok, náklady na svoz 424 nádob by činily 506 976,80,- Kč.

## 6.6. Odpad ze zeleně

V roce 2010 obec vynaložila na svoz odpadu ze zeleně 16 246,- Kč. Jednalo se o odpad ze zelených ploch, které jsou obhospodařovány obcí a odpad ze zahrad.

## 6.7. Návrh technologie na zpracování BRKO

Chceme-li tedy začít úspěšně separovat biologicky rozložitelné složky z KO, musíme splnit několik zásadních podmínek:

- systém separace nesmí zatěžovat občany nad rámec toho, na co jsou zvyklí
- jestliže se občan do separace zapojí, musí být informován o tom, jak systém funguje
- bylo by vhodné stanovit povinnost separovat biologicky rozložitelné složky formou obecně závazné vyhlášky
- jedním z významných předpokladů úspěchu je zapojení dětí a mládeže a různých zájmových skupin formou osvětových akcí, pořádaných buď formou výuky nebo formou přednášek (Pecinová, Halousková, 2005).

### 6.7.1. Komunitní kompostování v obci

V obci Novosedlice jsou celkem 4 zahrádkářské kolonie o celkové výměře 19,9379 ha a celková plocha travních ploch v obci je 10,861 ha. Průměrná hodnota produkce zeleného odpadu je 2t/ha za rok. Jako řešení bych navrhl zřízení kompostovišť pro komunitní kompostování. Dle Kropáčka a Vávrové, 2008 nemusí být kompostovací plocha zabezpečena vodohospodářsky. Měla by mít mírný spád, max. 3°, aby se na ní nezadržovala dešťová voda. Nesmí stát blíže než 50m od povrchových vod a blíže než 100m od zdrojů pitné vody, zdrojů léčivých vod a přírodních minerálních vod. Nevhodné jsou záplavové zóny. Je vhodné ji oplotit, není to ale nutné, rovněž není potřeba speciální technické bariéry. Tento způsob řešení je vhodný zejména pro menší obce.

#### Výpočet zahrady

$19,9379 \text{ ha} \times 2 \text{ t/ha} = 39,9 \text{ tun/rok}$ , vzhledem k tomu, že jsou zde 4 zahrádkářské kolonie, dostaneme výsledek 9,975 tun odpadu na jednu zahrádkářskou kolonii/rok. Jako řešení a asi nejlevnější možnost bych zde navrhl zřízení komunitního kompostoviště, protože lze předpokládat, že někteří zahrádkáři již kompostují, tak by se do tohoto programu asi všichni nezapojili. Budeme tedy uvažovat o zapojení 50% zahrádkářů, ( $9,975 \times 0,5 = 4,99 \text{ t/rok}$ ), při přepočtu  $1 \text{ m}^3 = 0,7 \text{ tuny}$  dostaneme hodnotu  $7,13 \text{ m}^3$ . Potřebujeme tedy pro každou zahrádkářskou kolonii kompostoviště o kapacitě  $8 \text{ m}^3$  ( $2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ ). Pořizovací cenu za jedno kompostoviště lze odhadnout kolem 2.000,- Kč, když budeme počítat jen cenu za materiál (hoblovaná prkna,  $10 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \text{ š} \times \text{v}$ , cena za běžný metr 23,- Kč).

Výpočet travní plochy v obci

10,861ha x 2t/ha = 21,722 t/rok,

náklady za uložení 1t zeleného odpadu na skládku Modlany II činí 760,- Kč

při přepočtu  $1\text{m}^3 = 0,7$  tuny dostaneme hodnotu  $31\text{m}^3$  zeleného odpadu za rok.

V současné době obec nekompostuje, odpad ze zeleně je odvážen společností Marius Pedersen a.s. na kompostárnu Modlany II.

Pokud bychom uvažovali o kompostování, tak zde bude 100% účast obce. Jako řešení lze navrhnout kompostoviště o kapacitě cca 35 m<sup>3</sup> ( 5m x 2m x 3,5m), které bude mít dřevěnou konstrukci, pořizovací cenu lze odhadnout kolem 4.000,- Kč, opět cena pouze za materiál. Nebo po dohodě se zahrádkáři vytipovat vhodnou lokalitu, kde by obec místo jednoho z menších kompostovišť pro zahrádkářskou kolonii zřídila kompostoviště větší, které by pokrylo i odpad ze zeleně obce.

V každém případě by náklady na zřízení výše zmiňovaných kompostovišť činily 12.000,- Kč (4x2.000,-Kč = 8.000,- Kč + 1x4.000,- Kč = 12.000,- Kč).

Vezmeme-li v úvahu fakt, že obec v roce 2010 za odvoz odpadu ze zeleně zaplatila obec Novosedlice 16 246,- Kč, tak již v dalším roce by úspora z rozpočtu obce činila 4 246,- Kč, pokud by byla zřízena navrhovaná kompostoviště,. Další rok by byla úspora ještě vyšší, neboť do ceny bychom již nemuseli započítávat pořizovací náklady na kompostoviště, maximálně menší náklady za údržbu kompostovišť.

Výhledově by pak obec mohla naopak za prodej kompostu ještě nějaké prostředky do rozpočtu získat.

Tabulka č. 11 Poplatek za uložení bioodpadu na kompostárnu Modlany II.

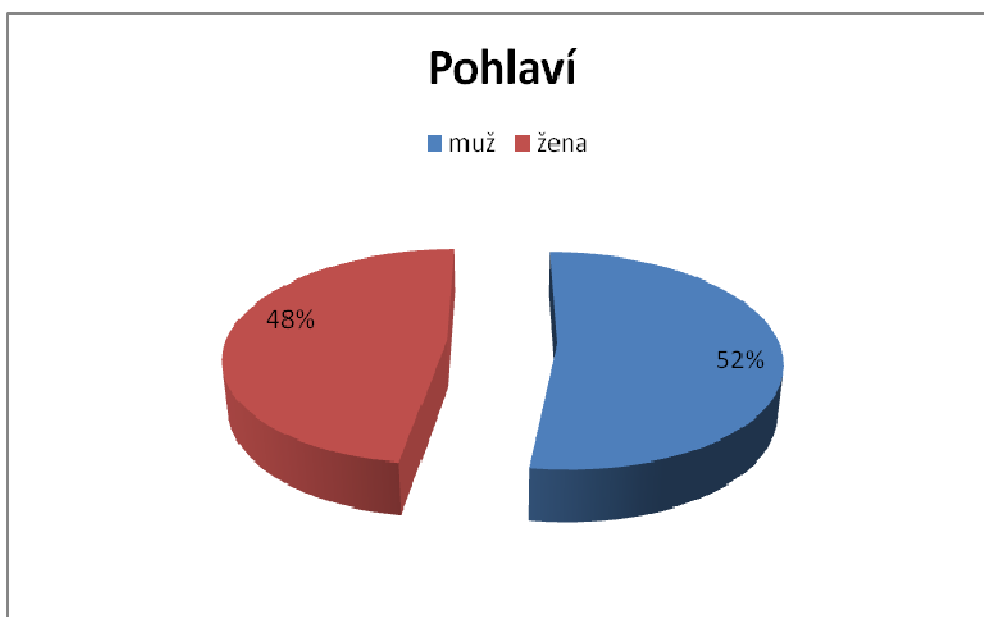
Náklady na uložení bioodpadu na skládku Modlany II. při 760,- Kč/tunu		Kč
2200 občanů/rok	253,408 tun	192 590,08,- Kč
odpad ze zeleně	61,62 tun	46 831,2,- Kč
Celkem	315,028 tun	239 421,28,- Kč

Zdroj: Marius Pedersen a.s. + vlastní

## 6.8. Dotazníkový průzkum

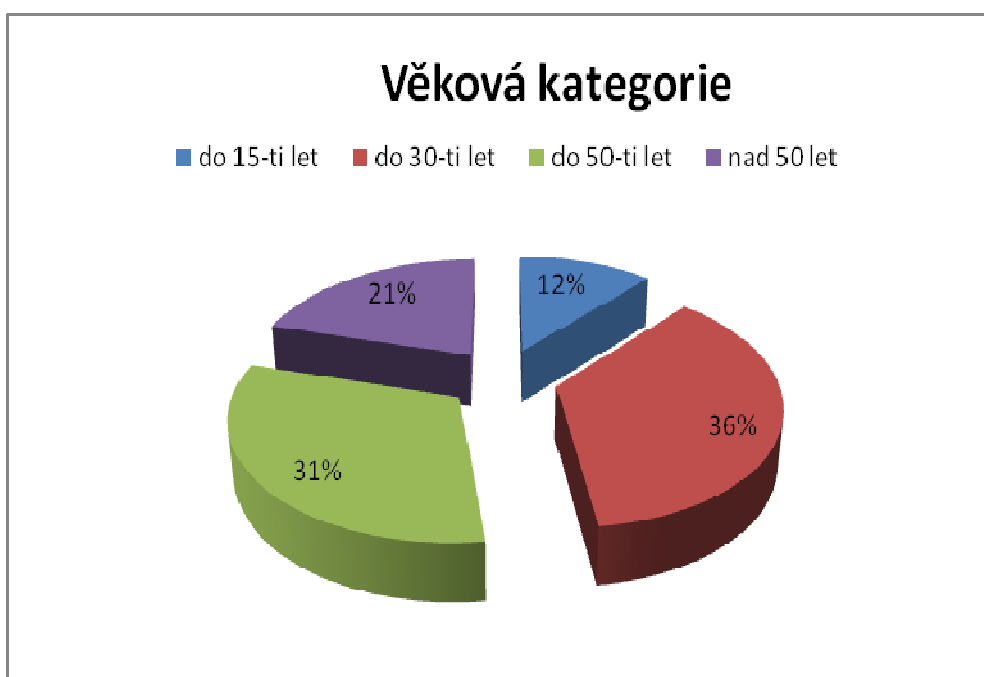
Do dotazníkového průzkumu jsem chtěl zahrnout co nejvíce respondentů různého věku, vzdělání a profesí. Dotazníkem jsem zjišťoval, zda občané již odpad třídí, zda vědí, co je to biologicky rozložitelný komunální odpad, co by je ke třídění odpadu motivovalo a jak by měla vypadat informační kampaň, která by je nejvíce oslovila. Snažil jsem se do průzkumu zahrnout co možná neširší škálu občanů, různého věku a vzdělání. Celkem jsem oslovil 300 lidí, vrátilo se mi 233 použitelných dotazníků, z toho počtu bylo 122 mužů a 111 žen. Největší zastoupení má věková kategorie do 30-ti let, následuje kategorie do 50-ti let, poté nad 50let a nejméně je zastoupena věková kategorie do 15-ti let.

Graf č. 1 Rozdělení respondentů podle pohlaví



Zdroj: vlastní

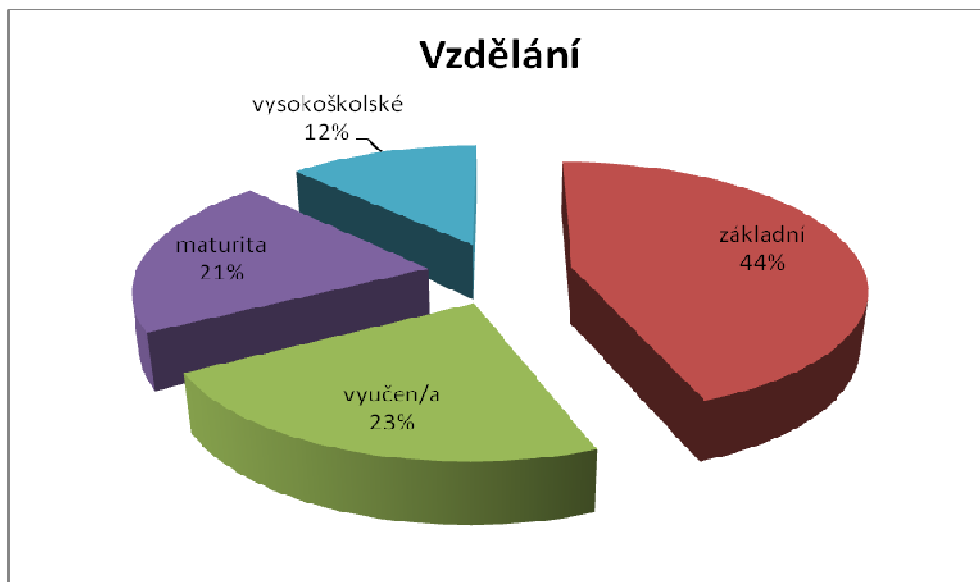
Graf č. 2 Rozdělení respondentů podle věku



Zdroj: vlastní

Graf č. 3 znázorňuje respondenty dle dosaženého vzdělání, kdy největší zastoupení mají respondenti se základním vzděláním, dále vyučení a ti co mají maturitu, nejméně jsou zastoupeni vysokoškoláci.

