

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



**Recyklace světelných zdrojů ve společnosti Kovohutě
Příbram nástupnická, a.s.**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: RNDr. Vlastimila Mikulová

Autor: Hana Míková

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra aplikované ekologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Hana Míková

Územní technická a správní služba

Název práce

Recyklace světelných zdrojů ve společnosti Kovohutě Příbram nástupnická, a.s.

Název anglicky

Recycling light sources at Kovohutě Příbram successor, a.s

Cíle práce

Cílem práce je posouzení procesu recyklace světelných zdrojů v rámci a.s. Kovohutě Příbram nástupnická z hlediska šetření primárních zdrojů, pracovního prostředí a ochrany zdraví lidí a souladu s příslušnou legislativou. Současně analyzovat zajištění zpětného odběru skupiny osvětlovacích zařízení kolektivními systémy .

Metodika

Bakalářská práce bude zpracována formou studie s členěním kapitol dle „Metodických pokynů pro zpracování bakalářské práce FŽP ČZU“. Při zpracování literární rešerše vycházet z dostupných literárních a internetových zdrojů se zaměřením na příslušnou legislativu a nakládání s odpady v ČR. Uvést členění elektrických světelných zdrojů a popis nebezpečných látek v nich obsažených. Sledovat způsob přepravy do recyklačního zařízení a technologii recyklace i separace na jednotlivé využitelné a nevyužitelné složky. Prostudovat interní materiály společnosti a provést terénní šetření recyklačního zařízení. Navázat kontakt s pracovníky provozu, využít i jejich zkušeností pro vyhodnocení pracovního prostředí recyklačního provozu, pořídit vlastní fotodokumentaci.

Doporučený rozsah práce

min. 30str.

Klíčová slova

zpětný odběr výrobků, výbojky, zářivky, úsporné žárovky, EKO-VUK

Doporučené zdroje informací

Časopisy: Odpadové fórum, Odpady, Waste Management aj.

Dostál J., Kunický Z., Vurm K., 2007: 220 let olovené a stříbrné hutě Příbram 1786 2006. Kovohutě Příbram nástupnická a.s., Příbram, 118 s.

Internetové stránky: www.mzp.cz, www.ekokom.cz, www.cenia.cz, www.vuv.cz,

Kunický Z., Vurm K., 2011: 700 let hutnictví stříbra a olova na Příbramsku. Kovohutě Příbram nástupnická a.s., Příbram, 213 s.

Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2013

ŠPŮR, J., BUDA ŠEPEĽOVÁ, G.: Vyhodnocení zpětného odběru baterií a akumulátorů 2010 a 2011.

Odpadové fórum, ročník 14, č. 3, ISSN 1212-7779, s. 16-19.

Vybrané ukazatele odpadového hospodářství v oblasti odpadních elektrických a elektronických zařízení

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/\\$FILE/OODP-vybrane_ukazatele_elektrozarizeni-2014922.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadni_elektronicka_zarizeni_nakladani_cr/$FILE/OODP-vybrane_ukazatele_elektrozarizeni-2014922.pdf)

www.nazeleno.cz, www.infozdroje.sic.czu.cz, www.wasteforum.cz, www.eea.europa.eu,

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>, <http://ec.europa.eu/environment/waste>

Zákon č.185/2001 S., o odpadech ve znění pozdějších předpisů

Zpráva o životním prostředí České republiky, MŽP, Praha 2014

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

RNDr. Vlastimila Mikulová

Elektronicky schváleno dne 3. 4. 2015

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 7. 4. 2015

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 09. 04. 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Recyklace světelných zdrojů ve společnosti Kovohutě Příbram nástupnická a.s.“ vypracovala samostatně, pod laskavým vedením paní RNDr. Vlastimily Mikulové, a v souladu s pravidly uvedla všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Praze, dne 10.04.2015

.....

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala své vedoucí práce, paní RNDr. Vlastimile Mikulové, za odborné vedení a také za to, že mi po celou dobu přípravy práce byla nápomocna radami.

V Praze, dne 10.04.2015

.....

Abstrakt

Tato bakalářská práce se věnuje otázce recyklace světelných zdrojů ve společnosti Kovohutě Příbram nástupnická, a.s.

Rešeršní část je zaměřena na legislativní rámec, rozdělení elektrických světelných zdrojů, jsou zde charakterizovány toxické prvky a jejich vliv na člověka, a rovněž nebezpečné vlastnosti odpadů.

Dalšími informacemi, o kterých tato práce pojednává, je charakteristika území, dále pak popisuje členění v rámci a.s. Kovohutě Příbram nástupnická, současně se zabývá zpracováním světelných zdrojů a technologií zpracování lineárních zářivek.

Hlavním cílem práce je zdokumentovat a vyhodnotit recyklaci světelných zdrojů v rámci a.s. Kovohutě Příbram nástupnická z hlediska ochrany životního prostředí a zdraví lidí.

Klíčová slova: technologická linka zpracování zářivek, nebezpečný odpad, rtuť, luminofor, opětovné využití

Abstract

This bachelor thesis deals with the issue of lamps recycling in the company Kovohutě Příbram nástupnická, a.s.

The review part focuses on the legislative framework and the division of electric light sources. Further, the impact of toxic elements on humans and hazardous waste characteristics are described in this part.

Next, the work also discusses the characteristics of the territory and describes the division within the stock company Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. and simultaneously deals with the processing of light sources and the technology of fluorescent lamps processing.

The main aim of the bachelor thesis is the documentation and evaluation of the light sources recycling within Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. company in terms of environmental protection and human health.

Keywords: technologic line processing of fluorescent lamps, hazardous waste, mercury, luminophore, reuse

Obsah

1	Úvod	10
2	Cíle práce	10
3	Metodika	11
4	Rešerše	11
4.1	Legislativní rámec pro nakládání s OEEZ.....	11
4.2	Hospodaření s odpady v ČR.....	12
4.3	Legislatura	14
4.3.1	Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech.....	14
4.3.2	Novela č. 7/2005 k zákonu o odpadech.....	14
4.3.3	Prováděcí vyhláška MŽP č. 352/2005 Sb.....	15
4.3.4	Novela zákona o odpadech č. 184/2014 Sb.....	15
4.3.5	Vyhláška č. 200/2014 Sb.....	16
4.4	Věcný záměr zákona o výrobcích s ukončenou životností.....	16
4.5	Směrnice a nařízení v Evropské Unii	17
4.6	Základní pojmy.....	19
4.7	Členění elektrických světelných zdrojů.....	20
4.7.1	Lineární zářivky (FL)	20
4.7.2	Kompaktní zářivky (CFL)	21
4.7.3	Výbojky (HID)	21
4.7.4	LED světelné zdroje	22
4.8	Vysoce toxické kovy	22
4.8.1	Rtuť a její sloučeniny.....	22
4.8.2	Kadmium a jeho sloučeniny	23
4.8.3	Arsen a jeho sloučeniny.....	24
4.8.4	Olovo a jeho sloučeniny	24
4.9	Nebezpečné vlastnosti odpadů	25
5	Charakteristika území	26
5.1	Historie společnosti	26
5.2	Základní informace o Kovohutích.....	28
6	RECYKLACE EKOVIK, a.s.	31

6.1	Stručně z předchozí historie firmy RECYKLACE EKOVUK, a. s.	32
6.2	Kolektivní systém Ekolamp	33
7	Stav řešené problematiky	34
7.1	Zpracování světelných zdrojů.....	34
7.2	Technologie zpracování lineárních zářivek.....	35
7.3	Proces Notifikace.....	43
8	Výsledky	44
8.1	Vyhodnocení pracovního prostředí	44
8.2	Emise do ovzduší	46
9	Diskuze	47
10	Závěr	47
11	Literatura	49
12	Seznam příloh	52
13	Seznam vybraných zkratk	52
14	Seznam obrázků	53
15	Seznam tabulek	53
16	Přílohy	54

1 Úvod

Při výrobě, používání i následné likvidaci/recyklaci světelných zdrojů může do životního prostředí unikat velké množství toxických materiálů. Výroba je energeticky a ekologicky náročná, poněvadž jsou z větší části používány drahé a v přírodě se málo vyskytující prvky.

Znalosti o toxicitě např. rozšířené rtuti jsou známy, nicméně i v současné době stále se rozšiřující sortiment rtuťových světelných zdrojů (lineárních a kompaktních zářivek) zvyšuje riziko kontaminace životního prostředí, a to i přes existující sběr vadných světelných zdrojů, a rovněž riziko ohrožení pro lidské zdraví.

V dřívějších dobách končilo mnoho elektrických spotřebičů v komunálním odpadu a byly následně odvezeny na skládky nebo do spaloven. Tím docházelo ke ztrátě důležitých částí z těchto spotřebičů a zároveň i ke znemožnění opětovného využití v podobě recyklačních procesů.

V současné době i díky legislativě dochází k většímu a intenzivnějšímu třídění odpadů, což představuje nemalé nároky na vytvoření fungujícího systému sběru těchto odpadů, jejich roztřídění a rozdělení na základní využitelné složky, jako jsou např. sklo, kovové či plastové části až po luminofor, a dále jejich využití pro obdobné výrobky nebo jako náhradu za primární suroviny v jiných odvětvích průmyslu.

2 Cíle práce

Hlavním cílem práce je seznámit se s recyklací světelných zdrojů v rámci a.s. Kovohutě Příbram nástupnická, tzn. popsat zajištění sběru svítidel v České republice kolektivním systémem Ekolamp, popř. v rámci tzv. odděleného sběru v režimu odpadů, způsob jejich přepravy do recyklačního zařízení a konečně stručný princip jejich recyklace a separace na jednotlivé využitelné a nevyužitelné složky. Důležitým bodem celého recyklačního procesu světelných zdrojů, na který tato práce klade značný důraz, je i soulad se stávající legislativou, zejména se zákonem o odpadech a jeho prováděcími předpisy.

Tato práce podává informace o lokalitě a společnosti, kde dochází k recyklaci světelných zdrojů. Je zde popsán proces od přijetí světelných zdrojů přes uskladnění,

jejich technologie, zpracování a opětovné využití materiálů. Nedílnou součástí této práce je popis procesu notifikace.

3 Metodika

Během roku 2014 jsem začala shromažďovat materiály, které se týkaly recyklace světelných zdrojů. Navštívila jsem knihovny a z těchto míst jsem si odnášela publikace, časopisy a různé materiály týkající se této tematiky.

Současně jsem se zaměřila na sledování problematiky nových zákonů v oblasti odpadového hospodářství.

Od vedení společnosti a konzultacemi jsem získala materiály o a.s. Kovohutě Příbram nástupnická k prostudování a některé informace jsem uvedla v této bakalářské práci.

Po prostudování odborné literatury a materiálů mi společnost Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. umožnila prohlídku provozu, kde dochází k recyklaci světelných zdrojů. Při prohlídce jsem si všimla, že je kladen značný důraz na životní prostředí. S pracovníky linky jsem konzultovala procesy, ke kterým zde dochází. Poté jsem provedla vyhodnocení s uvedením hodnot a limitů zdraví škodlivých látek a emisí do ovzduší a v diskuzi se zaměřila na problematiku nebezpečných látek uvnitř světelných zdrojů.

4 Rešerše

4.1 Legislativní rámec pro nakládání s OEEZ

Elektroodpadem je myšleno elektrozařízení, které se stalo odpadem a to včetně jeho součástí, spotřebních a konstrukčních dílů. V užším smyslu je status elektroodpadu používán výlučně pro vyřazená elektrozařízení nepocházející z domácností, proto každý konečný uživatel, výrobce nebo prodejce, který má záměr nebo povinnost se takového použitého zařízení zbavit, je automaticky v pozici původce odpadu.

Elektrozařízení mající původ v domácnostech, kterého se týká povinnost zpětného odběru, se stává odpadem až v okamžiku postoupení osobě kompetentní k jeho odstranění, respektive využití.

4.2 Hospodaření s odpady v ČR

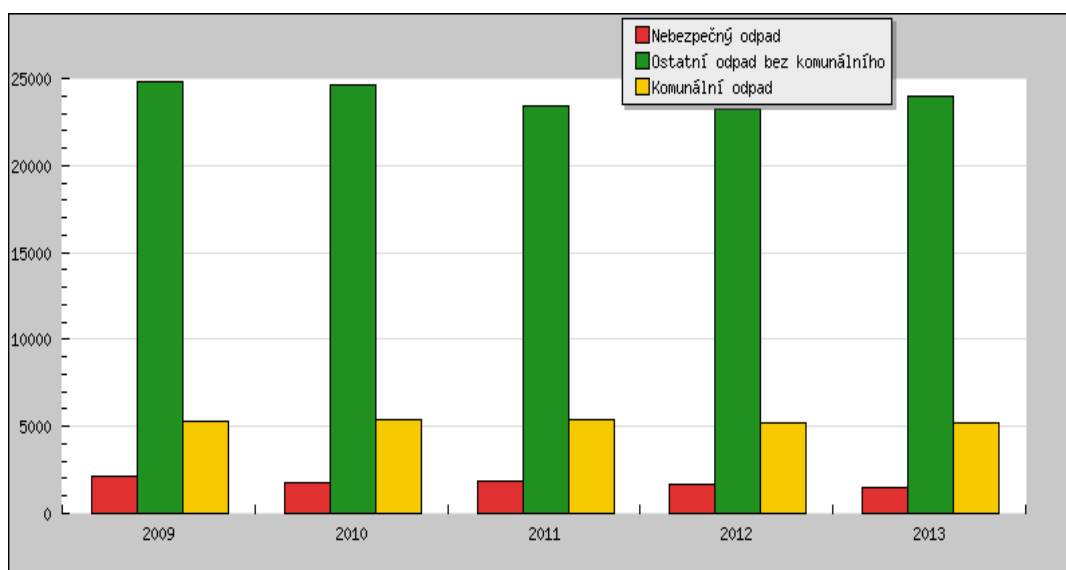
Nakládání s odpady v ČR se řídí dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon o odpadech) a předpisy tento zákon provádějícími a ostatními souvisejícími právními předpisy (např. vodní zákon, zákon o ovzduší, zákon o chemických látkách, zákon o ochraně veřejného zdraví, apod.).

Každý má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti povinnost předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti; odpady, jejichž vzniku nelze zabránit, musí být využity, případně odstraněny způsobem, který neohrožuje lidské zdraví a životní prostředí (*Dana Římanová, Zákon o odpadech*).

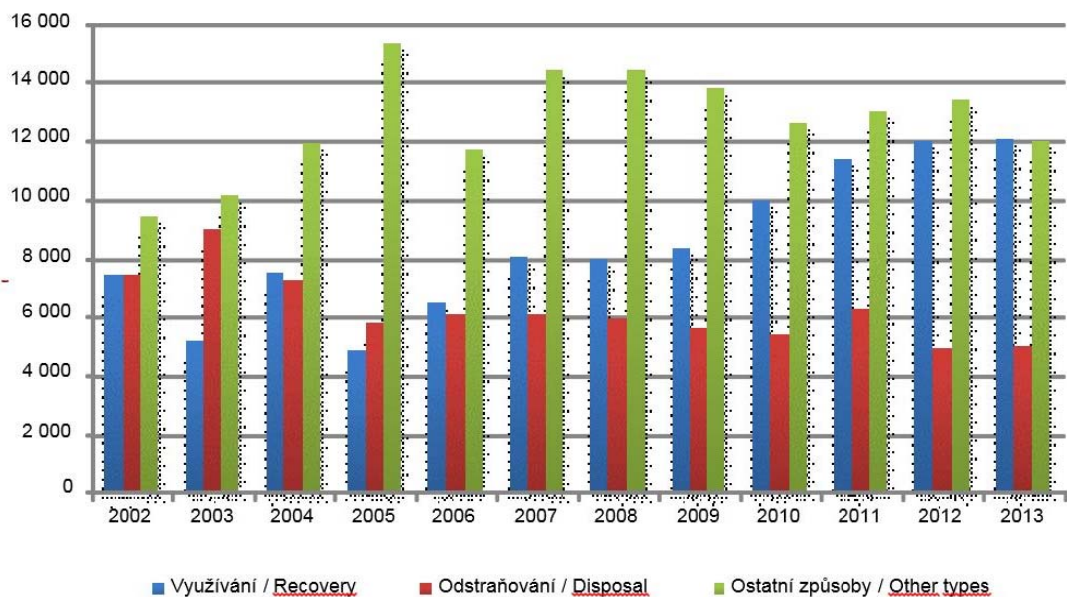
Dle zákona o odpadech musí být dodržována hierarchie způsobů nakládání s odpady:

- a) předcházení vzniku odpadů,
- b) příprava k opětovnému použití,
- c) recyklace odpadů,
- d) jiné využití odpadů, například energetické využití,
- e) odstranění odpadů.

