

ODBORNÝ ČASOPIS PRE PODNIKATEĽOV, ORGANIZÁCIE, OBCE, ŠTÁTNU SPRÁVU A OBČANOV

1. MINIMALIZÁCIA, ZHODNOCOVANIE A ZNEŠKODŇOVANIE

- POROVNANIE MATERIÁLOVÉHO ZLOŽENIA ZMESOVÉHO KOMUNÁLNEHO ODPADU V MESTE KOŠICE A V OBCI POPROČ
Takáčová Zita, Kvokačka Jozef, Vindt Tomáš, Havlík Tomáš, Kopernický Ján
- KOMPOSTOVANIE - AKO ďALEJ? - 2. ČASŤ: HYGIENICKÉ POŽIADAVKY A POŽIADAVKY NA OCHRANU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
Doc. Ing. Oskár Čermák, PhD.
- PROTIHLUKOVÉ PANELY - NOVÉ MOŽNOSTI PRE ODPAD Z PLASTOV h.prof. Ing. František Máťel, CSc.
- SEPAROVANIE ODPADU V RÁMCI ENVIRONMENTÁLNEHO VZDELÁVANIA NA PEDAGOGICKOM PRACOVISKU PHF EU V MICHALOVCIACH
Ing. Michal Stričík, PhD.
- OD NOVÉHO ROKU SÚ OBCE POVINNÉ SEPAROVAŤ BIOODPAD Kolektív
- Z ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKÝCH MIEST Kolektív
- PROJEKTY BUDOVANIA KANALIZÁCII A ČOV V SLOVENSKÝCH OBCIACH Kolektív
- REKULTIVÁCIA ODKALISKA V ŽIARI NAD HRONOM JE UKONČENÁ Kolektív
- AMONIAK V CHOVE ZVIERAT AKO EKOLOGICKÝ A ZOOHYGIENICKÝ FAKTOR - 2. ČASŤ: ZÁKLADNÉ OPATRENIA NA REDUKCIU EMISIÍ
Jaroslav Šotník
- ŠTUDIUM VYBRANÝCH ENVIRONMENTÁLNYCH PARAMETROV VYSOKOPECNÝCH A ZMESOVÝCH CEMENTOV
Lenka Palaščáková, Adriana Eštoková

2. PREDPISY, DOKUMENTY, KOMENTÁRE

- RIEŠENIE PROBLÉMOV ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA V PODNIKOCH Využitím EMAS
Do.c. Ing. Katarína Teplická, PhD., Ing. Gabriela Alexandrová
- NÁVRH REVÍZIE OPERAČného PROGRAMU ŽIVOTNÉ PROSTREDIE (OP ŽP) A SÚVISIACE ZMENY V OBLASTI ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA Ing. Želmlíra Ružičková
- ZMENY V ÚPRAVE POPLATKOV ZA KOMUNÁLNY ODPAD V SLOVENSKÝCH MESTÁCH Kolektív
- NOVÝ ZÁKON O INTEGROVANEJ PREVENCII A KONTROLE ZNEČISTOVANIA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA PERSONÁLNE POSILNÍ INŠPEKCIU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA Kolektív
- BUDÚCNOSŤ RECYKLAČného FONDU Kolektív
- ZNEUŽÍVANIE ZÁKONA O ODPADOCH NA NÚTENÉ VYSTAHOVANIE RÓMSKÝCH OSÁD Kolektív
- JEDNU ŽALOBU PROTI SR EURÓPSKA KOMISIA STIAHLA, ĎALŠIE HROZIA Kolektív
- ENVIRONMENTÁLNE INTERNETOVÉ KONZULTÁCIE VYHLÁSENÉ EURÓPSKOU KOMISIOU Kolektív
- BEZPEČNOSTNÁ SPRÁVA - NEVYHNUTNÁ DOKUMENTÁCIA Z POHĽADU ZÁVAŽNÝCH PRIEMYSELNÝCH HAVÁRIÍ
Ing. Marek Šolc, PhD.