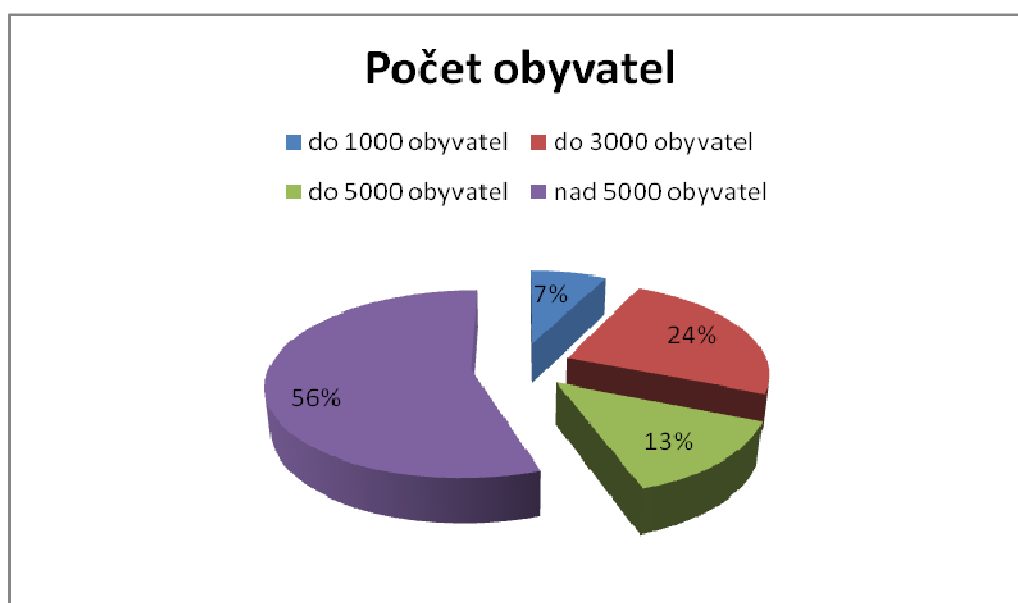
Graf č. 3 Rozdělení respondentů dle dosaženého vzdělání



Zdroj: vlastní

Na grafu č. 4 je znázorněno, kde respondenti bydlí, respektive kolik obyvatel má jejich obec či město, kde bydlí, kdy největší zastoupení mají obce/města nad 5000 obyvatel.

Graf č. 4 Rozdělení respondentů podle počtu obyvatel v obcích kde bydlí



Zdroj: vlastní

Graf č. 5 znázorňuje poměr respondentů podle toho, zda platí za odvoz komunálního odpadu, graf č. 6 pak znázorňuje jak velký poplatek za odvoz komunálního odpadu je.

Graf č.5 Rozdělení respondentů podle toho zda platí za odvoz odpadu či nikoliv



Zdroj: vlastní

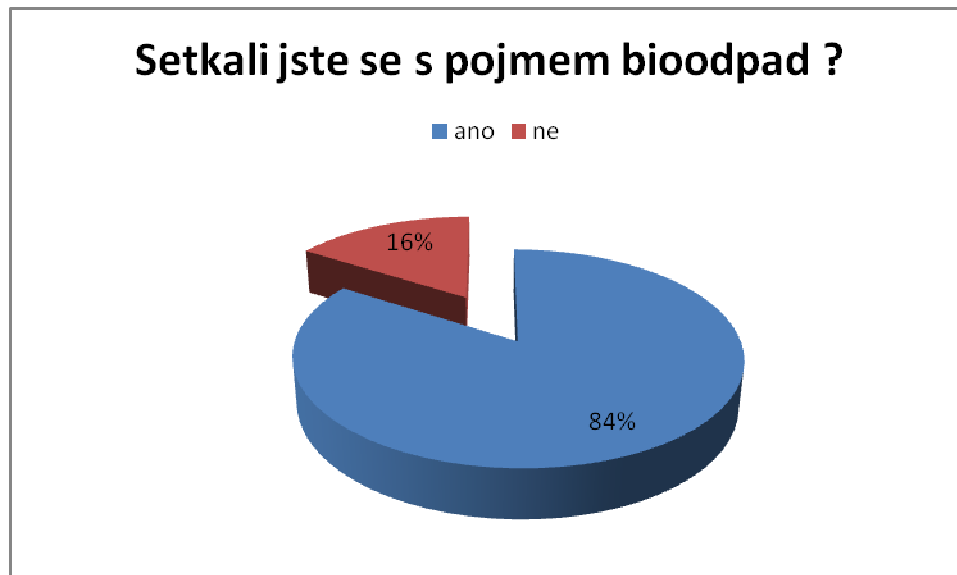
Graf č. 6 Rozdělení respondentů podle toho jak vysoký poplatek za SKO platí



Zdroj: vlastní

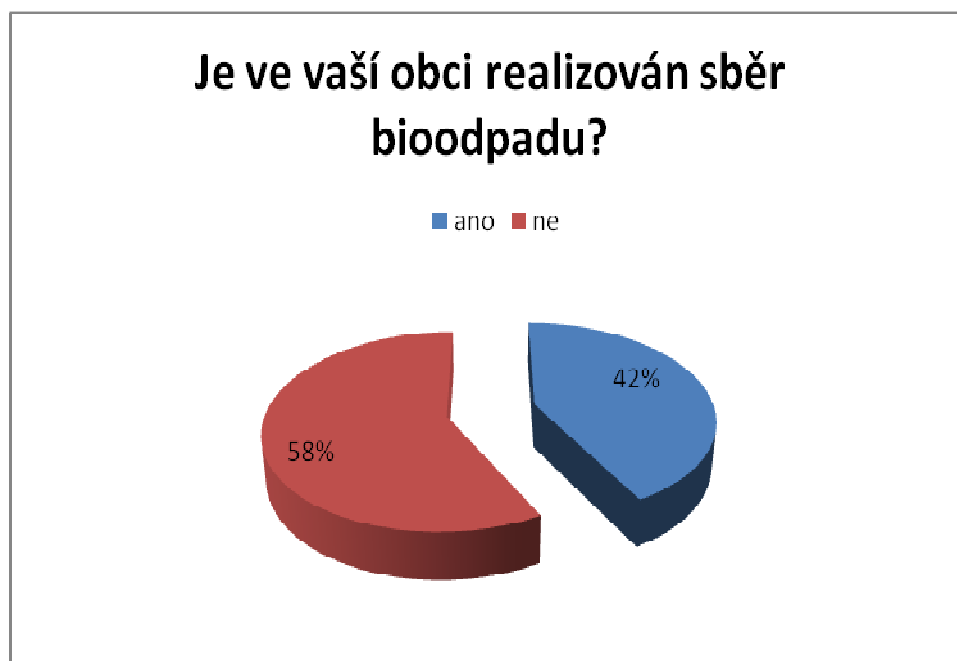
V další části dotazníku jsem pak zjišťoval, zda se respondenti již setkali s pojmem bioodpad a zda je nakládání s bioodpadem v jejich obci již řešeno, výsledky jsou zobrazeny v grafech č. 7 a 8.

Graf č. 7 Rozdělení repondentů podle toho zda se již setkali s pojmem bioodpad



Zdroj: vlastní

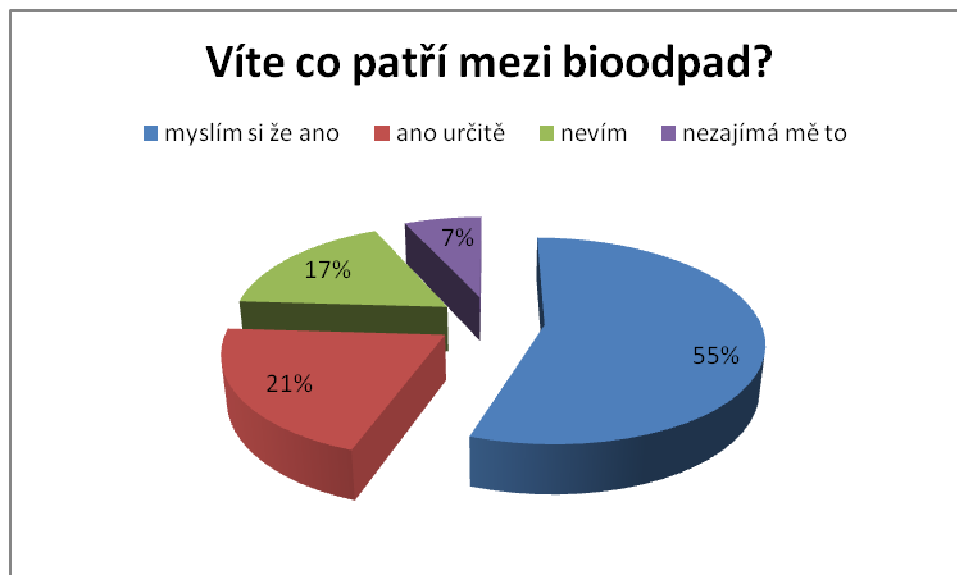
Graf č. 8 Rozdělení podle toho zda je v obcích kde respondenti bydlí již realizován sběr bioodpadu



Zdroj: vlastní

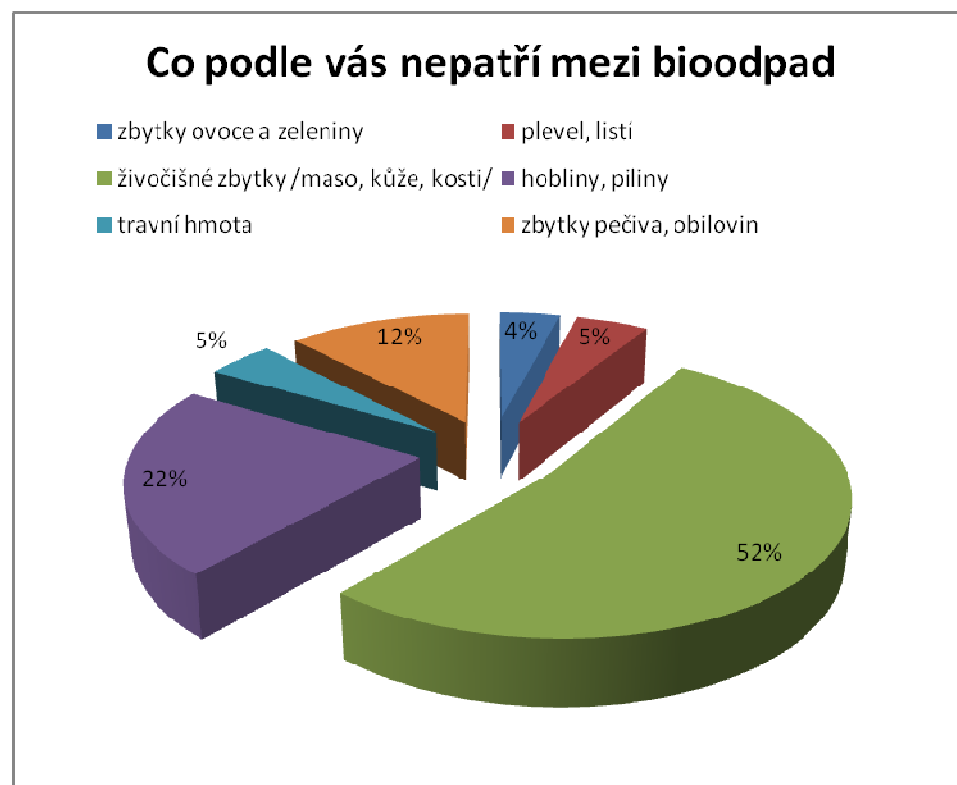
Dále jsem pak zjišťoval, jestli si dotazovaní myslí, zda ví, co všechno patří mezi bioodpad a zda dokáží z nabídnutých možností správně vybrat co mezi bioodpad nepatří. Výsledky jsou zobrazeny v grafech č. 9 a 10.

Graf č. 9 Odpovědi respondentů na dotaz, zda ví, co patří mezi bioodpad



Zdroj: vlastní

Graf č. 10 Co podle respondentů nepatří mezi bioodpad

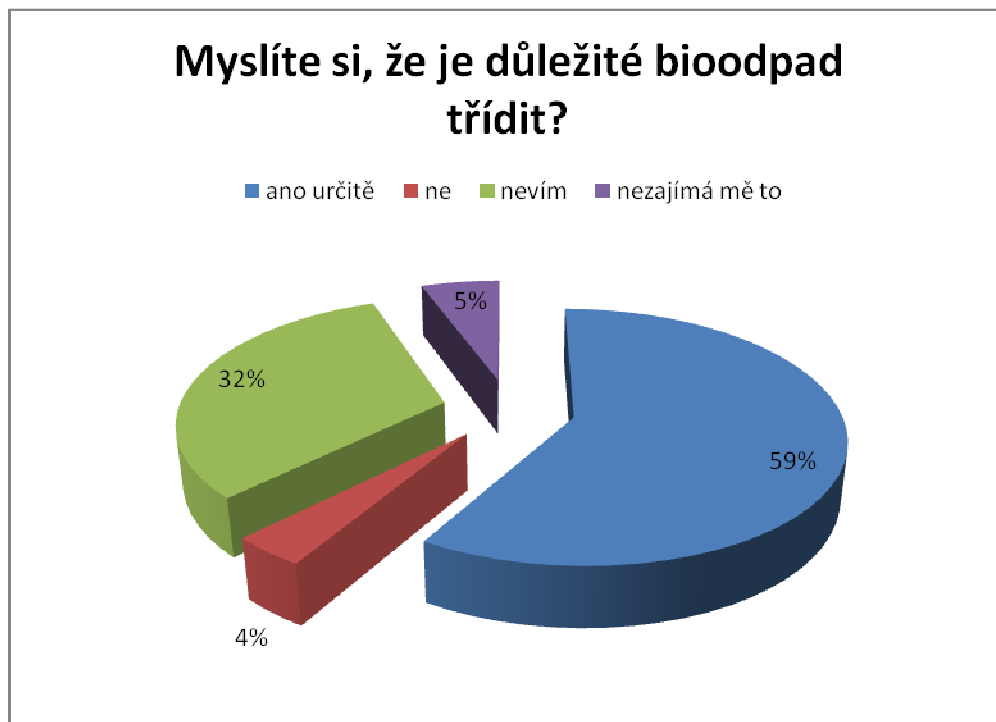


Zdroj: vlastní



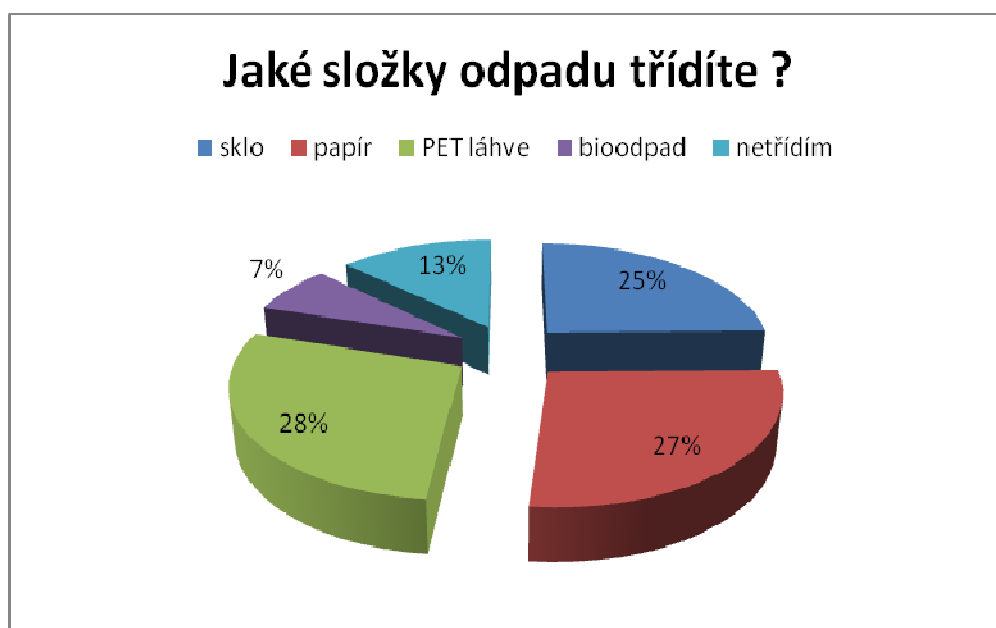
V dotazníku jsem pak dále zjišťoval, zda si respondenti myslí, že je potřeba třídit bioodpad a zda již v současné době odpad třídí a jaký. V případě, že netřídí, tak proč a co by je ke třídění odpadu motivovalo. Výsledky jsou znázorněny v grafech č. 11,12 a 13.