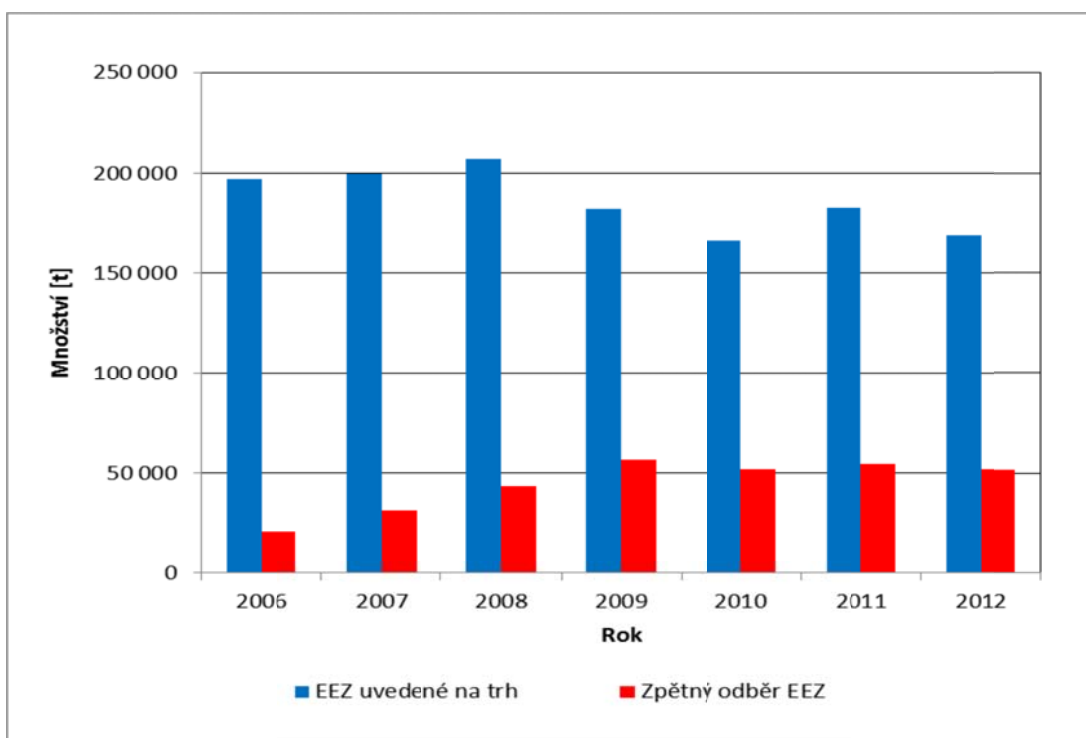
Od hierarchie způsobů nakládání s odpady je možno se odchýlit, pokud se na základě posuzování životního cyklu celkových dopadů zahrnujícího vznik odpadu a nakládání s ním prokáže, že je to vhodné.



Obr. 1: Celková produkce odpadů dle kategorie nebezpečný, ostatní a komunální [tis. t] (www.cenia.cz)



Obr. 2: Způsoby nakládání s odpady (Český statistický úřad)



Obr. 3: Množství elektrozařízení uvedených na trh v tunách a výsledky zpětného odběru elektrozařízení a odděleného sběru elektroodpadů v ČR - porovnání let 2006 až 2012 (Český statistický úřad)

4.3 Legislativa

4.3.1 Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech

Rozhodující právní normou v České republice ve sféře OEEZ (odpadní elektrická a elektronická zařízení) je zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech (dále zákon o odpadech) ve znění pozdějších předpisů ze dne 15. 5. 2001 s účinností od 1. 1. 2002. Jde v pořadí o třetí zákon, kterému předcházeli zákon č. 125/1997 Sb. a zákon č. 238/1991 Sb. Zákon o odpadech byl již více než 35 krát novelizovaný. Skládá se z 18 částí, 89 paragrafů a 14 příloh (z toho 3 byly novelami zákona zrušeny), podle nichž jsou přesně definovány kategorie odpadů se soupisem nebezpečných vlastností těchto odpadů a složek, které tento odpad dělají nebezpečným, dále podmínky využívání, odstraňování a ukládání jednotlivých druhů odpadů. Zákon taktéž upravuje předpisy pro prevenci původu vzniku odpadu a pro nakládání s ním při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany lidského zdraví a udržitelného rozvoje a při snižování nepříznivých dopadů vyplývajících z využívání přírodních zdrojů a zdokonalování účinnosti tohoto využívání. Nařizuje například roční hlášení o produkci odpadů a nakládání s nimi, průběžnou evidenci, povinnost zpětného odběru a separátního sběru elektroodpadů, potvrzení o převzetí autovraků, atd. Zákonná ustanovení v sekci EEZ (elektrická a elektronická zařízení) jsou pak přesněji vymezena v 8. dílu tohoto zákona, konkrétně v § 37 písm. i) odstavce 3 a 5, kde jsou určena pravidla pro uvádění EEZ na trh, pro zpětný odběr elektrozařízení, oddělený sběr, zpracování a využívání elektroodpadu. Dále jsou zde uvedeny povinnosti výrobců, posledních prodejců, distributorů a zpracovatelů takových EEZ, která se stala odpadem.

4.3.2 Novela č. 7/2005 k zákonu o odpadech

Účelem této novely zákona ze dne 16. 12. 2004, kterou se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, byla především částečná implementace směrnic 2002/95 EC resp. 2011/65/EC a směrnice 2002/96 EC k vytvoření zákonných podmínek systémů pro zpětný odběr OEEZ a to nahrazováním, snižováním a zákazem vybraných nebezpečných látek. To znamená, že již v etapě výroby nových EEZ zajistit co nejjednodušší postup jejich rozebrání a recyklace. Součástí této novely zákona o odpadech je i rozdělení EEZ do deseti základních skupin elektrozařízení.

4.3.3 Prováděcí vyhláška MŽP č. 352/2005 Sb.

Předmětem vyhlášky ze dne 5. 9. 2005 je sdělení detailů o umístování elektrozařízení a elektroodpadu a o předpokladech financování nakládání s nimi. Je v ní začleněn obsáhlý seznam jednotlivých skupin EEZ uvedených v příloze č. 7 zákona o odpadech a do nich spadající podskupiny. V dané příloze vyhlášky jsou také zveřejněna jednotlivá elektrozařízení vyjmutá ze skupin elektrozařízení. Část 7 tohoto výčtu pak obsahuje odchylky při nakládání s osvětlovacími zařízeními (skupina 5). Jde o běžné, přímo žhavené žárovky a svítidla pro zářivky z domácnosti.

Od 2. 1. 2013 začala mít platnost nová, přísnější pravidla, upravující omezování užívání některých nebezpečných látek v EEZ. Dosavadní související podmínky se mění nařízením vlády č. 481/2012 Sb., vycházející z RoHS (restriction off hazardous substitution) 2 a jsou realizovány zákonem č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích, v platném znění.

4.3.4 Novela zákona o odpadech č. 184/2014 Sb.

Tato novela vyšla 29. 8. 2014 a týká se odpadních elektrických a elektronických zařízení. Nová úprava mimo jiné zavádí: novou definici výrobce elektrozařízení, rozšíření povinnosti posledních prodejců odebírat použitá elektrozařízení, navýšení minimální úrovně dalšího využití elektroodpadu, zřízení centrálního registru míst zpětného odběru, který umožní konečným uživatelům zjistit si dostupná místa zpětného odběru elektrozařízení, zjednodušení administrativní podoby Seznamu výrobců elektrozařízení, či větší hustotu míst zpětného odběru pro elektrozařízení pocházející z domácností.

Konkrétní změny vyplývající z úpravy zákona o odpadech:

- byly upraveny podmínky pro uvedení recyklačních příspěvků odděleně na prodejních dokladech, nyní zákon nechává na výrobcí, aby se rozhodl, zda bude na prodejních dokladech uvádět odděleně základní cenu a náklady na zpětný odběr a recyklaci elektrozařízení pocházejících z domácností či elektroodpadu
- byly konkretizovány požadavky na minimální hustotu sběrné sítě každého kolektivního systému, a to tak, že musí být zřízeno minimálně jedno sběrné místo v každé obci nebo městské části nad 2 000 obyvatel
- byla jasně definována povinnost kolektivních systémů vracet recyklační příspěvky oprávněným žadatelům v případě, že elektrozařízení uvedené

na trh nejprve v České republice opustí posléze český trh, tedy že je dodáno do jiného členského státu EU (Evropská unie) nebo vyvezeno do třetích zemí

- MŽP bude o výrobcích evidovat více podrobností, což se projeví úpravou některých formulářů; současně bude podrobněji sledovat evidenci toku použitých elektrozařízení již z místa jejich faktického sběru; rovněž zavede nový registr míst zpětného odběru, na kterém budou evidována všechna místa zpětného odběru elektrozařízení v celé České republice bez ohledu na to, kdo je jejich provozovatelem, jedná se o službu konečným uživatelům, kterým registr ulehčí orientaci, kam mohou vysloužilá elektrozařízení odevzdávat.

4.3.5 Vyhláška č. 200/2014 Sb.

Dne 1. 10. 2014 vstoupila v platnost novelizovaná vyhláška č. 200/2014 Sb. k vyhlášce 352/2005 Sb.

Tato vyhláška se zabývá mj. stanovením skupin elektrozařízení (z původních 10 skupin na 6 skupin od 15. 8. 2018), rozsahem a způsobem vedení evidence, výpočtem úrovně využití elektroodpadu, upravením podrobností při přeshraniční přepravě použitých elektrozařízení, vedením průběžné evidence a způsobem ohlašování elektroodpadů od roku 2018.

4.4 Věcný záměr zákona o výrobcích s ukončenou životností

V květnu 2015 by mělo být hotové paragrafované znění zákona. Předpokládá se, že zákon začne platit od 1. 1. 2016 s účinností od 1. 1. 2017.

Zákon o výrobcích s ukončenou životností upravuje práva a povinnosti osob při nakládání s vybranými výrobky v celém jejich životním cyklu, tedy od jejich uvedení na trh až po jejich zpracování poté, kdy se staly odpadem. Zákon vychází z principu rozšířené odpovědnosti výrobce a stanoví ve vztahu k vybraným výrobkům především povinnosti jejich výrobcům s cílem zajistit ekologické nakládání s těmito výrobky na konci jejich životnosti. Za výrobce jsou dle jednotlivých komodit považovány osoby, které výrobek vyrobí nebo uvedou na trh v ČR, případně osoby, jejichž značka se objeví na výrobku. Předmětem úpravy zákona je tak regulace obsahu nebezpečných látek ve vybraných výrobcích, prevence vzniku odpadů z vybraných výrobků, regulovaný zpětný odběr či sběr vybraných

výrobníků s cílem zajistit co největší podíl jejich opětovného využití a recyklace a zavedení zvláštních pravidel pro nakládání s odpadními vybranými výrobky včetně jejich využití a odstranění.

Cílem zákona je především zajištění vysoké úrovně ochrany životního prostředí a lidského zdraví před negativními dopady ze vzniku odpadů z vybraných výrobků v souladu s příslušnými předpisy Evropské unie. Zákon klade důraz na předcházení vzniku odpadů z výrobků s ukončenou životností a dále na jejich opětovné použití, recyklaci a jiné formy využití tak, aby se snížilo množství odpadu určeného k odstranění a zároveň aby bylo dosaženo efektivního využívání zdrojů k opětovnému získávání druhotných surovin.

Dalšími cíli či zásadami, z nichž zákon vychází, jsou zajištění souladu s předpisy Evropské unie a kontinuity se stávající právní úpravou; zajištění systému zpětného odběru či sběru vybraných výrobků odděleně tak, aby bylo minimalizováno jejich odstraňování ve formě smíšeného komunálního odpadu; zajištění zpracování výrobků s ukončenou životností s důrazem na použití nejlepších dostupných technik; rovný přístup ke všem zúčastněným subjektům (zejména výrobcům, konečným uživatelům, kolektivním systémům, zpracovatelům, obcím); zvýšení informovanosti konečného uživatele o jemu dostupných místech zpětného odběru vybraných výrobků; zajištění odpovídající účasti konečného uživatele a jeho motivace, aby se podílel na podpoře procesu opětovného použití, recyklace či jiného využití výrobků s ukončenou životností; nepřenašení povinností a odpovědnosti za rizika z výrobce na stát a obce; zajištění dostatečných finančních zdrojů pro nakládání s výrobky s ukončenou životností v souladu se zákonem stanovenými požadavky; zefektivnění kontrolní činnosti; dosažení cílů stanovených ve strategických dokumentech v oblasti odpadového hospodářství a podpora Politiky druhotných surovin ČR.

4.5 Směrnice a nařízení v Evropské Unii

V roce 2003 byla schválena Evropským parlamentem a Radou směrnice 2002/95 ES o omezení užívání některých látek v EEZ, hospodárném využití a zneškodnění OEEZ, s platností od 1. 7. 2006 a poté v upraveném znění ze dne 8. 6. 2011 č. 2011/65/EU (tzv. RoHS). Směrnice ukládá, že od tohoto data nesmí výrobci u 8 z 10 skupin elektrozařízení podle přílohy zákona č. 7 o odpadech (nevztahuje se na skupiny 8 a 9) zařadit na trh výrobek mající 6 druhů nebezpečných látek, jen s určitými odchylkami a u EEZ uvedených na trh před 1. 7. 2006. Nařízení

se týká rtuti (výbojky a zářivky), olova (baterie, barviva a povrchová úprava), kadmia (elektrolyticky pokovené povrchy, kontakty), šestimocného Cr^{VI} (pasivační povrchy kovů a antikoroziční nátěry), polybromovaných bifenyliů a polybromovaných difenyletherů využívaných jako složka plastových matricí, plnicích význam zpomalovačů hoření s maximální koncentrací 0,1 % pro všechny složky.

V tentýž rok vešla v platnost i direktiva 2002/96 ES, od 4. 7. 2012 v novém, aktualizovaném vydání jako směrnice 2012/19/EU (Waste Electrical and Electronical Equipment – WEEE), o předcházení vzniku OEEZ, jejich opětovném použití a recyklace ve snaze snížení jejich celkového počtu, zlepšení přístupu všech subjektů, podílejících se na nakládání s OEEZ vzhledem k životnímu prostředí. Směrnice také klade důraz na eliminaci konstrukčních částí obsahujících rtuť a postupné odstranění rtuti ze světelných výbojkových zdrojů. Jedním z plánovaných bodů směrnice je změna cíle sběru OEEZ pro členské státy EU, z dosavadních 4 kg/osobu/rok z nekomerční sféry, na 65 % podíl z hmotnosti elektrospotřebičů a to včetně podnikatelských zařízení. Do 14. srpna 2016 dosáhne úrovně sběru v rozmezí 40 % - 45 % průměrné hmotnosti EEZ uvedených na trh v předchozích třech letech. Nejpozději do 14. srpna 2021 může odložit dosažení úrovně sběru, buď 65 % průměrné hmotnosti EEZ uvedených na trh v předchozích třech letech v dotčeném členském státě, anebo 85 % hmotnosti produkce OEEZ na území státu.

Obě směrnice se do českého právního řádu dostaly v podobě novely zákona o odpadech č. 7/2005 Sb., jejímž účelem bylo zejména vytvořit zákonné podmínky systémů pro zpětný odběr OEEZ a to především nahrazováním, omezováním, případně zákazem vybraných nebezpečných složek EEZ.

Další zásadní předpis je nařízení Evropského parlamentu a Rady, č. 1907/2006 ES (REACH – registrace, evaluace a autorizace chemických látek) vydané dne 18. 12. 2006, vešlo v platnost 1. 6. 2007. Jde o dokument, který se zabývá registrací, hodnocením, povolováním a zákazy užívání chemických látek. Jedná-li se o rtuť, její regulaci zpřesňuje příloha XVII nařízení komise EU 847/2012 ze dne 19. 9. 2012. Hlavním záměrem nařízení je zajistit jasnější a včasnější identifikaci hlavních vlastností chemických látek a jejich sloučenin a současně zvýšit inovaci a konkurenceschopnost v prostředí evropského chemického průmyslu.

