

Informačný systém o odpadoch

Anna Čurpeková¹ a Ľubica Floreková¹

Information system for wastes

The contribution deals with problems of industrial wastes, especially with fly ashes. Arguments for the creation of the Information system, his conceptual design, and data and function models are shown.

Key words: industrial waste, energetical waste - fly ash, information system (IS), conceptual design, data/function model of IS.

Úvod

Trendy kontroly a riadenia pôsobenia vplyvu podnikov a firiem, ich technológií, výrobkov a služieb na životné prostredie sú evidentné nielen v ekonomicky vyspelých krajinách, ale začínajú sa prejavovať aj u nás.

Pri ochrane životného prostredia sa v súlade s týmito trendami uplatňujú viaceré zodpovednostné systémy. Ide najmä o systémy:

- a) právnej zodpovednosti :
 1. deliktuálna zodpovednosť /zodpovednosť za protiprávne konanie/,
 2. občianskoprávna zodpovednosť,
- b) ekonomickej zodpovednosti,
- c) vlastnícko-majetkovej zodpovednosti.

Uvedené zodpovednostné systémy nie sú identické, ale môžu sa uplatňovať, a aj sa uplatňujú súbežne, resp. sa prekrývajú.

Z vecného hľadiska, pre zvýšenie objektívnosti posudzovania stavu životného prostredia, ale aj pre stanovenie zodpovednosti za škody spôsobené na životnom prostredí, dokumentovaní vplyvu prevádzkových zariadení na okolie, pri zisťovaní cesty a možnosti zlepšenia konkrétnej situácie, z pohľadu dlhodobej stratégie pri plánovaní, výstavbe a pri prevádzkovaní potencionálnych zdrojov znečistenia, kde je nevyhnutné monitorovať, modelovať a objektívne vyhodnocovať údaje, neodmysliteľnú úlohu zohrávajú a stále väčšou mierou sa uplatňujú informačné systémy.

Úroveň využívania primárnych neobnoviteľných zdrojov energie, predovšetkým domáceho hnedého a dovážaného čierneho uhlia, končí u veľkých producentov elektrickej a tepelnej energie veľkým množstvom energetických odpadov - popolčkov (Program, 1993; Čechová et. al.; Michalíková et. al.) Ich vyprodukované a na odkališkách a skládkach uložené množstvo radí Slovenskú republiku na jedno z prvých miest vo svete (množstvo na jedného obyvateľa a na km²). Skládkovanie popolčeka znamená, že sa popolček stáva predmetom starostlivosti odpadového hospodárstva a úroveň odpadového hospodárstva je odrazom nielen úrovne využívania surovinových zdrojov, ale aj úrovne nadväzných technológií, umožňujúcich ich ďalšie spracovanie aj využitie, ale aj úrovne celkového zabezpečenia znižovania súčasnej záťaže životného prostredia vplyvom antropogénnych činností.

Z hľadiska uplatňovania noriem ISO 14000 EMS (Environmental Management System) a zaradenia popolčeka do kategórie zvláštny odpad (Kategorizácia a Katalóg odpadov, 19/1996 Zb.) je potrebné zaobchádzať s popolčkami tak, aby sa:

- minimalizovalo ich novovznikajúce množstvo (inovácia technológií, náhrada výtavných a prašnogradulačných kotlov kotlami fluidnými a cirkofluidnými), realizovali technológie, ktoré umožnia získať z nich úžitkové zložky (recyklácia, máloodpadové technológie),

¹ Katedra riadenia výrobných procesov F BERG Technickej univerzity, 042 00 Košice, Boženy Němcovej 3 (Recenzovali: RNDr. Ján Mačák a Ing.Františka Michalíková, CSc. Revidovaná verzia doručená 13.5.1997)

- upravovali tak, aby sa postupne odstraňovali existujúce skládky (sanácia životného prostredia) a prípadne sa následne aj využívali ako druhotná surovina v iných vhodných oblastiach priemyslu (bezodpadové technológie, ekotechnológie).