Graf č. 11 Názor repondentů na důležitost třídění bioodpadu



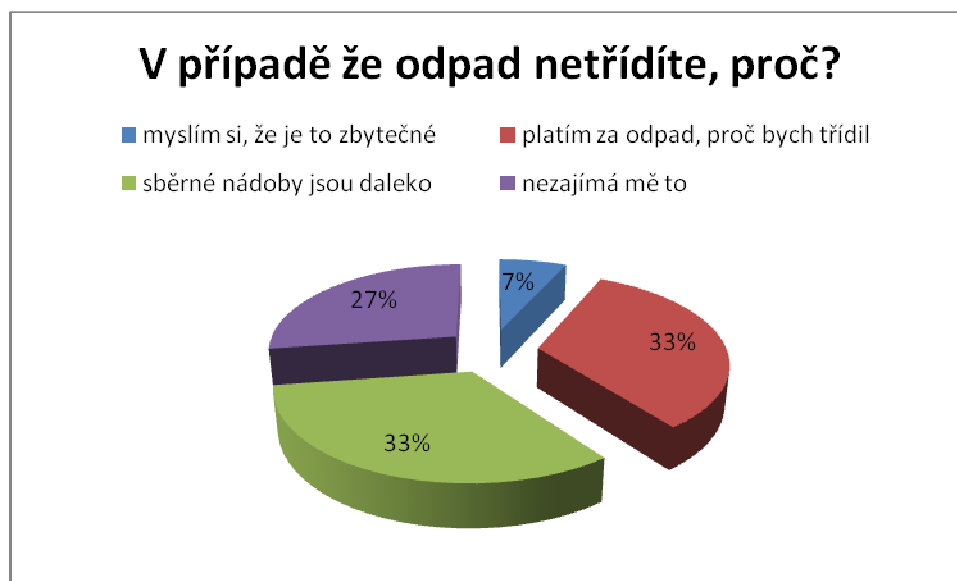
Zdroj: vlastní

Graf č. 12 Odpovědi respondentů na to, zda třídí odpad a jaký



Zdroj: vlastní

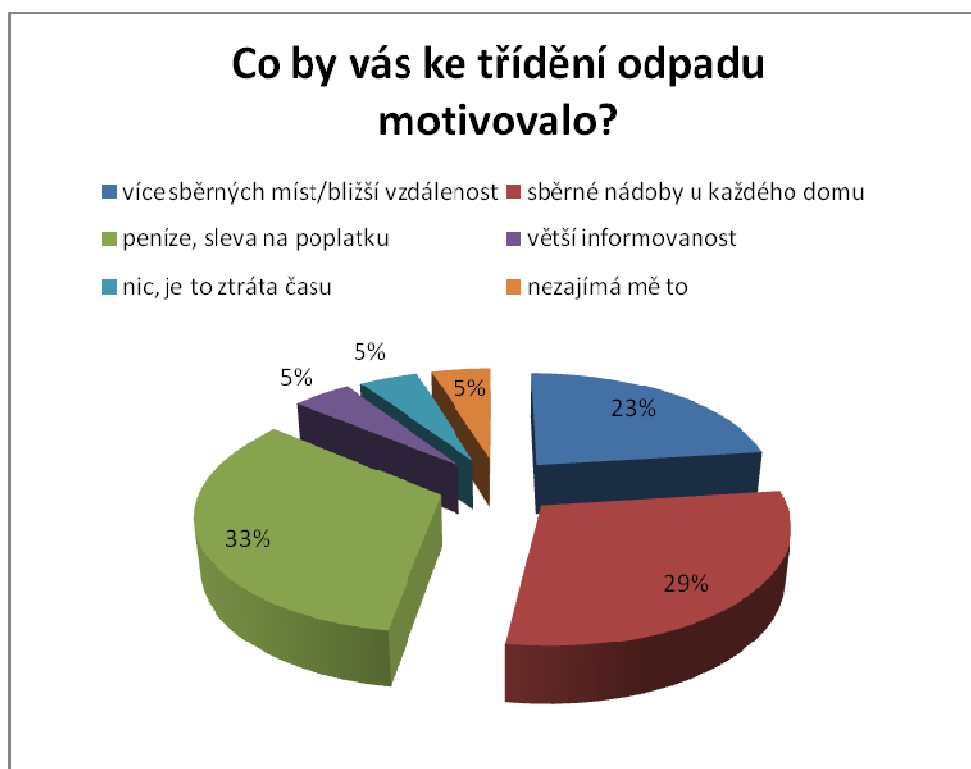
Graf č. 13 Odpovědi respondentů na to proč odpad netřídí



Zdroj: vlastní

V závěru dotazníku jsem pak zjišťoval, co by respondenty ke třídění odpadu motivovalo v případě, že ještě netřídí. Jak daleko jsou schopni a ochotni docházet ke sběrným místům, zda by preferovali nádoby na bioodpad u každého domu. Výsledky jsou zobrazeny v grafech 14, 15 a 16.

Graf č. 14 Možná motivace respondentů ke třídění odpadu



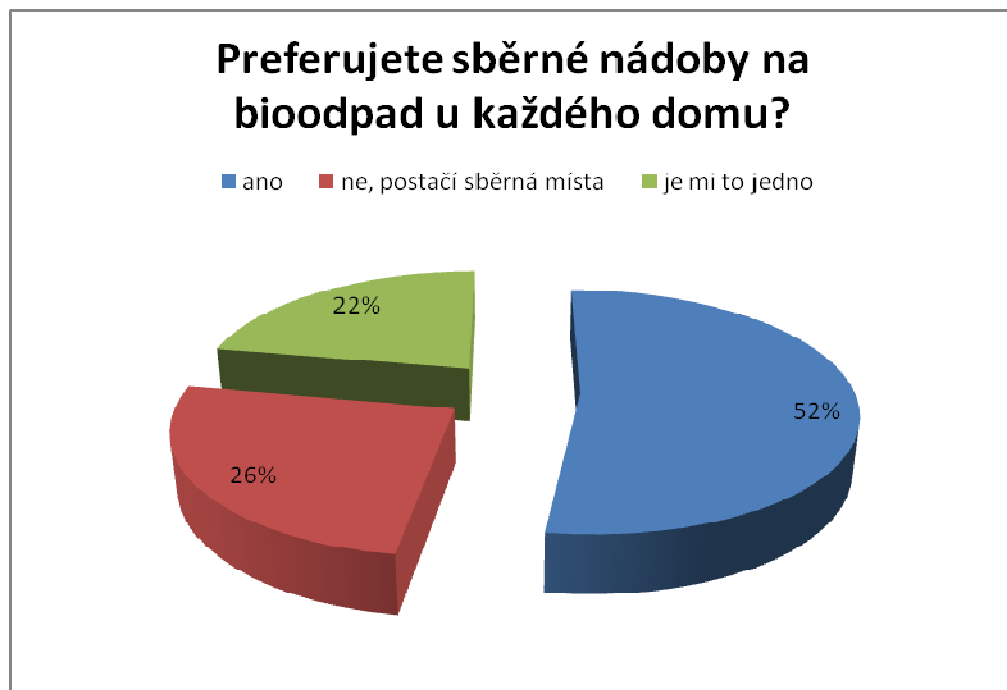
Zdroj: vlastní

Graf č. 15 Odpovědi respondentů na to jak daleko jsou ochotni docházet ke sběrným nádobám



Zdroj: vlastní

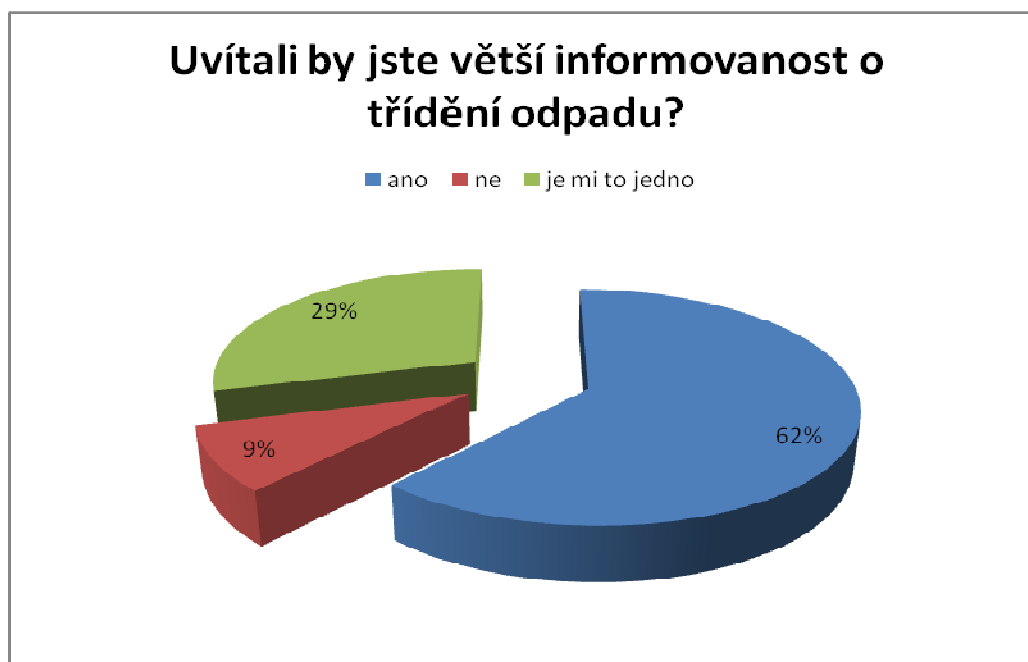
Graf č. 16 Odpovědi respondentů zda preferují sběrné nádoby na bioodpad u každého domu



Zdroj: vlastní

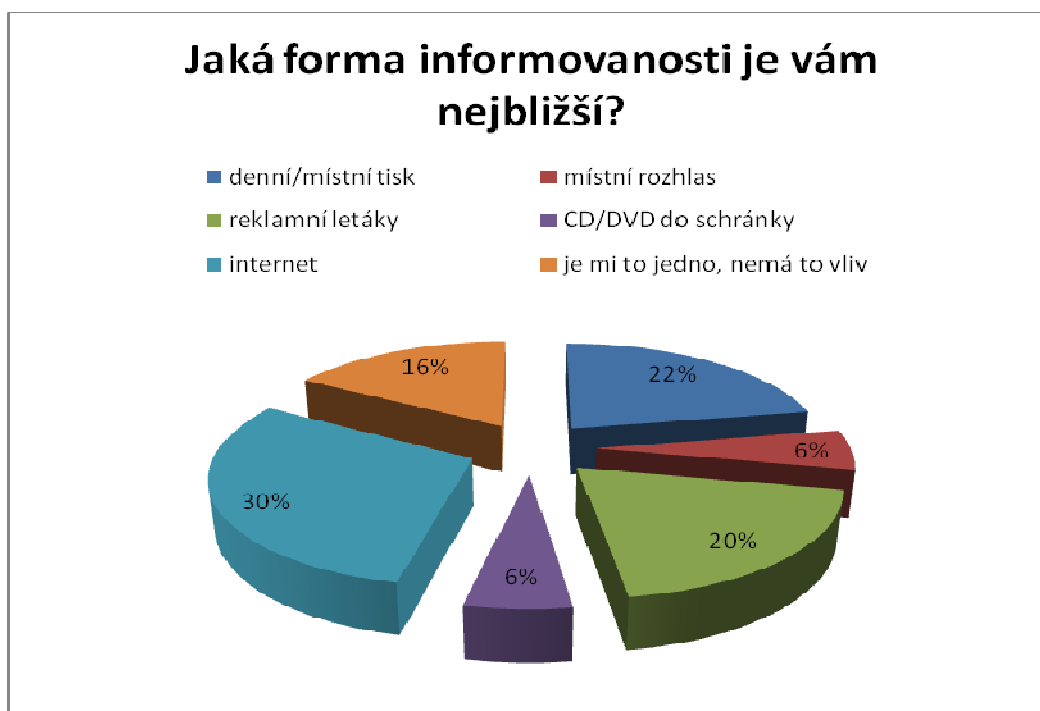
V úplném závěru dotazníku jsem pak zjišťoval, zda si respondenti myslí, že jsou o třídění odpadu dostatečně informováni, zda by uvítali větší informovanost a jakou formou. Výsledky jsou uvedeny v grafech 17 a 18.

