



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd

**Štúdia ekonomického a ekologického prínosu recyklácie
elektroodpadu v ČR a SR**

**A study of the economic and environmental benefits
of recycling e-waste in the Czech republic and Slovakia**

Bakalárska práca

Študijný program: Elektrotechnika, energetika a management

Študijný odbor: Elektrotechnika a management

Vedúci práce

Doc. Ing. Kudláček Ivan, CSc.

Autor

Anna Zimmermannová

Praha 2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Zimmermannová Anna**

Studijní program: Elektrotechnika, energetika a management
Obor: Elektrotechnika a management

Název tématu:

Studie ekonomického a ekologického přínosu recyklace elektroodpadu v ČR a SR

Pokyny pro vypracování:

1. Zpracujte základní technologické postupy používané při recyklaci elektroodpadu
2. Proveďte srovnání legislativních rozdílností při likvidaci odpadů v ČR a SR
3. Zpracujte ekonomickou náročnost recyklace světelných zdrojů s přihlédnutím k nařízení komise (ES) č. 244/2009

Seznam odborné literatury:

1. Dvořáček V.: Světlo: Světelné zdroje – halogenové žárovky [online]. 2008, roč. 2008, č. 5 [cit. 2013-01-18]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/res/pdf/37973.pdf>
2. Dvořáček V.: Světlo: Světelné zdroje – kompaktní zářivky [online]. 2008, roč. 2008, č. 3 [cit. 2013-01-18]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/res/pdf/37973.pdf>
3. Nařízení komise (ES) č. 244/2009 – požadavky na ekodesign nesměrových světelných zdrojů pro domácnost. Úřední věstník EU: L 76, 24.3.2009
4. Leschingerová M.: Recyklace osvětlení: nevyhazujte úsporné žárovky do koše!. In: [online]. 2009, 14. 12. 2009 [cit. 2013-01-18]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/bydleni/odpady-1/recyklace-osvetleni-nevyhazujte-usporne-zarovky-do-kose.aspx>

Vedoucí bakalářské práce: Doc.Ing. Ivan Kudláček, CSc.

Platnost zadání: do konce letního semestru 2015/2016

L.S.

Doc.Ing. Jaroslav Knápek, CSc.

vedoucí katedry

Prof.Ing. Pavel Ripka, CSc.

děkan

V Praze dne 10.2.2015

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som predloženú bakalársku prácu na tému „Štúdia ekonomického a ekologického prínosu recyklácie elektroodpadu v ČR a SR“ vypracovala samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce a že som na konci práce uviedla všetky použité informačné zdroje v súlade s Metodickým pokynom o dodržiavaní etických princípov pri príprave vysokoškolských záverečných prác.

V Prahe, dňa 21. mája 2015

.....

Podpis autora

Pod'akovanie

Ďakujem vedúcemu bakalárskej práce Doc. Ing. Ivanovi Kudláčkovi, CSc. za účinnú metodickú, pedagogickú, odbornú pomoc a cenné rady pri spracovaní tejto bakalárskej práce.

Obsah

Zoznam použitých skratiek	1
ÚVOD	2
1 POROVNANIE LEGISLATÍVY ODPADOV V ČR A SR	3
1.1 Legislatíva Slovenskej republiky.....	3
1.2 Legislatíva Českej republiky	4
1.3 Porovnanie rozdielov	5
2 ODPAD	6
2.1 Katalóg odpadov.....	6
2.2 Delenie odpadov	7
2.3 OEEZ- odpady z elektrických a elektronických zariadení	7
2.4 Druhy OEEZ	9
2.5 Kolektívny systém	10
2.6 Recyklačný poplatok	12
2.7 Zber elektroodpadu.....	13
2.7.1 Výsledky zberu elektrozariadení Slovenskej a Českej republiky	13
3 SVETELNÉ ZDROJE	16
3.1 Typy svetelných zdrojov	16
3.1.1 Štandardná žiarovka	16
3.1.2 Halogénové žiarovky	17
3.1.3 Žiarivky	18
3.1.4 LED (light-emitting diode).....	20
3.1.5 Porovnanie svetelných zdrojov z ekonomického hľadiska.....	20
3.2 Škodlivé látky žiariviek uvoľňujúcich sa do životného prostredia pri ich neekologickom likvidovaní	21
3.3 Žiarovka a žiarivka, možnosti ich spätného zberu a následnej recyklácie	22
3.3.1 Firmy zabezpečujúce zber a likvidáciu	23
3.3.2 Porovnanie zberu a spracovania svetelných zdrojov a svietidiel v SR a ČR.....	24
3.4 Recyklačné postupy spracovania svetelných zdrojov s obsahom ortuti	27
3.5 Využitie ortuťových žiariviek z ekologického a ekonomického hľadiska.....	28
4 EKONOMICKÁ NÁROČNOSŤ RECYKLÁCIE SVETELNÝCH ZDROJOV	31
4.1 Nariadenie komisie (ES) 244/2009 o svetelných zdrojoch v domácnostiach	31
4.2 Spoločnosť Recyklace EKO VUK a.s., Česká republika	33

4.2.1	Prevádzkové náklady, merné náklady.....	33
4.2.2	Prevádzkový a čistý zisk.....	36
5	ZÁVER.....	40
	LITERATÚRA.....	41
	PRÍLOHY K BAKALÁRSKEJ PRÁCI.....	46
	Príloha 1: Katalóg odpadov	46
	Príloha 2: Zoznam nebezpečných odpadov	47
	Príloha 3: Delenie odpadov z rôznych hľadísk.....	48

Anotácia

Cieľom tejto bakalárskej práce je poukázať na ekologický význam a pokúsiť sa o ekonomickú analýzu recyklácie osvetľovacích zariadení s obsahom nebezpečných látok. V tejto bakalárskej práci sa venujem legislatívnym predpisom, týkajúcich sa odpadov v Slovenskej a v Českej republike, ich spoločným menovateľom a ich prípadným rozdielom. V ďalšej časti sa zaoberám analýzou elektroodpadu a následne sa bližšie venujem svetelným zdrojom, najmä úsporným žiarivkám, ich recyklácii a likvidácii, škodlivosti na životné prostredie pri nesprávnom zaobchádzaní s nimi, či výkonovým a životným parametrom v porovnaní s inými svetelnými zdrojmi. V praktickej časti sa zaoberám ekonomickou stránkou a to najmä nákladmi na recykláciu spomínaných úsporných žiariviek.

