



IDEOVÝ NÁVRH STREDISKA NA RECYKLÁCIU ELEKTRICKÝCH SVETELNÝCH ZDROJOV

CONCEPTUAL DESIGN OF RECYCLING CENTER FOR LIGHT SOURCES

Tibor DZURO - Peter RUMAN - Marek KRUPA

Abstract

Because of very fast growth of waste material became a significant problem for many countries and their costs regarding to reclamation. Recycling is the best solution for processing of waste material also with comparison of storing waste or its live burning. We use specific processes that decrease energy volume which is necessary for production of new components.

Key words

Recycling, light source, waste, recycling procedures.

Úvod

Množstvo odpadov z vyradených elektrických svetelných zdrojov, sa neustále zvyšuje s narastajúcim počtom populácie a zväčšovaním osobnej spotreby. Trend stúpajúcej tvorby odpadov, spôsobuje krajinám značné problémy, čo vedie k ekonomicky nie najvýhodnejšej recyklácii. Napriek ekonomickej nevýhodnosti, je z ekologického hľadiska v porovnaní so skládkovaním, alebo spaľovaním samotná recyklácia najlepším riešením nakladania s elektroodpadom. Obsah niektorých nebezpečných kovov (najmä zlúčeniny ortuti) môže spôsobovať viaceré technologické problémy pri zneškodňovaní svetelných zdrojov na skládkach a v spaľovniach. Likvidácia komunálneho odpadu s obsahom ortuti kontaminuje ovzdušie, pôdu a následne aj ďalšie zložky prostredia. Recyklácia zodpovedá modernej koncepcii zneškodňovania odpadov, ktorá je v súlade s nastupujúcim trendom nízkoodpadovej až bezodpadovej výroby. [3]

Požiadavky na svetelné zdroje sa menia. Do popredia sa dostávajú úspora spotrebovanej elektrickej energie, produkty neškodiace životnému prostrediu a dlhšia životnosť. Svet našťastie nastavuje pravidlá tak, aby sa takýto elektroodpad, za použitia najlepších dostupných techník na spracovanie, zhodnotenie a recykláciu, zneškodňoval ako triedený, a práve z tohto dôvodu sme sa pokúsili navrhnúť recyklačné stredisko na spracovanie všetkých recyklovateľných svetelných zdrojov.

