

RIADENIE ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA V MALOM PODNIKU S PODPOROU MODELU EKONOMICKEJ BILANCIE TOKU ODPADOV

Juraj ŠEBO

Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach, Nemcovej 32, 042 00 Košice, juraj.sebo@tuke.sk

ABSTRACT

Šebo J.: Waste management in small enterprise with the support of economic balance model of waste flows

The article deals with aspects of waste management in small businesses. The one possibility how to improve efficiency of waste management is using of cost and logistic models. The purpose of the article is to analyse the economic aspects of waste treatment options in selected small enterprise based on model of economic balance of waste flows. From the analysis we can conclude, that the best waste treatment option for selected small enterprise, from economic point of view, is landfilling.

Key words: waste management, costs, model, small enterprise, logistics

ÚVOD

Podnik ako prirodzený producent odpadu rieši v rámci odpadového hospodárstva množstvo záležitostí, ktoré vyplývajú z príslušnej legislatívy a z potreby efektívne riešiť procesy odpadového hospodárstva v rámci podnikovej mikrologistiky. Odpadové hospodárstvo môžeme zaradiť medzi logistiku obslužných procesov, ktorá v podniku zahŕňa všetky vedľajšie a pomocné procesy súvisiace s výrobou.

V rámci odpadového hospodárstva podnikateľské subjekty majú povinnosť viesť evidenciu odpadov, pripravovať program odpadového hospodárstva pôvodcu, hlásiť vznik odpadov, zabezpečovať zhromažďovanie, skladovanie a nakladanie s odpadmi v súlade s platnou legislatívou atď. Podnik produkuje rôzne druhy odpadov, s ktorými sa nakladá rozdielnym spôsobom, čo podnik musí zohľadniť v logistike odpadového hospodárstva.

V článku sa zaoberáme všeobecnými súvislosťami odpadového hospodárstva v rámci podniku. V rámci prípadovej štúdie uvádzame štruktúru

odpadu reálnej malej firmy za rok 2004. V článku navrhujeme model, ktorý môže byť nápomocný pri optimalizácii nákladov firmy na nakladanie s odpadmi. Cieľom článku je analýza množstva a druhov vzniknutých odpadov vo vybranom podniku a optimalizácia nákladov nakladania s nimi pomocou navrhnutého modelu.

1. ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO V PODNIKU

Odpadové hospodárstvo v podniku je úzko prepojené s výrobou a použitými technológiami, ktoré ovplyvňujú množstvo a charakter produkovaného odpadu. V súčasnosti majú podniky k dispozícii početné metódy a techniky na zavádzaní environmentálne orientovaného systému riadenia. V praxi sú aplikované napr. metódy v rámci schémy EMAS (Spoločenstvo pre environmentálne manažérstvo a audit).

Metódy environmentálneho manažérstva začali podniky aplikovať v súvislosti s prijatím právnych noriem, ktoré upravujú odpadové hospodárstvo na základe environmentálnych princípov

členských krajín Európskej Únie napr. normu EN ISO 14001. Na Slovensku spôsob nakladania s odpadom upravuje najmä o zákon o odpadoch v znení neskorších predpisov.

Zákon ukladá povinnosť podnikom vypracovávať projekt Komplexného odpadového hospodárstva, „ktorý obsahuje popis jednotlivých druhov odpadov, nakladanie s nimi, návrh a rozmiestnenie vhodných nádob, popis manipulácie s odpadmi, popis logistiky vývozov, popis povinností pôvodcu odpadov“ (Zuzula, 2007, str. 76) Hospodárenie s priemyselným odpadom je nielen finančnou záležitosťou v zmysle výdavkovej položky podnikov, ale najmä má výrazný dopad na životné prostredie lokality, v ktorej podnik hospodári. Preto pri spracovaní projektu odpadového hospodárstva je potrebné sledovať:

- ekologické hľadisko – produkciu čo najmenšieho množstva odpadov, resp. zvyšovať podiel recyklovateľných odpadov na celkovom množstve produkovaného odpadu
- ekonomické hľadisko – optimalizovať náklady odpadového hospodárstva.