4.6 Základní pojmy

Elektrické a elektronické zařízení

Zařízení, jehož funkce závisí na elektrickém proudu nebo na elektromagnetickém poli nebo zařízení k výrobě, přenosu a měření elektrického proudu nebo elektromagnetického pole a které je určeno pro použití při napětí nepřesahující 1 000 V pro střídavý proud a 1 500 V pro stejnosměrný proud.

Kolektivní systém

Systém zajišťující zpětný odběr, týká se obalů, elektrozařízení, baterií, fotovoltaických panelů a některých dalších nebezpečných odpadů (např. minerální oleje, autovraky). Kolektivní systém umožňuje, aby výrobce nemusel sám zajišťovat zákonné povinnosti, ale smluvně si zajistil toto plnění u specializované společnosti – kolektivního systému.

Materiálové využití odpadů

Způsob využití odpadů zahrnující recyklaci a další využití odpadů jako materiálu k původnímu účelu nebo jiným účelům, s výjimkou bezprostředního získání energie.

Místo zpětného odběru

Dle zákona o odpadech prostor určený výrobcem, ve kterém jsou odebírány použitelné světelné zdroje.

Odpad

Dle zákona o odpadech každá movitá věc, které se osoba zříká nebo má plán nebo povinnost se jí zbavit a patří do některé ze skupin odpadů. (Dana Římanová, Zákon o odpadech)

Nebezpečný odpad (NO)

Dle zákona o odpadech je odpad prokazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze č. 2 zákona o odpadech.

Původce odpadů

Právnícká osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejichž činnosti vznikají odpady, nebo právnícká osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při němž provádějí úpravu odpadů nebo jiné činnosti, jejichž výsledkem

je změna povahy nebo složení odpadů, a dále obec od okamžiku, kdy nepodnikající fyzická osoba odpad odloží na místě k tomu určeném; obec se současně stane vlastníkem tohoto odpadu.

Recyklace

Znamená postup nakládání s odpadem, které směřuje k jeho následujícímu využití. Jedná se o opětovné využití odpadů a jejich vlastností jako "druhotné suroviny" ve výrobním procesu.

Svítilno

Elektrické zařízení tvořené jedním výrobkem nebo pevně sestaveným kompletem zajišťujícím upevnění a napájení světelného zdroje a usměrňování světelného toku tímto zdrojem vytvářeného.

Zpětný odběr výrobků (ZOV)

Vychází z principu individuální odpovědnosti výrobce zajistit nakládání s výrobky po ukončení jejich životnosti. Smyslem ZOV je motivovat výrobce k navrhování a produkci výrobků s co možná nejnižším obsahem nebezpečných látek, jejichž následné využití nebo odstranění po ukončení životnosti, bude co nejlevnější a nejjednodušší. Z tohoto hlediska je tedy žádoucí, aby bylo možné výrobky co nejčastěji opětovně využívat, recyklovat je a minimalizovat odpad.

4.7 Členění elektrických světelných zdrojů

Na níže uvedené světelné zdroje se vztahuje příspěvek na recyklaci.

4.7.1 Lineární zářivky (FL)

Lineární zářivky jsou trubicové světelné zdroje různých tvarů, připojitelné k síťovému napětí pouze za pomoci předřadníku, který není nedílnou součástí zdroje a je zabudován v tělese svítidla.



Obr. 4: Ukázka lineárních zářivek (*archiv RECYKLACE EKO VUK, a.s.*)

4.7.2 Kompaktní zářivky (CFL)

Kompaktní zářivky (úsporné zářivky) jsou světelné zdroje, které se v některých případech podobají lineárním zářivkám. Lze je definovat jako světelné zdroje, které mají v patici integrovaný elektronický předřadník a lze je tudíž připojit přímo na síťové napětí.



Obr. 5: Různé druhy kompaktních zářivek (*archiv RECYKLACE EKO VUK, a.s.*)

4.7.3 Výbojky (HID)

a) vysokotlaké výbojové světelné zdroje

Tyto světelné zdroje pokrývají výbojky s tlakem větším než 1 bar, s obsahem vzácných plynů, rtuti a sodíku, kde světlo vzniká zářením elektrického výboje.

b) nízkotlaké výbojkové světelné zdroje

Pokrývají výbojky s tlakem několika milibarů s obsahem vzácných plynů a sodíku, kde světlo vzniká zářením elektrického výboje.



Obr. 6: Výbojky (*archiv RECYKLACE EKO VUK, a.s.*)

4.7.4 LED světelné zdroje

Světelné zdroje obsahující 1 nebo více LED diod, které obsahují patici, jež je demontovatelná ze svítidla.



Obr. 7: Ukázka různých druhů a velikostí LED žárovek (<http://www.joyce-energie.cz/aktuality/novinka-led-svetelne-zdroje-od-tesla.html>)

4.8 Vysoce toxické kovy

4.8.1 Rtuť a její sloučeniny

Rtuť a její sloučeniny patří mezi známé jedy. Rtuť je jediný kov a spolu s brómem jediný prvek periodické soustavy prvků, který je kapalný již při pokojové teplotě. Tato vlastnost předurčuje rtuť, v kombinaci s některým z inertních plynů, k jejímu využití při emisi světelného záření jak u nízkotlakých, tak vysokotlakých výbojových zdrojů. Do výbojové trubice je rtuť dávkována buď v ryzí formě, získané výhradně z HgS (sulfid rtuťnatý- cinabarit) nebo častěji v podobě amalgámu vhodného kovu, který rtuť rozpouští a tvoří slitinu. Tím je zajištěno rozšíření teplotního intervalu průběhu výboje, v němž světelný tok dosahuje požadovaných hodnot. Pro co největší zkrácení doby k dosažení jmenovitých hodnot, je někdy ve výbojovém prostoru používán i přídatný amalgám, který přebírá funkci ihned po iniciaci do doby, než se uvolní páry z primárního zdroje rtuti. V průběhu aktivní fáze zdroje dochází také k částečnému úbytku rtuti a to vlivem reakce s alkalickými příměsmi skla trubice, což koreluje s intenzitou vyzařovaného světla. V závislosti na typu zdroje a při dokonalém zachování čistoty vnitřního výbojového prostoru, lze v některých zdrojích vystačit i s 2 mg rtuti.

Sloučeniny ve vodách podléhají změnám chemickým i biochemickým. Může probíhat oxidace i redukce a transformace anorganicky vázané rtuti na organickou a opačně.

Do lidského organismu se rtuť dostává asi z 90 % zažívací cestou. Sloučeniny methylhydrargyria se kumulují především v játrech, ledvinách a mozku. Rtuť je

nervovým a ledvinovým jedem kumulativního charakteru. Při otravě vyššími koncentracemi dochází k vážným poruchám centrálního nervového systému a kromě mentálních poruch může dojít až k úplnému ochrnutí. Methylhydrargyrium patří mezi nejtoxičtější sloučeniny rtuti.

Zvláště významné je riziko intoxikace tam, kde se pracuje se rtutí za vyšších teplot (např. při destilaci rtuti). Působí na nervový systém, ledviny, plíce a kůži. Po požití vyvolává kovová rtuť zvracení, což snižuje pravděpodobnost akutních otrav. Mezi nejtoxičtější patří chlorid rtuťný a sirič rtuťnatý. Akutní otrava rtuťnatými solemi se projevuje kovovou chutí v ústech, tmným lemem siričku rtuťnatého kolem zubů, krvácivostí a hnisáním dásní, nevolností, zvracením, později průjmem, někdy zánětem ledvin, třesem, poruchami řeči a chůze.

Každá zářivka obsahuje asi pět miligramů rtuti. Navzdory letitému úsilí se výrobcům nedaří najít za rtuť náhradu, i když několika se podařilo snížit množství rtuti na zářivku.

4.8.2 Kadmium a jeho sloučeniny

Kadmium je vysoce toxický kov a patří mezi velmi nebezpečné jedy, což bylo dříve podceňováno. Kadmium se značně kumuluje v biomase, plaveninách a sedimentech – má dokonce jeden z nejvyšších akumulčních koeficientů a setrvává velmi dlouho v těle, protože na rozdíl od rtuti netvoří biochemickou cestou těžké alkylderiváty. Detoxikace je proto pomalá a hrozí nebezpečí chronických otrav. Kadmium se řadí mezi látky potenciálně karcinogenní. Způsobuje inhibici mnoha enzymů tím, že se váže na sulfanylové skupiny. Pro toxicitu kadmia je rozhodující cesta vstupu. Kadmium i kademnatý ion má silný emetický účinek, takže po požití akutně toxických dávek se zpravidla značná část vyzvrací a absorbuje se jen menší podíl. Nebezpečnější je inhalace prachu a dýmů. Smrtná koncentrace pro člověka je 40 – 50 mg/m³ po dobu 1 hodiny nebo asi 9 mg/m³ po dobu 5 hodin. Příznaky jsou dráždění dýchacích cest, svíravý pocit v hrdle, kovová chuť v ústech, kašel, později příznaky podobné chřipce, dále lapání po dechu, píchání pod žebry, edém plic a smrt zástavou dechu. Kadmium se ukládá v kůře nadledvinek a způsobuje jejich dysfunkci a kromě toho způsobuje dekalifikaci kostí (zpomaluje se růst a dochází k bolestivému zkracování kostí). Z chronických účinků jsou nejdůležitější karcinogenita (plíce, prostata), poškození reprodukčních orgánů, neplodnost, poškození jater, plic a kostí.

Zdrojem kadmia mohou být kontaminované potraviny, metalurgické procesy, výroba nikel-kadmiových akumulátorů, cigaretový kouř. Do potravin se kadmium dostává přes půdu z hnojiv.

4.8.3 Arsen a jeho sloučeniny

Arsen patří mezi nejtoxičtější kovy a dlouhodobé požívání vod s malými koncentracemi As způsobuje chronická onemocnění (arsenikózu). Patří mezi nervové jedy kumulativního charakteru (značně se kumuluje např. ve vlasech). Dalším projevem je melanóza (abnormální ukládání pigmentu), poruchy srdeční činnosti, hyperkeratóza (chorobné rohovatění kůže) a projevy kožní rakoviny.

Notoricky známým jedem je oxid arsenitý, arsenik neboli otrušík. Smrtelná dávka pro člověka je 60 – 200 mg. Akutní otrava po požití se projevuje kovovou chutí v ústech, škrábáním a pálením v hltanu. Následuje úporné zvracení a prudké bolesti v břiše, později se dostaví průjem spojený s dehydratací asi jako u cholery. Mezi další příznaky patří křeče, anurie, zrychlený, nepravidelný tep, paralýsa a smrt.

4.8.4 Olovo a jeho sloučeniny

Olovo má vysoký akumulací koeficient a významně se proto hromadí nejenom v plaveninách, sedimentech a kalech, ale i v biomase mikroorganismů a rostlin. Pro svou toxicitu je ve vodě velmi závadné. Toxicita olova spočívá ve schopnosti tvořit velmi silnou vazbu se skupinou – SH v thiolech, které jsou součástí některých enzymů, v inhibici tvorby hemoglobinu, v negativním působení na červené krvinky, nervový systém aj. V lidském organismu se olovo hromadí především v kostech jako fosforečnan olovnatý. Olovo působí neurotoxicky a považuje se za potenciální karcinogen. K akutní otravě dnes dochází již jen zřídka. Projevuje se nasládlou chutí v ústech, sliněním, zvracením a křečovitými bolestmi v žaludku. Častější jsou chronické otravy, které se projevují olověným lemem na okraji dásní, popelavém zbarvení kůže, změnami na červených krvinkách, poklesem tělesné hmotnosti, slabostí, psychickými změnami a retardací. Oxidy olova, dále pak soli olovnaté a olovičité jsou vesměs toxické se smrtelnými dávkami pro člověka v desítkách gramů. Intoxikace se projevuje bolestmi hlavy, nechutenstvím, nespavostí. Postižený se velmi rychle unaví a dostávají se vegetativní poruchy: zpomalení srdeční činnosti, pokles tělesné teploty. Při akutní otravě se rychle stupňují psychopatické příznaky. Postižení zuří, lámou vše, co jim přijde pod ruku, a často se pokoušejí o sebevraždu.

4.9 Nebezpečné vlastnosti odpadů

Nebezpečné vlastnosti odpadů jsou stanoveny v příloze 2 zákona o odpadech. Postup jejich hodnocení je uveden ve vyhlášce MŽP a MZ č.376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů a jsou označeny následujícími kódy:

H1 Výbušnost

H2 Oxidační schopnost

H3-A Vysoká hořlavost

H3-B Hořlavost

H4 Dráždivost

H5 Škodlivost zdraví

H6 Toxicita

H7 Karcinogenita

H8 Žiravost

H9 Infekčnost

H10 Teratogenita

H11 Mutagenita

H12 Schopnost uvolňovat vysoce toxické nebo toxické plyny ve styku s vodou, vzduchem nebo kyselinami

H13 Senzibilita*

H14 Ekotoxicita

H15 Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do ŽP při nebo po odstraňování

***Poznámka:** Euronovela zákona o odpadech č. 154/2010 Sb., zavedla novou nebezpečnou vlastnost odpadů, a to senzibilitu. Tato nová nebezpečná vlastnost tak nahradila dříve uváděnou nebezpečnou vlastnost „H13 Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při nebo po odstraňování“. Ta je nyní nově zařazena pod kód H15. Zatím však není jasné, jakými konkrétními postupy a metodami se bude tato nová vlastnost H13 Senzibilita stanovovat – dosud není novela vyhlášky č. 376/2001 Sb. Senzibilující jsou látky nebo přípravky, které jsou schopné při vdechování, požití nebo při styku s kůží vyvolat přecitlivělost a při další expozici dané látce nebo přípravku vzniknou charakteristické nepříznivé účinky.

Světelné zdroje vzhledem k obsahu závadných látek mají tyto nebezpečné vlastnosti: toxicita, ekotoxicita a schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při nebo po odstraňování.

V příloze č. 1 a 2 vyhlášky č. 376/2001 Sb., jsou uvedeny definice nebezpečných vlastností odpadů a kritéria hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, které jsou přílohou této práce.

5 Charakteristika území

5.1 Historie společnosti

Prvním písemným dokumentem o činnosti hutě v okolí Příbrami je listina z 21. dubna 1311, podle níž pražský měšťan Konrád z Příbrami se svými syny Heinczmanem a Mikulášem postupuje huť pražskému biskupovi Janovi IV. z Dražic. Hornicko-archeologická, hutnicko-historická a mineralogická zkoumání naznačují, že se mohlo jednat o stříbrnou huť, která pracovala na sklonku 13. století u Pílského potoka v Brdech nad Bohutínem.

Do 15. století nenabyla výroba stříbra na Příbramsku velkého významu a zůstala výrazně v pozadí oproti výrobě na Kutnohorsku a později Jáchymovsku.

Jan Antonín Alis (1732-1801) rodák z Vysoké Pece u Příbrami, byl výjimečnou osobností v celé historii příbramského hornictví a hutnictví. Díky své diplomacii skončil vítězně boj se státní i místní byrokracií. Výstavba nové stříbrné a olověné hutě, kde již v roce 1632 pracovala stará huť, začala 10. dubna 1786 a stavba byla dokončena v roce 1793.

V 19. století nastalo období výrazného rozvoje a prosperity. V roce 1850 byl v huti uveden do provozu první parní stroj, který postupně vytlačoval používání vodních kol. V letech 1877 - 1878 byla dokončena stavba Pattinsonovy hutě (při ochlazování olova obsahujícího stříbro se dle Pattinsonovy metody získají krystaly olova s velmi nízkým obsahem stříbra a tavenina s obsahem stříbra kolem 1,5 %).

V letech 1886 – 1888 byla postavena továrna na olověné zboží s lisovnou a válcovnou. Dnes je jedním z provozu divize Produkty.