MOŽNOSTI ZBERU DOŽITÝCH SVETELNÝCH ZDROJOV

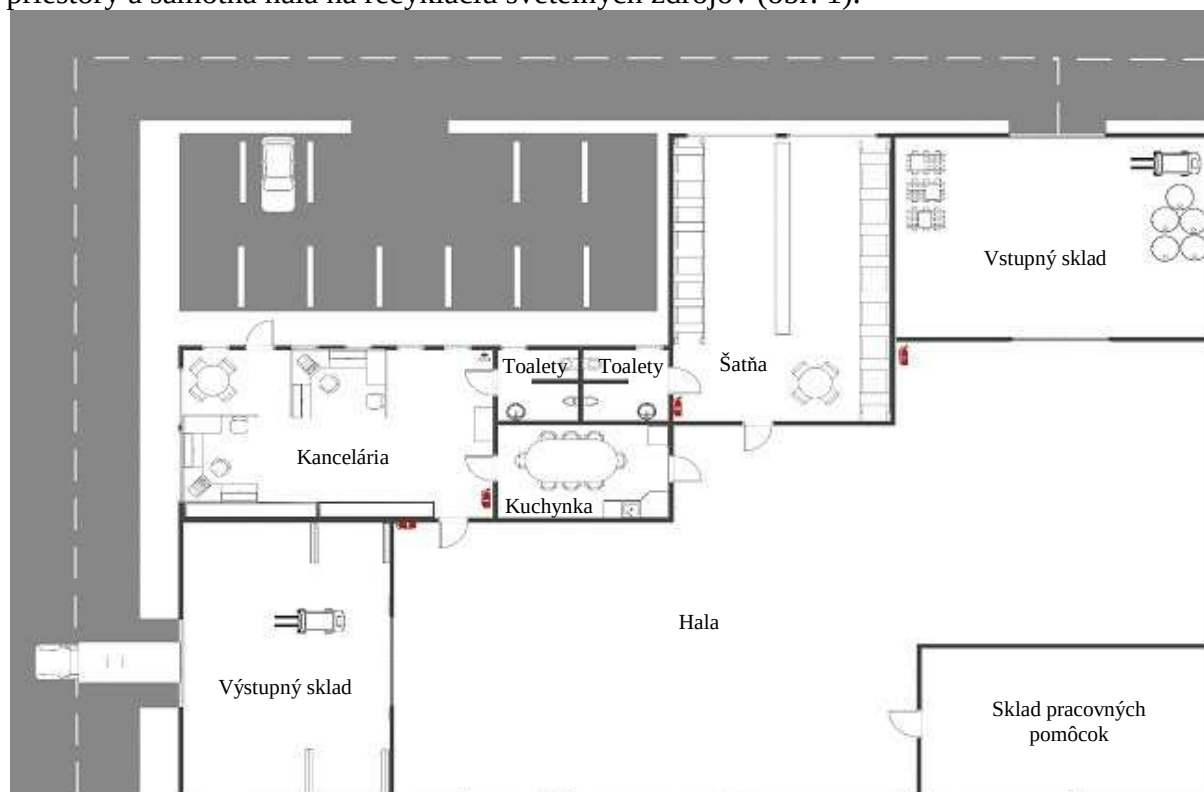
Dosiaľ neexistuje systematický celoplošný zber a zhodnocovanie žiaroviek. Pre realizáciu separovaného zberu sú dôležité subjekty, ktoré vyseparovaný odpad od spotrebiteľov odoberú, zhromaždia a v požadovanej forme odovzdajú konečnému spracovateľovi. Mnohé firmy a organizácie tento odpad triedia, zberajú, majú obchodné zmluvy s recyklátormi resp. zneškodňovateľmi, samotné recyklačné firmy pracujú na báze individuálnych zmlúv. Spotrebiteľia vyhorené svetelné zdroje zhromažďujú a v určitých časových intervaloch (i v závislosti od vyzbieraného množstva) odovzdávajú recyklačným firmám, prípadne firmám, ktoré zabezpečujú zneškodnenie VSZOO. Recyklátormi vytvorený systém individuálnych zmlúv je efektívny a účinný, chýbajú však niektoré princípy zahrnuté v



novom Programe odpadového hospodárstva SR, ako sú blízkosť a sebestačnosť. Neónové trubice ako špecifický a najznámejší typ výbojových svetelných zdrojov sa zbierajú aj v niektorých strediskách Zberných surovín a. s., kde sa ukladajú do špeciálnych kontajnerov, určených len pre neónové trubice. Tieto musia byť nepoškodené, v prípade poškodenia sa odovzdávajú oprávnenej osobe. Zozbierané trubice sa odovzdávajú spracovateľskej firme. Problematika dopravy, resp. prepravy VSZOO od spotrebiteľa k spracovateľovi obsahuje v sebe zákonom stanovené podmienky dopravy nebezpečného odpadu, kde je potrebné spĺňať ustanovenia všeobecne platných predpisov (§ 20, zákona 223/2001 Z. z.). Každý, kto preváža nebezpečný odpad, musí byť držiteľom osvedčenia ADR o školení vodičov vozidiel, dopravujúcich nebezpečné veci. Takéto vozidlo musí byť dostatočne technicky zabezpečené v prípade havarijného úniku nebezpečných látok. [1]

TECHNICKÉ A ENVIRONMENTÁLNE ZHODNOTENIE NAVRHOVANÉHO STREDISKA

Stredisko má vybudované moderné prevádzkové priestory. Celkovo sú rozdelené do štyroch častí, na priestory administratívne, sociálne priestory pre zamestnancov, skladové priestory a samotná hala na recykláciu svetelných zdrojov (obr. 1).

