

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: 03 Chemie

Analýza substrátu z kompostárny Vimperk

The analysis of the substrate from the compost facility in Vimperk

Autor: Lucie Vyleťalová

Škola: Střední odborná škola ekologická a potravinářská ve Veselí nad Lužnicí,
Blatské sídliště 600/I

Vedoucí práce: Ing. Jana Šašková

Veselí nad Lužnicí 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracovala samostatně a použila jsem pouze podklady literaturu, SW atd.) uvedené v přiloženém seznamu. Nemám závažné důvody proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

Ve dne podpis:

Poděkování

Děkuji Ing. Janě Šáškové za obětavou pomoc a podmětné připomínky, které mi během práce poskytovala.

Anotace

Práce byla zaměřena na téma: Analýza substrátu v kompostárně Vimperk. V práci byly měřeny následující složky: pH, vodivost, fosfor, draslík, dusík, popeloviny. Součástí této maturitní práce bylo dotazníkové šetření zaměřené na zjištění veřejného povědomí o problematice bioodpadů.

Klíčová slova: kompost; bioodpad; substrát; bezodpadová technologie;

Annotation

The work was focused on the topic: Analysis of the substrate in the compost facility Vimperk. In this work the following components were measured: pH, conductivity, phosphorus, potassium, nitrogen and ash. Part of this work was aimed to find out public awareness of biowaste.

Key words: compost; biowaste; substrate; non-waste technology

Obsah

1	Úvod.....	6
2	Teoretická část	7
2.1	Kompost.....	7
2.1.1	Význam kompostování	7
2.1.2	Proces kompostování	7
2.1.3	Suroviny	8
2.2	Kompost a jeho vliv na ŽP	10
2.3	Složení kompostu [1]	11
2.4	Druhy kompostování [5]	11
2.5	Fáze kompostování [2].....	12
2.6	Kontejnerová kompostárna Vimperk [3]	12
2.6.1	Charakteristika zařízení	12
2.6.2	Suroviny vhodné pro kompostování.....	13
2.6.3	Průběh kompostování	13
2.6.4	Aerobní fermentor EWA (Ecological Waste Apparatus) [4]	14
2.6.5	Kompost	15
3	Praktická část	16
3.1	Metodika práce	16
4	Diskuze a výsledky	19
5	Závěr	29
6	Zdroje	30
7	Přílohy	31

1 Úvod

Tato práce byla vybrána s ohledem na to, že bydlím nedaleko města Vimperk, kde se nachází jedna z nejlépe vybavených kompostáren v České republice a dále s ohledem na vedení kompostárny, které mi zadalo zpracování vybraných veličin.

Cílem této práce je rozbor substrátu odebraného na odstavných plochách ležících u skládky TKO v Pravětíně, která náleží kompostárně Vimperk. Z tohoto výzkumu byly zjištěny obsahy důležitých látek v kompostu, které se tam většinou dostávají ve větší míře ze zemědělství, například dusičnany a fosforečnany. Všechny sledované veličiny byly navzájem porovnávány dle stáří kompostu. Dále byl zjišťován vliv vápnění v nejstarších vzorcích. Doplňující částí práce je dotazníkové šetření, ve kterém byli dotazováni občané Vimperka, zda ví, co je bioodpad, jestli ho třídí a zda využívají možnosti vozit své vyprodukované organické zbytky do kompostárny.

Kompostování je bezodpadová technologie. V dnešní době stále více rozmáhajícího se průmyslu, který zabírá a ničí půdu, je potřeba vyhledávat technologie, které námi zničenou půdu znovu obnoví pro nás i ostatní generace, čímž přispějeme k trvale udržitelnému rozvoji.

Malé procento lidí na celém světě se snaží toto podporovat lokálně, vlastním domácím kompostováním. Poslední dobou se po světě začínají rozmáhat průmyslové kompostárny, které umožňují rychlejší rozklad pomocí ideální teploty, vlhkosti a přidáných mikroorganismů v daleko větším množství. Bohužel většina lidí o nich stále neví a svého organického odpadu se snaží zbavovat jiným způsobem. Nejčastěji končí v komunálním odpadu, v lese, v příkopech nebo ho původci pálí.

Veškeré rozborů byly vypracovány v laboratořích Střední školy ekologické a potravinářské ve Veselí nad Lužnicí.

2 Teoretická část

2.1 Kompost

Kompost je konečný produkt kompostovacího procesu, univerzální statkové hnojivo, které obsahuje všechny druhy rostlinných živin, humusové složky a půdotvorné látky oživené edafonem. Zralost kompostu lze rozeznat dle tmavé drobovité hmoty bez zápachu, ve které lze identifikovat strukturu původních částic. [1]

2.1.1 Význam kompostování

Problematika biologicky rozložitelných odpadů (BRO) se v současné době dostala výrazně do popředí zájmů státní správy. To především díky Směrnici Rady 1999/31/ES, o skládkách odpadů, která ukládá členským státům EU omezit množství biodegradabilního odpadu ukládaného na skládky a pro biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO) stanovuje pro dané časové intervaly procentuální snížení množství skládkovaného BRKO. Důvody pro tato omezení jsou zcela jasné – „skládková“ směrnice EU považuje omezení množství skládkovaného BRKO za klíčovou strategii při snižování emisí metanu a omezování škodlivých průsaků ze skládek. [7]

2.1.2 Proces kompostování

Kompostování je přirozená biochemická přeměna, při které vzniká z organických látek za přístupu vzduchu a vlivu živých organismů, stabilní organický produkt – hnojivý substrát. Výsledkem tohoto procesu je přeměna nestabilních přírodních surovin na stabilní hnojivo, tento proces doprovází snížení objemu, hmotnosti, obsahu vody za zvýšené teploty. [1]

- organické látky + O₂ → kompost + CO₂ + H₂O + teplo [1]

Kompostování lze definovat jako řízený proces, který zabezpečuje optimální podmínky potřebné pro rozvoj žádoucích mikroorganismů. [1]

Všechno, co ještě nedávno žilo, se může kompostovat.

Přírodní produkty, které byly dříve součástí organismu, jako je dřevo a vlna, jsou nejen potravou pro velké množství hmyzu a dalších živočichů, ale také, jsou-li vystaveny vhodným podmínkám, zvolna shnijí. Kompostování je možnost, jak tento proces urychlit vytvořením ideálních podmínek pro řadu mikroorganismů, z nichž většinu spatříme pouze mikroskopem. [6]

2.1.3 Suroviny

Kompostovatelné suroviny [7]

Mezi BRO patří zejména odpady zemědělské, zahradnické a lesnické, odpady z potravinářského průmyslu, papírensko – celulózařského průmyslu, ze zpracování dřeva, z kožedělného průmyslu a textilního průmyslu, papírové a dřevěné obaly, čistírenské a vodárenské kaly a rovněž komunální odpady.

