



ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA GEOENVIRONMENTÁLNÍCH VĚD

Vyhodnocení zpracování biologicky rozložitelného komunálního odpadu na kompostárně CMC Náměšť

a. s. v letech 2008 až 2011

Diplomová práce

Doležalová Markéta

Vedoucí práce: Ing. Andrea Juanola Freixas

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
Katedra environmentálního inženýrství a ochrany
prostředí
Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Doležalová Markéta

Aplikovaná ekologie

Název práce

Vyhodnocení zpracování biologicky rozložitelného komunálního odpadu na kompostárně CMC Náměšť a.s. v letech 2008 a 2011

Anglický název

Evaluation of conversion of biodegradable waste at the composting plant CMC Náměšť in the years 2008 to 2011

Cíle práce

Cílem práce je na základě vlastního sledování teplot a dále získaných dat z období 2008-2011 zhodnotit efektivitu procesu kompostování biologicky rozložitelných odpadů na kompostárně CMC Náměšť n.O., a případně navrhnout technologické řešení pro uspokojení kapacity kompostárny pro zpracování odpadu na lokalitě.

Metodika

Diplomantka zpracuje v rešeršní části hlavní předhled základních charakteristik kompostovacího procesu, popíše jednotlivé fáze kompostování a zaměří se především na jednotlivé faktory ovlivňující průběh (rychlost) biokonverze. Dále se zaměří na technologie používané pro kompostování BRO v ČR i ve světě. Požije doporučené zdroje literatury českých autorů, ale vyhledá také zahraniční publikace a odborné články. Ve vlastní části bude ve spolupráci s kompostárnou CMC Náměšť n.O. sledovat teplotní zakládky a množství přijímaného BRO a spolu s dostupnými daty z let 2008 - 2011 tato vyhodnotí. Předpokládá se, že kapacita/technologie nebude dostačující pro pokrytí potřeb konverze přijímaného množství bioodpadu a bude nutné jako součást vlastní práce vypracovat návrh pro zvýšení kapacity/efektivity kompostárny.

Harmonogram zpracování

9/2011 - 11/2011 shromáždění literatury a vypracování rešerše

12/2011 předložení rešerše k opravám, zápočet ZS

9/2011-3/2012 sledování hodnot (T, množství BRO) na kompostárně

2/2012 - 3/2012 vyhodnocení získaných dat a předložení vlastní části DP

4/2012 předložení kompletní DP, zápočet LS

Rozsah textové části

45

Klíčová slova

kompostování, CMC Náměšť, biologicky rozložitelné odpady, kapacita

Doporučené zdroje informací

EVANS, G., Biowaste and biological waste treatment, James and James, London 2001, 194 str.

FLOWERDEF, B., Kompost, Metafora, Praha 2011, 112 str., ISBN 978-80-7359-274-5

TESAŘOVÁ, M. et al., Biologické zpracování odpadů, Mendelova univerzita, Brno 2010, 129 str.

INSAM, H., RIDDECH, N., KLAMMER, S., Microbiology of composting, Springer, Berlín 2002, 632 str.

MOŇOK, B., Komunitní kompostování, ZERA, Náměšť nad Oslavou 2008, 32 str.

PLÍVA, P., Kompostování v pásových hromadách na volné ploše, Profi Press, Praha 2009, 136 str.

PLÍVA, P., Technika kompostování v pásových hromadách, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 2005, 72 str.

VÁŇA, J., Zřízení a provozování malých kompostáren, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha 2007, 20 str.

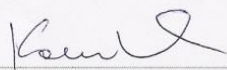
ZEMÁNEK, P., Biologicky rozložitelné odpady a kompostování, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha 2010, 113 str.

Vedoucí práce

Hlavová Andrea, Ing.

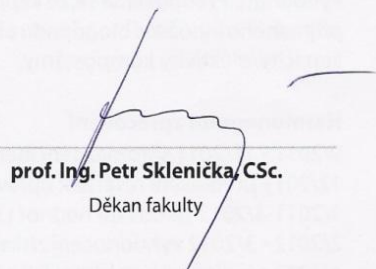
Konzultant práce

Ing. Květuše Hejátková



RNDr. Michael Komárek, Ph.D.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

V Praze dne 5.9.2011

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Vyhodnocení zpracování biologicky rozložitelného komunálního odpadu na kompostárně CMC Náměšť a. s. v letech 2008 až 2011 vypracovala samostatně pod vedením Ing. Andrey Juanola Freixas a použila jsem jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu použité literatury.

.....

Dne 27. 4. 2012 v Kralicích nad Oslavou

PODĚKOVÁNÍ

Velké poděkování patří vedoucí mé práce Ing. Andree Juanola Freixas za udělené cenné rady, za věcné připomínky, návrhy a především za trpělivost, kterou jsem v období psaní diplomové práce potřebovala ze všeho nejvíc. Mé poděkování patří také rodičům, kteří mi poskytli zázemí pro psaní a tvorbu této práce a tolerovali můj nedostatek času.

.....

ABSTRAKT:

V práci jsou shrnuty a popsány metody kompostování, zkušenosti s těmito metodami, legislativní souvislosti a faktory ovlivňující činnost kompostovacího procesu. Pozornost je věnována i vhodnému a nevhodnému materiálu ke kompostování a dostupné technice ke zpracování bioodpadu na kompostárně.

Hlavním cílem vlastní části bylo sledování parametrů ovlivňující kompostování na kompostárně CMC Náměšť a. s., kterými jsou množství přijatého bioodpadu, teplota v průběhu kompostovacího procesu a metoda měření, kontrola pH a vlhkosti.

Vyhodnocením faktorů ovlivňující správný průběh kompostovacího procesu vedlo ke zlepšení vhodných podmínek pro zrání kompostu a ke zvýšení efektivity kompostovacího procesu.

KLÍČOVÁ SLOVA: biologicky rozložitelné odpady, CMC Náměšť a. s., kapacita, kompostování

ABSTRACT

This bachelor thesis summarises and describes the methods of composting, the experience working with that, legal environment and the factors influencing the process of a compostin proces.

The thesis dedicate the attention also to a suitable and an unsuitable material of composting in the composting company CMC Namest sa, which is a quantity of an accepted biodegradable waste, temperature during the composting process, the measuring process and ph and humidity control.

The evaluation of factors influencing the right composting process led to an improvement of the condition for growing the compost and raising the effectivity of the composting process.

KEY WORDS: biodegradable waste, CMC Namest sa, capacity, composting

Obsah

1. Úvod	9
2. Cíl.....	11
3. Rešeršní část	12
3.1 <i>Legislativa</i>	12
3.1.1 Evropská unie.....	12
3.1.2 Česká republika.....	13
3.1.3 Plán odpadového hospodářství ČR	14
3.1.4 Realizační program České republiky pro biologicky rozložitelné odpady	15
3.2 <i>Historie kompostování</i>	16
3.3 <i>Biologicky rozložitelný odpad a biologicky rozložitelný komunální odpad ..</i>	17
3.3.1 Metody zpracování bioodpadů	17
3.4 <i>Kompostování.....</i>	19
3.4.1 Způsoby výroby kompostu	19
3.4.2 Materiály vhodné ke kompostování.....	21
3.4.3 Materiály nevhodné ke kompostování.....	21
3.4.4 Fyzikální a chemické vlastnosti kompostovaných surovin	22
3.4.5 Receptura a tvar zakládky.....	24
3.4.6 Příprava surovin před založením kompostu.....	25
3.4.7 Doba kompostování	25
3.4.8 Fáze kompostovacího procesu	26
3.4.9 Monitorování průběhu kompostovacího procesu	27
3.4.10 Zralost a stabilita kompostu	27
3.4.11 Možnosti využití kompostu	28
3.5 <i>Hlavní faktory hodnotící kompostovací proces.....</i>	28
3.5.1 Měření teploty.....	29
3.5.2 Hodnocení vlhkosti.....	29
3.5.3 Měření obsahu kyslíku	30
3.5.4 Hodnocení pH	31
3.5.5 Stanovení stability kompostu	31
4. Vlastní část.....	32
4.1 <i>Zájmové území</i>	32
4.2 <i>Přírodní podmínky</i>	32
4.2.1 Geologie a geomorfologie	32
4.2.2 Biogeografie	33
4.2.3 Pedologie	33
4.2.4 Hydrologie a klimatologie	33

4.2.5	Fauna a flóra	34
4.3	<i>Kompostárna CMC Náměšť a. s.</i>	35
4.3.1	Technické parametry	36
4.3.2	Technologický postup	39
4.3.3	Zpracovávané druhy odpadů, pro které je kompostárna určena	41
5.	Metodika	43
5.1	<i>Zhodnocení příjmu BRO</i>	43
5.2	<i>Zhodnocení příjmů z kompostu</i>	43
5.3	<i>Měření teplot</i>	44
5.4	<i>Měření pH</i>	45
5.5	<i>Poměr C:N</i>	45
6.	Výsledky práce	46
6.1	<i>Zhodnocení příjmu BRO</i>	46
6.1.1	2008	46
6.1.2	2009	48
6.1.3	2010	49
6.1.4	2011	51
6.2	<i>Zhodnocení příjmů z kompostu</i>	53
6.3	<i>Měření teplot</i>	55
6.3.1	2008	55
6.3.2	2009	57
6.3.3	2010	61
6.3.4	2011	62
6.4	<i>Měření pH</i>	65
6.5	<i>Poměr C:N</i>	66
7.	Diskuze	67
7.1	<i>Zhodnocení příjmu BRO</i>	67
7.2	<i>Zhodnocení příjmů z kompostu</i>	70
7.3	<i>Měření teplot</i>	71
7.4	<i>Měření pH</i>	72
7.5	<i>Poměr C:N</i>	73
8.	Závěr	74
9.	Použitá literatura	75
	Přílohy	82

1. ÚVOD

Česká republika se v rámci odpadového hospodářství potýká s velkým problémem, a tím je nadměrná produkce biologicky rozložitelného odpadu, především ukládání tohoto odpadu na skládky.

Směrnice Evropské unie č. 1999/31, o skládkování, ukládá České republice snížit procento ukládaného biologicky rozložitelného komunálního odpadu (dále jen BRKO) na skládky. Do roku 2013 je to 50% a do roku 2020 pouze 35% z hmotnosti BRKO vyprodukovaného v roce 1995.

Na Katedře využití strojů Technické fakulty ČZU byl prováděn experiment, při kterém bylo zjištěno u vzorku rodin vyprodukované množství bioodpadu na osobu za rok. Toto množství se nijak neliší od hodnot uváděných v odborné literatuře, zabývající se touto problematikou. Produkce vyplývající z experimentu byla 27,7 kg/obyvatel/rok (Altmann 2010 et Zemánek et al. 2010). Tato hodnota není zanedbatelná, proto je nutné přistoupit k řešení problému ukládání BRKO na skládky.

V Plánu odpadového hospodářství České republiky jsou popsány metody, jakými dojde ke snížení BRKO a dosažení hodnot ze zmiňované směrnice EU. Bohužel k tomu zpracování směrnice došlo relativně pozdě, Česká republika si neuvědomila možnost hrozících sankcí za nedodržení této směrnice.

Nejschůdnější metodou, jak plnit požadavky Evropské unie, je upřednostňování kompostování a anaerobního rozkladu biologicky rozložitelného odpadu a následného využití produktu (kompostu) například v zemědělství (POH ČR). Z tohoto důvodu se rok od roku zvyšuje počet fungujících kompostáren, které se snaží úspěšně bojovat s problémem ukládání biologicky rozložitelných odpadů (dále jen BRO) na skládky.

Nemalé množství obcí v České republice přispívá k řešení tohoto problému. Zorganizovali svoz bioodpadu ve své obci do blízkých kompostáren či spaloven bioodpadu, další obce zřídili a nadále ve velkém počtu zřizují komunitní kompostárny. Pro správnou praxi je již zpracováno několik metodik, podle kterých se obce řídí a příznivě tímto přístupem ovlivňují snižování bioodpadů ukládaného na skládky (Hejátková 2009).

Flowerder (2011) přirovnává výrobu správného kompostu ke kuchařskému umění a rozhodně není daleko od pravdy. Hohenberger (1999) oproti tomu nazývá kompost pokladem každého zahrádkáře. Kompostovací proces je založen

na správném fungování několika faktorů, mezi které patří například teplota, poměr uhlíku a dusíku, pH či vlhkost (Plíva et al. 2009).

Možnosti kompostování bioodpadu jsou v podstatě neomezené. Můžeme si kompost lehce zřídit na vlastní zahradě či v bytě na balkóně. Náklady nejsou příliš vysoké. Pohodlnější je si pořídit speciální odpadkový koš na bioodpad společně s biologicky degradabilními sáčky vhodnými ke kompostování a přispívat do sběrných nádob vhodných ke sběru bioodpadu. O vše ostatní se již za vás postarají na kompostárně, kam bude bioodpad odvezen.

Kompostárna CMC Náměšť a. s. zpracovává BRO okolních vesnic, které se rozhodly bojovat se stoupajícím množstvím ukládání BRO na skládky. Ze širokého okolí je dovážen tento odpad ve velkoobjemových kontejnerech, následně je BRO zpracován do zakládek a v zakládkách začínají procesy, které vedou ke konečné fázi, ke kompostu (zelenému hnojivu).

2. CÍL

Hlavním cílem diplomové práce je vyhodnocení efektivity kompostovacího procesu biologicky rozložitelných odpadů na základě získaných dat z období let 2008 až 2011 na kompostárně CMC Náměšť a. s.

Dílčím cílem je případné navržení nového technologického postupu vhodného pro uspokojení kapacity kompostárny pro zpracování bioodpadu v dané spádové lokalitě.

3. REŠERŠNÍ ČÁST

3.1 Legislativa

3.1.1 Evropská unie

Problematika nakládání s biologicky rozložitelnými odpady je obsažena ve směrnici Rady Evropské unie 1999/31/ES, o skládkách odpadu, ve směrnici Rady Evropské unie 74/442/EC, o odpadech a okrajové také v nařízení Evropského Parlamentu a Rady Evropské unie č. 1774/2002, o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu, které nejsou určeny pro lidskou spotřebu.

Směrnice Rady Evropské unie 1999/31/ES, o skládkách odpadu, ukládá členským státům omezit množství biodegradabilního odpadu ukládaného na skládky (biologicky rozložitelný komunální odpad-dále jen BRKO) a stanovuje pro dané časové intervaly procentuální snížení množství skládkovaného BRKO (viz kapitola 3.2.3 Plán odpadového hospodářství). Další povinnost vyplývající z této směrnice je snížení tvorby metanu ze skládek pro zmírnění globálního oteplování v důsledku tzv. skleníkového efektu, také je nutná podpora odděleného sběru, třídění a recyklace organických odpadů.

Směrnice Rady Evropské unie 74/442/EC, o odpadech, stanovuje hierarchii postupů v odpadovém hospodářství. Mezi tyto postupy patří: předcházení vzniku odpadů, příprava k opětovnému použití, recyklace odpadů (materiálové využití), jiné využití odpadů (například energetické využití) a odstranění odpadů. Tato směrnice vyžaduje mimo jiné: vybudovat integrovanou a přiměřenou síť zařízení ke zneškodňování odpadů; připravit a zavést plány odpadového hospodářství; uplatňovat zásadu "znečišťovatel platí"; zajistit, aby odpady byly využívány nebo zneškodňovány bez ohrožení zdraví lidí a bez poškození životního prostředí; zamezit nekontrolovanému odstraňování nebo skládkování odpadů.

Nařízení Evropského Parlamentu a Rady Evropské unie č. 1774/2002, o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu, které nejsou určeny pro lidskou spotřebu, se zabývá problematikou roztřídění, sběru, přepravy, neškodného odstranění, zpracování, použití a přechodné uskladnění vedlejších produktů živočišného původu. Je zde uvedena definice hnoje a jeho další možné využití.

3.1.2 Česká republika

V České republice se nakládáním a řízením BRO zabývají: zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění; vyhláška č. 61/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu; vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady; zákon 477/2001 Sb., o obalech, v platném znění; zákon 156/1998 Sb., o hnojivech, v platném znění; vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (MŽP 2011).

Podrobně se o nakládání s BRO zabývá Metodický návod o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady podle stávajících právních předpisů, který je jakýmsi shrnutím a upřesněním všech právních postupů v české i evropské legislativě.

Dalšími důležitými dokumenty je Nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky a Realizační program České republiky pro biologicky rozložitelné odpady, kde jsou již zmíněny možnosti domácího kompostování (MŽP 2011).

Předešlé právní dokumenty se zabývají využitím BRO. Na domácí kompostování a využití kompostu na soukromých pozemcích se žádné právní dokumenty ani normy nevztahují.

V případě, že kompostárna nepřijímá odpad (definice odpadu ze zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, zní: odpad je 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 k tomuto zákonu) od jiných subjektů, nevztahuje se na ni zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, versus zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech

Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech a z něho vyplývající povinnost registrovat hnojivo se na kompostárny vztahuje vždy, když je kompost „uváděn do oběhu“ pro použití na zemědělské půdě.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, se na zemědělské kompostárny vztahuje, když přijímají odpad od jiných subjektů. V případě, že kompostárna je vedena jako zařízení pro nakládání s odpady, její provozovatel musí být oprávněnou osobou

(musí mít platný živnostenský list pro odborné nakládání s odpady), musí mu být vydán souhlas příslušného Krajského úřadu s provozem zařízení podle vyhlášky č. 383/2001 Sb.

V případě, že kompostárna je provozována v režimu legislativy odpadů, je kontrolována ČIŽP (Česká inspekce životního prostředí - inspekce odpadů). Jinak je kontrolována inspekcí hnojiv.

§ 10a zákona č. 185/2001 Sb. vymezuje pojem *komunitní kompostování* jako systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků z údržby zeleně a zahrad na území obce, jeho úprava a následné zpracování na zelený kompost. Dále je zde definován *zelený kompost* (substrát vzniklý kompostováním rostlinných zbytků) a *veřejná zeleň* (parky, lesoparky, sportoviště, dětská hřiště a veřejně přístupné travnaté plochy v intravilánu obce). V tomto paragrafu je dále uvedeno, že každá obec ve své vlastní působnosti, může obecně závaznou vyhláškou upravit systém komunitního kompostování v obci.

V dohledné době bude MŽP vydávat nový metodický návod pro komunitní kompostárny, v kterém bude slovo „komunitní“ nově nahrazeno slovem „obecní“. Nový význam získá slovní spojení „komunitní kompostárna“, které bude používáno pro kompostování skupiny lidí (Hejátková IV. 2012, in verb.).

3.1.3 Plán odpadového hospodářství ČR

Plán odpadového hospodářství ČR (dále POH ČR), stanovený nařízením vlády č. 197/2003 Sb., se zabývá problematikou BRO, snížením množství BRKO ukládaných na skládky v kapitole 3.8 – *Maximální množství organické složky ve hmotě ukládané do skládek*. Zde na základě požadavků evropské směrnice 99/31/EC stanovuje několik bodů k postupnému snižování BRKO na skládkách (v roce 2010 se ČR zavázala ke snížení ukládání BRKO na skládky na 75% z ukládaného BRKO z roku 1995, v roce 2013 to má být 50% z hodnot z roku 1995 a v roce 2020 má ukládání BRKO v ČR na skládky dosahovat 35% z hodnot z roku 1995) (Váňa 2009 et POH ČR).

Hlavní body POH ČR:

- vytváření podmínek k separovanému sběru BRO z domácností, živností, průmyslu a úřadů kromě smíšeného odpadu
- omezování znečištění BRO jinými odpady zejména s nebezpečnými vlastnostmi, maximálně využívat materiálové využití odpadů tvořících BRKO vytříděných z komunálního odpadu, zejména papíru a lepenky

- vzájemná pomoc (ekonomická a technická) krajů za účelem snížení množství ukládaného BRKO na skládkách
- upřednostňovat kompostování a anaerobní rozklad BRO. Využívat produkt kompostování převážně v zemědělství, při úpravách zeleně, rekultivacích. Odpady, které takto nelze využít upravovat na palivo a energeticky využít
- důsledně dodržovat zákaz ukládání odděleně vytríděného BRO na skládky, s výjimkou mimořádných událostí
- vyhodnocovat snižování BRKO ukládaného na skládky a zveřejňovat výsledek ve Věstníku Ministerstva životního prostředí
- zpracování Realizačního programu České republiky pro biologicky rozložitelné odpady řešící nakládání s nimi. Zaměření se na snižování množství BRKO ukládaného na skládky

3.1.4 Realizační program České republiky pro biologicky rozložitelné odpady

V návaznosti na Plán odpadového hospodářství ČR byl vypracován Českým sdružením pro biomasu (CZ Biom) tento realizační program. Program se stává z patnácti částí. Mezi nejdůležitější kapitoly zmiňující se o domácím kompostování patří *Způsoby nakládání s odpady – varianty*, kde jsou přímo napsány možnosti snižování BRO na skládkách. Patří sem hlavně podpora odděleného sběru BRO ze zahrad a kuchyní s využitím sběrných dvorů, velkoobjemových kontejnerů a prostřednictvím podpory komunitního a domácího kompostování (RP BRO 2009).

Dalším stěžejním bodem je kapitola *Doporučené způsoby nakládání s odpady a návrhy min. standardů – varianty*. Zde je přímo zmíněna a popsána možnost využití bioodpadů ze soukromých zahrad a separovaného sběru domovních odpadů (kuchyňské odpady) v rodinných domcích se zahradou pro domácí kompostování. Náklady spojené s domácími kompostéry jsou hrazeny občany, případně může být pro podporu využity granty. Organizace jednotlivých činností spojených s tímto druhem kompostování může probíhat za přispění občanských sdružení či obcí. Při domácím kompostování se využívá technologie aerobního zpracování v nádobách, stavebně zhotovených boxech nebo na kompostových zakládkách na zahradě. Kompost se využívá na zahradách vlastníků. Domácí kompostování se doporučuje zavést jako nástroj ochrany životního prostředí do obecní závazné vyhlášky (RP BRO 2009).

3.2 Historie kompostování

Technologie kompostování má bohatou historii, která sahá do dávné minulosti. Tato technologie je stará asi 5500 – 6000 let (Hlísníkovský et Kotovicová 2010). Již ve staročínské "Svaté knize o setí a sázení", se doporučuje připravovat komposty z organických odpadů, fekálií, z usazenin ze zavodňovacích kanálů a hnoje pro stromy, rýži a vinnou révu. Dodnes se v Číně připravují touto technologií komposty chráněné proti povětrnostním podmínkám slaměnou rohoží (Flowerder 2011 et Váňa 2009).

Ve městech Sumerské civilizace (přibližně 4 000 – 3 500 let př. n. l.) byla nalezena při archeologických výzkumech jednoduchá kompostovací zařízení. Byly to jámy, uvnitř vyložené kameny, ve kterých se přírodní materiál od obyvatel uchovával a později aplikoval na zemědělsky využívané plochy (Hlísníkovský et Kotovicová 2010).

Dalším, důležitým obdobím v oblasti vývoje technologie kompostování, byl středověk. Řád templářských rytířů zkoumal proces kompostování a jeho následné využití a aplikaci v zemědělství (Hlísníkovský et Kotovicová 2010).

Kompost je nejstarší a nejpřirozenější prostředek ke zlepšování kvality půdy, který známe. Ve středověku byla spíše zdůrazňována nutnost hnojení půdy bioodpady, hlavně fekáliemi lidí a zvířat, za účelem vyšší úrodnosti. Techniky připomínající kompostování byly ve středověku používány k výrobě ledku (za účelem výroby střelného prachu). Kompostování se na území Čech začalo vyvíjet při rozvoji zahradnické výroby, zejména pak příprava listovek a zakládání pařenišť (Kalina 2004 et Váňa 2009).

Lidstvo dosahuje největšího rozvoje v oboru kompostování ve 20. stol., kdy využívá poznatky minulých generací a přírodních věd. To umožňuje vyrábět kompost velmi dobré kvality, s příznivými ekonomickými náklady a s minimálním dopadem na životní prostředí (jako je zápach, únik cizorodých látek do životního prostředí apod.) (Hejátková 2009 et Sulzberger 2007).

3.3 Biologicky rozložitelný odpad a biologicky rozložitelný komunální odpad

Odpady biologického původu jsou v komunálním odpadu významnou skupinou odpadů a způsob nakládání s nimi může ovlivnit základní složky životního prostředí (negativně a pozitivně). Převážná část těchto odpadů je předurčena k látkovému nebo materiálovému využití. Obsahují rostlinné živiny a organické látky, které je možno stabilizovat a výhodně uvádět do přírodního koloběhu jako organické hnojivo - kompost (Zemánek et al. 2010 et Slejška et Váňa 2006).

Biologicky rozložitelný komunální odpady je třeba odděleně sbírat, látkově nebo energeticky využívat a omezovat jejich ukládání na skládky, kde jsou zdrojem skleníkového plynu metanu a výluhů v průsakových vodách (Altmann et al. 2007 et Zemánek et al. 2010).

Altmann (2010) pro Biom definoval:

BRO – Biologicky rozložitelnými odpady se nazývají všechny odpady, které podléhají aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu

BRKO – Biologicky rozložitelné komunální odpady jsou objemově a hmotnostně významnou skupinou BRO, která v případě uložení na skládky ohrožuje složky životního prostředí skleníkovými plyny a škodlivými průsaky

3.3.1 Metody zpracování bioodpadů

Zpracování bioodpadů se dělí na anaerobní zpracování bioodpadů (bez přístupu kyslíku) a aerobní zpracování bioodpadů (s přístupem kyslíku).

Kompostování

Jako jedna z možností, jak zpracovat vznikající bioodpad v domácnostech i mimo ně, se nabízí kompostování (Váňa 1997 et Slejška et Váňa 2006).

Kompostování je věc jednoduchá, ale je třeba znát důležité faktory ovlivňující správný proces a především je nutné hlídat emise látek do okolního prostředí (Eklind et al. 2007).

Základem aerobního kompostování je biodegradace organické hmoty účinkem aerobních mikroorganismů, kombinovaná s některými dalšími reakcemi jako je oxidace, hydrolyza apod. Složení mikroflóry není konstantní a závisí jak na složení substrátu, tak na stupni humifikace (Zemánek 2001).

Heterotrofní organismy degradují organické látky a část z nich oxidují na CO₂ a H₂O. Nejprve podléhají rozkladu jednoduché organické látky jako sacharidy,

poté organické kyseliny a bílkoviny. Degradace polysacharidů je pomalejší. Úkolem kompostování není úplné rozložení. Kompostovací proces by měl biologický materiál stabilizovat (Váňa et Ušťak 2007). Ten pak nepodléhá prudké biodegradaci a nemohou v něm začít patogenní procesy. Dobře stabilizovaný biologický materiál můžeme zapracovat do půdy bez možného ohrožení půdy, vody či ovzduší. V domácích podmínkách není nutné provádět měření, ale na průmyslových kompostárnách je to nutnost a základ pro stabilní výsledný kompost (Zemánek 2001 et ZERA 2007).

Samotný začátek biodegradace mikroorganismy je spontánní, málo kdy dochází k očkování mikroorganismů do kompostu. Množení mikrobů by mělo být za ideálních podmínek explozivní, v průběhu 24 hodin vznikne $5,62 \times 10^{14}$ (Zemánek 2001).

Bioplynové stanice

Zpracování biomasy způsobem, při kterém nevznikají skleníkové plyny, je stále žádanějším a především plní podmínky Kyotského protokolu. V bioplynových stanicích je možné zpracování zvířecích fekálií, odpadu z rostlinné výroby, odpady ze zpracování a produkce ovoce a zeleniny, odpady jateční mlékárenské a tukové, odpady z výroby bionafty a bioetanolu, odpady z údržby zeleně a separovaný biologický odpad ze skládek tuhých komunálních odpadů (dále jen TKO). Bioplyn je název směsi CO_2 a CH_4 , je to hořlavý plyn, který je produkován bakteriální přeměnou organických látek v anaerobních podmínkách. Bioplynová stanice je technické zařízení, v němž výroba bioplynu probíhá. Vzniklý bioplyn a jeho spalování je na rozdíl od spalování samotné biomasy a fosilních paliv daleko šetrnější k životnímu prostředí. Nevznikají škodlivé emise oxidu siřičitého a ani těžké kovy. Využití spalovacího procesu je prosté, jedná se o výrobu elektrické či tepelné energie. Rozvoj bioplynových stanic je v celé Evropě velmi pozitivní zpráva, například Dánsko je jedna z evropských bioplynových velmocí. Je to ovšem odvětví stále nové a na zavedení bioplynových stanic jako standardu na zpracování BRO je ještě brzy. (Gregersen et Raven 2004 et Ušťak et al. 2005).

V současné době je celosvětově provozováno přes sedm milionů bioplynových stanic, jsou umístěny převážně v asijských státech. Ve státech EU dochází k postupnému nárůstu bioplynových stanic. Za posledních deset let dosáhlo Německo, Rakousko a Dánsko výrazného navýšení, v SRN je to deseti až dvanácti násobek z roku 1998. (Ušťak et al. 2005).

Mechanicko-biologická úprava odpadu

Jak uvádí Váňa (2003) mechanicko-biologická úprava odpadů (dále jen MBÚO) je taková úprava, při které dojde ke zpracování zbytkového komunálního odpadu. Účelem této úpravy odpadu je stabilizace a redukce odpadu. Největší rozvoj této technologie je v Německu a v pár dalších zemí EU, ale i Brazílie se pouští do pilotních projektů (Lomarge et al. 2007).

Fricke et al. (2005) považuje tento druh úpravy odpadů vhodný již z několika důvodů. Dochází k vytřížení nevhodných druhů odpadu, k minimalizaci objemu a hmotnosti odpadu určeného k likvidaci na skládku, deaktivují se biologické a chemické procesy v odpadech, tím se předchází tvorbě plynů a silných výluhů, snížení průsakových nečistot, vyšší hustota ukládání s okamžitým důsledkem snížených procesů na skládce a tím spojené zvýšení životnosti skládky odpadů.

Ve Francii nezůstávají za Německem pozadu, jednoznačně stoupá procento využívání BMÚO. Podle prováděných pokusů je to jedna z mála možností, jak šetrně k životnímu prostředí zpracovávat odpad. Není reaktivní a má menší objem než původní odpad (Lornage et al. 2007).

3.4 Kompostování

3.4.1 Způsoby výroby kompostu

Plíva et al. (2009) považuje za rozhodující pro výběr způsobu kompostování ekonomické hledisko. Způsob výroby kompostu, který si zvolíme, může výsledný produkt prodražit a znemožnit jeho prodej (případně prodej velice ztížit). Kompostování se z technologického hlediska dělí na:

Kompostování na volné ploše

- Kompostování v plošných hromadách
- Kompostování v pásových hromadách

Kompostování v uzavřeném (případně polouzavřeném) zařízení

- Kompostování v bioreaktorech
- Kompostování v boxech či žlabech

Kompostování ve vacích

Vermikompostování (zpracování bioodpadu žížalami)

Za nejběžnější a nejstarší technologii kompostování se považuje kompostování v plošných hromadách. Kompost se zakládá z chlévské mrvy a dalších surovin, výška hromady je cca půl metru a bývá zavlažována močůvkou. V dnešní době se tato technologie používá u větších městských aglomerací, kdy výška hromady může dosahovat až pět metrů. Hromada je překopávána speciálním překopávačem kompostu s pracovním ústrojím. Pracuje z boku hromady a převrstvuje kompost na vedlejší stanoviště (Plíva et al. 2009).

Kompostování v pásových hromadách je technologií náročnější, avšak účinnější. Jsou zde faktory omezující tuto technologii. Například tvar zakládky (trojúhelníková nebo lichoběžníková), velikostí kompostovací plochy a technickými pomůckami. Tento druh kompostování se také nazývá řízené kompostování nebo rychlokompostování. Umožňuje vysoký stupeň mechanizace a tím i zkrácení doby kompostování. U tradičního (neřízeného) kompostování trvá proces tvorby kompostu tři až dvanáct měsíců (Plíva et al. 2009).

Ndegwa et al. (2001) se zabývají nově se rozšiřující metodou vermikompostování, kdy kompost vytváří žížaly. Je to speciální druh žížal. Výroba toho kompostu je časově náročnější, ale velkou výhodou je kvalita kompostu. Ten je zbaven přebytečného fosforu či dusíku. Kompost je vytvářen trávícím traktem žížal. Jak uvádí Tesařová et al. (2010), žížaly mají specifické nároky na vlhkost a teplotu (tabulka č. 1). Dál popisuje délku vermikompostování asi 6 měsíců. Hlavním produktem je biohumus, který obsahuje 50-60% organických látek, z nichž asi 35% tvoří humusové látky; z toho kolem 17% huminové kyseliny. Podstatu biohumusu tvoří exkrementy žížal o průměru kolem 1 mm. Biohumusem se může hnojit zemědělská půda obvykle 1krát za čtyři roky, a to v dávkách 1t/ha půdy.

Tabulka č. 1: Vermikompostování: nároky žížal na podmínky prostředí (přepočovala Doležalová 2012, zdroj: Tesařová et al. 2010)

Faktor prostředí	Optimum	Limitní hodnoty	
		minimum	maximum
Teplota (°C)	19-22	<7	>33
Vlhkost (%)	78-82	<60	>90
pH	6,5-7,5	<6	>8
C:N	20:1	>13:1	>45:1

K vermikompostování se doporučuje používat bioodpad, který neobsahuje patogenní mikroorganismy (tj. prošel hygienizací) a ve kterém byla již mineralizována většina snadno rozložitelných organických látek. Pokud bioodpad

obsahuje velké množství těžko rozložitelných látek (lignin, celulóza), nechává se 2 až 3 měsíce „předkompostovat“. Materiál pro vermikompostování by neměl obsahovat velké množství volného amoniaku a proteinů; obsah proteinů nad 45% má za následek úhyn žížal. Aktivitu žížal brzdí také rezidua pesticidů, přítomnost těžkých kovů a různých organických polutantů (Tesařová et al. 2010).

3.4.2 Materiály vhodné ke kompostování

Jak uvádí Zemánek et al. (2010), kompostovat se může v podstatě vše, co bylo „živé“. Přes odpady ze zemědělství (rostlinného původu, živočišného původu, chlěvská mrva, močůvka, kejda), odpady potravinářského původu (odpady z mlynářského průmyslu, ze sladovnického průmyslu, z pivovarského průmyslu, ze škrobářského průmyslu, z lihovarnického průmyslu, z cukrovarnického průmyslu, z tukového a olejářského průmyslu, z konzervářského průmyslu, z vinařského průmyslu, z mlékářského průmyslu či masného průmyslu), kaly z čistírenských odpadních vod, zahradnické odpady (odpady ze zeleniny, listí a veškerý BRO z ovocných sadů, travních ploch a údržby keřů, BRO z vinic nebo výlisky z jablek) a ostatní BRO (listí lesních dřevin, jehličí, klestí, kůra, piliny a hobliny). Správná kompostářská praxe zahrnuje omezení negativních vlivů na životní prostředí (Kalina 2004 et ZERA 2008).

Velkým problémem při kompostování představují plevele a jejich semena. V případě domácího kompostování se nedoporučuje je do kompostu dávat. Pouze v případě, je-li zaručeno, že projdou horkou fází kompostovacího procesu. Další varianty, jak zkompostovat na zahradě kořeny, semena a nežádoucí plevele jsou: Máčení 14 dnů ve vodě nebo za slunné počasí sušení na prudkém slunci. (Sulzberger 2007)

Při kompostování kalů a tekuté kejdy je velmi vhodné přidávat piliny. Díky nim se vytvoří homogenní hmota. Přidání pilin se také vyrovná do ideálního poměru C:N a sníží se obsah fosforu. Bez přidání pilin by se stability kompostu v podstatě nedalo dosáhnout (Zaha et al. 2011).

3.4.3 Materiály nevhodné ke kompostování

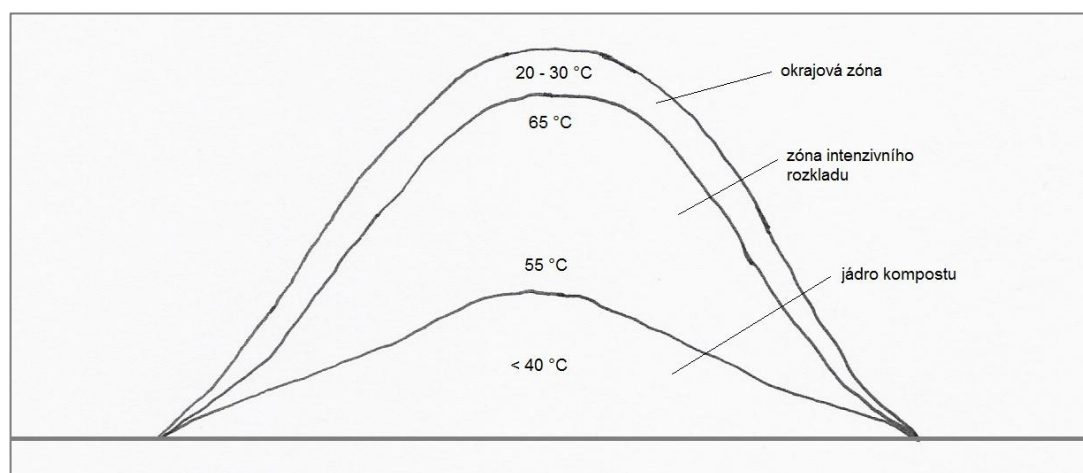
Není možné zkompostovat suroviny, které nikdy nebyly živé (sklo, plast, kovy či kamení). Problémem jsou i velké kusy dřeva, které by se rozkládaly velice dlouho. Jednoduše se podrtí. Rizikové suroviny nevhodné ke kompostování jsou výkaly domácích mazlíčků, pleny, popel z uhlí, nemocné rostliny, maso a jídlo (Scott 2006).

3.4.4 Fyzikální a chemické vlastnosti kompostovaných surovin

Teplota

Plíva et al. (2006) uvádí teplotu jako funkci kompostovacího procesu a je tedy z jejího průběhu určit zralost kompostu. Udává dále rozdělení průběhu teplot do dvou skupin, a to do mezofilní (teplota se v této fázi pohybuje v rozsahu +10°C až do +40°C) a termofilní (charakteristická je teplota nad +40°C).

Zemánek (2001) předkládá mezní teploty u zrání kompostu. Například je to 45°C po dobu pěti dnů, při podezření na výskyt patogenů je to teplota 55°C po dobu alespoň 21 dnů. Teplota se liší v jednotlivých vrstvách zakládky (obrázek č. 1).



Obrázek č. 1: Teploty v jednotlivých vrstvách zakládky (přepočovala Doležalová 2012, zdroj: Zemánek 2001)

Vlhkost

Zemánek et al. (2010) považuje počáteční vlhkost surovinné zakládky za jeden z hlavních předpokladů správného průběhu kompostovacího procesu. Dále říká, že je třeba zaručit počáteční vlhkost zakládky v rozmezí 50 až 60%.