V štruktúre celej bakalárskej práce sú zhrnuté výstupy legislatívneho, ekologického i ekonomického prínosu recyklácie elektroodpadu v Českej a Slovenskej republike.

Kľúčové slová:

zákon o odpadoch, elektroodpad, svetelné zdroje, úsporné žiarivky, ortuť, merné náklady

Summary

The aim of this Bachelor thesis is to highlight the ecological importance of recycling of lightning equipment containing dangerous substances and to provide an economic analysis of the process. In this thesis I compare legislative regulations about waste in the Slovakia and the Czech Republic, their common denominator and their possible differences. The following section deals with the analysis of e-waste and takes a closer look at the performance of fluorescent lamps as a light source and whether it can be compared to other light sources. Chapter also deals with recycling, destruction and hazardousness of fluorescent lamps for the environment as an outcome of improper handling, performance and whether the parameter is compared to other light sources. The practical part deals with economic aspects and the costs of recycling of fluorescent lamps in particular.

Bachelor thesis also summarises the legislative outcomes, environmental and economic benefits of recycling e-waste in the Czech Republic and Slovakia.

Index Terms:

the waste management legislation, e-waste, light sources, energy-saving fluorescent lamps, mercury, specific cost

Zoznam použitých skratiek

SR	Slovenská republika
ČR	Česká republika
EEZ	Elektrické a elektronické zariadenia
OEEZ	Odpady z elektrických a elektronických zariadení
Z. z.	Zbierka zákonov
Sb.	Sbírka zákonů
EÚ	Európska únia

ÚVOD

Odpady dlhodobo patria medzi hlavné globálne problémy súčasného sveta. Jedným z druhov odpadov je elektroodpad. Tento odpad sa stal aktuálnou témou vďaka veľkému rozmachu odvetvia výroby elektrických a elektronických zariadení v posledných desaťročiach. Tieto zariadenia patrili a stále patria medzi základné prvky každej domácnosti. Nezadržateľný vývoj nových technológií a s tým súvisiacich nových výrobkov prináša rad problémov, ktoré nastávajú po skončení ich životnosti. Medzi elektroodpad patria i svetelné zdroje, pri ktorých je dôležitá zvlášť správna likvidácia žiaroviek s obsahom ortuti a iných nebezpečných látok. Nerozumné zaobchádzanie s odpadom vzniknutým z týchto výrobkov je príčinou nepriaznivých dopadov na environmentálnu, ale taktiež aj na ekonomickú oblasť.

Témou mojej bakalárskej práce sú „Štúdia ekonomického a ekologického prínosu recyklácie elektroodpadu v ČR a SR“. Moja práca bude pojednávať o legislatívnych, technologických a ekonomických aspektoch elektroodpadu, o svetelných zdrojoch, najmä žiarivkách obsahujúcich ortuť. Tieto hľadiská budem porovnávať medzi európskymi krajinami - Slovenskou a Českou republikou. Obe krajiny tvorili v minulosti jeden štát, preto si myslím, že je zaujímavé konfrontovať ich aktuálnu situáciu a napredovanie v rámci Európskej únie. Problematiku úsporných žiaroviek, som si vybrala z dôvodu veľkého nárastu ich používania v závislosti na úspore energií a z dôvodu riešenia otázky, čo s týmto spotrebným výrobkom na konci jeho životnosti. Úsporné žiarivky obsahujú nebezpečnú ortuť, kvôli ktorej je nutné uvedené svetelné zdroje vhodne recyklovať tak, aby neohrozovali životné prostredie a zdravie človeka. S tým sú ale spojené zvýšené ekonomické náklady.

Cieľom praktickej časti bakalárskej práce je ekonomická úvaha - zhodnotenie nákladov na prevádzku zariadenia spoločnosti Recyklace EKOVUK a.s., ako jediného spracovateľa osvetľovacích zariadení v Českej republike, z dôvodu čoho bola zvolená k analýze práve táto spoločnosť.

1 POROVNANIE LEGISLATÍVY ODPADOV V ČR A SR

1.1 Legislatíva Slovenskej republiky

Ministerstvo Životného prostredia vydalo prvý zákon o odpadoch, ktorý obsahoval vyhlášky, nariadenia a smernice, v roku 1991. Tento zákon bol vydaný pod číslom 238/1991 Z. z. a obsahoval práva a povinnosti orgánov štátnej správy a povinnosti právnických a fyzických osôb pri nakladaní s odpadmi.

Po vstupe Slovenskej republiky do Európskej únie bol tento zákon novelizovaný a označovaný už ako európsky zákon o odpadoch pod číslom 223/2001 Z. z. a zároveň bol z časti zosúladený právny systém Slovenska s právnymi predpismi EÚ. *„Tento zákon upravuje pôsobnosť orgánov štátnej správy a obcí, práva a povinnosti právnických osôb a fyzických osôb pri predchádzaní vzniku odpadov a pri nakladaní s odpadmi, zodpovednosť za porušenie povinností na úseku odpadového hospodárstva a zriadenie Recyklačného fondu.“* [1]

Začiatkom roka 2015 bol schválený nový zákon o odpadoch. Tento zákon má nadobudnúť účinnosť od 1. Januára 2016 a mal by obsahovať niekoľko zásadných zmien. *„Cieľom nového zákona je zvrátiť nepriaznivý stav, keď na skládkach končia až tri štvrtiny komunálneho odpadu. Právna norma má ľudí naučiť separovať, recyklovať a posunúť Slovensko k modernej, čistejšej Európe.“* [2]

Nový zákon o odpadoch by mal obsahovať [2]:

- rozšírenú zodpovednosť výrobcov a dovozcov za výrobok od jeho výroby až po jeho spracovanie ako odpadu, o vzniknutý vytriedený odpad sa majú postarať novovytvorené Organizácie zodpovednosti výrobcov,
- zrušenie Recyklačného fondu, funkcie fondu prejdú na výrobcov a na štát,
- sprísnenie výkupu kovov od fyzických osôb nepodnikateľov,
- vybudovanie prehľadného a aktuálneho informačného systému, ktorý zmapuje toky odpadov,
- boj proti nelegálnym „čiernym“ skládkam odpadov sprísnením sankcií a vyššími právomocami polície.