Odpady dle druhu:

- **Ze zemědělské činnosti:** Odpady z rostlinné a živočišné výroby, chlévská mrva, močůvka, hnojůvka, kejda
- **Z potravinářského průmyslu:** mlynářský, sladovnický, pivovarský, škrobářský, lihovarský, cukrovarský, tukový a olejářský, konzervářský, vinařský, mlékařský a masný průmysl
- **Kaly z čistíren OV**
- **Zahradnické odpady:** odpady ze zeleniny, listí, ovoce, vinic, výlisky z jablek

BRO jsou odpady, které podléhají aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. Při zpracování bioodpadu se nabízí hned několik možností jeho více či méně efektivního využití. Volba technologie zpracování závisí na mnoha faktorech, především na druhu odpadu. V současné době jsou ovšem neopominutelným faktorem také finanční možnosti původců odpadu.

Nekompostovatelné suroviny [6]

Kompostovat nelze suroviny, které nebyly nikdy živé (sklo, umělá hmota, kov, kámen). Jelikož nejsou přírodního původu, nemohou se rozložit a stát se půdní složkou.

Rizikové suroviny:

- Výkaly psů a koček – mohou obsahovat cizopasně červy, kteří mohou způsobovat slepotu
- Pleny – Přibližná doba rozpadu je několik set let
- Popel z uhlí – vysoký obsah síry
- Škodlivý plevel
- Nemocné rostliny – obsahuje patogeny, které se ovšem dají lehce odstranit vysokým zahřátím substrátu
- Maso, ryby, vařené jídlo – dlouhodobý rozklad a obtěžující zápach

2.2 Kompost a jeho vliv na ŽP

Půda [5]

V půdě je kompost potřebný převážně jako zdroj humusu, dále přispívá ke snižování eutrofizace, zvyšuje biologickou aktivitu půdy, podporuje samočistící funkci půdy, lepší výživa pro rostliny + stopové prvky, zlepšuje strukturu a jímavost vody v půdě, dodává tmavší barvu půdě = větší záhřevnost, brání půdu proti okyselení, vysoká výměnná kapacita živin, zvyšuje organickou hmotu schopnou vázat těžké kovy.

Vzduch [5]

Sequestrace- uložení vázaného uhlíku do půdy ve formě humusových látek a organominerálních komplexů. Kompost obsahuje 60% sušiny a 40% uhlíku.
1 tuna zkompostovaného bioodpadu ušetří 0,352 tun CO₂

Zdroj energie [5]

1 tuna bioodpadu = až 1000m³ bioplynu = 198kWh elektrické energie = 384 kWh tepelné energie

Pohonné hmoty [5]

Výroba pohonných hmot z bioodpadu. Za druhé světové války se používala auta a motocykly na dřevoplyn. V dnešní době se vědci snaží vyrobit bionaftu z řepky, slámy a dřeva.

2.3 Složení kompostu [1]

Vlhkost: 40-65%

Obsah dusíku v sušině: 0,6%hm

pH: 6-8,5

Poměr C:N: 20:30

Spalitelné látky v sušině: 25 %hm

Nerozložitelné příměsi (dle vyhlášky č. 341/2008 Sb.): 2%hm

2.4 Druhy kompostování [5]

Domácí kompostování

Domácí kompostování lze využívat na zahradě v kompostéru. Měl by být na stinném a dobře přístupném místě a mít mírný spád, aby se nezadržovala voda.

Výhody: dobře se prohřívá, nevysychá

Nevýhody: je třeba místo, prostor pro kompostoviště

Komunitní kompostování

Vhodné pro občany žijící na sídlištích či zahrádkářských koloniích, kteří chtějí svůj bioodpad druhotně využít a ještě postupovat ekonomicky – nákupem společného štěpkovače a dalších pomůcek.

Vermikompostování

Kompostování pomocí kanadských hybridních žížal. Žížaly hnojní přeměňují organické zbytky na kvalitní hnojivo. Možné prostředí pro kompost – garáž, předsín, kuchyně, třída, kancelář. Údajně bezzápachové.

Podmínky: minimální teplota 20°C, optimální vlhkost, neutrální pH

2.5 Fáze kompostování [2]

Fáze rozkladu (mineralizace)

Doba trvání je 3-4 týdny. Teplota 50-70°C. Miliony mikroorganismů – bakterie, houby, rozkládají jednoduché sloučeniny – cukry, bílkoviny, škrob. Produkty tzv. stavební kameny jsou dusičnany, CO₂, čpavek, aminokyseliny a polysacharidy. Uvolnění živin, částečný přechod do původní minerální formy

Fáze přeměny

Doba trvání od 4. do 10. týdne. Klesání teploty. Mineralizované živiny přechází do humusového komplexu.

Vzhled: stejnoměrná hnědá barva, lehká vůně připomínající lesní zeminu, drobivá struktura.

Nejvíce výživný substrát.

Fáze výstavby (syntézy)

Zvyšování účinnosti humusu, vzniká trvalý humus – živiny pevně vázány do sebe. Zemitá struktura.

2.6 Kontejnerová kompostárna Vimperk [3]

2.6.1 Charakteristika zařízení

Areál kompostárny leží na okraji města Vimperk hned vedle areálu ČOV.

Projekt realizovaný v letech 2010-2011 byl spolufinancován Evropskou unií – Fondem soudržnosti a Státním fondem životního prostředí ČR v rámci Operačního programu Životní prostředí.

Projekt řešil zprovoznění kontejnerové kompostárny a vybudování dozrávacích ploch a složiště biologického odpadu. Realizací tohoto projektu dochází ke zkvalitnění nakládání s odpady a navýšení kapacity jejich zpracování či třídění o 1700 t/rok.

Celkové uznatelné náklady na akci činily 31 386 082 Kč, z toho byl příspěvek z fondu Evropské unie 26 678 170 Kč (85%), příspěvek SFŽP ČR 1 569 304 Kč (5%) a příspěvek města Vimperk 3 138 608 Kč (10%).