Plíva et al. (2006) se shoduje v počáteční vlhkosti zakládky na rozmezí 50 až 60%, uvádí ale hranici 40% jako zpomalení mikrobiální aktivity a naopak hranice nad 60% ucpává póry vodou a tím vytváří anaerobní prostředí, které je nežádoucím stavem stejně jako 40% hranice.

Předchozí dvě teorie plně podporuje i Tesařová et al. (2010).

pH

Optimální hodnota pH se považuje v rozmezí 6,5 až 8, v podstatě jsou to hodnoty velmi blízké neutrálnímu pH. Při poklesu pH pod 6 dochází k úhynu většiny mikroorganismů, čímž se zpomaluje proces rozkladu organických látek. Naopak, stoupne-li hodnota pH nad 8,5 dochází k přeměně dusíkatých sloučenin

na amoniak, který uniká v podobě plynu a vede ke ztrátě cenného dusíku z kompostu (Plíva et al. 2006).

Tesařová et al. (2010) mírně rozšiřují ideální rozmezí, a to na 6 až 8. Dále uvádí možnost odstranění kyselosti vápněním.

Zemánek (2001) plně souhlasí s ideálem mezi 6 a 8. Ale ani hodnoty 5 či 11 v počáteční fázi kompostování nevedí, zpozdí dokončení procesu o nejvíce dva dny, což je hodnota zanedbatelná.

Obsah kyslíku

Dodávání vzduchu (kyslíku) do kompostovaných surovin je důležitá ze třech základních hledisek. Nejpodstatnější je vytvoření aerobního prostředí (umožní mikrobiální aktivitu), druhým hlediskem je snížení vlhkosti a posledním je regulace teplot. Obsah kyslíku ve vzdušných pórech zrajícího kompostu by neměl být menší než 6% (Plíva et al. 2006).

Zemánek (2001) zmírňuje hranici pro kyslík na 3% z celkového objemu pórů kompostované zakládky. Ideální je rozmezí 5 až 15%.

Obsah živin a poměr C:N

Poměr uhlík (C):dusík (N) je společně s vlhkostí surovinné zakládky základní předpoklad pro správný průběh kompostovacího procesu. U čerstvě založeného kompostu by se tato hodnota měla pohybovat v rozmezí (25-40):1, za ideální hodnotu se považuje poměr (30-35):1. Pokud je znám obsah uhlíku a dusíku u materiálu, stanoví se poměr C:N podle tohoto obsahu. $C:N = \%C/\%N$. V případě, že se obsah dusíku udává jako procentu v sušině, použijeme vztah pro zjištění skutečného obsahu dusíku ($\%N_v$), který je: $\%N_v = \%N_s \cdot (100 - \%VL)/100$, kde $\%N_s$ je procento obsahu dusíku v sušině a $\%VL$ je vlhkost v procentech (Zemánek et al. 2010).

Plíva et al. (2006) zmiňuje základní živiny, mezi které patří uhlík (C), dusík (N), fosfor (P) a draslík (K). Všechny tyto prvky ovlivňují výslednou hodnotu kompostu. Uhlík je důležitým zdrojem organické hmoty pro mikroorganismy, spolu s dusíkem umožňuje syntézu bílkovin, fosfor s draslíkem hrají důležitou roli při látkové výměně.

Plíva et al. (2006) se nepatrně liší v ideálním poměru C:N, za který považují 25 až 30 jednotek uhlíku na jednotku dusíku. Velmi pomalu se rozkládají hmoty s poměrem C:N nad 50:1.

Jak uvádí Zaha et al. (2011), kompostováním různých surovin nedochází vždy ke stejnému poměru C:N. Vyšší hodnot dosahuje kompostovaná kejda, výrazně nižší než je ideální poměr například piliny v kombinaci s rostlinnými zbytky.

Mikrobiální aktivita

Bez mikrobů by proces kompostování neměl smysl. Neprobíhal by. Bakterie a nižší houby se podílí na tomto procesu aktivně, rozkládají složité organické látky na jednodušší anorganické (Plíva et al. 2006). Podrobnějším výčtem mikrobiálních procesů se ve své knize zabývá Insam (2002). Ryckeboer et al. (2003) pozorovali mikrobiální procesy v průběhu kompostování a došli k závěrům, kdy se v teplé fázi bakterie téměř nevyskytují, dochází k hygienizaci a při ochlazení se objeví bakterie schopné zpracovat kompost.

Mikrobiální aktivitu lze příznivě ovlivnit. Piliny působí jako inhibitor v rozkladu komplexních sloučenin a kaly zlepšují vlastnosti kompostu, fungují jako živiny pro bakterie (Zaha et al. 2011).

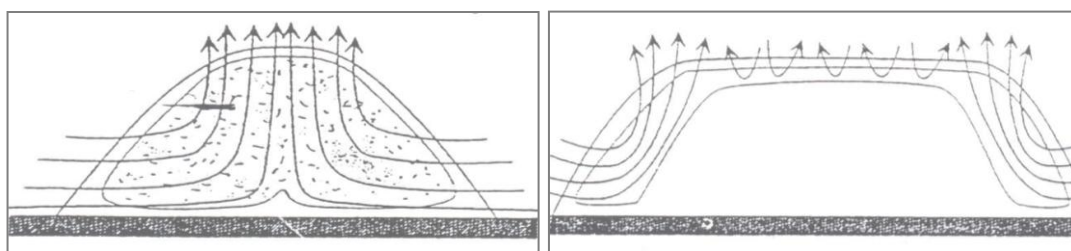
Na komponovacím procesu se podílí tři skupiny mikroorganismů, a to houby, bakterie a aktinomycety. Bakterie se vyskytují v každém bioodpadu, některé z nich je nutné zneškodnit (hygienizací kompostu). Jsou to například salmonely, enterokoky či koliformní bakterie (Plíva et al. 2009).

3.4.5 Receptura a tvar zakládky

Do kompostovací zakládky není vhodné dávat biologicky rozložitelný materiál jen tak bezhlavě. Důležitou roli hraje poměr C:N. Dusíkem obohacené látky jsou měkké a šťavnaté, proto je nutné je míchat s uhlíkatými látkami. Není nutné striktně dodržovat poměr, jen se nesmí lišit v řádech desítek procent (Moňok et al. 2008).

Plíva et al. (2006) uvádí teorii, že správná receptura zakládky je závislá na správně řízeném procesu kompostování, a to na výběru vstupních surovin, na přípravě vstupních surovin, na kompostování, na stabilizaci, na zrání, na konečné úpravě a na skladování. Podstatnou část toho tvoří vytřídění kompostovatelných částí od nekompostovatelných.

Pásové zakládky mohou mít tvar trojúhelníku nebo lichoběžníku (obrázek č. 2), obě metody zakládání zakládek mají výhody i nevýhody (Zemánek 2001).



Obrázek č. 2: Profil trojúhelníkové (vlevo) a lichoběžníkové (vpravo) zakládky (Zemánek 2001)

Trojúhelníkový tvar má výhodu „komínového efektu“, jedná se o tzv. provětrávání. Nevýhodou je těžší aplikace kejdý do zakládky, malá odolnost vůči dešti a také je poměrně omezena výškou (od tří metrů je nutné častěji zavlažovat). Lichoběžníková zakládka skrývá výhodu v pojetí většího množství bioodpadu, zranitelnost deštěm je minimální, tekutá složka se zapracovává jednodušeji (Zemánek 2001).

3.4.6 Příprava surovin před založením kompostu

Tesařová et al. (2010) zmiňuje nutnost odstranění materiálů, které by mohly vést k narušení kompostovacího procesu. Odstraňují se především kovy, sklo a plasty.

Plíva et al. (2005) upozorňuje na nutnost před založením kompostu si správně zvolit prostředky pro přípravu surovin. Neměl by chybět drtič nebo štěpkovač, kterým se i suroviny nepřímo vhodné ke kompostování zpracují do stavu, kdy kompostování možné je. Štěpkovače a drtiče rozmělní a rozdrtí dřevní biomasu. Tesařová et al. (2010) klade důraz na velikost vzniklých částic. Ty by neměly být příliš velké, ale nesmí být ani úplně malé. Ideální velikost je mezi 15 a 25 mm, kdy dochází k ideálnímu osídlení mikroorganismy. Malé části podporují slehávání kompostu, a tím i přechod z aerobních podmínek na anaerobní. Důležitým faktorem při výběru předpřípravy surovinné zakládky je ekonomický faktor. Malá kompostárna si vystačí s menším štěpkovačem či drtičem, u velkého zařízení jsou již potřeba stroje velké a rychle pracující (Insam 2002).

3.4.7 Doba kompostování

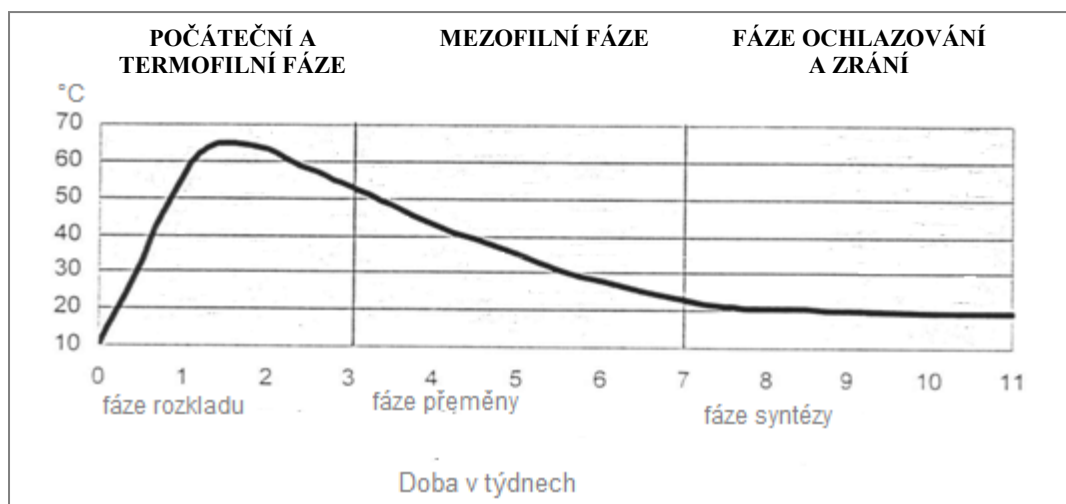
Doba vhodná pro vznik kompostu se liší podle složení surovinné zakládky. Ovlivňuje ji poměr C:N, vlhkost, teplota a v neposlední řadě pH a druh kompostovaného materiálu. Doba kompostování závisí i na použití výsledného kompostu. Není vždy nutné požívat kompost zcela vyzrálý, ale v případě, že se jedná o přípravu před setím, je dozrání bezpodmínečné. Vliv na délku doby kompostování má i zvolená technologie kompostování (Moňok et al. 2008 et Plíva et al. 2006).

Tabulka č. 2: Obvyklé délky kompostovacích period pro vybrané surovina a technologie (přepočovala Doležalová 2012, zdroj: Plíva et al. 2006)

Technologie kompostování	Suroviny	Aktivní fáze kompostování		Kompostovací perioda
		rozmezí	průměr	
Zakládky-překopávané nakladačem	listí	6 měs. - rok	9 měsíců	4 měsíce
Zakládky-překopávané nakladačem	Mrva + příměsi	4-8 měsíců	6 měsíců	1-2 měsíce
Zakládky-překopávané překopávačem	Mrva + příměsi	1-4 měsíce	2 měsíce	1-2 měsíce
Statické zakládky-aerované	Kal + dřevní štěpka	3-5 týdnů	4 týdny	1-2 měsíce
Bioreaktory	Kal nebo tuhý odpad	1-2 týdny	-	2 měsíce

3.4.8 Fáze kompostovacího procesu

Zemánek (2001) uvádí tři fáze kompostovacího procesu. Fáze mineralizace, fáze přeměny a fáze syntézy (obrázek č. 3).



Obrázek č. 3: Fáze kompostovacího procesu a vývoj teplot v kompostované hmotě (přepočovala Doležalová 2012, zdroj: Zemánek 2001).

První fáze je charakteristická rychlým nárůstem teploty a následným rychlým poklesem. V této fázi se pomocí mikroorganismů rozkládají složité organické sloučeniny na jednodušší organické. Mikroorganismy nejsou schopné odbourávat organické kyseliny, z tohoto důvodu roste rychleji relativní zastoupení těchto kyselin. Dochází i k poklesu pH. Z počátku této fáze se rozvíjí mezofilní mikrobi (aktivita

při 20 – 20°C), po té nastupují termofilní organismy (při zvýšení teploty na 45°C). Teplota je schopná se vyšplhat až na 80°C, není to ovšem žádoucí, už při 70°C organismy hynou. V této fázi může dojít ke ztrátě až 30% původního množství. Nemění se však vzhled ani pach, dochází k hygienizaci hmoty (odstraňuje stopy patogenních organismů a likviduje klíčivost semen) (Zemánek 2001). Na teplotě jsou závislé i emise amoniaku, které jsou při vysokých teplotách (nad 80°C) až dvakrát vyšší než u teplot ve druhé fázi kompostovacího procesu (Eklind et al. 2007).

Ve druhé fázi dochází k pozvolnému poklesu teplot až na 25°C a organické látky se postupně pomocí organismů přeměňují na humusové složky. Kompost dostává hnědou barvu, zápach i původní vzhled se vytrácí. Ztráta může být dalších 10%. Ke konci této fáze je možné již využít kompost jako hnojivo (Zemánek 2001).

Třetí fáze je charakteristická poklesem teploty na teplotu okolí. Vyžralost kompostu poznáme podle objevování se prvních pozorovatelných organismů (Zemánek 2001).

Celkové snížení hmotnosti kompostu od počátku může být až 40%. Pokles objemu je větší, dochází k zhutnění. Nejdůležitější je fáze první, která se při ztrátě teploty podporuje překopáním zakládky (Zemánek 2001).

3.4.9 Monitorování průběhu kompostovacího procesu

Základní podmínkou pro zabezpečení optimálních podmínek pro existenci a činnost mikroorganismů je správný průběh kompostovacího procesu. Proto se monitorují vlhkost, obsah kyslíku, teplota, poměr C:N a pH. (Plíva et al. 2006). Bez monitorování alespoň teploty a vlhkosti není možné s jistotou určit, zda je kompost již vhodný k aplikaci či prodeji (Plíva et al. 2009).

3.4.10 Zralost a stabilita kompostu

Jedna z velkých nevýhod u stability kompostu je nedostatečná metodika. Není dána norma, ani není doporučena vhodná metoda pro získání stability. Stabilita se dělí na dočasnou nebo trvalou. Dočasná může být zapříčiněna nedostatkem vláhy. (Plíva et al. 2006 et Plíva et al. 2009).

3.4.11 Možnosti využití kompostu

Plíva et al. (2006) považuje kompost vzniklý při správném kompostovacím procesu za velmi dobré zelené hnojivo pro půdu. V případě, že kompost máme na vlastní zahradě, jeho aplikace na vlastní pozemky je možná kdykoliv, a to bez nutnosti registrace tohoto kompostu jako organického hnojiva u Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (dále jen ÚKZUZ).

Předchozí teorii podporuje i Váňa (1997), který doporučuje pomocí kompostu zvyšovat úrodnost půdy. Dále se v půdě díky kompostu zvyšuje podíl organické složky a dochází k obohacování půdy důležitými minerálními látkami. Váňa (1997) i Flowerder (2001) se shodují a považují kompost za levné a cenné hnojivo pro rostliny.

V případě, že kompost kupujeme na fungující kompostárně, vyskytnou se dvě možné varianty kompostu. Buď se jedná o kompost pro využití na zemědělské půdě, nebo o kompost pro využití mimo zemědělskou půdu. Kompost pro využití na zemědělskou půdu je registrován u ÚKZUZ a kompost pro využití mimo zemědělskou půdu musí splnit požadavky vyhlášky č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady (MŽP 2011).

Méně kvalitní kompost se využívá pro rekultivace skládek a jiných objektů (lomy, doly apod.).

Není pochyb o prospěšném vlivu kompostu na půdu. Jeho nejdůležitější vlastností je zvýšení obsahu živin v půdě. Zlepšuje mnohé vlastnosti půd (pórovitost), ale může způsobit i rizika. Největším rizikem je obsah těžkých kovů v kompostu. Při aplikaci kompostu do půdy dochází k absorpci rostlinami. Při aplikaci takového kompostu na zemědělské půdy ohrožení i pro člověka, který takto pěstované plodiny požívá. Většinou má kompost příznivý vliv na produkci, zvyšuje se (Erhart et Hartl 2008).

3.5 Hlavní faktory hodnotící kompostovací proces

Některé faktory hodnotící kompostovací proces se neprovádí na kompostárně, proto je nutné odebrat reprezentativní vzorek. Je to metoda poměrně jednoduchá, z několika míst v zakládce se odebere zprostředkovaně kompost, smíchá se na inertní ploše a vytvoří se z něj kruh. Ten se rozdělí na čtvrtiny. Dvě protilehlé se vyřadí. Zbylé dvě se opět promíchají, rozdělí na čtvrtiny, dvě protilehlé se vyřadí a zbytek se dá do čisté vzorkovnice, označí se údaji o stanovišti, datem odběru a jménem vzorkovače (Plíva et al. 2006).

3.5.1 Měření teploty

Vzhledem k tomu, že teplota je ukazatelem zrání kompostu a koresponduje s intenzitou činností mikroorganismů, její měření a evidence je základní podmínkou kontroly správného komponovacího procesu. Teplota je zároveň ukazatelem připravenosti kompostu k aplikaci na půdu - teplota již není vysoká a téměř se shoduje s teplotou okolí, nekolísa (Plíva et Laurik 2010)

Měření teplot je možné provádět několika způsoby. Tyto metody se nazývají kontaktní či bezkontaktní (Plíva et Laurik 2010).

Bezkontaktní měření není zcela přesné, zajímá nás teplota uvnitř zakládky, bezkontaktním teploměrem není možné tuto hodnotu zjistit (Plíva et al. 2006 et Plíva et Laurik 2010).

Jedním z levnějších, avšak náročnějších způsobů je ruční měření tyčovým teploměrem (foto č. 1), jedná se o tzv. kontaktní měření. Tento způsob je sice nákladově nenáročný, avšak časově je to pravý opak. V prvních dnech založení zakládky (v první fázi) se musí minimálně čtyřikrát denně a zapisovat do příslušného formuláře. V druhé fázi není nutné několikrát denně, ale minimálně jednou ano (Plíva et al. 2006 et Plíva et Laurik 2010).



Foto č. 1: Měření teploty pomocí tyčového teploměru (vlevo) a teplotní sonda umístěná v zakládce (Doležalová 2011)

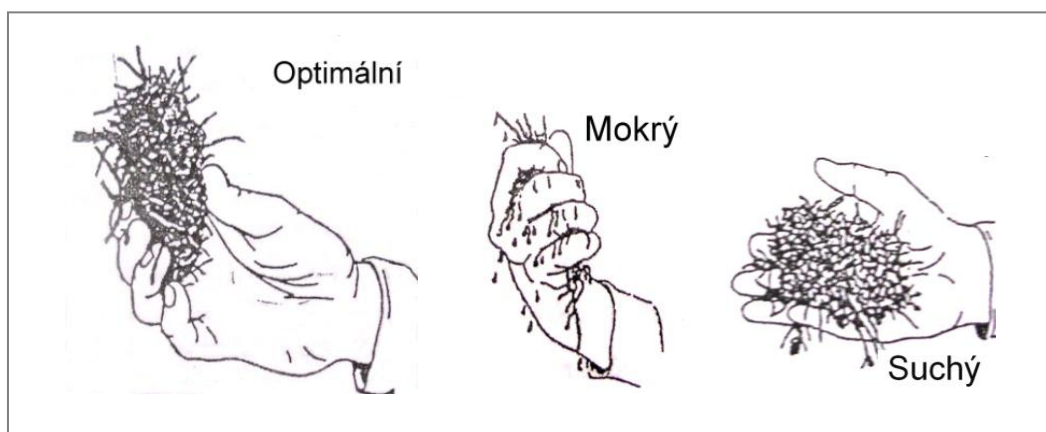
Další z možností kontaktního měření je umístění několika teplotních sond do základek a softwarové propojení s počítačem, který dané teploty snímá a ukládá (foto č. 1).

3.5.2 Hodnocení vlhkosti

Udržení vlhkosti v mezích je důležité pro správné fungování mikroorganismů. Při nedostatku vody dojde ke zpomalení až zastavení procesů, při nadměrné vlhkosti může docházet k hnilobným procesům. Tesařová et al. (2010) shodně

uvádí s Plíva et al. (2006) zásadu vlhkosti. Ta zní: kompost lépe méně vlhký než mokrý. Převlhčenosti se velice špatně zbavuje.

Existuje několik metod, které se zabývají měřením vlhkosti. Ne všechny jsou dobře použitelné v praxi (například laboratorní měření). Gravimetrická metoda stanovení vlhkosti je založena na vysušení vzorku a zjištění přesného množství vody. Další variantou je měření vlhkosti přenosným vlhkoměrem, ten měří vlhkost ale nepřímou. Nejpraktičtější a pravděpodobně i nejpoužívanější je provedení orientační zkoušky vlhkosti rukou. Je to metoda, při které zcela bezpečně poznáme přesušenost nebo převlhčenost kompostu. Toto zjištění je naprosto dostačující k dalšímu postupu (překopání či vlhčení). Je nutné provádět denně. (Plíva et al. 2006)



Obrázek č. 4: Zkouška vlhkosti kompostu pomocí tzv. pěstní zkoušky (Zemánek 2001)

3.5.3 Měření obsahu kyslíku

Plíva 2006 nepovažuje měření kyslíku za nutné, není metodicky předepsáno, avšak pokud se měří, tak ve stejných intervalech jako teplota. Potvrzuje teorii Tesařové et al. (2010), že provzdušňování kompostu a tím i vytvářením aerobních podmínek je hlavní zásadou kompostování. Bez kyslíku by nepracovaly mikroorganismy.

Metody jsou v polní praxi složité, jedna z nich je využití vztahu mezi obsahem kyslíku a mikrobiálním metabolismem v kompostu. Existují měřicí přístroje pro určování obsahu kyslíku. Jeden z přístrojů využívá sorpční metodu, kdy mechanicky odsává plyn. Trvá poněkud déle, až pět minut, ale nepotřebuje elektrický proud. Druhý z přístrojů využívá elektrickou sondu a elektrické plynové čerpadlo (Plíva et al. 2006).

3.5.4 Hodnocení pH

Nabízí se tři možnosti, jak v praxi stanovit hodnotu pH. Jedna z nich je pomocí indikátorových papírků, druhá pH-metrem. Třetí možnosti využívá ročně Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, kdy pH měří v laboratoři po odebrání reprezentativního vzorku (Plíva et al. 2006)

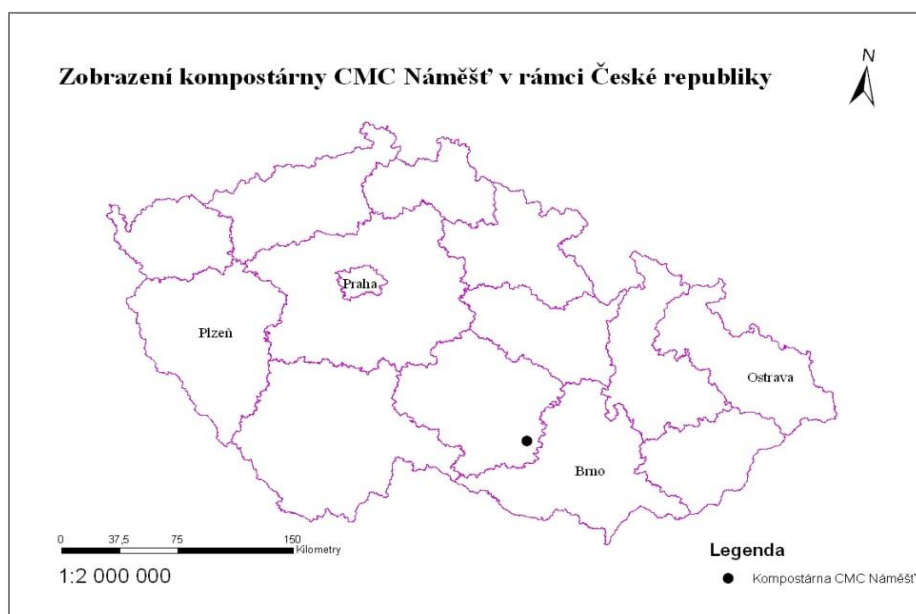
3.5.5 Stanovení stability kompostu

Je důležité rozeznat stabilitu dočasnou a trvalou. Dočasná může být způsobena jen nedostatkem vláhy. Stabilita se řídí teplotou. Kdy teplota kompostu je totožná s teplotou okolní.

Další možnost jak určit zralý či nezralý kompost je metodou subjektivního pohledu. Pokud kompost nevoní, spíše zapáchá, je to známka ještě pracujících mikrobiálních procesů. Pokud voní (po lese) a je krásně sypký, znamená to, že je kompost zralý a můžeme jej přesít a připravit k prodeji (Plíva et al. 2006).

4. VLASTNÍ ČÁST

4.1 Zájmové území



Obrázek č. 5: Umístění kompostárny CMC Naměšť a. s. na mapě ČR, zpracováno ArcGis

GPS souřadnice zájmového území (kompostárna CMC Naměšť a. s.) jsou 49° 12' 42" severní šířky a 16° 7' 27" východní délky.

4.2 Přírodní podmínky

4.2.1 Geologie a geomorfologie

Z geomorfologického hlediska se katastrální území kompostárny CMC Naměšť a. s. nachází na Křižanovské vrchovině, která je součástí Českomoravské vrchoviny. Ta je součástí většího ortografického celku Česká vysočina, tvořeného horninami moldanubika a moravika Českého masivu. Molanubikum je na tomto území zastoupeno tzv. gřohlskými rulami. Ty jsou představovány rulami a migmatity v různém stupně vývoje s přítomnými polohami vápenců, erlánů, amfibolitů a serpentinitů s vložkami eklogitů a polohami granulitů. (Havlíček 2010). Lokalita leží v podcelku Bítešská vrchovina, respektive v okrsku Jinošovská pahorkatina. (Eliáš 2007).

Na jih od Třebíče zasahuje do území trojúhelníkový výběžek syenodioritového masivu. Na plošinách jsou zachovány ostrůvky neogenních sedimentů - písky, jíly. Z kvartérních pokryvů se poměrně hojně uplatňují spraše až sprašové hlíny a svahoviny (Culek 2005).

4.2.2 Biogeografie

K. Ú. Vícenice, na kterém leží kompostárna CMC Náměšť a. s. se nachází v Jevišovickém bioregionu č. 1.23 (reprezentován biochorami 3BQ Pahorkatiny s plošinami na pestrých metamorfitech v suché oblasti 3. v. s. a 3BS Pahorkatiny s plošinami na kyselých metamorfitech v suché oblasti 3. v. s. (Culek 2005).

Jevišovický bioregion (dle Culek 1996 et Culek 2005)

Bioregion leží v okrajové pahorkatině Hercynika na západě jižní Moravy a víceméně se shoduje s geomorfologickým celkem Jevišovická pahorkatina. Jedná se o přechodný bioregion, kterým biota proniká údolními hluboko na západ. Vyskytuje se zde 1. dubový až 3. bukodubový stupeň. Plošiny jsou jednotvárnější a jsou tvořeny dubohabřinami a ostrovy acidofilních doubrav.

Reliéf se vyznačuje nápadným protikladem poměrně málo členitých plošin a zaříznutých skalnatých údolí. Zarovnané povrchy i mělké široké kotliny mají charakter ploché až členité pahorkatiny s výškovou členitostí 40 -150 m. Typická výška bioregionu je 280 -520 m.

4.2.3 Pedologie

Převládajícími půdními typy jsou hnědé lesní půdy (kambizem dystrická a mesobazická), v nivách vodních toků jsou zachovány gleje modální. Půdy jsou převážně hlinitopísčité až hlinité (okolo 30% jílovitých částic), dobře provzdušněné, propustné pro vodu, mírně kyselé s menším až středním hromaděním surového humusu (Houzarová 2002, Beneš 1987).

4.2.4 Hydrologie a klimatologie

Z regionálně hydrologického hlediska náleží širší okolí zájmového území do oblasti rozsáhlého hydrogeologického rajónu 6550 – krystalinikum v povodí Jihlavy. Základní hydrologické charakteristiky toku Oslavy na profilu Náměšť nad Oslavou – most (čhp. 4-16-02-075) z Povodí Moravy jsou následující:

Tabulka č. 3: Hydrologické charakteristiky řeky Oslavy

Plocha povodí (km ²)	635,95
Průměrný roční úhrn srážek H _S (mm)	614
Průměrný roční odtok (mm)	171
Průměrný roční průtok Q _S (m ³ .s ⁻¹)	465

Jakost vody v Oslavě je sledován v profilu Náměšť nad Oslavou na odtoku z města. Jakost vody je mezi třídou III a IV.

Poloha kompostárny CMC Náměšť a. s. je cca 2,5 km vzdálena od vodního toku řeky Oslavy, nehrozí tedy bezprostřední tohoto vodního toku. Od Okareckého potoka je kompostárna vzdálena 650 metrů.

Roční průměrná teplota se zde pohybuje okolo 7°C (v lednu je průměrná teplota 2-3 °C, v červenci 17-18°C) a roční průměrný úhrn srážek se pohybuje mezi 563 - 573 mm. Oblast je odvodňována řekou Oslavou jihovýchodně až do Černého moře. Klimaticky jde o mírně teplou oblast MT9 až MT5 (Quitt 1971).

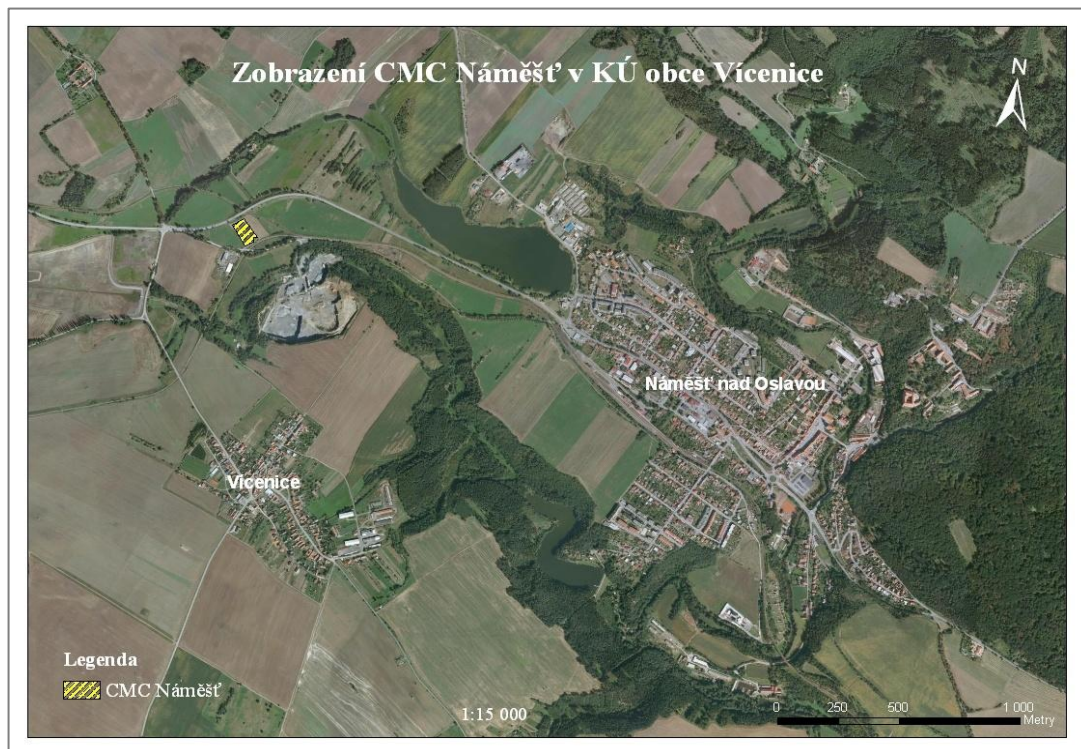
4.2.5 Fauna a flóra

Mikroregion Náměšťsko (patří sem i obec Vícenice) náleží podle fytogeografického členění na rozhraní oblasti panonika charakterizované teplomilnou květenou pahorkatin a oblasti hercynika s lesní květenou vrchovin a hor. Původní rostlinný pokryv můžeme rekonstruovat jako hercynské černýšové dubohabřiny (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*) a lipové doubravy (*Stellario-Tilietum*), které směrem na sever přechází do květnatých bučin (*Asperulo-Fageteum*) i acidofilních bikových bučin (*Luzulo-Fageteum*) (Culek 2005).

Na daném území se nevyskytují živočichové ohrožení, ani zvláště chránění. Typickými živočichy jsou zde například ze savců zajíc polní (*Lepus europaeus*) či srnec obecný (*Capreolus capreolus*). Z ptáků poštolka obecná (*Falco tinnunculus*) nebo hojně se vyskytující kos černý (*Turdus merula*).

4.3 Kompostárna CMC Náměšť a. s.

Kompostárna CMC Náměšť a. s. se nachází v katastrálním území obce Vícenice v těsné blízkosti silnice I. třídy číslo 23. Sídlo kompostárny je v Náměšti nad Oslavou, ulice V. Nezvala 977, PSČ 675 71. Kompostárna bioodpadu byla uvedena do provozu v roce 2006.



Obrázek č. 6: Zobrazení kompostárny CMC Náměšť a. s. v KÚ Vícenice

Provozní doba kompostárny je omezena na tři pracovní dny, a to: úterý, středa a pátek, vždy od 8 do 15 hodin. V tuto dobu je na kompostárně k dispozici obsluha, která zváží přijímaný BRO nebo odvážený kompost.

Kompostovací plocha kompostárny je zpevněná a vodohospodářsky zabezpečená spádováním do záchytné jímky. Okraj plochy je ukončen záchytnými žlábkami pro svod dešťové vody do záchytné jímky. Okraj záchytné jímky je chráněn čtyřiceticentimetrovým valem, který chrání jímku před přítokem dešťové vody z okolních svahů. Jímka se nachází v severním rohu plochy vedle buňky, která poskytuje zázemí pro obsluhu kompostárny (foto č. 2).



Foto č. 2: Provozní budka se silničními vahami, vlevo v pozadí záchytná jímka (Doležalová 2011)

Na kompostovací ploše se nachází 4 zakládky, které jsou pokryty geotextilií a ve třech místech se nachází teploměry (foto č. 3).



Foto č. 3: Pohled na 3 ze 4 zakládek na kompostárně CMC Náměšť a. s. (Doležalová 2010)

4.3.1 Technické parametry

Základní technické parametry kompostárny CMC Náměšť a. s. jsou:

Plocha kompostování plochy: 70 x 28 m (1960 m²)

Kapacita: do 3000 t/rok vstupního materiálu

Plocha jímky: 40 m²

Objem záchytné jímky: 70 m³

Nedílnou součástí pro fungování kompostárny je technické vybavení. Kompostárna nevlastní síto na uzrálý kompost, to si podle potřeby zapůjčuje z jihlavské kompostárny za menší finanční poplatek. Technické vybavení se postupně dle zvyšujících potřeb kompostárny přikupovalo a nyní je v takovémto složení:

Traktorový překopávač kompostu - pro zajištění aerobního prostředí v kompostované zakládce – typ ST 300 firma Sandberger



Foto č. 4: Traktorový překopávač kompostu (Doležalová 2010)

Traktor - energetický prostředek typu John Deere 55



Foto č. 5: Traktor John Deere (Doležalová 2011)

Nakládací technika – čelní nakladač k traktoru pro manipulaci s odpady a s kompostem (viditelná na předchozím obrázku č. 5)

Váha silniční - pro příjem odpadů a prodej kompostu



Foto č. 6: Silniční váha (Doležalová 2011)

Čerpadlo - pro přečerpávání vody z jímky do kompostových zakládek

Kompostovací textilie - netkaná polypropylenová textilie TOPTEx k zakrytí zakládek pro vytvoření optimálního mikroklima a zabezpečení zakládek před vysycháním, UV paprsky a deštěm



Foto č. 7: Položená kompostovací textilie na zakládkách (Doležalová 2010)

Kontejnery a traktorový nosič kontejnerů - svoz a manipulace bioodpadu



Foto č. 8: Velkoobjemový kontejner na sběr biologického odpadu (Doležalová 2010)

Štěpkovač - zpracování dřevní hmoty - typ CIPPO 10



Foto č. 9: Štěpkovač dřevní hmoty (Doležalová 2011)

4.3.2 Technologický postup

Suroviny budou v optimálním poměru smíchány, navrstveny na zpevněné a zabezpečené ploše kompostárny do zakládek. Zakládka je směs konkrétních bioodpadů založených ve stejnou dobu, rozměr zakládky je odvozen od typu použité techniky (šířka zakládky 3 m, výška 1,7 m, délka do 60 m). Maximální počet zakládek na zpevněné ploše je 5.

Ihned po navrstvení surovin do zakládky se zakládka překope (homogenizační překopávka). Do 48 hodin po provedení homogenizační překopávky teplota stoupne nad 65 °C. Tato teplota je signálem správně založené zakládky. Při teplotě nad 65 °C je nutné zakládku provzdušnit a snížit teplotu. U rychlého průběhu kompostovacího procesu může zakládka přeschnout a je nutné úpravou vlhkosti opět nastartovat kompostovací proces. K tomu je využívána dešťová voda z kompostovací plochy zachycena v záchytné jímce.

Teplota se měří denně do ukončení kompostovacího procesu - v průběhu 14 dní se teplota nemění a koresponduje s teplotou okolí.

Průběh teploty podmiňuje termíny překopávek:

1. - 12. den se překopává každý provozní den kompostárny
13. - 21. každý 3 - 4 den
22. - 30. 1 - 2 krát denně.

Známka ukončeného kompostovacího procesu:

- stabilní teplota – koresponduje s teplotou okolí a nemění se
- vizuálně – tmavě hnědá až černá hmota, zemitá až houbovitá vůně

Kompostovací proces bude veden v době příznivých povětrnostních podmínek, podle zkušeností místních klimatických podmínek od března do listopadu. V době vegetačního klidu bude na kompostovací plochu přijímán tříděný domovní odpad a ukládán do zakládek bez homogenizace – nedojde tak k zahájení kompostovacího procesu.



Foto č. 10: Přesátý kompost v pozadí se sítím (Doležalová 2011)

Kontrola (monitoring) kompostovacího procesu:

- průběh teplot nad 45 °C po dobu 5 ti dnů
- v případě hygienizace zakládky po dobu 21 dnů udržet teplotu nad 65 °C nebo po dobu 5 dnů teplotu nad 65 °C

Zásady nakládání se surovinami

Pokud bude přijata surovina, která může způsobit obtěžování okolí nadměrným zápachem a nebude ji možné z technických důvodů ihned zapracovat do zakládky, je nutné ji alespoň překrýt inertním materiálem, tedy dřevní štěpkou, pilinami, suchým rostlinným materiálem, popřípadě i hotovým kompostem. Namíchat a zapracovat do zakládky při nejbližší možné příležitosti.

