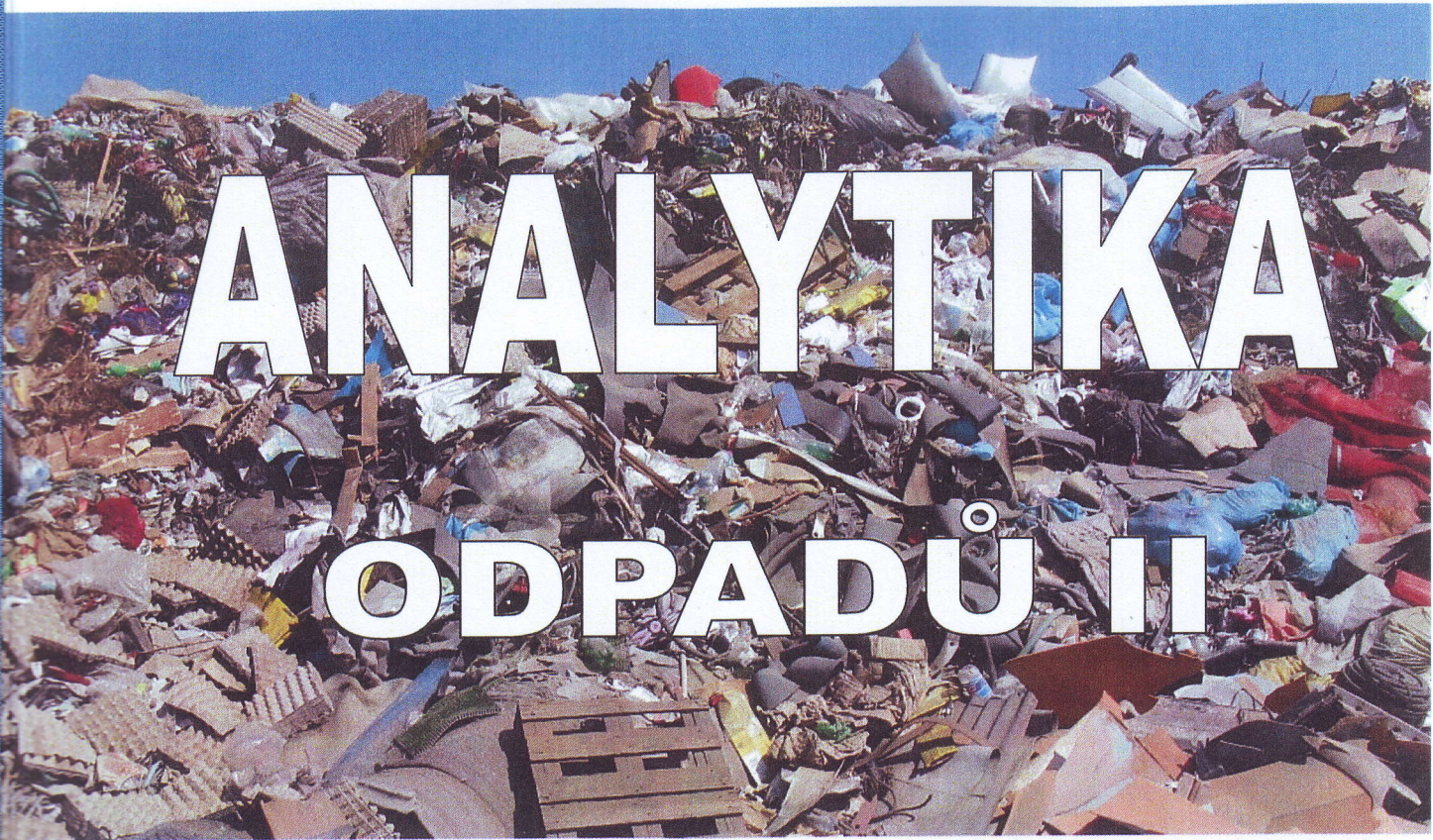




ANALYTIKA ODPADŮ II



SBORNÍK KONFERENCE



CeHO
Centrum pro hospodaření
s odpady

edumenu.cz
databáze kurzů a studií



27. 11. - 28. 11. 2012

ŽDÁR NAD SÁZAVOU

Pořádající organizace:

Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.
Píšťovy 820, 537 01 Chrudim III