Na základe tohto zákona bude platiť pre výrobcov a dovozcov elektrozariadení, vozidiel, pneumatík, akumulátorov, ale aj papiera, plastov a skla to, že „budú zodpovedať za recykláciu a spracovanie vlastných výrobkov. O vytriedený odpad sa majú postarať novovytvorené Organizácie zodpovednosti výrobcov. Obce budú po uzavretí dohody s organizáciami povinné platiť len za vývoz zmiešaného komunálneho odpadu, čo by ich podľa ministra malo motivovať k dôslednému triedeniu odpadu.“ [2]

1.2 Legislatíva Českej republiky

Prvý zákon o odpadoch bol vydaný v roku 1991. Pred rokom 1991 nebolo nakladanie s odpadmi v ČR na legislatívnej úrovni nijak kontrolované ani riadené a s výnimkou tzv. druhotných surovín, nebolo ošetrené žiadnym zložkovým predpisom. [3]

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadoch, ktorý už bol zosúladený s predpismi EÚ, kládol dôraz na predchádzanie vzniku odpadov, stanovoval hierarchiu nakladania s nimi a presadzoval základné princípy ochrany životného prostredia a zdravia obyvateľov pri nakladaní s odpadmi. [4] Tento zákon je aktuálne znovelizovaný na Zákon č. 229/2014 Sb. a nadobudol platnosť od 1. Januára 2015. [5]

Zákon obsahuje, oproti starému zákonu o odpadoch, tieto zmeny [6]:

- nariaďuje obciam povinnosť zaistiť miesta pre oddelené hromadenie rôznych zložiek odpadu,
- zakazuje ukladať na skládky od roku 2024 všetok zmiešaný komunálny odpad a recyklovateľné, ďalej využiteľné odpady,
- stanovuje maximálne celkové množstvo odpadov uložených na skládku ako materiál pre technické zabezpečenie skládky a zároveň môže toto množstvo dosahovať maximálne 20% celkovej hmotnosti odpadov uložených na skládku v danom kalendárnom roku,
- nariaďuje Krajskému úradu zrušenie alebo zmenu súhlasu ku prevádzke zariadenia v prípade, že prevádzkovateľ zberne alebo výkupne poruší zákaz o výkupe odpadov stanovených právnym predpisom od fyzických osôb.

1.3 Porovnanie rozdielov

Čo sa týka rozdielov medzi SR a ČR tak vidíme, že úplne prvé zákony o odpadoch vznikli súčasne v tom istom roku, t.j. 1991. Následne zákony z roku 2001, ktoré boli po vstupe do EÚ zosúladené s právnymi predpismi EÚ, sú podobného charakteru či už na Slovensku alebo Česku. Aktuálna situácia z aspektu zmien nových zákonov o odpadoch sú zobrazené v Tabuľke 1.

Tabuľka 1: Zmeny v zákone o odpadoch v SR a ČR

	SR	ČR
Účinnosť	od 1.1.2016	od 1.1.2015
Zodpovednosť za výrobky	rozšírená zodpovednosť výrobcov a dovozcov za výrobok → zodpovednosť za recykláciu a spracovanie vlastných výrobkov	
Organizácie/ fondy	zrušenie Recyklačného fondu → vytvorenie Organizácie zodpovednosti výrobcov → vznik vytriedeného odpadu	stále fungujúci Recyklačný fond
Obce	vďaka Organizácii zodpovednosti výrobcov platba len za zmiešaný komunálny odpad	povinnosť zaistiť miesta pre oddelené hromadenie rôznych zložiek odpadu
Zber kovošrotu	sprísnenie výkupu kovov → boj proti trestnej činnosti spojenej s výkupom kovov → vznik monitorovacích skládok	zásah Krajského úradu pri porušení zákazu výkupu zakázaných kovov na skládkach od fyzických osôb
Čierne skládky	boj proti čiernym skládkam → neoficiálne sa predpokladá využitie financií z Recyklačného fondu na likvidáciu čiernych skládok	zákaz ukladania daných odpadov na skládky, ktoré sa dajú ďalej recyklovať alebo využiť druhotne

2 ODPAD

V českom i slovenskom zákone je **odpad** definovaný ako každá „*hnutelná vec, ktorej sa jej držiteľ zbavuje, chce sa jej zbaviť či má povinnosť sa jej zbaviť a patrí do nejakej zo skupín odpadov uvedených v prílohe č. 1 k tomuto zákonu,*“ (katalóg odpadov). [7]

2.1 Katalóg odpadov

Katalóg odpadov stanovuje Vyhláška Ministerstva životného prostredia č.381/2001 Sb. českého zákona a Vyhláška Ministerstva životného prostredia č.284/2001 Z. z. slovenského zákona. [7]

Katalóg odpadov obsahuje:

- zoznam škodlivín a nebezpečných vlastností odpadov podľa Bazilejského dohovoru,
- zoznam skupín odpadov, ktoré podliehajú režimu kontroly,
- zoznam nebezpečných vlastností odpadov, ktoré treba zohľadňovať pri manipulácii s odpadom.

„*Pôvodca odpadu a oprávnená osoba zaraďujú odpady pod šesťmiestne katalógové čísla druhov odpadov uvedené v Katalógu odpadov, v ktorých prvé dvojčíslenie označuje skupinu odpadov, druhé dvojčíslenie podskupinu odpadov a tretie dvojčíslenie druh odpadu*“. [7]

Skupiny odpadov sú podľa prvého dvojčíslia usporiadané do 20-tich skupín. Tabuľka skupín odpadov je zadefinovaná v Prílohe 1.