4.3.3 Zpracovávané druhy odpadů, pro které je kompostárna určena

Skupina 02 01 Odpady ze zemědělství, zahradnictví, lesnictví, myslivosti, rybářství:

02 01 01 - kaly z praní a z čištění

02 01 03 - odpad rostlinných pletiv

02 01 07 - odpady z lesnictví

Skupina 02 03 Odpady z výroby a ze zpracování ovoce, zeleniny, obilovin, jedlých olejů, kakaa, kávy a tabáku:

02 03 01 - kaly z praní, čištění, loupání, odstředování a separace

02 03 04 - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování

02 03 05 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku

Skupina 02 04 Odpady z výroby cukru:

02 04 01 - zemina z čištění a praní řepy

Skupina 02 06 Odpady z pekáren a výroby cukrovinek:

02 06 01 - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování

02 06 03 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku

Skupina 02 07 Odpady z výroby alkoholických a nealkoholických nápojů (s výjimkou kávy, čaje a kakaa):

02 07 01 - odpady z praní, čištění a mechanického zpracování surovin

02 07 02 - odpady z destilace lihovin

02 07 04 - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování

02 07 05 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku

Skupina 03 01 Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek a nábytku:

03 01 01 - odpadní kůra a korek

03 01 05 - piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy, neuvedené pod číslem 03 01 04

Skupina 03 03 Odpady z výroby a zpracování celulózy, papíru a lepenky:

03 03 01 - odpadní kůra a dřevo

03 03 11 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku neuvedené pod číslem 03 03 10

Skupina 10 01 Odpady z elektráren a jiných spalovacích zařízení (kromě odpadů uvedených v podskupině 19):

10 01 03 - popílek ze spalování rašeliny a neošetřeného dřeva

Skupina 19 05 Odpady z aerobního zpracování pevných odpadů:

19 05 03 - kompost nevyhovující jakosti

Skupina 19 08 Odpady z čistíren odpadních vod jinde neuvedené:

19 08 12 - kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 11

Skupina 20 02 Odpad ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu):

20 02 01 - biologicky rozložitelný odpad

20 02 02 - zemina a kamení

5. METODIKA

Cílem vlastní práce bylo zhodnocení kompostovacího procesu na kompostárně CMC Náměšť a. s. na základě různých faktorů. Došlo k:

- a) zhodnocení příjmu BRO a následnému vyhodnocení celkové kapacity kompostárny
- b) ekonomické analýze na základě příjmu z prodeje kompostu a přijímaného množství BRO
- c) vyhodnocení teplotních měření
- d) zhodnocení pH a případnému návrhu vedoucího ke zlepšení kvality výsledného kompostu
- e) zhodnocení poměru C:N a návrhu případných opatření vedoucí ke zvýšení kvality výsledného kompostu

5.1 Zhodnocení příjmu BRO

Na základě získaných dat z let 2008 až 2011, které byly zaznamenávány průběžně do tabulek, jsem vyhodnotila příjem bioodpadu na kompostárně CMC Náměšť a. s. V posledním roce jsem se aktivně podílela na kontrolování a zapisování příjmu bioodpadů od jednotlivých právnických i fyzických osob. Ze získaných dat jsem vytvořila přehledné tabulky a grafy pro jednotlivé roky, které jsem vyhodnocovala.

5.2 Zhodnocení příjmů z kompostu

Na kompostárně obsluha zaznamenává prodej kompostu od roku 2010. Na těchto záznamech jsem se aktivně podílela v roce 2011. Záznamy jsem převedla do elektronické podoby a zpracovala do tabulek a grafu. V jednotlivých letech se lišila hodnota prodané tuny kompostu. V roce 2010 to bylo 700 Kč bez DPH a v roce 2011 byla „akční cena“, a to 336 Kč bez DPH.

Zhodnotila jsem příjem z prodeje a z dodávání kompostu na CMC Náměšť a. s. v letech 2010 a 2011.

5.3 Měření teplot

V letech 2008 až 2011 byly použity dvě metody měření teplot. Měření teplot jsem osobně prováděla v letech 2010 a 2011, a to oběma způsoby. Dva způsoby měření jsem zvolila z důvodu dočasného odpojení kompostárny od elektrického proudu. První způsob je za pomoci teplotních sond, které samy zaznamenávají naměřené teploty v intervalech jedné hodiny a přenášejí data do počítače. Druhým způsobem jsem za pomoci tyčového teploměru měřila teploty ručně a zapisovala do příslušného formuláře (Plíva et Hamšík 2009).

Při měření teplot sondami (firma CODET s. r. o., typ T2) jsem musela vhodně umístit sondy. Výpočet je závislý na délce zakládky. Ta je cca 60 m. To znamená umístění tří teplotních sond. Do jedné poloviny délky zakládky a následně do jedné čtvrtiny. Na základě výšky zakládky, která je 1,7 m, jsem vypočítala hloubku vpichu. Je to polovina z celkové výšky, tedy 0,85 m (Plíva et Laurik 2010). Bohužel z technických důvodů byly do zakládky umístěny teplotní sondy dvě.

Při měření teplot ručním tyčovým teploměrem (firma I & CS, typ T155) jsem teploty měřila tři až pětkrát denně. Záznam jsem prováděla do předem vytvořené tabulky, do které jsem zapisovala hodnoty a případně i to, zda byla zakládka překopávána nebo vlhčena. Při tomto ručním měření jsem kladla důraz na hloubku vpichu a na kolmé umístění teploměru (foto č. 11).



Foto č. 11: Měření ručním tyčovým teploměrem (Doležalová 2011)

5.4 Měření pH

Měření pH na kompostárně CMC Náměšť a. s. neprobíhá pravidelně. Vzorky pro měření rozmezí pH, které je podle ČSN 46 5765 „Průmyslové komposty“ od 6 do 8,5 jezdí odebírat dvakrát ročně Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (dále jen ÚKZUS). Vzorky vyhodnotí a na základě zjištěné vyšší či nižší hodnoty pH může odejmout kompostárně povolení k prodeji průmyslového kompostu. V případě, že se tak stane, provádí se kontrolní odběr. To buď potvrdí předchozí verdikt o odebrání povolení k prodeji průmyslového kompostu, nebo (v případě zjištění vyhovujících hodnot) neodebírání povolení a kompostárna funguje bez omezení dál.

Stejskal et al. (2012) prováděl pokusné měření v období od 8. 6. 2011 do 5. 10. 2011, při kterém byly v týdenních intervalech odebírány vzorky ze zakládky pro stabilizovaný kompost. Vzorek o objemu 2 dm³ byl odebrán vždy z nejčerstvější vrstvy nového stabilizovaného kompostu. Přímou v den odběru byl ve vzornici a bez úprav odvezen do laboratoře Mendelovy univerzity v Brně, kde byl zpracován a vyhodnocen. Měření bylo prováděno přístrojem SensiONTM+MM 150 vybaveného senzorem Sensor 50 59 pro současné měření pH, konduktivity (EC) a teploty vzorku. Před prvním použitím přístroje byla v souladu s pokyny k užívání přístroje provedena kalibrace.

5.5 Poměr C:N

Poměr C:N se určuje podle jednoduché tabulky, kterou má obsluha kompostárny CMC Náměšť a. s. k dispozici. Technologickým postupem se snaží dosáhnout poměru (30-35):1.

Poměr C:N se nikde nezaznamenává ani neuvádí.

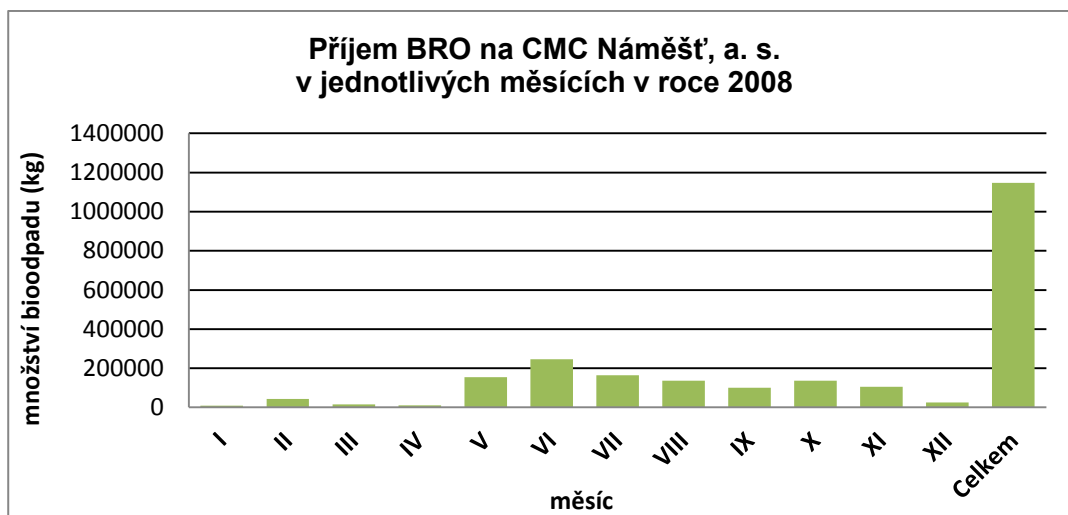
6. VÝSLEDKY PRÁCE

6.1 Zhodnocení příjmu BRO

6.1.1 2008

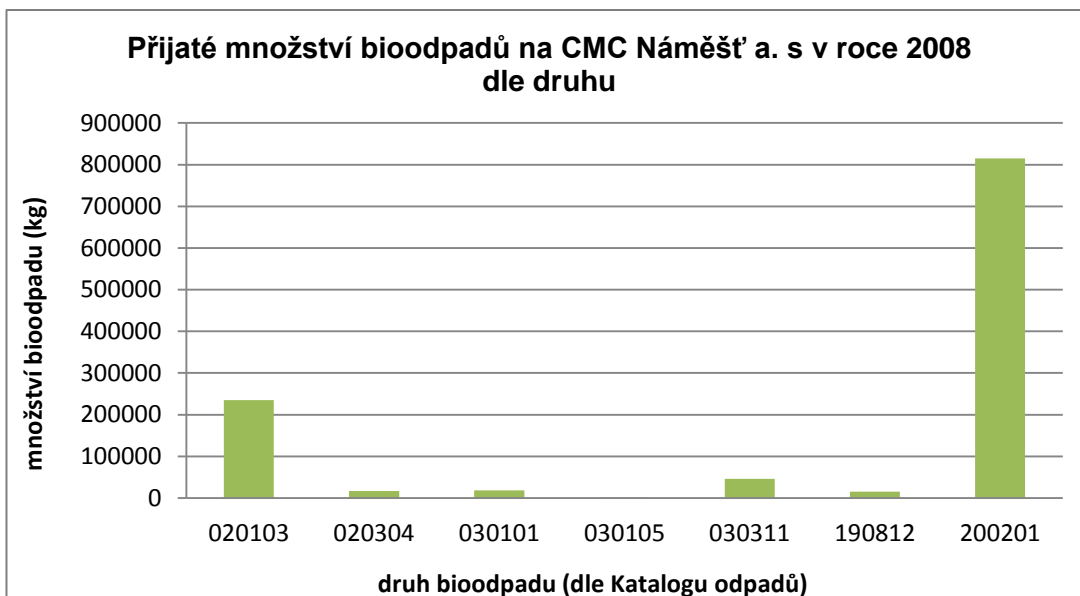
V příloze č. 4 jsem vypracovala tabulku přijatého množství bioodpadu na kompostárně CMC Náměšť a. s. v roce 2008. Tabulka vyobrazuje jednotlivé fyzické a právnické osoby dovážející v jednotlivých měsících v roce 2008 bioodpad na kompostárnu. Dále ukazuje celkový příjem bioodpadu pro měsíce v roce a zároveň i pro dovozce BRO.

Z této tabulky jsem vytvořila graf příjmu BRO v jednotlivých měsících roku 2008 (obrázek 7). Největší množství přijatého bioodpadu v roce 2008 je v měsíci červnu, a to 246 090kg, druhým je červenec s přijatými 163 750 kg a třetí je květen s hodnotou 154 260 kg. Celkem bylo v roce 2008 přijato 1 147 230 kg BRO.



Obrázek č. 7: Příjem BRO na kompostárně CMC Náměšť a. s. v jednotlivých měsících v roce 2008

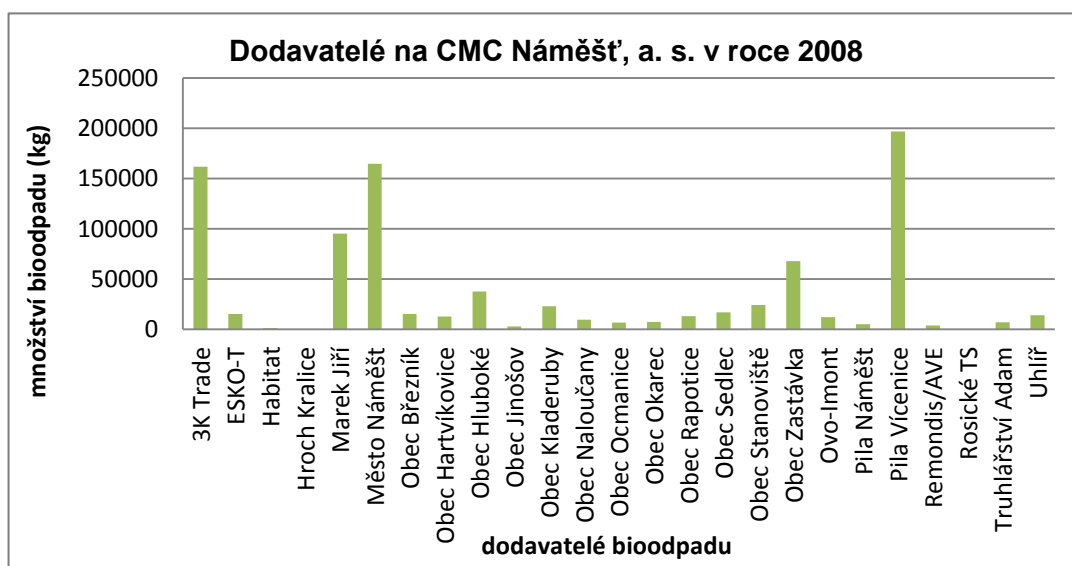
Tabulku z přílohy č. 4 jsem upravila do podoby, kdy jsem vyobrazila jednotlivé druhy přijatého bioodpadu a jeho množství v kilogramech v roce 2008. Z této tabulky jsem vytvořila graf pro jednotlivé druhy bioodpadu (obrázek č. 8). Z tabulky je patrné, že největší podíl bioodpadu má odpad vedený v Katalogu odpadů pod číslem 200201 – biologicky rozložitelný odpad, a to 814 950 kg. Druhým nejvýznamnějším podíl má odpad 020103 – odpad rostlinných pletiv, a to 235 320 kg.



Obrázek č. 8: Přijaté množství bioodpadů (dle jednotlivých druhů uvedených v Katalogu odpadů) na CMC Náměšť a. s. v roce 2008. **020103** - odpad rostlinných pletiv, **020304** - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování, **030101** - odpadní kůra a korek, **030105** - piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy, **030311** - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku, **190812** - kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod, **200201** - biologicky rozložitelný odpad

Z tabulky z přílohy č. 4 jsem vytvořila graf, který zobrazuje jednotlivé dodavatele bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2008 (obrázek č. 9).

V roce 2008 byly nejvýznamnějšími dodavateli: Pila Vícenice (196 670 kg), město Náměšť nad Oslavou (164 790 kg) a firma 3K Trade (161 710 kg).

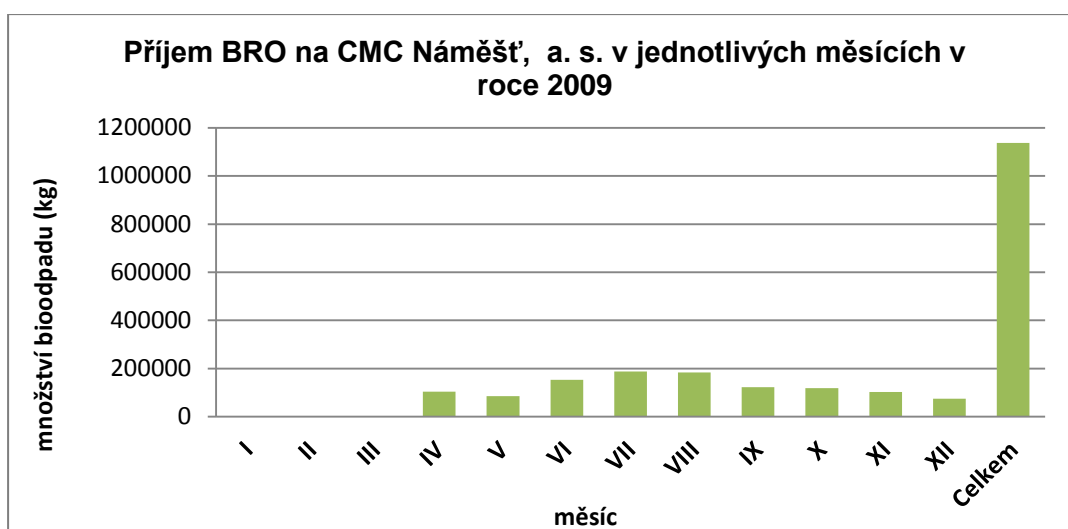


Obrázek č. 9: Dodavatelé bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2008

6.1.2 2009

V příloze č. 5 jsem vypracovala tabulku přijatého množství bioodpadu na kompostárně CMC Náměšť a. s. pro rok 2009. Tabulka vyobrazuje jednotlivé fyzické a právnické osoby dovážející v průběhu roku 2009 bioodpad na kompostárnu. Dále ukazuje celkový příjem bioodpadu pro měsíce v roce a zároveň i pro dovozce BRO.

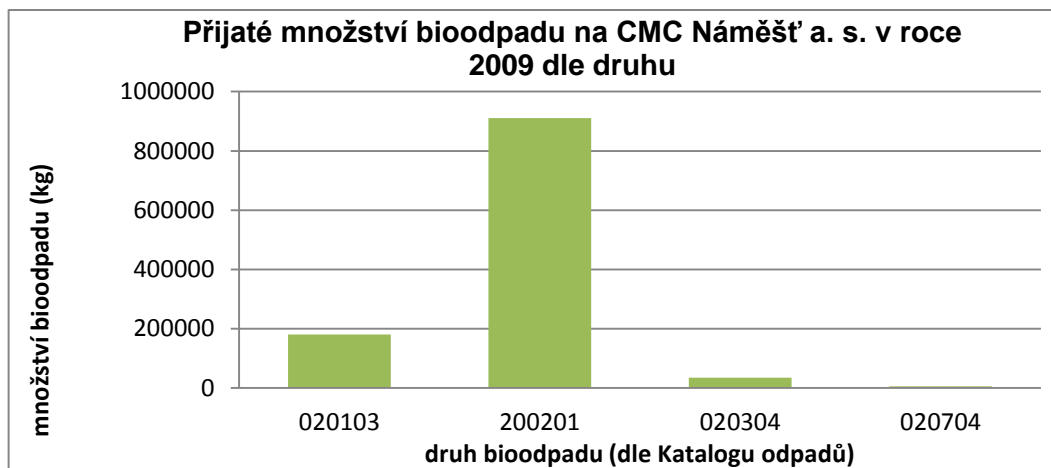
Z této tabulky jsem vytvořila graf příjmu BRO v jednotlivých měsících roku 2009 (obrázek č. 10). Největší množství přijatého bioodpadu v roce 2009 je v měsíci červenci, a to 187 860 kg, druhým je srpen s přijatými 183 800 kg a třetí je červen s hodnotou 153 140 kg. Celkem bylo v roce 2009 přijato 1 136 620 kg BRO.



Obrázek č. 10: Příjem BRO na kompostárně CMC Náměšť a. s. v jednotlivých měsících v roce 2009

Tabulku z přílohy č. 5 jsem upravila do podoby, kdy jsem vyobrazila jednotlivé druhy přijatého bioodpadu a jeho množství v kilogramech v roce 2009. Z této tabulky jsem vytvořila graf pro jednotlivé druhy bioodpadu (obrázek č. 11).

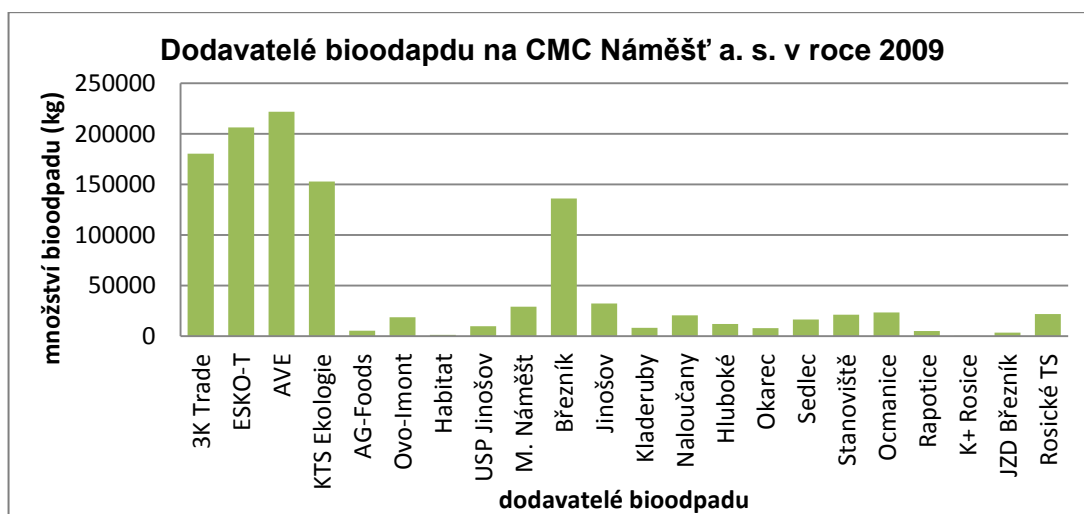
Z tabulky vyplývá, že největší podíl bioodpadu má složka 200201 – biologicky rozložitelný odpad (911 190 kg). Podstatně menší podíl tvoří 020103 – odpad rostlinných pletiv (180 580 kg).



Obrázek č. 11: Přijaté množství bioodpadů (dle jednotlivých druhů uvedených v Katalogu odpadů) na CMC Náměšť a. s. v roce 2009. **020103** - odpad rostlinných pletiv, **200201** - biologicky rozložitelný odpad, **020304** - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování, **020704** - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování

Z tabulky z přílohy č. 5 jsem udělala graf, který zobrazuje jednotlivé dodavatele bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2009 (obrázek č. 12).

Mezi tři nejvýznamnější dodavatele bioodpadu v roce 2009 patřili: firma AVE (221 770 kg), firma ESKO-T (206 460 kg) a firma 3K-Trade (180 580 kg).

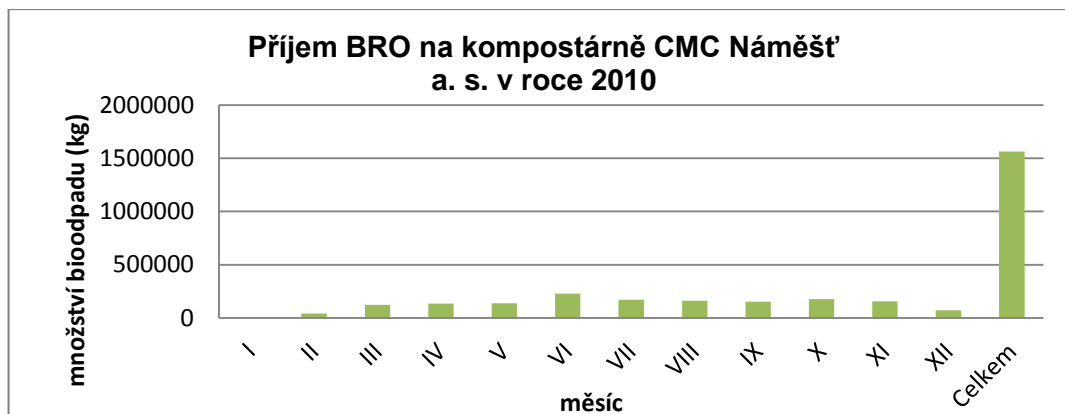


Obrázek č. 12: Dodavatelé bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2009

6.1.3 2010

V příloze č. 6 jsem vypracovala tabulku přijatého množství bioodpadu na kompostárně CMC Náměšť a. s. v roce 2010. Tabulka vyobrazuje jednotlivé fyzické a právnické osoby dovážející v jednotlivých měsících v roce 2010 bioodpad na kompostárnu. Dále ukazuje celkový příjem bioodpadu pro měsíce a zároveň i pro dovozce BRO.

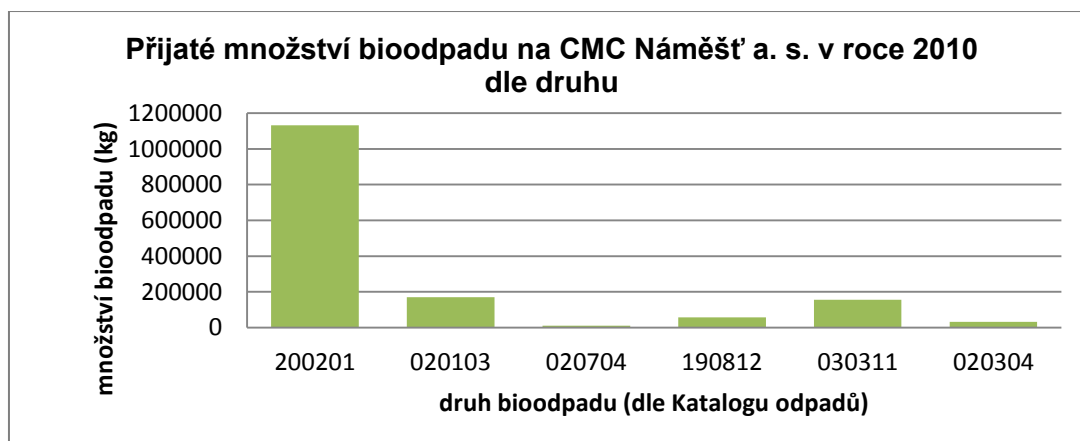
Z této tabulky jsem vytvořila graf přijatých kilogramů BRO v jednotlivých měsících (obrázek č. 13). V roce 2010 přijala kompostárna CMC Náměšť a. s. celkem 1 563 160 kg bioodpadu, z toho největší množství bylo v měsíci červnu (229 710 kg), v říjnu (178 430 kg) a v červenci (171 160 kg).



Obrázek č. 13: : Příjem BRO na kompostárně CMC Náměšť a. s. v jednotlivých měsících v roce 2010

Tabulku z přílohy č. 6 jsem upravila do podoby, kdy jsem vyobrazila jednotlivé druhy přijatého bioodpadu a jeho množství v kilogramech v roce 2010. Z této tabulky jsem vytvořila graf pro jednotlivé druhy bioodpadu (obrázek č. 14).

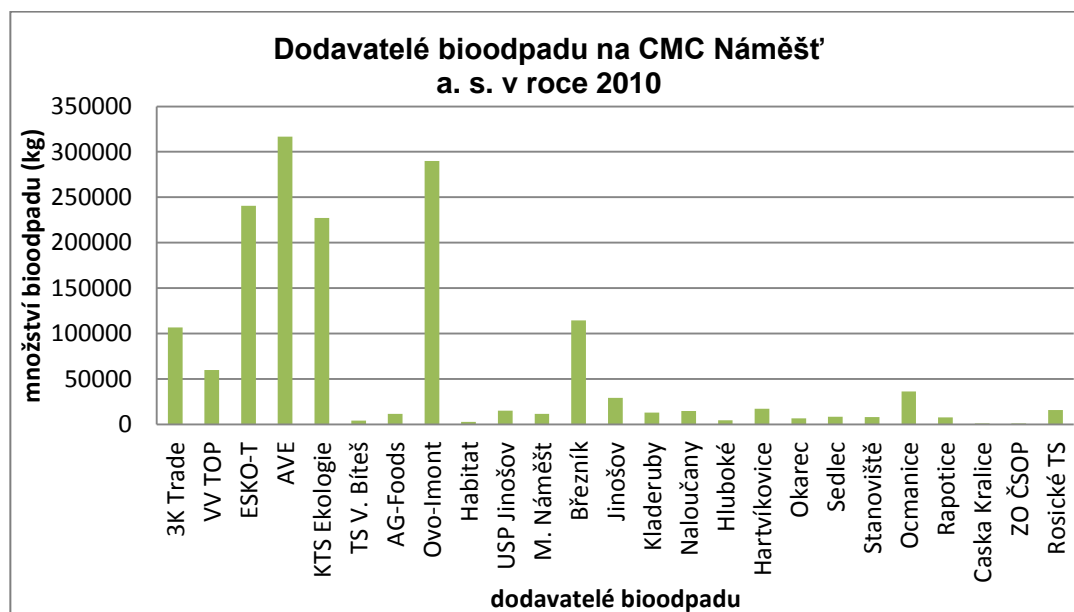
Z tabulky vyplývá, že největší podíl bioodpadu má složka 200201 – biologicky rozložitelný odpad (1 132 200 kg). Podstatně menší podíl má 020103 – odpad rostlinných pletiv (170 250 kg).



Obrázek č. 14: Přijaté množství bioodpadů (dle jednotlivých druhů uvedených v Katalogu odpadů) na CMC Náměšť a. s. v roce 2010. **200201** - biologicky rozložitelný odpad, **020103** - odpad rostlinných pletiv, **020704** - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování, **190812** - kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod, **030311** - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku, **020304** - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování

Z tabulky z přílohy č. 6 jsem udělala graf, který zobrazuje jednotlivé dodavatel bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2010 (obrázek č. 15).

- Největšími dodavateli v roce 2010 byli: 1. firma AVE (316 860 kg),
2. firma Ovo-mont (289 800 kg) a 3. firma ESKO-T (240 690 kg).

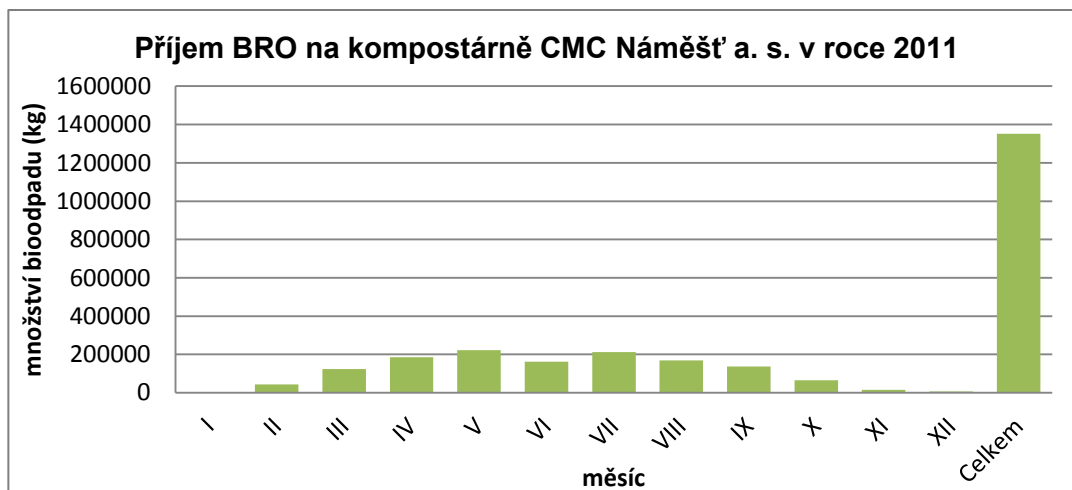


Obrázek č. 15: Dodavatelé bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2010

6.1.4 2011

V příloze č. 7 jsem vypracovala tabulku přijatého množství bioodpadu na kompostárně CMC Náměšť a. s. v roce 2011. Tabulka vyobrazuje jednotlivé fyzické a právnické osoby dovážející v jednotlivých měsících v roce 2011 bioodpad na kompostárnu. Dále ukazuje celkový příjem bioodpadu pro měsíce a zároveň i pro dovozce BRO.

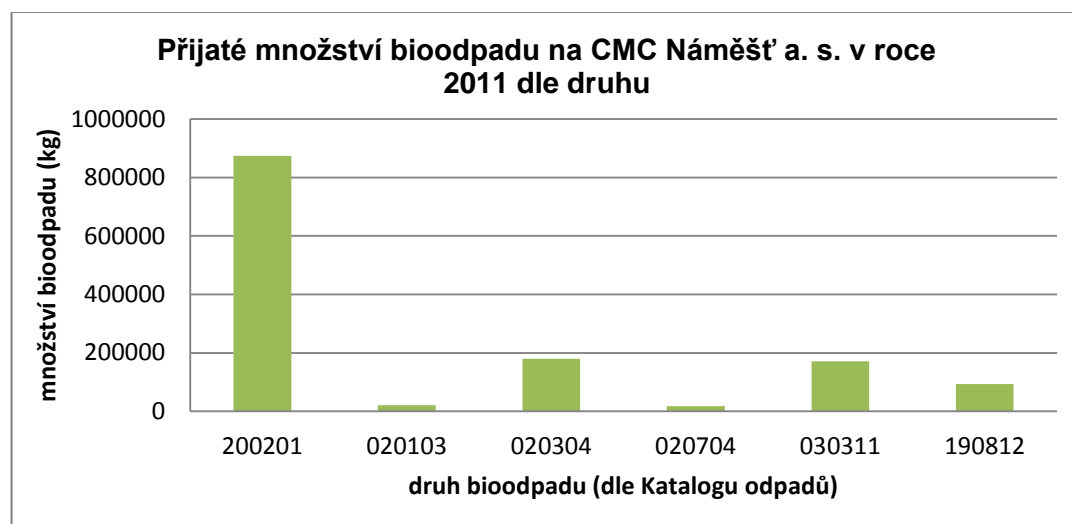
Z této tabulky jsem vytvořila graf přijatých kilogramů BRO v jednotlivých měsících v roce (obrázek č. 16). V roce 2011 přijala kompostárna CMC Náměšť a. s. celkem 1 352 366 kg bioodpadu, z toho největší množství bylo v měsíci květnu (226 556 kg), v červenci (216 110 kg) a v dubnu (184 690 kg).



Obrázek č. 16: Příjem BRO na kompostárně CMC Náměšť a. s. v jednotlivých měsících v roce 2011

Tabulku z přílohy č. 7 jsem upravila do podoby, kdy jsem vyobrazila jednotlivé druhy přijatého bioodpadu v roce 2011. Z této tabulky jsem vytvořila graf pro jednotlivé druhy bioodpadu (obrázek č. 17).

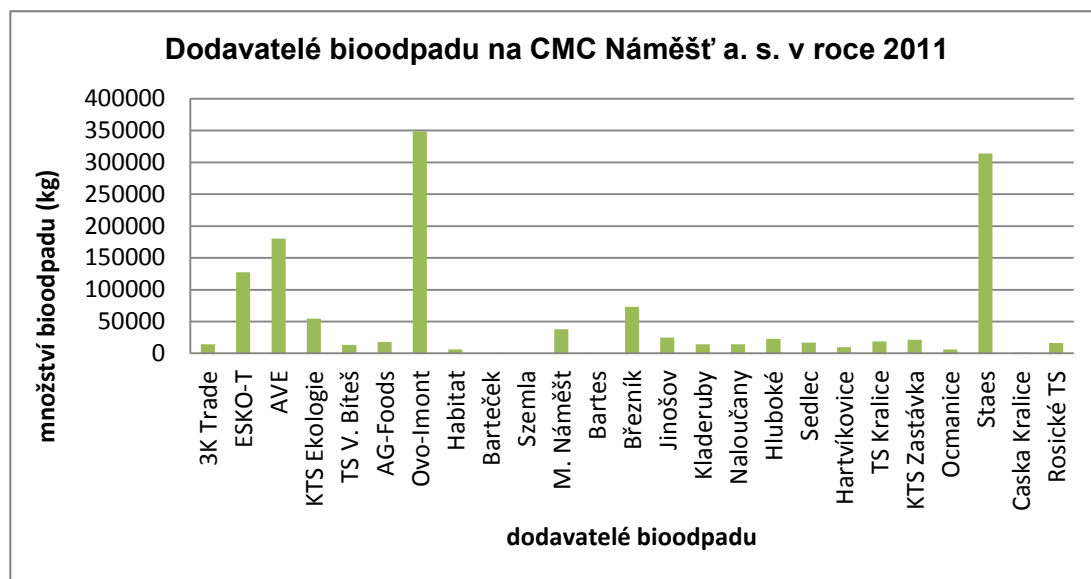
Z tabulky vyplývá, že největší podíl bioodpadu má složka 200201 – biologicky rozložitelný odpad (874 490 kg). Podstatně menší podíl má složka 020304 - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování (180 170 kg) a 030311 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku (171 430 kg).



Obrázek č. 17: Přijaté množství bioodpadů (dle jednotlivých druhů uvedených v Katalogu odpadů) na CMC Náměšť a. s. v roce 2011. **200201** - biologicky rozložitelný odpad, **020103** - odpad rostlinných pletiv, **020304** - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování, **020704** - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování, **030311** - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku, **190812** - kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod

Z tabulky z přílohy č. 7 jsem udělala graf, který zobrazuje jednotlivé dodavatele bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2011 (obrázek č. 18).

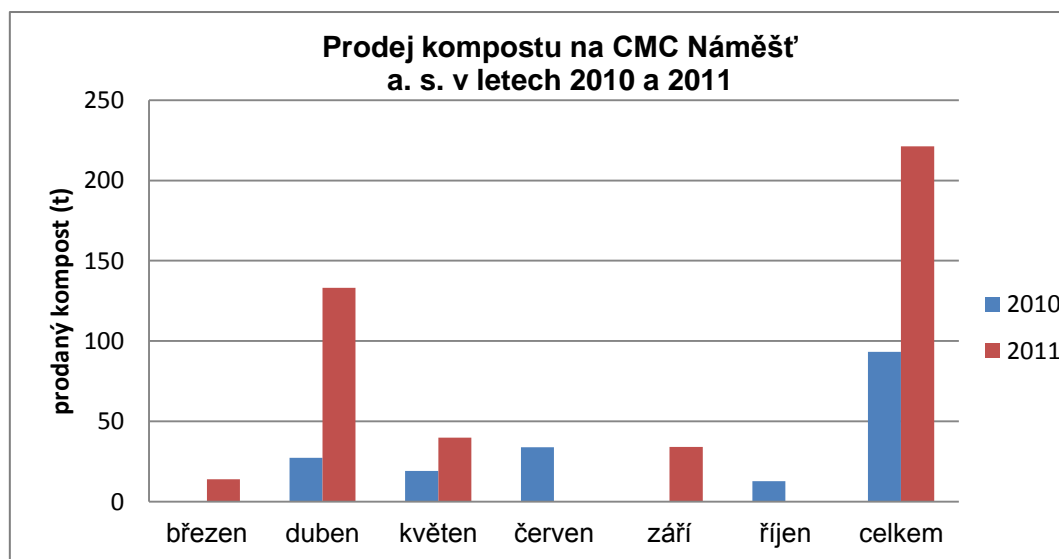
Největšími dodavateli v roce 2011 byli: 1. firma Ovo-mont (348 830 kg), 2. firma Staes (312 856 kg) a 3. firma AVE (180 170 kg).