**Zdravotní ústav se sídlem
v Ústí nad Labem**
Moskevská 15, 400 01 Ústí nad Labem

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., CeHO,
Podbabská 30/2582, 160 00 Praha 6

a mediální partneři akce

EnviWeb s.r.o.
Březová 6, 637 00 Brno

Education, s.r.o.
Tomášikova 26, 826 01 Bratislava

Programový a organizační výbor

Ing. Dagmar Sirotková
Ing. Ladislava Matějů
RNDr. Petr Kohout
Ing. Bedřiška Hladíková
Ing. Miroslav Perný
Bc. Klára Kánská

Ing. Pavel Bernáth
MUDr. Magdalena Zimová, CSc.
Mgr. Martina Chmelová
RNDr. Vladimíra Bryndová
Mgr. Pavel Vančura

Ing. Tomáš Bouda, CSc.
Ing. Milena Veverková
Ing. Zdeněk Veverka
RNDr. Pavel Kuba
Olga Halousková
Ing. Michaela Holcová

Editor sborníku: Olga Halousková

Citace sborníku:

Analytika odpadů II, 27. – 28. listopadu 2012, Žďár nad Sázavou, Halousková Olga
(Edit.), str. 146

K tisku předáno dne 11. 11. 2012, formát A4, počet výtisků 120, počet stran 146, brožované
vydání.

Vytiskla společnost CALLISTO-96 s.r.o., provozovna Pardubice – Semtín.

1. vydání

© Vodní zdroje EKOMONITOR spol. s r.o., Chrudim, 2012

ISBN 978-80-86832-69-2

ANALÝZA ZLOŽENIA ZMESOVÉHO KOMUNÁLNEHO ODPADU V KOŠICKOM KRAJI SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Zita Takáčová¹⁾, Jozef Kvokačka²⁾, Tomáš Vindt¹⁾, Tomáš Havlík¹⁾

1) *Centrum spracovania odpadov, katedra neželezných kovov a spracovania odpadov, Hutnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach, Letná 9, 04002 Košice, e-mail: zita.takacova@tuke.sk*

2) *Magistrát mesta Košice, Oddelenie životného prostredia a špeciálneho stavebného úradu, Tr. SNP 48/A, 04011 Košice*

Abstrakt

Práca je venovaná porovnaniu použitej metodiky a výsledkov analýz materiálového zloženia zmesového komunálneho odpadu vznikajúceho na území mesta Košice a v obci Poproč. Tiež 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 vo vidieckej zástavbe Poproča je o 25 % nižší podiel BRKO oproti Košiciam, 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

Zmesový komunálny odpad (ZKO) tvorí na Slovensku približne 68 % 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 je časť komunálneho odpadu, ktorý je tvorený neseparovaným tuhým odpadom z domácností a odpadom 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.

V rokoch 2009 – 2011 bola nezávisle na sebe realizovaná analýza ZKO v meste 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. Kým analýza v meste Košice vychádzala z odporúčaní metodiky SWA-Tool [3], v obci Poproč sa analyzovalo podľa Kotoulovej metodiky [4].

Cieľom realizovaných analýz bolo zadefinovať materiálové zloženie ZKO, ako aj zastúpenie obalov v jednotlivých komoditách. V obci Poproč boli navyše sledované aj ďalšie prúdy komunálneho odpadu, ako je veľkoobjemný odpad, separovane zbierané frakcie atď.

Charakteristika skúmanej oblasti

Košice

Mesto Košice, druhé najväčšie mesto v Slovenskej republike, sa nachádza vo východnej časti Slovenska. Žije v ňom približne 240 000 obyvateľov. Z celkového počtu obyvateľov je 15,4 % v predproduktívnom veku, 62,8 % v produktívnom 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 49000 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. Zmesový komunálny odpad sa zhodnocuje/zneškodňuje v spaľovni komunálneho odpadu spoločnosti Kosit, a.s. Interval zvozu ZKO v Košiciach je 2 – 3 x týždenne v závislosti od mestskej časti.

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

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

Poproč

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 predproduktívnom veku, 62,9 % v produktívnom 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 množstva KO sa vyseparovalo 84,91 ton odpadu, čo predstavovalo 13,5 %. Vzniknutý ZKO sa v súčasnosti zneškodňuje skládkovaním.