2. LOGISTIKA V ODPADOVOM HOSPODÁRSTVE

Aplikácia logistických modelov do odpadového hospodárstva má za cieľ optimalizovať manipuláciu s odpadom, zmierniť zaťažovanie životného prostredia človekom, šetrne zaobchádzať s podnikovými zdrojmi a minimalizovať finančné náklady vo väzbe na konkrétnu lokalitu zdroja odpadu. Vo všeobecnosti logistika umožňuje optimalizovať procesy výroby alebo poskytovania služieb. „Logistické riadenie priamo alebo implicitne rieši problém viackriteriálnej optimalizácie, ako je maximálne využitie kapacít zariadení, minimalizácia spotreby energie, materiálov, maximalizácia zisku a pod.“ (Malindžák, 2007) V rámci logistiky sú skúmané materiálové toky, toky energií a informácií z hľadiska priestoru, času, skladovania. Predmetom jej skúmania je nákup materiálu, sklady, výroba, manipulačné a dopravné prostriedky, informačný systém, predaj a dodávky odberateľom.

Dopravno-logistické činnosti predstavujú významnú nákladovú položku v rámci odpadového

hospodárstva. „Napriek dôležitosti logistiky v odpadovom hospodárstve, v doteraz spracovávaných koncepciách sa jej venuje len okrajová pozornosť, aj keď v niektorých prípadoch logistické náklady predstavujú viac ako 50 % z celkových nákladov na odpadové hospodárstvo.“ (Bindzár, Spišák, 2005 str. 214).

Logistický reťazec odpadového hospodárstva tvoria nasledujúce fázy (Bindzár, Spišák, 2005 str. 214):

1. zber odpadov,
2. predspracovanie odpadu,
3. doprava a manipulácia,
4. spracovanie odpadov:
 - triedenie odpadov,
 - zhodnocovanie: materiálové (recyklácia) alebo energetické (spoluspaľovaním),
 - zneškodňovanie: spaľovaním alebo skládovaním.

3. ANALÝZA NAKLADANIA S ODPADMI VO VYBRANOM MALOM PODNIKU

Podnik je producentom rôznych odpadov. Ide o odpad, ktorý vzniká pri bezprostrednom výkone činnosti tvoriacich predmet podnikania vrátane komunálneho odpadu.

Podniky majú povinnosť viesť priebežnú evidenciu odpadov (v zmysle paragrafu 9 vyhlášky MŽP SR č. 283/2001 Z. z.), pripravovať program odpadového hospodárstva pôvodcu (túto povinnosť majú podniky, ktoré produkujú viac ako 500 kg nebezpečného odpadu alebo 10 t ostatného odpadu), hlásiť vznik odpadov a dovoz vybraných komodít pre potreby Recyklačného fondu, zabezpečovať zneškodnenie vzniknutých odpadov podľa jednotlivých komodít a nakladať s nimi v súlade s platnou legislatívou, zabezpečovať separovaný zber odpadov spolu s ich odvozom a zhodnocovaním. Pokiaľ podnik produkuje nebezpečný odpad musí stále aktualizovať povolenie nakladať s nebezpečným odpadom žiadosťou príslušnému orgánu.

V nižšie uvedenej tabuľke je znázornená produkcia odpadu v roku 2004 v malej firme (do 50 zamestnancov), so sídlom v Košiciach, ktorá zabezpečuje servisné služby pre automobily.