2.6.2 Suroviny vhodné pro kompostování

- odpadní a zbytková biomasa – sláma obilná, z technických rostlin, piliny, dřevní štěpky, papír
- biologicky rozložitelné odpady (BRO) = kompostovatelné, zejména pak odpady, které je nutno hygienizovat dle nařízení Evropského referenčního parlamentu 1714/ 2002)
- příklady kompostovaných odpadů v příloze obr. č. 1

2.6.3 Průběh kompostování

Uvnitř budovy se nachází následující zařízení:

- Drtič Samurai5
- Pás na přepravu substrátu
- Aerobní fermentor EWA

Veškerý materiál se musí nejdříve zvážít, aby se mohl zaevidovat. Velké kusy odpadu, větve a jiný větší bioodpad, se předem nadrtí. Pomocí speciálně uzpůsobeného bagru se materiál odváží do míchacího a vážícího zařízení typu Samurai5. Přístroj funguje na podobném principu jako mlýnek na maso. Odpad se zde smíchá a ještě dále nadrtí. Pomocí dopravníku se promíchaný substrát dostává do aerobního fermentoru.

2.6.4 Aerobní fermentor EWA (Ecological Waste Apparatus) [4]

Parametr	Jednotka	Hodnota
Délka	mm	12 192
Výška	mm	2 896
Šířka	mm	2 438
Hmotnost fermentoru	T	14,8
Max. hmotnost fermentoru	T	32
Užitečný objem pracovní části	m ³	36
Objem nádrže na hydraul. Olej	dm ³	160
Max. pracovní tlak hydraul. Obvodu	Bar	210

Technické údaje aerobního fermentoru

Aerobní fermentor je určen ke zpracování biologicky rozložitelných odpadů (BRO) na výrobek – kompost.

Podstatou přeměny odpadů a biomasy na kompost je metoda intenzivní řízené aerobní termofilní fermentace. Vyrobený kompost je po zpracování ve fermentoru biochemicky stabilizován a hygienizován. Není tedy zdrojem obtížného zápachu a nebezpečných mikroorganismů a životaschopných semen plevelů. Fermentor umožňuje aktivní dosušování, což se důležité v případě, že se vyrábí biopalivo.

Vzhledem k snadnému porušení se z kompostu před naskladněním musí odstranit plasty, sklo, kov, beton, kameny, provazy a dráty.

Do fermentoru musí vstupovat materiál, který má tyto vlastnosti:

- vlhkost směsi vstupující do fermentoru maximálně 60%
- směs musí být nelepivá, sypná, drobivá až mírně pastovitá
- pH směsi 4,5-8
- biomasa musí být dezintegrována (řezáním, drcením, štěpkováním) na velikost částic maximálně 50 x 50 x 50mm v průměru a v délce 200mm
- stébla slámy a podobné vláknité odpady do průměru 5mm a délce max. 200mm
- papír po drcení, velikost max. 100 x 100mm

Ve fermentoru zůstává substrát po dobu 2-4 dní. Po uplynulé době se již vzniklá hmota (tzv. fermentát) vyskladní pomocí dopravníku do velkoobjemového kontejneru.

Vlastnosti produktů zpracování BRO a aer. fermentoru:

- vlhkost kompostu určeného k aplikaci na půdu je cca 60%
- vlhkost kompostu k energetickému využití je 25-40%
- teplota při vyskladnění je 40-70 °C, s ohledem na teplotu okolí dochází k vývinu páry
- patogenní mikroorganismy nejsou přítomny, semena rostlin jsou neklíčivá
- kompost je cítit po lese, houbách nebo zemině
- nepříjemný zápach, typický pro některé vstupní suroviny není patrný, kompost je biochemicky stabilizovaný
- barva šedohnědá, hnědá, hnědočerná
- pH 6-7
- kompost je dobře sypný a jsou patrné jednotlivé složky vstupních surovin

Fermentát je následně převezen na dozrávací plochu v areálu skládky KO v Pravětíně a uložen do tzv. krechtů. Každých 14 dní se substrát překope a prolíje vodou. Po 6 týdnech se může kompost pomocí prosívacího stroje rozdělit na dvě skupiny dle velikosti.

2.6.5 Kompost

Můžeme použít např. na úpravy v městské zeleni a při rekultivaci skládky odpadů. Další zajímavou variantou pro budoucnost je též možnost využít fermentát jako biopalivo v městské kotelně. V tomto případě odpadá proces dozrávání v Pravětíně a fermentát je po vyskladnění rovnou předáván ke spálení.

3 Praktická část

3.1 Metodika práce

Odběr vzorků

Vzorky kompostu z různě starých hromad byly odebrány 10. 9. 2012 na odstavných plochách u skládky TKO Pravětín.

Odebrány byly celkem 4 vzorky:

- Nejmladší vzorek – stáří 1 měsíc
- Střední vzorek – stáří 2 měsíce
- Vzorek Stará 1 – stáří 3 měsíce
- Vzorek Stará 2 – stáří 3 měsíce +vápnění

Použité přístroje: pH metr, Plamenový fotometr, Spektrofotometr, konduktometr, amonná elektroda

Použité chemikálie: Gelerovo činidlo, NH_4Cl , KNO_3 , NaNO_2

Sledované parametry:

pH, vodivost, fosforečnany, amonný dusík, dusík z dusičnanů, celkový dusík, draslík, popel. Dále byl zkoumán průzkum veřejného mínění formou dotazníku.

pH - Stanovuje kyselost či zásaditost kompostu. Tato veličina byla měřena pomocí elektrody a pH bylo stanovováno na stupnici 1-14. Navážený kompost s vodou byl protřepán na třepačce a následně ihned změřeno pH přímo v suspenzi.

Vodivost – Vodivost byla měřena pomocí elektrody opět z protřepaného substrátu s vodou, ale až po filtraci.

Fosforečnany – Byly stanovovány z vlhkého kompostu s přidáním Gelerova činidla fotometricky. Z příslušných kalibračních řad pak byly odečteny celkové koncentrace a z jich přepočítán celkový fosfor.

Výpočet: hodnota z grafu * 10^*P/PO_4

Amonný dusík – Byl stanovován amonnou elektrodou opět z protřepané suspenze. Místo vody byl přidán NH_4Cl . Z příslušných kalibračních řad pak byly vypočítány celkové koncentrace a z těch přepočítán amonný dusík.

Výpočet: hodnota z grafu $\cdot 14/18 \cdot 4/5$

Dusík z dusičnanů – Byl stanovován z vlhkého kompostu podobně jako fosforečnany. Přidatné látky byly Gelerovo činidlo a NaNO_2 . Z příslušných kalibračních řad pak byly vypočítány celkové koncentrace a z nich dusík.