V obci Poproč prevláda zástavba rodinných domov a ZKO sa zbiera v typizovaných 110-litrových kuka zberných nádobách v dvojtyždňových intervaloch.

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 produkcii 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 vzorkovaciu jednotku bolo považované 1 zvozové vozidlo, z ktorého sa odoberali vzorky s hmotnosťou približne 200 kg za pomoci mechanizmov. Tieto vzorky boli manuálne triedené do určených kategórií, pričom boli ako pomôcka použité sitá, 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 zväžal z určených ulíc vybratých mestských častí (v rámci mesta Košice, v prípade obce Poproč bol zvezený z celej obce) v deň pravidelného zberového intervalu na určené miesto.
2. Odvážilo sa celé množstvo odpadu, zaznamenali sa všetky údaje o jeho pôvode.
3. Odpad sa z vozidla vysypal na voľné priestranstvo, kde sa zhomogenizoval a odobrala sa vzorka s celkovým objemom približne 1 m³ a hmotnosťou cca 200 kg.
4. Táto vzorka sa podrobila sitovaniu a následnému manuálnemu triedeniu.
5. Získané zložky odpadu sa odvážili, údaje sa zaznamenali a štatistiky vyhodnotili.

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, odpad elektrických a elektronických zariadení (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.

Experimentálna časť

Odber vzoriek ZKO a ich analýza

Odber 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.

Vyhodnocovanie analýzy

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 sekcii. V zmiešanej sekcii boli odoberané vzorky aj zo sídliskovej zástavby, teda z 1100-litrových kontajnerov a tiež z oblasti rodinných domov s 110-litrovými 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 sekcii, aby výsledky reprezentovali skutočný stav, podľa nasledovného vzorca:

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

a preto:

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

kde

w_3 – stanovované % zložky odpadu,

m_1 , priemerná hmotnosť ZKO za 1 týždeň v zmiešanej sekcii zo 110-litrových kuka nádob,

m_2 - priemerná hmotnosť ZKO za 1 týždeň v zmiešanej sekcii zo 1100-litrových kontajnerov,

m_3 - priemerná hmotnosť ZKO za 1 týždeň v zmiešanej sekcii spolu,

w_1, w_2 – percentuálne zastúpenie zložiek odpadu,

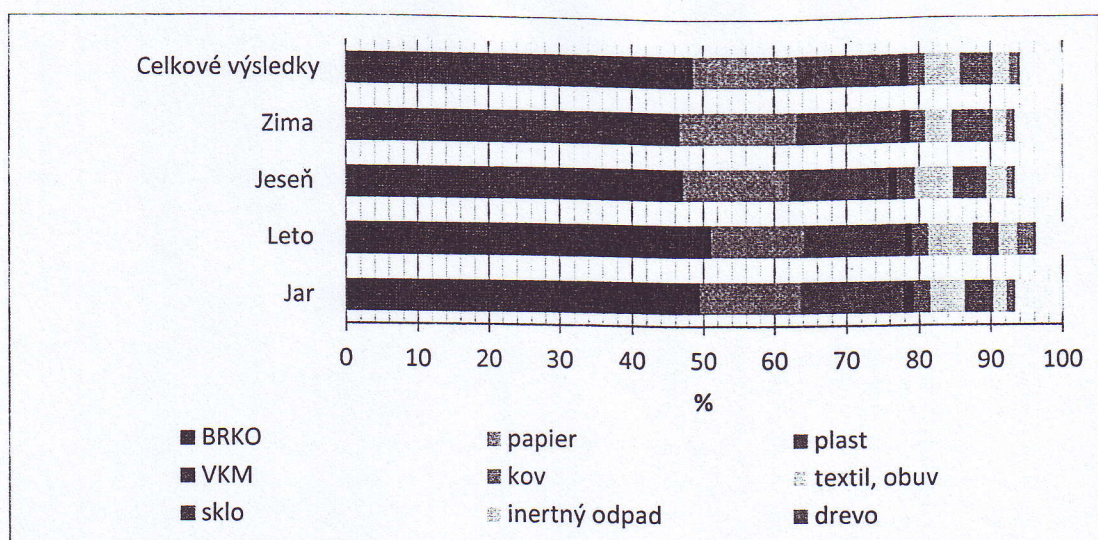
Pri vyhodnocovaní analýzy za jednu kampaň zo všetkých sekcií spolu sa zohľadňovalo množstvo produkovaného odpadu v každej sekcii za pomoci obdobného matematického vzťahu ako (1). Ročné celkové výsledky sa získali aritmetickým priemerom výsledkov za jednotlivé ročné obdobia.