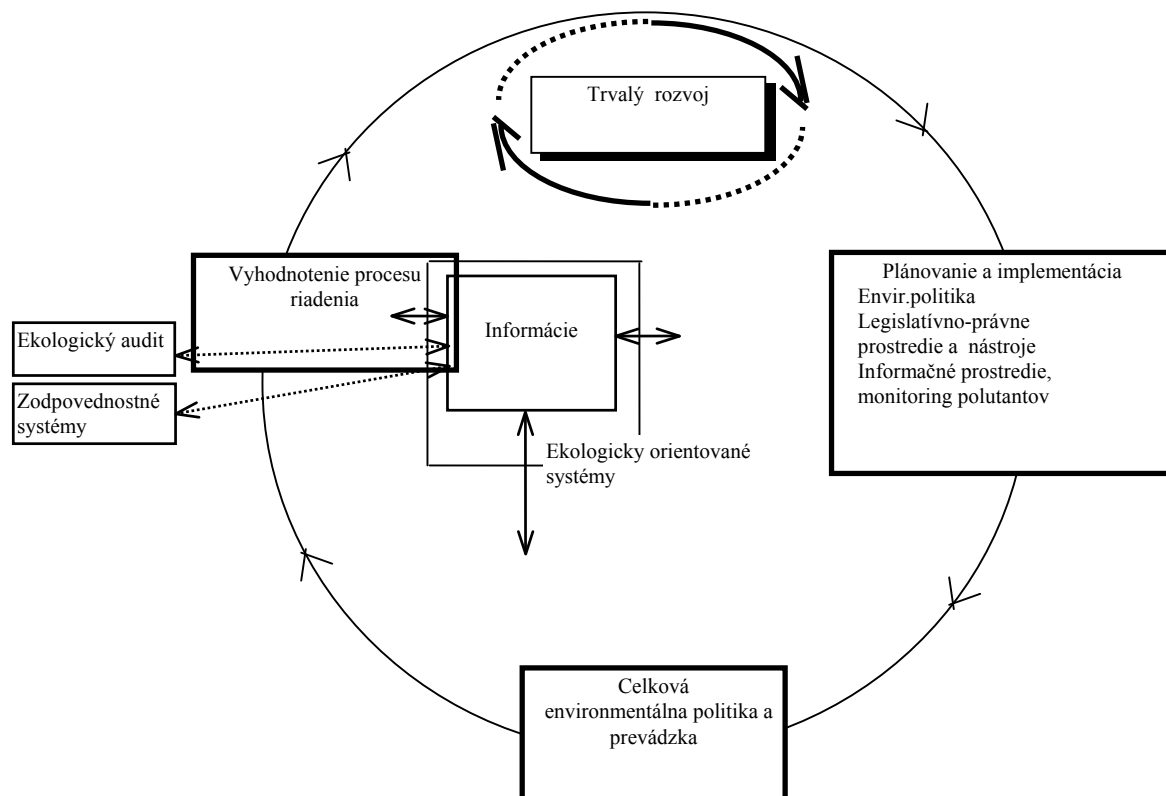
Uvedené dôvody viedli k riešeniu grantovej úlohy "Štúdium fyzikálnych, chemických a mineralogických vlastností energetických odpadov - popolčkov - s osobitným zameraním na fluidné spaľovanie a výskum možností ich zúžitkovania úpravníckymi postupmi", v rámci ktorej sa sledujú

a hodnotia základné parametre rôznych typov popolčkov (Čurpeková et al., 1995; Špaldon, 1993; Michalíková et al., 1995), a to najmä fyzikálnochemické, technologické, technické a ekologické.

Systémový prístup k stanoveniu možností spracovania popolčeka sa stal príležitosťou na kompletizáciu dát a vyústil do zadania požiadavky na existenciu informačného systému, ktorým by bolo možné spracovávať a archivovať získané údaje.

Konceptuálny návrh informačného systému EVIPO

Pre strategické plánovanie informačného systému boli za základ zvolené strategické požiadavky pre oblasť odpadového hospodárstva ako celku, vyjadrené na obrázku 1.