Obrázek č. 18: Dodavatelé bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2011

6.2 Zhodnocení příjmů z kompostu

Z výsledného grafu (obrázek č. 19) je patrné, že celkový prodej kompostu byl v roce 2010 výrazně nižší než v roce 2011. V roce 2010 kompostárna CMC Náměšť a. s. prodala 93 383 kg kompostu, v roce 2011 to bylo 221 162 kg. Největší odběr byl v dubnu 2011, kdy si kompost koupilo 110 odběratelů v celkové váze 133 112 kg. Nejmenší odběr byl v říjnu 2010, a to 12 850 kg.



Obrázek č. 19: Graf prodeje kompostu na CMC Náměšť a. s. v letech 2010 a 2011

Celkový příjem kompostárny CMC Náměšť a. s. z kompostu je součtem dílčích příjmů. Jsou to: příjem z přijatého kompostu (tabulka č. 4), příjem z prodaného kompostu (tabulka č. 5), příjem z odvozu bioodpadu na kompostárnu CMC Náměšť a. s. (tabulka č. 6) a příjem z pronajímaných velkoobjemových kontejnerů obcím nebo soukromníkům (tabulka č. 7).

Součtem těchto dílčích příjmů získáme celkovou částku 1 386 143,9 Kč. V roce 2010 to bylo 720 884,9 Kč a v roce 2011 částka činila 665 259,0 Kč.

Tabulka č. 4: Příjem (v Kč) CMC Náměšť a. s. z přijatého kompostu v letech 2010 a 2011

rok	přijatý kompost (t)	cena za tunu s DPH (Kč)	celková cena za přijatý kompost za rok (Kč)
2010	1 559,66	395,0 Kč	616 065,7 Kč
2011	1 356,18	405,0 Kč	549 251,3 Kč
celkem	2 915,84		1 165 317,0 Kč

Tabulka č. 5: Příjem (v Kč) CMC Náměšť a. s. z prodaného kompostu v letech 2010 a 2011

rok	cena za tunu s DPH (Kč)	prodaný kompost (t)	celková cena za prodaný kompost za rok (Kč)
2010	840,0 Kč	93,38	78 439,2 Kč
2011	403,2 Kč	221,16	89 171,7 Kč
celkem		314,54	167 610,9 Kč

Tabulka č. 6: Příjem (v Kč) CMC Náměšť a. s. z odvozu bioodpadu v letech 2010 a 2011

rok	km	cena za km (Kč)	cena za najeté km za rok (Kč)
2010	820	22 Kč	18 040,0 Kč
2011	760	22 Kč	16 720,0 Kč
celkem	1 580		34 760,0 Kč

Tabulka č. 7: Příjem (v Kč) CMC Náměšť a. s. z pronajímaných velkoobjemových kontejnerů v letech 2010 a 2011

rok	počet pronajatých velkoobjemových kontejnerů	cena za pronájem velkoobjemového kontejneru na den (Kč)	počet dnů	celková částka za pronájem (Kč)
2010	6	15,0 Kč	556	8 340,0 Kč
2011	12	12,0 Kč	843	10 116,0 Kč
celkem	18		1399	18 456,0 Kč

6.3 Měření teplot

Rozdělení na měření v jednotlivých letech je orientační, není reálné, aby se zakládky zakládaly k 1. 1. Do na podzim založené zakládky se ukládá bioodpad i v prvních měsících roku následujícího.

V provozním deníku jsou pečlivě evidovány čísla zakládek, datum založení, čísla teplotních sond, druh a množství umístěného bioodpadu a dále data překopávání a zavlažování. Vedení tohoto deníku je vodítkem pro vysvětlení odchylek od ideálního teplotního vývoje.

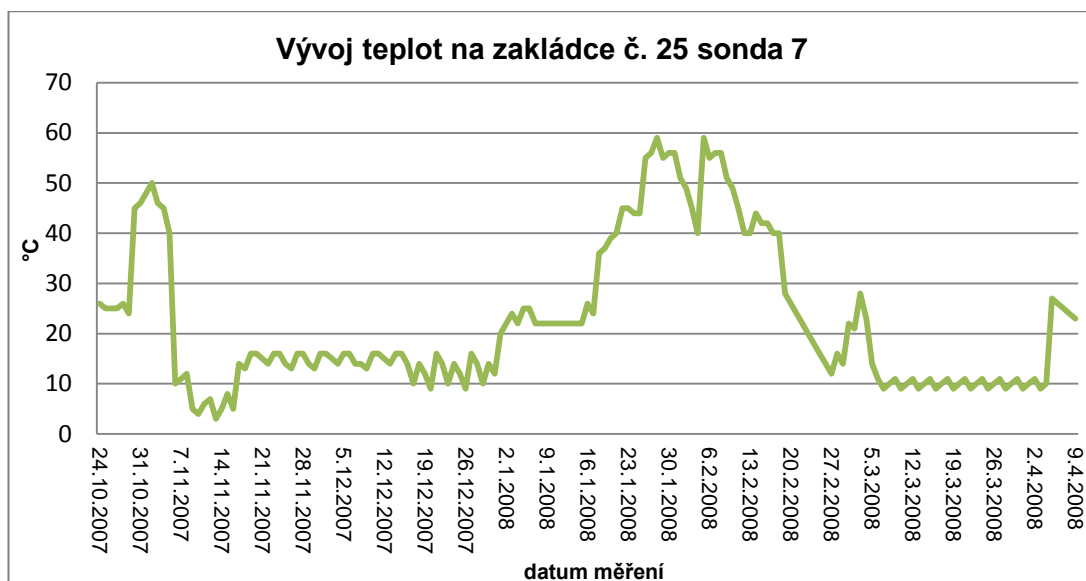
6.3.1 2008

V roce 2008 bylo založeno celkem 12 zakládek, každou z nich měřily dvě vhodně umístěné teplotní sondy. U 10 zakládek probíhal vývoj standardním způsobem, u dvou zbývajících zakládek byly drobné výkyvy.

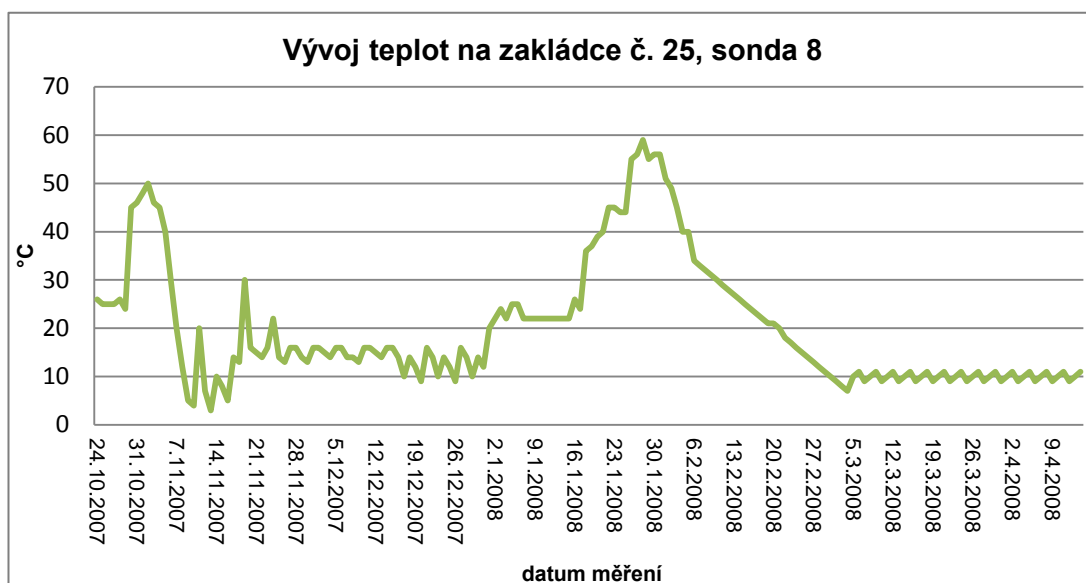
V tomto roce byly založeny zakládky číslo 25 až 37. Problémový vývoj byl se zakládkami číslo 25 a 29 (obrázek č. 20 až 23).

Zakládka č. 25 (obrázek č. 20 a 21) byla založena 24. 10. 2007 a její ukončení bylo 14. 4. 2008. V tomto období byla dlouhá doba, než se zakládka dostala do první fáze (fáze rozkladu), v ní byla velice krátkou dobu, po té byl relativně standardní vývoj, ale velice rychlý. Zakládka byla překopávána a zavlažována pouze v dubnu, a to každé pondělí a středu, kdy byla obsluha kompostárny přítomna na kompostárně CMC Náměšť a. s.

Tato zakládka byla měřena sondami číslo 7 a 8. Teploty ve dvou místech měření teplotních sond jsou téměř totožné, což značí stejný vývoj celé zakládky.



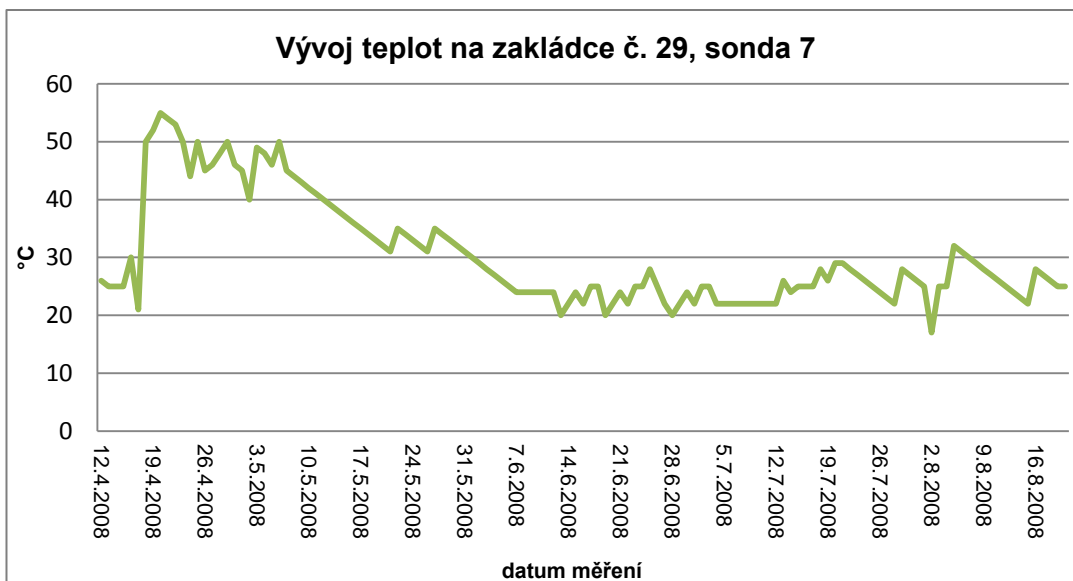
Obrázek č. 20: Graf vývoje teplot zakládky č. 25, teplotní sonda č. 7



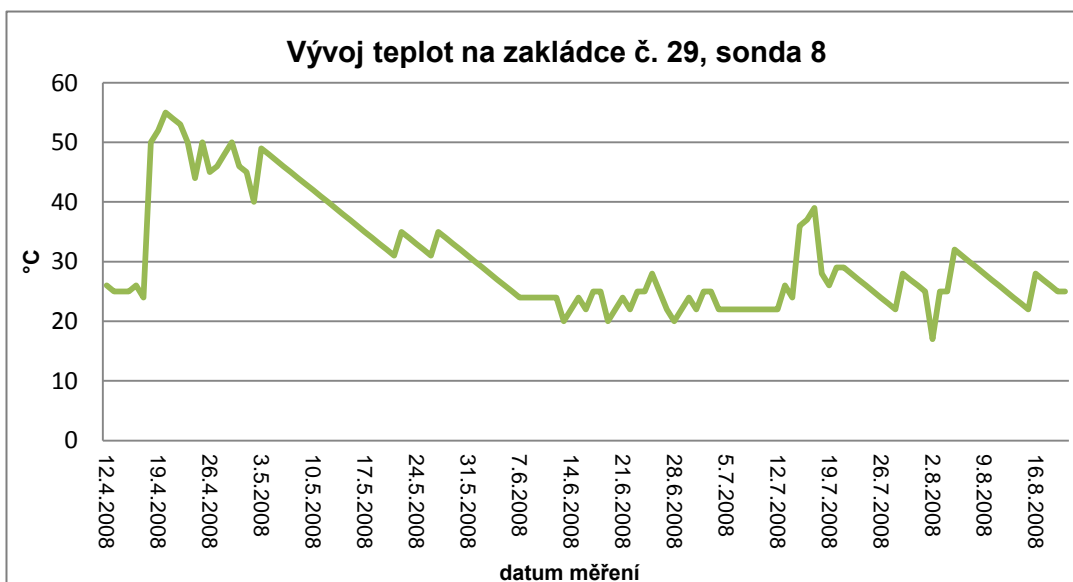
Obrázek č. 21: Graf vývoje teplot zakládky č. 25, teplotní sonda č. 8

Zakládka č. 29 (obrázek č. 22 a 23) byla založena 12. 4 2008 a její ukončení bylo 20. 8. 2008. Z grafu je patrné, že zakládka nebyla ještě ustálená, došlo k dřívějšímu ukončení, výsledkem byl nestabilní kompostu. Zakládka byla překopávána každé pondělí a středu, kdy byla obsluha kompostárny přítomna na kompostárně CMC Náměšť a. s. (od října do února ne), zavlažována byla od poloviny března.

Tato zakládka byla měřena sondami číslo 7 a 8. Teploty ve dvou místech měření teplotních sond jsou téměř totožné, což značí stejný vývoj celé zakládky.



Obrázek č. 22: Graf vývoje teplot zakládky č. 29, teplotní sonda č. 7



Obrázek č. 23: Graf vývoje teplot zakládky č. 29, teplotní sonda č. 8

6.3.2 2009

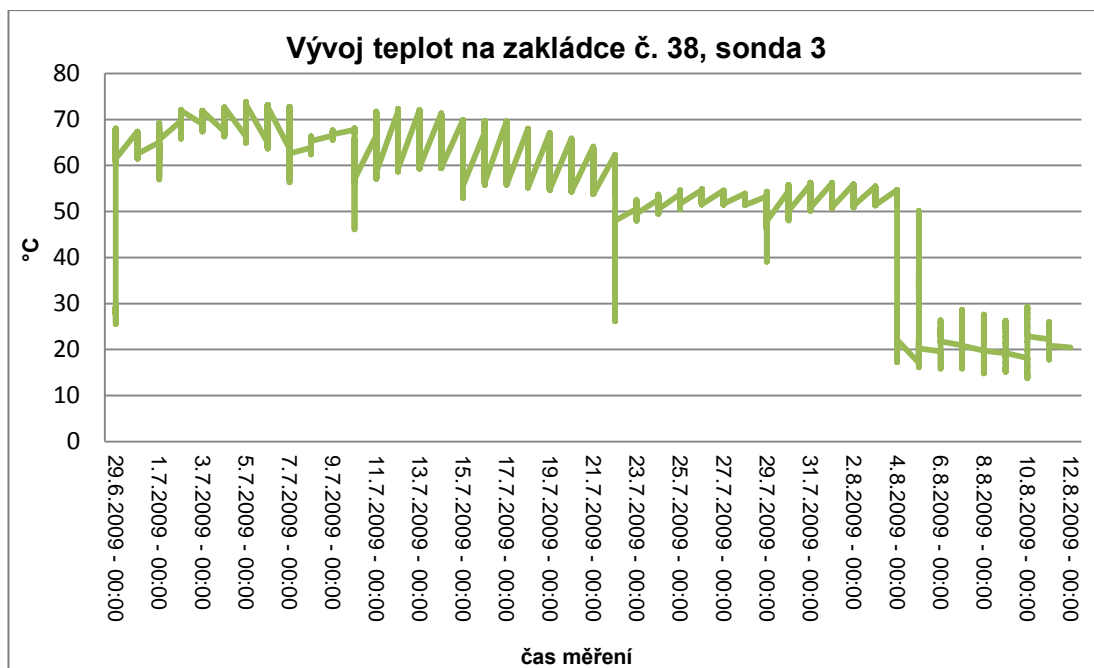
V roce 2009 bylo založeno celkem 15 zakládek, každou z nich měřily dvě vhodně umístěné teplotní sondy. U 12 zakládek probíhal teplotní vývoj zcela v pořádku, u zbývajících tří zakládek byly výsledky v rozporu.

Byly založeny zakládky číslo 38 až 53. Nestandardní vývoj teplot se objevil u zakládek č. 38, 39 a 49 (obrázek č. 24 až 29).

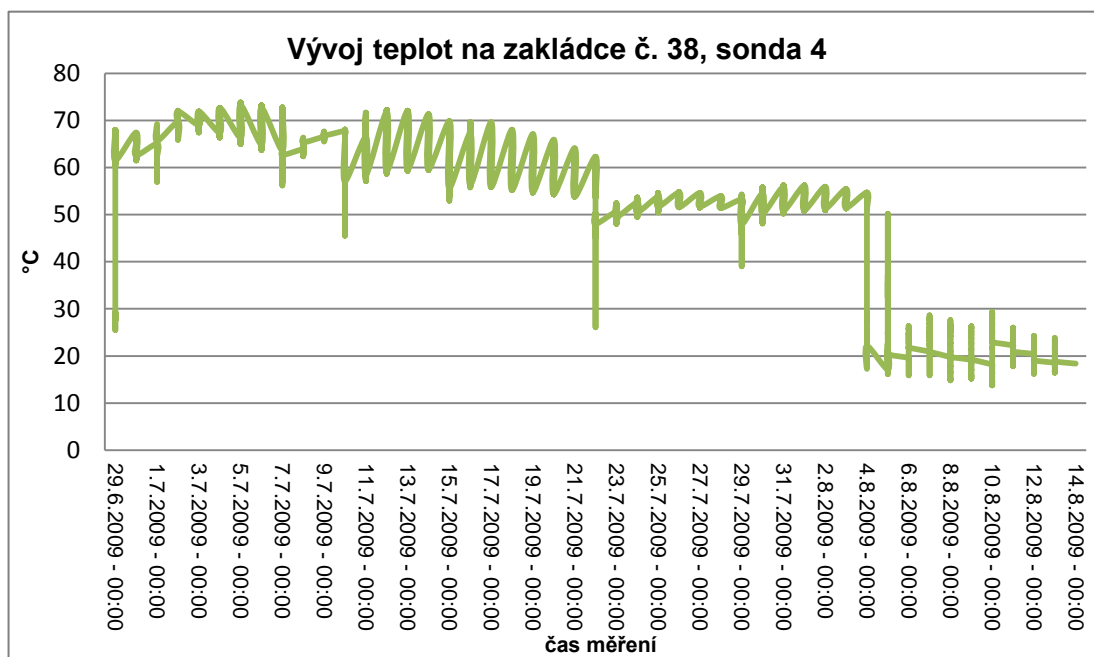
Zakládka č. 38 (obrázek č. 24 a 25) byla založena 29. 6. 2009 a její ukončení bylo 14. 8. 2009. Období první fáze (fáze rozkladu) je dlouhá, dochází zde k hygienizaci. Poté byl standardní vývoj, ale velice krátký. Zakládka byla

překopávána každé pondělí a středu, kdy byla obsluha kompostárny přítomna na kompostárně CMC Náměšť a. s. Zakládka byla předčasně ukončena.

Tato zakládka byla měřena sondami číslo 3 a 4. Téměř totožný vývoj obou grafů je známkou stejných procesů v zakládce. Sonda 3 byla odebrána o dva dny dříve ze zakládky.



Obrázek č. 24: Graf vývoje teplot zakládky č. 38, teplotní sonda č. 3

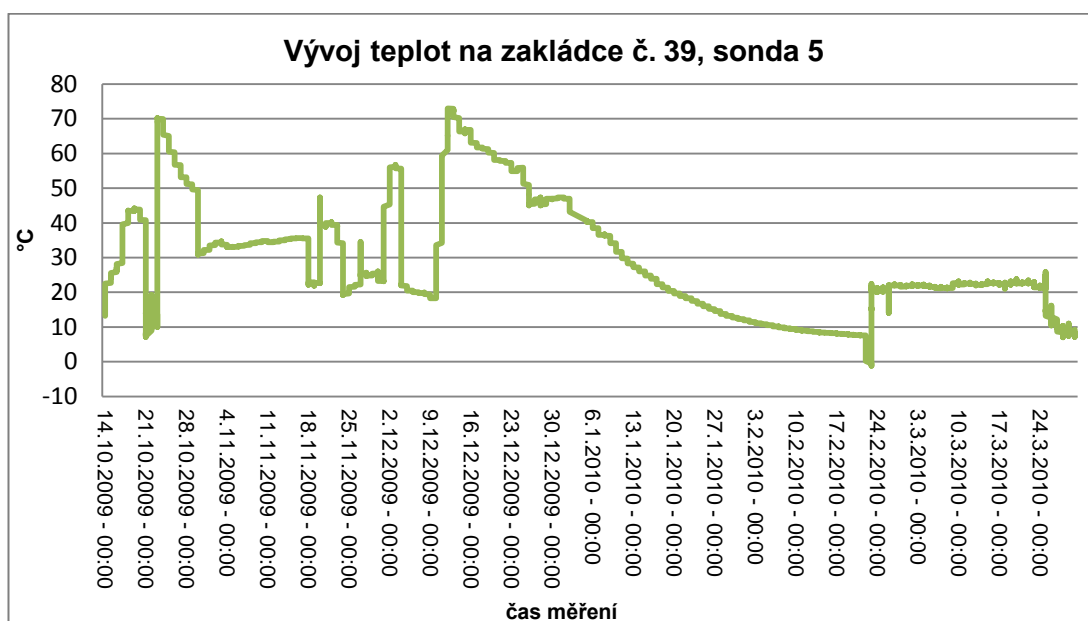


Obrázek č. 25: Graf vývoje teplot zakládky č. 38, teplotní sonda č. 4

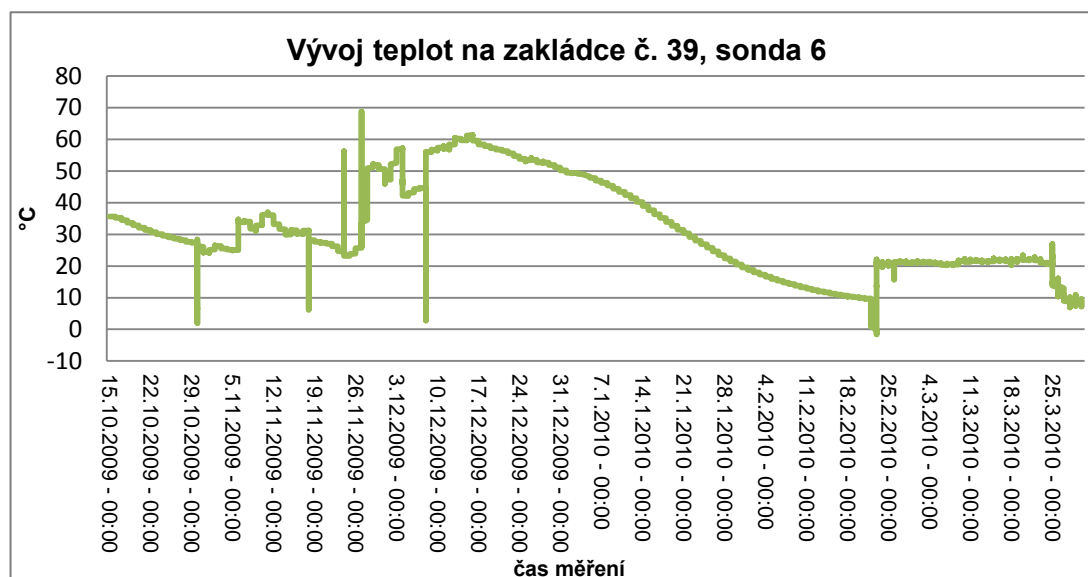
Zakládka č. 39 (obrázek č. 26 a 27) byla založena 14. 10. 2009 a její ukončení bylo 25. 3. 2010. Období první fáze (fáze rozkladu) je dlouhá a velice chaotická.

Poté byl standardní vývoj teplot. Zakládka byla překopávána a zavlažována pravidelně ob den (od listopadu do února nebyla překopávána a vlhčena vůbec), a to každé pondělí a středu, kdy byla obsluha kompostárny přítomna na kompostárně CMC Náměšť a. s.

Tato zakládka byla měřena sondami číslo 5 a 6. Ve fázi rozkladu jsou viditelné rozdíly v grafech teplotních sond.



Obrázek č. 26: Graf vývoje teplot zakládky č. 39, teplotní sonda č. 5

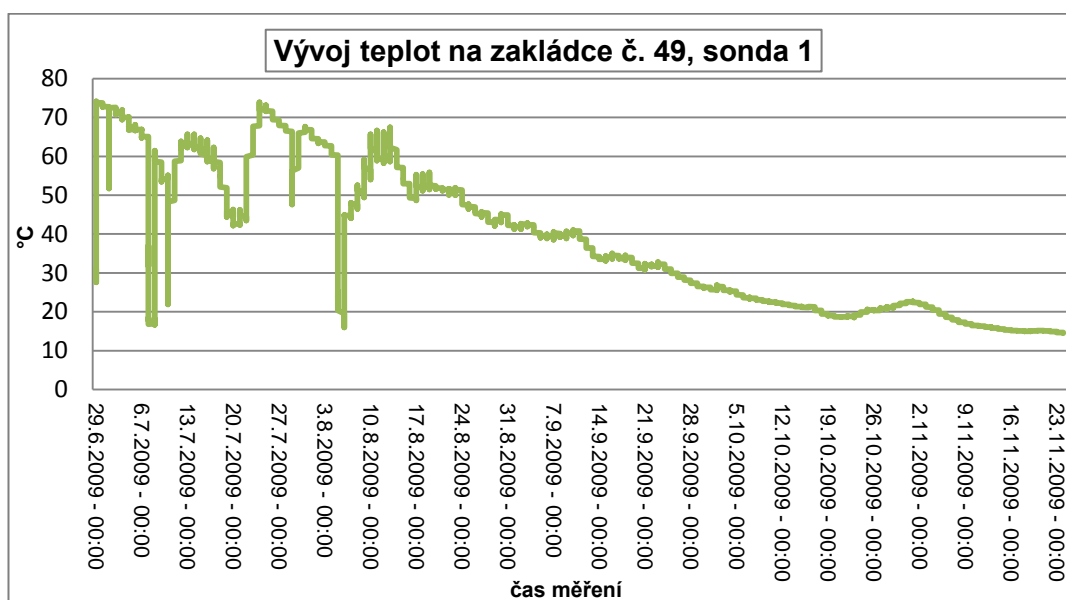


Obrázek č. 27: Graf vývoje teplot zakládky č. 39, teplotní sonda č. 6

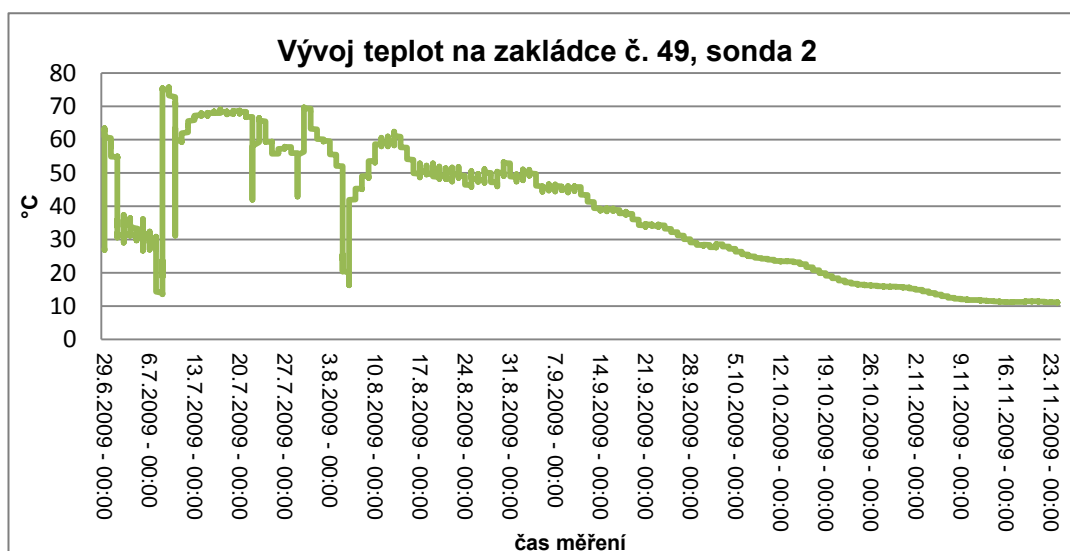
Zakládka č. 49 (obrázek č. 28 a 29) byla založena 29. 6. 2009 a její ukončení bylo 24. 11. 2009. V období první fáze (fáze rozkladu) jsou časté teplotní výkyvy. Je patrný rozdíl i mezi teplotními sondami. V této době mělo probíhat denně

zavlažování, ale nebylo to z technických důvodů možné. Začátkem srpna je viditelný teplotní pokles, zakládka byla spojena se zakládkou č. 50. Po té byl standardní vývoj. Zakládka byla překopávána a zavlažována pravidelně každé pondělí a středu, kdy byla obsluha kompostárny přítomna na kompostárně CMC Náměšť a. s.

Tato zakládka byla měřena sondami číslo 1 a 2. Ve fázi rozkladu jsou mírné rozdíly ve vývoji teplot.



Obrázek č. 28: Graf vývoje teplot zakládky č. 49, teplotní sonda č. 1



Obrázek č. 29: Graf vývoje teplot zakládky č. 49, teplotní sonda č. 2

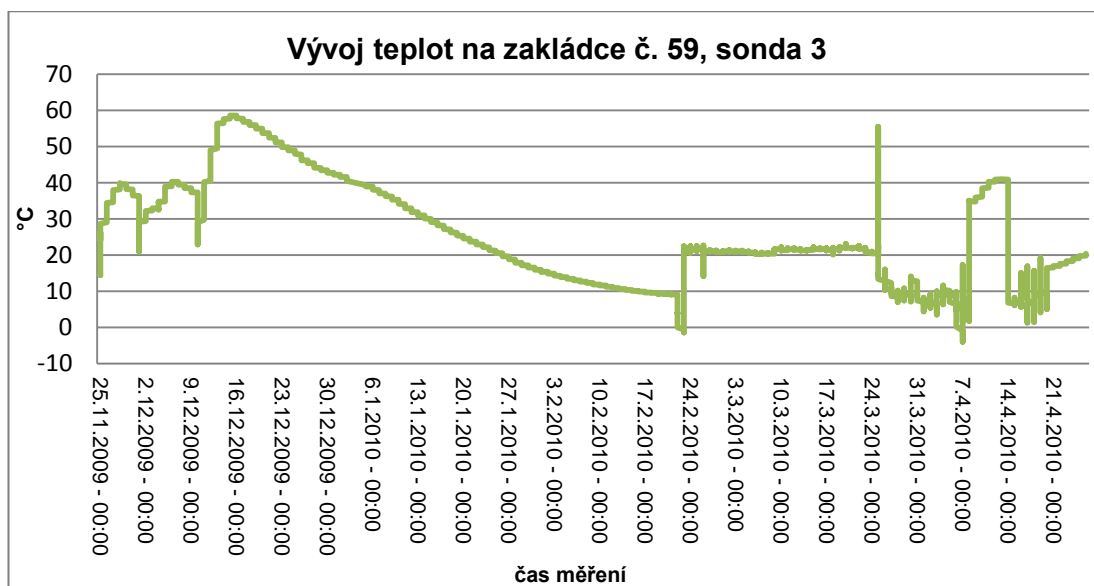
6.3.3 2010

V roce 2010 bylo založeno celkem 14 zakládek, každou z nich měřily dvě vhodně umístěné teplotní sondy. U 13 zakládek probíhal teplotní vývoj zcela v pořádku, u zbývající zakládky byly výsledky v rozporu.

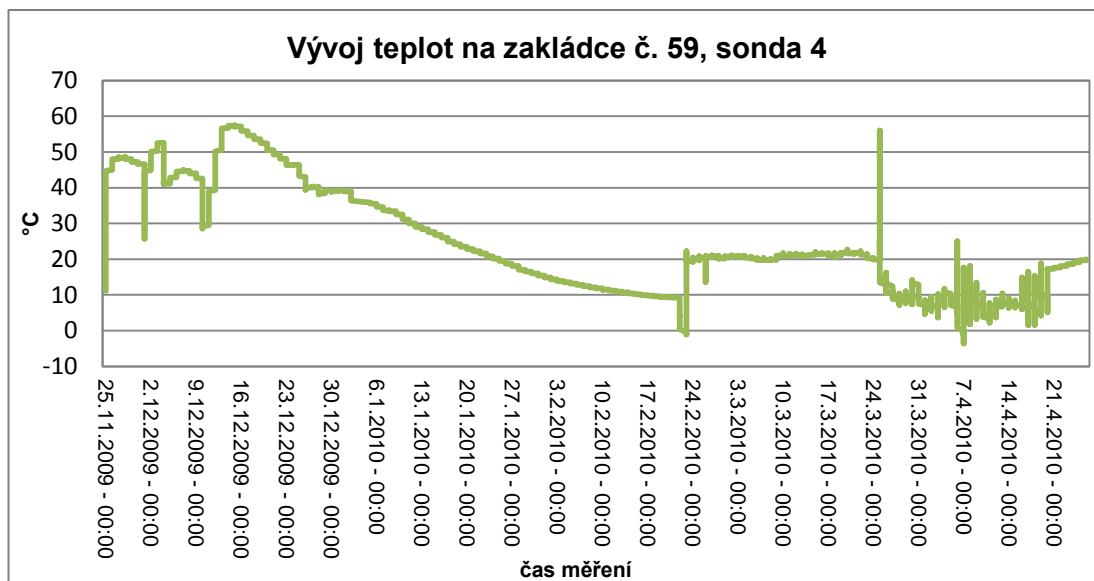
Byly založeny zakládky číslo 54 až 68. Nestandardní vývoj teplot se objevil u zakládky č. 59 (obrázek č. 30 a 31).

Zakládka č. 59 (obrázek č. 30 a 31) byla založena 25. 11. 2009 a její ukončení bylo 25. 4. 2010. V období první fáze (fáze rozkladu) jsou teplotní výkyvy, které ve fázi rozkladu příliš nevadí. V další fázi je průběh teplot naprosto v pořádku, problém nastává ve fázi stabilizace, která neprobíhala jak má. Zakládka byla překopávána a zavlažována pravidelně ob den od 1. 4. 2010, a to každé pondělí a středu, kdy byla obsluha kompostárny přítomna na kompostárně CMC Náměšť a. s.

Tato zakládka byla měřena sondami číslo 3 a 4. Ve fázi stabilizace je vidět odlišný vývoj teplot.



Obrázek č. 30: Graf vývoje teplot zakládky č. 59, teplotní sonda č. 3



Obrázek č. 31: Graf vývoje teplot zakládky č. 59, teplotní sonda č. 4

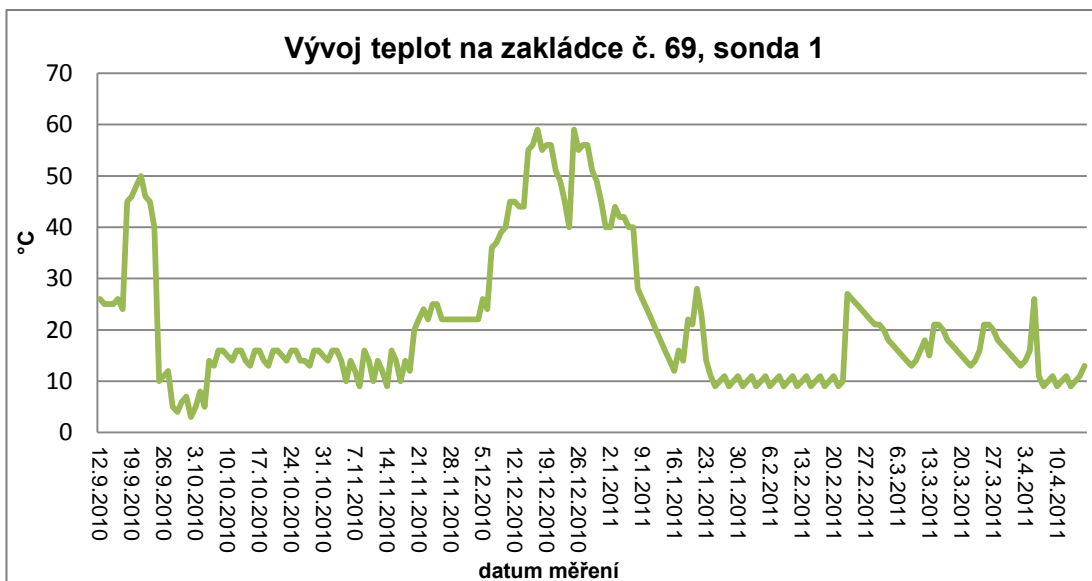
6.3.4 2011

V roce 2010 bylo založeno celkem 21 zakládek, každou z nich měřily dvě vhodně umístěné teplotní sondy. U 19 zakládek probíhal teplotní vývoj zcela v pořádku, u zbývajících dvou zakládek byly výsledky v rozporu.