3. SPEKTRUM

- ZÁMERY A VYJADRENIA MINISTRA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA Kolektív
- MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA VYHLÁSILO VÝZVU NA SANÁCIU ENVIROZÁTAŽÍ
Ing. Želmlíra Ružičková
- ZDRUŽENIE TATRY UKONČILO PROJEKT „OBČIANSKY MONITORING ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA“
Mgr. Rudolf Pado
- SLOVENSKO PREDALO CELÝ OBJEM EMISNÝCH POVOLENIEK EUA ZA ROK 2012
Kolektív
- TÝDEN VĚDY, VÝZKUMU A INOVACÍ PRO PRAXI A ODPADY Ondřej Procházka
- SLOVENSKO SA NEDOMOHLO ZVÝŠENIA PRÍSPEVKU OD EÚ NA ODSTAVENIE JASLOVSKÝCH BOHUNÍC Kolektív
- TRETÍ ROČNÍK PROGRAMU POHODA ZA MESTOM Henrieta Hrinková



epos

ISSN 1335-7808



59

MINIMALIZÁCIA, ZHODNOCOVANIE A ZNEŠKODŇOVANIE

Takáčová Zita¹⁾, Kvokačka Jozef²⁾, Vindt Tomáš¹⁾, Havlík Tomáš¹⁾, Kopernický Ján³⁾

POROVNANIE MATERIÁLOVÉHO ZLOŽENIA ZMESOVÉHO KOMUNÁLNEHO ODPADU V MESTE KOŠICE A V OBCI POPROČ

ABSTRAKT

Práca je venovaná analýze materiálového zloženia zmesového komunálneho odpadu (ZKO) v Košickom kraji Slovenskej republiky. Táto analýza bola realizovaná v meste Košice (druhom najväčšom meste Slovenskej republiky) a v obci Poproč, ktorá je reprezentatívou v danom regióne. V práci je popísaná charakteristika sledovaných lokalít, použitá metodika a postup vyhodnocovania výsledkov. Analýza zloženia ZKO v obci Poproč prebiehala v roku 2009 – 2010, v Košiciach v roku 2011.

V oboch prípadoch bola realizovaná v každom ročnom období v 4 kampaniach, pričom bol dodržaný pravidelný interval zvozu odpadu. V Košiciach bolo za celé obdobie analyzovaných 36 vzoriek s priemernou hmotnosťou 236,1 kg. V obci Poproč boli odobraté a analyzované 4 vzorky s priemernou hmotnosťou 208,2 kg.

Odpad bol v oboch prípadoch triedený do viacerých kategórií a podkategórií, pričom sa zistilo, že podiel BRKO vo vidieckej zástavbe Poproča je oproti Košiciam o 25 % nižší, čo je spôsobené práve charakterom zástavby. Sledoval sa tiež obsah obalov v ZKO, ktorý bol v Košiciach 24 % a v Poproči 29 %. Po materiálovej stránke bolo zastúpenie obalov v oboch lokalitách takmer totožné.

Kľúčové slová

Zmesový komunálny odpad (ZKO), analýza, materiálové zloženie, metodika

ÚVOD

Na Slovensku vzniká ročne približne 1,2 mil. ton zmesového komunálneho odpadu (ZKO), čo predstavuje približne 67 % celkového komunálneho odpadu [1]. Podľa Katalógu odpadov [2] patrí do skupiny 20 - Komunálne odpady, podskupiny Iné komunálne odpady a má katalógové číslo 20 03 01. ZKO ako súčasť komunálneho odpadu tvorí neseparovaný tuhý odpad z domácností a odpad podobných vlastností a zloženia, ktorého pôvodcom môže byť právnická a fyzická osoba – podnikateľ.

ZKO je značne heterogénny čo do kvalitatívneho i kvantitatívneho zloženia. Jeho množstvo a zloženie priamo odpovedá množstvu a rozvrstveniu populácie a zároveň aj vývoju trhu a spotrebe spoločnosti. Podľa zloženia ZKO možno predpokladať výťažnosť separovaného zberu v danej obci, ako aj definovať rezervy v tejto oblasti.

Na zloženie zmesového komunálneho odpadu vplýva viacero faktorov, ktoré je nutné pri plánovaní odberov vzoriek a vlastnej analýzy zohľadniť. Sú to predovšetkým:

- striedanie ročných období,
- veková štruktúra obyvateľstva,
- typ zástavby a spôsob vykurovania,
- interval zvozu odpadu,
- parametre separovaného zberu a pod.

Každá realizovaná analýza materiálového zloženia ZKO je špecifická, čo spôsobuje problémy pri porovnávaní výsledkov. Dôvodom je:

- nejednotná metodika odberov vzoriek a ich analýzy,
- rozdielna životná úroveň a environmentálne povedomie v jednotlivých krajinách,
- rýchly vývoj výrobkov na trhu, čo kvalitatívne a kvantitatívne ovplyvňuje komunálny odpad,
- pôsobenie ekonomickej krízy, ktorá masovo ovplyvňuje konzum tovaru,
- dynamický vývoj systému separovaného zberu a jeho presadzovanie do každodenného života a pod.