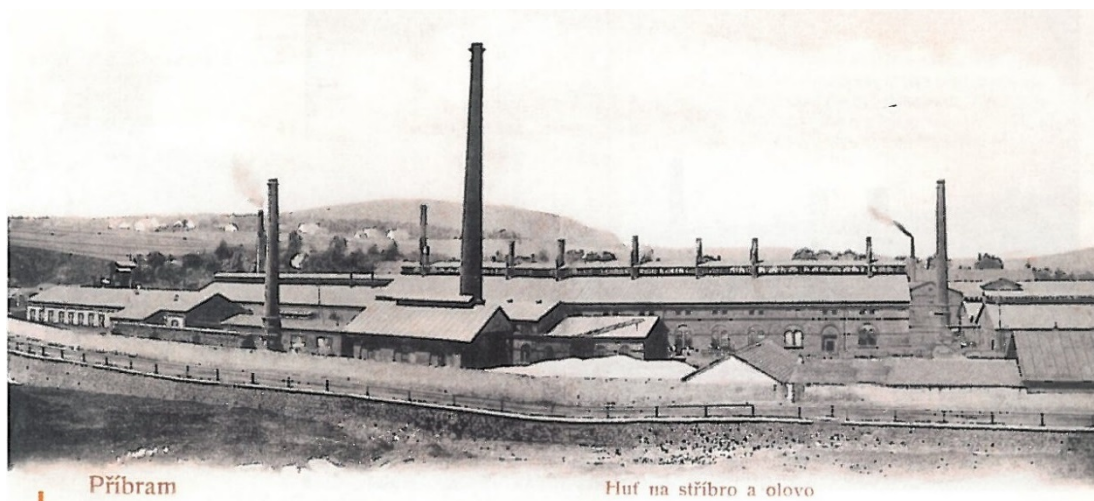
V letech 1900 – 1901 byla vybudována soustava sedmi zděných zastřešených komor, napojených kouřovými kanály na některé hutní provozy a komín o výšce 75 m.

V první polovině 20. století byla výrazně modernizována a doplňována technologie hutě. Výroba stříbra však přestala mít hlavní důležitost a stříbrná huť se postupně měnila na huť olověnou.

V rámci všeobecné reorganizace průmyslu vznikl od 1. 7. 1951 samostatný národní podnik Kovohutě Příbram. Tím skončila téměř 650 let stará společná historie stříbrných dolů a hutě na Příbramsku. V roce 1958 nastala krize v podniku a Kovohutě Příbram byly přičleněny pod národní podnik Kovohutě Vestec u Prahy. Roku 1966 došlo k tomu, že se Huť stala součástí národního podniku Kovohutě Mníšek pod Brdy.

V 90. letech 20. století prošel podnik zásadními technologickými a organizačními změnami.

V roce 1994 přešel státní podnik Kovohutě Příbram na akciovou společnost Kovohutě Příbram, jejímž většinovým vlastníkem se nejprve stala Burzovní společnost pro kapitálový trh, která po privatizaci získala 20 % akcií a svůj podíl nákupem do poloviny roku navýšila nad 50 %. Zbytek akcií vlastnili drobní akcionáři. Od roku 1996 je majoritním vlastníkem PhDr. Milan Sládek.



Obr. 8: Celkový pohled na huť od východu, 1895 – 1900 (220 let olověné a stříbrné hutě)

V roce 1994 došlo k důležitému jednání se zástupci firmy VARTA Krautscheid. Potvrdili, že šachtovou pec není možno rekonstruovat. Nabídlí podmínky pro vybudování nové šachtové pece s dohořivací komorou a speciálním filtrem. Výstavba nové šachtové pece podle technologie Varta byla zahájena v roce 1995 a ukončena v roce 1996. Ke spuštění pece došlo dne 16. 9. 1997 a poté dne 13. 10. 1997 byla pec slavnostně uvedena do provozu.

Na počátku 3. tisíciletí se akciová společnost Kovohutě Příbram zařadila mezi přední evropské hutě výroby olova a stříbra (*Kunický Z., Vurm K., 700 let hutnictví stříbra a olova na Příbramsku*).

5.2 Základní informace o Kovohutích

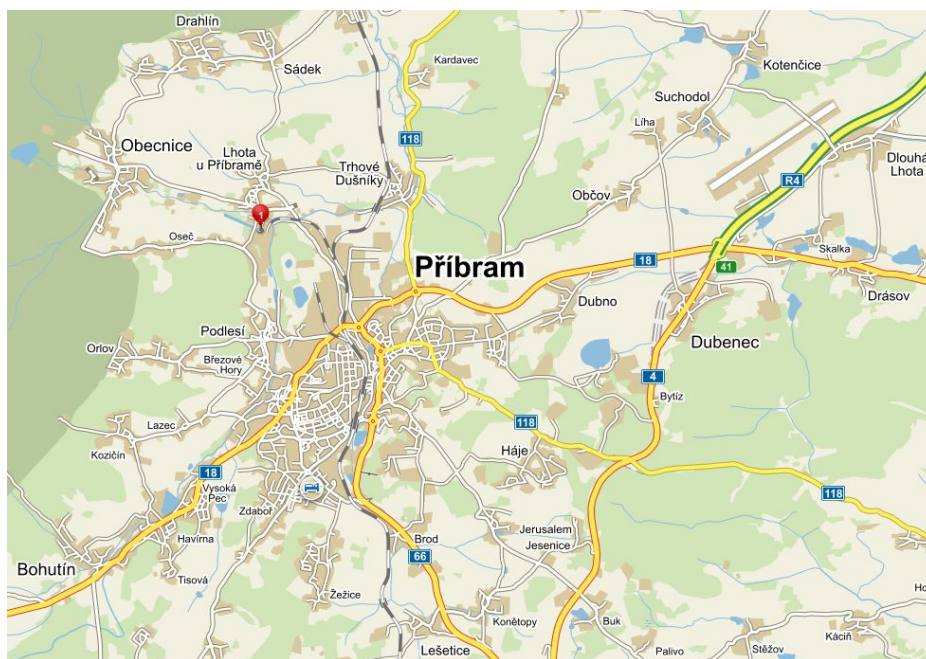


Obr. 9: Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. – letecký snímek (*220 let olověné a stříbrné hutě*)

Společnost Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. je hutnický závod, který recykluje odpady s obsahem olova (zejména olověné baterie), vyrábí olovo a jeho slitiny, výrobky z olova a cínu, a dále je zpracovatelem odpadů s obsahem drahých kovů a odpadů elektrických a elektrotechnických zařízení.

Areál Kovohutí Příbram nástupnická, a. s. leží ve Středočeském kraji, poblíž města Příbram. Rozkládá se na ploše 183 597 m² na katastru obcí Lhota u Příbramě, Podlesí nad Litavkou a města Příbramě. Kromě tří recyklačních a jedné výrobní divize vč. skladovacích manipulačních prostor, správních budov a technického zázemí se v areálu nacházejí dvě čističky odpadních vod, regulační stanice zemního plynu a elektrická rozvodna.

Nadmořská výška areálu je od 475 do 505 m.n.m. Lokalitou protéká řeka Litavka a její levostranný přítok Obecnický potok. Antropogenní činností je zasažen celý areál, jehož větší část leží na historických navázkách, především strusce a tzv. kamínku, vznikajících jako vedlejší produkt hutní výroby.



Obr. 10: Poloha Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. (www.mapy.cz)

Kvalita

Kovohutě zajišťují vysokou kvalitu všech činností prostřednictvím zavedeného systému řízení jakosti podle normy ČSN EN ISO 9001:2008, jehož certifikace je zajišťována firmou TÚV NORD.

Ekologie

Pro systematickou minimalizaci negativních dopadů svého výrobního zařízení na životní prostředí zavedla společnost environmentální systém řízení (EMS) podle ČSN EN ISO 14001.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP)

Společnost opakovaně získala osvědčení Bezpečný podnik, které vychází z osvědčených přístupů průmyslově vyspělých států. Úroveň systému managementu bezpečnosti práce ve firmě potvrzuje také certifikace OHSAS a osvědčení Podnik podporující zdraví (v letech 2007, 2010 a 2013).

Společnost se člení podle oboru činností do čtyř základních divizí.

a) Divize Recyklace – recyklace odpadů s obsahem olova

Divize Recyklace se zabývá výkupem a recyklací odpadů olova a jeho slitin, zejména olověných autobaterií. Výrobní sortiment této divize tvoří olovo a jeho slitiny v houskách.

Olovo se recykluje a vyrábí na šachtové peci a krátkých bubnových pecích a surové se pak rafinuje. Tato divize také zpracovává baterie – suché články (tužkové baterie apod. – zinko-uhlíkové, alkalické atd.).

b) Divize Drahé kovy – recyklace odpadů průmyslové elektroniky a elektrotechniky

Divize Drahé kovy se zabývá výkupem a recyklací odpadů s obsahem drahých kovů, mezi které patří zlato, stříbro, palladium a platina. Konečným produktem je tzv. anoda obsahující minimálně 98 % drahých kovů.

c) Divize Elektroodpad – zpracování elektrických a elektronických zařízení

Divize byla založena v roce 2005 vybudováním nové technologické linky.

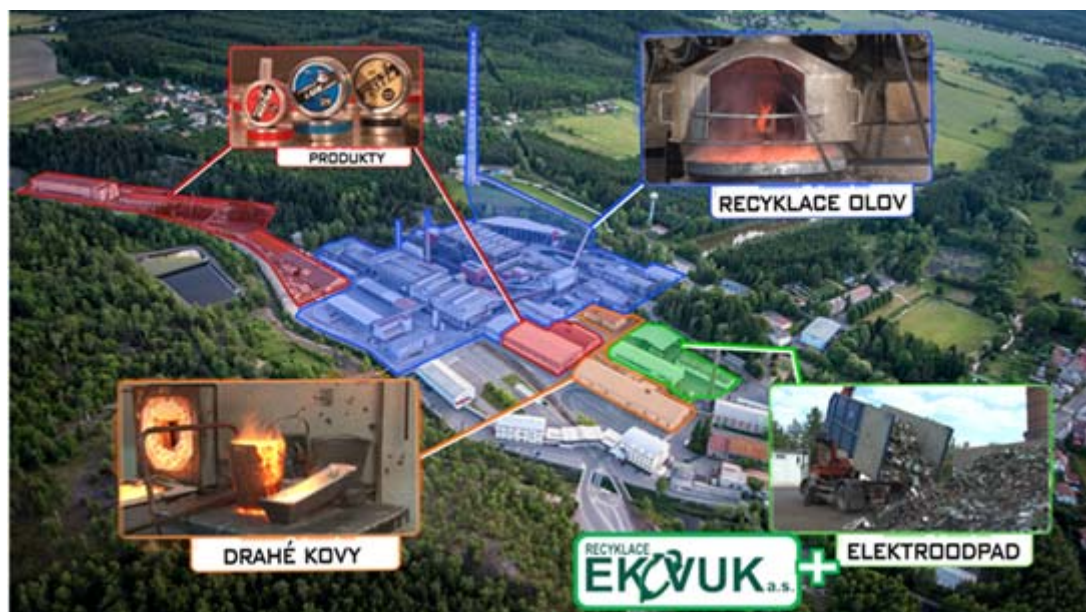
Divize Elektroodpad rozšiřuje ekologické služby společnosti o zpracování odpadů elektrických a elektronických zařízení:

- zpracování elektrozařízení
- výkup vytříděných frakcí z elektrozařízení a zajištění jejich materiálového využití
- možnost protokolární likvidace elektrozařízení pro firmy

Kapacita linky je až 10 500 t elektroodpadů ročně.

d) Divize Produkty – výroba a prodej výrobků na bázi olova, cínu a jiných neželezných kovů

Divize Produkty se zabývá výrobou a prodejem široké palety výrobků na bázi olova, cínu, antimonu a dalších neželezných kovů. Celý sortiment, který představuje kolem 2 000 položek, lze rozdělit do čtyř skupin – měkké pájky (bezolovnaté a olovnaté), odlévané slitiny, olověné výrobky a polotovary a vzduchovkové střelivo.



Obr. 11: Schéma členění jednotlivých divizí společnosti Kovohutě Příbram nástupnická, a.s.
(archiv Kovohutě Příbram nástupnická, a.s.)

6 RECYKLACE EKOVOUK, a.s.

Zpracováním světelných zdrojů se zabývá výhradně dceřiná společnost RECYKLACE EKOVOUK, a.s.

Od roku 2005 se situace v divizi Elektroodpad nevyvíjela dle optimistických plánů, vstupních materiálů nebylo dostatek pro naplnění kapacit technologií a pro využití všech zaměstnanců. Kovohutě se zaměřily na akviziční možnosti, které nabízel český trh, a bylo rozhodnuto o majetkovém vstupu do firmy RECYKLACE EKOVOUK, a.s.

Dvouletý proces akvizice byl dokončen v září roku 2013 a Kovohutě si tím rozšířily své zpracovací možnosti o skupinu elektrozařízení č. 5, což jsou osvětlovací zařízení.

RECYKLACE EKOVOUK, a.s. přijímá materiál ze dvou zdrojů. Jedním jsou kolektivní systémy a druhým jsou odpadářské firmy.

RECYKLACE EKOVOUK, a.s. dokáže zpracovávat všechny druhy světelných zdrojů. Hlavní skupinou jsou lineární zářivky všech rozměrů. Ty představují zhruba 80 % zpracovávaných materiálů. Dalším zpracovatelským artiklem je skupina výbojek a úsporných zářivek. Zpracování zmíněných druhů světelných zdrojů realizuje RECYKLACE EKOVOUK, a.s. vlastními technologiemi.

Co se týká nových světelných zdrojů, jako jsou LED žárovky, je možné využívat obvyklé technologie pro zpracování elektroodpadu v kovohutské divizi Elektroodpad. LEDky jsou v režimu tzv. ostatních odpadů, byť obsahují určité stopové množství nebezpečných odpadů. Přestože toto množství je velmi zanedbatelné, o tom, jak zpracovávat právě LED osvětlení, se na evropské úrovni vedou odborné diskuze.

RECYKLACE EKO VUK, a.s. zpracovává kromě výše jmenovaných světelných zdrojů spadajících pod legislativu upravující zpětný odběr elektrozařízení také klasické žárovky. Snaží se dostat mezi veřejnost informace, že i klasické žárovky se dají zpracovávat a lze z nich těžit dále využitelné složky. Není to jednoduché, protože obyčejné žárovky často končí v komunálním odpadu.



Obr. 12: Logo společnosti RECYKLACE EKO VUK, a.s. (archiv RECYKLACE EKO VUK, a.s.)

6.1 Stručně z předchozí historie firmy RECYKLACE EKO VUK, a. s.

Již od roku 1992 se využitím a odstraněním nebezpečných odpadů s obsahem těžkých kovů, především rtuti, zabývala společnost EKO-VUK, spol. s r.o. K tomuto účelu vybudovala a provozovala recyklační stanici.

V roce 2002 byly, z důvodů zkvalitnění služeb a zvýšení odpovědnosti za technické zajištění systému zpětného odběru použitých zářivek a výbojek, veškeré ekologické činnosti ze společnosti EKO-VUK, spol. s r.o. vyčleněny a převedeny na nově založenou akciovou společnost RECYKLACE EKO VUK, a. s.

Ve společnosti RECYKLACE EKO VUK, a. s. se ekologicky zpracovávají svítidla a světelné zdroje (zářivky, úsporky, výbojky a jiná zařízení pro šíření či řízení osvětlení; dále také klasické žárovky) a další odpady s obsahem rtuti. Tyto aktivity synergicky doplňují zpracovací možnosti divize Elektroodpad. Provozovna je od září roku 2012 v areálu Kovohutí, kam byla přestěhována z Panenských Břežan.

Služba zpracování svítidel, světelných zdrojů a ostatních odpadů s obsahem rtuti je realizována pro kolektivní systémy a původce odpadů.

6.2 Kolektivní systém Ekolamp

Kolektivní systém Ekolamp byl založen v květnu 2005. Jeho základním posláním je na spravedlivé, otevřené a nediskriminační bázi zajistit všem výrobcům a dovozcům elektrozařízení možnost společného plnění zákonných povinností v oblasti sběru a recyklace použitých osvětlovacích zařízení tak, jak to vyplývá z legislativy Evropské unie a České republiky.

Rozhodnutím Ministerstva životního prostředí byla společnost Ekolamp v prosinci 2005 zapsána do Seznamu výrobců elektrozařízení jako provozovatel kolektivního systému pro skupinu elektrozařízení č. 5 – osvětlovací zařízení. Tato skupina zahrnuje světelné zdroje.