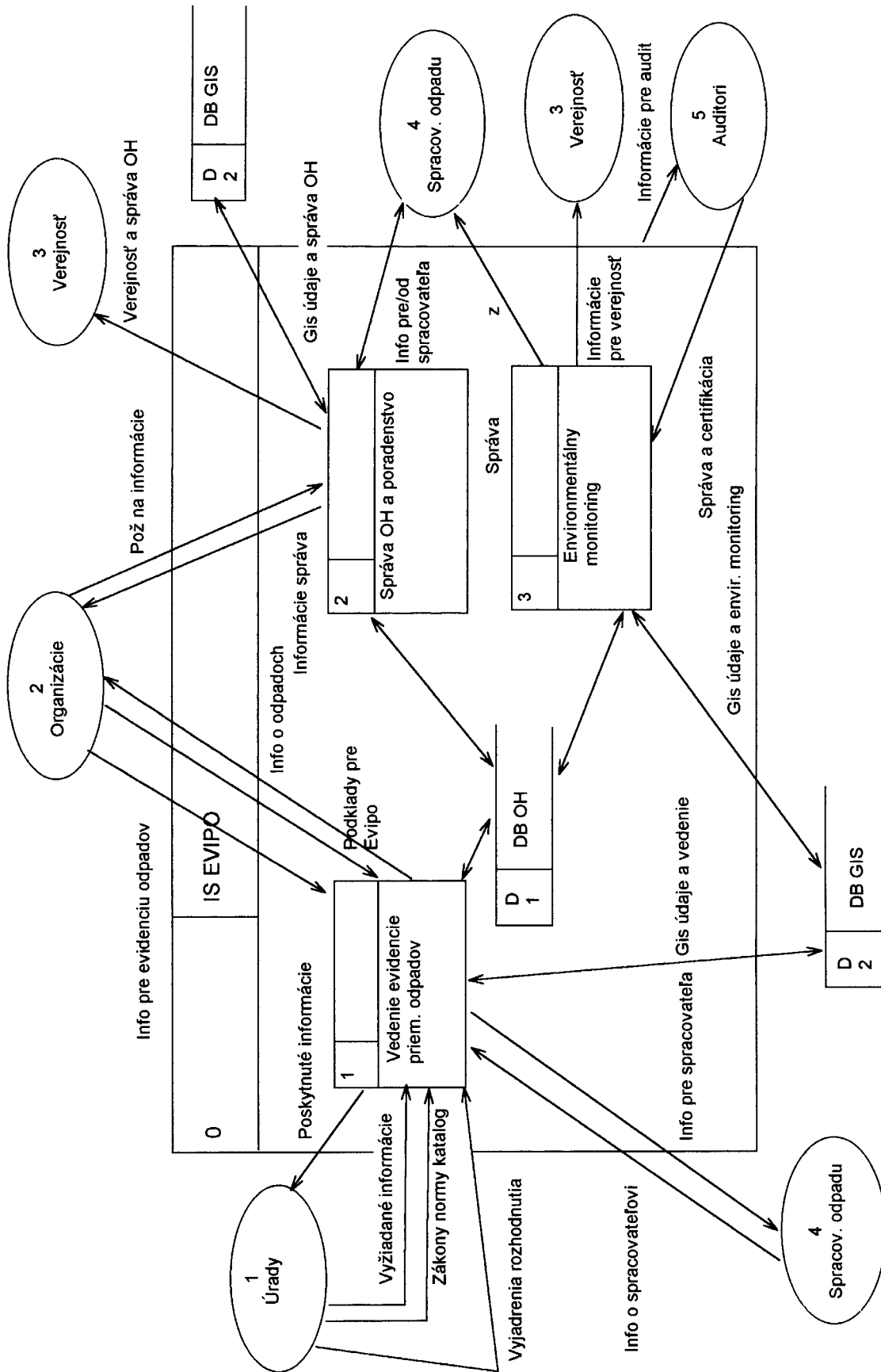
Obr. 1. Vyjadrenie strategických požiadaviek na odpadové hospodárstvo.