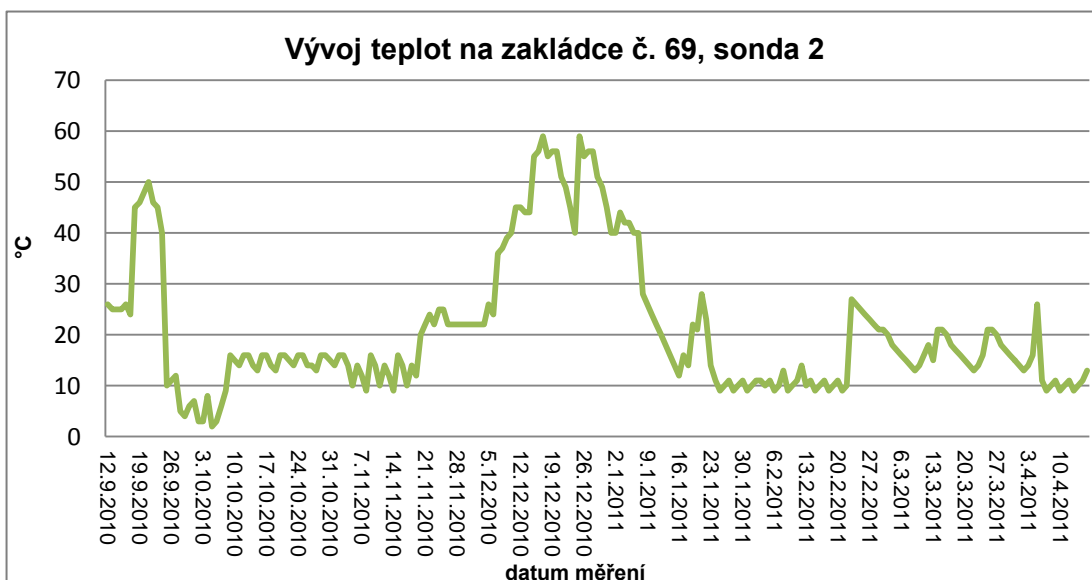
Byly založeny zakládky číslo 69 až 90. Nestandardní vývoj teplot se objevil u zakládek č. 69 a 70 (obrázek č. 32 až 35).

Zakládka č. 69 (obrázek č. 32 a 33) byla založena 12. 9. 2010 a její ukončení bylo 10. 4. 2011. V období první fáze (fáze rozkladu) nejsou příliš vysoké teploty, do této fáze se dostává až v prosinci. Problém nastává ve fázi stabilizace, která neprobíhala jak má, zakládka byla předčasně ukončena. Zakládka byla překopávána a zavlažována pravidelně ob den od poloviny března, a to každé pondělí a středu, kdy byla obsluha kompostárny přítomna na kompostárně CMC Náměšť a. s.

Tato zakládka byla měřena sondami číslo 1 a 2. Je vidět totožný vývoj teplot.



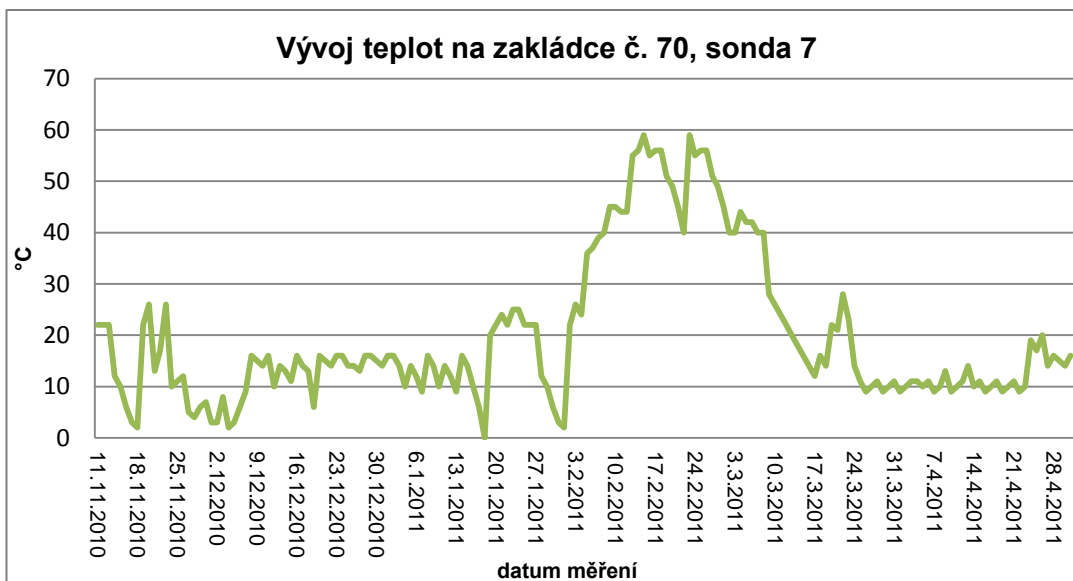
Obrázek č. 32: Graf vývoje teplot zakládky č. 69, teplotní sonda č. 1



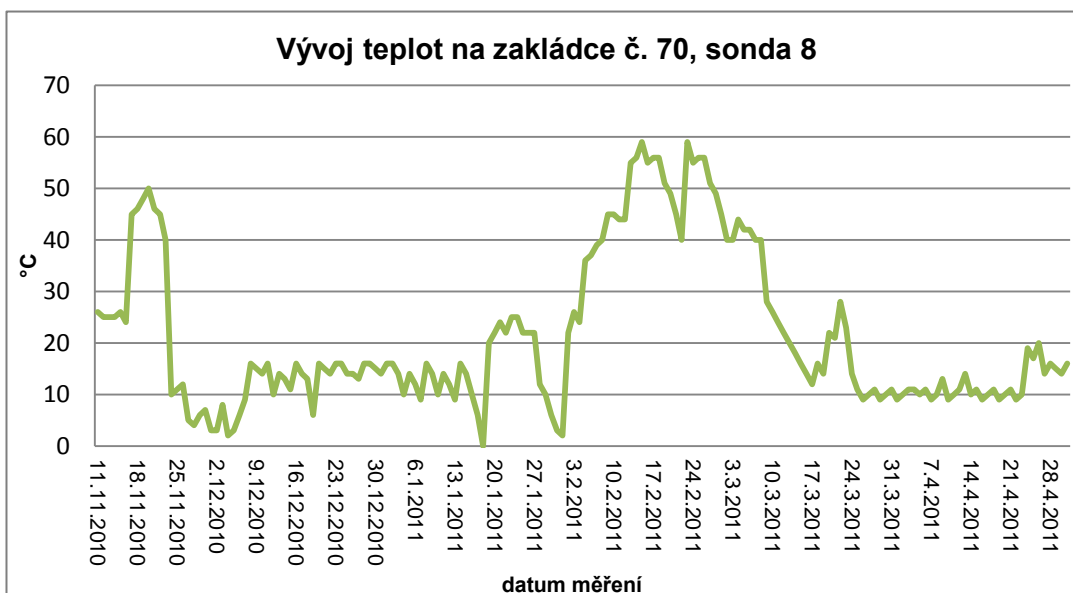
Obrázek č. 33: Graf vývoje teplot zakládky č. 69, teplotní sonda č. 2

Zakládka č. 70 (obrázek č. 34 a 35) byla založena 11. 11. 2010 a její ukončení bylo 28. 4. 2011. Období první fáze (fáze rozkladu) se dostavuje až v prosinci. Zakládka byla překopávána a zavlažována pravidelně od poloviny března, a to každé pondělí a středu, kdy byla obsluha kompostárny přítomna na kompostárně CMC Náměšť a. s.

Tato zakládka byla měřena sondami číslo 7 a 8. Je vidět rozdílný vývoj teplot ve fázi rozkladu.



Obrázek č. 34: Graf vývoje teplot zakládky č. 70, teplotní sonda č. 7



Obrázek č. 35: Graf vývoje teplot zakládky č. 70, teplotní sonda č. 8

6.4 Měření pH

Kompostárna CMC Náměšť a. s. neprovádí měření pH. Dvakrát ročně (na jaře a na podzim) provádí odebrání vzorku kompostu ÚKZUZ. Předem se neohlašují, proto je kontrola účinná.

V roce 2011 prováděl Stejskal et al. (2012) pokus, při kterém bylo měřeno nejen pH, ale i konduktivita. Naměřené hodnoty pH spadají do intervalu, který je stanoven v ČSN 46 5765 „Průmyslové komposty“. Tento interval je od 6 do 8,5. V jediném případě se pH odlišovalo o 0,05 od maximální přípustné hodnoty (měření ze dne 5. 8. 2011).

Tabulka č. 8: Naměřené hodnoty pH vzorků kompostu (přepočovala Doležalová 2012, zdroj: Stejskal et al. 2012)

vzorek	datum odběru	pH	vzorek	datum odběru	pH
1	8. 6. 2011	8,08	10	12. 8. 2011	8,1
2	15. 6. 2011	7,9	11	19. 8. 2011	8,27
3	22. 6. 2011	7,99	12	26. 8. 2011	8,14
4	29. 6. 2011	7,79	13	2. 9. 2011	8,01
5	8. 7. 2011	7,68	14	7. 9. 2011	8,27
6	13. 7. 2011	7,62	15	14. 9. 2011	8,11
7	20. 7. 2011	7,65	16	21. 9. 2011	7,67
8	27. 7. 2011	7,85	17	30. 9. 2011	7,8
9	5. 8. 2011	8,55	18	5. 10. 2011	7,95
				průměr	7,97

6.5 Poměr C:N

Dle tabulky č. 5 jednoduše obsluha kompostárny CMC Náměšť a. s. určuje obsah C a N v dodávaném bioodpadu. Dle možností přimíchává potřebný materiál k dosažení ideálního poměru C:N, který se pohybuje v rozmezí (30-35):1.

Tabula č. 9: Tabulka obsahu organických látek, uhlíku a rostlinných živin v kompostovatelných organických odpadech. Údaje jsou v % v sušině. (Přepočovala Doležalová 2012, zdroj: Tesařová 2010)

Organické odpady	Organické látky	Obsah C*	Obsah N	C:N (průměr)	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Sláma obilovin	92 - 96	41 - 43	0,4 - 0,6	84	0,1 - 0,3	0,9 - 1,1	0,1 - 0,2
Bramborová nať	88 - 91	40 - 41	0,7 - 0,8	54	0,2 - 0,3	1,3 - 1,6	0,1 - 0,2
Odpady zeleniny	85 - 90	38 - 41	1,5 - 2,5	20	0,8 - 1,3	1,0 - 2,0	0,2 - 0,4
Stařina z luk	88 - 95	40 - 43	0,8 - 1,0	46	0,4 - 0,6	1,0 - 1,8	0,1 - 0,2
Chlévská mrva	78 - 96	35 - 43	1,5 - 2,5	13	0,9 - 1,2	2,1 - 2,5	0,2 - 0,5
Kejda	65 - 81	29 - 36	3,5 - 8,1	7	2,6 - 3,7	3,0 - 4,0	0,6 - 1,0
Piliny	97 - 99	44 - 45	0,0 - 0,2	400	0,0 - 0,1	0,0 - 0,1	0,0
Kůra stromů	94 - 98	42 - 44	0,2 - 0,4	143	0,0 - 0,2	0,0 - 0,3	0,0
Kuchyňský odpad	75 - 88	34 - 40	1,2 - 2,3	21	0,3 - 0,7	0,4 - 0,8	0,3 - 0,6
Výlisky z ovoce	78 - 92	35 - 41	0,1 - 0,6	109	0,1 - 0,3	0,3 - 0,6	0,0 - 0,1
Kanalizační kal	27 - 45	12 - 20	2,5 - 4,5	47	0,6 - 1,3	0,3 - 0,8	0,4 - 1,0

*45% obsahu organických látek

7. DISKUZE

V diskuzi jsem porovnávala výsledky dílčích faktorů s dostupnou literaturou a s metodami a technologickými postupy na kompostárně patřící Službám města Jihlava (kompostárna Henčov).

7.1 Zhodnocení příjmu BRO

Z provozního řádu je určená kapacita 3 000 000 kg. Této hodnoty nebylo dosaženo v žádném zkoumaném roce. Moje zkušenost z praxe na kompostárně CMC Náměšť a. s. je odmítání dodávek BRO v letních měsících. Problém pravděpodobně plyne již z provozního řádu, kdy se počítá s umístěním 5 zakládek. Bohužel z důvodu volných pruhů mezi zakládkami pro průjezd techniky při rosení a překopávání jsou umístěny pouze zakládky 4. Na základě mého pozorování jsem informovala vedení, které si tohoto problému bylo vědomo. Proto byla v září 2011 na jedné třetině kompostovací plochy vystavěna nová technologie kompostování. Je založena na sledování procentuálních hodnot kyslíku. Drážkami v zemi je vháněn do hromady vzduch a zároveň drážky fungují jako čidla. Jejím výhodou je schopnost pojmout na jedné třetině kompostovací plochy dvojnásobné množství BRO, než zbývající zakládky na dvou třetinách kompostovací plochy. Tato technologie je ve fázi testování, bude plně spuštěna v průběhu roku 2012.

Nová technologie je plně závislá na elektrickém proudu, což považuji za nevýhodu. Není zde alternativa pro výpadek (není zakoupen přístroj pro ruční měření kyslíku, pravděpodobně by to nebylo ani reálné, zakládková hromada bude mít výšku 2 až 3 metry).

Již s předchozí technologií založenou na měření teplot byly problémy s připojením na elektrický proud. Kompostárna byla připojena na sousední Pílu Náměšť, ta začátkem roku 2011 zkrachovala a kompostárna neměla svoji přípojku. Vyřízení nové bylo časově náročné, proto se měřila teplota ručně tyčovým teploměrem. Byla měřena pouze dvakrát týdně, kdy byla kompostárna obsluhována vyškoleným pracovníkem.



Foto č. 12: Průběh výstavby nové technologie na CMC Náměšť a. s. (Doležalová, září 2011)



Foto č. 13: Nová technologie s viditelnými drážkami (Doležalová, říjen 2011)



Foto č. 14: Detail drážky s průduchy pro vhánění vzduchu do kompostu (Doležalová, říjen 2011)

Kompostárna CMC Náměšť a. s. od ledna 2012 využívá dvě technologie na zpracování BRO. Původní je zachovaná, ale v případě, že se osvědčí nová technologie, provede se rozšíření na celou kompostovací plochu.

Pro zkvalitnění poskytovaných služeb uvažuje vedení kompostárny CMC Náměšť a. s. o zakoupení síta pro přesívání kompostu.

7.2 Zhodnocení příjmů z kompostu

Při prodeji kompostu jsem se setkala s problémem, kdy byl kompost hotový, nebyl ale přesátý. Kompostárna CMC Náměšť a. s. nevlastní svoje síto na přesívání. Zapůjčuje si jej v Jihlavě na kompostárně Henčov. V červenci 2011 byla při akční ceně kompostu poptávka vysoká, bohužel nebylo většině potencionálních zákazníku vyhověno. Kompost byl pro zákazníky k dispozici, ale nebyl přesátý.

Oproti tomu jihlavská kompostárna Henčov vlastnictvím síta vyhoví všem svým zákazníkům a plně pokrývá poptávku. Velkou výhodou pro občany města Jihlava je možnost bezplatného uložení BRO na tuto kompostárnu. CMC Náměšť a. s. toto neumožňuje, každé uložení BRO je zpoplatněno.

Velkým rozdílem je cena za 1 t kompostu na jihlavské kompostárně Henčov a na CMC Náměšť a. s. Kompostárna Henčov má ustálenou cenu za tunu kompostu 350 Kč bez DPH, CMC Náměšť a. s. se s touto cenou nemůže měřit. V roce 2010 cena za tunu kompostu byla 700 Kč bez DPH a v roce 2011, kdy se přikročilo k „akční ceně“ byla cena za tunu 336 Kč bez DPH.

Snížení ceny prodávaného kompostu v roce 2011 na více než polovinu z roku 2010 přineslo více než dvojnásobný odbyt kompostu z roku 2011. Na kompostárně CMC Náměšť a. s. nebyl zbytečně uskladněn kompost, po kterém nebyla poptávka, a výdělky z prodeje kompostu byly v roce 2011 vyšší o přibližně o 11 000 Kč.

Přistoupení ke snížení ceny bylo logické, na kompostárně byl kompost z roku 2010 a zbytečně zabíral místo pro nový kompost. Starý kompost se podařilo prodat, většinovými zákazníky byla na jaře zahrádkáři, kteří si zvelebovali své záhony, a cena 336 Kč bez DPH za tunu kompostu je přilákala.

Bohužel v roce 2012 došlo k návratu k původní ceně (700 Kč bez DPH za tunu), což mnohé z potencionálních nakupujících jistě odradí.

7.3 Měření teplot

Jak uvádí Zemánek (2001) zakládka musí v kompostovacím procesu projít teplotami minimálně 55°C po dobu 21 dní nebo 65°C po dobu 5 dní. Z výsledných grafů je patrné, že ne vždy se podaří toto pravidlo dodržet.

Provozní řád kompostárny není takto striktní. Píše se: do 48 hodin po provedení homogenizační překopávky teplota stoupne nad 65 °C. Tato teplota je signálem správně založené zakládky. Při teplotě nad 65 °C je nutné zakládku provzdušnit a snížit teplotu. Dále říká, jak často překopávat, ale neřeší průběh teplot.

Technika pro měření teplot je výborná, není jen vhodně využita. Automatické snímání teplot sondami je velkým zjednodušením. Program umí vygenerovat graf na místě. Bohužel není této výhody programu využíváno. Správným odečtením z grafu by mohla obsluha kompostárny předejít častým chybám, jako je přesychání kompostu nebo předčasné ukončení zakládky.

Zcela zbytečné je snímání teplot v hodinových intervalech. Vzniká příliš mnoho záznamů a je velice složité se v nich vyznat. Snímání teplot po 5 až 6 hodinách považují za dostačující. Obsluha kompostárny plně nevyužívá záznamu teplot. Na místě by bylo znovu proškolení v této oblasti.

Jedna z chyb, proč nejsou teploty sledovány pečlivěji, je nedostatek času, který na tuto činnost má obsluha kompostárny. Má na starosti svoz BRO z obcí, které mají pronajaté velkoobjemové kontejnery, překopává, zavlažuje, přijímá BRO, vydává kompost a vede evidenci. Na měření a kontrolu teplot nezbývá příliš času, proto často přistupuje ke kontrole na základě předchozích zkušeností.

Velký problém byl v roce 2008 a 2011, kdy nemohlo být využíváno teplotních sond, kompostárna CMC Náměšť a. s. byla odpojena od elektrického proudu. V tomto období byly zaznamenávány teploty do provozního deníku.

Kompostárna Henčov využívá k měření teplot tyčové teploměry, kterými několikrát denně měří teploty, zaznamenává do formulářů a dále hodnotí, zda je kompost zralý, či ne. Využívá na pomoc program Komposter a vychází z předchozích zkušeností svých pracovníků.

7.4 Měření pH

Drobný problém s pH měla kompostárna již v minulých letech, kdy jim bylo dvakrát odebráno podmíněčně povolení pro prodej průmyslového kompostu (na základě ČSN 46 5765 „Průmyslové komposty. Při opravných odběrech a následných měřeních byly hodnoty pH v pořádku, nedošlo tedy k trvalému odejmutí povolení pro prodej průmyslového kompostu.

K zajímavým výsledkům měření pH na kompostárně CMC Náměšť a. s. došel Stejskal et al. (2012). Během prováděného pokusu měřili nejen pH, ale i konduktivitu. V České legislativě není tato povinnost zahrnuta, ale v sousedním Rakousku ano, a to v normě ÖNORM S 2200 „Gütekriterien für Komposte aus biogenen Abfällen“. Měřené pH sice vyhovovalo ČSN 46 5765 „Průmyslové komposty“, ale na základě měření konduktivity byl kompost shledán fyto toxickým.

Plíva et al. (2006) uvádí rozmezí pro pH 6,5 – 8, v tomto případě pH naměřené při pokusu bylo z velké části mimo horní hranici a kompost nebyl pro využití k hnojení vhodný (příliš zásaditý). S tímto závěrem se ztotožnil i Stejskal et al. (2012).

Tesařová et al. (2010) mírně rozšiřuje ideální rozmezí, a to na 6 až 8, ale v případě kompostu z CMC Náměšť a. s. není rozšíření dolní hranice pH důležité. Podle této metodiky je kompost nevhodný pro aplikaci na půdu.

ČSN 46 5765 „Průmyslové komposty“ rozšiřuje rozmezí, které určila Tesařová et al. (2010), a to na 6 – 8,5. Toto mírné rozšíření horní hranice je pro kompost z CMC Náměšť důležité. Podle této normy je kompost vhodný pro hnojení.

Hodnoty pH pohybující se kolem hodnoty 8 až 8,5 značí předčasný odběr kompostu ze zakládek a přesátí. Kompost není ještě zcela zralý a ustálený.

Srovnání s kompostárnou z Jihlavy (Henčov) přineslo očekávanou shodu v postupu při měření pH. To se zde pravidelně také neměří, pouze při neoznačených kontrolách ÚKZUZ.

Běžná praxe měření pH na kompostárnách se shoduje s metodou uplatňovanou na CMC Náměšť a. s. pH se pravidelně neměří a nehlídá tak přísně jako například teplota. Tento trend není příliš vhodný, pH výsledného kompostu ovlivňuje pH půdy, do které je kompost aplikovaný.

7.5 Poměr C:N

Problém s pH úzce souvisí s poměrem C:N. Není vždy možné dodaný bioodpad smíchat s potřebným množstvím vhodné suroviny. Na kompostárně není připravený „volný“ bioodpad pro případné přimíchávání a vyrovnání poměru C:N.

Obsluha kompostárny podle tabulky vyhledá a určí materiál ke smíchání, ale ve většině případů není smíchání možné.

V roce 2010 byla problémem velikost přijímaného BRO. Větší větve se nerozložily a při přesívání kompostu byly odstraněny a vyhozeny. Z toho důvodu byly odmítány dodávky bioodpadu, v kterých se tento BRO nacházel. Nebylo to však možné kontrolovat do detailu (na dno kontejneru není vidět). Proto byl v červnu 2011 zakoupen štěpkovač, který si s tímto problémem poradil. Štěpky jsou přimíchávány k odpadu z ovoce a zeleniny a tím se lépe dosahuje ideálního poměru C:N.

Kompostárna Henčov určuje poměr C:N na základě svých zkušeností a aktivně využívá program Komposter (ZERA - Zemědělská a ekologická regionální agentura, o. s., orientační cena 980 Kč).

8. ZÁVĚR

V práci hodnotím faktory ovlivňující kompostovací proces na CMC Náměšť a. s. Nejvýznamnějším faktorem je teplota a její vývoj. Tento faktor hodnotím v průběhu let 2008 až 2011, kdy bylo založeno celkem 62 zakládek. Z toho pouhých 8 bylo problematických. Není to alarmující číslo, předpokládala jsem je. Doporučuji zaměřit se na první fázi kompostovacího procesu, jeho nastartování a dávat velký pozor, zda není zakládka ukončována příliš brzy. Z toho plynou i další problémy (např. s pH). Pravděpodobně dochází k vnímání dočasné stálosti za trvalou.

Dalšími faktory, které nehodnotím pozitivně, jsou poměr C:N a pH. Pro dosažení ideálního poměru C:N, který je (30-35):1, navrhuji mít k dispozici dřevní štěpku či piliny k promíchání se zakládkovou směsí. Tímto způsobem je možné kladně ovlivnit i pH výsledného kompostu. Hraniční hodnota pH je alarmující, z tohoto důvodu doporučuji zakoupit pH metr, nebo používat alespoň lakmusové papírky.

Z hlediska efektivity hodnotím kompostovací proces za ucházející. Ke zlepšení doporučuji více dbát na dodržování teplot v jednotlivých fázích procesu, na vhodnou skladbu BRO (promíchávat s dřevní štěpkou) a větším problémem se projevila i vlhkost, kdy při nedostatečném provlhčování dochází k přeschnutí a zastavení procesu. Velkým přínosem může být plné využití výhod snímání teplot sondami, kdy software umožňuje zobrazení grafů teplotního průběhu.

Velice příznivě hodnotím zavedení nového technologického postupu, při kterém je vháněn vzduch průduchy do zakládky. Čidla měří procenta kyslíku a na výkyv upozorňují na monitoru připojeného počítače. Tato technologie pojme více BRO a povede k zamezení odmítání příjmu BRO od dodavatelů. Povede k zjednodušení práce obsluhy kompostárny.

9. POUŽITÁ LITERATURA

- ALTMANN V., MIMRA M., KOLLÁROVÁ M., 2007: *Domácí kompostování BRKO*. Sborník z III. mezinárodní konference Biologicky rozložitelné odpady. ZERA-Zemědělská a ekologická regionální agentura, o. s., Náměšť nad Oslavou, 121 str., ISBN 80-903548-3-1.
- ALTMANN V., 2010: *Nakládání s biologicky rozložitelnými odpady*. Biom. Online: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/nakladani-s-biologicky-rozlozitelnymi-odpady>, cit. 22. 1. 2012.
- BENEŠ, S. et al., 1987: *Geologie a půdoznalství IIIa*. Vysoká škola zemědělská Praha, Praha, 127 str.
- CULEK M., 1996: *Biogeografické členění České republiky*. Enigma, Praha, 347 str., ISBN 80-85368-80-3.
- CULEK M., 2005: *Biogeografické členění České republiky II. díl*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 590 str., ISBN 80-86064-82-4.
- EKLIND Y., SUNDBERG C., SMÍLRS S., STEGER K., SUNDH I., KIRCHMANN H., JÖNSSON H., 2007: *Carbon Turnover and Ammonia Emissions during Composting of Biowaste at Different Temperatures*. Journal of Environmental Quality 5/36: 1512-1520.
- ELIÁŠ M. et al., 2007: *Geologická mapa České republiky 1 : 500 000*, Česká geologická služba, Praha, ISBN 978-80-7075-666-9.
- ERHART E., HARTL W., 2008: *Využití kompostu v ekologickém zemědělství*. ZERA-Zemědělská a ekologická regionální agentura, o. s., Náměšť nad Oslavou, 24 str., ISBN 80-903548-8-2.
- FLOWERDER B., 2011: *Kompost. Metafora*, Praha, 112 str., ISBN 978-80-7359-274-5.
- FRICKE K., MAHLER C. F., MÜNNICH K., 2005: *Pilot project of mechanical-biological treatment of waste in Brazil*. Waste Management 2006/26: 150–157.
- GREGERSEN K. H. et RAVEN R. P. J. M., 2004: *Biogas plants in Denmark: successes and setbacks*. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2005/11: 1-18.
- HAVLÍČEK V., 2010: *Závěrečná zpráva: Aktualizovaná analýza rizik kontaminovaného území na lokalitě Náměšť nad Oslavou ve společnosti VELAMOS a. s.* MikroChem LKT s. r. o., Třeboň, 48 str.

- HEJÁTKOVÁ K., 2009: *Správná kompostářská praxe*. Sborník z V. konference Biologicky rozložitelné odpady. ZERA-Zemědělská a ekologická regionální agentura, o. s., Náměšť nad Oslavou, 123 str., ISBN 978-80-87226-03-2.
- HLÍSNÍKOVSKÝ L. et KOTOVICOVÁ J., 2010: Impact of the probio original (em-farming) on the composting proces sof the biodegradable waste. Mendel net. Online: http://mnet.mendelu.cz/mendelnet2010/articles/17_hlisnikovsky_272.pdf, cit. 22. 1. 2012.
- HOHENBERGER E., 1999: *Půda, kompost, hnojení: Klíčem k prospívající zahradě je správná péče o půdu*. Balios. Praha, 80 str., ISBN 80-242-00032-5.
- HOUZAROVÁ H. et al., 2002: *Chráněná území ČR, Jihlavsko, okres Třebíč*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 45 str.
- INSAM H., RIDDECH N., KLAMMER S., 2002: *Microbiology of Composting*. Springer, Berlin, 632 str., ISBN 3-540-67568-X.
- KALINA M., 2004: *Kompostování a péče o půdu*. Grada, Praha, 116 str., ISBN 80-247-0907-4.
- LORNAGE R., REDON E., LAGIER T., HÉBÉ I., CARRÉ J., 2007: *Performance of a low cost MBT prior to landfilling: Study of the biological treatment of size reduced MSW without mechanical sorting*. Elsevier-Waste Managment 2007/12: 1755-1764.
- MOŇOK B., HEJÁTKOVÁ K., VALENTOVÁ L., ŘEZNÍČEK V., 2008: *Komunitní kompostování*. ZERA-Zemědělská a ekologická regionální agentura, o. s., Náměšť nad Oslavou 2008, 32 str., ISBN 978-80-903548-7-4.
- MŽP, 2003: *Věstník ministerstva životního prostředí*. Ministerstvo životního prostředí. Online: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi/\\$FILE/ood_p-POH_CR_kompletni_dokument_2003.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi/$FILE/ood_p-POH_CR_kompletni_dokument_2003.pdf), cit. 22. 1. 2012.
- MŽP, 2011: *Oblast biologicky rozložitelných odpadů*. Ministerstvo životního prostředí. Online: http://www.mzp.cz/cz/oblast_rozlozitelne_odpady, cit. 22. 1. 2012.
- NDEGWA P. M. et THOMPSON S. A., 2001: *Integrating composting and vermicomposting in the treatment and bioconversion of biosolids*. Bioresource Technology 76 : 107-112.
- PLÍVA P., ALTMANN V., JELÍNEK A., KOLLÁROVÁ M., STOLAŘOVÁ M., 2005: *Technika pro kompostování v pásových hromadách*, Výzkumný ústav zemědělské techniky. Praha, 72 str., ISBN 80-86884-02-3.
- PLÍVA P., BANOUT J., HABART J., JELÍNEK A., KOLLÁROVÁ M., ROY A., TOMANOVÁ D., 2006: *Zakládání, průběh a řízení kompostovacího procesu*. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 65 str., ISBN 80-86884-11-2.

- PLÍVA P. et HAMŠÍK T., 2009: *Bezdrátové měření teplot v hromadách kompostu*. Sborník z V. konference Biologicky rozložitelné odpady. ZERA-Zemědělská a ekologická regionální agentura, o. s., Náměšť nad Oslavou, 123 str., ISBN 978-80-87226-03-2.
- PLÍVA P., ALTMANN V., HABART J., JELÍNEK A., KOLLÁROVÁ M., MAREŠOVÁ K., MIMRA M., VÁŇA J., VOSTOUPAL B., 2009: *Kompostování v pásových hromadách na volné ploše*. Profi Press, Praha, 136 str., ISBN 978-80-86726-32-8.
- PLÍVA P. et LAURIK S., 2010: *Metody měření teploty kompostu využitelné pro řízení kompostovacího procesu a archivaci dat*. Výzkumný ústav zemědělské techniky. Praha, 28 str., ISBN 978-80-86884-56-1.
- QUITT E., 1971: *Klimatické oblasti Československa*. Geografický ústav ČSAV, Brno.
- RP BRO, 2009: *Doporučené způsoby nakládání s odpady a návrhy minimalizace standardů-varianty*. In: Realizační program Biologicky rozložitelné odpady. Biom. Online: <http://biom.cz/rp-bro/11.pdf>, cit. 22. 1. 2012.
- RYCKEBOER J., MERGAERT J., COOSEMANS J., DEPRINS K. et SWINGS J., 2003: *Microbiological aspects of biowaste during composting in a monitored compost bin*. Journal of Applied Microbiology 94: 127-137.
- SCOTT N., 2006: *Kompostování pro všechny*. ZERA-Zemědělská a ekologická regionální agentura, o. s., Náměšť nad Oslavou, 32 str., ISBN 80-903548-2-3.
- SLEJŠKA A., VÁŇA J., 2006: *Možnosti využití BRKO prostřednictvím kompostování a anaerobní digesce*. Biom. Online: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/moznosti-vyuziti-brko-prostrednictvim-kompostovani-a-anaerobni-digesce>, cit. 22. 1. 2012.
- SULZBERGER R., 2007: *Kompost, půda, hnojení: zdravá zahradní půda, výživa rostlin, hnojení*. Rebo, Čestlice, 96 str., ISBN 978-80-7234-654-7.
- STEJSKAL B., TOMAN F., DIVIŠ J., KNOTEK J., 2012: *Sledování pH a konduktivity kompostu z kompostárny CMC Náměšť, a. s.*, Acta environmentalica universitatis Comenianae 20: 115-118.
- TESAŘOVÁ M., FILIP Z., SZOSTKOVÁ M., MORSCHECK G., 2010: *Biologické zpracování odpadů*. Mendelova univerzita v Brně, Brno, 129 str., ISBN 978-80-7375-420-4.
- USŤAK S., SLEJŠKA A., JUCHELKOVÁ D., ŠAFAŘÍK M., HABART J., 2005: *Plynová fragmentace biomasy a biologicky rozložitelných odpadů*. CZ Biom, Praha, 180 str., ISBN 80-86555-78-X
- VÁŇA J., 1997: *Výroba a využití kompostů v zemědělství*. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze. Praha, 38 str., ISBN 80-7105-144-6.

- VÁŇA J., 2003: *Mechanicko-biologická úprava odpadů*. Biom. Online:
<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/mechanicko-biologicka-uprava-odpadu>,
cit. 2. 2. 2012.
- VÁŇA J. et USŤAK S., 2007: *Zřizování a provozování malých kompostáren: metodika pro praxi*. Výzkumný ústav rostlinné výroby. Praha, 20 str., ISBN 978-80-87011-34-8.
- VÁŇA J., 2009: *Kompostování bioodpadu je technologií trvale udržitelného života*. Biom. Online: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/kompostovani-bioodpadu-je-technologie-trvale-udrzitelneho-zivota>, cit. 22. 1. 2012.
- ZAHA C., MANCIULEA I., SAUCIUC. A., 2011: Reducing the Volume of Waste by Composting Vegetablewaste, Sewage Sludge and Sawdust. *Environmental Engineering and Management Journal* 10/9: 1415-1423.
- ZEMÁNEK P., 2001: *Speciální mechanizace: mechanizační prostředky pro kompostování*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 113 str., ISBN 80-7157-561-5.
- ZEMÁNEK P., BURG P., KOLLÁROVÁ M., MAREŠOVÁ K., PLÍVA P., 2010: *Biologicky rozložitelné odpady a kompostování*. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 113 str., ISBN 978-80-86884-52-3.
- ZERA, o. s., 2008: *Metodika správné kompostářské praxe pro výrobu kvalitního kompostu (řízené kompostování)*. ZERA-Zemědělská a ekologická regionální agentura, o. s., Náměšť nad Oslavou, 76 str., ISBN 978-80-87226-00-1.
- ZERA, o. s., 2007: *Zdravá zahrada – kompost*. Regionální ekologické listy č. 3/2007. ZERA-Zemědělská a ekologická regionální agentura, o. s., Náměšť nad Oslavou, 75 str.

Zákony

Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, v platném znění.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění.

SEZNAM FOTEK

Foto č. 1: Měření teploty pomocí tyčového teploměru a teplotní sonda umístěná v zakládce	29
Foto č. 2: Provozní budka se silničními vahami, vlevo v pozadí záchytná jímka.. ...	36
Foto č. 3: Pohled na 3 ze 4 zakládek na kompostárně CMC Náměšť a. s.....	36
Foto č. 4: Traktorový překopávač kompostu	37
Foto č. 5: Traktor John Deere	37
Foto č. 6: Silniční váha.....	37
Foto č. 7: Položená kompostovací textilie na zakládkách.....	38
Foto č. 8: Velkoobjemový kontejner na sběr biologického odpadu	38
Foto č. 9: Štěpkovač dřevní hmoty.....	39
Foto č. 10: Přesátý kompost v pozadí se sítím.....	40
Foto č. 11: Měření ručním tyčovým teploměrem	44
Foto č. 12: Průběh výstavby nové technologie na CMC Náměšť a. s.	68
Foto č. 13: Nová technologie s viditelnými drážkami, Doležalová	68
Foto č. 14: Detail drážky s průduchy pro vhánění vzduchu do kompostu	69

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Teploty v jednotlivých vrstvách zakládky.....	22
Obrázek č. 2: Profil trojúhelníkové (vlevo) a lichoběžníkové (vpravo) zakládky	24
Obrázek č. 3: Fáze kompostovacího procesu a vývoj teplot v kompostované hmotě	26
Obrázek č. 4: Zkouška vlhkosti kompostu pomocí tzv. pěstní zkoušky.....	30
Obrázek č. 5: Umístění kompostárny CMC Náměšť a. s. na mapě ČR, zpracováno ArcGis	32
Obrázek č. 6: Zobrazení kompostárny CMC Náměšť a. s. v KÚ Vícenice	35
Obrázek č. 7: Příjem BRO na kompostárně CMC Náměšť a. s. v jednotlivých měsících v roce 2008	46
Obrázek č. 8: Přijaté množství bioodpadů (dle jednotlivých druhů uvedených v Katalogu odpadů) na CMC Náměšť a. s. v roce 2008	47
Obrázek č. 9: Dodavatelé bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2008.....	47
Obrázek č. 10: Příjem BRO na kompostárně CMC Náměšť a. s. v jednotlivých měsících v roce 2009	48
Obrázek č. 11: Přijaté množství bioodpadů (dle jednotlivých druhů uvedených v Katalogu odpadů) na CMC Náměšť a. s. v roce 2009	49
Obrázek č. 12: Dodavatelé bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2009.....	49
Obrázek č. 13: : Příjem BRO na kompostárně CMC Náměšť a. s. v jednotlivých měsících v roce 2010	50
Obrázek č. 14: Přijaté množství bioodpadů (dle jednotlivých druhů uvedených v Katalogu odpadů) na CMC Náměšť a. s. v roce 2010	50
Obrázek č. 15: Dodavatelé bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2010.....	51
Obrázek č. 16: Příjem BRO na kompostárně CMC Náměšť a. s. v jednotlivých měsících v roce 2011	52
Obrázek č. 17: Přijaté množství bioodpadů (dle jednotlivých druhů uvedených v Katalogu odpadů) na CMC Náměšť a. s. v roce 2011	52
Obrázek č. 18: Dodavatelé bioodpadu na CMC Náměšť a. s. v roce 2011.....	53
Obrázek č. 19: Graf prodeje kompostu na CMC Náměšť a. s. v letech 2010 a 2011	53
Obrázek č. 20: Graf vývoje teplot zakládky č. 25, teplotní sonda č. 7	56
Obrázek č. 21: Graf vývoje teplot zakládky č. 25, teplotní sonda č. 8.....	56
Obrázek č. 22: Graf vývoje teplot zakládky č. 29, teplotní sonda č. 7	57
Obrázek č. 23: Graf vývoje teplot zakládky č. 29, teplotní sonda č. 8.....	57
Obrázek č. 24: Graf vývoje teplot zakládky č. 38, teplotní sonda č. 3.....	58
Obrázek č. 25: Graf vývoje teplot zakládky č. 38, teplotní sonda č. 4.....	58
Obrázek č. 26: Graf vývoje teplot zakládky č. 39, teplotní sonda č. 5.....	59
Obrázek č. 27: Graf vývoje teplot zakládky č. 39, teplotní sonda č. 6.....	59
Obrázek č. 28: Graf vývoje teplot zakládky č. 49, teplotní sonda č. 1.....	60
Obrázek č. 29: Graf vývoje teplot zakládky č. 49, teplotní sonda č. 2.....	60
Obrázek č. 30: Graf vývoje teplot zakládky č. 59, teplotní sonda č. 3.....	61
Obrázek č. 31: Graf vývoje teplot zakládky č. 59, teplotní sonda č. 4.....	62
Obrázek č. 32: Graf vývoje teplot zakládky č. 69, teplotní sonda č. 1.....	63
Obrázek č. 33: Graf vývoje teplot zakládky č. 69, teplotní sonda č. 2.....	63
Obrázek č. 34: Graf vývoje teplot zakládky č. 70, teplotní sonda č. 7.....	64
Obrázek č. 35: Graf vývoje teplot zakládky č. 70, teplotní sonda č. 8.....	64

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Vermikompostování (nároky žižal na podmínky prostředí).....	20
Tabulka č. 2: Obvyklé délky kompostovacích period pro vybrané surovina a technologie	26
Tabulka č. 3: Hydrologické charakteristiky řeky Oslavy.....	33
Tabulka č. 4: Příjem (v Kč) CMC Náměšť a. s. z přijatého kompostu v letech 2010 a 2011.....	54
Tabulka č. 5: Příjem (v Kč) CMC Náměšť a. s. z prodaného kompostu v letech 2010 a 2011.....	54
Tabulka č. 6: Příjem (v Kč) CMC Náměšť a. s. z odvozu bioodpadu v letech 2010 a 2011.....	54
Tabulka č. 7: Příjem (v Kč) CMC Náměšť a. s. z pronajímaných velkoobjemových kontejnerů v letech 2010 a 2011	54
Tabulka č. 8: Naměřené hodnoty pH vzorků kompostu	65
Tabulka č. 9: Tabulka obsahu organických látek, uhlíku a rostlinných živin v kompostovatelných organických odpadech	66

PŘÍLOHY

Seznam příloh:

1. Provozní řád zařízení k využití odpadů (R3), skupina B, Kompostárna bioodpadů CMC Náměšť a. s.
2. Provozní řád středního zdroje znečištění ovzduší dle §11 zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 205/2009 sb. - CMC Náměšť a. s.
3. Příbalový leták CMC Náměšť a. s.
4. Tabulka příjmu bioodpadu pro rok 2008 na kompostárně CMC Náměšť a. s.
5. Tabulka příjmu bioodpadu pro rok 2009 na kompostárně CMC Náměšť a. s.
6. Tabulka příjmu bioodpadu pro rok 2010 na kompostárně CMC Náměšť a. s.
7. Tabulka příjmu bioodpadu pro rok 2011 na kompostárně CMC Náměšť a. s.
8. Tabulka prodaného kompostu na CMC Náměšť a. s. v roce 2010
9. Tabulka prodaného kompostu na CMC Náměšť a. s. v roce 2011
10. Ukázka zdrojových dat pro vyhodnocení teplot kompostovacího procesu na kompostárně CMC Náměšť a. s.
11. Fotodokumentace

Příloha č. 1: Provozní řád zařízení k využití odpadů (R3), skupina B, Kompostárna bioodpadů CMC Náměšť a. s.