Tab. 1 Štruktúra odpadov vo vybranom malom podniku
 Tab. 1 Waste structure in selected small business

KÓD ODPADU	NÁZOV ODPADU	ODPAD (t / rok)	NAKLADANIE S ODPADOM				
			SP.	SK.	V.O.	B.S.	Inak
160120	Sklo	0,831					•
150202	Absorbenty, filtračné materiály, vrátane olejových filtrov inak nešpecifikovaných	0,050		•			
160107	Olejové filtre	0,820					•
200121	Žiarivky a iný odpad obsahujú ortuť	0,005					•
130205	Nechlórované minerálne motorové, prevodové a mazacie oleje	0,400			•		
130206	Syntetické motorové, prevodové a mazacie oleje	3,730			•		
160114	Nemrznúce kvapaliny obsahujúce nebezpečné látky	0,080					•
160113	Brzdové kvapaliny	0,100					•
080111	Odpadové farby a laky obsahujúce organické rozpúšťadlá	0,260					•
080117	Odpady z odstraňovania farby alebo laku obsahujúce organické rozpúšťadlá	0,200					•
160119	Plasty	1,570	•				
200301	Zmesový komunálny odpad	2,000	•				
140603	Iné rozpúšťadlá a zmesi rozpúšťadiel	0,060					•
161001	Vodné kvapalné odpady obsahujúce NL	0,030					•
	Spolu	10,136	3,57	0,05	4,13		2,386

Zdroj: interné údaje podniku

Legenda: NL – nebezpečné látky, SP. – spaľovanie, SK. – skládkovanie, V.O. – využitie odpadu, B. S. – biologické spracovanie

Z uvedenej tabuľky vyplýva, že firma ročne produkuje rôzne druhy odpadov v celkovom objeme 10,136 tony. S týmto odpadom sa nakladá 4 spôsobmi: spaľovaním, skládkovaním, ďalším využitím odpadu a inak (napr. zneškodňovanie nebezpečného odpadu, recyklovanie). Firma dáva na spálenie 3,75 ton odpadu, čo predstavuje 35 % ročne produkovaného odpadu. Odpad určený na skládku predstavuje len 0,5 % odpadu a na ďalšie využitie je určených takmer 41 % odpadov a to nechlórované minerálne motorové, prevodové a mazacie oleje a syntetické motorové, prevodové a mazacie oleje.

Podnik môže zefektívniť svoje riadenie odpadového hospodárstva na základe optimalizácie nákladov na nakladanie s odpadmi. Pri veľkých podnikoch hovoríme o tzv. integrovanom manažmente odpadového hospodárstva. Integrovaný manažerský systém môžeme všeobecne definovať ako „dobrovoľný nástroj uplatňovania efektívneho procesného riadenia organizácie v oblastiach: starostlivosť o životné prostredie, kvalita posky-

tovaných produktov resp. služieb, bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, informačnej bezpečnosti.“ (Priesol, Demko, 2008). V roku 1996 Environmentálny program OSN definoval integrované odpadové hospodárstvo ako „rámec pre dizajnovanie a implementáciu nových systémov odpadového manažmentu a pre analyzovanie a optimalizáciu existujúcich systémov“ (Seadon, 2006).

3.1 Návrh modelu ekonomickej bilancie toku odpadov v rámci riadenia odpadového hospodárstva podniku

Teoretický model vychádza z variantov nakladania s odpadmi. Model je zameraný na náklady (resp. aj výnosy) a logistiku nakladania s odpadom. Podnik ako producent odpadu a zodpovedná inštitúcia za nakladanie s odpadom sa môže rozhodnúť pre niektorý variant spracovania (resp. zneškodnenia) odpadu. Pre svoje racionálne rozhodnutie potrebuje dostatok informácií ohľadom nákladovosti jednotlivých variant a ich

vplyvu na životné prostredie. V rámci modelu sa zaoberáme len nákladovou a výnosovou stránkou odpadového hospodárstva. Analýza ekonomickej výhodnosti jednotlivých spôsobov spracovania odpadu berie do úvahy jednotkové náklady (v našej prípadovej štúdii pre zjednodušenie abstrahujeme od jednotkových nákladov na prepravu), množstvo odpadu a zhodnotenie jednotlivých komodít odpadu vo vzťahu k existujúcim zariadeniam na spracovanie odpadu.