Nejjednodušším způsobem, jak poznat, že se jedná o EEZ, je symbol přeškrtnutého kontejneru umístěný na výrobku, jeho obalu, návodu k použití nebo na záručním listu. Tento symbol znamená, že vysloužilý produkt je OEEZ a měl by být sbírán odděleně v režimu zpětného odběru. Tato značka se však nachází pouze na EEZ uvedených na trh po 13. 8. 2005. Jediným cílem tohoto symbolu je informovat majitele vysloužilého produktu, že by se odpadu měl zbavit v režimu zpětného odběru, jinými slovy, že vysloužilý produkt nepatří do směsného odpadu. Majitelé odpadu z vysloužilých historických EEZ, která byla uvedena na trh před 13. 8. 2005, mohou získat informace z těchto zdrojů: distributoři EEZ a prodejní místa, kolektivní systémy, orgány veřejné správy, obecní a soukromá sběrná místa, veřejné organizace zabývající se nakládáním s odpady.

Jednou ze základních povinností kolektivního systému je každoroční bilance a zhodnocení stavu formou výroční zprávy dle předpisu č. 4 vyhlášky č. 352/2005 Sb., která je zasílána do registru ISPOP (Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností).

Ekolamp smluvně spolupracuje s téměř 700 sběrnými dvory měst a dalšími více než 3120 obcemi, jež pokrývá mobilním sběrem. Do odběru dále zapojuje zhruba tisícovku velkoobchodních a maloobchodních provozoven, na 140 konečných uživatelů a zhruba šest desítek odpadových společností. Smluvní sběrná místa vybaví vhodným sběrným zařízením, poskytne potřebné dokumenty a infomateriály a následně zajistí svoz a recyklaci sebraných osvětlovacích zařízení. Tyto služby jsou smluvním sběrným místům poskytovány zdarma.

Světelné zdroje nebo průmyslová svítidla jsou na sběrných místech shromažďovány v kovových kontejnerech či kartonových krabicích, které jsou po naplnění odváženy na tzv. konsolidační místa a odtud nakonec putují k recyklaci u odborných zpracovatelů.

Recyklace světelných zdrojů se provádí na zpracovatelské lince, která splňuje všechny požadované standardy. Světelný zdroj prochází soustavou drtičů a mlýnů, ze kterých je materiál odváděn do sekce sít a separátorů, odkud již vycházejí jednotlivé vytříděné materiálové složky.

Rtutí kontaminovaný pevný odpad (směs luminoforu a podsítného podílu skla, a hořáky výbojek) je ukládán na skládku nebezpečného odpadu jako materiál k technickému zabezpečení. Alternativně může být zneškodněn termickým způsobem v elektrické rotační peci, která však po přestěhování do areálu Kovohutí není používána. Rtuť a další těkavé škodliviny jsou při termickém procesu převedeny do plynné formy a odstraněny z odpadu. Přítomné organické látky se rozkládají oxidací za vysoké teploty v dopalovací komoře. Zbytky rtuti se zachytí na adsorbérech, naplněných speciálně upraveným aktivním uhlím. Z odplynů termického procesu se ochlazením získává kovová rtuť.

Materiály získané z recyklace k dalšímu využití: železné kovy, neželezné kovy, kovová rtuť, sklo, plasty, mosaz.

Díky činnosti neziskové organizace Ekolamp se ročně do přírody nedostane několik desítek kilogramů rtuti. Při odborném zpracování se úniku toxické rtuti zabrání a z už nefunkční zářivky se navíc znovu využije téměř 100 % surovin, z nichž je vyrobena.

7 Stav řešené problematiky

7.1 Zpracování světelných zdrojů

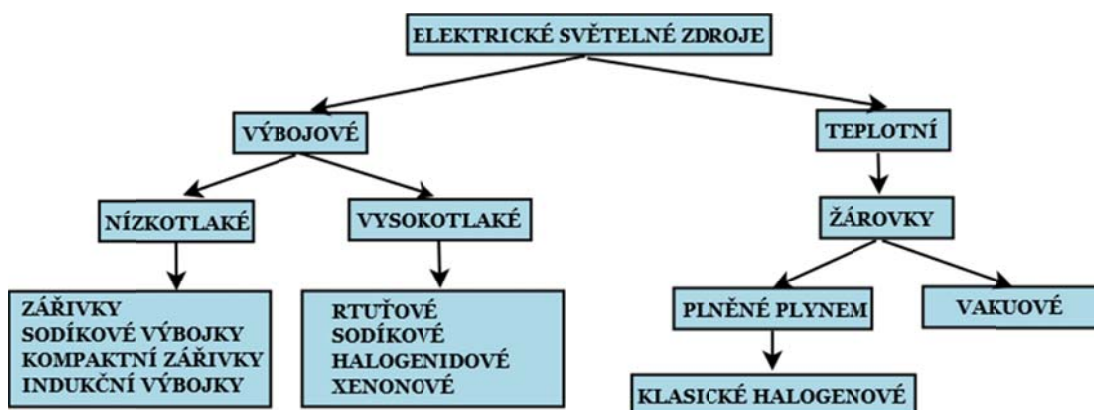
Technologie zpracování světelných zdrojů je založena na suchých či mokřích procesech zahrnujících pečlivé třídění podle typů, drcení a následné separace. V RECYKLACI EKOVIK, a.s. je používán suchý proces.

Podle vzniku světla se elektrické světelné zdroje dělí na zdroje teplotní a výbojové.

V teplotních zdrojích se průchodem elektrického proudu zahřívá pevná vodivá látka na teplotu, při které vytváří tepelný pohyb částic tělesa potřebnou budící

energii. Tato energie se předává částicím schopným vybuzení, které se stávají základními zdroji světla. Vodivá látka, např. vlákno žárovky, vysílá optické záření. Spektrum teplotního záření je spojité.

Výbojové světelné zdroje jsou založeny na principu elektrických výbojů v plynech a parách různých kovů a využívají přeměnu elektrické energie na kinetickou energii elektronů, jež se pohybují ve výbojovém prostoru. Při srážkách elektronů s atomy plynů a kovových par se jejich energie mění na optické záření. U mnoha výbojových zdrojů se využívá luminiscence pevných látek, tj. jev, při němž se v podobě fotonů vyzařuje energie, uvolněná při samovolném návratu elektronů z vybuzeného stavu do základní polohy. Například u zářivek se převážně ultrafialové záření nízkotlakého výboje, probíhajícího uvnitř trubice ve rtuťových parách, transformuje na viditelné záření ve vrstvě luminoforu, nanesené na vnitřní stěně trubice. Spektrum záření výbojových zdrojů je čárové.



Obr. 13: Rozdělení světelných zdrojů (Elektro 3/2001)

7.2 Technologie zpracování lineárních zářivek

Zářivka se nejdříve zbaví hliníkových patič useknutím pomocí speciálních kladiv ovládaných tlakovým vzduchem. U patič se následně oddělí železo od hliníku. Zbytek zářivky jde do drcení. Trubice se nadrtí na střepy požadované velikosti a padá na kruhové vibrační síto. Vibracemi se sklo o sebe otírá, a tím se z něj odstraňuje luminofor. Celý pracovní prostor je intenzivně odsáván, veškeré technologické stupně pracují tedy ve vysokém podtlaku zajišťujícím odsátí prachového luminoforu. Odsávaný prach je zachycen ve filtrační jednotce a vzduch pokračuje do dalšího stupně ventilačního zařízení, kde se nachází aktivní uhlí dotované sírou, kde se zachytí přítomné výpary rtuti.

Obecně platí, že čím více se odsává a čistí na vibračních sítích, tím více je čistého tzv. produkčního skla a luminoforu, který je jímaný, jako prachový materiál.

Hlavním cílem je koncentrovat nebezpečnou složku do jediného výstupu, tedy získat čistý luminofor. Tou nebezpečnou složkou je rtuť, která se v zářivkách nachází jak v plynném, tak v pevném stavu. Rtuť v plynu se okamžitě po rozdrčení zářivky odsaje. Rtuť, která je obsažena v prachovém luminoforu, je nutné odstranit co nejvíce. Principem technologie je, aby se nadrceným sklem, na jehož stěnách prachové částice zůstávají, pořádně zatřásko. V tomto procesu se prach uvolňuje, dostane se do vznosu a odsaje se. Vibrační třídění za současného intenzivního odsávání probíhá v několika samostatných krocích. Výsledkem je vznik čistého produkčního skla, luminoforu a dále frakce obsahující velmi jemné sklo, které je částečně znečištěno luminoforovým prachem. Tato jemná frakce svými vlastnostmi nesplňuje kritéria pro to, aby mohla být klasifikována jako tzv. ostatní odpad, takže se nedá využít například jako materiál na budování cest, ale musí se s ní nakládat jako s nebezpečným odpadem. Díky neustálým zlepšováním technologie však této frakce výrazně ubývá. Získané sklo a železo najdou využití v provozech mateřské firmy Kovohutě Příbram. Sklo se využívá díky vysokému obsahu především SiO_2 v šachtové peci při zpracování odpadů na bázi olova jako struskotvorná přísada. Struska slouží k jímání řady nečistot v procesu výroby surového olova, např. oxidy Zn, Al a Mg. Z velké části může být repetována. Železo se používá jako základ tzv. olovářského kamínku, který je sulfidické povahy na rozdíl od strusky, která je směsí oxidů. Kamínek opět do sebe jímá nečistoty z procesu výroby surového olova, především síru a měď. Na výrobu 1 t olova je třeba cca 130 kg železa (přejde do kamínku) a cca 15 - 20 kg skla (tvorba strusky).

Tab. 1: Množství produktů ze zpracování lineárních zářivek

Skutečný stav po realizaci investice (data 01-12/2014)

Produkt	%
Hliník	2,10
Produkční sklo	89,40
Železo	1,60
Sklo s luminoforem	5,40
Luminofor	1,50

Luminofor je shromažďován za účelem získání dostatečného množství pro následnou přepravu a předání zahraničnímu partnerovi ke zpracování. Pro vývoz nebezpečného odpadu je třeba získat povolení k přeshraniční přepravě odpadů

(notifikaci). Před samotným zpracováním za účelem získání kovů vzácných zemin je luminofor demerkurizován, kdy se destilací získá kovová rtuť.

Z pohledu množství obsažených kovů vzácných zemin je luminofor ze zářivek poměrně chudý, lepší kvalitu má luminofor z úsporných žárovek, ale toho je na druhou stranu tak málo, že než by se nashromáždilo logisticky efektivní množství, trvalo by to zhruba osm let. Proto se před vývozem do zahraničí oba luminofory míchají a tím se dosáhne nashromáždění potřebného množství v průběhu cca dvou let.

Proces zpracování světelných zdrojů je náročný na energii, na servis a údržbu strojů díky všudypřítomnému abrazivnímu sklu a velmi jemnému prachu. Klade také nároky na personál, který musí být proškolený v oblasti všech rizik s tím souvisejících, dále na používání osobních ochranných pracovních prostředků. Provozní náklady jsou nemalé a výnos ze získaných produktů minimální. Jedinou, mírně kladnou hodnotu má zejména hliník, železo a snad i luminofor, jehož cena se však bude odvíjet dle aktuální situace na trhu s kovy vzácných zemin.

Technologie zpracovávající světelné zdroje, obdobně jako technologie zabývající se lednicemi či televizory, nejsou samy o sobě ziskové, ekonomika celého provozu by byla ztrátová, kdyby nebylo příspěvku na recyklaci od kolektivních systémů. A jen těžko se v budoucnosti stane něco podobného jako u některých druhů elektrozařízení, že by se mohla hodnota zpracování dostat do plusových čísel. A to je pravděpodobně jeden z důvodů, proč není podobných technologií po republice více. Druhým důvodem může být množství světelných zdrojů, které se v České republice počítá na stovky tun za rok, což je ve srovnání s jinými druhy odpadů číslo poměrně nízké.

Na obrázku číslo 14 je část linky pro zpracování lineárních zářivek. Na plošině je dávkovací místo, kam se ručně vkládají jednotlivé kusy lineárních zářivek, v destrukční skříni dochází k odseknutí hliníkových patiček, k jejich separaci a k následnému rozdrčení zářivkového skla, které pokračuje na vibrační třídíči a dále vibrační trubicí do dalšího stupně technologie, kterým je čištění skla od luminoforu na vibračním síti.

Na obrázku číslo 15 vidíme vyčištěné sklo padající z vibračního třídíče přes magnetický separátor do připraveného kontejneru. Vlevo je vidět filtrační jednotka pro zachycení odsátého luminoforu a par rtuti.



Obr. 14: Část linky pro zpracování lineárních zářivek (*zdroj: vlastní*)



Obr. 15: Sklo padající z vibračního třídiče přes magnetický separátor do připraveného kontejneru (*zdroj: vlastní*)

Popis procesu zpracování lineárních zářivek, vznik luminoforu:

1. Proces zpracování začíná vybalením a roztříděním dodaných světelných zdrojů, lineární zářivky jsou tříděny podle délky



2. Lineární zářivky jsou manipulačním vozíkem dávkovány k prvnímu kroku technologie

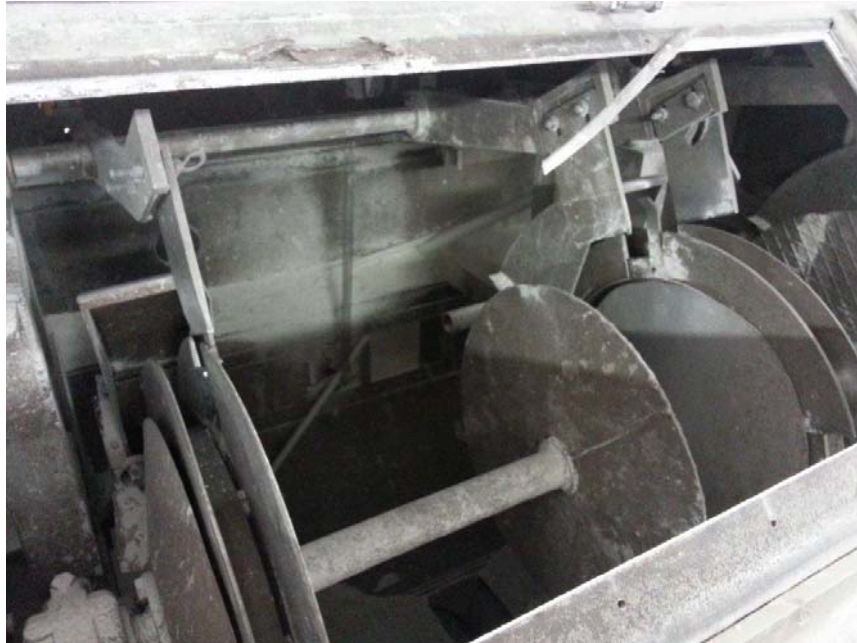


3. Přes dávkovací stůl jsou lineární zářivky ručně dávkovány do technologie



4. Uvnitř jsou kladivy (ovládanými tlakovým vzduchem) odseknuty hliníkové patice





5. Sklo padá do válcového drtiče a po rozdrčení na definovanou velikost pokračuje do vibračního třídiče



6. Hlavní skleněná frakce pokračuje vibračním dopravníkem do dalšího stupně čištění, které probíhá ve vibračním vytrásači. Minoritní jemná frakce je odsítována a produkční sklo pokračuje na bubnový magnetický separátor, kde jsou odseparovány železné clonky



7. Suchá technologie drcení a separací pracuje ve výrazném podtlaku, veškerá vzdušina je vedena do filtrační jednotky, kde je zájmový **luminofor**, který je předmětem notifikační žádosti, zachycován a výfuk z filtrace je dočišťován prostřednictvím aktivního uhlí (aktivováno sírou)



7.3 Proces Notifikace

Při zpracování nebezpečných odpadů vzniká vždy kromě ostatních odpadů také minimálně jeden odpad, který v sobě nese nějakou z nebezpečných vlastností původního odpadu. Například u světelných zdrojů, typu lineárních zářivek, je obsažená rtuť koncentrována do luminoforu a díky tomu se s touto vzniklou frakcí musí nadále nakládat jako s nebezpečným odpadem.

Možnosti a požadavky trhu se vyvíjí. Dříve byl tento odpad ukládán na skládku nebezpečného odpadu, ale díky prvkům, které jsou jeho součástí, je dnes vyhledávaným materiálem. Kromě rtuti obsahuje i „kovy vzácných zemin“, z nichž řada patří mezi „kritické suroviny“. Do skupiny kovy vzácných zemin patří skandium, yttrium, lanthan, cer, praseodym, neodym, promethium, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium, ytterbium, lutecium. Všechny tyto kovy jsou měkké s výbornými magnetickými vlastnostmi.