Výpočet: hodnota z graf $\cdot \text{N}/\text{NO}_3$

Celkový dusík – Byl vypočítán z předchozích dusíkatých hodnot

Výpočet: $\text{N}_{\text{NH}_4^-} \cdot \text{N}_{\text{NO}_3^-}$

Draslík – Draslík byl stanovován pomocí plamenové fotometrie. Bylo přidáno Gelerovo činidlo a KNO_3 . Následné koncentrace přepočítány na volný draslík

Výpočty: hodnota z grafu $\cdot$ ředění

Popel – Byl určen ze zpopelněného suchého kompostu a následně přepočítán na procento popela ve 100%

Výpočty: $m_{(\text{prázdného kelímku})} / m_{(\text{plného kelímku})} \cdot 100$

Dotazník – Ve dnech od 16. 7. do 20. 7. 2013 byli dotazováni obyvatelé města Vimperka. Dotazovaných bylo pouhých 123, protože dotazník je pouze doplňující a není základem mé práce a dalším důvodem byla lidská neochota. Kladené otázky:

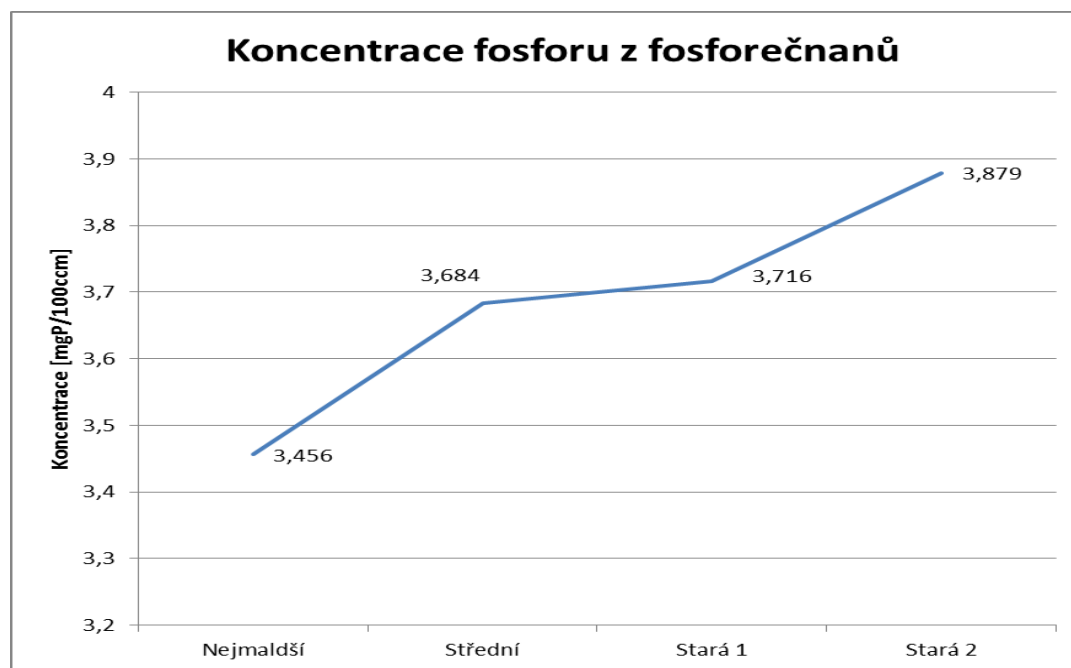
- 1) Víte co je to bioodpad?
- 2) Třídíte bioodpad?
- 3) Víte, že je ve vašem městě kompostárna a využíváte možnosti nosit bioodpad tam?
- 4) Máte vlastní kompostér doma či na zahradě?
- 5) Využívali byste možnosti třídění do nových městských biokontejnerů?

Dotazníkové šetření probíhalo na Gymnáziu a Střední odborné škole ekonomické ve Vimperku. Dotazováni studenti byli ve věku od 16-18 let. Dalšími respondenty byli běžní občané žijící na sídlišti Sojčí vrch ve Vimperku ve věku od 30-55 let.

4 Diskuze a výsledky

Fosfor:

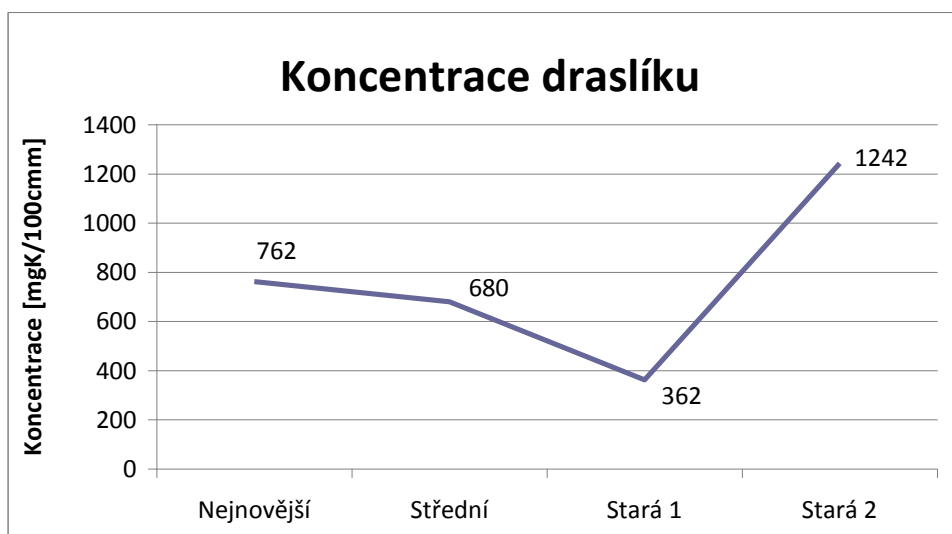
Graf 1: Koncentrace fosforu z fosforečnanů [mgP/100ccm]



Obsah přístupného fosforu je ve všech vzorcích přibližně stejný. Koncentrace se pohybují v rozmezí od 3,4 do 3,9 mg/100 ccm. Mírný nárůst lze pozorovat se zvyšujícím se stářím zakládky. U nejmladšího vzorku je fosforu nejméně a u starých vzorků je fosforu nejvíce.