Príklad rozboru katalógového čísla: 20 01 21

20-komunálne odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, priemyslové odpady a odpady z úradov), vrátane zložiek z oddeleného zberu

01-zložky z oddeleného zberu

21- žiarivky a iný odpad obsahujúci ortuť

2.2 Delenie odpadov

Odpady sú všeobecne členené podľa Katalógu odpadov. Členia sa na odpady nebezpečné, označené písmenom „N“, odpady zaradené ako odpady ostatné sa označujú písmenom „O“ a odpady, ktoré nemajú v Katalógu odpadov katalógové číslo sa označujú ako „O/N“. Odpadom uvedeným v Zozname nebezpečných odpadov sa vždy priraduje písmeno „N“ [7]. Zoznam nebezpečných odpadov je uvedený v Prílohe 2.

„Nebezpečný odpad je taký odpad, ktorý svojimi vlastnosťami (najmä toxicitou, infekčnosťou, dráždivosťou, výbušnosťou, horľavosťou, chemickými vlastnosťami, karcinogénnymi, teratogénnymi (poškodujúce ľudský plod) a mutagénnymi (spôsobuje mutácie genetickej informácie, prípadne rakovinu) vlastnosťami je alebo môže byť nebezpečný pre zdravie obyvateľstva alebo životné prostredie. Do tejto kategórie patria odpady produkované niektorými priemyselnými odvetvami, rádioaktívny odpad, odpad z bitúnkov, kafilérií, nemocníc a iné. Ku každému druhu nebezpečného odpadu sa priradí aj kód nebezpečných vlastností podľa katalógu odpadov.“ [8]

„Ostatný odpad je taký odpad, ktorý nemá žiadnu z vlastností nebezpečného odpadu. Tvorí skupinu, ktorá nepredstavuje veľké riziko pre životné prostredie. Do tejto kategórie možno zaradiť stavebnú hlušinu, organický poľnohospodársky odpad (slama) a iné. Táto skupina odpadov je problematická najmä svojim veľkým objemom, ale nie svojim chemickým zložením.“ [8]

Odpad je možné deliť podľa rôznych hľadísk a to z pohľadu ich pôvodu, fyzikálnych vlastností, oblasti, v ktorej vznikol, či jeho možného využitia. Toto delenie je podrobnejšie popísané v Prílohe 3.

2.3 OEEZ- odpady z elektrických a elektronických zariadení

V roku 2003 bola prijatá Smernica č. 2002/96/ES EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY o odpade z elektrických a elektronických zariadeniach. Táto smernica bola implementovaná do národných zákonov členských štátov.

Na Slovensku táto smernica spadá pod novelu Zákona č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a v ČR patrí do novely zákona o odpadoch č. 184/ 2014 Sb. [9]

Pod pojmom OEEZ sa rozumejú odpady z elektrických a elektronických zariadení.

„Elektrické a elektronické zariadenia (EEZ) sú typom zariadení, ktoré pre svoju činnosť potrebuje elektrický prúd alebo magnetické pole alebo ich generuje, vedie či meria, a je určené pre aplikáciu s napätím nepresahujúcim 1000 V pre striedavý prúd a 1500 V pre jednosmerný prúd.“ [10]

Táto novela českého zákona č. 184/2014 prišla do platnosti 1. októbra 2014. *„Prináša úpravu definície výrobcu elektrozariadení, sprísnenie povinností posledných predajcov a ďalšie zmeny, ktoré sa týkajú miest spätného odberu, prístupu k informáciám o týchto miestach. Novinkou je zriadenie centrálného registra miest spätného odberu.“ [9]*

Použitý elektroodpad ako práčky, mikrovlnné rúry, kuchynské roboty a iné spotrebné elektrospotrebiče, ale aj telefóny či počítače a im podobné elektronické zariadenia sú anglicky označované ako e-waste. *„Všeobecne je elektroodpad definovaný ako elektrozariadenie, ktoré sa stalo odpadom, vrátane komponentov, konštrukčných dielov, spotrebných dielov, ktoré sú v tom okamihu súčasťou zariadenia pri predaní ku spracovateľovi.“ [11]*

Pri likvidácii OEEZ vzniká množstvo surovín, materiálov, nebezpečných látok, ktoré nepriamo škodia nášmu životnému prostrediu, zaťažujú ho a znečisťujú. Preto je dôležité venovať pozornosť problematike spätného zberu elektrozariadení. EEZ obsahujú rôzne materiály, či kovy, ako oceľ, liatina, meď, hliník, niekedy i cín, nikel a molybdén. Drahé kovy, ako zlato, striebro, platina, paládium, ródium ale aj homogénne plasty, či sklo. [12] Pri vhodnom likvidovaní je možné využiť spomínané materiály a suroviny druhotne.

V EEZ sa vyskytujú i nebezpečné toxické látky, ako je ortuť, ktorá je súčasťou žiaroviek, relé a batérií a pri nesprávnom likvidovaní sa ortuť dostáva do životného prostredia a vytvára nežiaduce dôsledky. Z tohto dôvodu je nutné likvidovať elektrozariadenia správnym spôsobom.

Z výrobného odpadu sa získava volfrám (svetelné zdroje), tantal (kondenzátory), gálium a indium (polovodiče, displeje), selén a telúr (polovodiče). Technologicky je zvládnutá i recyklácia niektorých polovodičov (fosid inditý, arzenid gálitý, fosid gálitý), ktoré sú zaradené do nebezpečných odpadov. [12]

2.4 Druhy OEEZ

- **veľké domáce spotrebiče** - chladničky, mrazničky a ich kombinácie, klimatizačné zariadenia, práčky, sušičky, umývačky riadu, sporáky, platne, mikrovlnné rúry, elektrické radiátory
- **malé domáce spotrebiče** (rozmery menšie než 40x80x50 cm) - vysávače, čistiace stroje na koberce, žehličky, hriankovače, fritovacie hrnce, mlynčeky, kávovary, elektrické nože, spotrebiče pre strihanie vlasov, sušenie vlasov, čistenie zubov, holenie, hodiny, budíky, váhy
- **elektrické a elektronické zariadenia** - vŕtačky, píly, zariadenia pre sústruženie, frézovanie, brúsenie, drvenie, rezanie, sekanie, nástroje pre nitovanie, pribíjanie alebo skrutkovanie, nástroje pre spájkovanie, zváranie, zariadenia pre postrek, nástroje pre sekanie alebo iné záhradné činnosti [13]
- **osvetľovacie zariadenia** - svetelné zdroje - kompaktné a lineárne žiarivky, výbojky a LED svetelné zdroje, svietidlá pre komerčnú sféru

Ostatné skupiny elektrozariadení v členení podľa platných zákonov ČR a SR sú zadefinované v Tabuľke 2.