Dôvodom pre realizáciu tejto analýzy bola dlhodobá absencia relevantných objektívnych údajov o zložení ZKO v danej oblasti, kvalitatívne a kvantitatívne zmeny zloženia ZKO vplyvom vývoja ekonomickej a spoločenskej situácie a nové možnosti nakladania so ZKO, vyplývajúce z vývoja európskych a slovenských predpisov.

Smernica 2008/98/ES [3] ukladá členským štátom recyklačné ciele v oblasti nakladania s komunálnym odpadom. Do roku 2020 sa má zvýšiť príprava na opäťovné použitie a recykláciu odpadu z domácnosti ako papier, kov, plasty a sklo a podľa možnosti i z iných zdrojov, pokiaľ tieto zdroje obsahujú podobný odpad ako odpad z domácnosti, najmenej na 50 % podľa hmotnosti. Súbežne sa tiež musia napínať aj ciele v oblasti obmedzovania ukladania BRKO na skládky (do roku 2020 na 35 % z množstva produkovaného v roku 1995) [4].

Známe materiálové zloženie ZKO je z tohto hľadiska kľúčovým faktorom, od ktorého sa odvíjajú všetky príslušné kroky a opatrenia na dosiahnutie stanovených cieľov. Najmä z uvedených dôvodov sa popisovaná analýza materiálového zloženia ZKO v Košickom kraji Slovenskej republiky realizovala.

V rokoch 2009 – 2011 bola nezávisle na sebe realizovaná analýza materiálového zloženia ZKO v krajskom meste Košice

¹⁾ Centrum spracovania odpadov, Katedra neželezných kovov a spracovania odpadov, Hutecká fakulta, Technická univerzita v Košiciach, Letná 9, 04002 Košice, e-mail: zita.takacova@stuv.sk

²⁾ Magistrát mesta Košice, Oddelenie životného prostredia a špeciálneho stavebného úradu, Tr. SNP 48/A, 04011 Košice
³⁾ Kosit, a.s., Rastislavova 98, 04001 Košice

vo východnej časti Slovenska a v obci Poproč, ktorá je od Košíc vzdialená 37 km. Dôvodom výberu tejto obce bolo predovšetkým to, že je z rôznych pohľadov (počet obyvateľov, infraštruktúra, poloha a pod.) reprezentatívnym predstaviteľom daného regiónu.

Cieľom realizovaných analýz bolo zadefinovať materiálové zloženie ZKO, ako aj zastúpenie obalov v jednotlivých komoditách. V obci Poproč boli navýše sledované aj ďalšie prúdy komunálneho odpadu, ako je veľkoobjemný odpad, separované zbierané frakcie, atď. Kým analýza v meste Košice vychádzala z odporúčaní metodiky SWA-Tool [5], v obci Poproč sa analyzovalo podľa Kotoulovej metodiky [6].

1. CHARAKTERISTIKA SKÚMANEJ OBLASTI

Mesto Košice, druhé najväčšie mesto v Slovenskej republike, sa nachádza vo východnej časti Slovenska. Žije v ňom približne 240 000 obyvateľov [7]. Z celkového počtu obyvateľov je 15,4 % v predprodukívnom veku, 62,8 % v produkívnom veku a 21,8 % v poproduktívnom veku.

Na území mesta Košice nakladanie s komunálnym odpadom vykonáva spoločnosť Kosit, a.s., ktorá ročne nakladá s približne 49 000 t ZKO (údaj z roku 2011). V Košiciach je zavedený separovaný zber papiera, plastov, skla a kovov a od leta 2011 aj viacvrstvových kombinovaných materiálov (VKM), kam patria napr. obaly Tetra Pak. V roku 2011 bolo v Košiciach separované vyzbieraných celkovo takmer 5000 t papiera a lepenky, 2500 t skla, 1800 t kovu a 700 t plastov. V oblasti zberu elektronických a elektrických zariadení (OEEZ) sa v roku 2011 vyzbieralo 240 ton odpadu.

Zmesový komunálny odpad sa zhodnocuje/zneškodňuje v Spaľovni komunálneho odpadu spoločnosti Kosit, a.s. Interval zvozu ZKO v Košiciach je 2 až 3 x týždenne v závislosti od mestskej časti.