Uvedená stratégia je platná v rámci podniku, odvetvia ale aj v rámci odpadového hospodárstva ako celku, teda na mikro aj makroekonomickej úrovni.

Konceptuálny návrh informačného systému vychádza z požiadavky na existenciu informačného systému pre oblasť odpadového hospodárstva s pôsobnosťou pre priemyselný odpad. Rieši sa v ňom všeobecná požiadavka sprehľadnenia dostupných dát o zdrojoch priemyselných odpadov, umiestnení skládok, skladovanom množstve, kvalitatívnych vlastnostiach odpadov, niektorých technológiách ich ďalšieho spracovania, prípadne o možnostiach ich opakovaného využitia.

Pre popolček - ako priemyselný odpad, je tu uvažovaná a navrhovaná funkčná podpora pre evidenciu a monitoring aktívnych zdrojov popolčeka, pre spracovanie informácií o jeho starých

environmentálnych záťažach a o možnostiach spracovania popolčeka ako druhotnej suroviny. Znamená to, že sa jedná o inovačný systémový a systematický prístup k dátam o popolčekoch, s dôrazom na normatívny rámec (vyhlášky, zákony, ...), na potencionálne možnosti spracovania popolčeka, na špecifikáciu produktov z popolčekov, na ponuku vhodných metód a technológií spracovania popolčekov, evidenciu údajov o existujúcich odkaliskách a skládkach, opakované využitie



Obr. 2. Data Flow Diagram 0-tej úrovne.

tzv. "očisteného" popolčeka a využitie získaných úžitkových zložiek - najmä koncentráту uhlíka a magnetitového železa (Čurpeková, 1996).

Žiadúcou, ale v súčasnosti problémovou oblasťou, je možnosť vyhodnocovania prínosov využitia popolčeka z hľadiska ekologicko - ekonomického (Čurpeková et al., 1996; Bearman, 1992). Pre zakomponovanie danej problematiky do informačných možností systému sa uvažuje jeho prepojenie na databázy GIS a využitie dostupných informácií (Havlice, 1996).

Uvedené skutočnosti determinujú významné prvky okolia informačného systému - producentov priemyselných odpadov, úrady životného prostredia, Agentúru životného prostredia, ministerstvo ŽP, Asociáciu priemyselnej ekológie, spracovateľov odpadov, prevádzkovateľov skládok priemyselného odpadu, auditorov, verejnosť, atď.

Pri tvorbe informačného systému je uplatňovaný vyvážený prístup vzhľadom k dátovému a funkčnému modelovaniu. Vychádzame však z funkčného modelu, z ktorého je odvodená architektúra informačného systému. Tento postup bol zvolený z dôvodu, že navrhovaný systém patrí k systémom, ktorých štruktúra nie je stabilizovaná a štandardizovaná a do značnej miery závisí na informačnej potrebe používateľa a zapríčiňujú to tiež meniace sa spoločensko-ekonomické podmienky v danej oblasti. Funkčný model IS EVIPO je vyjadrený diagramom dátových tokov - Data Flow Diagram 0-tej úrovne na obrázku 2, zapísaný notáciou používanou firmou LBMS/Systems Engineer/.

Na uvedenej úrovni sú definované 3 základné procesy:

- Vedenie evidencie odpadov;
- Správa OH a poradenstvo;
- Environmentálny monitoring.

Vedenie evidencie odpadov zahŕňa procesy evidencie producentov, spracovateľov odpadov, environmentálnych záťaží, legislatívnych /štátnych, regionálnych, resp.podnikových noriem a zákonov/ a katalógu odpadov, možnosti spracovania a technológií spracovania, procesy definovania sledovaných atribútov, základu pre vyhodnotenie a stanovenie ukazovateľov.

Správa OH a poradenstvo sú vyčlenené ako vrcholové aj operatívne riadenie (tvorba operatívnych prehľadov, protokolov, info-servis a dispečing) ale aj ako vyhodnotenie environmentálnych ukazovateľov.

Environmentálny monitoring slúži ako základ pre procesy všeobecnej informovanosti.