Tabuľka 2: Skupiny elektrozariadení [14]

	Skupiny elektrozariadení
1.	Veľké domáce spotrebiče
2.	Malé domáce spotrebiče
3.	Informačné technológie a telekomunikačné zariadenia
4.	Spotrebná elektronika a solárne panely
5.	Osvetľovacie zariadenia
6.	Elektrické a elektronické zariadenia (okrem veľkých stacionárnych priemyselných nástrojov)
7.	Hračky, zariadenia určené na športové a rekreačné účely
8.	Zdravotnícke zariadenia(okrem všetkých implantovaných a infikovaných výrobkov)
9.	Prístroje na monitorovanie a kontrolu
10.	Predajné automaty

Do skupiny OEEZ (vysvetlený v kapitole 2.3) patria podľa Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2012/19/EC i solárne panely, kde sa rieši likvidácia na

konci ich životnosti. „Medzi definície týkajúce sa elektrických a elektronických zariadení zaradené i pojmy fotovoltaický článok, solárny panel, solárna elektrárňa a prevádzkovateľ solárnej elektrárne.“ [15] Solárne panely sú od 1. Januára 2013 zaradené do skupiny, ktorá má povinnosť spätného odberu. Tento zber spadá pod tzv. kolektívny systém. Problematika likvidácie solárnych panelov a ich financovanie je vysvetlená v kapitole 2.5 o Kolektívnom systéme.

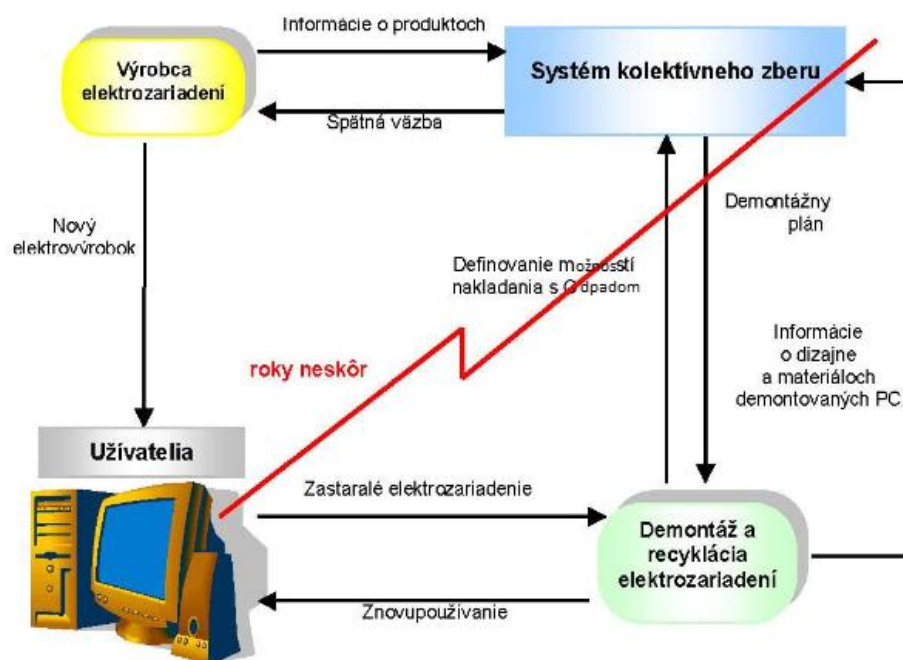
Medzi elektrospotrebiče patria len tie prístroje, ktorým hlavným zdrojom energie je elektrický prúd. Elektroodpad teda nezahrňuje[16]:

- kazety, diskety, VHS
- samotné plastové alebo kovové časti a kryty elektrospotrebičov
- ortuťové teplomery
- benzínové reťazové motorové píly, benzínové kosačky trávy
- plynové horáky s elektrickým ovládaním
- výrobky, pre ktoré elektronické súčasti nie sú nutné pre splnenie ich základnej funkcie, napr. hracie blahoželanie, hovoriace hračky
- lekárske prístroje, ktoré sú implantované alebo infikované
- žiarovky, žiarivky
- CD, DVD

2.5 Kolektívny systém

Kolektívnym systémom sa rozumie nezisková spoločnosť alebo združenie, ktorá sa zaoberá ekologickou recykláciou alebo likvidáciou elektroodpadu a to či po stránke finančnej alebo organizačnej. Kontroluje a zabezpečuje, či si výrobcovia plnia svoju povinnosť plynúcej z platnej legislatívy ohľadom limitov pri výrobe elektronického výrobku. Taktiež vedie evidenciu, koľko výrobkov sa predalo, množstvo elektroodpadu, ktoré sa vyzbieralo, spracovalo a nakoniec zlikvidovalo. Z toho vyplýva, že základným cieľom kolektívneho systému „je zlepšenie a ochrana životného prostredia, čo znamená, že všetok elektroodpad musí byť spracovaný, zrecyklovaný a zneškodnený enviromentálne vhodným spôsobom.“ [17]

Obr.1: Väzba medzi jednotlivými činnosťami pri nakladaní s elektrozariadeniami [17]



V SR tvorí kolektívny systém 12 firiem, ktoré boli vytvorené za účelom zabezpečenia plnenia povinností pre výrobcov a dovozcov elektrozariadení.