Pre potreby analýzy zloženia ZKO bola lokalita mesta rozdeľená na 3 sekcie podľa typu zástavby a používaných kontajnerov:

- sídlisková sekcia – pozostávala zo 4 mestských časťí so sídliskovou zástavbou s prevládajúcimi 1100 litrovými kontajnermi,
- sekcia rodinných domov – pozostávala z 11 mestských časťí so zástavbou rodinných domov s prevládajúcimi 110 a 120 litrovými kuka nádobami,
- zmiešaná sekcia – pozostávala zo 4 mestských časťí so sídliskovou aj domovou zástavbou, kde sú prítomné oba typy nádob.

Obec Poproč leží v Košickom kraji, v okrese Košice – okolie. K 31. 12. 2009 žilo v obci 2736 obyvateľov. Z celkového počtu obyvateľov je 16,8 % v predprodukívnom veku, 62,9 % v produkívnom veku a 20,3 % v poproduktívnom veku.

Zber a zvoz komunálneho odpadu, ako aj zhodnotenie vyseparovaných komodít zabezpečuje firma AVE Košice, s.r.o. V obci je zavedený separovaný zber papiera, plastov, skla, VKM a kovových obalov. V roku 2009 sa v obci vyprodukovalo 628,54 ton komunálneho odpadu (KO). Z celkového množ-

stva KO sa vyseparovalo 84,91 ton odpadu, čo predstavovalo 13,5 %. Konkrétnie sa vyseparovalo 19,5 t papiera, 47,2 t skla, 9,5 t plastov, 4,5 t OEEZ. Vzniknutý ZKO sa v súčasnosti zneškodňuje skládkovaním.

V obci Poproč prevláda zástavba rodinných domov a ZKO sa zbiera v typizovaných 110 l kuka zbernych nádobach a zváža v dvojtýždňových intervaloch.

2. EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

2.1. METODIKA ODBERU VZORIEK A ANALÝZY

Analýza zloženia ZKO v oboch lokalitách bola realizovaná v priebehu jedného roka v každom ročnom období, čím bolo možné získať relevantné údaje o produkciu a zložení ZKO. Pri analýzach v jednotlivých ročných obdobiach sa opakoval cyklus odberov vzoriek, ktorý kopíroval pravidelný interval zvozu ZKO, čo zabezpečilo odber reprezentatívnych vzoriek ZKO.

V Košiciach bola z každej sekcie na základe priemernej vekovej štruktúry a počtu obyvateľstva vybraná jedna mestská časť, z ktorej pochádzal odpad určený na analýzu, keďže analyzovať odpad v celej oblasti je nemožné. V Poproči bol do analýzy zahrnutý celý vzniknutý odpad za určené obdobie.

Za hlavnú vzorkoviaciu jednotku bolo považované 1 zvozové vozidlo, z ktorého sa odoberali vzorky s hmotnosťou približne 200 kg za pomoc mechanizmov. Tieto vzorky boli manuálne triedené do určených kategórií, pričom boli ako pomôcka použité sítá, kde sa oddelila najjemnejšia frakcia, ktorá vytvorila samostatnú kategóriu.

Pre odber vzoriek sa v oboch prípadoch používal podobný postup, ktorý pozostával z nasledovných hlavných krokov:

1. Analyzovaný odpad (jedno zvozové vozidlo) sa zváža z určených ulíc vybratých mestských časťí (v rámci mesta Košice, v prípade obci Poproč je zvezéný z celej obce) v deň pravidelného zberového intervalu na určené miesto.
2. Odváži sa celé množstvo odpadu, zaznamenajú sa všetky údaje o jeho pôvode.
3. Odpad sa z vozidla vysype na voľné priestranstvo, kde sa zhomogenizuje a odoberie sa vzorka s celkovým objemom približne 1 m³ a hmotnosťou cca 200 kg.
4. Táto vzorka sa podrobí sitovaniu a následnému manuálnemu triedeniu.
5. Získané zložky odpadu sa odvážia, údaje sa zaznamenajú a štatistiky vyhodnotia.

V oboch prípadoch boli navrhnuté základné kategórie a podkategórie, do ktorých sa odpad triedil. V prípade analýzy ZKO v Košiciach to bolo 12 hlavných kategórií: papier, sklo, plast, kov, biologicky rozložiteľný komunálny odpad BRKO, VKM, drevo a bukas, textil a obuv, OEEZ, inertný odpad, nebezpečný odpad a jemný odpad.

Pri analýze ZKO v obci Poproč bolo navrhnutých 10 hlavných kategórií: papier, sklo, plast, kov, biologicky rozložiteľný odpad, spáliteľný odpad, textil, inertný odpad, nebezpečný a jemný odpad.