Graf č. 17 Názor respondentů na otázku, zda jsou o třídění odpadu dostatečně informováni



Zdroj: vlastní

Graf č. 18 Výsledek jakou formu informovanosti respondenti preferují



Zdroj: vlastní

## 6.9. Osvěta občanů

V oblasti nakládání s BRKO je nezbytné se soustředit na informování a vzdělávání obyvatel. Bez kvalitní informační kampaně je i sebelépe navržený systém neúčinný.

Hlavním cílem, kam by měla vést práce s veřejností, je podpora domácího kompostování nebo zvýšení množství vytríděného BRKO k jeho dalšímu zpracování. Cílem tedy je přesvědčit producenty komunálního odpadu třídít biologicky rozložitelné složky odpadu. Dosažení tohoto cíle je velmi náročné, neboť producenti odpadu musí měnit své zažitě vzorce chování, je nutné je přesvědčit, že třídění má smysl a že je to pro jejich okolí výhodné.

Komunikace s veřejností a dobře zpracovaná a cílená kampaň je nejdůležitější částí projektu ke třídění BRKO, protože tento systém je závislý na spolupráci s občany. Pro komunikaci s veřejností o BRKO lze využít následující komunikační nástroje, které mohou být vhodně kombinovány tak, aby došlo k požadovanému ovlivnění cílové skupiny:

- komunikace prostřednictvím médií – zřízení internetového portálu, zabývající se danou problematikou, televizní spoty, natáčení odborných pořadů, reklama, tiskové zprávy, využití místního rozhlasu, atp.
- akce pro veřejnost – pořádání osvětových akcí (např. zábavnou formou pro děti), soutěže, informační stánky na výstavách a větších akcích, pořádání exkurzí do kompostáren, bioplynových stanic atp.
- přímá komunikace s veřejností – přednášky, besedy, semináře, osobní návštěvy domácností atp.
- tištěné materiály, které informují a usnadňují třídění KO – informační letáky, svozové kalendáře, brožury, plakáty, vzdělávací materiály (např. pexeso, omalovánky, CD, DVD nosiče).

Nelze jednoznačně stanovit, které komunikační nástroje budou mít v kampani větší úspěch, vhodným řešením je jejich kombinace (Hřebíček J. a kol., 2010).

### **Komunikace s veřejností a informační kampaň by měla být vedena v několika etapách**

1. Fáze – nejdříve je nutné veřejnost informovat o třídění BRKO, o jeho pozitivních, ale i negativních stránkách. Občané by měli být informováni o různých systémech nakládání s BRKO. Kampaň by měla být vedena na všechny cílové skupiny od široké veřejnosti, mládež a dětí, veřejná správa a podnikatelé. Je důležité, aby v této fázi bylo osloveno co nejvíce subjektů. Důležitá je i osvěta pracovníků na úřadě, kteří budou jedni z nejdůležitějších zprostředkovatelů informací občanům.
2. Fáze – tato fáze by měla být vedena tak, aby do ní byli občané zapojeni v co největší míře. Již od počátku je dobré zapojit veřejnost do rozhodování o návrhu systému třídění a využití BRKO. Protože občané pokud jsou do projektu zapojeni již při jeho přípravě, vezmou ho za vlastní a je zde větší předpoklad pro úspěšnost projektu.

3. Fáze – jejím hlavním úkolem je představit zvolený systém třídění BRKO, měla by být zaměřena zejména na lokality sběru. Občané musí vědět jak správně třídít, jaké mají povinnosti v rámci systému, jaké výhody jim třídění BRKO přináší, kde získat potřebné informace apod. V této fázi je nutné vést cílenou kampaň na děti a mládež, neboť v raném věku se formují vzorce chování a celoživotní postoje (výukové materiály do škol, přednášky ve školách, umožnění exkurzí, poskytnutí kompostéru školám, demonstrace správného způsobu třídění). Vhodné je pořádání různých her a soutěží v rámci např. Dne dětí, Dne země, sportovních dnů apod.
4. Fáze – komunikace s veřejností, často bývá podceňována, jedná se však o fázi, která zajistí kontinuitu a efektivnost celého třídícího systému. Lidé nesmějí ztratit zájem o třídění. Proto by občané měli být seznamováni s výsledky třídění a o přínosech, které tímto obci přináší. Motivující mohou být i různé soutěže, jako např. nejlepší třídíč, který bude mít v popelnici nejmenší množství BRKO (Hřebíček J. a kol., 2010).

### **Faktory ovlivňující třídění**

V rámci analýzy, kterou provedla společnost EKO-KOM, byly zjištěny rozdíly v chování obyvatel v jednotlivých krajích. Byl zjištěn vliv vzdělání na nakládání s odpady, kdy nejvyšší dosažené vzdělání výrazně ovlivňuje postoje k ŽP. Lidé s vyšším dosaženým vzděláním mají ke třídění odpadů pozitivnější vztah. Dalším faktorem, který ovlivňuje účast obyvatel na třídění, je vzdálenost separačních kontejnerů, kdy větší vzdálenost nádob od domů snižuje množství vytříděného odpadu.

Dalším motivujícím faktorem je, když je v informační kampani třídění prezentováno jako „být in“ a pak použití např. v rámci televizního spotu mediálně známé osoby. Vnímání třídění odpadu jako součást životního stylu má podle výsledku analýzy pozitivní vliv na vytříděné množství.

Zájem o další informace o třídění uvítali občané ve všech krajích, větší zájem je u lidí, kteří již třídí než mezi netřídíči. Vyšší zájem o informace mají opět lidé s vyšším vzděláním (Šeflová ed., 2010).

Z dotazníkového průzkumu, který jsem provedl a již shora prezentoval, vyplývá, že většina respondentů (62%) si myslí, že není dostatečně informována o třídění odpadů a uvítala by větší informovanost, a to hlavně prostřednictvím internetu (60%), dále pak prostřednictvím denního nebo místního tisku (22%) a reklamními letáky (20%).

## 7. DISKUZE

V dohledné době lze předpokládat, že legislativa stanoví obcím povinnost odděleného sběru bioodpadu z domácností a bude záležet na každé obci, jakým způsobem bude tento problém řešit. Ať to bude domácím kompostováním, komunitním kompostováním či zda postaví centrální kompostárnu nebo bioplynovou stanici. Poslední dva způsoby jsou pro menší obce asi těžko realizovatelné, neboť současné rozpočty obcím tyto kroky prakticky neumožňují a najít investora, který by podobnou stavbu na úrovni obce realizoval, bude také velmi těžké.

Podle Sun and Wind Energy, 2010 je bioodpad v Evropě největší samostatnou frakcí komunálního odpadu, činí kolem 30-40%. V Evropské unii vzniká ročně kolem 100 mil. tun bioodpadu, z něhož se dosud pouze 20% separuje a využívá. Většina bioodpadu se dosud skládá spolu se zbytkovým odpadem. Proto si některé země EU přejí přijetí právní úpravy pro bioodpad na úrovni EU. Já si myslím, že tato právní úprava by byla určitě přínosem, ale mnohem důležitější by bylo zamyslet se nad řádnou informační kampaní a občany k separaci bioodpadu přesvědčit jiným způsobem, než jim to stanovit zákonem.

Agentura WRAP ve Warmer Bulletin, 2009 zveřejnila zprávu, která shrnuje překážky bránící občanům recyklovat odpad v domácnostech. Ukázalo se, že existují 4 typy překážek:

1. Situační – nevhodné kontejnery, nedostatek místa ke skladování a nespolehlivý odvoz. Podle mého názoru toto není ale problém České republiky, protože jsem se nesešel s tím, že by někde byly řešeny problémy s nevhodnými kontejnery, nedostatkem místa ke skladování, anebo, že by byl problém s odvozem bioodpadu.
2. Behaviorální – nedostatek místa v domě, přílišná zaneprázdněnost, problémy se zakořeněním zvyku třídění odpad. S tímto problémem bychom se mohli již v ČR setkat, ale asi jen v souvislosti se zvykem netřídění odpad. Myslím si, že když budou občané řádně informováni a i motivováni, že se této překážce dá vyhnout.
3. Nedostatek znalostí o recyklaci – jak systém funguje, který materiál do kterého kontejneru patří. To si myslím, že také není problém ČR, když je řádně vedena informační kampaň, navíc jsou kontejnery z větší části vybaveny informačními letáky, co do nich patří.
4. Postoje a chápání – pochybnosti o environmentálním nebo jiném přínosu recyklace, nedostatek osobní motivace. Tento problém lze opět vyřešit dobře směřovanou informační kampaní a i z dotazníkového průzkumu vyplynulo, že občané jsou rádi motivováni finančně.

V časopise Odpady č. 20/2010 byl uveřejněn článek, kde možným řešením pro menší obce v souvislosti s tříděním BRKO je případ z Trojanovic, kde občané zdarma na vyžádání obdrží biologicky odbouratelné kukuřičné pytle, do kterých pak mohou shromažďovat biologicky rozložitelné odpady. Naplněné pytle pak mohou odevzdávat ve sběrném dvoře. Odvoz na kompostárnu zajišťuje obec vlastními prostředky. Tyto pytle obec obdržela z dotace Evropské unie. Zcela určitě skvělé řešení pro malou obec, je ale potřeba, aby v obci fungoval sběrný dvůr, a nebo bylo

vyhrazeno místo, kam takto sebraný odpad ukládat. Podle mého názoru problém nastane ve chvíli, kdy obec nebude tyto pytle dotovat, neboť současná cena na trhu jednoho pytle o objemu 10 litrů je 66,- Kč včetně DPH.

V časopise Moderní obec č.15/2010 je zmínka o obci Chlečice na Strakonicku, kde byl zaveden sběr tříděného odpadu pytlovým způsobem a s využitím čárových kódů. Účast v tomto systému je dobrovolná, poplatníkovi jsou po registraci zdarma vydány samolepící štítky pro jednotlivé komodity sběru. Za každý odevzdaný pytel jsou poplatníkovi přiznány bonusové body, za které obdrží určitou finanční částku. Pro ČR určitě velmi zajímavý pokus, zejména díky finančním bonusům, na které naši obyvatelé zcela určitě slyší. Na druhou stranu je většina obcí již zahrnuta do systému EKO-KOM a jsou zde vytvořena kontejnerová hnízda. Tento způsob by byl dle mého názoru vhodný pro obec, kde ještě není řešen sběr BRKO a obec o tomto sběru uvažuje, protože projekt, který je založen pouze na dobrovolnosti občanů, je signálem pro obec kolik občanů by se pozdějšího separovaného sběru zúčastní, samozřejmě musí být projekt doprovázen řádnou informační kampaní.

Zcela určitě velkým přínosem pro obyvatele je příklad z Vídně, kde na městském plánu si mohou občané on-line vyhledat veřejné nádoby na sběr odpadů, místa sběru nebezpečných látek, automaty se sáčky na sběr psích exkrementů apod. Pouze do příslušné kolonky napíší adresu a na mapě se objeví příslušná místa sběru v okolí této adresy, tato informace byla uveřejněna v časopise Umweltschutz, č. 4/2010. Tento návod by byl přínosem spíše pro větší města, než menší obce, výsledky empirického průzkumu ukazují na to, že 30% dotazovaných osob chtělo být informováno pomocí internetu, zcela určitě by uvítali i takovéto informace.

Při dotazníkovém průzkumu jsem se mezi respondenty setkal s dotazy na zápach kolem sběrných nádob na bioodpad. Možným řešením, i když na naše poměry asi nadstandardním řešením, by mohlo být mytí sběrných nádob, stejně tak jak je tomu v SRN. V časopise Umwelt Magazin 40/2010 bylo zveřejněno, že firma DTG Niederzier vlastní mobilní zařízení, které čistí malé sběrné nádoby, ale i kontejnery. A to tak, že popelnice, poté, co je vysypána do svozového vozidla, je převrácena, do ní je aplikována čistící hlava, která do popelnice stříká vodu o teplotě 70°C a tlaku 80-100 bar. Proces čištění trvá jednu minutu, odpadní voda z popelnice se nejprve nahrubo čistí přes síto a sebraná špína se přechodně skladuje v nádobách na vozidle. Čistící systém pracuje s uzavřeným oběhem vody, čímž je zajištěno, že se znečištěná voda nedostane do okolního prostředí. Voda je pak neustále ohřívána na 70°C, aby byly bakterie při čištění usmrceny.

Protože produkce odpadů neustále roste, musíme s tím něco dělat. Separace BRKO je jedním z možných řešení. Evropská unie po svých členských státech požaduje, aby omezily skládkování komunálního odpadu. Tyto závazky jsou zaneseny ve směrnici 99/31/ES o skládkách odpadů. Česká republika v současné době těmto požadavkům nevyhovuje. V roce 2010 bylo v Ústeckém kraji na skládky uloženo více jak 360 tisíc tun komunálního odpadu, což je více jak o 160 tisíc tun, než dovoluje POH Ústeckého kraje a platná legislativa. Jedním z řešení by mohlo být třídění odpadů, zejména pak bioodpadu. Dalším řešením by pak mohlo být energetické využívání odpadů, toto však není řešení pro menší obce, a proto jsem tuto možnost ve své práci ani nezmiňoval.



## 8. ZÁVĚR

V diplomové práci jsem se věnoval skutečnosti, jak je nakládáno s BRKO v Teplicích a na základě tohoto již fungujícího systému jsem se pokusil navrhnout řešení pro obce v okrese Teplice, kde ještě není sběr BRKO řešen.

Bohužel jsem se v průběhu práce setkal s mnoha problémy, které mi mou práci značně zkomplikovaly. Ne všude jsem se setkal s pochopením a ochotou, ale i přes tyto problémy si myslím, že jsem zadání práce splnil a práce bude minimálně pro obec Novosedlice přínosem.