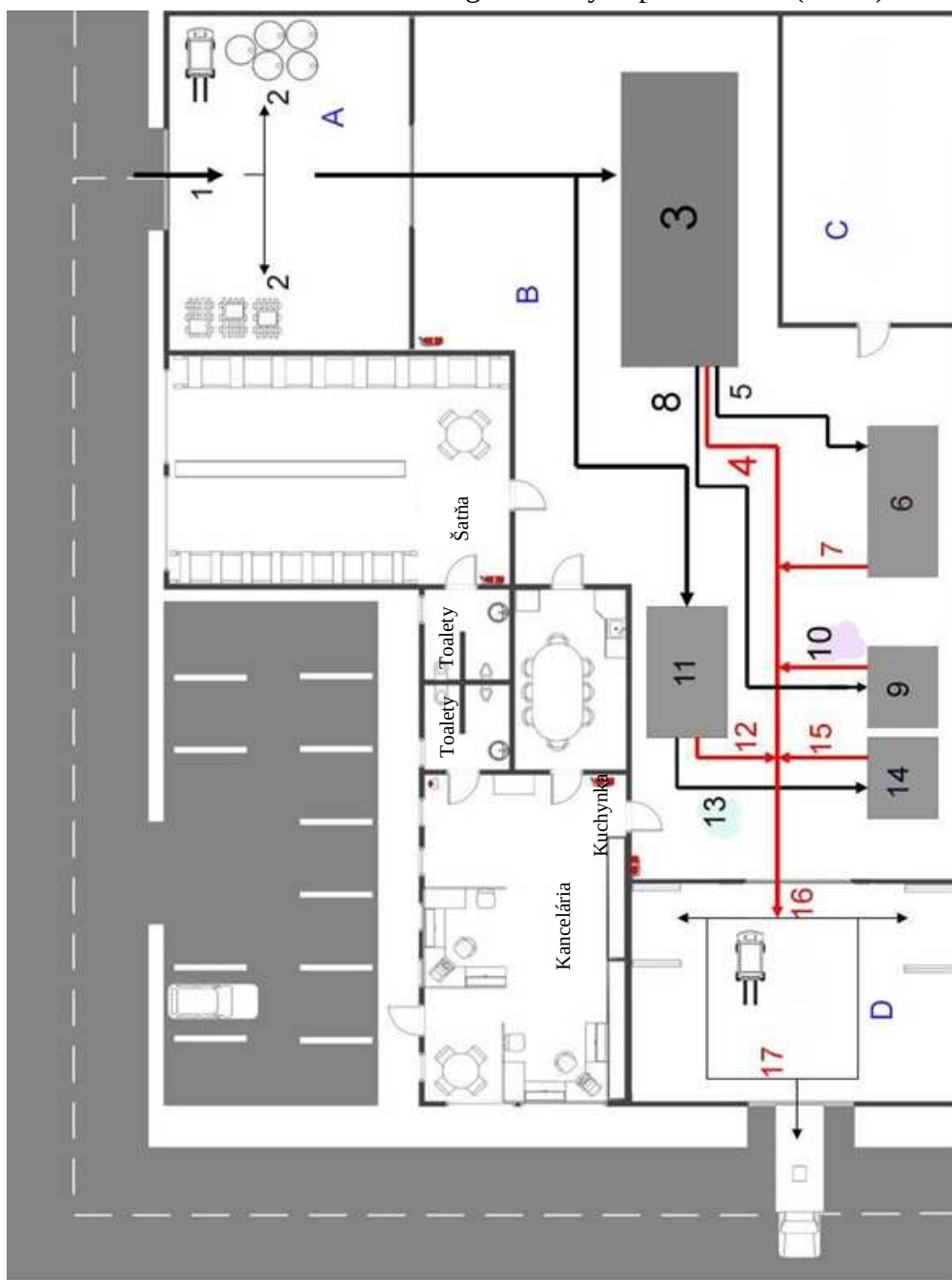


Obr. 1 Pôdorysné riešenie ideového návrhu

Čo sa týka priemyselných zariadení, v stredisku sú uplatnené najnovšie dostupné technológie na recykláciu elektrických svetelných zdrojov (best available techniques - BAT). Uplatnením najmodernejších zariadení sa zabezpečí ochrana zdravia zamestnancov pri práci a znížia sa celkové účinky vplyvov na životné prostredie na minimum. Ide najmä o výstupy plynov z technologického zariadenia do atmosféry. Takto dokáže prevádzka splniť významné emisné limity ortuti, vypúšťanej do ovzdušia, ktoré sú na Slovensku stanovené na $0,025 \text{ mg/m}^3$. V zariadení je použitý účinný systém filtrácie škodlivých zložiek a emisné hodnoty ortuti sa tak pohybujú na úrovni $0,001 \text{ mg/m}^3$. [6]



Celkové usporiadanie jednotlivých technologických zariadení je koncipované v zmysle efektívneho materiálového toku a ergonomických požiadaviek (obr. 2).