Jedná sa o firmy [18]:

- Asekol s.r.o.,
- Etalux (združenie),
- Elektro Logos s.r.o.,
- Ekolamp Slovakia (združenie),
- Elekos (združenie),
- Elkomin (združenie),
- Envidom (združenie),
- Zeo a.s..
- Green Company(družstvo),
- Limitrecycling Slovakia a.s.,
- Sewa a.s.,
- Slovmas a.s.,

V ČR sa jedná o 15 spoločností [19]:

- Asekol s.r.o.,
- Elektrowin a.s.,
- REMA Systém a.s.,
- REMA PV Systém a.s.,
- Ekolamp s.r.o.,
- Bren s.r.o.,
- Ecopartner s.r.o.,
- Retela s.r.o.
- FitCraft Recyklace s.r.o.,
- ČEZ Recyklace s.r.o.,
- Mintes Solutions s.r.o.,
- OFO – recycling s.r.o.,
- PV Recovery s.r.o.,
- Recycling systems s.r.o.,
- Resolar s.r.o.,

Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR i ČR pojednáva o tom, že elektrozariadenia, ktoré boli uvedené na trh pred 13. Augustom 2005 spadajú pod elektroodpad historický a za jeho likvidáciu zodpovedajú *„kolektívne súčasní výrobcovia elektrozariadení podľa podielu jednotlivých výrobcov elektrozariadení na trhu.“*

Za elektrozariadenia, ktoré prišli na trh po 13. Auguste 2005, sú zodpovední výrobcovia, od ktorých dané elektrozariadenie pochádza z výroby, z ich dovozu alebo predaja a zároveň sú povinní zabezpečiť ich likvidáciu na vlastné náklady. [20]

Problematika solárnych systémov spadá taktiež do kolektívneho systému. Po vyslúžení solárnych panelov (ich životnosť sa pohybuje cca okolo 20 rokov) to funguje tak, že prevádzkovateľ solárnych systémov hradí poplatky za likvidáciu už počas prevádzky solárnych systémov, tým pádom túto likvidáciu prevádzkovateľ predpláca. *„Poplatky zavedené kolektívnym systémom sa vyberajú práve preto, aby mali mestá či obce istotu, že sa v ich okolí nebude v budúcnosti hromadiť kovošrot z vyslúžených panelov, ktoré nebude mať kto zlikvidovať.“* V prípade, že si prevádzkovateľ nevyberie licencovaný kolektívny systém, ktorému bude prispievať na recykláciu, hrozí týmto prevádzkovateľom veľká pokuta v radoch miliónov korún. [21]

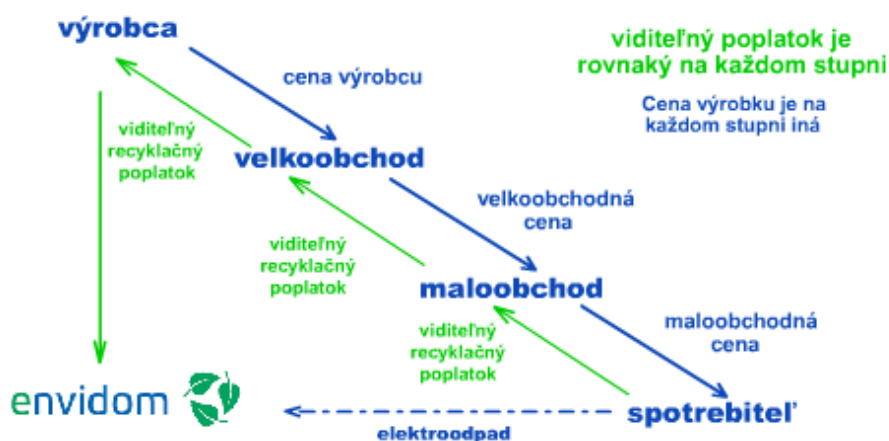
2.6 Recyklačný poplatok

Recyklačný poplatok je niekedy označovaný i ako PHE. K celkovej cene elektrozariadenia sa od 13. Augusta 2005 v ČR a SR tento recyklačný poplatok pridáva. Recyklačný poplatok slúži teda na financovanie spätného odberu, opätovného využitia či odstránenia daného elektrozariadenia. Taktiež je to príspevok, ktorý financuje likvidáciu historických elektrozariadení vyrobených a predaných pred 13. Augustom 2005. [22]

Kolektívne systémy v ČR i SR zodpovedajú kolektívne za zber, prepravu a financujú spracovanie elektroodpadu daným spracovateľom. Náklady na tieto činnosti sa financujú prostredníctvom recyklačných poplatkov, ktoré sú zahrnuté do cien nových výrobkov a platia po celom území EÚ. To znamená, že spotrebiteľia môžu odovzdať vzniknutý elektroodpad z elektrozariadení bezplatne, pritom je nepodstatné kde a kedy si elektrozariadenie kúpili. *Výška recyklačného poplatku závisí od množstva výrobkov, ktoré sa predajú na Slovensku, od množstva vyzbieraného a zrecyklovaného*

elektroodpadu za dané obdobie a cien spracovania.[23] Princíp recyklačného poplatku je popísaný na Obr. 2.

Obr.2: Princíp recyklačného poplatku [23]



2.7 Zber elektroodpadu

Recyklácia elektroodpadu je dobrá predovšetkým na to, aby sa vyslúžené elektronické zariadenia, hračky, či iné elektrospotrebiče nepohadzovali po skládkach a neskôr o mnoho rokov nestali archeologickými vykopávkami. Cieľom recyklácie elektroodpadu je vylúčenie vyslúžených elektrických a elektronických zariadení z ostatného odpadu a zníženie zaťažovania skládok nebezpečnými odpadmi. Recyklácia týchto zariadení taktiež napomáha k tomu, aby sa nemuseli ťažiť nové suroviny a využili sa suroviny z recyklácie druhotne.