Draslík:

Graf 2: Koncentrace draslíku [mgK/100ccm]

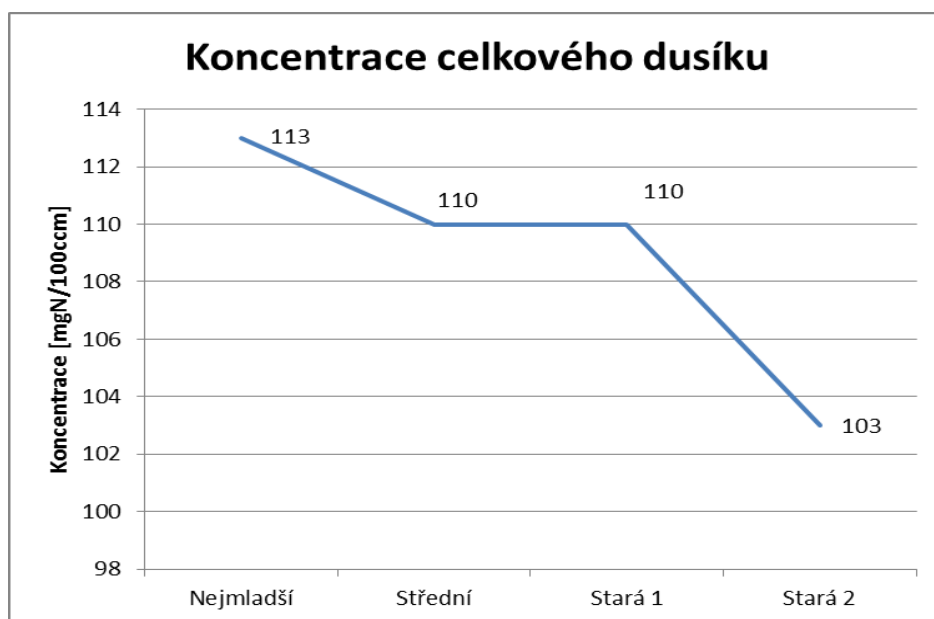


Koncentrace draslíku je velmi rozdílná, pohybuje se od 362 do 1242 mg/100 ccm. V nejmladších a středních vzorcích jsou koncentrace K podobné, rozdíl koncentrací jednotlivých vzorků činí pouhých 46 mg/100ccm, což je zanedbatelné.

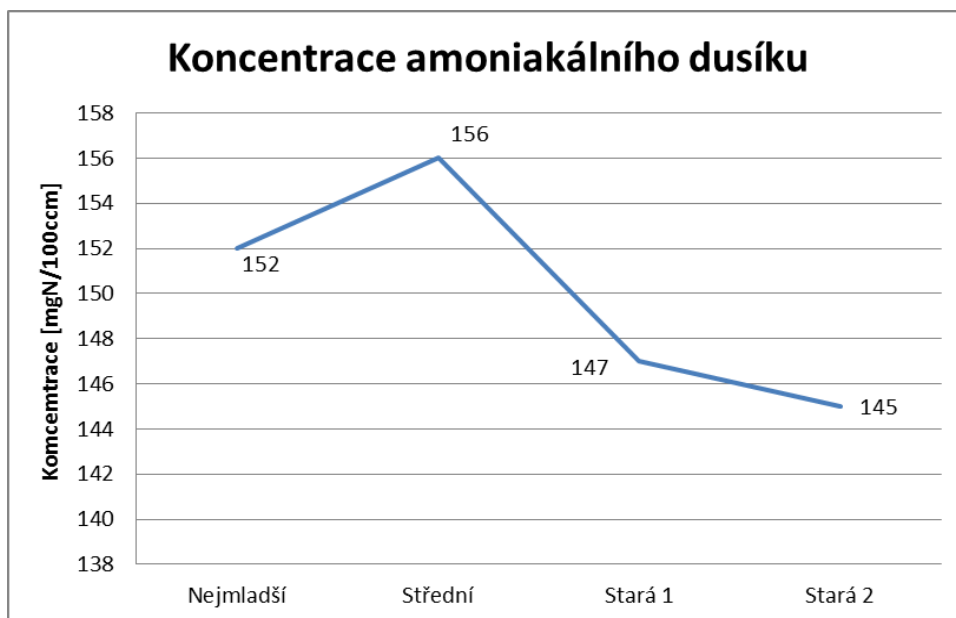
Největší rozdíl koncentrací je mezi vzorky stará 1 - 362 mg/100ccm a stará 2 - 1242 mg/100ccm. Vlivem vápnění došlo k vytlačení draslíku ze sorpčního komplexu, a tudíž byl následně vyplaven.

Dusík:

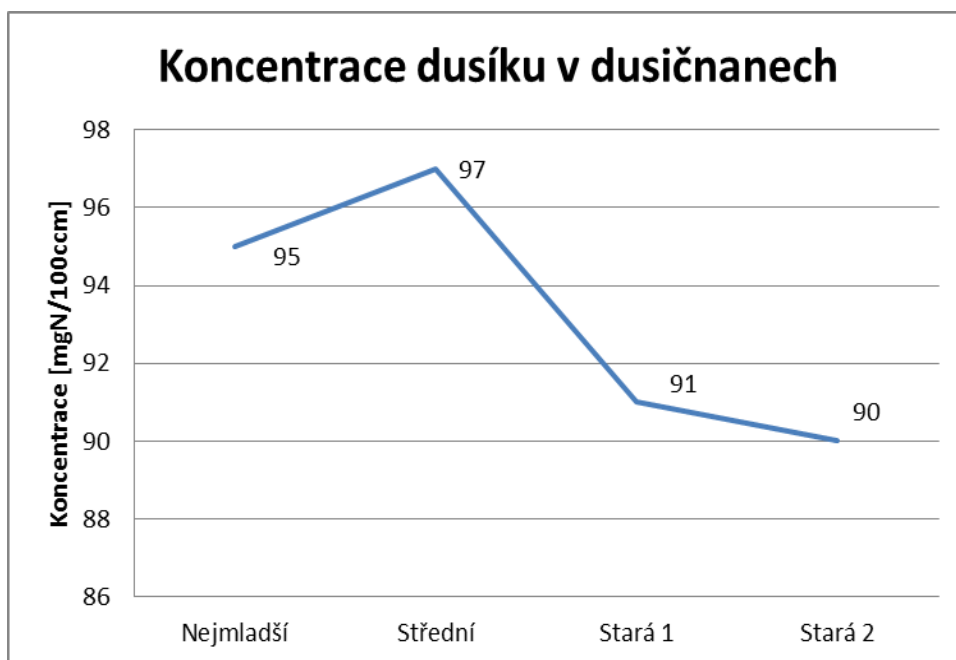
Graf 3: Koncentrace celkového dusíku [mgN/100ccm]



Graf 4: Koncentrace amoniakálního dusíku [mgN/100ccm]