Pre tvorbu modelu uvažujeme s nasledujúcimi základnými vstupmi:

Výnosy (V):

- príjem z predaja druhotných surovín.

Náklady (N):

- náklady na triedenie,
- poplatky za spaľovanie,
- poplatky za skládkovanie,
- náklady na dopravu,
- investičné náklady odpadového hospodárstva v podniku.

Základom modelu je analýza nákladov a výnosov. Teoreticky možno problém ekonomickeho rozhodovania a logistiky produkovaného odpadu (PO) znázorniť graficky (obr. 1) a analyzovať jednotlivé varianty pomocou kriteriálnej nákladovej (resp. ziskovej) funkcie Z . Kriteriálna funkcia umožňuje vyjadriť vzťah medzi sledovanými pre-

$$Z = \sum_i^m \sum_j^n p_i^j x_i^j - \left(\sum_i^m \sum_j^n c_i^j x_i^j + n_i \right) \quad (1)$$

príčom

$$V = \sum_i^m \sum_j^n p_i^j x_i^j$$

$$N = \sum_i^m \sum_j^n c_i^j x_i^j + n_i$$

i – index spôsobu likvidácie PO (skládkovanie, triedenie, spaľovanie...)

m – počet spôsobov likvidácie PO

j – index členenia PO (rôzne komodity – sklo, papier...)

n – počet triedených komodít PO

p_i^j – príjem za jednotkové množstvo komodity PO [Eur/t]

c_i^j – náklady na nakladanie s jednotkovým množstvom komodity PO [Eur/t] (dopravu, triedenie, spaľovanie a skládkovanie)

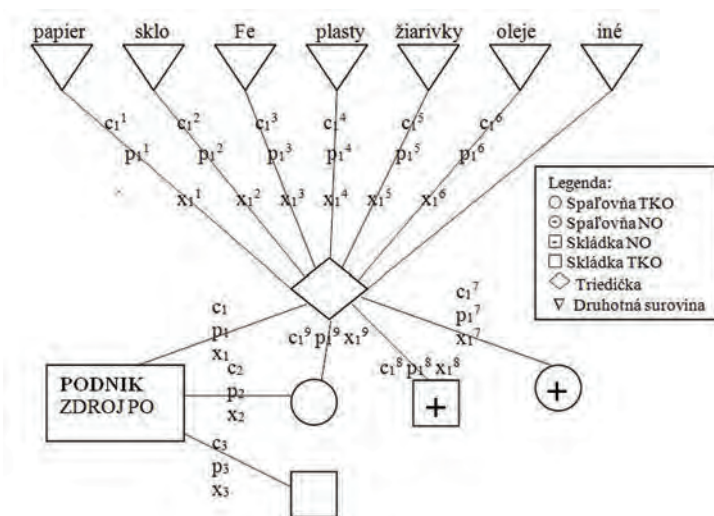
x_i^j – množstvo určitého druhu komodity PO [t/rok]

n_i – priemerné ročné investičné náklady [Eur/rok] (spojené napr. so zavádzaním nových technológií do odpadového hospodárstva)

V – výnosy [Eur/rok]

N – náklady [Eur/rok]

Z – zisk (resp. strata) [Eur/rok]



Obr. 1 Grafické znázornenie modelu technicko-ekonomického rozhodovania v oblasti logistiky nakladania s produkovaným odpadom v podniku

Fig. 1 Graphic of model of technical and economic balance of waste flows in enterprise

(Pozn. V prípade skúmaného malého podniku pod triedičkou rozumieme miesto (resp. systém) triedenia odpadu.)

Z uvedeného vyplýva, že v kritériálnej nákladovej funkcii sa bilancujú všetky náklady, ktoré vznikajú pri nakladaní s PO ako aj výnosy vo forme tržieb za predané druhotné suroviny.