Terminátory - vonkajšie prvky okolia systému sú:

- Úrady - predstavujú úrady samosprávy, štátnej správy, úrady životného prostredia, Ministerstva životného prostredia, Slovenskej inšpekcie životného prostredia, Slovenskej agentúry životného prostredia, atď. ;
- Spracovateľ odpadu - organizácia, firma alebo podnik, ktorý sa zaoberá spracovaním odpadu;
- Organizácie - organizácia, firma alebo podnik produkujúci odpad;
- Verejnosť - ľubovolný záujemca o informácie o životnom prostredí;
- Auditori - auditori a auditorské organizácie.

Dátové úložiská a dátové toky sú pomenované všeobecne a kumulovane, pretože predstavujú skupiny dokumentov a informácií.

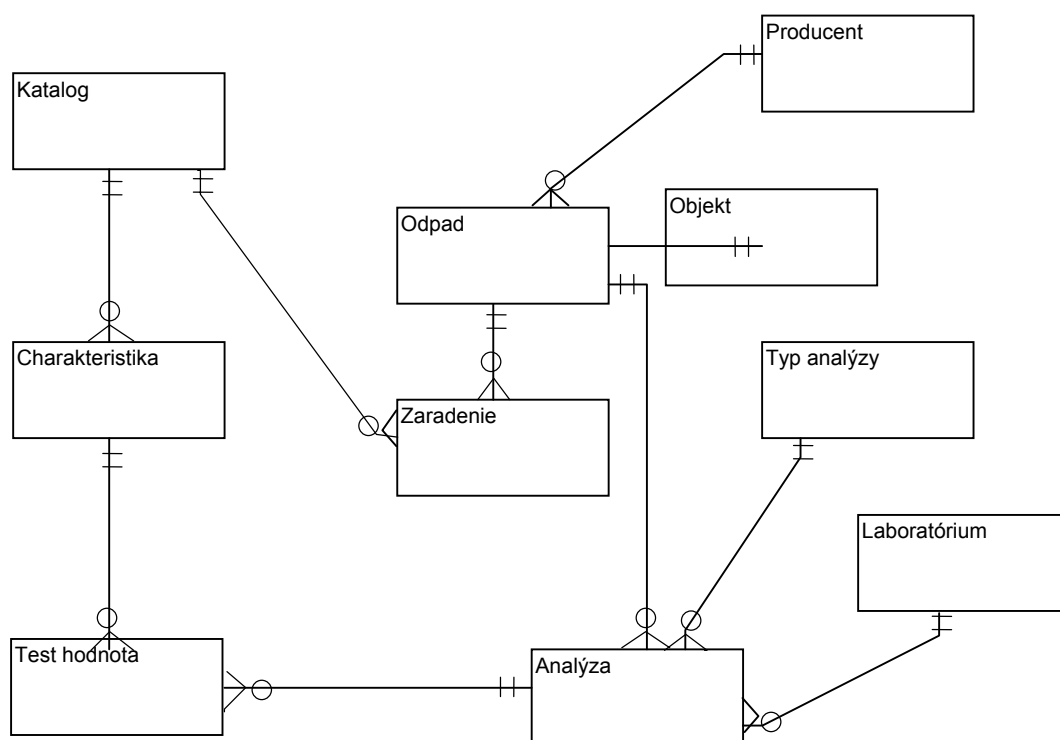
Dátové modelovanie poskytuje statický pohľad na dáta aplikačného prostredia. Pre informačný systém EVIPO je v súčasnosti vytvorený hrubý dátový model, vytyčujúci objekty, vymedzujúci ich rozsah a realizovateľnosť. Hrubý dátový model zahŕňa diagram dátového modelu, vyjadrený prvkami: entita, relácia-väzba medzi entitami, názov väzby a je doplnený o dátový obsah entít (meno entity v diagrame, popis entity, zoznam atribútov s určením typu, popisu, určením kľúčov, oborom hodnôt).

Celkovo je dátový diagram rozdelený na subsety /časti/, ktoré ho sprehľadňujú a určujú určité logické pohľady na dáta. Príklad subsetu dátového diagramu je uvedený na obrázku 3 .