Kompostárna
CMC Náměšť a.s.

**Provozní řád středního zdroje znečišťování ovzduší dle
§11 zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší ve znění
pozdějších předpisů a vyhlášky č. 205/2009 sb.**

Kompostárna CMC Náměšť a.s.

duben 2011

Obsah

Obsah:	2
1. Identifikace zdroje a provozovny, ve které je zdroj umístěn, provozovatele, případně majitele	4
2. Podrobný popis zdroje znečišťování s důrazem na technický popis instalovaných zařízení nebo částí zařízení, která při provozu znečišťují nebo v případě havárie nebo poruchy mohou znečišťovat ovzduší, a dále popis zařízení sloužících k omezení emisí znečišťujících látek a jejich funkce. Číslování zdroje a jeho částí je shodné s provozní evidencí zdroje a v jednoznačné návaznosti na platné provozní a technologické předpisy provozovatele	5
Popis technického a technologického vybavení	5
Ochrana horninotvorného prostředí v místě nakládání s odpady	5
3. Vstupy do technologie - zpracovávané suroviny, paliva a odpady spalované nebo spoluspalované ve zdroji	6
4. Popis technologických operací prováděných ve zdrojích se vstupními surovinami a s palivy, mechanismus reakcí včetně známých vedlejších reakcí, způsoby řízení a kontroly prováděných operací (detailní podmínky zpracování surovin a podmínky spalování paliv, podmínky provozu zařízení sloužících k omezení emisí znečišťujících látek nebo dalších operací sloužících k omezení emisí znečišťujících látek)	7
Vlastní technologický postup:	7
Ukončení kompostovacího procesu :	7
5. Výstupy z technologie - produkty, energie, odpady, znečišťující látky a jejich vlastnosti, množství a způsob zacházení s nimi, místa výstupu znečišťujících látek z technologie do ovzduší	8
6. Popis zařízení pro kontinuální měření emisí (pokud je instalováno) a popis měřicího místa, včetně postupu sledování provozu zdroje a stanovení emisí pro případ výpadku kontinuálního měření emisí (např. sledování teploty, tlaku, obsahu kyslíku, viskozity, pH, tmavosti kouře).....	9
7. Popis měřicího místa pro jednorázové měření	9
8. Druh, odhadované množství a vlastnosti znečišťujících látek, u kterých může dojít, v případě poruchy nebo havárie zdroje nebo jeho části, k vyšším emisím než při obvyklém provozu	10
9. Aktuální spojení na příslušný orgán ochrany ovzduší, způsob podávání hlášení o havárii nebo poruše orgánům ochrany ovzduší a veřejnosti, odpovědné osoby a způsob interního předávání informací o poruchách a haváriích	10
10. Způsob předcházení haváriím a poruchám; opatření, která jsou nebo budou provozovatelem přijata ke zmírnění důsledků havárií a poruch a uvedení postupů provozovatele při zmáhání havárií a odstraňování poruch včetně režimů omezení nebo zastavování provozu zdroje	11

11. Termíny kontrol, revizí a údržby zařízení odlučovačů, případně dalších zařízení a technologií sloužících k ochraně ovzduší nebo pro ovzduší rozhodujících. Uvedení způsobu proškolení obsluh a odpovědných osob	12
12. Definice poruch a havárií s dopadem na ovzduší a jejich odstraňování, termíny odstraňování poruch pro konkrétní technologii zdroje a podmínky odstavení zdroje z provozu.	12
13. Způsob a četnost seřizování zařízení ke spalování paliv	12
14. Výjimečné situace - odůvodnění neplnění stanovených emisních limitů v případech definovaných poruch, definovaných havárií, při najíždění technologií do provozu nebo při odstavování technologií z provozu po stanovenou dobu, při seřizování technologií. Uvedou se pracovní a kontrolní postupy pro zamezení úniků znečišťujících látek při opravách, najíždění nebo odstavování zdroje.....	12
15. Způsob vedení a kontroly údajů, závazných pro sledování přijatého plánu snížení emisí, plánu zavedení správné zemědělské praxe, plnění emisního stropu nebo plánu útlumu provozování spalovacího zdroje.....	13
16. Podpis provozovatele nebo jeho statutárního zástupce	13
17. Příloha	14

1. Identifikace zdroje a provozovny, ve které je zdroj umístěn, provozovatele, případně majitele

Zdroj znečišťování: Kompostárna bioodpadů

Kategorie zdroje: Střední stacionární zdroj znečišťování ovzduší dle nařízení vlády 615/2006 Sb., přílohy 1, kategorie 5.2

Umístění zdroje : k.ú. Vícenice u Náměště n.O.
p.č. 1923/1, 1923/4, 1923/ 12, 1923/ 13

Identifikační údaje vlastníka : CMC Náměšť a.s.
V. Nezvala 977
675 71 Náměšť nad Oslavou
IČ : 25567306

Identifikační údaje provozovatele : CMC Náměšť a.s.
V. Nezvala 977
675 71 Náměšť nad Oslavou
IČ : 25567306

Statutární zástupce : Ing. Kateřina Outulná – předseda představenstva
Telefonní číslo : 602 529 811

Osoba odpovědná za provoz : Ing. Květuše Hejátková
Telefonní číslo : 602710437

Obsluha kompostárny : Zdeněk Sedlák

2. Podrobný popis zdroje znečištění s důrazem na technický popis instalovaných zařízení nebo částí zařízení, která při provozu znečišťují nebo v případě havárie nebo poruchy mohou znečišťovat ovzduší, a dále popis zařízení sloužících k omezování emisí znečišťujících látek a jejich funkce. Číslování zdroje a jeho částí je shodné s provozní evidencí zdroje a v jednoznačné návaznosti na platné provozní a technologické předpisy provozovatele

Popis technického a technologického vybavení

Aerobní kompostování na volné ploše - intenzivní kontrolovaný mikrobiální proces zajišťovaný mobilní technikou - traktorovým překopávačem kompostu.

Plocha kompostování plochy : 1960 m²
Kapacita zpracování: do 3000 t/rok vstupního materiálu
Plocha jímky : 40 m²
Objem záchytné jímky : 70 m³

Ochrana horninotvorného prostředí v místě nakládání s odpady

- kompostovací plocha zpevněna a vodo hospodářsky zabezpečena se spádem do záchytné jímky
- okraj plochy je ukončen záchytnými žlabovkami pro svod dešťové vody kompostovací plochy do záchytné jímky
- okraj jímky je chráněn valem o výšce 0,4m před dešťovými srážkami mimo kompostovací plochu z okolních ploch

Technické vybavení kompostárny:

Traktorový překopávač kompostu - pro zajištění aerobního prostředí v kompostování zakládce – typ ST 300 firma Sandberger

Traktor - energetický prostředek typu Zetor 7711 a John Deere 55

Nakládací technika – čelní nakladač k traktoru pro manipulaci s odpady a s kompostem

Váha silniční - pro příjem odpadů a prodej kompostu

Čerpadlo - pro přečerpávání vody z jímky do kompostových zakládek

Kompostování textilie - netkaná polypropylenová textilie TOPTEX k zakrytí zakládek pro vytvoření optimálního mikroklima a zabezpečení zakládek před vysycháním , UV paprsky a deštěm

Kontejnery a traktorový nosič kontejnerů - svoz a manipulace bioodpadu

Štěpkovač - zpracování dřevní hmoty - typ CIPPO 10.

3. Vstupy do technologie - zpracovávané suroviny, paliva a odpady spalované nebo spoluspalované ve zdroji

Zpracovávané druhy odpadů, pro které je kompostárna určena:

skupina 02 01 odpady ze zemědělství, zahradnictví, lesnictví, myslivosti, rybářství

02 01 01 - kaly z praní a z čištění

02 01 03 - odpad rostlinných pletiv

02 01 07 - odpady z lesnictví

skupina 02 03 odpady z výroby a ze zpracování ovoce, zeleniny, obilovin, jedlých olejů, kakaa, kávy a tabáku

02 03 01 - kaly z praní, čištění, loupání, odstředování a separace

02 03 04 - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování³

02 03 05 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku

skupina 02 04 odpady z výroby cukru

02 04 01 – zemina z čištění a praní řepy

skupina 02 06 Odpady z pekáren a výroby cukrovinek

02 06 01 - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování³

02 06 03 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku

skupina 02 07 odpady z výroby alkoholických a nealkoholických nápojů (s výjimkou kávy, čaje a kakaa)

02 07 01 - odpady z praní, čištění a mechanického zpracování surovin

02 07 02 - odpady z destilace lihovin

02 07 04 - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování³

02 07 05 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku

skupina 03 01 Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek a nábytku

03 01 01 - odpadní kůra a korek

03 01 05 - piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy, neuvedené pod číslem

03 01 04

skupina 03 03 Odpady z výroby a zpracování celulózy, papíru a lepenky

03 03 01 - odpadní kůra a dřevo

03 03 11 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku neuvedené pod číslem 03 03 10

skupina 10 01 Odpady z elektráren a jiných spalovacích zařízení(kromě odpadů uvedených v podskupině 19)

10 01 03 - popílek ze spalování rašeliny a neošetřeného dřeva

skupina 19 05 Odpady z aerobního zpracování pevných odpadů

19 05 03 - kompost nevyhovující jakosti

skupina 19 08 Odpady z čištění odpadních vod jinde neuvedené

19 08 12 - kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 11

skupina 20 02 Odpad ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)

20 02 01 - biologicky rozložitelný odpad

20 02 02 - zemina a kamení

4. Popis technologických operací prováděných ve zdrojích se vstupními surovinami a s palivy, mechanismus reakcí včetně známých vedlejších reakcí, způsoby řízení a kontroly prováděných operací (detailní podmínky zpracování surovin a podmínky spalování paliv, podmínky provozu zařízení sloužících k omezení emisí znečišťujících látek nebo dalších operací sloužících k omezení emisí znečišťujících látek)

Vlastní technologický postup:

Suroviny budou v optimálním poměru smíchány, navrstveny na zpevněné a zabezpečené ploše kompostárny do zakládek .

Zakládka

- směs konkrétních bioodpadů založených ve stejnou dobu
- rozměr vycházející z typu použité techniky - šířka zakládka 3 m výšky 1,7 m
- počet 5 (předpoklad plného naplnění plochy)
- rozměr 3 x 70 m

Ihned po navrstvení surovin do zakládky se překope – homogenizační překopávka. Do 48 hodin po homogenizační překopávce teplota stoupne nad 65°C – signál správně založené zakládky. Při teplotě nad 65°C je nutné zakládku provzdušnit a snížit teplotu. V průběhu rychlého průběhu kompostovacího procesu může zakládka přeschnout a je nutné úpravou vlhkosti opět nastartovat kompostovací proces. K tomu bude využívána dešťová voda z kompostovací plochy zachycena v záchytné jímně.

Teplota se měří denně do ukončení kompostovacího procesu - v průběhu 14 dnů se teplota nemění a koresponduje s teplotou okolí.

Průběh teploty podmiňuje termíny překopávek :

1. - 12. den se překopává každý provozní den kompostárny
13. - 21. den každý 3 - 4 den
22. - 30. den 1 - 2 x

Ukončení kompostovacího procesu :

- stabilní teplota – koresponduje s teplotou okolí a nemění se
- vizuálně – tmavě hnědá až černá hmota, zemité až houbovitě vůně

Kompostovací proces bude veden v době příznivých povětrnostních podmínek, podle zkušeností místních klimatických podmínek od března do listopadu. V době

vegetačního klidu bude na kompostovací plochu přijímán tříděný domovní odpad a ukládán do zakládek bez homogenizace – nedojde tak k zahájení kompostovacího procesu .

Kontrola - monitoring kompostovacího procesu:

- Průběh teplot nad 45 °C po dobu 5 ti dnů
- v případě hygienizace zakládky po dobu 21 dnů udržet teplotu nad 55°C nebo po dobu 5 dnů teplotu nad 65°C

Zásady nakládání se surovinami

Pokud bude přijata surovina, která může způsobit obtěžování okolí nadměrným zápachem a nebude ji možné z technických důvodů ihned zapracovat do zakládky, je nutné ji alespoň překrýt inertním materiálem, tedy dřevní štěpkou, pilinami, suchým rostlinným materiálem, popřípadě i hotovým kompostem. Namíchat a zapracovat do zakládky při nejbližší možné příležitosti.

Technické podmínky provozu dle bodu 5.2 přílohy č. 1 NV č. 615/2006 Sb.:

- Násypné bunkry musí mít uzavřené provedení s komorou pro vozidla, u otevřených hal a při vykládce svozových vozidel s odpady musí být plyny z bunkrů odsávány a odváděny do zařízení na čištění odpadních plynů – není relevantní pro tento případ,
- zkondenzované výpary a voda vznikající při kompostovacím procesu (zrání kompostů) smí být u stavebně neuzavřených a nezakrytých kompostáren používána k vlhčení kompostu pouze tehdy, je-li zamezeno obtěžování okolí zápachem,
- odpadní plyny z dozrávání kompostů v uzavřených halách kompostárny musí být odváděny k biologickému filtru nebo do některého jiného rovnocenného zařízení na čištění odpadních plynů – nejedná se o uzavřené zařízení,
- vnášení TZL do ovzduší je třeba snižovat a vyloučit v maximální míře, která je prakticky dosažitelná, tj. na všech místech a při operacích, kde dochází k emisím TZL do ovzduší a s ohledem na technické možnosti používat dle povahy procesu vodní clony, skrápění, odprašovací nebo mlžící zařízení.

5. Výstupy z technologie - produkty, energie, odpady, znečišťující látky a jejich vlastnosti, množství a způsob zacházení s nimi, místa výstupu znečišťujících látek z technologie do ovzduší

Využitelný produkt:

Kompost – stabilní organické hnojivo využitelné pro hnojení zemědělské půdy, zahrad, obecních pozemků, rekultivace. Váže pevně živiny v organických vazbách, nedochází ke škodlivému úniku látek do životního prostředí.

Další výstupy ze zařízení:

Odpady – vznikající při provozu – zejména vytříděním případného znečištění navezeného materiálu

- Plasty, papír, kovy, kompost nevyhovující kvality, směsný odpad podobný komunálnímu – budou tříděny a předávány firmě oprávněné k jejich odstraňování

Ochrana vod

- Voda ze zabezpečené plochy (dešťová voda a výluh z kompostu) je jímána v záchytné jímce a je zpětně používána na vlhčení kompostu. Při přeplnění jímky je s ní nakládáno jako s odpadní vodou.

Emise do ovzduší

- CO₂, metan a amoniak díky pečlivé a intenzivní technologii - správné kompostovací praxi neovlivní výrazně negativně ovzduší

- TZL – jejich úlet je minimalizován udržováním správné vlhkosti kompostu

6. Popis zařízení pro kontinuální měření emisí (pokud je instalováno) a popis měřicího místa, včetně postupu sledování provozu zdroje a stanovení emisí pro případ výpadku kontinuálního měření emisí (např. sledováním teploty, tlaku, obsahu kyslíku, viskozity, pH, tmavosti kouře)

Není instalováno zařízení pro kontinuální měření emisí.

7. Popis měřicího místa pro jednorázové měření

V zařízení bylo autorizovanou osobou provedeno měření pachových emisí dle vyhlášky MŽP č. 362/2006 Sb. příloha, část C. Vzorky vzdušiny byly odebírány přímo na kompostových zakládkách. Byly odebírány vzorky ze zakládek o různé zralosti kompostu.

8. Druh, odhadované množství a vlastnosti znečišťujících látek, u kterých může dojít, v případě poruchy nebo havárie zdroje nebo jeho části, k vyšším emisím než při obvyklém provozu

Při neplnění provozních povinností, tedy především včasného nezpracování materiálu do kompostové zakládky a jeho nedostatečném provzdušnění překopáváním může dojít k mírně zvýšené produkci pachových látek. Toto množství nelze kvantitativně vyjádřit.

K emisím tuhých znečišťujících látek může dojít při přeschnutí kompostu. Tyto tuhé částice mají podobnou povahu jako například zemina unášená z polí a nepředpokládá se u nich obsah nebezpečných chemických látek. Množství těchto emisí závisí na vlhkosti kompostu a síle větru. Tento havarijní stav lze odstranit pouhým skropením kompostu vodou nebo jeho přikrytím (přikrývání je v provozu běžně používáno). Při normálním provozu by neměl kompost dosáhnout tak nízké vlhkosti, aby k této situaci došlo.

9. Aktuální spojení na příslušný orgán ochrany ovzduší, způsob podávání hlášení o havárii nebo poruše orgánům ochrany ovzduší a veřejnosti, odpovědné osoby a způsob interního předávání informací o poruchách a haváriích

Česká inspekce životního prostředí,
oblastní inspektorát Havlíčkův Brod
Bělohradská 3304
580 01 Havlíčkův Brod
Telefon

569 496 111
havarijní linka 731 405 166

Krajský úřad kraje Vysočina
Odbor životního prostředí,
Žižkova 57, 587 33 Jihlava
Telefon

564 602 111

Případná havárie bude neprodleně ohlášena na havarijní linku ČiŽP, oblastního inspektorátu Havlíčkův Brod. Informováni budou také ostatní příslušné orgány ochrany ovzduší.

Havárii ohlásí osoba zodpovědná za provoz kompostárny, která bude informována bezprostředně po zjištění havárie pracovníkem kompostárny.

Osoba zodpovědná za provoz kompostárny: Ing. Květuše Hejátková
Tel. 602 710437

Postup při hlášení havárie zdroje

(1) Hlášení provozovatele o havárii bezprostředně po jejím zjištění, nejdéle však do 24 hodin,

předané České inspekci životního prostředí obsahuje

a) název zařízení a určení místa a času vzniku, a pokud je to známo, i předpokládanou dobu trvání havárie,

b) druh emisí znečišťujících látek a jejich pravděpodobné množství a

c) opatření přijatá z hlediska ochrany ovzduší.

(2) Do 14 dnů po nahlášení havárie podle odstavce 1 provozovatelé vypracují a České inspekci životního prostředí předají zprávu, která vedle souhrnu všech dostupných podkladů pro stanovení množství uniklých znečišťujících látek do ovzduší obsahuje

a) název zařízení, u něhož došlo k havárii,

b) časové údaje o vzniku a době trvání havárie,

c) druh a množství emisí znečišťujících látek po dobu havárie,

d) příčinu havárie,

e) přijatá konkrétní opatření k zamezení vzniku dalších případů havárií,

f) časový údaj o hlášení havárie České inspekci životního prostředí.

(3) Provozovatel poskytuje na vyžádání České inspekce životního prostředí doplňující údaje, které souvisejí se vznikem, průběhem, zmáháním a s důsledky havárie.

10. Způsob předcházení haváriím a poruchám; opatření, která jsou nebo budou provozovatelem přijata ke zmírnění důsledků havárií a poruch a uvedení postupů provozovatele při zmáhání havárií a odstraňování poruch včetně režimů omezování nebo zastavování provozu zdroje

Haváriím bude předcházeno dodržováním provozního řádu, tedy správné kompostovací praxe.

Důležité je včasné zpracování čerstvě navezeného materiálu, zejména materiálu o vyšší vlhkosti. Jeho včasným začleněním do kompostové zakládky a pravidelným překopáváním (provzdušňováním) kompostových zakládek lze předejít ke vzniku nežádoucích emisí do ovzduší.

Úniku TZL z kompostových zakládek lze předcházet udržováním optimální vlhkosti kompostu (cca 40 – 60 %).

Při vzniku havarijního stavu je třeba materiál začlenit do zakládky, překopat, případně upravit jeho vlhkost.

Postup při zmáhání situace, kdy dochází k obtěžování okolí zápachem- jestliže by se stala situace, kdy by kompostárna obtěžovala okolí zápachem, je třeba zapracovat všechny čerstvé suroviny, které mohou zápach způsobovat a překopat všechny čerstvé zakládky.

Jestliže bude zápach způsoben přebytkem dusíku v některé ze zakládek (pozná se dle složení a amonného zápachu), případně špatnou strukturou či převlhčením zakládky, je třeba do zakládky přidat uhlíkatý strukturální materiál (dřevní štěpku, piliny, slámu, suchý rostlinný materiál).

11. Termíny kontrol, revizí a údržby zařízení odlučovačů, případně dalších zařízení a technologií sloužících k ochraně ovzduší nebo pro ovzduší rozhodujících. Uvedení způsobu proškolení obsluh a odpovědných osob

V zařízení nejsou instalovány speciální technologie pro ochranu ovzduší. Rozhodující je vedení procesu kompostování a dodržování provozního řádu.

12. Definice poruch a havárií s dopadem na ovzduší a jejich odstraňování, termíny odstraňování poruch pro konkrétní technologii zdroje a podmínky odstavení zdroje z provozu

Definice havárie - nenadálý nebo neočekávaný stav, při němž bezprostředně a výrazně vzrostou emise znečišťujících látek a zdroj nelze zpravidla regulovat ani zastavit běžnými technickými postupy

V případě kompostování se jedná o zvýšení emisí amoniaku, pachových látek nebo TZL.

Tyto stavy lze odstranit okamžitým zásahem překopáním, zvlhčením nebo přikrytím materiálu.

13. Způsob a četnost seřizování zařízení ke spalování paliv

Na zařízení není umístěn stacionární zdroj spalující paliva.

Mobilní prostředky se spalovacím motorem budou servisovány a udržovány v technickém stavu dle příslušných předpisů o STK a měření emisí.

14. Výjimečné situace - odůvodnění neplnění stanovených emisních limitů v případech definovaných poruch, definovaných havárií, při najíždění technologií do provozu nebo při odstavení technologií

12

z provozu po stanovenou dobu, při seřizování technologií. Uvedou se pracovní a kontrolní postupy pro zamezení úniků znečišťujících látek při opravách, najíždění nebo odstavování zdroje

Při poruše techniky bude materiál v případě potřeby provzdušněn alespoň jeho překopáním nakladačem. Jiné výjimečné situace se nepředpokládají.

15. Způsob vedení a kontroly údajů, závazných pro sledování přijatého plánu snížení emisí, plánu zavedení správné zemědělské praxe, plnění emisního stropu nebo plánu útlumu provozování spalovacího zdroje

Pro tento zdroj není stanoveno vypracování uvedených dokumentů.

16. Podpis provozovatele nebo jeho statutárního zástupce

Statutární zástupce:

Ing. Kateřina Outulná

.....

jméno a příjmení

.....

podpis

Platnost provozního řádu:

.....

17. Příloha

Příloha č. 1 - evidence zakládky

EVIDENCE ZAKLÁDKY č.

Založeno dne:

Ukončeno dne:

Celkové množství odpadu:

Skupiny odpadu:

Založil:

DATUM	DEN ZRÁNÍ KOMPOSTU	SKUPINA ODPADU	MNOŽSTVÍ ODPADU	PŘIDÁNÍ MATERIÁLU	PŘEKOPÁNO ANO-NE	ZÁVLAHA ANO - NE		TEPLOTA (°C)					
								1	2	3	4	5	

Příloha č. 2: Provozní řád středního zdroje znečišťování ovzduší dle §11 zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 205/2009 sb. - CMC Náměšť a. s.

Kompostárna
CMC Náměšť a.s.

OBSAH

1.1	Název zařízení.....	4
1.2	Identifikační údaje vlastníka a provozovatele.....	4
1.3	Schvalující orgán veřejné správy.....	4
1.4	Údaje o adrese příslušných dotčených orgánů.....	4
1.5	Adresa provozovny.....	4
1.6	Číslo a písmeno provozního listu.....	5
1.7	Umístění plochy kompostárny.....	5
1.8	Datum a číslo jednací kolaudačního rozhodnutí.....	5
1.9	Kapacita kompostárny.....	5
2	Popis zařízení a jeho zařízení	6
2.1	Podobnost charakteristika odpadů umožňující jejich příjem na kompostárnu.....	6
2.2	Účel ke kterému bylo zařízení zřízeno.....	6
2.3	Opady, odpadní vody a emise do ovzduší vytvářené ze zařízení a jejich skutečné vlastnosti včetně popisu způsobu jejich řízení.....	7
2.4	Užití ke kterému bylo zařízení zřízeno.....	7
2.5	Využití odpadů v rámci bioreparatury a biomineralizací, které jsou v technologii používány.....	7
2.6	Využití odpadů v rámci biologického rozkladu.....	8
2.7	Nevyužitelné odpady vytvářené ze zařízení a jejich hmotnostní podíl.....	8
2.8	Energetická náročnost zařízení v přepočtu na hmotnostní jednotku přijímaných odpadů.....	9
2.9	Způsob sledování a řízení kvality biologických procesů a účinnosti technologie.....	9
3	Pravidelný popis kompostárny	10
3.1	Popis kompostárny.....	10
3.2	Ochrana horninovědrobné prostředí v místě naložení s odpady.....	10
3.3	Skladovací prostředky - suroviny pro kompostování.....	10
3.4	Zařízení určené pro příjemku odpadů - suroviny pro kompostování.....	11
4	Technologie a obaloha kompostárny	11
4.1	Základní biopodmínky.....	11
4.2	Povinnosti obalaha zařízení.....	13
5	Monitoring a kontrola kompostárny	13
5.1	Monitoring průběhu teplot v základkách.....	13
5.2	Monitoring kvality vody v jímce kompostárny.....	14
5.3	Monitoring kvality vzduchu na ovzduší.....	14
6	Organizační zajištění provozu kompostárny	14
6.1	Zajištění ochrany kompostárny proti vniknutí nepovolených osob.....	14
6.2	Kontrola provozu kompostárny.....	15
6.3	Povinnosti obalaha organizace.....	15
6.4	Současné státní orgány.....	15
6.5	Právní odpovědnost.....	15
7	Příjem odpadů	15
7.1	Příjem bioodpadů.....	15
8	Opatření k omezení negativních vlivů kompostárny a opatření pro případ havárie	17
9	Bezpečnost provozu a ochrana životního prostředí a zdraví lidí.....	17
10	Ustanovení o uchování dokumentů dokládajících kvalitu přijatých odpadů po dobu 5 let.....	19
11	Pravidla zavedení provozního deníku kompostárny sloužícího k dokumentování provozu.....	19
12	Pravidla zavedení provozního výpisu ze zařízení.....	19
13	Opatření pro snížení nežádoucích emisí živinové složky.....	20
14	Opatření k provádění kontroly emisí pachů.....	20
15	Opatření k minimalizaci obtěžování a rizik z provozu zařízení.....	20
16	Zásady plánu vzorkování výstupů ze zařízení.....	20
17	Pravidla sledovaných ukazatelů stanovených pro hodnocení výstupů ze zařízení a četnost kontrol.....	21
17.1	Použití kompostů - skupina 1.....	21

**Provozní řád zařízení k využívání odpadů (R3), skupina B,
Kompostárna bioodpadů**

BŘEZEN 2011

17.2	Použití kompostu – skupina 2	21
18	Stavění postupu změny provozního řádu ve smyslu snížení těmosti zloněk	23
19	Další připomínky pro příjem odpadů	23
20	Stavění postupu oddělení orgánů kraje pro případ, že odpad netýčí do zařízení přijat	23
21	Přílohy	23

Základní údaje o zařízení

1.1 Název zařízení

Kompostárna CMC Náměšť a.s.

1.2 Identifikační údaje vlastníka a provozovatele

Identifikační údaje vlastníka :
 CMC Náměšť a.s.
 V. Nezvala 977
 675 71 Náměšť nad Oslavou
 IČ : 25567306

Identifikační údaje provozovatele :
 CMC Náměšť a.s.
 V. Nezvala 977
 675 71 Náměšť nad Oslavou
 IČ : 25567306

Statutární zástupci
 – předseda představenstva :
 Telefonní číslo :
 Ing. Outulná Kateřina
 602 529 811

Osoba odpovědná za provoz :
 Telefonní číslo :
 Ing. Květuše Hejčíková
 602710437

Obsluha kompostárny :
 Zdeněk Sedláč

1.3 Schvalující orgán veřejné správy

Krajský úřad kraje Vysočina
 Odbor životního prostředí,
 Žitkova 57, 587 33 Jihlava
 Telefon 564602502

1.4 Údaje o sídlech příslušných dohlížecích orgánů

Česká inspekce životního prostředí,
 oblastní inspektorát
 Havlíčkův Brod 569496111

Krajská hygienická stanice, kraje Vysočina
 Vrchlického 2497/57
 587 33 Jihlava
 vedoucí 567574711,
 567574738

Krajská hygienická stanice
 Územní pracoviště Třebíč
 Bráfova 456/31
 567 41 Třebíč
 vedoucí 568868311
 568868312

Krajský úřad kraje Vysočina
 Odbor životního prostředí
 Žitkova 57, 587 33 Jihlava
 564602502

Policie České republiky,
 obvodní oddělení Náměšť nad Oslavou
 - tísňové volání
 - obvodní oddělení
 158
 568620333

Městský úřad v Náměšti nad Oslavou
 Odbor životního prostředí
 568619180

1.5 Další důležitá společní pro případ potřeby

Hasičský záchranný sbor Náměšť nad Oslavou
 - tísňové volání
 - požární stanice
 150
 950 287 111

Záchranná zdravotní služba

- tísňové volání
 - záchranná služba
 - poliklinika
 155
 568849999
 568620041

Povodí Moravy s.p.
 Dřevařská 11, 601 75 Brno
 541637373

1.6 Časová platnost provozního řádu

Tento provozní řád byl schválen souhlasem Krajského úřadu kraje Vysočina

Číslo jednací :

Ze dne do

1.7 Umístění plochy kompostárny

Údaj o pozemku : k.ú. Vřetence u Náměště n.O.
 p.č. 1923/1, 1923/4, 1923/12, 1923/13

1.8 Datum a číslo jednací kolaudačního rozhodnutí

Kolaudační rozhodnutí Č.j. M/NO 4133/2005 Vst-K
 datum vydání-23.11.2005

1.9 Kapacita kompostárny

Kapacita do 3000 t / rok bioodpadu

2 Charakter a účel zařízení

Kompostárna slouží ke kompostování odpadů uvedených pod bodem 2.1 tohoto provozního řádu v souladu s vyhláškou č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví katalog odpadů ve znění pozdějších předpisů a vyhláškou č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady.

Provozní řád je závaznou normou pro vlastníka a provozovatele, která stanovuje způsob přijímky odpadů, postup zpracování a výroby kompostu. Za její uplatňování, dozorování a kontrolu odpovídají příslušní vedoucí a používání pracovníci. Všichni pracovníci, kteří vykonávají pracovní činnost na kompostárně mají povinnost se provozním řádem řídit. Příslušná ustanovení provozního řádu jsou závazná i pro cizí osoby a cizí dopravní prostředky pohybující se na uzemi kompostárny.

2.1 Přehled odpadů pro něž je zařízení určeno

skupina 02 01 odpady ze zemědělství, zahradnictví, lesnictví, myslivost, rybníkářství

02 01 01 - kaly z prání a z čištění

02 01 03 - odpad rostlinných pletiv

02 01 07 - odpady z lesnictví

skupina 02 03 odpady z výroby a ze zpracování ovoce, zeleniny, obilovin, jedlých olejů, kakaa, kávy a tabáku

02 03 01 - kaly z praní, čištění, loupaní, odstředování a separace

02 03 04 - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování³

02 03 05 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku

skupina 02 04 odpady z výroby kůže

02 04 01 - semena z čištění a praní repy

skupina 02 06 Odpady z peláren a výroby cukrovínek

02 06 01 - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování³

02 06 03 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku

skupina 02 07 odpady z výroby alkoholických a nealkoholických nápojů (s výjimkou kávy, čaje a kakaa)

02 07 01 - odpady z praní, čištění a mechanického zpracování surovin

02 07 02 - odpady z destilace lihovin

02 07 04 - suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování³

02 07 05 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku

skupina 03 01 Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek a nábytku

03 01 01 - odpadní kůra a korek

03 01 05 - piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy, neuvedené pod číslem 03 01 04

skupina 03 03 Odpady z výroby a zpracování celulózy, papíru a lepenky

03 03 01 - odpadní kůra a dřevo

03 03 11 - kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku, neuvedené pod číslem 03 03 10

skupina 10 01 Odpady z elektrárén a jiných spalovacích zařízení (kromě odpadů uvedených v podskupině 19)

10 01 03 - popelky ze spalování rašelin a neosetřeného dřeva

skupina 19 05 Odpady z aerobního zpracování pevných odpadů

19 05 03 - kompost nevhovující jakosti

skupina 19 08 Odpady z čištění odpadních vod jinde neuvedené

19 08 12 - kalý z biologického čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 11

skupina 20 02 Odpad ze zahrad a parků (většně hřbitovního odpadu)

20 02 01 - biologicky rozložitelný odpad

20 02 02 - zemina a kameny

- 1 - podléhá souhlasu a kontrole Krajské veterinární správy podle jiného právního předpisu
- 3 - určité zemědělské porosty – výběr zemědělských porostů podle Nařízení Komise (ES) ze dne 3. února 2006 č. 197/2006 Sb., nezávislého původu nebo neobsahující produkty živočišného původu jako například pečivo, těstoviny, cukrářské výrobky a podobné výrobky, které z obchodních důvodů, z důvodů závaty při výrobě, balení nebo jiné závaty nepředstavují nebezpečí pro zdraví lidí nebo zvířat a nejsou již určeny k lidské spotřebě a zbavení obalů mohou být zpracovány v zařízeních na výrobu bioplynu nebo kompostování, která nepodléhají schválení Krajské veterinární správy ani její kontrole.

2.2 Podrobně charakteristika odpadů umožňující jejich příjem na kompostárnu

Biodegradabilita – kompostovatelné odpady musí splňovat následující kvalitativní

charakteristiky:

- budou přijímány pouze odpady uvedené v kapitole 2.1
- obsah dusíku, organické hmoty a vlhkosti budou analyzovány v laboratorii nebo jako průměrná kvalita budou převzaty z tabulek
- nesmí obsahovat příměsi nebezpečných látek, PCB, ropné produkty, pesticidy
- pro odpad 030311 a 190812 bude požadováno doložení protokolů o odběru vzorků a protokolů o výsledku zkoušek na obsah těžkých kovů (As, Cr^{hexavalentní}, PCB, PAU, Ni, Cd, Cu, Pb, Hg, Zn), v případě jednorázové nebo první z řady dodávek v jenom kalendářním roce.
- pro odpady 020304, 020305, 020601, 020702, 020704 a 020705 budou požadovány protokoly o odběru vzorků a protokoly s výsledky zkoušek na obsah sušiny, organických látek a dusíku a to v případě jednorázové nebo první z řady dodávek v kalendářním roce, popř. budou požadovány další ukazatele (např. pH, ukazatele dle tab. č. 5.1 přílohy č. 5 vyhl. MŽP č. 341/2008 Sb.)
- rozborů nebudou požadovány u odpadu 02 01 03, 02 01 07, 03 01 01, 20 02 01.

2.3 Účel, ke kterému bylo zařízení zřízeno

Účelem kompostárny je vyrobit z biologicky rozložitelných odpadů kompost.

V zařízení je vyráběno registrované hnojivo dle zákona č. 156/1998 Sb.

V případě, kdy nebude možné nakládat s kompostem podle zákona o hnojivech (např. neplatnost registrace, nevyhovující parametry), bude postupováno dle požadavků vyhlášky č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady.

2.4 Odpady, odpaadní vody a emise do ovzduší vystupující ze zařízení a jejich skutečné vlastnosti

Většně popisují způsobu jejich řízení

- případné příměsi – sklo, plasty, kovový odpad – budou ručně vytříděny, uloženy do sběrných nádob umístěných v areálu kompostárny. Jedná se o odpady, vytříděné z odpadu, dovezeného do kompostárny, před vlastním procesem kompostování. Určitý podíl těchto složek se předpokládá jakožto důsledek nečistoty při shromáždění odpadů

v místě vzniku. Tyto odpady budou zařazovány podle katalogu v souladu s technologií vzniku odpadu do podskupiny 19 12 (Odpady z úpravy odpadů jiné neuvedené) následovně:

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Kategorie odpadu
19 12 01	Papír a lepenka	O
19 12 02	Železné kovy	O
19 12 03	Neželezné kovy	O
19 12 04	Plasty a kaučuk	O
19 12 05	Sílo	O
19 12 08	Textil	O
19 12 09	Nerosty (např. písek, kameny)	O
19 12 12	Jiné odpady (většně směsi materiálů) z mechanické úpravy odpadu neuvedené pod číslem 19 12 11	O

Dešťová voda z plochy kompostárny je jímána v záchrtné jímce a využita pro kropení základků kompostu.