2.2. ODBER VZORIEK ZKO A ICH ANALÝZA

Odbor vzoriek ZKO a ich následná analýza boli vykonané v každom ročnom období v oboch lokalitách rovnakým spôsobom. Údaje o hmotnosti zložiek každej analyzovanej vzorky sa zaznamenávali do protokolu a boli vyhodnocované zvlášť za každú sekciu, ročné obdobie a následne boli vypočítané celkové výsledky.

V košickej analýze sa v každom ročnom období analyzovalo 9 vzoriek. Celkovo bolo v Košiciach manuálne analyzovaných 36 vzoriek ZKO s priemernou hmotnosťou 236,2 kg. V obci Poproč sa analyzovali 4 vzorky (každá za jedno ročné obdobie) s priemernou hmotnosťou 208,2 kg.

2.3. VYHODNOCOVANIE ANALÝZY

2.3.1. Košice

Vyhodnocovanie analýzy materiálového zloženia ZKO prebiehalo podľa sekcií, podľa ročných období a celkovo. Výsledky za sídliskovú sekciu a sekciu rodinných domov boli v každej kampani získané jednoduchým aritmetickým priemerom čiastkových výsledkov.

Iná situácia nastala pri vyhodnocovaní údajov v zmiešanej sekcií. V zmiešanej sekcií boli odoberané vzorky aj zo sídliskovej zástavby, teda z 1100 l kontajnerov a tiež z oblasti rodinných domov so 110 l kuka nádobami, ktoré boli triedené zvlášť. Z tohto dôvodu nebolo možné pri vyhodnocovaní údajov za zmiešanú sekciu spolu vykonať jednoduchý aritmetický priemer.

Pre celkový výsledok bolo potrebné zohľadniť množstvo odpadu zvezeného za jeden týždeň z oboch typov kontajnerov v danej sekcií, aby výsledky reprezentovali skutočný stav, podľa nasledovného vzorca:

$$m_1 w_1 + m_2 w_2 = m_3 w_3 \quad (1)$$

takže platí:

$$w_3 = (m_1 w_1 + m_2 w_2) / m_3 \quad (2)$$

kde:

- w_3 – stanovované % zložky odpadu,
- m_1 – priemerná hmotnosť ZKO za 1 týždeň (= interval zvozu) v zmiešanej sekcií zo 110 l kuka nádob,
- m_2 – priemerná hmotnosť ZKO za 1 týždeň v zmiešanej sekcií zo 1100 l kontajnerov,
- m_3 – priemerná hmotnosť ZKO za 1 týždeň v zmiešanej sekcií spolu,
- w_1, w_2 – percentuálne zastúpenie zložiek odpadu.

Pre výpočet priemernej hmotnosti odpadu zvezeného za jeden týždeň platí:

$$m_{1,2,3} = iz * pk * m_{kont./kuka} \quad (3)$$

kde

- iz – interval zvozu,

pk – počet kontajnerov,

$m_{kont./kuka}$ – priemerná hmotnosť jednej naplnenej nádoby.

Pri vyhodnocovaní analýzy za jednu kampaň zo všetkých sekcií spolu sa zohľadňovalo množstvo produkovaného odpadu v každej sekcií za pomocí obdobného matematického vzťahu ako (1):

$$m_1 w_1 + m_2 w_2 + m_3 w_3 = m_4 w_4 \quad (4)$$

Takže platí:

$$w_4 = (m_1 w_1 + m_2 w_2 + m_3 w_3) / m_4 \quad (5)$$

kde:

w_4 – stanovované % zložky odpadu,

m_1, m_2, m_3 – priemerná hmotnosť odpadu zvezeného za 1 týždeň v jednotlivých sekciách,

w_1, w_2, w_3 – percentuálne zastúpenie jednotlivých zložiek odpadu,

m_4 – celková hmotnosť vzniknutého odpadu za jeden týždeň.

Ročné celkové výsledky sa získali aritmetickým priemerom výsledkov za jednotlivé ročné obdobia.

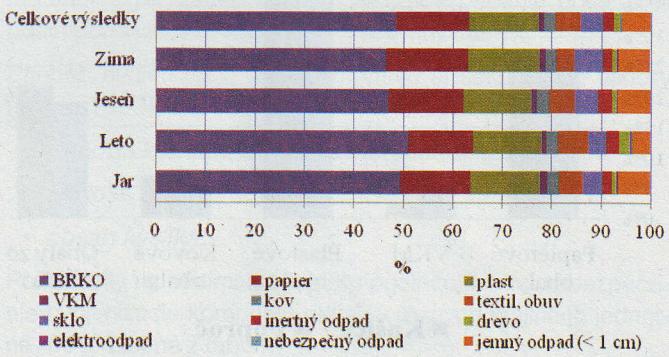
2.3.2. Poproč

Vyhodnotenie údajov z analýzy v obci Poproč vzhľadom na to, že v každom ročnom období bola analyzovaná iba 1 vzorka, prebiehalo jednoduchým aritmetickým priemerom čiastkových výsledkov.