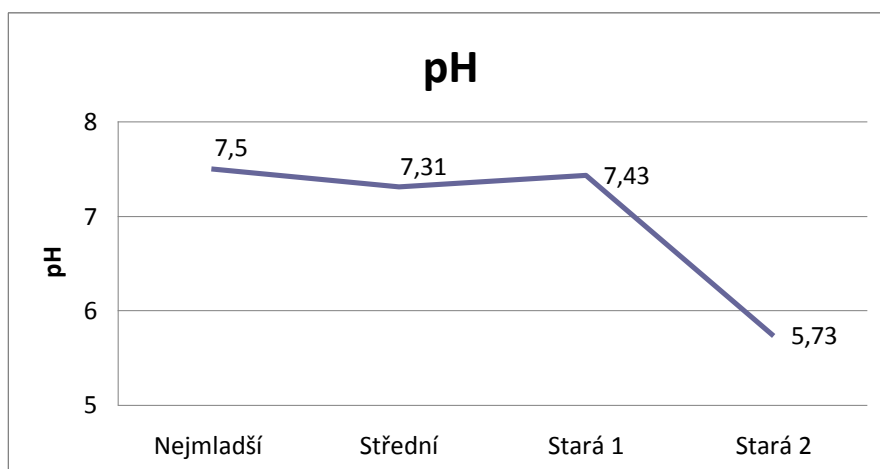
Graf 5: Koncentrace dusíku v dusičnanech [mgN/100ccm]



Koncentrace dusíku v dusičnanech je ve všech vzorcích podobná. Lze vysledovat závislost mezi koncentrací amoniakálního dusíku a stářím vzorků, kdy koncentrace amoniakálního dusíku klesá se zvyšujícím se stářím vzorku. 90% dusíku ve vzorku je ve formě amonného dusíku a zbytek, tedy 10%, je v dusičnaté formě.

pH:

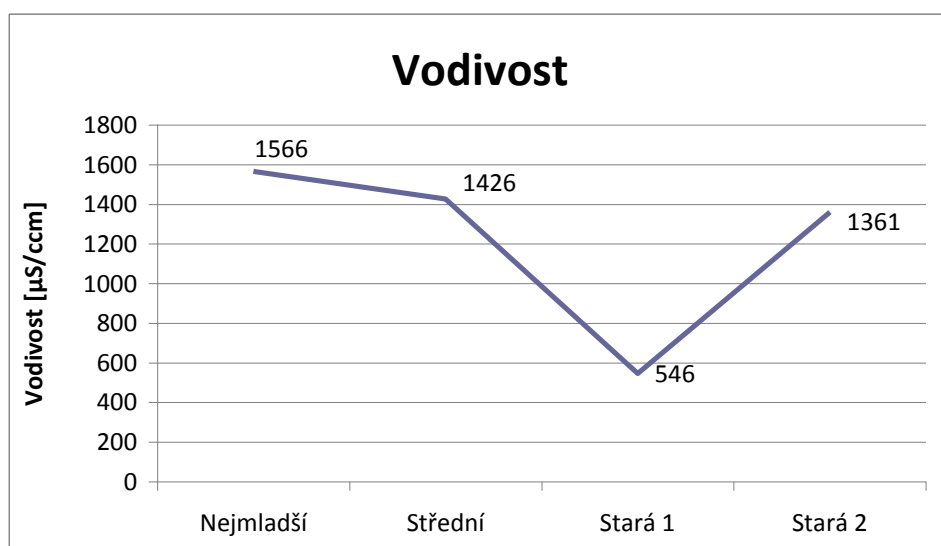
Graf 6: Naměřené pH



Na křivce pH je vidět změny pH v důsledku vápnění „staré hromady 2“, kde se hodnota pohybuje přibližně kolem 5. U zbylých tří vzorků se pH pohybuje v rozmezí 7,31 – 7,50.

Vodivost:

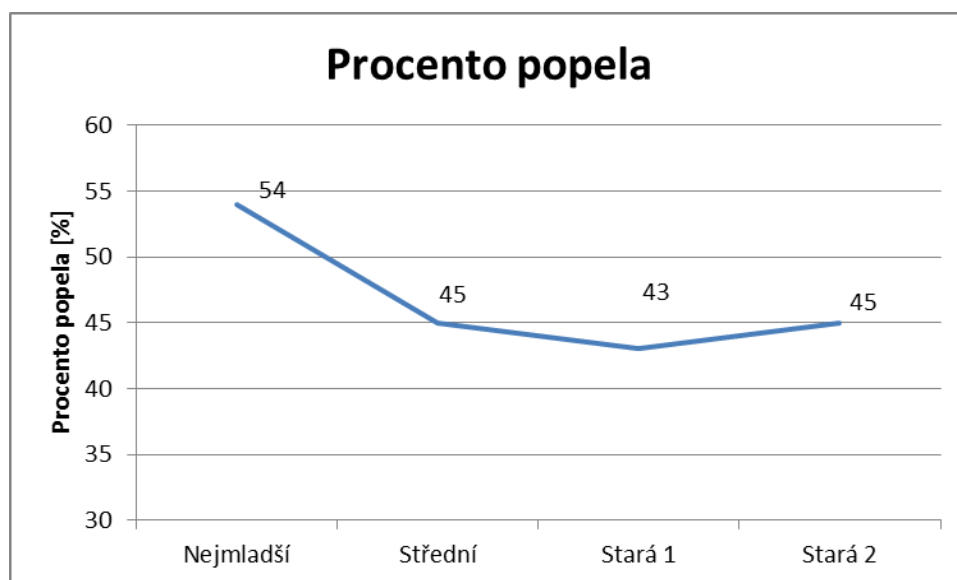
Graf 7: Naměřená vodivost [$\mu\text{S}/100\text{ccm}$]



Vodivost se u vzorku „Stará hromada 2“ o polovinu zmenšila oproti ostatním, protože došlo k vytěsnění látek vlivem vápnění.

Popeloviny: Množství zpopelněné sušiny se pohybuje okolo 50%. Rozdíly jsou nepodstatné, ale u nejmladší hromady je patrný největší obsah popelovin. Rozdíly závisí na přidatné zemině do kompostu.