Přijímané odpady o vysoké vlhkosti je nutné lhněd zapracovat do procesu a namíchat s materiálem o vysoké sušnosti (více než 40 % - dřevní štěpka, sláma, piliny,...). Ten může být přechodně skladován uvnitř haly nebo okolních zpevněných plochách (nehrozí vymývání závrných látek).

Emise do ovzduší – amoniak, pachové látky - především při příjmu surovin – rchým založením do základků, správným namícháním a zahájením kompostovacího procesu jsou emise eliminovány na minimum.

2.5 Suroviny, většně přírodních biopreparátů a biostimulátorů, které jsou v technologii používány

Při kompostování nejsou používány žádné biopreparáty ani biostimulátory.

2.6 Využitelné materiály, odpady, nebo energie získávané v zařízení z odpadů

V zařízení je z odpadů získávan kompost.

S kompostem je nakládáno v souladu s podmínkami stanovenými zákonem č. 156/1998 Sb., o hnojivech, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s vyhláškou č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů.

Pokud nebude možné nakládat s kompostem dle zákona o hnojivech, bude výstup ze zařízení posuzován podle požadavků vyhlášky č. 341/2008 Sb.

Rekultivační kompost bude použit jako materiál zlepšující kvalitu půdy mimo zemědělskou a lesnickou půdu, dle kvality bude zařazen do třídy:

Třída I. – určena pro využití na povrchu terénu užívaného nebo určeného pro zeleň u sportovních a rekreačních zařízení včetně těchto zařízení v obyčjných zónách s výjimkou venkovních hracích ploch. Kritéria pro využití na povrchu venkovních hracích ploch se řídí vyhláškou č. 135/2004 Sb., kterou se stanoví požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity plávků v pískovištích

venkovních hracích ploch.

Třída II. – určena pro využití na povrchu terénu užívávaného nebo určeného pro městskou zeleň, zelené parky a lesoparků, pro využití při vytváření rekultivačních vrstev nebo pro příměsíání do zemín při tvorbě rekultivačních vrstev, na území průmyslových zón, při úpravách terénu v průmyslových zónách (rekultivační kompost v doporučené v průměru 200 t sušina na 1 ha v období deseti let).

Třída III. – určena pro využití na povrchu terénu vytvářeného rekultivačními vrstvami zabezpečných skládek odpadů podle ČSN 83 8035 Skládání odpadů – Uzávěření a rekultivace skládek, rekultivačními vrstvami odkališť nebo pro filtrační náplně biofiltrů (kompost). Pro uvedené účely je možné využívat třídu I a třídu II.

Při uvádění na trh nebo do oběhu bude zpracována průvodní dokumentace, která obsahuje:

- identifikační údaje (název a sídlo nebo jméno a příjmení, bydliště a místo podnikání, liší-li se od bydliště výrobce a distributora,
- název výrobce, zarazení výrobce do příslušné skupiny podle přílohy č. 6,
- datum produkce (výroby), balení a expedice,
- vládností výrobce – výsledky zkoušek sledovaných ukazatelů stanovených v příloze č. 5 a další údaje o složení,
- způsob balení výrobce (údaje o množství v obalu nebo ve volně ložené dodávce, například objem, hmotnost, počet obalů ve skupinovém obalu),
- návod k použití (označení skupiny a třídy podle přílohy č. 6, doporučené dávkování, způsob aplikace, ochrana zdraví lidí a životního prostředí, apod.),
- omezení prostředí použití (místo použití),
- doporučený způsob skladování a doba použitelnosti,
- vliv na jiné výrobky,
- způsob distribuce.

2.7 Nevyužitelné odpady vstoupilí ze zařízení a jejich hmotnosti podíl

Nevyužitelné odpady jsou především příměsí vytříděné z přijímaných odpadů – plasty, kov, sklo, ... a dále odpady vznikající provozem zařízení – plasty, papír, kov, směsný odpad podobný komunálnímu. S těmito odpady je nakládáno dle požadavků zákona o odpadech. Hmotnostní podíl těchto odpadů tvoří max. 0,1% hmotnosti odpadů přijímaných do zařízení.

2.8 Energetická náročnost zařízení v přepočtu na hmotnostní jednotku přijímaných odpadů

Při provozu zařízení kompostárny je spotřebovávána především energie ve formě pohonných hmot spotřebovovaných traktorem při štěpkování, svozu, přepravě a manipulaci s materiálem. Dále je spotřebovávána elektrická energie – především provoz čerpadla na zavlažování skládek a vážení.

2.9 Způsob sledování a řízení kvality biologických procesů a účinnosti technologie (včetně hodnocení zdravotního hlediska)

Příběh kompostovacího procesu :

- základní parametry kontroly je teplota - její průběh od začátku do konce kompostovacího procesu
- zakládka musí v kompostovacím procesu projít teplotami minimálně 55°C po dobu 21 dní nebo 65°C po dobu 5 dní.

3 Stručný popis kompostárny

3.1 Popis technického a technologického vybavení

Aerobní kompostování na volné pleše - intenzivní kontrolovaný mikrobiální proces zajišťovaný mobilní technikou - traktorovým překopávacím kompostu.

Plocha jímky : 40 m²
Objem záchytné jímky : 70 m³
Plocha kompostovací plochy : 1960 m²

Traktorový překopávací kompostu - pro zajištění aerobního prostředí v kompostování skládky – typ ST-300 firma Sandberger

Traktor - energetický prostředek typu Zetor 7711 a John Deere 55

Nakládač technika – činná nakládač k traktoru pro manipulaci s odpady a s kompostem

Váha silniční - pro příjem odpadů a prodej kompostu

Čerpadlo - pro přečerpávání vody z jímky do kompostových skládek

Kompostování textilie - nektaná polypropylenová textilie TOPTEX k zakrytí skládek pro vytvoření optimálního mikroklima a zabezpečení skládek před vysycháním, UV paprsky a deštěm

Kontejnery a traktorový nosič kontejnerů - svoz a manipulace bioodpadu

Štěpkovač - zpracování dřevní hmoty - typ CIPPO 10.

3.2 Ochrana horninotvorného prostředí v místě nakládání s odpady

- kompostovací plocha zpevněna a vodohospodářsky zabezpečena se spádem do záchytné jímky
- okraj plochy je ukončen záchytnými žlabovkami pro svod dešťové vody
- kompostovací plochy do záchytné jímky
- okraj jímky je chráněn valem o výšce 0,4m před dešťovými srážkami mimo kompostovací plochu z okolních ploch

3.3 Skladovací prostředky - suroviny pro kompostování

- odpady do 40% sušiny budou přijímány na kompostovací plochu a ihned kompostovány - nebudou skladovány
- odpady s vyšší sušinou budou podle potřeby přijímány na plochu a přebývajcí budou skladovány na kompostovací plochu – volně a odděleně podle kvality
- skladování surovin v době vegetačního klidu - odpady do 40% vlhkosti budou podle receptury ukládány do skládek bez homogenizační překořávky
- skladování hotového kompostu - mimo kompostovací plochu
- na kompostovací pleše proběhne 1. a 2. fáze kompostovacího procesu to je cca doba 30 dnů
- po této době bude kompost přesunut mimo kompostovací plochu k dozrání - na 30 - 70 dnů

- dnu
- podle kvality vstupních bioodpadů bude celý proces trvat 60 - 100 dnů.

3.4 Zařízení určené pro příjemku odpadů...surovin pro kompostování

- mostní váha s evidenčním software, manipulační plocha

4 Technologie a obsluha kompostárny

Aerobní kompostování na volné ploše je vedeno v době od listopadu běžného roku.

4.1 Technologie

Zakládka bioodpadů

- kvalita bude stanovena na základě skutečných analýz nebo podle tabulkových hodnot
- poměr bioodpadů bude pro každou skladbu bioodpadů stanoven individuálně podle kvality
- bioodpady budou ukládány do hromad tvaru křechtu - zakládek o rozměrech 3m v zakladě, 1,7 m výšky a délce 50 - 70 m (výška a šířka je dána přetopávacím kompostu)
- jednotlivé zakládky budou po celou dobu kompostovacího procesu vedeny a evidovány podle termínu založení a ukončení dále podle druhů bioodpadů
- po dobu 1. a 2. etapy kompostovacího procesu budou zakládky zakryty kompostovacím textilií - prvých 30 dnů.

Receptura

Základní podmínkou správného průběhu kompostovacího procesu je optimální poměr živin C : N v průměru 30 : 1 a optimální vlhkost při obsahu organické hmoty v suštině:

- do 20 % optimální vlhkost je 45 - 50 %
- 30 - 40 % 55 - 60 %
- 50 - 70 % 60 - 70 %

Při stanovení surovinové skladby kompostu je hlavním kritériem poměr C : N, který zásadně ovlivuje intenzitu činnosti mikroorganismů a tím dobu zrání kompostu, tvorbu humusových látek a samozřejmě také výslednou kvalitu kompostu. K dosažení poměru živin u zralého kompostu v rozmezí 25 - 30 : 1 (vysoká stabilita a agronomická účinnost) je třeba optimalizovat C : N v šestém kompostu v rozmezí 30 - 35 : 1.

Surovinové skladby bude optimalizována na základě tabulkových hodnot nebo stanovena laboratorně pro každou variantu skladby surovin.

Předpoklad kvality kompostovaných bioodpadů

Druh	vlhkost %	organičtý %	N %
travní hmota	80	85	1,0
seno	20	91,5	0,9
dřevní štěpka	55	98	0,1
staré listí	27,5	91	1,2
kommunální bioodpad	50,5	75,5	1,55

11

Vlastní technologický postup

Surovin budou v optimálním poměru smíchány, navrstveny na zpevněné a zabezpečené ploše kompostárny do zakládek.

Zakládka

- směs konkrétních bioodpadů zalozených ve stejnou dobu
- rozměr vycházející z typu použité techniky - šířka zakládka 3 m výšky 1,7 m
- počet 5 (předpoklad plného naplnění plochy)
- rozměr 3 x 70 m

Ineed po navrstvení surovin do zakládky se překoje - homogenizační překořpávka. Do 48 hodin po homogenizační překořpávce teplota stoupne nad 65°C - signál správně založené zakládky. Při teplotě nad 65°C je nutné zakládku provzdušnit a snížit teplotu. V průběhu rychlého průběhu kompostovacího procesu může zakládka přeschnout a je nutné úpravou vlhkosti opět nastartovat kompostovací proces. K tomu bude využívána dešťová voda z kompostovací plochy zachycena v záchranné jílnce.

Teplota se měří denně do ukončení kompostovacího procesu - v průběhu 14 dnů se teplota nemění a koresponduje s teplotou okolí.

Průběh teploty podmiňuje termíny překořpávek :

- 1. - 12. den se překořpává každý provozní den kompostárny
- 13. - 21. den každý 3 - 4 den
- 22. - 30. den 1 - 2 x

Ukončení kompostovacího procesu :

- stabilní teplota - koresponduje s teplotou okolí a nemění se
 - vizuálně - masové hmotě až černá hmota, zemité až houbovitě vůně
- Kompostovací proces bude veden v době příznivých povětrnostních podmínek, podle zkušenosti místních klimatických podmínek od března do listopadu. V době vegetačního klidu bude na kompostovací plochu přijímán tříděný domovní odpad a ukládan do zakládek bez homogenizace - nedojde tak k zahájení kompostovacího procesu .

Kontrola - monitoring kompostovacího procesu

- Průběh teplot a hygienizace zakládky :
- po dobu 21 dnů udržet teplotu nad 55°C nebo po dobu 5 dnů teplotu nad 65°C

Kontrola hotového kompostu

- chemické testy podle vyhlášky č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady se provádí v režimu 4x za rok
- mikrobiální testy podle vyhlášky č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady se provádí v odpadů 02 01 06 a 19 08 05 v režimu 4x za rok (podrobnosti uvedeny v kapitole 18)

Polky pro oděr, manipulaci a uchování pládních vzorků určených pro studium aerobních mikrobiálních procesů v laboratorii :

uchovávají se vzorku při teplotách 4 ± 2 °C v polyethylenovém sáčku volně

12

uzavřeném tak, aby byly zachovány aerobní podmínky.
 transportují se v temnu při teplotách 4 ± 2 °C v polyethylenovém sáčku volně uzavřeném tak, aby byly zachovány aerobní podmínky, nejlépe v plesnivé termotěsne
 vzorky nesmí být vystaveny extrémním klimatickým podmínkám, není dovoleno vzorky zmrazovat, vysušet nebo dosyvat vodou. Vzorky musí být předány ihned po odběru do laboratorně ke zpracování.
 laboratorní rozběr musí být zahájen v co nejkratší době po odběru vzorku, nejdéle do 48 hodin.

4.2. Povinnosti obsluhy zařízení

Přijímka odpadu

- kontrola dokladů - dodacích listů původce odpadu
- odpad je možné přijmout pouze na základě základního popisu odpadu dle přílohy č. 2, bodu 2 k vyhlášce č. 383/2003 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady ve zřízení pozdějších předpisů. Dodá dodavatel v případě jednorázové nebo první z řady dodávek v jednom kalendářním roce.
- zjištění a zápis do provozního deníku - potvrzení dodacího listu původce odpadu
- zařazení odpadu do základky podle kvality a receptury
- nabytý BICO s obsahem sušiny nad 40% bude skladován přechodně na ploše volně
- evidence vedení zakázky příloha č. 1
- vedení provozního deníku

Základní popis odpadu

Základní popis odpadu, který musí dodavatel odpadu (vlastník odpadu) poskytnout osobě oprávněné k provozování příslušného zařízení k nakládání s odpady v případě jednorázové nebo první z řady dodávek v jednom kalendářním roce jsou následující:
 a) identifikační údaje původce odpadu (název, adresa, IČ, bylo-li přiděleno),
 b) identifikační údaje dodavatele odpadu (název, adresa, IČ, bylo-li přiděleno),
 c) kód odpadu, kategorie a popis jeho vzniku,
 d) protokol o odběru vzorku odpadu, jehož náležitosti jsou uvedeny v příloze č. 5 vyhlášky k hodnocení nebezpečných vlastností odpadu, pokud přijímací podmínky budou požadovat informace získatelné pouze formou zkoušek,
 e) protokol o vlastnostech odpadu (výsledky zkoušek), zaměřený zejména na zjištění podmínek vylučujících odpad z nakládání v příslušném zařízení, ne starší než 1 rok
 f) předpokládané množství odpadu v dodávce,
 g) předpokládané číselné množství odpadu srovnání vlastností a předpokládané množství odpadu dodaného do zařízení za rok.

Způsob značení odpadu

- jednotlivé základky budou označeny podle evidence zakázky, číslo základky, datum založení, druhové skládka

Umístování odpadu do zařízení

- odpad čerstvá travní hmota, komunální biologicky rozložitelný odpad (dále BICO) a další odpady s nízkou sušinou - budou zakládány do základek kontinuálně ve stanoveném poměru s dřevní štěpkou, starym listím a suchou trávou (případně dalším materiálem s vyšší sušinou)

5. Monitoring provozu kompostárny

Dle nařízení vlády č. 615/2006 Sb., jsou kompostárny zařazeny jako „Střední zdroj znečištění ovzdušší“.

5.1 monitoring průběhu teplot v základkách

- bude prováděn průběžně v souladu se správným provozem technologie
- písemně záznamy teplot budou prováděny denně pro každou základku

5.2 monitoring vůle kompostárny na ovzdušší

- monitoring emisí pachu - ověření předpokládaných emisních parametrů bylo provedeno dle vyhlášky MŽP č. 362/2006 Sb. příloha, část C.

5.3 Monitoring kvality vody v jímně kompostárny

- parametry N-NO₃, N-NH₄, N-NH₃, pH, SO₄²⁻, PO₄³⁻, Cl⁻, NEI, Cr, Cu, Hg, Ni, Cd, Pb, V, Zn
- termíny odběru – po skončení kompostovací sezóny (listopad nebo prosinec)

6. Organizační zajištění provozu kompostárny

6.1. Zajištění provozu kompostárny

Provozní doba : Úterý, středa, pátek v době od 7 do 15 hod., po dohodě s obsluhou je možno i jinak.

Zařízení musí být vyčisteno:

- informací tabulí čitelnou z volně přístupného prostoru před zařízením, na něž jsou uvedeny následující informace:
 1. název zařízení,
 2. druhy odpadu nebo skupiny a podskupiny odpadů podle Katalogu odpadů, které mohou být v zařízení využívány,
 3. obchodní firma nebo název, právní forma a sídlo, je-li provozovatel právnickou osobou; jméno a příjmení, obchodní firma, bydliště a místo podnikání, liší-li se od bydliště, je-li provozovatel fyzickou osobou, včetně jména, příjmení a telefonního spojení osoby oprávněné jednat jménem provozovatele,
 4. správní úřad, který vydal souhlas k provozování zařízení a s jeho provozním řádem, včetně

7 Vedení evidence odpadů přijímaných na kompostárnu i na kompostárně produkovaných

7.1 Příjem bioodpadů

- příjemka odpadu předcházející jeho přijetí na kompostárnu - příloha č. 2 vyhlášky č. 383/2001 Sb.;
- 1. kontrola dokumentace bioodpadů
- 2. vizuální kontrola každé dodávky bioodpadů
- 3. namátková kontrola bioodpadů a ověření shody s popisem uvedeným v dokumentech předložených vlastním bioodpadem
- 4. záznam množství a charakteristik odpadu přijatých na kompostárnu
- 5. záznam obsahu: kód druhu odpadu, kategorie, hmotnost, jeho původ, datum dodávky, totožnost původce - vlastníka odpadu v případě komunálního odpadu (2002/01) totožnost firmy, které provádí jeho shromažďování (svoz)
- 6. Vydání písemného potvrzení o každé dodávce bioodpadů přijatého na kompostárnu
- Informace a doklady o kvalitě bioodpadů, které musí dodavatel (vlastník) poskytnout oprávněné osobě kompostárny v případě jednorázové nebo první z řady dodávek v jednom kalendářním roce:
 1. identifikační údaje původce odpadu (název, adresa, IČ bylo-li přiděleno)
 2. identifikační údaje dodavatele odpadu (název, adresa, IČ bylo-li přiděleno)
 3. kód odpadu, kategorie a popis vzniku
 4. předpokládané množství odpadu v dodávce
 5. předpokládané množství dodávek odpadu shodných vlastností a předpokládané množství odpadu dodaného do zařízení za rok
 6. protokol o odběru vzorku odpadu, jehož náležitosti jsou uvedeny v příloze č. 5 vyhlášky k hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, pokud příjemci podmínky budou požadovat informace získatelné pouze formou zkoušek,
 7. protokol o vlastnostech odpadu (výšecky zkoušek), zaměřený zejména na zjištění podmínek vyjádřujících odpad z nakládání v příslušném zařízení, ne starší než 1 rok,
- průběžná evidence odpadů přijatých ke kompostování je vedena obsluhou kompostárny ve smyslu vyhlášky MZP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, evidence odpadů bude archivována min. po dobu 5-ti let.
- provozovatel kompostárny vyhotoví roční výkaz, tj. hlášení o produkci a nakládání s odpady včetně formuláře o zařízení kompostárny (vyhláška MZP č. 383/2001 Sb. - příloha č. 20 a č. 22.) Oshlašování je prováděno v souladu s ust. § 39 zákona č. 185/2001 Sb.
- provozní deník obsahuje náležitosti dle Vyhl. MZP č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady – návrh provozního deníku - kapitola 11
- evidence list zaklady - zaznamenávání provozních údajů obsluhou kompostárny: datum založení a ukončení zaklady, skutečné množství jednotlivých druhů odpadů, výpočet pro založení zaklady, záznamy o měření teplot, technologické záznamy - zvlášť, přidání materiálu, překopávání zaklady, Evidence list zaklady bude přiložen k provoznímu deníku jehož je součástí.

5. telefonního spojení, provozní doba zařízení.

5.1 obsluha zařízení :

- je přímo podřízena odpovědnému zástupci provozovatele kompostárny
- v rámci své pracovní činnosti zodpovídá za dodržování provozního řádu
- vizuálně kontroluje skládku bioodpadů
- provádí údržbu zeleně a udržování svléznosti úklid vozovek v areálu kompostárny
- zodpovídá za hospodárné využívání svlézných techniky, pomocných a provozních hmot
- zodpovídá za dodržování bezpečnosti a pořádku na pracovišti
- vykonává pravidelnou údržbu a ošetřování svlézných techniky a zařízení kompostárny

6.2 Způsob ochrany kompostárny proti vniknutí nepovolených osob

- celý objekt kompostárny je oplocen a uzamčen

6.3 Kontrola provozu kompostárny

- kontrolu provozu kompostárny provádí denně obsluha kompostárny
- obsluha kompostárny vede Provozní deník
- vlastní technickou kontrolu provozu kompostárny vykonává odpovědný zástupce provozovatele v intervalech nejméně 1x za měsíc
- o provedených technických kontrolách je pořizován zápis do Provozního deníku se zjištěním, s uvedením případných nedostatků a s termínovanými opatřeními pro jejich odstranění

6.4 Povinnost obsluhy organizací

- vedení provozního deníku kompostárny podle vyhlášky č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady, zaznamenání všech vozidel a druhů odpadů přivezených na kompostárnu, jejich množství a potvrzení příjmu odpadů, vizuální kontrola odpadů, zaznamenání havárií včetně jejich následků, údržby a podobně.
- zajištění pořádku na příjezdových komunikacích a v areálu kompostárny
- umožnění orgánům kontroly vstup do zařízení kompostárny, po prokázání se služebním průkazem, neprodleně vyzkoušet vedoucího kompostárny nebo odpovědného zástupce s důrazem na bezpečnost provozu kompostárny a vlivu na životní prostředí
- měření teplot zaklady a jejich evidence
- evidence zahájení a ukončení kompostování v zaklady

6.5 Sankce státními orgány

- sankce za porušení tohoto provozního řádu se řídí příslušnými ustanoveními zák.č. 185/2001 Sb., o odpadech ve znění pozdějších předpisů

- 8 Opatření k omezení negativních vlivů kompostárny a opatření pro případ havárie**
- celý proces výroby kompostu je veden tak, aby možný vliv kompostárny na okolní prostředí byl co nejmenší
 - s ohledem na intenzivní průběh technologie a druhy kompostovaných bioodpadů se nepředpokládá možnost vzniku havárie
 - v případě dopravní nehody a úniku ropných produktů je stanoven níže uvedený postup
 - **definice havárie dle § 40a zák. č. 254/2001 Sb. - havárie je mimořádné zhoršení nebo mimořádné závažné ohrožení jakosti povrchových a podzemních vod**
- Každý, kdo zjistí případný únik ropných látek musí situaci okamžitě řešit :
- zjistit příčinu havárie a urychleně odstranit záradu - únik oleje nebo pohonných hmot na ploše zařízení
 - zamezit úniku závažné látky přímo u zdroje všemi dostupnými prostředky (utišení dýry, praxidliny, záchyt šledivlé látky do vhodných nádob, přečerpání a apod.)
 - okamžitý zážeh musí směřovat k odstranění zdroje úniku - použití rychlé tuhnoucí hmel PLY 200, který je uložten ve skříní havarijního nářadí , nasypány sorpční materiál (vapex - asfaltovou písečnou znečištěnou ropnými látkami posypat sorpčním materiálem (vapex - uloben ve skříní havarijního nářadí), nasypány sorpční materiál uložit do odpadových nádob a bude předán oprávněné osobě k odstranění či využití.
- Protokol o havárii - protokol je sepsán po skončení sanace havárie, musí obsahovat :
- kdo, kdy a kde haváři zpozoroval
 - opatření které učinil
 - komu a kdy haváři nahlásil
 - jaká následná opatření byla učiněna
 - protokol o havárii se musí odeslat na odbor životního prostředí městského úřadu města Náměště nad Oslavou
- Osobní ochranné pomůcky :
- při zneškodnění havárie je vždy třeba chránit zdraví použitím příslušných ochranných pomůcek
- Obecné nařizení :
- Obláskovací povinnost mají všichni zaměstnanci zřizovatele a provozovatele - § 41 zákona č. 254/2001 Sb. o voděpis.**
- Za úplnost a průběžné doplňování prostředků k likvidaci havárie odpovídá vedoucí zařízení.**
- 9 Bezpečnost provozu a ochrana životního prostředí a zdraví lidí**
- do areálu kompostárny mají povolen samostatný přístup pouze povolané osoby a řidiči vozidel
 - ostatní osoby mají povolen přístup pouze s vědomím vedoucího kompostárny a s doprovodem pověřené osoby
 - přístup nepovolených osob do areálu kompostárny je omezen oplocením celého areálu kompostárny a uzamčením haly

- obsluha kompostárny bude mít k dispozici šatnu a sociální zázemí v areálu kompostárny
 - obsluha při práci nesmí kouřit, jíst a pít, po práci si obsluha musí umýt ruce
 - osoby se směji pohybovat po kompostárně pouze po komunikacích se evlastní pozorností zaměřenou na pohyb vozidel a mechanismů
 - je přísně zakázáno vstupovat do pracovního okruhu strojů
 - povinnosti provozovatele v oblasti zabezpečení požadavků BOZP a hygieny práce se řídí příslušnými vnitropodnikovými a obecnými předpisy a odkazám na zák. č. 258/2000 Sb. o péči a ochraně veřejného zdraví , Neřizemí vlády č.178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci ve znění posledních předpisů - samostatná vnitropodniková směrnice
 - v případě vzniku zranění osoby nacházejícímu se v areálu kompostárny je nutné neproděně nahlásit tuto skutečnost vedoucímu kompostárna event. osobě pověřené jeho zastupováním a odpovědnému zástupci provozovatele
 - tyto osoby zabezpečí první ošetření a v následných případech zajistí lékařskou pomoc, v těžkých případech sjaví pro posíleného přivolání záchranné zdravotní služby č.tel. :
- 155**
- zařízení je vybaveno prostředky pro poskytování první pomoci - lékařnička
 - neproděně po zajištění lékařské pomoci pracovníci kompostárny provedou záznam o této události do provozního deníku kompostárny
 - záznam nechají podepsat zraněním pokud je to možné, v opačném případě záznam podepíší nejméně dvě osoby
 - v případě smrtelného úrazu se tato skutečnost neproděně po zjištění úmrtí lékařem nahlásuje policii k prošetření
 - požární zabezpečení zařízení kompostárny se řídí platnými vnitřními a obecně závaznými opatřeními
 - za dodržení pravidel PO odpovídá vedoucí kompostárny popř. osoby pověřené
 - požár se nahlásuje na Hasičský záchranný sbor
 - požár každý kdo zpozoruje je povinen jej uhasit a není-li to v jeho silách musí přivolat pomoc neproděněm oznámením vzniku požáru na ohlašovnu požární Hasičského záchranného sboru

150

**se sdělením : kde hoří - adresa objektu
co hoří - jaký materiál
kdo volá - jméno a číslo telefonu z kterého volá**

- v prostoru kompostárny není povoleno kouřit, rozléávat oheň, jíst a pít a vykonávat jakoukoli činnost v rozporu s tímto Provozním řádem
- řidiči vozidel přivážející odpad na kompostárnu jsou povinni řídit se pokyny pracovníků kompostárny
- povolená rychlost na zpevněných komunikacích je 15 km
- při jízdě po komunikacích je nutné přizpůsobit rychlost jízdě stavu a povaze vozovky zejména s ohledem na povětrnostní podmínky
- obsluha kompostárny je oprávněna umístit omezující značky rychlosti pokud to provoz vyžaduje

Případně, je možné kompost používat i na zemědělské účely za splnění požadavků vyhl. č. 341/2006 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady.

13 Opatření pro splnění požadavků ochrany zdraví a životního prostředí

Obsluha kompostárny se bude řídit provozním řádem, používat ochranné pomůcky při kontaktu s přijímaným odpadem a dbát pokynů uvedených v kapitole 4. Zejména včasným zpracováním odpadů, u kterých je riziko emisí pachových látek a nežádoucích výluhů.

14 Opatření k provádění emisí pachů

Monitoring emisí pachu - pro ověření předpokládaných emisních parametrů je potřeba podle vyhlášky MŽP č. 362/2006 Sb. (příloha, část C), provést stanovení koncentrace pachových látek autorizovanou laboratoří.

15 Opatření k minimalizaci obtěžování a rizik z provozu zařízení

- dodržování provozního řádu
- dlouhodobě neskladovat odpad
- odpady s nízkou sušinou zpracovat ihned do základky
- efektivní využívání mechanizace a zařízení
- komunikace s občany a partnery

16 Zásady plánu vzorkování výstupů ze zařízení

(1) Plán vzorkování je souhrn všech informací vztahujících se ke konkrétnímu vzorkování, který stanoví postup výběru nebo tvorby vzorku, zahrnující činnosti související s výjimtím nebo skládáním vzorku (odběrem vzorku) který je dále zkoušen v souladu s programem zkoušení, což je celkový postup zkoušení od prvního kroku, ve kterém jsou stanoveny cíle programu, až do posledního kroku, ve kterém jsou porovnávány dosažené výsledky s cíli.

(2) V průběhu vzorkování musí být dodržovány požadavky na řízení kvality vzorkování a postup vzorkování musí být dokumentován.

(3) Údaje, které je potřeba zpracovat (uvést) do plánu vzorkování výstupů ze zařízení: Plán vzorkování zpracoval

Firma, původce odpadu (adresa a kontakt)

Další zúčastněné strany

Vzorkování bude provádět (firma, jméno vzorkaře, kontakt)

Cíl vzorkování

Metoda vzorkování

Podst. vzorkovaných jednotek, počet dílčích vzorků, které mají být odebrány ze vzorkované jednotky

Adresa provozovny, kde bude odběr prováděn

Upřesnění místa odběru (například výspěk, dopravník nebo hromada) Místa a upřesnění míst odběru dílčích vzorků

Hmotnost, případně objem dílčího vzorku

Způsob odběru dílčích vzorků

Typ vzorkovacího zařízení

Postup úpravy vzorků

Velikost laboratorního (zkusobního a archivního) vzorku

Požadavky na zkoušky v místě odběru vzorku

Značení vzorků

10 Ustanovení o uchování dokumentů dokládajících kvalitu přijatých odpadů po dobu 5 let.

- doklady dodávek původců a vlastníků bioodpadu
- evidence příjmu dodávek bioodpadu
- evidence základek bioodpadu
- provozní deník
- základní popisy přijímaných odpadů
- protokoly o odběru vzorků odpadů
- protokoly o výsledcích zkoušek vzorků odpadů

11 Návrh zavedení provozního deníku kompostárny sloužícího k dokumentování provozu

V provozním deníku budou uvedeny tyto údaje:

- Odpovědnost za vedení deníku
- Obsluha kompostárny
- Záznamy se provádí denně:
- 1. Kód druhu a množství odpadu (v hmotnostních jednotkách) přijatých ke kompostování
- 2. Identifikace původce nebo vlastníka bioodpadu

3. Způsob nakládání s bioodpadem - uložení do základky číslo nebo uložení do zásoby

4. Evidence vedení základky – dle vzoru v příloze

5. Výsledky analýz bioodpadu a kompostu specifikovaných v provozním řádu

6. Technické údaje o provozu kompostárny

7. Provozní poruchy a havárie a způsob jejich odstranění

8. Časové využití kompostárny, případně odstavení

9. Provedené údržby kompostárny

10. Provedené kontroly a revize kompostárny

11. Výsledky monitorování vlivu zařízení na životní prostředí kompostárny

12. Spotřeba energie – nafta

13. Záznam o provedených kontrolách obsluhy

14. Dále jsou zaznamenávány kontroly v zařízení

Obsluha kompostárny bude prokazatelně proškolená s tímto provozním řádem zařízení.

12 Předpokládaný způsob využití výstupu ze zařízení

Kompost je registrován dle zákona o hnojivech a používán ke hnojení zahrádek a zemědělské půdy.

Požadavky na balení, konzervaci, skladování a dopravu
 Opatření k zajištění kvality vzorkování
 Určení odpovědnosti za průběh vzorkování a personálního zabezpečení vzorkování
 Ochrana zdraví a zásady bezpečnosti práce
 Materiální zabezpečení odběru vzorků (například ochranné pracovní pomůcky, lékárníčka, fotoaparát, pracovní deník, značení vzorkovic, tiskopis protokolu o vzorkování)
 Identifikace kkušební laboratoře (adresa, kontakt)
 (4) Při vzorkování se postupuje podle ČSN 14899 (Charakterizace odpadů - Vzorkování odpadů - Zásady přípravy programu vzorkování a jeho použití).

Protokol o vzorkování je součástí příloh.

17 Rozsah sledovaných ukazatelů stanovených pro hodnocení výstupu ze zařízení a četnost kontrol

17.1 Použití kompostu – skupina 1

Dle zákona o hnojivech je kompost registrován u ÚKZÚZ, odběry vzorků a kontrolu sledovaných ukazatelů provádí pracovníci ÚKZÚZ v intervalech min. 1x za rok.
 Název OMC kompost, organické hnojivo
 Číslo rozhodnutí o registraci: Z743 ze dne 27. 3. 2007

Obsah rizikových prvků:

Sledované látky	Nejvyšší přípustné množství sledované látky v mg/kg vysušeného vzorku
As*	10
Cd	2
Cr	100
Cu	100
Hg	1
Mo*	5
Ni*	50
Pb	100
Zn	300

*Stanovuje se v případech, kdy lze očekávat zvýšená množství vzhledem k použitým surovinám

Znaky jakosti kompostu:

Znak jakosti	Hodnota
Vlhkost %	35 – 65
Spalitelné látky v sušine %	min. 25
Celkový dusík v sušine %	min. 0,60
Poměr C : N	max. 30
Hodnota pH	6,0 – 8,5
Nerозložitelné příměsi	max. 2,0
Homogenita vzorku v % relativních	± 30

17.2 Použití kompostu – skupina 2

V případě, že bude kompost používán jinak než podle zákona o hnojivech, bude výstup hodnocen dle požadavků vyhlášky 341/2008 Sb. jako skupina 2 a podle kvality zařazený do příslušné třídy.

Tabulka - Limní koncentrace vybraných rizikových látek a prvků

Sledovaný ukazatel	Výstup (skupina 2)		
	Jednotka	Třída I	Třída III
As	mg/kg sušiny	10	30
Cd	mg/kg sušiny	2	4
Cr	mg/kg sušiny	100	300
Cu	mg/kg sušiny	170	500
Hg	mg/kg sušiny	1	2
Ni	mg/kg sušiny	65	120
Pb	mg/kg sušiny	200	400
Zn	mg/kg sušiny	500	1200
PCB	mg/kg sušiny	0,02	0,2
PAU	mg/kg sušiny	3	6
Nerозložitelné příměsi > 2 mm	% hm.	max. 2% hm.	max. 2% hm.
AT ₄	mg O ₂ / g sušiny	-	-

Použitá zkratky:

PCB - polychlorované bifenyl (suma kongenerů č. 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)

PAU - polycyklické aromatické uhlovodíky (suma antracenu, benzo(a)antracenu, benzo(a)pyrenu, benzo(b)fluoranthenu, benzo(k)fluoranthenu, benzo(e)fluoranthenu, benzo(a)fluoranthenu, fluoranthenu, fenantrenu, chysenu, indeno(1,2,3-cd)pyrenu, naftalenu a pyrenu)

AT₄ - test respirační aktivity, testovací metoda pro hodnocení stability bioodpadu na základě měření spotřeby O₂ za 4 dny podle rakouské normy ÖNORM S 2027 - 1 ze dne 1.9.2004.
 Pokud je AT₄ testovaného materiálu nižší než 10 mg O₂/g sušiny není již tento materiál považován za biologicky rozložitelný.

Tabulka: Znaky jakosti rekultivačního kompostu

Vlhkost	Znaky jakosti	Jednotky	Hodnota znaku jakosti
Spalitelné látky v sušiny vzorku	% hm.	Od zjištěné hodnoty spalitelných látek do jejího dvojnásobku, min. 40 at 65	
Celkový dusík jako N přepočtený na vysušený vzorek	% hm.	min. 2,5	
Poměr C:N	-	min. 0,6	
Nerозložitelné příměsi	% hm.	min. 20 (max. 30)	
		6,0 - 8,5	
		max. 2,0	

Ke kontrole účinnosti hygienizace technologií - způsobů biologického zpracování v zařízeních k využití bioodpadu se používá:

- a) monitoring technologických parametrů použité technologie (například teplota, vlhkost, doba zpracování) - základka musí v počátcích kompostovacího procesu projít teplotami minimálně 55°C po dobu 21 dní nebo 65°C po dobu 5 dní.

V případě, že nebude s výstupem ze zařízení nakládáno dle zákona o hnojivech, platí pro kontrolu výstupů dle vyhlášky č. 341/2008 Sb. následující četnost kontrol:
Tabulka: Četnost kontrol výstupů ze zařízení k využití bioodpadů

Roční produkce výstupů	Jednotky	Četnost kontrol výstupů
1001 – 5000	t	4 x za rok

Poznámka k tabulce:
 v případě celoročního provozu se kontroly provádějí se stanovenou četností v zimním a letním období
 Způsob vzorkování je nutné zvolit tak, aby odebrané vzorky byly reprezentativní pro celé množství posuzovaného výstupu, u rekultivačního kompostu pro celou výrobní šarži, kterou se rozumí definované množství kompostu z jedné základky mající po skončení kompostovacího procesu shodné jakostní znaky.

18 Stanovení postupu změny provozního řádu ve smyslu snížení četnosti zkoušek

Snížení četnosti zkoušek stanovené v tabulce pro kterýkoliv ze sledovaných ukazatelů je možné, jestliže v průběhu dvouletého období byly hodnoty daného ukazatele trvale pod 75 % stanoveného limitu. Snížení četnosti zkoušek je možné pouze na četnost uvedenou v předcházejícím řádku tabulky 5.6 přílohy č. 5 vyhl. MZP č. 341/2008 Sb. Snížená četnost zkoušek se uvádí v provozním řádu příslušného zařízení. Neplatí pro mikrobiologické zkoušky. Provozní řád bude v případě změny četnosti aktualizován a předložen KU ke schválení změny.

19 Další připomínky pro příjem odpadů

Nejsou připomínky.

20 Stanovení postupu ohlášení orgánu kraje pro případ, že odpad nebyl do zařízení přijat

- pokud odpad nebude odpovídat kvalitě uvedené v provozním řádu, kompostárny nebude na kompostárnu přijat. Skutečnost bude ohlášena na krajský úřad, a to písemně do 5-ti pracovních dnů. Kontakty jsou uvedeny v kapitole 1.4.

21 Přílohy

- č. 1 Evidence základky kompostu
- č. 2 Protokoly o vzorkování

Příloha č. 1 - evidence základky

EVIDENCE ZAKLADKY č.