V uvedenom modeli uvažujeme s tromi základnými spôsobmi nakladania s odpadmi:

- triedenie (1),
- spaľovanie (2),
- skládkovanie (3).

Ak odhliadneme od možných dopadov na životné prostredie, z teoretického hľadiska možno v rámci modelu ekonomickej bilancie toku odpa-

dov skúmaného malého podniku porovnávať štyri varianty nakladania s produkovanými odpadmi (I., II., III. a IV.) ktoré predstavujú nasledujúce kombinácie základných spôsobov nakladania s odpadmi:

- I. (1) (2) (3)
- II. (1) (3)
- III. (2) (3)
- IV. (3)

V nasledujúcom uvádzame reálne prepočty kritériálnej (ziskovej) funkcie jednotlivých variantov pre skúmaný podnik.

Variant I. (triedenie, spaľovanie a skládkovanie)

$$Z_1 = (p_1^1 x_1^1 + p_1^2 x_1^2 + \dots + p_1^9 x_1^9) - (c_1 x_1 + c_1^1 x_1^1 + c_1^2 x_1^2 + \dots + c_1^9 x_1^9 + c_2 x_2 + c_3 x_3 + n_1 + n_2 + n_3) = -1104,29 \text{ EUR (vid' Tab. 2)}$$

Tab. 2 Variant I pre vybraný podnik

Tab. 2 Variant I for selected business

Triedenie							
	c1 (EUR/t)	p1 (EUR/t)	x1 (t/rok)	Výnosy	V (EUR)	Zisk(strata) +(-)	Z (EUR)
papier	0	0	0				
sklo	0	30	0,831				
plasty	0	0	0				
Fe	0	200	0				
žiarivky	0	0	0		198,39		
oleje	0	42	4,13				
Spaľovňa NO	1200	0	0,82				-1104,29
Skládka NO	138,25	0	0,735				
Spaľovňa TKO	0	0	0	Náklady	N (EUR)		
					1302,681		
Spaľovanie							
	c2 (EUR/t)	p2 (EUR/t)	x2 (t/rok)				
Spaľovňa TKO	60,25	0	3,57				
Skládkovanie							
	c3 (EUR/t)	p3 (EUR/t)	x3 (t/rok)				
Skládka TKO	39,5	0	0,05				
Zdroje údajov o cenách a poplatkoch:							
Detox s.r.o.,							
P+K s.r.o. http://www.p-k.sk/?content=sluzby&subcontent=vykup-zelezneho-srotu-a-farebnych-kovov [on-line 3.3.2011]							
Kosit s.r.o. , Spaľovne a energetické zhodnotenie odpadu, [www.kosit.sk , on line 6.4.2011]							
Technické služby Ružomberok a.s., Cennik_mechanizmov_a_sluzieb2010 [http://www.tsrbk.sk/ , on line 6.4.2011]							
Informácie o cenách nemenovanej skládky nebezpečného odpadu na Slovensku v auguste 2010							
Fecupral, s.r.o.							

Variant II (triedenie plus skládkovanie)

$$Z_{II} = (p_1^1 x_1^1 + p_1^2 x_1^2 + \dots + p_1^9 x_1^9) - (c_1 x_1 + c_1^1 x_1^1 + c_1^2 x_1^2 + \dots + c_1^9 x_1^9 + c_3 x_3 + n_1 + n_3) = -1030,21 \text{ EUR}$$

(viď Tab. 3).