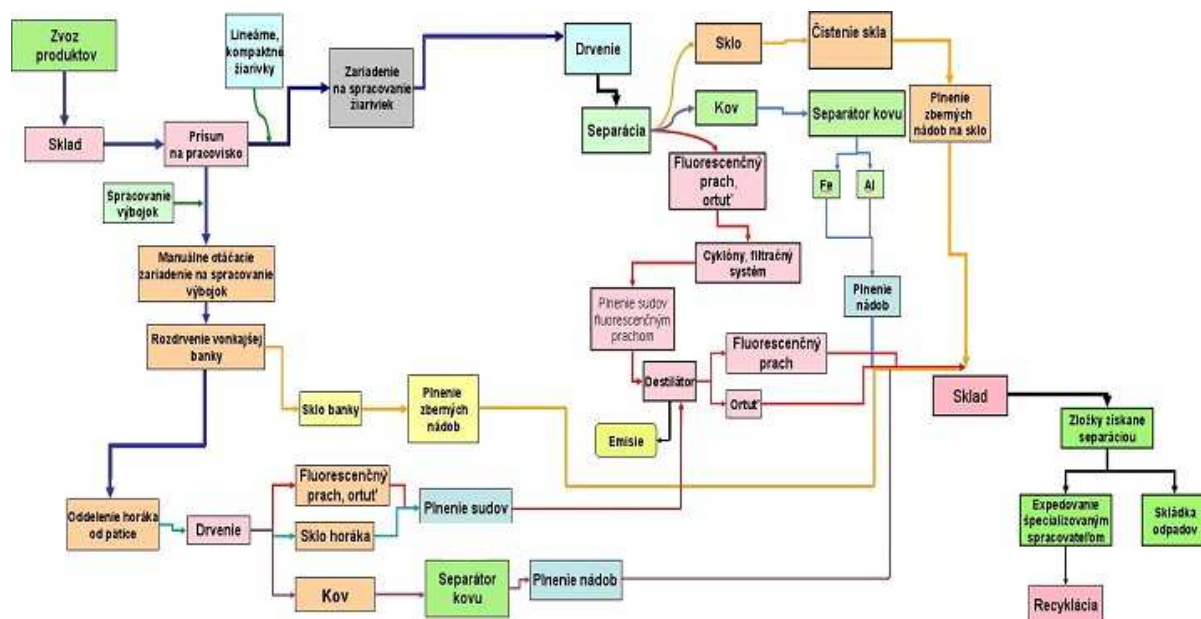


Obr. 2 Materiálový tok v stredisku

A – vstupný sklad, B – hala, C – sklad pracovných pomôcok, D – výstupný sklad, 1 – vstup materiálu do skladu, 2 – uskladnenie materiálu, 3 – zariadenie na spracovanie žiaroviek, 4 – sklo na výstupe zo zariadenia, na vstupe do skladu, 5 – kov na výstupe zo zariadenia, na vstupe do separátora, 6 – separátor kovu, 7 – výstup vyseparovaného kovu, vstup na sklad, 8 – výstup fluorescenčného prášku a ortuti zo zariadenia na spracovanie žiaroviek, vstup do destilátora, 9 – destilátor, 10 – získaná čistá ortuť, vstup na sklad, 11 – zariadenie na spracovanie HID lamp, 12 – výstup skla banky a kovu, vstup na sklad, 13 – horákové sklo, fluorescenčný prach a ortuť vstupujú do destilátora, 14 – destilátor, 15 – čistá ortuť, 16 – uskladnenie všetkých získaných zložiek, 17 – expedícia)



Pre lepšiu názornosť sledu technologických zariadení uvádzame v príspevku aj materiálový tok v navrhovanom stredisku (obr. 3).