V teoretické části jsem se zabýval současnou platnou legislativou, která se váže k odpadovému hospodářství, snažil jsem se nastudovat veškerou možnou a mně dostupnou literaturu, abych se v problému co možná nejlépe orientoval. V praktické části jsem nejdříve studoval systém, který je již realizován ve městě Teplice, z tohoto jsem pak vycházel v další části, kde jsem již řešil problém v určitém území. Kromě toho jsem uskutečnil empirický průzkum mezi občany žijícími v okrese Teplice, zjišťoval jsem jejich názor na třídění odpadů všeobecně a pak i se zaměřením na BRKO.

Ve městě Teplice je v současné době již sběr separovaného BRKO řešen, ne však v celém městě, neboť se zde nachází několik sídlišť, kde je sběr BRKO neefektivní. V obci Novosedlice naopak sběr BRKO dosud řešen není, obec pouze separuje odpad ze zeleně. Zde jsem pak navrhl řešení, které by bylo pro obec zcela určitě přínosem, hlavně po stránce ekonomické. Aby mohl být řešen sběr BRKO komplexně, je třeba v obci provést průzkum mezi obyvateli dané obce, zrealizovat řádnou informační kampaň a zpracovat, nebo nechat zpracovat pilotní projekt. Obec by se měla postarat o to, aby občané byli řádně informováni o separaci odpadu a jeho správném třídění. Měla by zdůraznit přínosy třídění BRKO, jak v oblasti životního prostředí, tak v oblasti hospodářské a ekonomické. Zároveň by měli být občané informováni o cíli, který je stanoven v POH ČR, o postupném snižování BRKO ukládaného na skládky, aby podíl této složky činil v roce 2010 nejvíce 75% hmotnostních, v roce 2013 nejvíce 50% hmotnostních z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995, protože ne všichni obyvatelé toto vědí. A hlavně dokud nebude oddělený sběr zaveden, nebude možné tyto kvóty plnit.

Při vlastním vyhodnocení jsem pak zjistil, kolik BRKO je v obci Novosedlice v současné době produkováno. Nastínil jsem, jakým způsobem by mohl být sběr BRKO realizován a jak ekonomicky by to bylo náročné. Chtěl bych věřit tomu, že tato práce bude pro obec, kde žiji, přínosná. Na druhou stranu jsem ale i pesimista, neboť již v roce 2008 zastupitelstvem obce neprošel projekt, jehož cílem bylo snížit produkci SKO, zvýšit podíl vytříděných druhotných surovin na celkovém množství vyprodukovaného komunálního odpadu a snížit celkové náklady obce na provoz systému svozu a odstraňování komunálního odpadu. Majitelům domů měly být zdarma poskytnuty kompostéry, možnost zapůjčení drtičky větví včetně obsluhy také zdarma, a k tomuto občany finančně motivovat slevou na poplatku za svoz komunálního odpadu. Všechno mělo být podpořeno informační kampaní.

Myslím si, že dotazníkovým průzkumem, i když nebyl prováděn jen v obci Novosedlice, jsem zjistil, že občané jsou za určitých podmínek ochotni odpad, a nejen odpad biologicky rozložitelný, třídít. Občané mají vesměs přehled o tom, co

mezi jednotlivé složky odpadu patří a v případě, že budou řádně informování a motivování, že se do odděleného sběru odpadu zapojí.

Jak jsem již zmiňoval, při získávání informací jsem se setkal s neochotou úřadů poskytnout potřebná data, vyjma obce Novosedlice. Ale i tak si myslím, že jsem zadání práce splnil, neboť tento systém je aplikovatelný na jakoukoliv obec v okrese Teplice.

## **Použitá literatura:**

ALTMANN V., VACULÍK P., MIMRA M., 2010,  
Technika pro zpracování komunálního odpadu, ČZU v Praze, Technická fakulta,  
katedra využití strojů, ISBN 978-80-213-2022-2, 120 stran

ANONYM,  
Sborník přednášek z 11. ročníku konference Odpady a obce, nakládání  
s komunálními odpady ve dnech 9.-10.6.2010, EKO-KOM, 2010, 121 stran

ANONYM,  
Strategie rozvoje nakládání s odpady v obcích a městech ČR, Odborný dokument  
Svazu měst a obcí ČR a Asociace krajů ČR, stručné shrnutí dokumentu, květen  
2008, 22 stran

ANONYM,  
občanské sdružení Ekodomov, 2009, Sborník přednášek k seminářům „Dejte šanci  
bioodpadu – získejte finanční prostředky z OPŽP“, ISBN 978-80-903559-6-5, 36  
stran

HAVRÁNKOVÁ V., KOTOULOVÁ Z. a kol., 2005,  
Komunální odpady, odborný časopis pro ŽP, ročník XII, číslo 1102005, MŽP ČR,  
ISSN 1213-3393, 40 stran

HŘEBÍČEK J. a kol., 2009,  
Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni. Littera, Brno, ISBN:  
978-80-85763-54-6, 202 s.

HŘEBÍČEK J., a kol., 2010,  
Projektování nakládání s bioodpady v obcích, Litera, první vydání, ISBN 978-80-  
85763-56-0, 101 stran

HŘEBÍČEK J., HEJČ M., PILIAR F., HORSÁK Z., FRIEDMANN B., CHUDÁREK T.,  
Prognóza nakládání s biodegradabilním odpadem v ČR do roku 2020, III. Ročník  
mezinárodní konference v Brně s názvem Odpady biodegradabilní – energetické a  
materiálové využití, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Aula dne  
6.11.2008

HŘEBÍČEK J., PILIAR F., KALINA J., 2010, Brno,  
Konference Biologicky rozložitelné odpady, Mendelova univerzita v Brně, ve dne  
22.-24.9.2010, ECO-management s.r.o.,

KOTOULOVÁ Z., VÁŇA J., 2001, Praha  
Příručka pro nakládání s komunálním bioodpadem, MŽP ve spolupráci s Českým  
ekologickým ústavem, ISBN 80-7212-201-0, 69 stran

KROPÁČEK I., VÁVROVÁ V., 2008,  
Jak na bioodpad, manuál pro kompostování v obci. Hnutí Duha. ISBN 978-80-86834-27-6, 14 stran

MALAŤÁK J, VACULÍK P., 2008,  
Česká zemědělská univerzita v Praze, Technologická zařízení staveb odpadového hospodářství, Zpracování biologicky rozložitelných odpadů, ISBN 978-80-213-1747-5, 168 stran

Metodický návod odboru odpadů Ministerstva životního prostředí pro zpracování Plánu odpadového hospodářství původce – obce, Praha, MŽP 2004, část A, 41 stran.

NOVÁK P., 2009,  
Souhrnné vyhodnocení plnění vybraných cílů krajských plánů odpadového hospodářství za rok 2007, MŽP, odbor odpadů

PECINOVÁ A., 2008,  
Nakládání s bioodpady v legislativě a praxi, sborník konference 27.-28.2.2008 Žďár nad Sázavou, Ekomonitor s.r.o. Chrudim, ISBN 978-80-86832-33-3, 87 stran

PECINOVÁ A., HALOUSKOVÁ O.,  
Současný stav zpracování bioodpadů v legislativě a praxi, 2005, Ekomonitor, Sborník semináře 23.-24.2.2005, Seč – Ústupky, ISBN 80-86832-08-2, 113 stran

ŠEFLOVÁ J. (ed.),2010,  
Odborné kapitoly k nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady a případ Moravskoslezského kraje. IREAS, Institut pro strukturální politiku, o.p.s.. ISBN 978-80-86684-60-4, 114 stran

VRBOVÁ M., BALNER P., MOJŽÍŠ J., DRAHOVZAL P., KRATOCHVÍL P.  
KOTOULOVÁ Z., ČERNÍK B., ZERONIKOVÁ I., 2009,  
Hospodaření s odpady v obcích, EKO-KOM, ISBN 987-80-254-6019-1, 77 stran

Biodegradabilní sáčky <http://www.hbabio.cz> , náhled 18.3.2011

Databáze kompostáren ČR, <http://www.zeraagency.eu/>, náhled 23.2.2011

INISOFT, 2011, online: <http://www.inisoft.cz/>, cit. 23.1.2011

Popelnice, kontejnery <http://www.popelnice-kontejner.cz> , náhled 18.3.2011

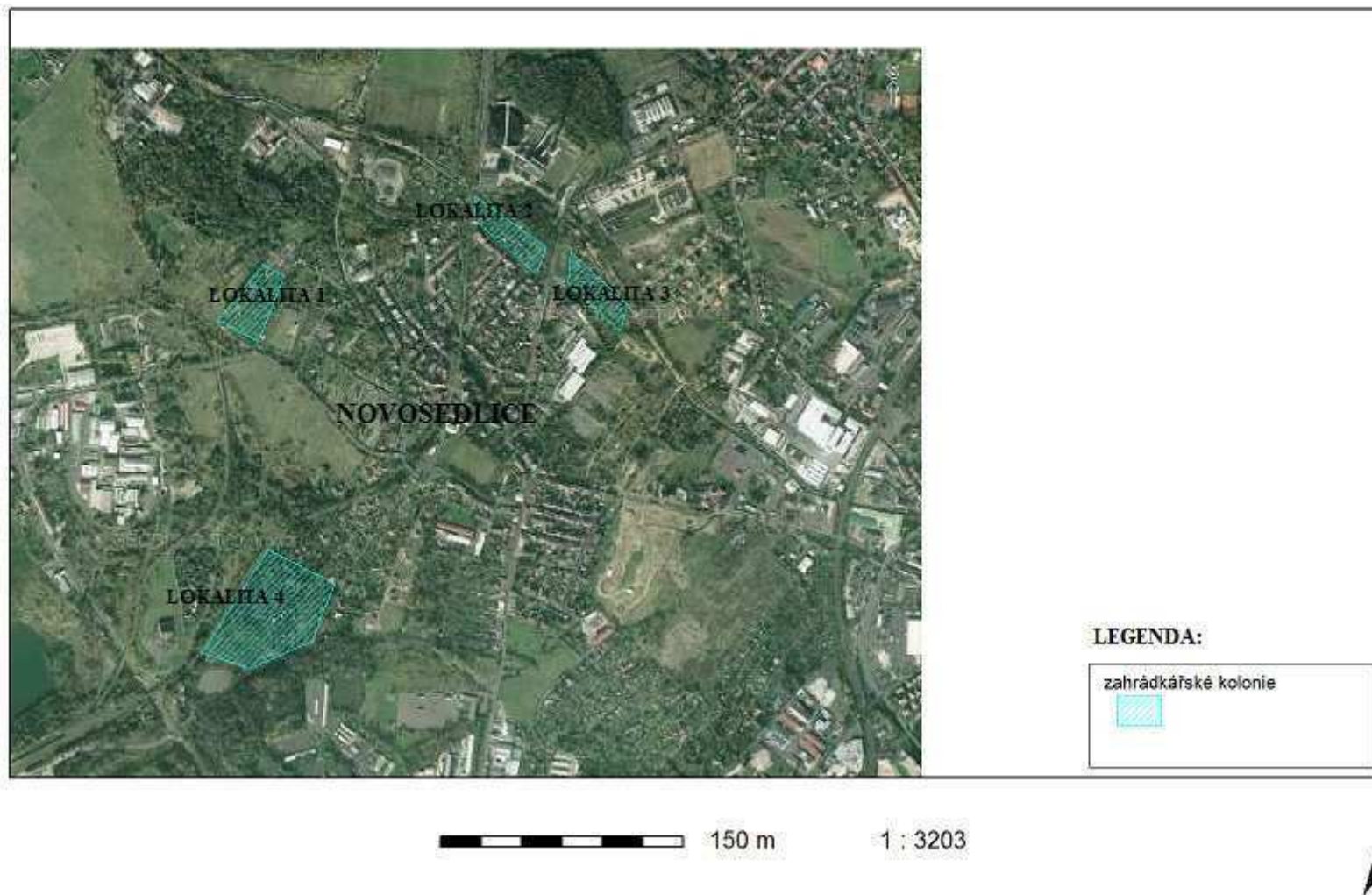
Zelená kniha o nakládání s biologickým odpadem v Evropské unii, <http://eur-lex.europa.eu/>, náhled 23.2.2011.