Začleněno dne: _____ Ukončeno dne: _____
 Celkové množství odpadů: _____ Slupný odpad: _____
 Zdroj: _____

DATUM	PROJEKTOVÁ KOMPONENTA	CELKOVÁ MNOŽSTVÍ ODPADU	MĚSÍČNÍ MNOŽSTVÍ ODPADU	MĚSÍČNÍ MNOŽSTVÍ MATERIÁLU	PŘÍKROVNOVÝ POKRYV	ZÁKLADKOVÝ POKRYV	REPONOVACÍ														
							1	2	3	4											

Příloha č. 2:

Příloha č. 8 k vyhlášce č. 341/2008 Sb.

Protokol o vzorkování

Protokol o vzorkování obsahuje následující údaje: Číslo protokolu
Označení vzorku
Datum odběru
Příjmení a jméno
Předmět odběru
Původce odpadu (firma, kontakt)
Adresa provozovny, kde je odběr prováděn (Odběr provedl (firma, vzorek), kontakt)
Cíl vzorkování (důvod odběru odpadu)
Popis vzorku, smyšlové posouzení - vzhled (například barva, konzistence, homogenita), zápach (přítomnost těkavých uvolňujících se složek)
Postup vzorkování - popisy/definice podsoubor nebo dodávky, které byly vzorkovány, popis použité metody vzorkování
Místo a bod odběru vzorku
Problémy s přístupem, které měly vliv na plochu nebo objem vzorkovaného odpadu (Osoby přítomné při odběru)
Použitá zařízení
Počet odebraných dílčích vzorků/vzorků
Velikost dílčích vzorků/vzorků
Prozorování při odběru (například vývin plynu, tepla, chemické reakce)
Popis stanovení na místě (populad je protokol, příloha k protokolu o vzorkování) (bezpečnostní opatření
kuse) a předprava vzorku - určení místa (například v terénu nebo v laboratorii), uvesti zda venku nebo v místnosti) a
Balení, konzervace, skladování a doprava vzorku (odchytky od plánu vzorkování)
Doručení do zkušební laboratoře - laboratoř, datum doručení, příjato kým

Příbalový leták

CMC kompost, organická hnojiva
vyrobeno řízeným mikrobiálním procesem

Výrobce: CMC Náměšť a.s.
V Nezvala 877
675 71, Náměšť nad Osavou

Číslo rozhodnutí o registraci: 2743 ze dne 27. 3. 2007

Chemická a fyzikální složení:

Znak látky	Hodnota
Vlhkost %	35 – 65
Správnost látky v súladi s štítkem	min. 25
Číslo kontrolní sady	min. 30
Poměr C, N a základní složky	max. 30
Hodnota pH	6,0 – 8,5
Průhlednost	max. 2,0
Hodnoty vzhledu v % relativních	± 3%

Obsah zvláštních prvků: Produkt splňuje zákonem stanovené limity

Štítkované látky

As*	Hodnota	Prifuzovaná množství sídlovné látky v mg/kg vyznačeného vzorku
Cr	10	10
Cd	1,00	100
Cu	100	100
Hg	1	1
Ni*	50	50
Pb	100	100
Zn	300	300

*Srovnává se v případech, kdy lze očekávat zvýšení množství vzhledem k používaným surovinám

Rozsah a způsob použití: Hnojivo a živiny s obsahem živin C a N = 30-1 a s vysokým obsahem humusu. Tento skutečnost je určen nezávislými zkušebními aplikacemi a aplikací jak v zemědělství, zahradnictví, rekreačních praxích apod. Formy dusíku a obsah živin má zásadní význam při aplikaci kompostu z pohledu ekologických aspektů. Množství živin je určeno na základě doporučených dávkových vodorovných pro potřeby rostlin a rostou v závislosti na druhu a množství živin, které jsou přínosem uvolňování kompostu obsahuje mimo živin a organické hmoty i aerobní mikroorganismy – je to živá hmota a tím se zásadně liší od přirodních organických hnojiv nebo substrátů. Tato vlastnost musí být respektována při jeho manipulaci a použití. Proti výskytu chorob a škodlivých organismů je nezbytné dodržovat v nepropustných obalích a zapracování hnojiva do půdy.

Kompost lze využít jako:
- hnojivo na senných a meškových kompostech do okrajů, mulčování záhonů na pozemcích, nebo pod živé trávy a keře bobulovin, k zakrytí mls ovocných dřevin.
- Hnojivo pro různé léky, v dlouhodobém průměru se používá 1 – 2 kg, respektive 2 – 4 l kompostu na 1 m² zemědělské půdy, v závislosti na druhu půdy, množství živin a množství organické hmoty.
- Využití jako hnojivo při přípravě výsadby nových rostlin jsou vhodné zejména u rostlin jsou zasaženy živinami. Při zakládání nových záhonů nebo při šetrných půdních opatřeních je potřeba větší množství kompostu – až 10 kg/m² jednorázově (odpovídá vrstvě 1 – 2 cm). Do jamek či otvorů kompostu se používá v množství 1 – 2 kg.

Surovina pro úpravu pH: kompost má schopnost pH a půlobilosti 6,0-8,5.
- Využití kompostu je nutné předjet příměsí kyselin a proto se musí zvlášť následující faktory:
- množství živin obsažených v půdě,
- množství organické hmoty v půdě,
- obsahové množství živin v kompostu.

Je dobré znát stav a situaci v zásobě půdy živinami. K tomu slouží rozbor půdy, které provádí zemědělské používání kompostu je zabezpečena potřeba živin rostlinám. To platí zejména tam, kde se hospodářské ekologických metod. Pro ekologické hospodářství jsou vhodné následující země hnojení dusíkem: využití kompostu v zemědělství, v zahradnictví, v rekreačních praxích apod. Použití dalších zdrojů živin (včetně kompostu) je nutné provádět se zvláštní opatrností a s ohledem na množství podzemní vody. Pokud se používá kompost v doporučených dávkách je využívání průmyslových hnojiv jen doplněním, nebo je úplně vyloučen.

Doba použitelnosti:
Číslo vzhledu štítku:
Obalový materiál:

Technika hnojení

Kompost je vhodné aplikovat během vegetačního období, to znamená od léta do pozdního léta. Od začátku srpna je používání méně vhodné. Pokud se aplikace vyšší dávkou kompostu v pozdním létě, je vhodné vyprat záleň pomocí vysokotlaké vody.

Jak používat kompost
- ošetření záhonů – rostlinná pokrývka zajistí přes zimu využití živin.

- Provoz kompost obsahuje aerobní mikroorganismy (Organismy, které potřebují pro svůj život vzdušný kyslík), které dokáží na dlouhou dobu zapravit – doporučuje se do 15 cm. To je vrstva ornice, která se interaktivně zapojuje do mikrobiálního života kompostu. Vzhledem k tomu, že kompost obsahuje aerobní mikroorganismy aplikace na povrch během vegetace (zelenina, zemědělské plodiny, trávníky, apod.) je nutné kompost zapravit méně do půdy, tak aby obsažené mikroorganismy nebyly zabíjeny UV zářením.

- základní dávka vs. výživné rostlin – tedy při přípravě půdy před setím nebo před výsadbou rezektací dávka k přínosovým rostlinám a trvalkám, přínosovým trvalkám a výživným plodným plach po seči apod.

- Intenzivně sečkané okrasné trávníky a trávníky na různých sportovních třešněch jsou odnožové na množství desítek tisíc živin. Proto je nutné je dostatečně přiměřeně a zavazovat. Vhodné je přímogojivní kompostem v dávce 2 l / m².

Dávka kompostu je pro rozložení nutné měřit dávkou kompostu v dávce 2 – 3 l / m².
Při výsadbě růží zapravit do vrchní vrstvy půdy 4 – 6 lopat kompostu na 1 m². Vysádné růže zásoby po celý rok výšiva kompostu o tloušťce 2 cm. K ochrání růží před mrazem je vhodné na podzim přiměřeně hnojit kompost. U výšivky kompost použít až 10 kg/m² před výsadbou, zejména při padování chráně.

Ovocné stromky: Při výsadbě ovocných stromků je vhodné přiměřeně několik lopat kompostu do vrchní vrstvy půdy k zahradě. Při výsadbě okrasných rostlin je vhodné kompost aplikovat do hloubky 2 – 3 l / m².
Trvalky: Při výsadbě okrasných květin a trvalky lze doporučit k jejich zahradě substrát z půdy a kompostu v poměru 1:1.
Žaludky: Při výsadbě okrasných květin a trvalky lze doporučit k jejich zahradě substrát z půdy a kompostu v poměru 1:1.
Zelenina: Při výsadbě zeleniny je kompost významným hnojivem. Na jáře se aplikace kompost na celou plochu a měřte kompostem v množství 2 kg / m². Kompost lze aplikovat do hloubky 2 – 3 l / m².
Ovocné keře: Při výsadbě okrasných květin a trvalky lze doporučit k jejich zahradě substrát z půdy a kompostu v poměru 1:1.
Keřoviny: Při výsadbě okrasných květin a trvalky lze doporučit k jejich zahradě substrát z půdy a kompostu v poměru 1:1.

Organická hnojiva – je pro rostliny zdrojem živin, které se podle potřeby uvolňují.
1. Organická hmota obsažená v kompostu se podílí na stavbě pádového složení komplexu. Zvýšení množství živin v půdě umožňuje rostlinám rychleji přijímat živiny a v případě potřeby v poměru živin zadržet v půdě, mimo dosah kořenového systému rostlin. Vytvářením silné podzemní živin do spodních vrstev půdy, mimo dosah kořenového systému rostlin. Vytvářením silné podzemní živin do spodních vrstev půdy, mimo dosah kořenového systému rostlin.

2. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
3. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
4. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
5. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
6. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
7. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
8. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

9. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
10. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
11. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
12. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
13. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
14. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

15. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
16. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
17. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
18. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
19. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
20. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

21. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
22. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
23. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
24. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
25. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
26. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

27. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
28. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
29. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
30. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
31. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
32. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

33. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
34. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
35. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
36. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
37. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
38. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

39. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
40. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
41. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
42. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
43. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
44. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

45. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
46. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
47. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
48. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
49. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
50. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

51. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
52. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
53. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
54. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
55. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
56. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

57. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
58. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
59. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
60. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
61. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
62. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

63. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
64. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
65. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
66. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
67. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
68. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

69. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
70. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
71. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
72. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
73. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
74. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

75. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
76. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
77. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
78. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
79. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
80. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

81. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
82. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
83. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
84. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
85. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
86. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

87. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
88. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
89. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
90. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
91. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
92. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

93. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
94. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
95. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
96. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
97. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
98. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

99. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
100. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

101. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
102. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
103. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
104. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
105. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
106. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

107. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
108. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
109. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
110. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
111. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
112. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

113. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
114. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
115. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
116. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
117. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
118. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

119. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
120. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
121. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
122. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
123. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
124. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

125. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
126. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
127. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
128. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
129. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
130. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

131. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
132. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
133. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
134. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
135. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
136. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

137. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
138. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
139. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
140. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
141. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
142. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

143. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
144. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
145. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
146. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
147. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
148. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

149. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
150. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
151. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
152. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
153. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
154. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

155. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
156. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
157. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
158. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
159. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
160. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

161. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
162. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
163. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
164. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
165. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
166. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

167. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
168. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
169. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
170. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
171. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
172. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

173. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
174. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
175. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
176. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
177. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
178. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

179. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
180. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
181. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
182. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
183. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
184. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

185. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
186. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
187. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
188. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
189. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
190. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

191. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
192. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
193. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
194. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
195. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
196. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

197. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
198. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
199. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
200. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

201. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
202. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
203. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
204. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
205. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
206. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

207. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
208. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
209. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
210. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

211. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
212. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
213. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
214. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
215. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
216. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

217. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
218. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
219. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
220. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

221. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
222. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
223. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
224. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
225. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
226. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

227. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
228. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
229. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
230. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

231. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
232. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
233. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
234. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
235. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
236. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

237. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
238. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
239. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
240. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

241. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
242. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
243. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
244. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
245. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
246. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

247. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
248. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
249. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
250. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.

251. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
252. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
253. Kompost zvyšuje obsah humusu, schopnost fixovat vodou a tím zabíjí erozi půdy.
25

Příloha č. 4: Tabulka příjmu bioodpadu pro rok 2008 na kompostárně CMC Náměšť a. s.

měsíc v roce 2008		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Celkem
dodavatel	druh odpadu (dle katalogu odpadů)													
3K Trade	020103					47150	105550	33550	29930	5320		10380		231880
ESKO-T	200201				1900	23920	19180	25840	26020	23560	25200	16090		161710
Habitat	020103		3440											15340
	030101			1080										
	200201								3480	7340				
Hroch Kralice	200201						1430							1430
Marek Jiří	200201							440						440
Město Náměšť	200201						34450	5390	3460		36630	15310		95240
Obec Březník	200201		25270		1090	22710	16210	22930	21490	14870	19050	16680	4490	164790
Obec Hartvíkovice	200201						6300	4850	4210					15360
Obec Hluboké	200201						3930			4110	4790			12830
Obec Jinošov	200201		9140			6850		4260		9290		8070		37610
Obec Kladeruby	200201			2840										2840
Obec Naloučany	200201					3840	3100	6810		4620		4510		22880
Obec Ocmanice	200201							2070			5700	1810		9580
Obec Okarec	200201						2450						4400	6850
Obec Rapotice	200201											7230		7230
Obec Sedlec	200201						4540	1600			3240		3790	13170
Obec Stanoviště	200201						4800	2630			5220	4260		16910

Obec Zastávka	200201					6230	3140	4450	4930		3100		2350	24200
Ovo-Imont	030311					19040	2780	14000	10300					67780
	190812					6290	930	4600	3500					
	200201						2440	1200	2700					
Pila Náměšť	030101						12150							12150
Pila Vícenice	030101									5000				5000
Remondis/AVE	020304	1340	1150	1320	1690	1570	1570	2440	1800	1140	1150	630	1240	196670
	200201	8180	4430	4730	6610	16660	17820	17860	24600	24650	29280	20540	4270	
Rosické TS	200201												3960	3960
Truhlářství Adam	030105							250						250
Uhlíř	200201						3320	3750						7070
USP Jinošov	200201			5810				4870			3380			14060
celkem		9520	43430	15780	11290	154260	246090	163790	136420	99900	136740	105510	24500	1147230

Příloha č. 5: Tabulka příjmu bioodpadu pro rok 2009 na kompostárně CMC Náměšť a. s.

měsíc v roce 2009		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Celkem
dodavatel	druh odpadu (dle katalogu odpadů)													
3K Trade	020103				1080	21410	75180	46280	22290		14340			180580
ESKO-T	200201				17290	17310	24090	29650	30680	33020	22540	24350		198930
ESKO-T	020304				800	770	1370	1380	1810	1400				7530
AVE	020304	1000	1190	2000	2420	1640	1970	2920	3420	3330	2020	2050	2990	26950
AVE	200201				16080	10540	13700	32040	30080	25730	29330	25250	12070	194820
KTS Ekologie	200201				12690	16610	14920	15470	31000	21920	13790	23120	3500	153020
AG-Foods	020704				2890		850						1690	5430
Ovo-Imont	200201				3910					2050			12880	18840
Habitat	020103					1420								1420
USP Jinošov	200201				4930						5000			9930
M. Náměšť	200201				6800	5010	6260		11070					29140
Březník	200201				21850	1970	10680	18780	23170	14720		18670	26280	136120
Jinošov	200201				8550			13890		2790	7210			32440
Kladeruby	200201					4730					3640			8370
Naloučany	200201				4840			5210			5090	5550		20690
Hluboké	200201								12170					12170
Okarec	200201									4640			3280	7920
Sedlec	200201							3920	3860			3470	5270	16520
Stanoviště	200201							5780	5900	3330	2960		3180	21150
Ocmanice	200201					3600	4120	5990	2450	3150	4050			23360

Rapotice	200201											5220			5220
K+ Rosice	200201							510							510
JZD Březník	020103								3520						3520
Rosické TS	200201							6040	2380	6310	4010		3300		22040
celkem		1000	1190	2000	104130	85010	153140	187860	183800	122390	119200	102460	74440		1136620

Příloha č. 6: Tabulka příjmu bioodpadu pro rok 2010 na kompostárně CMC Náměšť a. s.

měsíc v roce 2010		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Celkem
dodavatel	druh odpadu (dle Katalogu odpadů)													
3K Trade	020103					15780	44570	2890	18430	14790	10310			106770
VV TOP	020103						15680	11090	8790	13190	11100			59850
ESKO-T	200201				8910	25050	38220	21780	37590	42510	31540	35090		240690
AVE	020304	1470	1990	2550	1610	1460	2270	3630	3370	3940	2050	3210	4370	313360
	200201			2550	9110	8980	26010	24590	31500	42510	44670	54320	37200	
KTS Ekologie	200201			9720	7180	35820	40990	23450	24700	20670	21790	21750	21080	227150
TS V. Bíteš	200201				4230									4230
AG-Foods	020704					1240		3590	3520				3240	11590
Ovo-Imont	030311		30400	61900	63500									289800
	190812		10900	24500	22500									
	200201					18970	10040	43760					3330	
Habitat	020103					1430		1320						2750
USP Jinošov	200201					4410		5180			5600			15190
M. Náměšť	200201								4280	7370				11650
Březník	200201			3410	15450	10670	23430	2430	23490			32930	2470	114280
Jinošov	200201			10980			9990				8200			29170
Kladeruby	200201										12780			12780
Naloučany	200201					4360		3370			3400	3420		14550
Hluboké	200201					1340	1860	1370						4570
Hartvíkovice	200201					3370	6500	5400	1730					17000

Okarec	200201							6700						6700
Sedlec	200201							2960				5460		8420
Stanoviště	200201										7860			7860
Ocmanice	200201			4080		4630	5020	7650		6260	8430			36070
Rapotice	200201										7600			7600
Caska Kralice	200201								1000					1000
ZO ČSOP	020103						880							880
Rosické TS	200201				3220		4250		2930	2250	3100			15750
celkem		1470	43290	119690	135710	137510	229710	171160	161330	153490	178430	156180	71690	1559660

Příloha č. 7: Tabulka příjmu bioodpadu pro rok 2011 na kompostárně CMC Náměšť a. s.

měsíc v roce 2011		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Celkem
dodavatel	druh odpadu (dle Katalogu odpadů)													
3K Trade	020103					2140	3250	1900	2540	1590	1360	1740		14520
ESKO-T	200201				13560	23770	26540	24820	19200	18200	1100			127190
AVE	020304	1230	1410	1310	3210	1260	1530	1830	1200	1050	2210	1750	2530	180170
	200201			6990	11600	19000	24920	28800	26810	27830	9120		4580	
KTS Ekologie	200201					14690	12540	11320	10230		5580			54360
TS V. Bíteš	200201				6520		6290		580					13390
AG-Foods	020704			2720		2540	4520	5600	2500					17880
Ovo-Imont	030311		31500	61900	63500				14530					348830
	190812		10900	24500	23400	28360			5890					
	200201					18970	10040	43760			11580			
Habitat	020103					1430		1320		3680				6430
Barteček	200201				210					240				450
Szemla	200201				910									910
M. Náměšť	200201			1750	3570	3840	6580	5860	8890	7300				37790
Bartes	200201				670									670
Březník	200201			18000		12340		13580		19540		9530		72990
Jinošov	200201					10280		14560						24840
Kladeruby	200201				4540	1600		1340	3240		3790			14510
Naloučany	200201			4460			4650			5200				14310
Hluboké	200201				3840	3100	6810		4620		4510			22880

Sedlec	200201			4970		4120		4260		3350				16700
Hartvíkovice	200201						2070			5700	1810			9580
TS Kralice	200201					6230	3140	4450	4930					18750
KTS Zastávka	200201					21410								21410
Ocmanice	200201				2060				4070					6130
Staes	200201				4530	3670	4230	6580	6950	12520	5200	1350		313856
	020103				41980	43916	44260	39670	47250	33480	18270			
Caska Kralice	200201				590			640		210				1440
Rosické TS	200201			1700		3890		5810	4790					16190
celkem		1230	43810	128300	184690	226556	161370	216100	168220	139890	64530	14370	7110	1356176

Příloha č. 8: Tabulka prodaného kompostu na CMC Náměšť a. s. v roce 2010

Přehled vydaného kompostu - vážní lísky 2010											
vážní lístek	datum	množství (t)	pozn.	vážní lístek	datum	množství (t)	pozn.	vážní lístek	datum	množství (t)	pozn.
1	2.4.	0,520	přesátý	19	4.5.	4,240	přesátý	39	8.10.	0,430	přesátý
2	6.4.	0,220	přesátý	20	11.5.	0,220	přesátý	40	15.10.	2,180	přesátý
3	6.4.	0,490	přesátý	21	12.5.	0,410	přesátý	41	19.10.	3,690	přesátý
4	7.4.	0,610	přesátý	22	14.5.	6,890	přesátý	42	19.10.	0,690	přesátý
5	9.4.	1,030	přesátý	23	14.5.	1,770	přesátý	43	21.10.	0,800	přesátý
6	9.4.	0,233	přesátý	24	18.5.	4,130	přesátý	44	22.10.	0,460	přesátý
7	9.4.	6,080	přesátý	25	19.5.	0,690	přesátý	45	26.10.	0,450	přesátý
8	9.4.	5,700	přesátý	26	21.5.	0,810	přesátý	46	27.10.	0,630	přesátý
9	16.4.	0,470	přesátý			19,160		47	29.10.	1,640	přesátý
10	16.4.	0,980	přesátý	27	4.6.	2,670	přesátý	48	29.10.	1,880	přesátý
11	20.4.	0,530	přesátý	28	11.6.	0,900	přesátý			12,850	
12	20.4.	0,340	přesátý	29	11.6.	4,780	přesátý	celkem		93,383	
13	23.4.	0,370	přesátý	30	12.6.	5,110	přesátý				
14	23.4.	4,050	přesátý	31	12.6.	4,670	přesátý				
15	23.4.	1,330	přesátý	33	22.6.	0,490	přesátý				
16	27.4.	1,640	přesátý	34	23.6.	3,840	přesátý				
17	28.4.	0,690	přesátý	35	23.6.	4,590	přesátý				
18	28.4.	2,120	přesátý	36	29.6.	1,950	přesátý				
		27,403		38	30.6.	4,970	přesátý				
						33,970					

Příloha č. 9: Tabulka prodaného kompostu na CMC Náměšť a. s. v roce 2011

Přehled vydaného kompostu - vážní lísky 2011											
vážní lístek	datum	množství (t)	pozn.	vážní lístek	datum	množství (t)	pozn.	vážní lístek	datum	množství (t)	pozn.
1	16.3.	0,900	přesátý	21	2.4.	0,710	přesátý	42	6.4.	0,570	přesátý
2	16.3.	0,430	přesátý	22	2.4.	0,760	přesátý	43	6.4.	6,210	přesátý
3	23.3.	5,210	přesátý	23	2.4.	0,650	přesátý	44	6.4.	1,520	přesátý
4	24.3.	2,160	přesátý	24	2.4.	0,650	přesátý	45	6.4.	0,890	přesátý
5	25.3.	0,840	přesátý	25	2.4.	0,950	přesátý	46	6.4.	0,440	přesátý
6	25.3.	1,020	přesátý	26	2.4.	0,149	přesátý	47	8.4.	0,400	přesátý
7	29.3.	0,630	přesátý	27	2.4.	0,149	přesátý	48	8.4.	6,150	přesátý
8	30.3.	1,570	přesátý	28	2.4.	0,151	přesátý	49	8.4.	2,690	přesátý
9	30.3.	1,130	přesátý	29	2.4.	0,060	přesátý	50	8.4.	1,860	přesátý
10	30.3.	0,170	přesátý	30	2.4.	0,010	přesátý	51	8.4.	0,430	přesátý
		14,060		31	2.4.	0,060	přesátý	52	8.4.	0,550	přesátý
11	1.4.	1,660	přesátý	32	2.4.	0,052	přesátý	53	8.4.	0,580	přesátý
12	1.4.	3,450	přesátý	33	2.4.	0,052	přesátý	54	8.4.	0,440	přesátý
13	1.4.	0,340	přesátý	34	2.4.	0,080	přesátý	55	8.4.	0,200	přesátý
14	1.4.	0,200	přesátý	35	2.4.	0,730	přesátý	56	12.4.	0,300	přesátý
15	2.4.	0,140	přesátý	36	5.4.	0,640	přesátý	57	12.4.	10,640	přesátý
16	2.4.	2,740	přesátý	37	5.4.	0,980	přesátý	58	12.4.	0,460	přesátý
17	2.4.	0,560	přesátý	38	5.4.	0,210	přesátý	59	12.4.	0,740	přesátý
18	2.4.	0,950	přesátý	39	5.4.	0,640	přesátý	60	12.4.	0,790	přesátý
19	2.4.	0,149	přesátý	40	6.4.	1,000	přesátý	61	12.4.	0,510	přesátý
20	2.4.	0,480	přesátý	41	6.4.	1,070	přesátý	62	13.4.	0,200	přesátý

váží lístek	datum	množství (t)	pozn.	váží lístek	datum	množství (t)	pozn.	váží lístek	datum	množství (t)	pozn.
63	13.4.	0,340	přesátý	92	16.4.	0,740	přesátý	113	22.4.	0,410	přesátý
64	15.4.	0,810	přesátý	93	16.4.	0,030	přesátý	114	26.4.	0,490	přesátý
65	15.4.	3,110	přesátý	94	16.4.	0,100	přesátý	115	26.4.	0,490	přesátý
66	15.4.	3,270	přesátý	95	19.4.	0,630	přesátý	116	26.4.	0,580	přesátý
67	15.4.	0,430	přesátý	96	19.4.	1,650	přesátý	117	26.4.	10,120	přesátý
68	15.4.	0,710	přesátý	97	20.4.	0,790	přesátý	118	26.4.	0,540	přesátý
69	15.4.	0,550	přesátý	98	20.4.	0,780	přesátý	119	27.4.	4,640	přesátý
70	15.4.	0,630	přesátý	99	20.4.	0,600	přesátý	120	27.4.	3,980	přesátý
71	15.4.	0,110	přesátý	100	20.4.	0,620	přesátý	121	29.4.	0,480	přesátý
72	15.4.	0,610	přesátý	101	20.4.	0,600	přesátý			133,112	
73	15.4.	2,840	přesátý	102	20.4.	1,200	přesátý	122	3.5.	0,750	přesátý
74	16.4.	0,550	přesátý	103	20.4.	0,360	přesátý	123	3.5.	0,150	přesátý
75	16.4.	0,620	přesátý	104	20.4.	0,670	přesátý	124	4.5.	0,250	přesátý
76	16.4.	0,030	přesátý	105	20.4.	0,700	přesátý	125	4.5.	0,490	přesátý
77	16.4.	4,960	přesátý	106	22.4.	7,540	přesátý	126	4.5.	0,440	přesátý
78	16.4.	0,670	přesátý	107	22.4.	6,290	přesátý	127	4.5.	0,550	přesátý
79	16.4.	0,750	přesátý	108	22.4.	0,570	přesátý	128	6.5.	0,500	přesátý
80	16.4.	0,400	přesátý	109	22.4.	3,110	přesátý	129	6.5.	0,290	přesátý
81	16.4.	0,060	přesátý	110	22.4.	3,660	přesátý	130	6.5.	0,290	přesátý
82	16.4.	0,660	přesátý	111	22.4.	0,610	přesátý	131	10.5.	0,490	přesátý
83	16.4.	0,270	přesátý	112	22.4.	0,760	přesátý	132	10.5.	0,830	přesátý

váží lístek	datum	množství (t)	pozn.	váží lístek	datum	množství (t)	pozn.	váží lístek	datum	množství (t)	pozn.
133	10.5.	0,200	přesátý	154	20.5.	0,580	přesátý	174	10.9.	0,810	přesátý
134	10.5.	0,980	přesátý	155	24.5.	0,110	přesátý	175	10.9.	1,140	přesátý
135	11.5.	0,280	přesátý	156	24.5.	0,510	přesátý	176	10.9.	2,670	přesátý
136	11.5.	0,020	přesátý	157	25.5.	0,200	přesátý	177	10.9.	0,900	přesátý
137	11.5.	0,620	přesátý	158	25.5.	0,200	přesátý	178	10.9.	4,780	přesátý
138	11.5.	0,730	přesátý	159	25.5.	5,690	přesátý	179	10.9.	0,690	přesátý
139	11.5.	1,200	přesátý			39,950		180	10.9.	0,800	přesátý
140	11.5.	1,120	přesátý	160	1.9.	0,640	přesátý	181	10.9.	0,460	přesátý
141	11.5.	0,610	přesátý	161	1.9.	0,980	přesátý	182	10.9.	0,450	přesátý
142	13.5.	4,960	přesátý	162	1.9.	0,210	přesátý	183	10.9.	0,630	přesátý
143	13.5.	3,250	přesátý	163	1.9.	0,640	přesátý	184	10.9.	1,640	přesátý
144	13.5.	0,680	přesátý	164	3.9.	1,000	přesátý	185	10.9.	1,880	přesátý
145	13.5.	0,490	přesátý	165	3.9.	1,070	přesátý	186	10.9.	0,750	přesátý
146	13.5.	0,690	přesátý	166	3.9.	0,570	přesátý	187	10.9.	1,320	přesátý
147	17.5.	1,610	přesátý	167	3.9.	0,840	přesátý			34,040	
148	18.5.	0,180	přesátý	168	3.9.	1,020	přesátý	celkem		221,162	
149	18.5.	0,510	přesátý	169	3.9.	0,630	přesátý				
150	18.5.	4,280	přesátý	170	3.9.	1,570	přesátý				
151	18.5.	0,880	přesátý	171	3.9.	1,130	přesátý				
152	20.5.	3,580	přesátý	172	10.9.	4,130	přesátý				
153	20.5.	0,760	přesátý	173	10.9.	0,690	přesátý				

Příloha č. 10: Ukázka zdrojových dat pro vyhodnocení teplot kompostovacího procesu na kompostárně CMC Náměšť a. s.

měřidlo	datum a čas	teplota 1 [°C]	měřidlo	datum a čas	teplota 1 [°C]	měřidlo	datum a čas	teplota 1 [°C]	měřidlo	datum a čas	teplota 1 [°C]
2 TP_01	29.6.2009 - 12:22	27,25	2 TP_01	30.6.2009 - 15:29	58,875	2 TP_01	2.7.2009 - 02:29	30,3125	2 TP_01	3.7.2009 - 13:29	36,25
2 TP_01	29.6.2009 - 12:23	27,25	2 TP_01	30.6.2009 - 16:29	58,625	2 TP_01	2.7.2009 - 03:29	29,9375	2 TP_01	3.7.2009 - 14:29	36,25
2 TP_01	29.6.2009 - 12:24	27	2 TP_01	30.6.2009 - 17:29	59,0625	2 TP_01	2.7.2009 - 04:29	29,5625	2 TP_01	3.7.2009 - 15:29	36,375
2 TP_01	29.6.2009 - 12:25	26,9375	2 TP_01	30.6.2009 - 18:29	57,625	2 TP_01	2.7.2009 - 05:29	29,0625	2 TP_01	3.7.2009 - 16:29	35,75
2 TP_01	29.6.2009 - 12:26	26,9375	2 TP_01	30.6.2009 - 19:29	56,25	2 TP_01	2.7.2009 - 06:29	29,125	2 TP_01	3.7.2009 - 17:29	35,5625
2 TP_01	29.6.2009 - 12:27	26,9375	2 TP_01	30.6.2009 - 20:29	55,75	2 TP_01	2.7.2009 - 07:29	29,3125	2 TP_01	3.7.2009 - 18:29	35,625
2 TP_01	29.6.2009 - 12:28	26,9375	2 TP_01	30.6.2009 - 21:29	55,1875	2 TP_01	2.7.2009 - 08:29	30,0625	2 TP_01	3.7.2009 - 19:29	36,3125
2 TP_01	29.6.2009 - 12:29	26,9375	2 TP_01	30.6.2009 - 22:29	55,0625	2 TP_01	2.7.2009 - 09:29	31,375	2 TP_01	3.7.2009 - 20:29	36,5
2 TP_01	29.6.2009 - 12:29	26,875	2 TP_01	30.6.2009 - 23:29	54,875	2 TP_01	2.7.2009 - 10:29	31,8125	2 TP_01	3.7.2009 - 21:29	35,9375
2 TP_01	29.6.2009 - 13:29	63,1875	2 TP_01	1.7.2009 - 00:29	54,8125	2 TP_01	2.7.2009 - 11:29	33,125	2 TP_01	3.7.2009 - 22:29	34,8125
2 TP_01	29.6.2009 - 14:29	62,75	2 TP_01	1.7.2009 - 01:29	54,75	2 TP_01	2.7.2009 - 12:29	34	2 TP_01	3.7.2009 - 23:29	34,0625
2 TP_01	29.6.2009 - 15:29	63,0625	2 TP_01	1.7.2009 - 02:29	54,8125	2 TP_01	2.7.2009 - 13:29	34,625	2 TP_01	4.7.2009 - 00:29	33,125
2 TP_01	29.6.2009 - 16:29	63,4375	2 TP_01	1.7.2009 - 03:29	54,6875	2 TP_01	2.7.2009 - 14:29	34,9375	2 TP_01	4.7.2009 - 01:29	32,5
2 TP_01	29.6.2009 - 17:29	63,375	2 TP_01	1.7.2009 - 04:29	54,6875	2 TP_01	2.7.2009 - 15:29	35,5625	2 TP_01	4.7.2009 - 02:29	31,875
2 TP_01	29.6.2009 - 18:29	62,375	2 TP_01	1.7.2009 - 05:29	54,5	2 TP_01	2.7.2009 - 16:29	37,4375	2 TP_01	4.7.2009 - 03:29	31,375
2 TP_01	29.6.2009 - 19:29	62,25	2 TP_01	1.7.2009 - 06:29	54,625	2 TP_01	2.7.2009 - 17:29	37,0625	2 TP_01	4.7.2009 - 04:29	30,875
2 TP_01	29.6.2009 - 20:29	62	2 TP_01	1.7.2009 - 07:29	54,8125	2 TP_01	2.7.2009 - 18:29	33,25	2 TP_01	4.7.2009 - 05:29	30,5
2 TP_01	29.6.2009 - 21:29	61,5	2 TP_01	1.7.2009 - 08:29	54,875	2 TP_01	2.7.2009 - 19:29	32,4375	2 TP_01	4.7.2009 - 06:29	30,125
2 TP_01	29.6.2009 - 22:29	60,9375	2 TP_01	1.7.2009 - 09:29	55	2 TP_01	2.7.2009 - 20:29	32,0625	2 TP_01	4.7.2009 - 07:29	30,5
2 TP_01	29.6.2009 - 23:29	60,75	2 TP_01	1.7.2009 - 10:29	54,5625	2 TP_01	2.7.2009 - 21:29	31,5	2 TP_01	3.7.2009 - 23:29	29,3055556
2 TP_01	30.6.2009 - 00:29	60,4375	2 TP_01	1.7.2009 - 11:29	54,5	2 TP_01	2.7.2009 - 22:29	31	2 TP_01	4.7.2009 - 00:29	28,8347222
2 TP_01	30.6.2009 - 01:29	60	2 TP_01	1.7.2009 - 12:29	54,6875	2 TP_01	2.7.2009 - 23:29	31,25	2 TP_01	4.7.2009 - 01:29	28,3638889
2 TP_01	30.6.2009 - 02:29	59,625	2 TP_01	1.7.2009 - 13:29	33,8125	2 TP_01	3.7.2009 - 00:29	31,5625	2 TP_01	4.7.2009 - 02:29	27,8930556
2 TP_01	30.6.2009 - 03:29	59,25	2 TP_01	1.7.2009 - 14:29	36	2 TP_01	3.7.2009 - 01:29	31,6875	2 TP_01	4.7.2009 - 03:29	27,4222222
2 TP_01	30.6.2009 - 04:29	59,25	2 TP_01	1.7.2009 - 15:29	35,125	2 TP_01	3.7.2009 - 02:29	31,6875	2 TP_01	4.7.2009 - 04:29	26,9513889
2 TP_01	30.6.2009 - 05:29	58,9375	2 TP_01	1.7.2009 - 16:29	33,75	2 TP_01	3.7.2009 - 03:29	31,875	2 TP_01	4.7.2009 - 05:29	26,4805556
2 TP_01	30.6.2009 - 06:29	58,75	2 TP_01	1.7.2009 - 17:29	32,625	2 TP_01	3.7.2009 - 04:29	31,625	2 TP_01	4.7.2009 - 06:29	26,0097222
2 TP_01	30.6.2009 - 07:29	58,125	2 TP_01	1.7.2009 - 18:29	30,625	2 TP_01	3.7.2009 - 05:29	31,1875	2 TP_01	4.7.2009 - 07:29	25,5388889
2 TP_01	30.6.2009 - 08:29	57,9375	2 TP_01	1.7.2009 - 19:29	30,9375	2 TP_01	3.7.2009 - 06:29	31,5	2 TP_01	3.7.2009 - 23:29	25,0680556
2 TP_01	30.6.2009 - 09:29	57,6875	2 TP_01	1.7.2009 - 20:29	31,8125	2 TP_01	3.7.2009 - 07:29	31,8125	2 TP_01	4.7.2009 - 00:29	24,5972222
2 TP_01	30.6.2009 - 10:29	58,125	2 TP_01	1.7.2009 - 21:29	32,0625	2 TP_01	3.7.2009 - 08:29	31,6875	2 TP_01	4.7.2009 - 19:29	32
2 TP_01	30.6.2009 - 11:29	59,6875	2 TP_01	1.7.2009 - 22:29	31,6875	2 TP_01	3.7.2009 - 09:29	31,125	2 TP_01	4.7.2009 - 20:29	31,4375
2 TP_01	30.6.2009 - 12:29	59,4375	2 TP_01	1.7.2009 - 23:29	31,5	2 TP_01	3.7.2009 - 10:29	32,5	2 TP_01	4.7.2009 - 21:29	31,25
2 TP_01	30.6.2009 - 13:29	59,5625	2 TP_01	2.7.2009 - 00:29	31,1875	2 TP_01	3.7.2009 - 11:29	34,0625	2 TP_01	4.7.2009 - 22:29	32,625
2 TP_01	30.6.2009 - 14:29	58,4375	2 TP_01	2.7.2009 - 01:29	30,9375	2 TP_01	3.7.2009 - 12:29	35,3125	2 TP_01	4.7.2009 - 23:29	33,375

Příloha č. 11: Fotodokumentace



Zapůjčené síto z kompostárny Henčov (Jihlava), září 2011



Měření teplot tyčovým teploměrem, červen 2011



Měření teplot tyčovým teploměrem, červenec 2011



Měření teplot tyčovým teploměrem, srpen 2011



Měření teplot tyčovým teploměrem, srpen 2011



Měření teplot tyčovým teploměrem, září 2011