Obr. 3 Schéma materiálového toku

Ortuť vo voľnom prostredí kontaminuje pôdu, vodu, vzduch. Už pri obsahu ortuti 3 mg/kg sušiny sa pôda považuje za kontaminovanú a musí sa zisťovať pôvod znečistenia. V prípade podzemnej vody a ovzdušia sú tieto hodnoty podstatne prísnejšie. Ortuť z jednej žiarivky môže teoreticky kontaminovať až 5 ton pôdy alebo niekoľkonásobne viac pôdy, resp. vzduchu. V ľudskom organizme kovová ortuť spôsobuje ťažké poškodenie očí a dýchacích ciest. Jej pary vyvolávajú otravy, pričom škodlivý účinok sa môže prejaviť neskôr. [7]

Tuhý odpad

Z recyklácie vyradených svetelných zdrojov vznikne okrem druhotných surovín určených na opätovné použitie, aj priemyselný odpad, ktorý bude zneškodňovaný na základe zmluvy s firmami, zaoberajúcim sa touto činnosťou.

Stredisko je pre zamestnancov vybavené kontajnermi na komunálny odpad a na recykláciu skla, papiera, plastu. Poškodené drevené palety, plastové alebo kartónové obaly sa budú rovnako recyklovať.

Hluk

Pre potreby ochrany zamestnancov pred hlukom v pracovnom prostredí, vláda SR vydala NV SR č. 115/2006 Z. z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku, ktoré ustanovuje požiadavky na zaistenie ochrany zdravia a bezpečnosti zamestnancov, ktorí vykonávajú práce, pri ktorých sú exponovaní účinkom hluku.

Na zníženie negatívnych účinkov hluku sa zabezpečí pružné uloženie strojov a pracovisko bude vybavené protihlukovými clonami, izoláciami, akustický deliacimi stenami, tlmičmi hluku. Zamestnancom budú poskytnuté vhodné ochranné pracovné prostriedky na ochranu sluchu. [8]



Prach

Zo spracovania vyhorelých svetelných zdrojov prach nebude vznikať, vďaka použitiu najmodernejších filtračných systémov. Zdrojom prachu je iba príchodová cesta, ktorá nadväzuje na vstupný a výstupný sklad. Zníženie prašnosti sa dosiahne pravidelným čistením priestorov a vhodne navrhnutou ventiláciou.

Maziva

Používajú sa ekologicky ľahko odbúrateľné oleje a maziva, ktoré sú k životnému prostrediu neškodné, nekontaminujú povrchové ani spodné vody a sú zdravotne nezávadné. Nepatria medzi nebezpečné látky a tým pádom odpadá povinnosť certifikovania a zabezpečovania skladových priestorov proti prípadnému úniku. Je možné ich skladovať a likvidovať ako bežný komunálny odpad. Mazané časti sú účinne chránene, vo významnej miere sa znižuje ich opotrebenie a zvyšuje životnosť celého zariadenia. [9]

Voda

Stredisko má prívod pitnej vody, určenej na pitie, varenie, sociálne účely a požiarnej vody. V areály je umiestnená moderná čistička, na zabezpečenie vyčistenia priemyselných a splaškových odpadových vôd.

Dažďové odpadové vody zo spevnených plôch a prístupovej komunikácie, budú pred vypustením do kanalizácie prečistené filtrami, vybavenými odlučovačmi ropných látok.

Osvetlenie

Vonkajšie osvetlenie zabezpečia sodíkové výbojky, ktoré majú vynikajúcu energetickú účinnosť a sú vhodné na pouličné osvetlenie. Na osvetlenie kancelárskych priestorov, sociálnych zariadení (toalety, šatne, kuchynka) sa použijú kompaktné žiarivky. Hala je osvetlená sústavou T5 žiariviek., ktorá sa používa výhradne s elektronickými predradníkmi (to je dané žiarivkami T5, ktoré pracujú len s takýmto druhom predradníkov). Dosiahne sa dobrá kvalita a hygiena svetla samotného, pretože tieto predradníky pracujú s vysokými frekvenciami, a preto ľudské oko už nevníma žiadne nepriaznivé kmitania či rušenia ako pri frekvencii 50 Hz pri štandardných žiarivkách a výbojkách. [10]