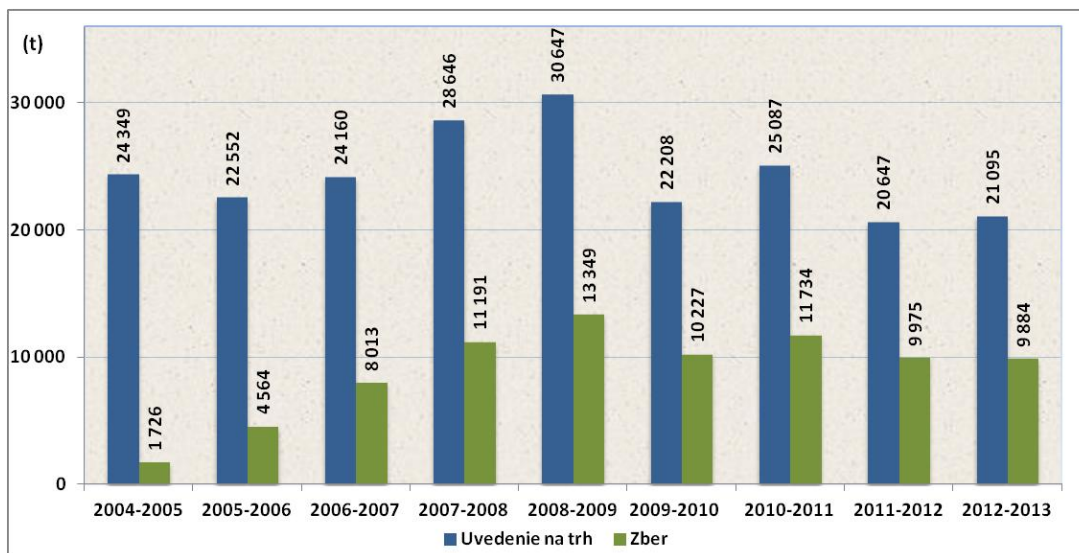
Po vyslúžení elektronického zariadenia máme viacero možností ako vzniknutý elektroodpad likvidovať tak, aby bol ekologicky spracovaný a opätovne využitý. Tento elektroodpad môžeme odniesť na zberné dvory miest a obcí, do kontajnerov na elektroodpad, či odniesť do obchodu, pokiaľ kupujeme nový spotrebič (spätný odber).

2.7.1 Výsledky zberu elektrozariadení Slovenskej a Českej republiky

Na Slovensku zber elektrozariadení zabezpečuje združenie ENVIDOM, ktorý „koordinuje a realizuje celý proces zberu a recyklácie elektroodpadu. Zber starých výrobkov, ich prepravu na spracovanie k recyklátorovi a samotné spracovanie financuje prostredníctvom viditeľných recyklačných poplatkov, ktoré platia spotrebiteľia v cenách nových výrobkov.“ [24]

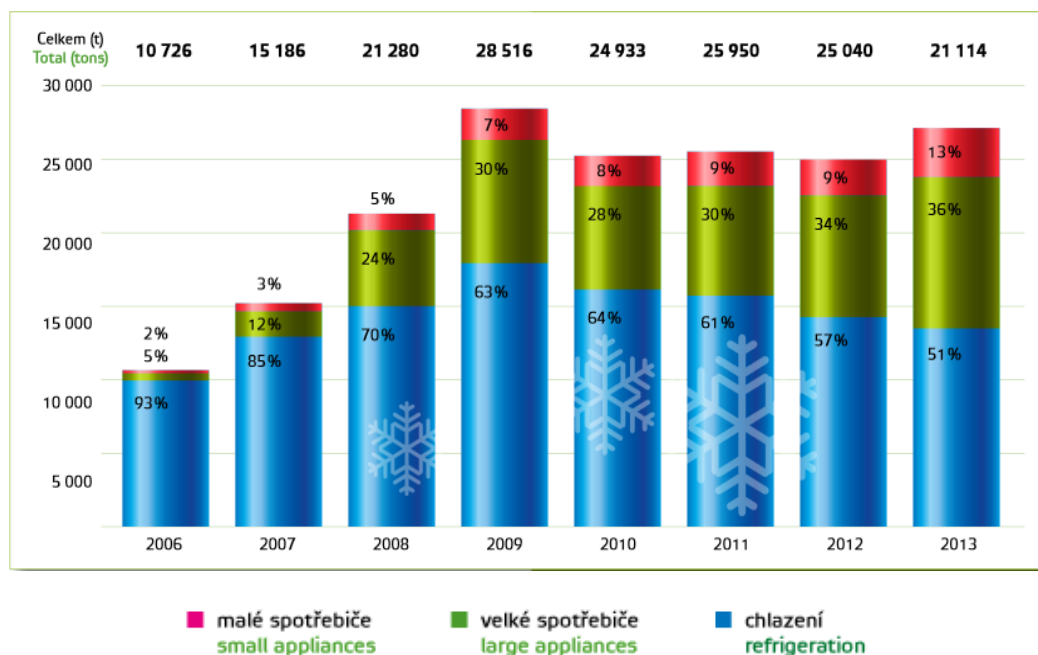
Tejto firme sa podarilo vyzbierať v roku 2013 9 884 ton elektroodpadu, čím prekročila minimálne ciele zberu stanovené zákonom približne o 40 ton elektroodpadu. Výsledky zberu elektrozariadení od roku 2004 do roku 2013 sú uvedené na Obr. 3. [25]

Obr.3: Výsledky zberu elektroodpadu v SR voči elektrozariadeniam uvedeným na trh (r. 2004-2013) [25]



V ČR je jednou zo spoločností, ktoré túto činnosť zabezpečujú firma ELEKTROWIN a.s., ktorá je najväčším kolektívnym systémom v ČR a je zameraná na spätný odber vyslúžených elektrospotrebičov. V roku 2013 taktiež splnili cieľ spätne vyzbieraných elektrozariadení. Podarilo sa im vyzbierať presne 27 114 t elektrozariadení. Z výsledkov zistili, že výrazne rastie zber malých elektrospotrebičov, naďalej sa zvyšuje zber veľkých elektrospotrebičov, no zber chladiení sa dlhodobo znižuje. Tieto výsledky sú zobrazené v Obr. 4. [26]

Obr.4: Výsledky zberu elektrozariadení v ČR od r. 2006-2013 [26]



Všetky členské státy EÚ musia spĺňať aj v oblasti životného prostredia určité kritériá a ich základným cieľom je zlepšenie a ochrana životného prostredia. Pre problematiku elektroodpadov to znamená, že všetky nepotrebné elektrozariadenia majú byť zrecyklované a spracované enviromentálne vhodným spôsobom.