Časopisy:

Odpady, Moderní obec, Sun and Wind Energy, Warmer Bulletin, Umweltschutz,  
Umwelt Magazin,

## **Přílohy**

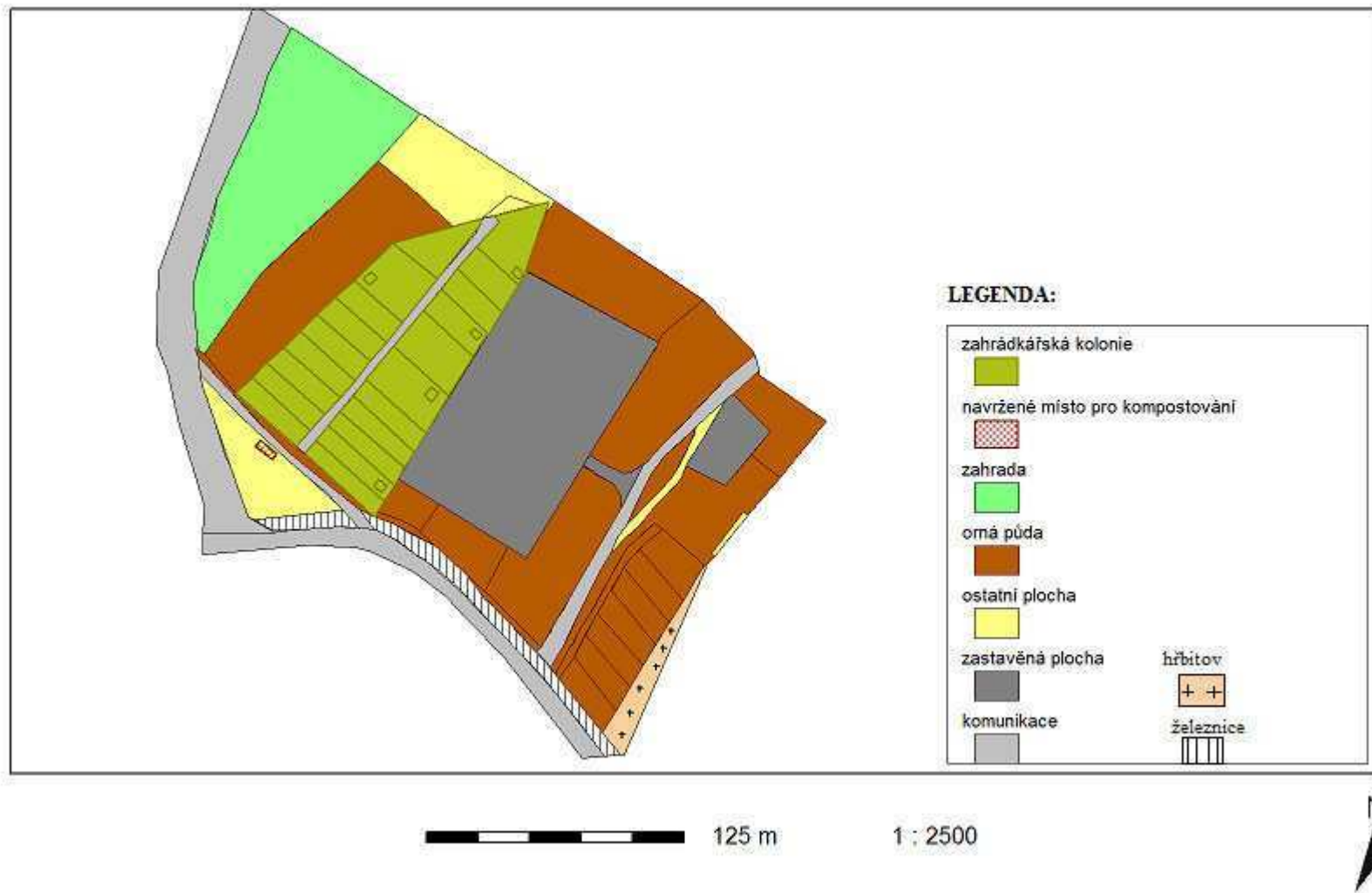
## ZAHRÁDKÁŘSKÉ KOLONIE V OBCI NOVOSEDLICE



Příloha č. 1 – Mapa obce Novosedlice s vyznačenými zahrádkářskými koloniemi

zdroj: vlastní, mapový podklad, mapy na [www.seznam.cz](http://www.seznam.cz) (10.4.2011)

# 1 LOKALITA - "ZAHŘÁDKÁŘSKÁ KOLONIE U MLÝNA"

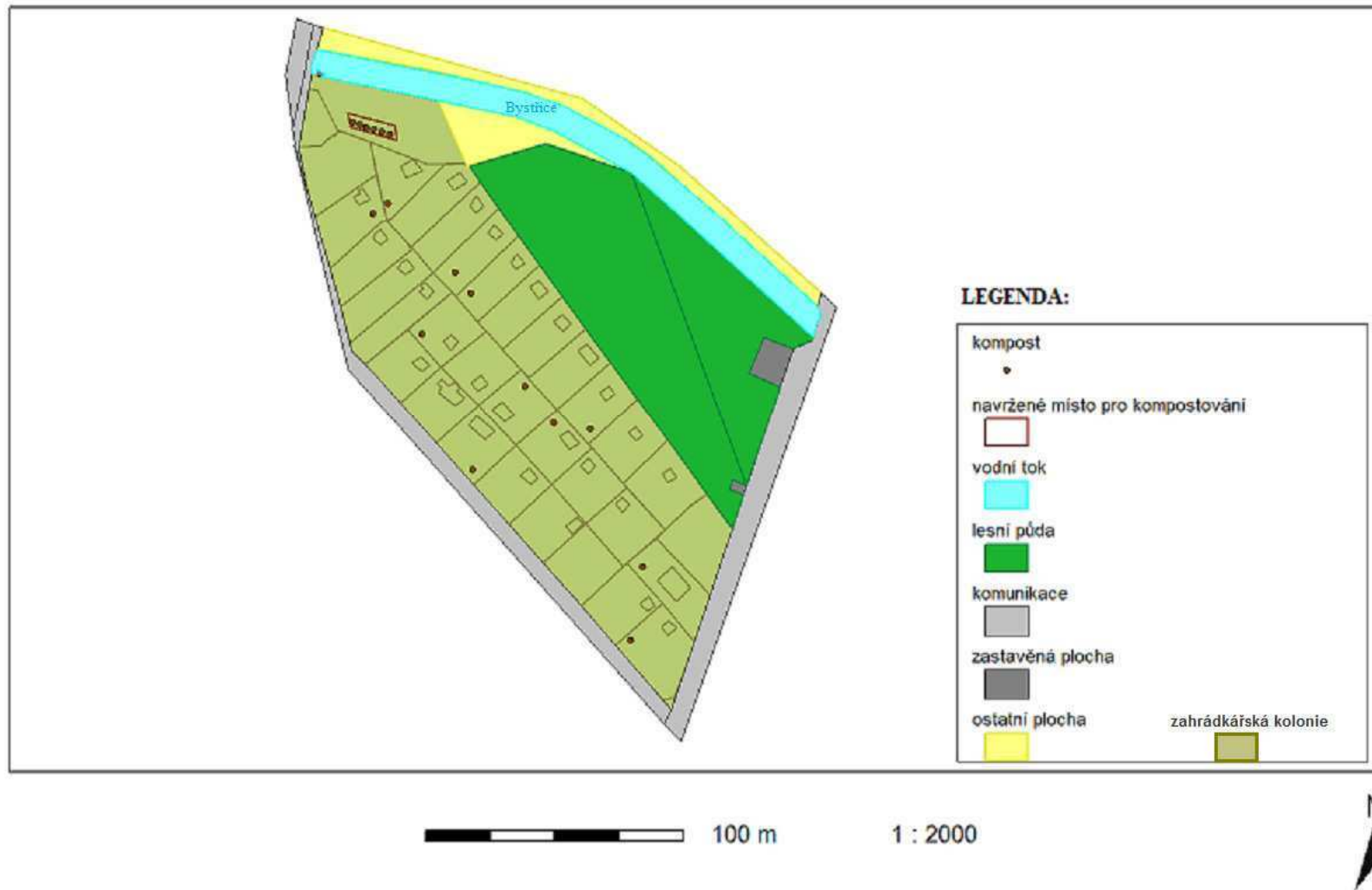


Příloha č. 2 – Zahrádkářská kolonie „U Mlýna“ s vyznačením navrhovaného kompostoviště v programu Janitor

zdroj: vlastní, mapový podklad, katastr nemovitostí



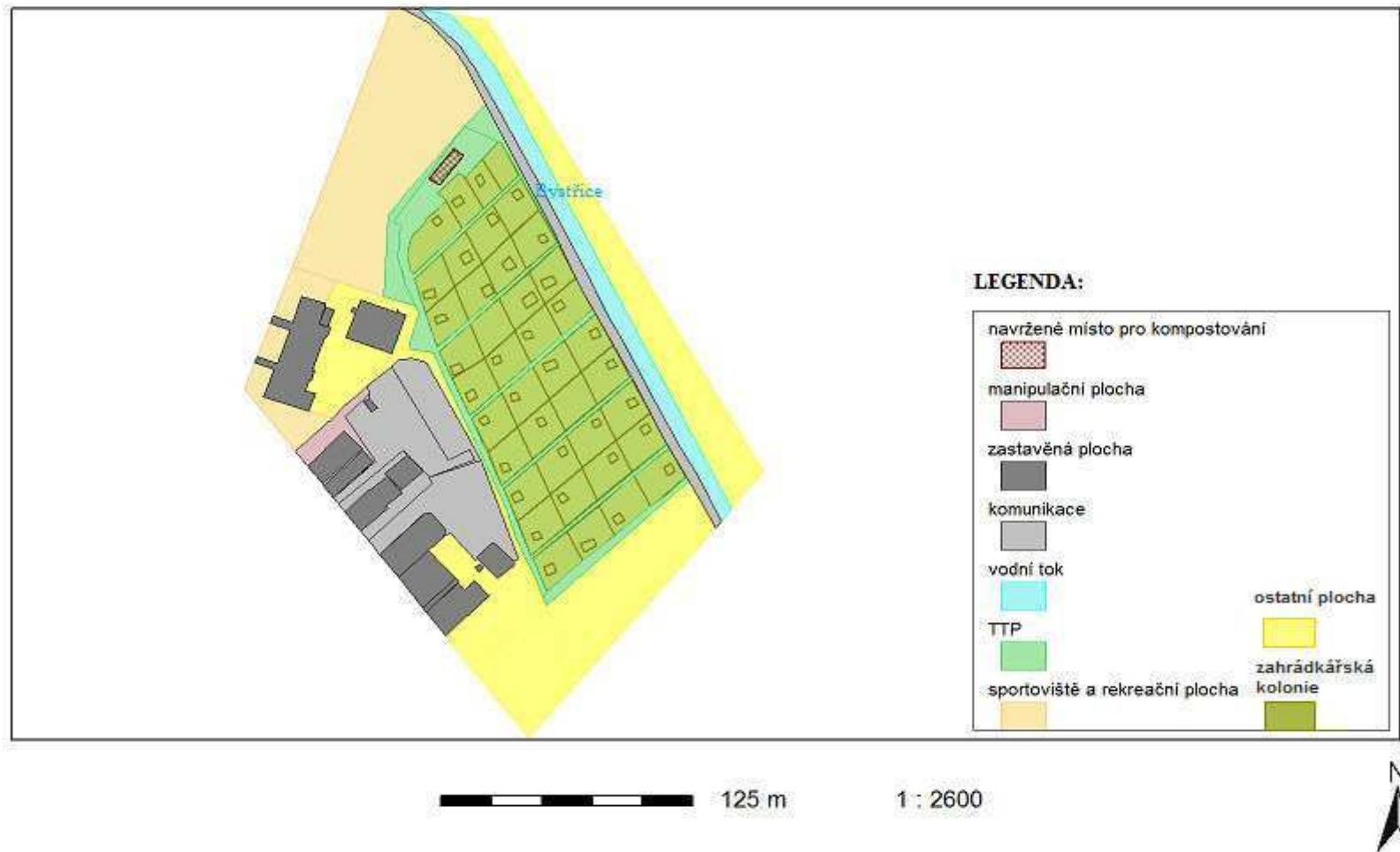
## 2 LOKALITA - "ZAHŘÁDKÁŘSKÁ KOLONIE V TŘEŠŇOVÉ ULICI"



Příloha č. 3 – Zahrádkářská kolonie „Třešňová ul.“ s vyznačením navrhovaného kompostoviště v programu Janitor

zdroj: vlastní, mapový podklad, katastr nemovitostí

### 3 LOKALITA - "ZAHŘÁDKÁŘSKÁ KOLONIE ZA ŠKOLOU"



Příloha č. 4 – Zahrádkářská kolonie „Za školou“ s vyznačením navrhovaného kompostoviště v programu Janitor

zdroj: vlastní, mapový podklad, katastr nemovitostí

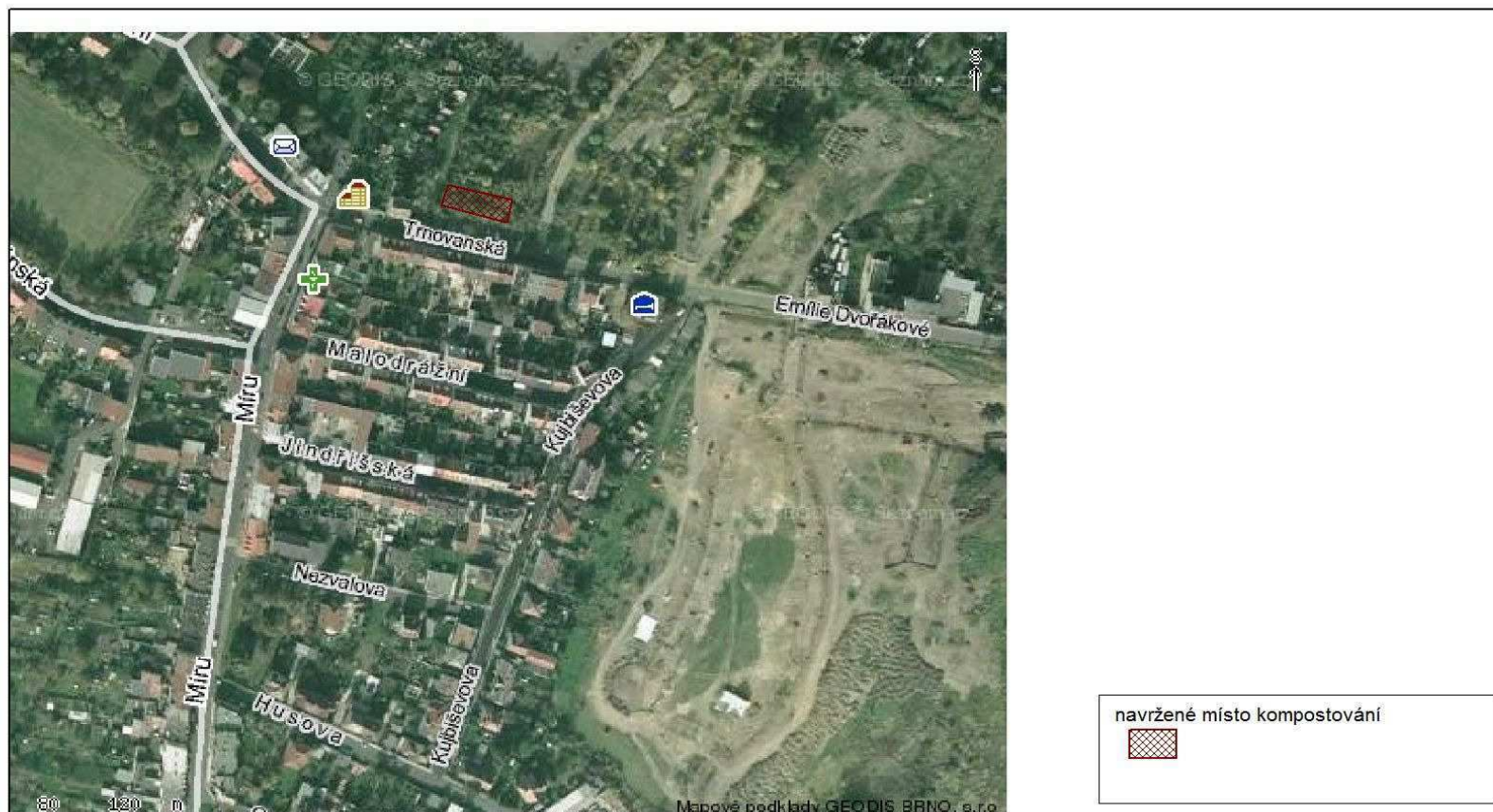


Příloha č. 5 – Zahrádkářská kolonie „Doliny“ k této lokalitě bohužel v katastru nemovitostí neexistuje mapa