Oznámení o přeshraniční přepravě odpadů podává oznamovatel podle právních předpisů Evropských společenství upravujících dozor nad přepravou odpadů v rámci Evropského společenství, do něj a z něj a jejich kontrolu.

Notifikační proces zahrnuje množství úkonů, které je nutné vyřídit před tím, než se nebezpečný odpad dostane přes hranice daného státu. Žádostmi o možnost vývozu nebezpečného odpadu se zabývá Ministerstvo životního prostředí ČR. Oznámení a jeho náležitosti se podávají ministerstvu v jazyce českém, slovenském nebo anglickém, nebo s úředně ověřeným překladem do některého z těchto jazyků. V případě přeshraniční přepravy odpadů z České republiky, ministerstvo postoupí oznámení příslušnému správnímu úřadu pro příjem a jeho kopii zašle příjemci a příslušnému správnímu úřadu či úřadům pro tranzit. Oznámení nepostoupí, shledá-li důvod pro vznesení námítky proti přeshraniční přepravě odpadů z České republiky za účelem odstranění.

MŽP komunikuje se všemi tranzitními zeměmi, přes které potencionální nebezpečný odpad prochází. Jednotlivé státy mohou mít různé dotazy, připomínky k přepravě tohoto nebezpečného odpadu. V případě, že je ze strany tranzitních zemí vše v pořádku, vydává MŽP a příslušné úřady v cílové destinaci, případně v tranzitních státech, pro žadatele povolení k přepravě nebezpečného odpadu.

Žádost o notifikaci zahrnuje tyto body:

- průvodní doklad pro přeshraniční pohyb/přepravu odpadů
- formulář oznámení pro přeshraniční pohyb/přepravu odpadů
- údaje o příjemci
- popis odpadu
- formulář týkající se přepravy
- finanční bankovní záruka - musí být složena před zahájením přeshraniční přepravy odpadů; má-li ministerstvo důvodné pochybnosti o tom, zda poskytnutá finanční záruka je dostatečná, stanoví výši a druh finanční záruky pro tento účel.

Kromě výše zmíněných náležitostí, předkládá oznamovatel ministerstvu:

- a) smlouvu o environmentálně šetrném využití nebo odstranění odpadů; v případě přeshraniční přepravy odpadu ze státu, který není členským státem EU, musí smlouva obsahovat závazek oznamovatele vzít odpady zpět, jestliže přeshraniční přepravu nebude možno provést nebo dokončit předpokládaným způsobem
- b) v případě přeshraniční přepravy odpadů do státu, který není členským státem EU, povolení k provozu zařízení k odstraňování nebo využívání odpadů
- c) potřebné adresy příslušných správních úřadů

8 Výsledky

RECYKLACE EKOVOUK, a.s.

8.1 Vyhodnocení pracovního prostředí:

Zařízení společnosti RECYKLACE EKOVOUK, a.s. se přemístilo do areálu společnosti Kovohutě Příbram nástupnická a.s. v letech 2012 až 2013. První měření pracovního prostředí proběhlo v roce 2014.

V roce 2014 provedl Státní zdravotní ústav Ústí nad Labem, územní pracoviště Příbram pro a.s. Kovohutě Příbram nástupnická měření pracovního prostředí v prostorách linky na zpracování vyřazených světelných zdrojů s těmito výsledky:

Pb: 0,023 – 0,183 mg/m³ – zvýšená hodnota nad PEL (přípustný expoziční limit) je způsobena sekundární prašností z provozu Kovohutí (technologie + silniční prašnost)

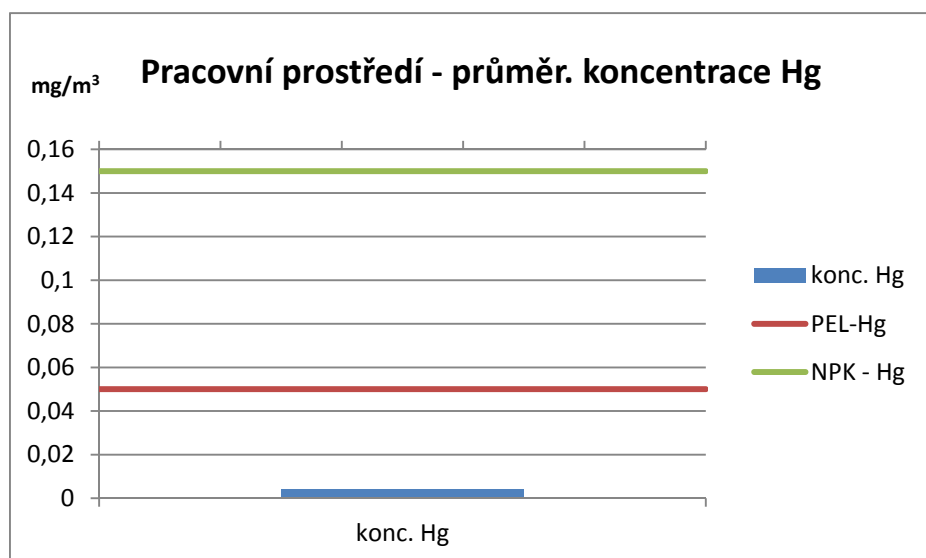
Hg: 0,002 – 0,006 mg/m³

Prašnost: 0,4 – 2,2 mg/m³

Pracovní prostředí pro Hg:

PEL – 0,05 mg/m³

NPK (nejvyšší přípustná koncentrace) – 0,15 mg/m³

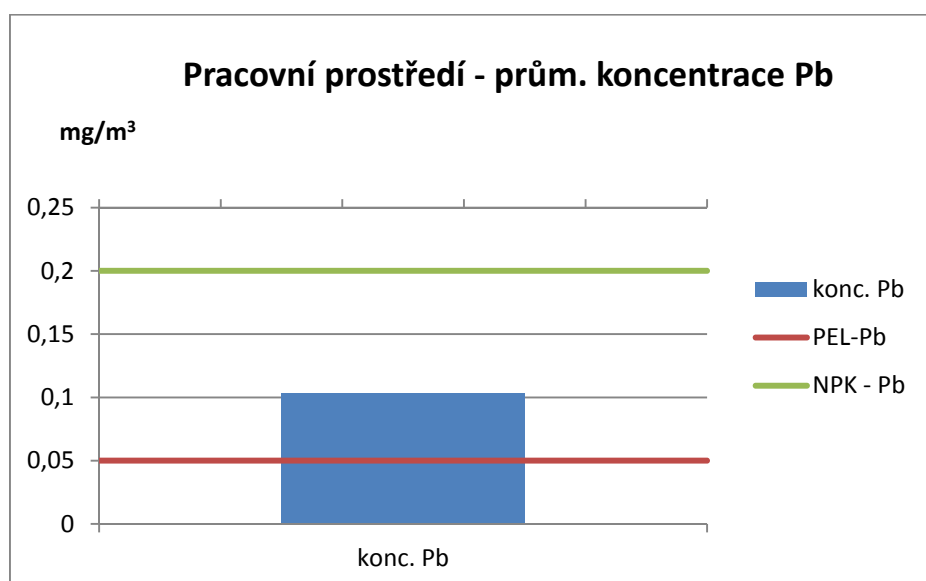


Obr. 16: Pracovní prostředí – průměrná koncentrace Hg

Pracovní prostředí pro Pb:

PEL – 0,05 mg/m³

NPK – 0,20 mg/m³



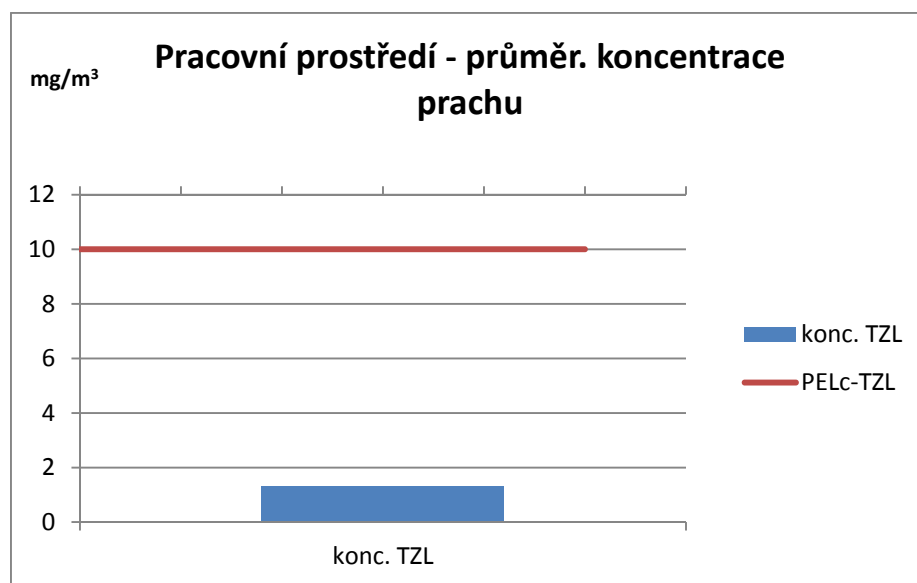
Obr. 17: Pracovní prostředí – průměrná koncentrace Pb

Pracovní prostředí pro prašnost:

Pouze PELc (přípustný expoziční limit pro celkovou vdechovatelnou koncentraci prachu) – 10 mg/m³. Hodnota koncentrace TZL – 1,3 mg/m³.

Limity jsou v NV 361/2007 Sb.

Hodnoty měření pracovního prostředí prokázaly plnění limitů s výjimkou Pb (PEL), což bylo způsobeno externím znečištěním.



Obr. 18: Pracovní prostředí – průměrná koncentrace prachu

8.2 Emise do ovzduší:

Autorizovanou měřicí skupinou byly v březnu 2014 naměřeny v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší tyto emisní hodnoty:

TZL (tuhé znečišťující látky) < 0,3mg/m³ (limit je 10 mg/m³)

Cd + Hg v součtu: 0,1958 mg/m³ (limit je 0,2 mg/m³)

Pro As a Pb není pro daný zdroj limit stanoven (nepředpokládá se výskyt)

As: 0,0027 mg/m³ – limit není stanoven

Pb: 0,1328 mg/m³ – limit není stanoven

Emise do ovzduší splňují stávající emisní limity, přesto došlo v létě 2014 k úpravě filtru a k intenzifikaci odsávání drobných frakcí (skleněný prach a luminofor) pro další snížení emisí v místě odsávání drobných podílů (především luminoforu).

9 Diskuze

Po ukončení svého životního cyklu se vyřazené světelné zdroje dříve dostávaly, ale bohužel i dnes stále dostávají, do směsného komunálního odpadu, a část tak končí na skládkách, v o něco lepším případě ve spalovnách.

Na skládkách poté dochází k úniku toxických látek z těchto světelných zdrojů, čemuž napomáhají teplotní a atmosférické vlivy, zpravidla nízké pH vod a mikrobiální aktivita prostředí, v němž se odpad nalézá. Ve spalovnách pak dochází k úniku toxických sloučenin těchto kovů, jako jsou páry rtuti, popř. oxidy jiných kovů. Část je zachycena na odlučovacích zařízeních a část skončí v popelu či struse, která se pak často bez solidifikačních procesů opět ukládá na skládky.

Myslím si, že z pohledu zpracování světelných zdrojů je výhodnější komplexní recyklace celého jejich objemu na jednom místě, zejména v případě, že většinu vyseparovaných částí světelných zdrojů lze tamtéž materiálově využít. Např. sklo lze po rozdrčení a odsátí luminoforu a ocelové části zdrojů použít jako struskotvornou přísadu v procesu výroby olova na vedlejším zařízení. Papír, plasty, hliníkové a měděné části svítidel jsou zpracovány v rámci souvisejícího zařízení na zpracování odpadních elektrických a elektronických zařízení. Odpadní luminofor je po nashromáždění určitého množství předán zahraničnímu zpracovateli k dalšímu využití a pouze nevyužitelná směs drobných skleněných podílů znečištěná neodsátým luminoforem s vyšším obsahem toxických kovů je předávána oprávněným osobám, které ji po stabilizaci mohou uložit na příslušnou skládku.

Přestože v současné době vzrůstá snaha snížit spotřebu rtuti a dalších těžkých kovů nebo je nahradit méně toxickými materiály, jsou tyto látky zatím i nadále neodmyslitelnou součástí průmyslové výroby.

10 Závěr

Rešeršní část bakalářské práce dokládá neustálý vývoj a změny v legislativě týkající se odpadů a výrobků s ukončenou životností. Významné je hledisko ochrany životního prostředí, v bakalářské práci jsou proto dokladovány nebezpečné vlastnosti odpadů a vliv toxických prvků na životní prostředí a zdraví lidí.

Bakalářská práce konstatuje, že současný i připravovaný legislativní rámec zajišťuje vysokou úroveň ochrany životního prostředí a lidského zdraví před negativními vlivy odpadů z vybraných výrobků vč. elektrických a elektronických

výrobků, a to v souladu s příslušnými předpisy Evropské unie. Platná legislativa klade důraz na předcházení vzniku odpadů z výrobků s ukončenou životností, řeší jejich opětovné použití, recyklaci a jiné formy využití s cílem vzniku minimálního nevyužitelného podílu. Zároveň nutí výrobce, potažmo kolektivní systémy k maximálnímu získávání a využívání druhotných surovin i ze světelných zdrojů, jako jedné ze skupin elektrických a elektronických zařízení.

Na základě vlastního průzkumu a využití zkušeností společnosti Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. je zdokumentována technologická linka jejich dceřiné společnosti RECYKLACE EKO VUK a.s. na recyklaci světelných zdrojů, konkrétně recyklační linky pro zářivky. Získané vyříděné materiály typu sklo zbažené luminoforu či železné části jsou využívány v provozech mateřské firmy jako pomocné suroviny pro výrobu olova. Ostatní kovy, plasty a luminofor jsou předávány externím firmám k využití, pouze malá část nevyužitelných odpadů končí na skládce.

Nebezpečnost recyklovaných odpadů je pravidelně monitorována vzhledem k negativnímu vlivu na zdraví člověka, živé organismy a na ekosystém. K vyhodnocení pracovního prostředí a emisí do ovzduší bylo využito interních materiálů společnosti, resp. měření, které provedl Státní zdravotní ústav. Z vyhodnocení vyplývá, že emise do ovzduší splňují stávající emisní limity, přesto došlo v létě 2014 k úpravě filtru a k intenzifikaci odsávání drobných frakcí (skleněný prach a luminofor) pro další snížení emisí v místě odsávání drobných podílů (především luminoforu).

Závěrem lze konstatovat, že technologie po několika technických zdokonaleních účinně recykluje světelné zdroje a separuje je na dále využitelné frakce při dodržení emisních limitů do ovzduší, tak při dodržení přípustných expozičních limitů a nejvyšších přípustných koncentrací pro relevantní znečišťující látky v pracovním prostředí.

11 Literatura

Appell D., 2007: Toxické žárovky. Scientific American 9 – 10: 15 s.

Česká informační agentura životního prostředí: Zpětný odběr některých výrobků, Zpětný odběr elektrozařízení a oddělený sběr elektroodpadu, online: <http://www1.cenia.cz/www/odpady/zpetny-odber>, cit. 25.11.2014.

Český spolek pro péči o životní prostředí: Seminář ze dne 09.03.2015, Nové zákony v odpadovém hospodářství.

Český statistický úřad: Produkce, využití a odstranění odpadů, online: <http://www.czso.cz/csu/czso/produkce-vyuziti-a-odstraneni-odpadu-2012-oz9i2gacjt>, cit. 25.11.2014.

Dostál J., Kunický Z., Vurm K., 2007: 220 let olovené a stříbrné hutě Příbram 1786 – 2006, Příbram, 118 s.

Gruber V., 2011: Recyklace luminoforů z použitých elektrotechnických zařízení. Odpadové fórum 11: 22 s.

Herčík M., Lapčík V., Obroučka K., 1995: Ochrana životního prostředí. VŠB – Technická univerzita, Ostrava, 243 s.

Horák J., Linhart I., Klusůň P., 2004: Úvod do toxikologie a ekologie pro chemiky. VŠCHT, Praha.