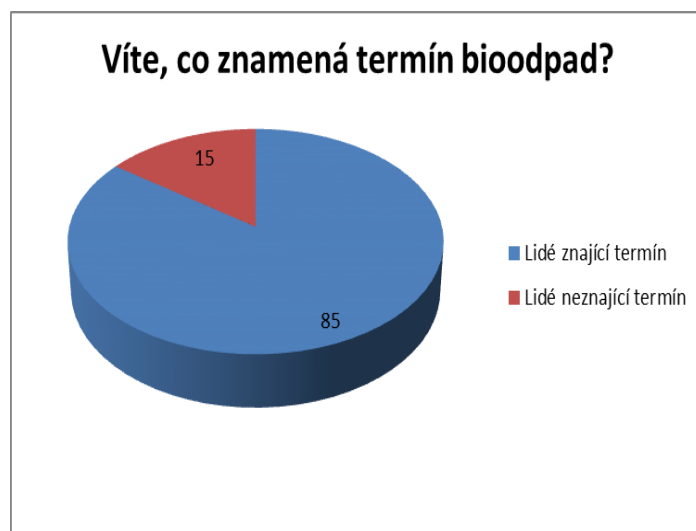
Graf 8: Vypočítané procento popela [%]



Průzkum veřejného mínění

Graf 9: Povědomí lidí o termínu bioodpad [%]

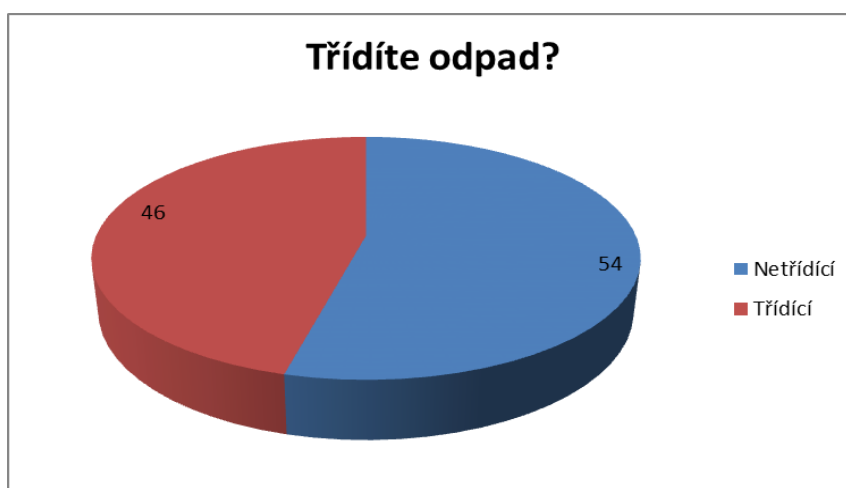
1. otázka: Víte, co znamená termín bioodpad?



Termín bioodpad zná 85% dotázaných respondentů, což je značně vysoké číslo, které vyjadřuje celkem uspokojivé zjištění, že vimperští lidé jsou s problematikou třídění odpadu dobře obeznámeni.

Graf 10: Počet třídících lidí [%]

2. otázka: Třídíte odpad?



Na otázku zda třídí odpad odpovědělo 56 respondentů tedy 46 % ano. Nejvíce třídila skupina respondentů ve věku od 15 do 20. Výsledek není překvapivý, mladí lidé jsou o problematice obnovitelných zdrojů více a podrobněji informováni, než jejich rodiče a prarodiče. Alespoň menšina mladých lidí si opravdu uvědomuje, že takto činnost je do budoucna důležitá a snaží se jí dodržovat a podporovat, starší generace většinou ani na jejich upomínání nedbá, protože v jejich době se tyto činnosti nepokládaly za důležité.

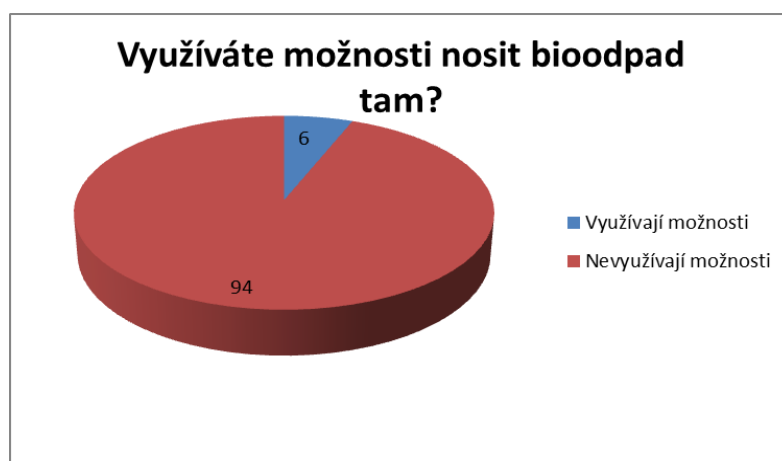
Graf 11: Povědomí lidí o kompostárně [%]

3. otázka: Víte, že je ve Vimperku kompostárna?



Více než polovina dotazovaných nevěděla, že se ve městě nachází kompostárna.

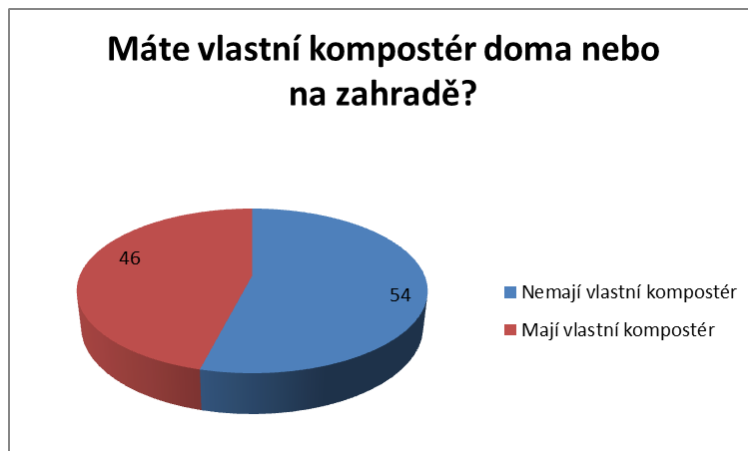
Graf 12: Lidé využívající možnosti nosit bioodpad do kompostárny [%]



Drtivá většina obyvatel, kteří odpověděli kladně, že mají povědomí o tom, že je ve Vimperku kompostárna odpověděla, že nevyužívají možnosti nosit tam svůj bioodpad.

Graf 13: Lidé ochotni třídit do nových biokontejnerů [%]

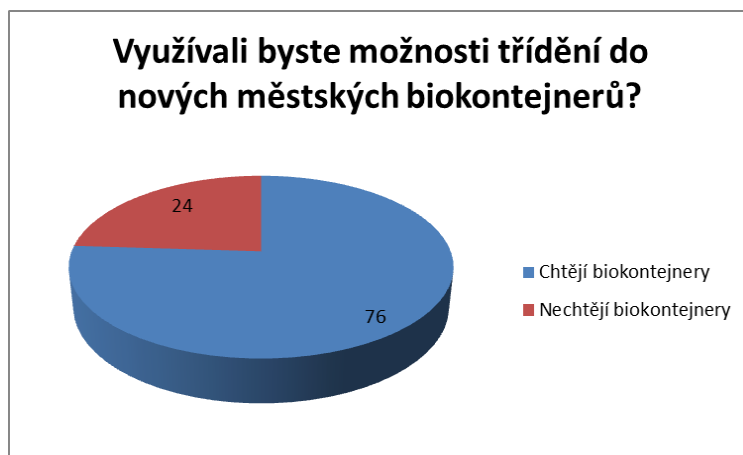
4. otázka: Máte vlastní kompostér doma či na zahradě?