Tab. 3 Variant II pre vybraný podnik

Tab. 3 Variant II for selected business

Triedenie	c1 (EUR/t)	p1 (EUR/t)	x1 (t/rok)			
papier	0	0	0			
sklo	0	30	0,831			
plasty	0	0	0			
Fe	0	200	0	Výnosy	V (EUR)	
žiarivky	0	0	0		198,39	
oleje	0	42	4,13			Zisk(strata) +(-) Z (EUR)
Spaľovňa NO	1200	0	0,82			-1030,21
Skládka NO	138,25	0	0,735			
Spaľovňa TKO	0	0	0	Náklady	N (EUR)	
					1228,604	
Spaľovanie	c2 (EUR/t)	p2 (EUR/t)	x2 (t/rok)			
Spaľovňa TKO	0	0	0			
Skládkovanie	c3 (EUR/t)	p3 (EUR/t)	x3 (t/rok)			
Skládka TKO	39,5	0	3,62			
Zdroje údajov o cenách a poplatkoch:						
Detox s.r.o.,						
P+K s.r.o. http://www.p-k.sk/?content=sluzby&subcontent=vykup-zelezneho-srotu-a-farebných-kovov [on-line 3.3.2011]						
Kosit s.r.o., Spaľovne a energetické zhodnotenie odpadu, [www.kosit.sk , on line 6.4.2011]						
Technické služby Ružomberok a.s., Cennik_mechanizmov_a_sluzieb2010 [http://www.tsrbk.sk/ , on line 6.4.2011]						
Informácie o cenách nemenovanej skládky nebezpečného odpadu na Slovensku v auguste 2010						
Fecupral, s.r.o.						

Variant III (spaľovanie plus skládkovanie)

$$Z_{III} = 0 - (c_2 x_2 + n_2 + n_3) = -7491,51 \text{ EUR (viď Tab. 4).}$$

Tab. 4 Variant III pre vybraný podnik

Tab. 4 Variant III for selected business

Triedenie	c1 (EUR/t)	p1 (EUR/t)	x1 (t/rok)			
papier	0	0	0			
sklo	0	30	0			
plasty	0	0	0			
Fe	0	200	0	Výnosy	V (EUR)	
žiarivky	0	0	0		0	
oleje	0	42	0			Zisk(strata) +(-) Z (EUR)
Spaľovňa NO	1200	0	5,95			-7491,51
Skládka NO	138,25	0	0,735			
Spaľovňa TKO	0	0	0	Náklady	N (EUR)	
					7491,506	
Spaľovanie	c2 (EUR/t)	p2 (EUR/t)	x2 (t/rok)			
Spaľovňa TKO	60,25	0	3,57			
Skládkovanie	c3 (EUR/t)	p3 (EUR/t)	x3 (t/rok)			
Skládka TKO	39,5	0	0,881			
Zdroje údajov o cenách a poplatkoch:						
Detox s.r.o.,						
P+K s.r.o. http://www.p-k.sk/?content=sluzby&subcontent=vykup-zelezneho-srotu-a-farebných-kovov [on-line 3.3.2011]						
Kosit s.r.o., Spaľovne a energetické zhodnotenie odpadu, [www.kosit.sk , on line 6.4.2011]						
Technické služby Ružomberok a.s., Cennik_mechanizmov_a_sluzieb2010 [http://www.tsrbk.sk/ , on line 6.4.2011]						
Informácie o cenách nemenovanej skládky nebezpečného odpadu na Slovensku v auguste 2010						
Fecupral, s.r.o.						

Variant IV. (skládkovanie)