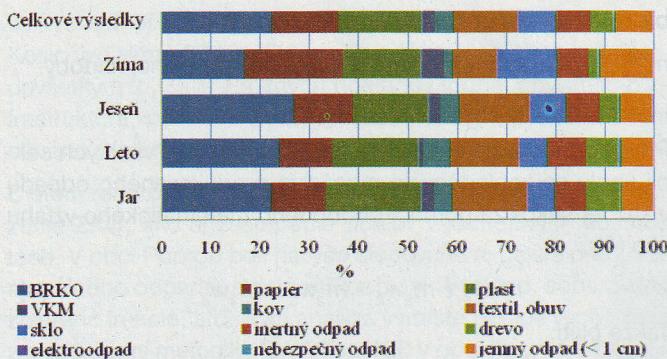
2.4. VÝSLEDKY

2.4.1. Materiálové zloženie ZKO

Celkové výsledky analýzy zloženia ZKO podľa ročných období aj sumárne v meste Košice a obci Poproč sú uvedené na obr. 2 a obr. 3. Pre potreby porovnania výsledkov bola kategória spáliteľný odpad v popročskej analýze rozdelená do kategórie BRKO a drevo a zároveň boli VKM vyčlenené zo skupiny papier a vyhodnotené ako samostatná kategória.

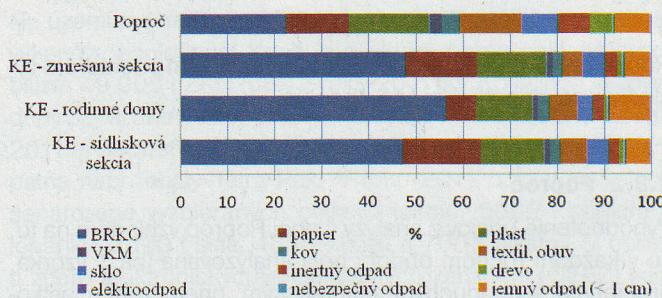


Obr. 2: Zloženie ZKO v každom ročnom období a celkovo - Košice.



Obr. 3: Zloženie ZKO v každom ročnom období a celkovo – Poproč.

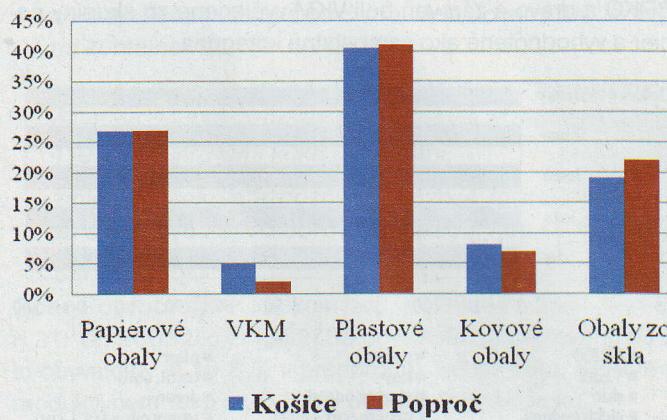
Kedzie na zloženie ZKO má vplyv aj charakter zástavby, boli tiež porovnané výsledky zloženia ZKO v meste Košice medzi jednotlivými sekciami, rovnako aj s výsledkami zloženia ZKO z obce Poproč, kde prevláda zástavba rodinných domov (obr. 4).



Obr. 4: Zloženie ZKO v každej sekcií mesta Košice a v obci Poproč.

2.4.2. Zastúpenie obalov

V obci Poproč tvorili 29 % z celkového množstva ZKO obaly rôzneho materiálového zloženia. V Košiciach to bolo takmer 24 %. Porovnanie materiálového zastúpenia obalov z oboch lokalít je znázornené na obr. 5.



Obr. 5: Porovnanie materiálového zloženia obalov z analýzy ZKO v Košiciach a Poproči.

2.5. DISKUSIA

Predložená štúdia sa venuje porovnaniu výsledkov materiálovej analýzy ZKO realizovanej v lokalite mesta Košice a obci Poproč. Z hľadiska tvorby a materiálového zloženia ZKO je dôležitým faktorom veková štruktúra; z tohto pohľadu možno povedať, že lokality sú si veľmi podobné. V oboch lokalitách je približne 17 % obyvateľstva v predprodukívnom, 63 % v produkívnom a 20 % v poproduktívnom veku.