46% s dotazovaných, kteří odpověděli kladně na otázku, zda třídí bioodpad, vlastní vlastní kompostér.

Graf 14: Lidé ochotni třídit do nových biokontejnerů [%]

5. otázka: Využívali byste možnosti třídění do nových městských biokontejnerů?



Převážná většina lidí by byla ochotna třídit bioodpad do kontejnerů, které by město nově pořídilo.

Výsledky veřejného mínění - shrnutí:

Ze 123 dotázaných občanů zná termín bioodpad 85%, tedy 104 občanů, z těchto 104 občanů opravdu třídí 56 respondentů, tedy 46%.

Jako doplňující otázka bylo zjištění, jak přesněji s odpadem zacházejí. Z toho vyplynulo, že převážná většina lidí, tedy 54% (56 respondentů), má vlastní kompostér na zahradě nebo vlastní domácí kompostování.

Z celkového počtu 123 občanů by bylo ochotno třídit odpad do nových biokontejnerů ve Vimperku 76%, tedy 93 občanů.

Ze všech 123 respondentů ví o vimperské kompostárně 40%, tedy 49 občanů. Z tohoto počtu lidí využívá možnosti nosit tam jejich bioodpad pouze 6% tedy 7 občanů z celkového počtu 123 dotazovaných. Z důvodu, že kompostárna funguje teprve 2 roky a mezi veřejností se její existence ještě zcela nerozšířila. V den otevřených dveří kompostárny bylo špatné počasí, tudíž přišlo pouhých pár desítek lidí. Bylo by tedy vhodné den otevřených dveří v létě opět zopakovat. Městská kampaň byla velice poučná. Skládala se ze 4 stanovišť. 1. stanoviště byl sběrný dvůr, 2. stanoviště byla kompostárna, 3. stanoviště se nacházelo na skládce TKO v Pravětíně. Na všech stanovištích zaměstnanci seznamovali návštěvníky s provozem a technologií práce. Za každé navštívené místo dostali účastníci razítko a na posledním stanovišti mohli za svou dosaženou účast dostat upomínkový předmět a občerstvení. Celá kampaň byla zaměřena pouze na Vimperské provozovny. Pořadatelé se snažili rozšířit znalosti lidí pouze o funkci a provozu na všech stanovištích. Odpovídali však na všechny položené dotazy.

5 Závěr

Cílem mé práce bylo zjistit parametry: pH, vodivost, fosforečnany, amonný dusík, dusík z dusičnanů, celkový dusík, draslík, popel. Rozdíly mezi jednotlivými základkami jsou minimální, největší rozdíl byl zjištěn u draslíku, který činil 362-1242 mgK/100cmm. Tento jev byl nejspíše způsoben vyplavením draslíku ze substrátu vlivem vápnění jedné základky. pH dle ČSN 465735 "Průmyslové komposty" z 1.6.1991 má požadavek pohybovat se na stupnici od 6,0 do 8,5 [8]. Mé měření dosahovalo hodnot od 5,73 do 7,50. Nejvyšší pH měla nejmladší základka. Bezpečně se dal rozeznat vápněný vzorek Stará 2, který se ve všech měřeních výrazně lišil od ostatních 3 vzorků. Z mých výsledků tedy vyplývá, že kompost je nutné vápnit, aby splňoval výše uvedené normy a mohl být využit pro zemědělské účely. Dle výše uvedené normy kompost vyhovuje i v obsahu popelovin a draslíku, obsah těžkých kovů ve vzorcích nebyl stanovován.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo 123 respondentů ve věku od 16-18 let a ve věku od 30-55 let. Větší povědomí o bioodpadech a jejich následném využívání mají překvapivě dospívající lidé ve věku 16-18 let než lidé ve středním až starším věku. O místní kompostárně ví méně než polovina respondentů z toho důvodu doporučuji vzdělávací kampaň zopakovat.

6 Zdroje

[1]: HEJLÁTOVÁ, K.: Řešení bioodpadu v regionu, první vydání, Zemědělská a ekologická regionální agentura, o.s., Náměšť nad Oslavou, 2008, ISBN 80-903548-8-2.)

(soubor v pdf stručný výňatek z knihy)

[2]: KALINA, M.: Kompostování a péče o půdu, druhé upravené vydání, GRADA, strana 20

[3]: Jak kompostárna funguje? <http://www.vimperk.cz/>

<http://www.vimperk.cz/1199/cz/normal/odpady/#jakkomfun>, 12. prosince 2012

[4]: Aerobní fermentor EWA (Ecological Waste Apparatus) – příručka k provozu

[5]: Ústní sdělení: Ing. Jana Šašková

[6]: SCOTT, N.: Kompostování pro všechny, ZERA, Náměšť nad Oslavou, 2006, ISBN 80-903548-2-3, strany 32-33

[7]: ZEMÁNEK, P. + kolektiv: Biologicky rozložitelné odpady a kompostování, první vydání, VUZT, 2010, ISBN 978-80-86884-52-3 strana 4

[8]: Jakostní znaky a nejvyšší přípustná množství sledovaných látek v průmyslovém kompostu podle ČSN 465735 "Průmyslové komposty" z 1.6.1991, <http://stary.biom.cz/>, <http://stary.biom.cz/publikace/kompost/12.html>, 12.3.2013

7 Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1-3

Naměřené hodnoty

Příloha 4

Průzkum veřejného mínění

Příloha 5

Obrázek 1: Deska potvrzující dotace z Evropské unie

Obrázek 2: Vzhled kompostárny

Příloha 6

Obrázek 3: Plocha na skladování bioodpadu před zpracováním

Obrázek 4: Míchací a vážicí přístroj Samurai5

Příloha 7

Obrázek 5: Pohled dovnitř míchacího přístroje

Obrázek 6: Automatické filtry zapínající se při vysoké koncentraci výparů z fermentoru

Příloha 8

Obrázek 7: Aerobní fermentor EWA

Obrázek 8: Dopravník

Příloha 9

Obrázek 9: Technické údaje o fermentoru - doplňující nákres

Obrázek 10: Detailní popis bioodpadu, který je možný kompostovat

Příloha 10

Obrázek 11: Odstavné plochy na skládce TKO v Pravětíně