Hrnčíř B., 2001: Výrobky světelné techniky jako zdroje odpadů s obsahem rtuti. Elektro 3.

Chmela R., 2011: Na skládkách stále končí 66 procent úsporných žárovek. Odpadové fórum 11: 23 s.

Chmela R., 2011: Ekolamp: Každý může pomoci životnímu prostředí. Odpady 6: 21 s.

Kolář L., Kužel S., 2000: Odpadové hospodářství. Jihočeská univerzita, České Budějovice, 193 s.

Kopačková I., 2014: Odpadní elektrická a elektronická zařízení. Odpadové fórum 10: 12-14 s.

Krbal M., Baxant P., Iskandirova M., Škoda J., Sumec S., 2014: Světelné zdroje a ekologie. Světlo 2: 48-51 s.

Křištofová D., 2005: Kovy a životní prostředí. Ostrava, 66 s.

Kunický Z., Vurm K., 2011: 700 let hutnictví stříbra a olova na Příbramsku, Příbram, 213 s.

Kuraš M., 1994: Odpady, jejich využití a zneškodňování. VŠCHT, Praha.

Ministerstvo životního prostředí: Novela zákona o odpadech č. 184/2014 Sb., online:

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/pruvodce_elektronovelou/\\$FILE/OODP-Strucny_pruvodce_elektronovelou-20141111.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/pruvodce_elektronovelou/$FILE/OODP-Strucny_pruvodce_elektronovelou-20141111.pdf), cit. 27.01.2015.

Mohrmann P., 2014: Když už světla nesvíí. Odpadové fórum 4: 12-13 s.

Paleček R., 2008: Zářivky do koše rozhodně nepatří. Komunální technika 2: 18-19 s.

Pitter P., 2009: Hydrochemie. VŠCHT, Praha.

Polášková A., 2011: Úvod do ekologie a ochrany životního prostředí. Univerzita Karlova, Praha, 283 s.

Ministerstvo životního prostředí: Prováděcí vyhláška MŽP č. 352/2005 Sb., o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady, online: <http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/ce36e827e916d170c1257b4a004a65bd?OpenDocument>, cit. 27.01.2015.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1907/2006 ES o registraci, hodnocení, povolování a zákazy užívání chemických látek: online: http://europa.eu/eu-law/legislation/index_cs.htm, cit. 08.11.2014.

Ekolamp: O společnosti, online: <http://www.ekolamp.cz/cz/o-spolenosti/o-nas>, cit. 25.11.2014.

Římanová D., 2005: Zákon o odpadech. 4. Aktualizované a doplněné vydání. Bova Polygon, Praha, 600 s.

Směrnice č. 2011/65/EU o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních, online: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?qid=CELEX:02011L0065-20140609>, cit. 08.11.2014.

Směrnice 2012/19/EU o předcházení vzniku OEEZ, online: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?qid=1427967266967&uri=CELEX:32012L0019>, cit. 08.11.2014

Směšná E., 2005: Osvětlovací zařízení potřebují specifický kolektivní systém. Odpady 12: 15 s.

Šťastná J., 2013: Všechno, co potřebujete vědět o odpadech, a neměli jste se koho zeptat. Praha, 123 s.

100 + 1, 2009: Světla a stíny úsporných žárovek. Věda a technika 5: 26–27 s.

Vyhláška MŽP a MZ č. 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů ve znění pozdějších předpisů, online:

<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/b43399f29f01522ec125700600350925?OpenDocument>, cit. 27.01.2015.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých zákonů, v platném znění.

Novela č. 7/2005 Sb. k zákonu o odpadech, online:
<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-7>, cit. 25.01.2015.

Novela zákona o odpadech č. 184/2014 Sb., online:
<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-184>, cit. 25.01.2015.

Vyhláška č. 200/2014 Sb., online: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-200>, cit. 25.01.2015.

12 Seznam příloh

Příloha č. 1: Certifikát Odborný podnik pro nakládání s odpady

Příloha č. 2: Průvodní doklad pro přeshraniční pohyb/přepravu odpadů

Příloha č. 3: Formulář oznámení pro přeshraniční pohyb/přepravu odpadů

Příloha č. 4: Příloha č. 7 k zákonu č. 185/2001 Sb.

Příloha č. 5: Definice nebezpečných vlastností odpadů a kritéria hodnocení nebezpečných vlastností odpadů

Příloha č. 6: Kritéria hodnocení nebezpečnosti odpadů pro vlastnosti H4 - H8 a H10 a H11*)

13 Seznam vybraných zkratk

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CFL	kompaktní zářivky
EEZ	elektrická a elektronická zařízení
EMS	environmentální systém řízení
ESL	úsporné světelné zdroje
EU	Evropská unie
FL	lineární zářivky
HID	výbojky
ISPOP	integrováný systém plnění ohlašovacích povinností
NO	nebezpečný odpad
NPK	nejvyšší přípustná koncentrace
OEEZ	odpadní elektrická a elektronická zařízení
PEL	přípustný expoziční limit
PELc	PEL pro celkovou vdechovatelnou koncentraci prachu
REACH	registrace, evaluace a autorizace chemických látek
RoHS	restriction off hazardous substitution (omezení nebezpečných obsahů)
SVZ	světelné zdroje
TZL	tuhé znečišťující látky
WEEE	waste electrical and electronic equipment
ZOV	zpětný odběr výrobků

14 Seznam obrázků

Obr. 1: Celková produkce odpadů dle kategorie nebezpečný, ostatní a komunální [tis. t] (www.cenia.cz)

Obr. 2: Způsoby nakládání s odpady (*Český statistický úřad*)

Obr. 3: Množství elektrozařízení uvedených na trh v tunách a výsledky zpětného odběru elektrozařízení a odděleného sběru elektroodpadů v ČR - porovnání let 2006 až 2012 (*Český statistický úřad*)

Obr. 4: Ukázka lineárních zářivek (*archiv RECYKLACE EKOVUK, a.s.*)

Obr. 5: Různé druhy kompaktních zářivek (*archiv RECYKLACE EKOVUK, a.s.*)

Obr. 6: Výbojky (*archiv RECYKLACE EKOVUK, a.s.*)

Obr. 7: Ukázka různých druhů a velikostí LED žárovek (<http://www.joyce-energie.cz/aktuality/novinka-led-svetelne-zdroje-od-tesla.html>)

Obr. 8: Celkový pohled na huť od východu, 1895 – 1900 (*220 let olovené a stříbrné hutě*)

Obr. 9: Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. – letecký snímek (*220 let olovené a stříbrné hutě*)

Obr. 10: Poloha Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. (www.mapy.cz)

Obr. 11: Schéma členění jednotlivých divizí společnosti Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. (*archiv Kovohutě Příbram nástupnická, a.s.*)

Obr. 12: Logo společnosti RECYKLACE EKOVUK, a.s. (*archiv RECYKLACE EKOVUK, a.s.*)

Obr. 13: Rozdělení světelných zdrojů (*Elektro 3/2001*)

Obr. 14: Část linky pro zpracování lineárních zářivek (*zdroj: vlastní*)

Obr. 15: Sklo padající z vibračního třídiče přes magnetický separátor do připraveného kontejneru (*zdroj: vlastní*)

Obr. 16: Pracovní prostředí – průměrná koncentrace Hg

Obr. 17: Pracovní prostředí – průměrná koncentrace Pb

Obr. 18: Pracovní prostředí – průměrná koncentrace prachu

15 Seznam tabulek

Tab. 1: Množství produktů ze zpracování lineárních zářivek

16 Přílohy

Příloha č. 1: Certifikát Odborný podnik pro nakládání s odpady

Číslo certifikátu: 007

 ODBORNÝ
PODNIK PRO
NAKLÁDÁNÍ
S ODPADY

CERTIFIKÁT

Sdružení pro udělování certifikátů
Odborný podnik pro nakládání s odpady
dle standardu Entsorgungsfachbetrieb
na základě odborného auditu
Sdružením akceptované auditorské společnosti
propůjčuje společnosti:

Kovohutě Příbram nástupnická, a.s.
v oblasti nakládání s odpady

certifikát

**ODBORNÝ PODNIK
PRO NAKLÁDÁNÍ S ODPADY**

s právem užívání této značky kvality.

Platnost certifikátu do 06/2015


Sdružení pro udělování certifikátů
Odborný podnik pro nakládání s odpady


auditorská organizace



Příloha č. 2: Průvodní doklad pro přeshraniční pohyb/přepravu odpadů

Průvodní doklad pro přeshraniční pohyb / přepravu odpadů

1. Odpověď oznámení č.: CZ		2. Pořadové č./celkový počet přeprav: /	
3. Vývoze – oznamovatel Registrační č.: Název: Adresa: Kontaktní osoba: Tel.: Fax: E-mail:		4. Dovoze – příjemce Registrační č.: Název: Adresa: Kontaktní osoba: Tel.: Fax: E-mail:	
5. Skutečné množství: tuny (Mg): m ³ :		6. Skutečné datum přepravy:	
7. Balení Zvláštní požadavky na manipulaci (2): Ano <input type="checkbox"/>		Druh(y) (1): Počet balení: Ne <input type="checkbox"/>	
8 a) 1. dopravce (3): Registrační č.: Název: Adresa: Tel.: Fax: E-mail:		8 b) 2. dopravce: Registrační č.: Název: Adresa: Tel.: Fax: E-mail:	
		8 c) Poslední dopravce: Registrační č.: Název: Adresa: Tel.: Fax: E-mail:	
----- VYPLŇÍ ZÁSTUPCE DOPRAVCE -----			
Druh dopravy (1): Datum překládky: Podpis:		Druh dopravy (1): Datum překládky: Podpis:	
9. Původce odpadů (4) (5) (6): Registrační č.: Název: Adresa: Kontaktní osoba: Tel.: Fax: E-mail: Místo vzniku odpadů (2):		12. Označení a složení odpadů (2):	
10. Zařízení k odstranění <input type="checkbox"/> nebo zařízení k využití odpadů <input type="checkbox"/> Registrační č.: Název: Adresa: Kontaktní osoba: Tel.: Fax: E-mail: Skutečné místo odstranění / využití (2):		13. Fyzikální vlastnosti (1):	
11. Způsob odstranění / využití Kód D / R (1):		14. Identifikace odpadů (uveďte příslušné kódy) i) Příloha VIII (příp. IX) Basilejské úmluvy; ii) Kód OECD (pokud se liší od i); iii) Seznam odpadů ES; iv) Národní kód ve vyvážející zemi; v) Národní kód v dovozející zemi; vi) Jiné (upřesněte); vii) Kód Y; viii) Kód H (1); ix) Třída UN (1); x) Číslo UN; xi) Dodavatelské označení UN; xii) Celní kód (HS):	
15. Prohlášení vývozce / oznamovatele – původce (4): Potvrzuji, že výše uvedené informace jsou podle mého nejlepšího vědomí úplné a správné. Rovněž potvrzuji, že byly uzavřeny právně vymahatelné písemné smluvní závazky a že je v platnosti příslušné pojištění nebo jiné finanční záruky vztahující se na tento přeshraniční pohyb a že od příslušných orgánů dotčených zemí byly získány všechny potřebné souhlasy. Jméno: Datum: Podpis:			
16. Vyplní ostatní osoby, které se podílejí na přeshraniční přepravě, pokud jsou zapotřebí další informace			
17. Obdrženo dovozcem – příjemcem (pokud není zařízením): Datum: Jméno: Podpis:			
VYPLŇÍ ZAŘÍZENÍ K ODSTRANĚNÍ / VYUŽITÍ ODPADŮ			
18. Obdrženo zařízením k odstranění <input type="checkbox"/> nebo zařízením k využití odpadů <input type="checkbox"/> Datum převzetí: Přijaté množství: tuny (Mg): m ³ : Příbuzné datum odstranění / využití: Způsob odstranění / využití (1): Jméno: Datum: Podpis:		19. Potvrzuji, že bylo dokončeno odstranění / využití výše uvedených odpadů. Jméno: Datum: Razítko a podpis:	

(1) Viz seznam třetích a kódů na následující straně.
(2) V případě potřeby přiložte podrobné informace.

(3) V případě více než tří dopravců přiložte informace podle bodů 8 (a, b, c).
(4) Vyžadováno Basilejskou úmlouvou.

(5) V případě většího počtu příloh přiložte seznam.
(6) Je-li vyžadováno vnitrostátní právní předpisy.

Příloha č. 3: Formulář oznámení pro přeshraniční pohyb/přepravu odpadů

Formulář oznámení pro přeshraniční pohyb / přepravu odpadů

1. Vývozce – oznamovatel Registrační č.: Název: Adresa: Kontaktní osoba: Tel.: Fax: E-mail:		3. Oznámení č. CZ Oznámení týkající se A. i) jednotlivé přepravy: <input type="checkbox"/> ii) opakované přepravy: <input type="checkbox"/> B. i) odstranění (1): <input type="checkbox"/> ii) využití: <input type="checkbox"/> C. zařízení k využití odpadů s předchozím souhlasem (2) (3): Ano <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/>										
2. Dovozce – příjemce Registrační č.: Název: Adresa: Kontaktní osoba: Tel.: Fax: E-mail:		4. Celkový plánovaný počet přeprav: 5. Celkové plánované množství (4): tuny (Mg): m ³ : 6. Plánované období přepravy (4): První přeprava: Poslední přeprava:										
8. Plánovaný dopravce Registrační č.: Název (7): Adresa: Kontaktní osoba: Tel.: Fax: E-mail: Způsob dopravy (5):		7. Druh balení (5): Zvláštní požadavky na manipulaci (6): Ano <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/>										
9. Původce odpadů (1) (7) (8) Registrační č.: Název: Adresa: Kontaktní osoba: Tel.: Fax: E-mail: Místo a způsob vzniku odpadů (6):		11. Způsob odstranění / využití odpadů (2) Kód D / R (5): Použitá technologie (6): Důvod vývozu (1) (6):										
10. Zařízení k odstranění (2): <input type="checkbox"/> nebo zařízení k využití odpadů (2): <input type="checkbox"/> Registrační č.: Název: Adresa: Kontaktní osoba: Tel.: Fax: E-mail: Skutečné místo odstranění / využití		12. Označení a složení odpadů (6): 13. Fyzikální vlastnosti (5):										
14. Identifikace odpadů (uveďte příslušné kódy) i) Příloha VIII (příp. IX) Basilejské úmluvy: ii) Kód OECD (pokud se liší od i): iii) Seznam odpadů ES: iv) Národní kód ve vyvážející zemi: v) Národní kód v dovozující zemi: vi) Jiné (upřesněte): vii) Kód Y: viii) Kód H (5): ix) Třída UN (5): x) Číslo UN: xi) Dodavatelské označení UN: xii) Celní kód (HS):												
15. a) Dotčené země / státy: b) Č. kódu příslušných orgánů, existuje-li: c) stanovená místa výstupu nebo vstupu (hraniční přechod nebo přístav). Vyvážející stát / stát odesláni: Státní tranzit (vstup a výstup): Dovážející stát / stát určení: a) <table border="1" style="width:100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table> b) <table border="1" style="width:100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table> c) <table border="1" style="width:100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>												
16. Celní orgány vstupu nebo výstupu nebo vývozu (Evropské společenství): Vstup: Výstup: Vývoz:												
17. Prohlášení vývozce / oznamovatele – původce (1): Potvrzují, že uvedené údaje jsou podle svého nejlepšího vědomí úplné a správné. Rovněž potvrzují, že byly uzavřeny právně vynutitelné písemné smluvní závazky a že je nebo bude v platnosti příslušné pojištění nebo jiné finanční záruky, které se vztahují na tento přeshraniční pohyb. Jméno vývozce / oznamovatele Datum: Podpis: Jméno původce: Datum: Podpis:												
VYPLNÍ PŘÍSLUŠNÉ ORGÁNY												
19. Potvrzení o příjmu příslušného orgánu dovozující země – země určení / země tranzitu (1) / vyvážející země – země odesláni (5): Země: Oznámení došlo dne: Potvrzení o přijetí odesláno dne: Název příslušného orgánu: Razítko nebo podpis:		20. Písemný souhlas (1) (8) s přepravou poskytnutý příslušným orgánem (země): Souhlas udělen dne: Souhlas platný od: do: Zvláštní podmínky: Ne <input type="checkbox"/> Pokud ano, viz bod 21 (6): <input type="checkbox"/> Název příslušného orgánu: Razítko nebo podpis:										
21. Zvláštní podmínky pro souhlas s přepravou nebo důvody námitek												

(1) Vytvářeno Basilejskou úmluvou.