Obe analýzy boli realizované v každom ročnom období. V prípade Košíc sa preukázalo, že na percentuálne zastúpenie zložiek v ZKO má striedanie ročných období minimálny vplyv. V obci Poproč bola situácia rozdielna, pri BRKO sa zaznamenovalo vyššie zastúpenie v jesennom období, čo môže súvisieť aj s končiacou záhradkárskou sezónou a prípravou záhrad na zimu.

Najväčší podiel v odpade má v každom ročnom období v oboch lokalitách BRKO – v Košiciach takmer 50 %, v Poproči približne 25 %. Dôvodom vysokého podielu BRKO v ZKO je absencia separovaného zberu tejto komodity. Na druhej strane 25 %-tný rozdiel medzi podielom BRKO v Košiciach a Poproči je spôsobený charakterom zástavby. Vo vidieckej zástavbe obce Poproč vzniká pravdepodobne väčšie množstvo tohto druhu odpadu, avšak jeho nižší podiel v ZKO je spôsobený individuálnym kompostovaním alebo skrmovaním. Podiel papiera a plastov v oboch lokalitách je porovnatelný, rovnako aj ďalších minoritných komodít, s výnimkou textilu, dreva a inertného odpadu. Spomínané komodity majú mierne vyšší podiel v ZKO v obci Poproč, čo samozrejme súvisí s nízkym podielom BRKO. Pomerne vysoký obsah textilu v oboch lokalitách zase poukazuje na absenciu a možné zavedenie separovaného zberu tejto komodity.

Porovnaním zloženia ZKO podľa jednotlivých sekcií sa zistilo, že charakter výstavby má pomerne veľký vplyv aj na zloženie ZKO v rámci mesta Košice, najmä na podiel BRKO. V sídliskovej sekcií malo BRKO 47 %-tné zastúpenie, kým v sekcií rodinných domov 57 %. Tento rozdiel môže byť zapríčinený zvýšenou tvorbou BRKO v dôsledku vlastníctva súkromných záhrad obyvateľov rodinných domov, ktorý však nie je vhodným spôsobom zhodnocovaný. Je to evidentné aj porovnaním podielu BRKO medzi obcou Poproč a sekciou rodinných domov v Košiciach. V obci Poproč, kde taktiež prevláda zástavba rodinných domov, je podiel BRKO v ZKO iba necelých 25 %, v rovnakej zástavbe v Košiciach je to 57 %. Tento fakt poukazuje na absolútne nevyhovujúcu situáciu v oblasti separovaného zberu BRKO a absenciu domáceho kompostovania zo strany obyvateľstva Košíc v rodinných domoch.

Analýza zloženia ZKO v Košiciach a rovnako aj v Poproči bola zameraná aj na obaly, ktorých zastúpenie v Košiciach bolo 24 % a v Poproči až 29 %. Porovnaním materiálového zloženia sa zistilo, že najvyššie zastúpenie v oboch prípadoch mali plastové obaly (27 %). V Košiciach sa zistil vyšší podiel VKM ako v Poproči, čo však mohlo byť zapríčinené neskorším zavedením separovaného zberu tejto komodity v Košiciach. Obaly z papiera dosahovali druhý najvyšší podiel - 27 %, v prípade kovových obalov to bolo 7 – 8 % a sklenených obalov 19 – 22 %.

ZÁVER

Na záver možno skonštatovať, že sa nezistili významné rozdiely v zložení ZKO v meste Košice a v obci Poproč s vidieckym charakterom, s výnimkou už spomínaného BRKO (rozdiel je až 25 %). Mierne vyššie podiely textilu, dreva a inertného odpadu boli zaznamenané v obci Poproč. Zaujímavé je takmer totožné zastúpenie obalov v oboch lokalitách.

Výsledky zloženia ZKO v oboch lokalitách poukázali na rezervy v oblasti separovaného zberu. Nevyhnutným krokom do budúcnosti bude zavedenie separovaného zberu BRKO v meste Košice, čím významne klesne množstvo produkovaného zmesového komunálneho odpadu a zníži sa jeho podiel v ZKO v prospech iných materiálových zložiek. Nástrojom na ďalšie zefektívnenie separovaného zberu môže byť tiež doplnenie počtu separovaných komodít napr. o textil, ako aj neustále zvyšovanie environmentálneho povedomia obyvateľstva nielen o dôležitosti separovania, ale aj o jeho správnom realizovaní.