$$Z_{IV} = 0 - (c_0x_0 + c_3x_3 + n_3) = -961,766 \text{ EUR (vid' Tab. 5).}$$

Tab. 5 Variant IV pre vybraný podnik

Tab. 5 Variant IV for selected business

Triedenie	c1 (EUR/t)	p1 (EUR/t)	x1 (t/rok)			
papier	0	0	0			
sklo	0	30	0			
plasty	0	0	0			
Fe	0	200	0	Výnosy	V (EUR)	
žiarivky	0	0	0		0	
oleje	0	42	0			Zisk(strata) +(-) Z (EUR)
Spaľovňa NO	1200	0	0			-961,766
Skládka NO	138,25	0	5,685			
Spaľovňa TKO	0	0	0	Náklady	N (EUR)	
					961,7658	
Spaľovanie	c2 (EUR/t)	p2 (EUR/t)	x2 (t/rok)			
Spaľovňa TKO	60,25	0	0			
Skládkovanie	c3 (EUR/t)	p3 (EUR/t)	x3 (t/rok)			
Skládka TKO	39,5	0	4,451			
Zdroje údajov o cenách a poplatkoch:						
Detox s.r.o.,						
P+K s.r.o. http://www.p-k.sk/?content=sluzby&subcontent=vykup-zelezneho-srotu-a-farebnych-kovov [on-line 3.3.2011]						
Kosit s.r.o., Spaľovne a energetické zhodnotenie odpadu, [www.kosit.sk , on line 6.4.2011]						
Technické služby Ružomberok a.s., Cennik_mechanizmov_a_sluzieb2010 [http://www.tsrbk.sk/ , on line 6.4.2011]						
Informácie o cenách nemenovanej skládky nebezpečného odpadu na Slovensku v auguste 2010						
Fecupral, s.r.o.						

ZÁVER

V rámci príspevku sme sa zaoberali otázkami odpadového hospodárstva v podnikoch. Vychádzajúc z údajov o štruktúre odpadov vo vybranej malej firme a navrhnutého teoretického modelu ekonomickej bilancie toku odpadov sme analyzovali náklady a výnosy v rôznych variantoch nakladania s odpadom. Sledovaná kritériálna (zisková) funkcia Z nám umožňuje pomerne jednoducho vypočítať ekonomickú výhodnosť jednotlivých variantov nakladania s odpadom pri zohľadnení poplatkov za zneškodnenie odpadu, množstva odpadu a výkupných cien druhotných surovín. Z analýzy prostredníctvom modelu vyplýva, že najvýhodnejším variantom pre nakladanie s odpadom z ekonomickeho hľadiska je pre daný podnik skládkovanie.

Príspevok bol pripravený v rámci riešenia grantového projektu VEGA č. 1/0102/11 „Metódy a techniky experimentálneho modelovania vnútro- podnikových výrobných a nevýrobných procesov“.

LITERATÚRA

1. BINDZÁR, P. – SPIŠÁK, J.: Logistika dopravy a manipulácie s odpadom v regióne Horného Gemera, In: Acta Montanistica Slovaca Ročník 10 (2005), číslo 1, 214–219.
2. MALINDŽÁK, D. et al.: Teória logistiky : Definície, paradigmy, princípy, štruktúry. Košice : Karmat, 2007. 215 s. ISBN 978-80-8073-893-8.
3. PRIESOL, J. – DEMKO, J. 2008. Integrovaný manažérsky Vodárenskej spoločnosti Ružomberok, a. s. [on-line], 2008. [citované 20. augusta 2008], Dostupné na URL <<http://www.jozefpriesol.sk/domain/integrovanysystem/files/prispevok-on-line-iv..pd>>
4. SEADON J. K.: Integrated waste management – Looking beyond the solid waste horizon (2006) Waste Management, 26 (12), pp. 1327–1336.
5. LALÍK, V., LADOMERSKÝ, J. – NOSÁL, E.: Zhodnocovanie zlievarenskej trosky v Stavebníctve. In: Environmentálne techniky a ich využívanie v zhodnocovaní odpadov : zborník prednášok z 5. ročníka konferencie konanej 22. 4. 2009 v Banskej Bystrici. – Banská Bystrica : BB EXPO, spol. s r. o., 2009. – ISBN 978-80-970165-0-0. – S. 25–28.

6. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (2005): Program odpadového hospodárstva Slovenskej republiky na roky 2006–2010
7. Štatistický úrad SR: Odpady v SR a v Trnavskom kraji za rok 2007 [on-line], [citované 10. novembra 2009], Dostupné na URL <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=14889>
8. Zákon NR SR č. 223/2001 Z. z. o odpadoch
9. ZUZULA, I.: Niektoré aspekty odpadového hospodárstva v podnikateľskej praxi, In: Recyklačný priemysel 1/2007, str. 76–77.