zdroj: vlastní, mapový podklad, katastr nemovitostí



# NAVRH KOMPOSTOVIŠTĚ PRO CELOU OBEC



150 m

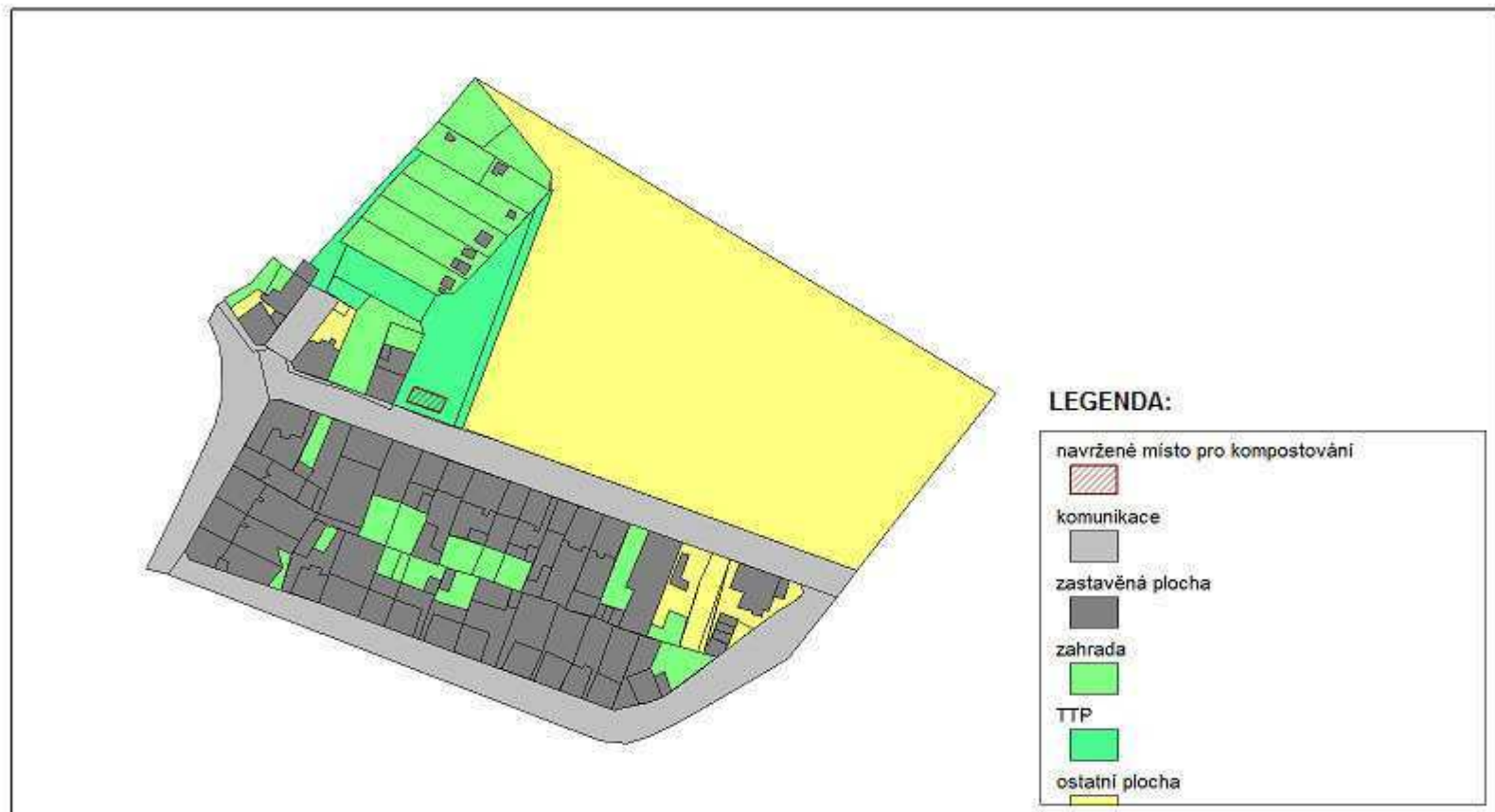
1 : 3203



Příloha č. 6 – Mapa obce Novosedlice s vyznačeným místem pro kompostoviště

zdroj: vlastní, mapový podklad, mapy na [www.seznam.cz](http://www.seznam.cz) (10.4.2011)

## NÁVRH KOMPOSTOVIŠTĚ PRO CELOU OBEC



100 m

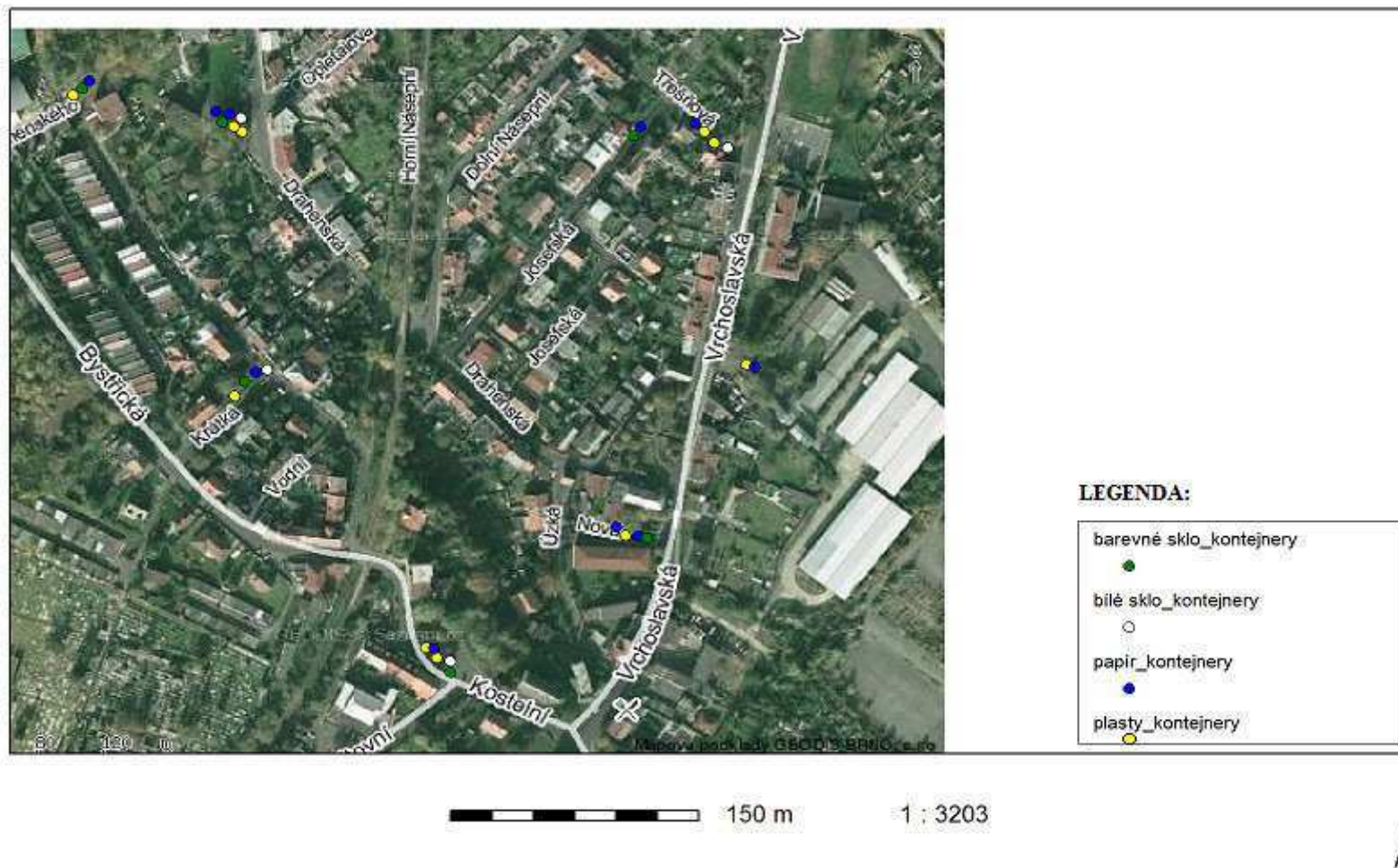
1 : 2000



Příloha č. 7 – Navrhované kompostoviště pro obec Novosedlice v programu Janitor

zdroj: vlastní, mapový podklad, katastr nemovitostí

## ROZMÍSTĚNÍ KONTEJNERŮ NA TRÍDĚNÝ ODPAD V OBCI NOVOSEDLICE

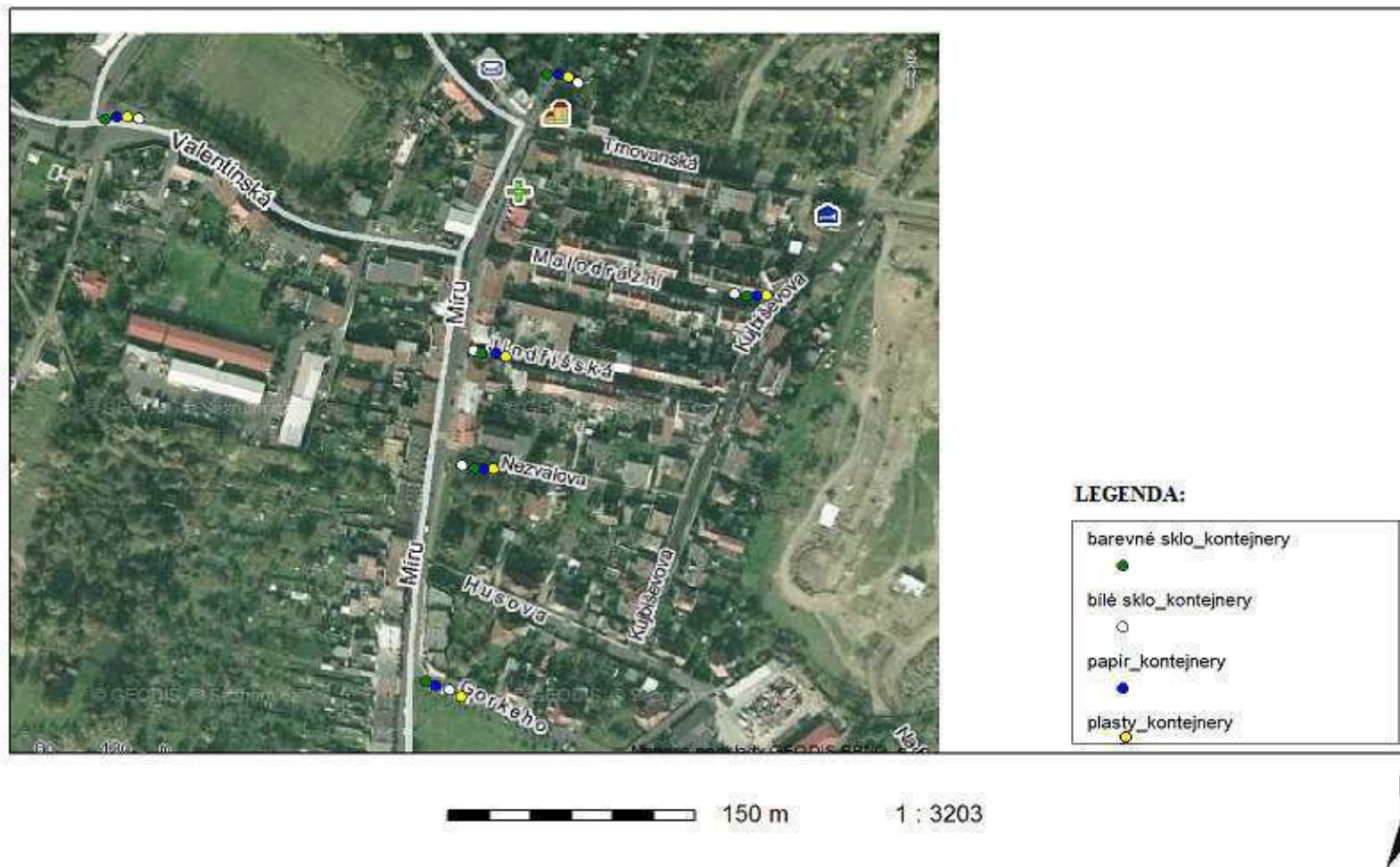


Příloha č. 8 – Mapa obce Novosedlice s rozmístěním kontejnerů na tříděný odpad

zdroj: vlastní, mapový podklad, mapy na [www.seznam.cz](http://www.seznam.cz) (10.4.2011)