Poproč

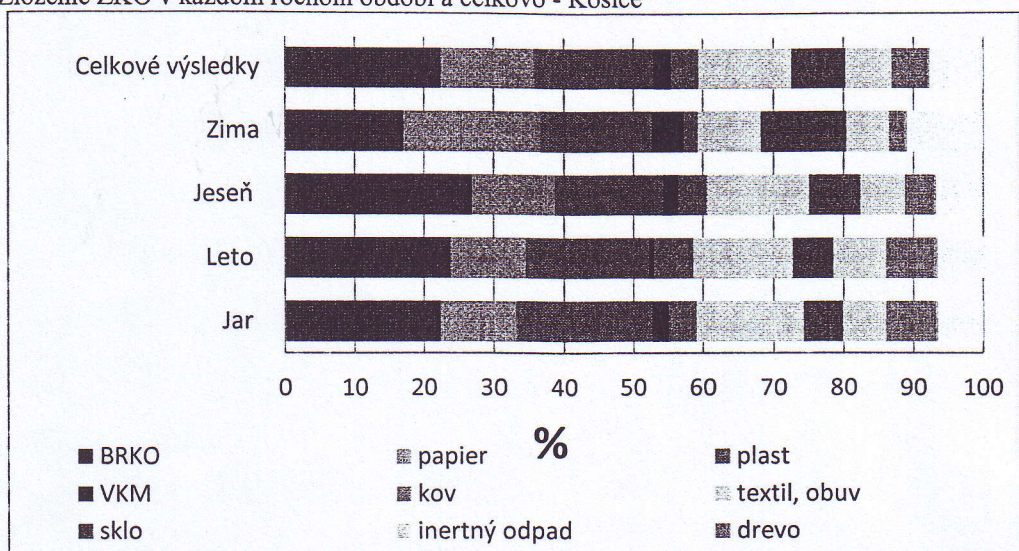
Vyhodnotenie údajov z analýzy v obci Poproč prebiehalo vzhľadom na to, že v každom ročnom období bola analyzovaná iba 1 vzorka, jednoduchým aritmetickým priemerom čiastkových výsledkov.

Výsledky

Celkové výsledky analýzy zloženia ZKO podľa ročných období aj sumárne v meste Košice a obci Poproč sú uvedené na obr. 1 a obr. 2. 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.

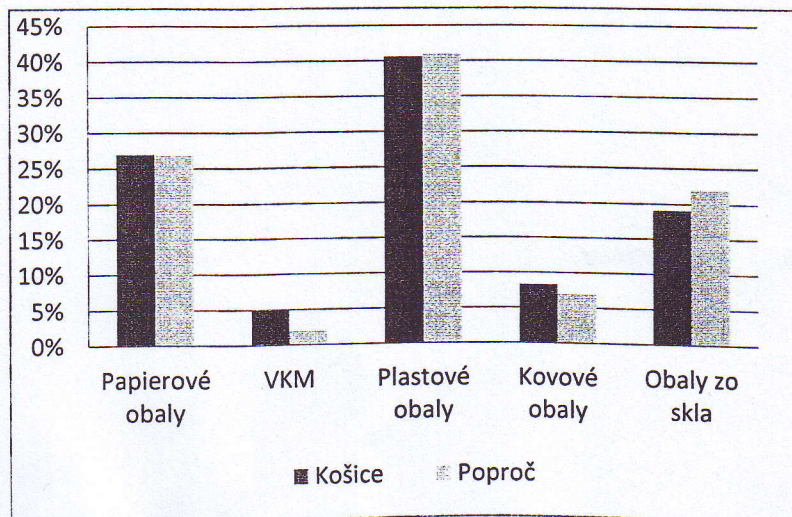


Obr. 1 Zloženie ZKO v každom ročnom období a celkovo - Košice



Obr. 2 Zloženie ZKO v každom ročnom období a celkovo – Poproč

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. 3.