Podákovanie

Táto práca vznikla v rámci riešenia grantu VEGA MŠ SR 1/0123/11 a za jeho finančnej podpory, ako aj pri riešení projektu Centra excelentnosti v rámci operačného programu Výskum a vývoj, číslo ITMS 26220120017.

Doc. Ing. Oskár Čermák, PhD., autorizovaný inžinier

KOMPOSTOVANIE - AKO ďALEJ? - 2 ČASŤ: HYGIENICKÉ POŽIADAVKY A POŽIADAVKY NA OCHRANU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

ÚVOD

V prvej časti tohto príspevku, ktorý sme zverejnili v poslednom (dvanásťom) číslе ročníka 2012 časopisu Odpady, sme sa zaoberali technickými a technologickými aspektmi kompostovania. V druhej časti sa zameriame na hygienické požiadavky a požiadavky na ochranu životného prostredia vo väzbe na kvalitu kompostu.

1. HYGIENICKÉ HĽADISKÁ A POŽIADAVKY

Ak materiál, ktorý sa kompostuje, resp. kompošť nie je hygienizovaný, môže pôsobiť nepriaznivo tak na životné prostredie, ako aj na ľudské zdravie. Hygienizácia bioodpadu je proces, pri ktorom sa pôsobením vysokej teploty časom odstraňujú alebo výrazne redukujú patogénne mikroorganizmy, a tým sa eliminujú zdravotné riziká spojené s aplikáciou produktov vyrobených z bioodpadu.

Zdravotné riziká priamo súvisia s pôvodom a zložením odpadu. Napríklad obsah patogénnych mikroorganizmov a toxicých chemických látok v kaloch z ČOV predstavuje vysoké zdravotné riziko (Zimová, 2009).

Potreba hygienizácie sa nedotýka iba kalov či reštauračného odpadu, ale aj zeleného odpadu. Viaceré štúdie (Lacey, 1997, Heida 1995, Folmsbee 1999) preukázali výskyt aktinomycet v komposte zo zeleného odpadu.

Literatúra

- [1] Klinda J. a kol. (2010): Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky z roku 2010, MŽP SR, 192 s., ISBN 978-80-89503-19-3.
 - [2] Vyhláška MŽ SR č.284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov.
 - [3] Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/98/ES z 19. novembra 2008 o odpade a o zrušení určitých smerníc
 - [4] Smernica Rady 1999/31/ES z 26. apríla 1999 o skládkach odpadov.
 - [5] European Commission: Methodology for the Analysis of Solid Waste (SWA-Tool), 5th Framework Program, Vienna, Austria, 2004, s. 57 [online]. Dostupné na internete: <<http://wastesolutions.org>> [citované 2010-11-17].
 - [6] Kotoulová, Z. (2001): Doporučená metodika: zjišťování množství a skladby komunálního odpadu. Odpadové fórum, 6/2001, č. 10, ISSN 1212/7779.
 - [7] Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2012, <http://portal.statistics.sk>

Prof. Dr. K. H. Knohl na seminári (1995) odporúčal kontrolu hygienizácie vykonávať pomocou parádajkového semena. Ak si zachovalo klíčivosť, tak kompost nie je hygienicky spracovaný, čo potvrdzuje častý výskyt paradajok na kalových poliach ČOV, pri vynášaní ktorých dosahuje teplota max. 39 °C. Potvrdil to aj M. Idelman vo svojej dizertačnej práci (2005), pri ktorej sledoval vplyv teploty aj na iné druhy semien.

Výskumné práce preukázali, že termofílna fáza nad 55 °C do značnej miery eliminuje patogénne organizmy, a to aj tepelné odolné. Preto väčšina noriem a predpisov odporúča nepriamu metódu hygienizácie kompostu – zabezpečenie pôsobenia dostatočne vysokej teploty po primeraný čas.

Priebeh hygienizácie však ovplyvňujú aj sekundárne faktory (Bollen,1993), ako sú:

- skladba kompostovaného materiálu,
 - vlhkosť,
 - obsah kyslíka.

Požiadavky na minimálnu teplotu postačujúcu na zabezpečenie hygienizácie kompostu nie sú v rôznych krajinách jednotné, čo je zrejmé z tabuľky 1.

EPA [štát Ohio] vyžaduje zabezpečiť teplotu 54 °C počas 15 dní pri minimálne pätnásobnom prehadzovaní; v predpise „*Part 503 Regulations*“ požaduje pre hromady teplotu 55 °C počas 14 dní a pre uzavreté systémy teplotu 55 °C počas