(2) V případě způsobů R 12 / R 13 nebo D 13–D15 uveďte rovněž příslušné údaje o jakýchkoli následných zařízeních R 12 / R 13 nebo D 13–D15 a následných zařízeních R 1–R11 nebo D 1–D12.

(3) Musí být vyplněno při přepravě v rámci OECD, pouze pokud se uplatňuje B II.

(4) V případě opakovaných přeprav přiložte seznam.

(5) Viz seznam zkratk a kódů na následující straně.

(6) V případě potřeby přiložte podobné informace.

(7) V případě většího počtu přiložte seznam.

(8) Je-li vyžadováno vícestranným právním předpisem.

(9) Pokud se vyžaduje podle rozhodnutí OECD.

Příloha č. 4: Příloha č. 7 k zákonu č. 185/2001 Sb.

I. Skupiny elektrozařízení:

1. Velké domácí spotřebiče (chladničky, sušičky, elektrické sporáky, mikrovlnné trouby, klimatizační zařízení)
2. Malé domácí spotřebiče (vysavače, váhy, elektrické nože, kávovary, fritovací hrnce)
3. Zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení (notebooky, tiskárny, telefony, kalkulačky, elektronické diáře)
4. Spotřebitelská zařízení (televizory, videokamery, hudební nástroje, audiozesilovače)
5. Osvětlovací zařízení (lineární zářivky, kompaktní zářivky, nízkotlaké sodíkové výbojky, vysokotlaké výbojové světelné zdroje)
6. Elektrické a elektronické nástroje, s výjimkou velkých stacionárních průmyslových nástrojů (pily, vrtačky, zařízení pro soustružení, frézování, broušení)
7. Hračky, vybavení pro volný čas a sporty (videohry, elektrické vláčky)
8. Lékařské přístroje, s výjimkou všech implantovaných a infikovaných výrobků (v kardiologii, v hemodialýze, v respirační anesteziologické praxi)
9. Přístroje pro monitorování a kontrolu (detektory kouře, regulátory topení, termostaty)
10. Výdejní automaty (na horké nápoje, tuhé výrobky, peníze)

II. Skupiny elektrozařízení, které se použijí od 15. srpna 2018

1. Zařízení pro tepelnou výměnu
2. Obrazovky, monitory a zařízení obsahující obrazovky o ploše větší než 100 cm³
3. Světelné zdroje
4. Velká zařízení, jejichž kterýkoli vnější rozměr přesahuje 50 cm, kromě zařízení náležejících do skupin 1,2 a 3, zahrnující kromě jiného: domácí spotřebiče, zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení, spotřební elektroniku, svítidla, zařízení reprodukcující zvuk či obraz, hudební zařízení, elektrické a elektronické nástroje, hračky, vybavení pro volný čas a sporty, zdravotnické prostředky, přístroje pro monitorování a kontrolu, výdejní automaty, zařízení pro výrobu elektrického proudu

5. Malá zařízení, jejichž žádný vnější rozměr nepřesahuje 50 cm, kromě zařízení náležejících do skupin 1,2, 3 a 6, zahrnující kromě jiného: domácí spotřebiče, spotřební elektroniku, svítidla, zařízení reprodukcující zvuk či obraz, hudební zařízení, elektrické a elektronické nástroje, hračky, vybavení pro volný čas a sporty, zdravotnické prostředky, přístroje pro monitorování a kontrolu, výdejní automaty, zařízení pro výrobu elektrického proudu
6. Malá zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení, jejichž žádný vnější rozměr nepřesahuje 50 cm

Příloha č. 5: Definice nebezpečných vlastností odpadů a kritéria hodnocení nebezpečných vlastností odpadů

Odpad se hodnotí jako odpad nebezpečný, jestliže je překročeno alespoň jedno z následujících kritérií pro uvedené nebezpečné vlastnosti odpadů:

H1 Výbušnost

Tuto vlastnost mají odpady, které mohou explodovat působením vnějších tepelných podnětů nebo jsou citlivé k nárazu nebo ke tření nebo je u nich možno vyvolat reakce detonativního charakteru nebo v nich po zážehu probíhá rychlé výbuchové hoření.

Jako nebezpečný odpad s nebezpečnou vlastností výbušnost se hodnotí odpad:

- a) u něhož dojde při předepsané zkoušce na působení vnějších tepelných podnětů k roztržení ocelové trubky při použití clony o průměru otvoru 6 mm nebo 2 mm, nebo
- b) jehož citlivost k nárazu je nejméně 40 J nebo je citlivější k nárazu než suchý krystalický m-dinitrobenzen, nebo
- c) jehož citlivost ke tření je nejméně 360 N nebo je citlivější ke tření než suchý krystalický m-dinitrobenzen, nebo
- d) u něhož dojde při předepsané zkoušce na působení kompresní vlny k úplnému roztržení ocelové trubky nebo k proražení svědečné ocelové desky, nebo
- e) u něhož při předepsané zkoušce dochází k nárůstu tlaku z 690 kPa na 2070 kPa za dobu kratší než 30 ms.

H2 Oxidační schopnost

Tuto vlastnost mají v souladu s výsledky zkoušek předepsanými v bodu 2 přílohy č. 3:

- a) **pevné odpady**, které mohou způsobit požár nebo zvýšit riziko jeho vzniku, přijdou-li do styku s hořlavým materiálem (s větou R8).

Kritérium hodnocení:

Za podmínek zkoušky je maximální rychlost hoření zkoušených směsí stejná nebo vyšší v porovnání s maximální rychlostí hoření referenční směsi celulózy a dusičnanu barnatého;

- b) **kapalné odpady**

Kritérium hodnocení:

Za podmínek zkoušky se směs odpadu s celulózou (v poměru 1 : 1, v % hm.) spontánně vznítí nebo průměrná doba nárůstu tlaku této směsi při zkoušce v rozsahu od 690 kPa do 2070 kPa bude menší ve srovnání s předepsanou referenční směsí;

- c) **odpady, které se stávají výbušnými** po smíchání s hořlavými materiály (s větou R9).

Kritérium hodnocení:

Jako u vlastnosti H1;

- d) **odpady - organické peroxidy**, které jsou hořlavé, dokonce i když nejsou v kontaktu s jiným hořlavým materiálem (s větou R7).

Kritérium hodnocení:

Organické peroxidy se hodnotí na základě jejich chemické struktury (R-O-O-H nebo R₁-O-O-R₂), pokud zkoušky předepsané v příloze č. 3 neprokáží, že mají výbušné vlastnosti (H1) nebo že jsou natolik zředěné/inhibované, že již žádné jiné nebezpečné vlastnosti nemají.

H3-A Vysoká hořlavost

Tuto vlastnost mají v souladu s výsledky zkoušek předepsanými v příloze č. 3 bodu 2 odpady ve formě:

- a) **kapalin s bodem vzplanutí < 21 °C** (s větou R11), což platí též pro kapaliny s bodem vzplanutí ; 0 °C a s bodem varu nebo počátkem bodu varu <= 35 °C (s větou R12).

Kritérium hodnocení:

Předepsaná hodnota bodu vzplanutí stanovená za podmínek zkoušky v uzavřeném kelímku podle přílohy č. 3 bodu 2;

- b) **pevných látek nebo kapalin**, které se samostatně vznítí za krátkou dobu poté, co přijdou do kontaktu se vzduchem pokojové teploty (cca 20 °C) bez dodání vnější energie (s větou R17). (Tyto odpady se označují též jako pyroforické).

Kritérium hodnocení:

Za podmínek zkoušky nastane samovolné vznícení do 5 min.;

- c) **plynů** (stlačených nebo zkapalněných), které jsou na vzduchu hořlavé za atmosférického tlaku (s větami R12).

Kritérium hodnocení:

Směs dotčeného odpadu-plynu se vzduchem za barometrického tlaku a pokojové teploty (cca 20 °C) je výbušná při koncentracích od dolní do horní meze výbušnosti;

- d) **pevných odpadů**, které lze snadno zapálit krátkodobým stykem se zdrojem zapálení a které po odstranění tohoto zdroje dále hoří plamenem nebo žhnutím (s větou R11).

Kritérium hodnocení:

Doba hoření nebo rychlost hoření zrnitého, práškového nebo pastovitého odpadu za podmínek zkoušky je < 45 mm/s nebo $> 2,2$ mm/s (ve stejném pořadí) a u odpadů z prachu kovů nebo kovových slitin prohoří celý vzorek za dobu ≤ 10 min.;

- e) **pevných látek nebo kapalin**, které při kontaktu s vodou nebo vodní vlhkostí uvolňují vysoce hořlavé plyny v nebezpečném množství (s větou R15).

Kritérium hodnocení:

Za podmínek zkoušky se odpad samovolně vznítí nebo vyvin hořlavých plynů je vyšší než 1 dm^3 na 1 kg odpadu za 1 h.

H3-B Hořlavost

Tuto nebezpečnou vlastnost mají v souladu s výsledky zkoušek uvedených v příloze č. 3 bodu 2 odpady ve formě kapalin s bodem vzplanutí ≥ 21 °C a ≤ 55 °C (s větou R10).

Kritérium hodnocení:

Předepsané hodnoty bodu vzplanutí stanovené za podmínek zkoušky v uzavřeném kelímku podle přílohy č. 2 bodu 2.

H4 Dráždivost

Tuto vlastnost mají odpady, které obsahují dráždivé látky a přípravky a nejsou žíravé a mohou při krátkém, prodlouženém nebo opakovaném styku s pokožkou nebo sliznicí vyvolat její zanícení.

H5 Škodlivost zdraví

Tuto vlastnost mají odpady, které obsahují látky a přípravky škodlivé zdraví a mohou po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží způsobit lehké poškození zdraví.

H6 Toxicita

Tuto vlastnost mají odpady, které obsahují toxické látky nebo přípravky (včetně vysoce toxických látek a přípravků) a jejichž vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží

může vést k vážnému, akutnímu nebo chronickému poškození zdraví, případně i smrti.

H7 Karcinogenita

Tuto vlastnost mají odpady, které obsahují karcinogenní látky nebo přípravky a mohou po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží vést k onemocnění rakovinou nebo zvýšit četnost výskytu rakoviny.

H8 Žíravost

Tuto vlastnost mají odpady, které obsahují žíravé látky nebo přípravky a mohou při krátkém, prodlouženém nebo opakovaném styku s pokožkou nebo sliznicí vyvolat její poškození.

H9 Infekčnost

Jako nebezpečný odpad s nebezpečnou vlastností infekčnost se hodnotí odpady, které obsahují životaschopné mikroorganismy nebo jejich toxiny a další infekční agens, s dostatečnou virulencí v koncentraci nebo množství, o nichž je známo nebo spolehlivě předpokládáno, že způsobují onemocnění člověka nebo jiných živých organismů.

H10 Teratogenita (toxicita pro reprodukci)

Tuto vlastnost mají odpady, které obsahují teratogenní látky nebo přípravky (toxické pro reprodukci), které mohou po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží vyvolat nebo zvýšit četnost výskytu nedědičných vrozených malformací nebo funkčních poškození.

H11 Mutagenita

Tuto vlastnost mají odpady, které obsahují mutagenní látky nebo přípravky a mohou po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží vyvolat vznik nebo zvýšit pravděpodobnost výskytu dědičných genetických vad.

H12 Schopnost uvolňovat vysoce toxické a toxické plyny ve styku s vodou, vzduchem nebo kyselinami

Tuto vlastnost mají odpady, které uvolňují ve styku s vodou nebo s kyselinami nebo se vzduchem více než $1 \text{ l.h}^{-1}.\text{kg}^{-1}$ vysoce toxického nebo toxického plynu.

H13 Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při nebo po jejich odstranění

Tuto vlastnost mají odpady, které mohou jakýmkoliv způsobem uvolňovat nebo vést při nebo po svém odstranění ke vzniku škodlivých látek, které negativně působí na životní prostředí a zdraví lidí.

Jako nebezpečný odpad s touto nebezpečnou vlastností se hodnotí:

- a) odpad, který uvolňuje do vodného výluhu škodliviny v množstvích překračujících hodnoty limitních koncentrací ve výluhu stanovených v tabulce č. 6.1 přílohy č. 6 a/nebo obsahuje vybrané škodliviny v množství překračujícím limitní koncentrace stanovené v tabulce č. 6.2 přílohy č. 6,
- b) odpad, který uvolňuje do jakékoliv složky životního prostředí škodlivé látky v množství překračujícím limity stanovené zvláštními právními předpisy.⁵⁾

H14 Ekotoxicita

Tuto nebezpečnou vlastnost mají odpady, které představují nebo mohou představovat akutní nebo pozdní nebezpečí pro jednu nebo více složek životního prostředí.

Jako nebezpečný se hodnotí odpad, jehož vodný výluh vykazuje ve zkouškách akutní toxicity uvedených v bodě 7 přílohy č. 3 alespoň pro jeden z testovacích organismů při určené době působení testovaného odpadu na testovací organismus:

- a) *Poecilia reticulata* nebo *Brachydanio rerio* (doba působení 96 hod.)
- b) *Daphnia magna* (doba působení 48 hod.)
- c) *Raphidocelis subcapitata* (*Selenastrum capricornutum*) nebo *Scenedesmus subspicatus* (doba působení 72 hod.)
- d) semeno *Sinapis alba* (doba působení 72 hod.)

Příloha č. 6: Kritéria hodnocení nebezpečnosti odpadů pro vlastnosti H4 - H8 a H10 a H11*)

Odpad se hodnotí jako nebezpečný, jestliže obsahuje:

- jednu nebo více látek klasifikovaných jako vysoce toxické v koncentraci $\geq 0,1$ hmotnostních % (dále jen „%“) z celkového množství odpadu (**H6**);
- jednu nebo více látek klasifikovaných jako toxické v koncentraci ≥ 3 % z celkového množství odpadu (**H6**);
- jednu nebo více látek klasifikovaných jako zdraví škodlivé v koncentraci ≥ 25 % z celkového množství odpadu (**H5**);
- jednu nebo více látek klasifikovaných jako žíravé s větou R35 v koncentraci ≥ 1 % z celkového množství odpadu (**H8**);
- jednu nebo více látek klasifikovaných jako žíravé s větou R34 v koncentraci ≥ 5 % z celkového množství odpadu (**H8**);
- jednu nebo více látek klasifikovaných jako dráždivé s větou R41 v koncentraci ≥ 10 % z celkového množství odpadu (**H4**);
- jednu nebo více látek klasifikovaných jako dráždivé s větami R36, R37 nebo R38 v koncentraci ≥ 20 % z celkového množství odpadu (**H4**);
- alespoň jednu látku klasifikovanou jako karcinogen kategorie 1 nebo 2 v koncentraci $\geq 0,1$ % z celkového množství odpadu (**H7**);
- alespoň jednu látku klasifikovanou jako karcinogen kategorie 3 v koncentraci ≥ 1 % z celkového množství odpadu (**H7**);
- alespoň jednu látku klasifikovanou jako toxická pro reprodukci kategorie 1 nebo 2 s větou R60 nebo R61 v koncentraci $\geq 0,5$ % z celkového množství odpadu (**H10**);
- alespoň jednu látku klasifikovanou jako toxická pro reprodukci kategorie 3 s větami R62 nebo R63 v koncentraci ≥ 5 % z celkového množství odpadu (**H10**);
- alespoň jednu látku klasifikovanou jako mutagenní kategorie 1 nebo 2 s větou R46 v koncentraci $\geq 0,1$ % z celkového množství odpadu (**H11**);
- alespoň jednu látku klasifikovanou jako mutagenní kategorie 3 s větou R40 v koncentraci ≥ 1 % z celkového množství odpadu (**H11**).

Poznámka pod čarou:

*) Kritéria nebezpečnosti odpadů dle Commission Decision replacing Decision 94/3/EC establishing a list of wastes pursuant to Article 1(a) of Council Directive 75/442/EEC on Waste and Council Decision 94/904/EC establishing a list of hazardous waste pursuant to Article 1(4) of Council Directive 91/689/EEC on hazardous waste 2000/532/EEC, Commission Decision 2001/118/EEC.