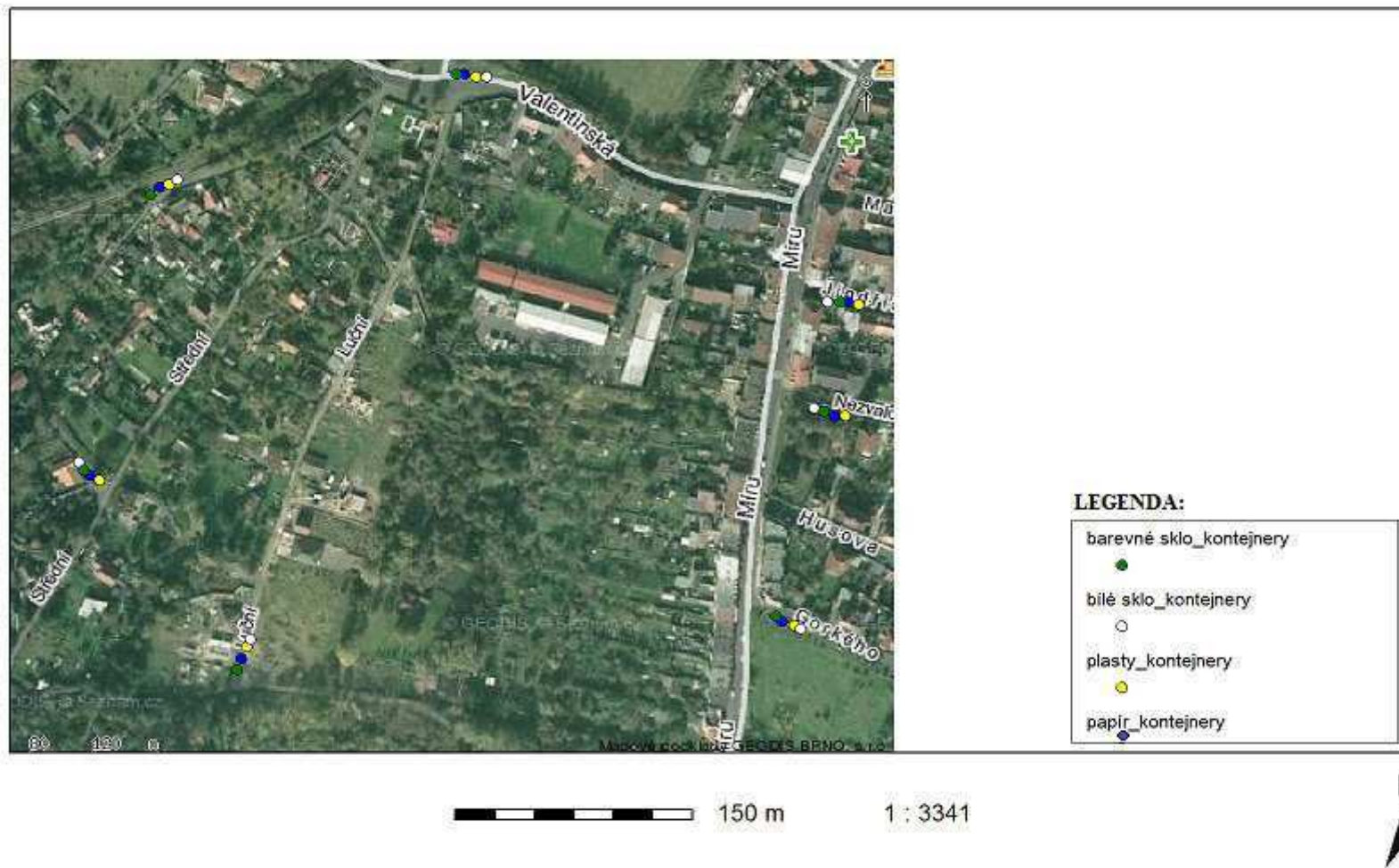
## ROZMÍSTĚNÍ KONTEJNERŮ NA TRÍDĚNÝ ODPAD V OBCI NOVOSEDLICE



Příloha č. 9 – Mapa obce Novosedlice s rozmístěním kontejnerů na tříděný odpad

zdroj: vlastní, mapový podklad, mapy na [www.seznam.cz](http://www.seznam.cz) (10.4.2011)

## ROZMÍSTĚNÍ KONTEJNERŮ NA TRÍDĚNÝ ODPAD V OBCI NOVOSEDLICE



Příloha č. 10 – Mapa obce Novosedlice s rozmístěním kontejnerů na tříděný odpad

zdroj: vlastní, mapový podklad, mapy na [www.seznam.cz](http://www.seznam.cz) (10.4.2011)



**Výpočet plateb za SKO v obci Novosedlice**

Ve své práci jsem zjišťoval údaj, kolik obec Novosedlice platí za svoz SKO. Při jednání se starostou obce Novosedlice jsem zjistil, že obec Novosedlice zaplatila za svoz odpadu v roce 2010 celkem Návštěvou ve firmě Marius Pedersen a.s. Teplice jsem zjistil, že tato cena je vypočítávána podle toho kolik a v jakých intervalech jsou sváženy nádoby na odpad, respektive na každou nádobu, jsou vypočítány náklady na rok.

Obec Novosedlice používá na SKO níže uvedené nádoby

objem nádoby	interval svozu	počet nádob	náklady/rok/1 nádoba	cena za všechny nádoby
110 litrů	1x14 dní	34 ks	1 498,82,- Kč	50 959,88,- Kč
110 litrů	1x7 dní	52 ks	1 930,63,- Kč	100 392,76,- Kč
1100 litrů	1x7 dní	10 ks	10 897,25,- Kč	108 972,50,- Kč
120 litrů	1x14 dní	96 ks	1 498,82,- Kč	143 886,72,- Kč
120 litrů	1x7 dní	301 ks	2 035,63,- Kč	612 724,63,- Kč
240 litrů	1x14 dní	5 ks	2 314,98,- Kč	11 589,90,- Kč
240 litrů	1x7 dní	159 ks	2 879,65,- Kč	457 864,35,- Kč
80 litrů	1x14 dní	5 ks	1 039,25,- Kč	5 196,25,- Kč
80 litrů	1x7 dní	8 ks	1 631,78,- Kč	13 054,24,- Kč
celkem				1 504 641,23,- Kč

Zdroj: Obec Novosedlice, Marius Pedersen a.s., vlastní

Obec Novosedlice zaplatila v roce 2010 za svoz veškerého odpadu společnosti Marius Pedersen a.s., celkem 2 265 269,-Kč, pouze za SKO potom 1 504 641,23 ,-Kč, za tuto cenu bylo svezeno 460,741 tun SKO.

Na poplatcích od občanů pak bylo vybráno celkem 866 121,-Kč, další poplatky do rozpočtu obce přinesli zahrádkáři, a to ve výši 49 050,-Kč, tito sice nejsou trvale hlášeni v obci, ale mají zde zahradu.

Kromě uvedených nádob má obec Novosedlice smlouvu se společností EKO-KOM, kdy v obci je instalováno 17 kontejnerových hnízd na tříděný odpad, kontejnery 1100 litrů a to 15 ks sklo barevné, 18 ks papír, 19 ks plasty a 14 ks sklo bílé, se 14-ti denním intervalem svozu. Za tříděný odpad pak obec od společnosti EKO-KOM získala 306 066,70 Kč.

Dobrý den, dotazník, který se Vám dostal do ruky bude součástí diplomové práce o bioodpadech, prosím Vás o jeho poctivé vyplnění

Jste	muž žena	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Jaký je Váš věk	do 15-ti let do 30-ti let do 50-ti let nad 50let	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Vaše nejvyšší dosažené vzdělání	základní vyučen/a maturita vysokoškolské	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Bydlíte v obci/měste	do 1000 obyvatel do 3000 obyvatel do 5000 obyvatel nad 5000 obyvatel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
V obci/měste kde bydlíte platíte za odvoz odpadu	ano ne	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Jak vysoký poplatek platíte /za osobu/	neplatím do 100,- Kč do 300,- Kč nad 400,- Kč	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Setkal/a jste se s pojmem bioodpad	ano ne	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Je ve vaší obci realizován sběr bioodpadu	ano ne	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Víte jaké suroviny patří mezi bioodpad	myslím si že ano ano určitě nevím nezajímá mě to	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Co podle Vás nepatří do nádoby na bioodpad	zbytky ovoce, zeleniny plevel, listí živočišné zbytky /maso, kůže, kosti/ hobliny, piliny travní hmota zbytky pečiva, obilovin	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Myslíte si, že je důležité bioodpad třídit	ano ne nevím nezajímá mě to	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Jaké složky odpadu třídíte	sklo papír pet láhve bioodpad netřídím	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
V případě že netřídíte, proč?	myslím si že je to zbytečné platím za odpad, proč bych třídil sběrné nádoby jsou daleko nezajímá mě to	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Co by vás ke třídění motivovalo	více sběrných míst/blíže vzdálenost sběrné nádoby u každého domu peníze, sleva na poplatku větší informovanost nic, je to ztráta času nezajímá mě to	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
V případě že v obci budou jen sběrná místa nebo kontejnery, jak daleko jste ochotni k nim docházet	do 100 metrů 100-200 metrů max. 300 metrů na vzdálenosti nezáleží/třídít budu netřídím a třídít nebudu	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Preferujete raději sběrné nádoby na bioodpad u každého domu	ano ne, postačí sběrná místa je mi to jedno	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Uvítal/a by jste větší informovanost o třídění odpadu	ano ne je mi to jedno	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Jaká forma informovanosti je vám nejbližší	denní tisk/místní tisk místní rozhlas reklamní letáky CD/DVD do schránky internet je mi to jedno, nemá to vliv	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Za poctivé vyplnění dotazníku Vám děkuji

(zdroj: vlastní)

# Marius Pedersen



## Co do nádob

### PATRÍ

- noviny
- časopisy
- katalogy, telefonní seznamy
- neznečištěné papírové sáčky
- papírové ubrousky
- papírová lepenka, karton
- kancelářský papír
- knihy, sešity, letáky
- čistý obalový papír

### PAPÍR



### NEPATŘÍ

- uhlový papír (kopírák)
- voskovaný papír
- papír znečištěný potravinami
- obvazy, vložky, pleny
- pergamen
- pauzovací papír
- dehtový papír
- sklo, plasty, textil

### PLASTY

- plastové obaly
- sáčky, fólie, nákupní tašky
- vymyté kelímky od jogurtů a dalších potravin
- PET lahve od nápojů
- plastové obaly od spotřebního zboží
- nápojový karton (Tetra Pak)



- pěnový polystyren
- sklo, papír, kovy, textil
- linolea a výrobky z PVC (NOVODUR)
- molitan, guma, kabely
- plastové obaly znečištěné chemickými látkami, oleji atd.

### SKLO

- lahve od nápojů
- sklo bez drátěné vložky
- barevné sklo
- skleněné střepy
- skleněné nádoby



- keramika
- porcelán
- kamenina
- žárovky, zářivky
- zrcadla
- sklo s drátěnou vložkou
- automobilová skla
- televizní obrazovky

### BIOODPAD

- zbytky ovoce, zeleniny
- listy a nať zeleniny
- odpad ze zeleně v domácnosti
- zbytky pečiva a obilovin
- travní hmota
- plevel, listí
- jemné, nebo drcené větve
- hobliny, piliny



- komunální odpad
- živočišné zbytky (maso, kůže, kosti)
- exkrementy zvířat
- papír, sklo, plasty, textil, kovy
- nebezpečné odpady

### SMĚSNÝ KOMUNÁLNÍ ODPAD

- zbytkový komunální odpad

jedná se např. o smetí, popel, pevné kuchyňské odpady, vyřazené drobné předměty a hmoty atp. po vytrídění využitelných, nebezpečných a objemných složek odpadů.



- nebezpečný odpad
- papír
- sklo
- plasty
- kovy



## Příloha č. 14

skupina č. 20 Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru

<b>20 01</b>	<b>Složky odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)</b>
20 01 01	Papír a lepenka
20 01 02	Sklo
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven
20 01 10	Oděvy
20 01 11	Textilní materiály
20 01 13	Rozpouštědla
20 01 14	Kyseliny
20 01 15	Zásady
20 01 17	Fotochemikálie
20 01 19	Pesticidy
20 01 21	Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť
20 01 23	Vyřazená zařízení obsahující chlorofluoruhlodíky
20 01 25	Jedlý olej a tuk
20 01 26	Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25
20 01 27	Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice obsahující nebezpečné látky
20 01 28	Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice neuvedené pod číslem 20 01 27
20 01 29	Detergeny obsahující nebezpečné látky
20 01 30	Detergeny neuvedené pod číslem 20 01 29
20 01 31	Nepoužitelná cytostatika
20 01 32	Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 20 01 31
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 10 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie
20 01 34	Baterie a akumulátory neuvedené pod číslem 20 01 33
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 20 01 21 a 20 01 23
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23 a 20 01 35
20 01 37	Dřevo obsahující nebezpečné látky
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37
20 01 39	Plasty
20 01 40	Kovy
20 01 41	Odpady z čištění komínů
20 01 99	Další frakce jinak blíže neurčené
<b>20 02</b>	<b>Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)</b>
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad
20 02 02	Zemina a kameny
20 02 03	Jiný biologicky nerozložitelný odpad
<b>20 03</b>	<b>Ostatní komunální odpady</b>
20 03 01	Směsný komunální odpad
20 03 02	Odpady z tržišť
20 03 03	Uliční smetky
20 03 04	Kal ze septiků a žump
20 03 06	Odpad z čištění kanalizace
20 03 07	Objemný odpad
20 03 99	komunální odpady jinak blíže neurčené