Obr. 3 Porovnanie materiálového zloženia obalov z analýzy ZKO v Košiciach a Poproči

Diskusia a záver

Predložená štúdia sa venuje porovnaniu výsledkov materiálovej analýzy ZKO realizovanej v lokalite mesta Košice a obci Poproč v Slovenskej republike. 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 predproduktívnom, 63 % v produktívnom 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 zaznamenalo 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 a dobre fungujúci separovaný zber na ostatné komodity, čím sa zvyšuje jeho podiel v ZKO. Na druhej strane, 25 %-ný 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 porovnateľný, rovnako tak ďalších minoritných komodít, s výnimkou textilu. Pomerne vysoký obsah textilu v oboch lokalitách poukazuje na absenciu a možné zavedenie separovaného zberu tejto komodity.

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 %.

Na záver možno skonštatovať, že sa nezistili významné rozdiely v zložení ZKO v meste Košice a obce Poproč s vidieckym charakterom, s výnimkou už spomínaného BRKO a v menšej miere niektorých minoritných zložiek, akými sú textil, drevo alebo inertný odpad. Zaujímavé je aj takmer totožné zastúpenie obalov v oboch lokalitách.

Výsledky zloženia ZKO v oboch lokalitách poukázali na rezervy v oblasti separovaného zberu, v Košiciach najmä v oblasti BRKO, ktorého zber je v štádiu prípravy. 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.

Pod'akovanie

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.

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] 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].
- [4] Kotoulová, Z. (2001): Doporučená metodika: zjišťování množství a skladby komunálního odpadu. Odpadové fórum, 6/2001, č. 10. ISSN 1212/7779.

OBSAH

	strana
Andrea Jonášová AKTUÁLNÍ LEGISLATIVA V OBLASTI ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ (SOUČASNÁ A BUDOUCÍ)	5
Lenka Fremrová NORMY PRO CHARAKTERIZACI ODPADŮ	7
Magdalena Zimová PŘÍSTUPY K HODNOCENÍ NEBEZPEČNÝCH VLASTNOSTÍ ODPADŮ A ZDRAVOTNÍCH RIZIK PŘI NAKLÁDÁNÍ S NEBEZPEČNÝMI ODPADY	11
Miroslav Perný HODNOCENÍ ANALYTICKÝCH VÝSLEDKŮ	18
Pavel Kořínek, Alena Nižnanská PŘÍPRAVA POLOŽEK ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI, TESTOVÁNÍ HOMOGENITY A STABILITY, VYHODNOCENÍ	24
Eva Klokočnicková AKREDITACE LABORATOŘÍ PRO ROZBORY ODPADŮ VČETNĚ JEJICH VZORKOVÁNÍ	30
Milena Veverková, Zdeněk Veverka POŽADAVKY NA ZKOUŠKY ODPADŮ A JEJICH DOKUMENTACI V PRÁVNÍCH PŘEDPISECH	32
Vladimír Bláha PROBLEMATIKA ODBĚRU A ÚPRAVY VZORKŮ ZEMIN, SEDIMENTŮ A SUTÍ PRO ANALÝZU PARAMETRŮ V SUŠINĚ, VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ VŮČI STANOVENÝM LIMITŮM	38
Petr Kohout, Zdeněk Veverka, Pavel Bernáth TESTOVÁNÍ VLIVU TERÉNNÍ ÚPRAVY VZORKU STAVEBNÍHO MATERIÁLU NA ANALYTICKÉ VÝSLEDKY STANOVENÍ V SUŠINĚ	43
Lukáš Groulík VYKLIZENÍ, IDENTIFIKACE, INVENTARIZACE A ZABEZPEČENÍ SLEDOVANÝCH MATERIÁLŮ V KATASTRU OBCE BĚLÁ NAD SVITAVOU, č. p. 31 OD 1. 11. DO 30. 11.2010	48
Pavel Bernáth, Petr Kohout ZMĚNY OBSAHU ARZÉNU VE STAVEBNÍM MATERIÁLU V TĚLESE KOMÍNA A DOPADY ZPŮSOBU VZORKOVÁNÍ NA HODNOCENÍ STAVEBNÍHO ODPADU PRO DALŠÍ NAKLÁDÁNÍ	54
Karel Hoch, Hana Zámečnicková, Věra Hudáková METODICKÝ POKYN PRO STANOVENÍ OBSAHU RTUTI A KADMIA V PŘENOSNÝCH BATERIÍCH NEBO AKUMULÁTORECH A PROBLEMATIKA SOUVISEJÍCÍ S JEJICH STANOVENÍM	58
Zita Takáčová, Jozef Kvokačka, Tomáš Vindt, Tomáš Havlík ANALÝZA ZLOŽENIA ZMESOVÉHO KOMUNÁLNEHO ODPADU V KOŠICKOM KRAJI SLOVENSKEJ REPUBLIKY	61