Automatizácia zberu dát je veľmi významnou podmienkou v procese reengineeringu existujúcich systémov, ale pre novovytvárané systémy je to východzia pozícia. V prípade IS EVIPO sa uvažuje

s využitím client-server technológie pre uľahčenie komunikácie a vybavenie dátových požiadaviek,

príčom jednou z možností je 3-stupňový model architektúry, zložený z prezentačnej, aplikačnej a databázovej vrstvy.



Obr. 3. Subset vlastnosti odpadu, obsahujúci tiež údaje o zaradení a producentovi odpadu.

Záver

V dnešnej dobe občan-výrobca a občan-spotrebiteľ potrebujú dostatok relevantných informácií o takom vážnom probléme, akým je odpadové hospodárstvo. Tzv. asymetria informácií spôsobuje,

že vyrábať a využívať akúkoľvek produkciu, nie je možné na úkor trvale udržateľného rozvoja.

Vyrábať produkty priateľské k životnému prostrediu znamená súčasne zníženie jeho zaťaženia.

Využívať pre výrobu produkty antropogénnej činnosti človeka - odpady, znamená pri dobrej informovanosti to isté. Efektívne rozhodovanie o tom, ktoré odpady by mali končiť na skládkach, a ktoré by sa ešte mohli aspoň čiastočne využiť, závisí na kvalitných informáciách. Ak zahraničné skúsenosti ukazujú, že na skládkach by nemala končiť viac ako jedna desatina z celkového množstva odpadov, je zřejmé, že táto problematika a jej riešenie je u nás dôležitá (Polmark, 1996).

Nezanedbateľné sú aj možnosti použitia informačného systému ako školiaceho a tréningového nástroja pre kurzy v oblasti využívania informačných technológií, ako aj pre výučbu predmetov so zameraním na environmentalistiku. Črtajú sa tiež aj možnosti využitia systému ako "business offers" systému pre oblasť využitia odpadov ako druhotných surovín.

Literatúra

- Bearman, R.A. and Milne, R.W.: Experts Systems : Opportunities in the Mineral Industry. *Min.Eng.*, Vol. 5, Nos 10-12, pp.1307-13232, 1992, ISSN 0892-6875/92.
- Čechová, D., Bernatíková, A., a Nováková, J.: Recyklace odpadů a související právní předpisy. *Druhotné suroviny kovov '96, Vysoké Tatry, Máj 1996.*

- Čurpeková, A., Floreková, L. a Michalíková, F.: *Technológie úpravy energetických popolčekov. Životní prostředí a průmysl, VŠB Ostrava, 1995, str.25-30.*
- Čurpeková, A.: *Informačný systém pre odpady. Rigorózná práca, 1996.*
- Čurpeková, A., Floreková, L. a Michalíková, F.: *Information System for Aquisition of Data on Wastes. ASRTP '96, Košice, 10.-13.sept.'96, s.361-368, ISBN 80-7099-263-8.*
- Havlice, K.: *Tvorba základných mapových podkladov pre projekt GIS. Acta Montanistica Slovaca, 3, 1996, s.191-196, ISBN1335-1788.*
- Michalíková, F., Floreková, L., Čurpeková, A., a Kuczynska, Y.: *Systémový pohľad na možnosti znižovania negatívneho dopadu energetických odpadov - popolčekov - na životné prostredie. Nerastné suroviny, životní prostředí a zdraví, VŠB Frýdek-Místek, 1994, s. 233-238.*
- Michalíková, F. a Floreková, L.: *Porovnanie kvalitatívnych a kvantitatívnych vlastností energetických popolčekov z rôznych typov spaľovacích zariadení. Nové trendy v úpravníctve, Ostrava, 1995, 245-250.*
- Polmark : *The European Pollution Control and Waste Management-Industry. 1996, Priestley House, p.650.*
- Program odpadového hospodárstva SR. Bratislava, jún 1993.*
- Špaldon, F.: *Popolčeky z energetiky - ekologické problémy a možnosti využívania. Medzinárodná konferencia, Energetické odpady a životné prostredie, Piešťany, 1993.*