ZÁVER

Pokúsili sme sa navrhnúť recyklačné stredisko na spracovanie všetkých recyklovateľných svetelných zdrojov. Účelom je ponúknuť riešenie novovzniknutej situácie v oblasti nakladania s odpadmi, konkrétne s odpadom z elektrických a elektronických zariadení (OEEZ) po transpozícii dotknutých európskych smerníc do odpadovej legislatívy Slovenskej republiky. [5]

Prevádzka by mala priniesť pre celé územie SR. Na základe spolupráce so zmluvnými partnermi dokáže pokryť značné územie. Jej prínos spočíva v množstve vyseparovaných zložiek, ktoré budú opätovne použité a neskončia takto na skládkach odpadov, alebo v spaľovniach, čím by zaťažovali ŽP.

Tendencia zvýšenia ekologickosti svetelných zdrojov sa prejavuje tlakom na výrobcov používať materiály a technologické postupy, ktoré sú čo najšetrnejšie behom výroby svetelného zdroja aj behom prevádzky a najmä pri likvidácii po ukončení jej života. Z konštrukčných prvkov svetelných zdrojov boli preto vylúčené niektoré nebezpečné prvky, trvalo sa sprísňujú požiadavky na znižovanie množstva ortuti vo všetkých výbojových svetelných zdrojoch, vylučuje sa aj používanie organických rozpúšťadiel vo výrobnom



processe a pri údržbe zariadenia, sprísňuje sa legislatíva a pod.. Práve z týchto uvedených dôvodov vznikajú špecializované firmy, ktoré profesionálne a ekologicky čisto likvidujú svetelné zdroje a zamedzujú tak nežiaducemu vplyvu na životné prostredie. [2]

Súhrn

Trend stúpajúcej tvorby odpadov, spôsobuje krajinám značné problémy, čo vedie k ekonomicky nie najvýhodnejšej recyklácii. Napriek ekonomickej nevýhodnosti, je z ekologického hľadiska v porovnaní so skládkovaním, alebo spaľovaním samotná recyklácia najlepším riešením nakladania s elektroodpadom. Samotný recyklačný proces znižuje množstvo energie, ktoré je potrebné na výrobu nových súčiastok a pomáha znížiť zaťaženie životného prostredia a využívanie prírodných zdrojov.

Tento príspevok bol vypracovaný v rámci projektu KEGA 032TUKE-4/2012 a "Implementácia a modifikácia technológie na znižovanie výskytu siníc v stojatých vodách" (ITMS: 26220220028), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Kľúčové slová

Recyklácia, svetelné zdroje, odpad, recyklačné postupy.

Použitá literatúra

- [1] Katalóg PHILIPS – Svetelné zdroje, 2005,
- [2] http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=22842 [10.10.2012],
- [3] <http://www.asb.sk/2008/11/03/stavebnictvo/tzb/svetelne-zdroje-a-svietidla-v-modernych-budovach.html> [9.10.2012],
- [4] <http://www.e-filip.sk/Default.aspx?contentID=2547> [10.10.2012],
- [5] <http://www.elektrorecycling.sk/oeez.htm> [1.10.2012],
- [6] <http://www.sazp.sk/pdf/COH/elektrorec.pdf> [12.10.2012],
- [7] <http://www.mrtsystem.com/index.asp?page=71> [4.10.2012],
- [8] http://www.auditor.sk/doc/legislat/115_2006.pdf [11. 10.2012],
- [9] <http://www.techpark.sk/52008/ekologicke-maziva-na-bazi-esteru-splnuji-vysoke-technologicke-a-ekologicke-pozadavky.html> [11.10.2012],
- [10] http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=37422 [10.10.2012].

Kontaktná adresa

Ing. Tibor DZURO, Ing. Peter RUMAN, Ing. Marek KRUPA, ING.PAED.IGIP
TU, Strojnícka fakulta, Katedra environmentalistiky,
Park Komenského 8, 042 00 Košice,
tibor.dzuro@tuke.sk, peter.ruman@tuke.sk, marek.krupa@tuke.sk.