Tomáš Bouda	POROVNÁNÍ DVOUSTUPŇOVÉ VSÁDKOVÉ ZKOUŠKY VYLUHOVATELNOSTI ZRNITÝCH ODPADŮ A KALŮ PROVÁDĚNÉ PODLE NORMY ČSN EN 12457-3 S JEDNOSTUPŇOVOU VSÁDKOVOU ZKOUŠKOU VYLUHOVATELNOSTI ZRNITÝCH ODPADŮ A KALŮ PROVÁDĚNOU PODLE NORMY ČSN EN 12457-4	66
Jana Zuberová, Dagmar Sirotková	PŘÍNOSY NOVÝCH VÝLUHOVÝCH TESTŮ MONOLITICKÝCH ODPADŮ	74
Pavel Hucko	LEGISLATÍVNE ASPEKTY HODNOTENIA SEDIMENTOV VODNÝCH TOKOV A NÁDRŽÍ V SR	83
Svatopluk Krýsl	VALIDACE METODY AEROBNÍ OXIDACE ODPADŮ	91
Kristýna Urbánková	STANOVENÍ TĚŽKÝCH KOVŮ V ODPADNÍCH MATERIÁLECH METODOU ICP-OES	95
Milada Vávrová, Josef Čáslavský, Helena Zlámalová Gargošová	POSOUZENÍ ZNEČIŠTĚNÍ ABIOTICKÝCH SLOŽEK ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PO POŽÁRECH	99
Ladislava Matějů, Martina Štěpánková	NOVINKY V MIKROBIOLOGII ODPADŮ	105
Dana Baudišová, Andrea Benáková	VYBRANÉ PATOGENNÍ BAKTERIE V SEDIMENTECH	110
Vít Matějů, Simona Vosáhllová, Robin Kyclet, Gabriela Šedivcová	VYUŽITÍ STANOVENÍ EKOTOXICITY PŘI HODNOCENÍ KVALITY ODPADŮ	112
Dana Sládková	VYMEZENÍ POVINNÝCH SUBJEKTŮ OHLAŠUJÍCÍCH DO IRZ (INTEGROVANÉHO REGISTRU ZNEČIŠŤOVÁNÍ) Z POHLEDU MPO	116
Ilona Kukletová, Hana Štegnarová, Alena Gregrová, Martin Vyvážil	VLIV DLOUHODOBÉHO ULOŽENÍ KOMPOZITŮ S OBSAHEM ODPADŮ NA EKOTOXICKÉ VLASTNOSTI	123
Róbert Polc, Lubomír Jurkovič	CHEMICKÉ ZLOŽENIE TUHÝCH ODPADOV AKO VÝSLEDOK ZNEŠKODŇOVANIA ODPADOV SPAĽOVANÍM	126
Peter Šottník, Lubomír Jurkovič, Bronislava Voleková, Jaroslav Vozár	ŠPECIÁLNE METÓDY VÝSKUMU ŤAŽOBNÝCH ODPADOV	130
Kateřina Fliegerová, Jakub Mrázek, Lenka Štrosová	STANOVENÍ ANAEROBNÍ HOUBY RODU ANAEROMYCES V ANAEROBNÍM FERMENTORU METODOU KVANTITATIVNÍ POLYMERÁZOVÉ ŘETĚZOVÉ REAKCE	134



ĚKOMONITOR



Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.

Píšťovy 820, 537 01 Chrudim III

tel. +469 682 303-5, fax +469 682 310

ekomonitor@ekomonitor.cz, seminare@ekomonitor.cz

www.ekomonitor.cz

<http://cs-cz.facebook.com/pages/Vodn%C3%AD-zdroje-Ekomonitor-spol-s-r-o-odd%C4%9Blen%C3%AD-semin%C3%A1%C5%99%C5%AF/204716106326181>

ZELENÁ LINKA 800 131 113

ISBN 978-80-86832-69-2