Situácia v SR a ČR je v mnohých smeroch hospodárskeho, kultúrno-spoločenského i politického života obdobná. V téme odpadového hospodárstva je zrejmé, že od Katalógu odpadov cez delenie odpadov, druhy odpadov až po zber elektroodpadu sa obidva štáty zhodujú v mnohých bodoch a legislatívnych predpisoch. Legislatívne predpisy Slovenska a Česka vznikali súbežne podľa smerníc Európskej Únie. Jediný rozdiel je viditeľný v časových osiach platnosti nových zákonoch o odpadoch. Kým v Českej republike je novela zákona o odpadoch v platnosti od 1.1.2015, na Slovensku tento zákon nadobudne platnosť až 1.1.2016. Oba štáty majú záujem napredovať, spĺňať kritériá Európskej Únie a tým sa vyrovnáť ostatným členským štátom EÚ, ktoré v tejto oblasti sú na popredných priečkach.

3 SVETELNÉ ZDROJE

V nasledujúcich stranách sa budem bližšie venovať jednému druhu elektroodpadu - a to svetelným zdrojom. Výber témy je volený z dôvodu širokospektrálneho a kvantitatívne značného využitia tohto spotrebného výrobku vo všetkých domácnostiach bez rozdielu, na pracoviskách, a v prostredí človeka vôbec. Výber zdroja svetla si volí spotrebiteľ, samozrejme, podľa svojho uváženia. Je na mieste si vysvetliť, čo s týmto spotrebným výrobkom v čase jeho opotrebovania a aké následky má daný svetelný zdroj, či už z environmentálneho alebo ekonomického hľadiska. Vytvorenie **Nariadenia komisie (ES) 244/2009** platného pre všetky členské štáty EÚ, ktoré nariaďuje zrušiť výrobu klasických žiaroviek s volfrámovým vláknom a pojednáva o postupnom sťahovaní štandardných žiaroviek z trhu ovplyvnilo od dátumu účinnosti nariadenia vo vysokej miere ďalšie smerovanie trhu výroby, spotreby a likvidácie svetelných zdrojov. Je dôležité klásť dôraz na správne separovanie vyslúžených úsporných žiaroviek, či výbojok, ktoré síce v malom množstve, ale predsa len obsahujú ortuť, ktorá pri vyššej koncentrácii má pre človeka a prírodu ako takú nemalé negatívne následky.

Je potrebné si uvedomiť, že výroba a používanie týchto svetelných zdrojov musia byť spojené aj s ekologickou a ekonomickou náročnosťou na ich likvidáciu.

3.1 Typy svetelných zdrojov

- Štandardné žiarovky
- Halogénové žiarovky
- Žiarivky
- LED (light-emitting diode)

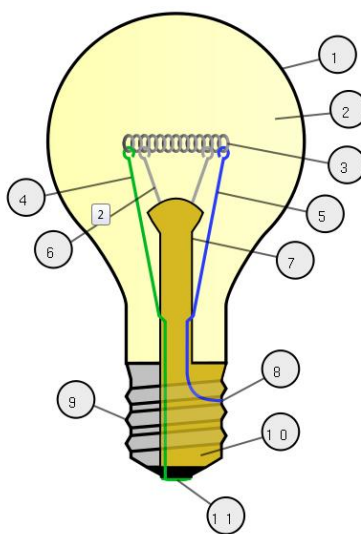
3.1.4 Štandardná žiarovka

Štandardná žiarovka patrí do skupiny svetelných zdrojov, kde sa premieňa elektrická energia na svetelnú energiu. Žiarovka je vyrobená z obyčajného skla, svetlo je vyžarované prostredníctvom volfrámového vlákna. Dnes sa vlákno vyrába zo spomínaného volfrámu práškovou metalurgiou. Práve volfrám sa používa práve pre jeho ťažšiu tavitelnosť – taviť sa začne až pri 3 422°C a odoláva vysokým teplotám. Svetlo sa vyžaruje z vlákna, ktoré je rozžeravené prechodom elektrického prúdu. Vlákno je

stočené do špirály, ktorá je dlhá približne 2 centimetre, ale pri rozťahnutí môže dosiahnuť dĺžku i 1 meter. [27] [28]

Teplota vlákna, pri ktorom je vyžarované svetlo, je $2\ 000 - 2\ 500^{\circ}\text{C}$. Aby vlákno nezhorelo, je vo vnútri žiarovky buď vákuum alebo interný plyn pod nízkym tlakom, napríklad argón, kryptón a pod. Preto žiarovky, ktoré majú príkon do 25 wattov majú v banke vákuum a žiarovky s príkonom nad 25 wattov sú plnené interným plynom (zmesou dusíka a argónu, kryptónom či xenónom). Dôvodom použitia týchto látok je ich vyššia prevádzková teplota vlákna a taktiež obmedzujú starnutie vlákna. [27] [28]

Obr.5: Technický popis žiarovky [28]



1 sklenená banka, 2 náplň- interný plyn, 3 volfrámové vlákno, 4, 5, 6, 8 – Kontaktné a podporné vlákna, 7 držiak, 9 závit pre objímku, 10 izolácia, 11 kontakt

3.1.2 Halogénové žiarovky

Halogénové žiarovky sú druhom žiarovky, ktoré dosahujú vyššiu teplotu vlákna (vyššiu svetelnú účinnosť) a taktiež majú vyššiu životnosť. Halogénové žiarovky sú plnené halogénovým plynom (bróm, jód). Pri rozžeravení vlákna dochádza ku chemickej reakcii. Materiál vlákna sa rovnomerne vyparuje a usádza sa na horúcich miestach. Tento proces zabraňuje rýchlemu prehoreniu vlákna. [27] Halogénová žiarovka je schopná pracovať vo vyšších teplotách, preto sa vyrába z kremenného skla, aby nedošlo pôsobením tepla ku poškodeniu banky. [27]

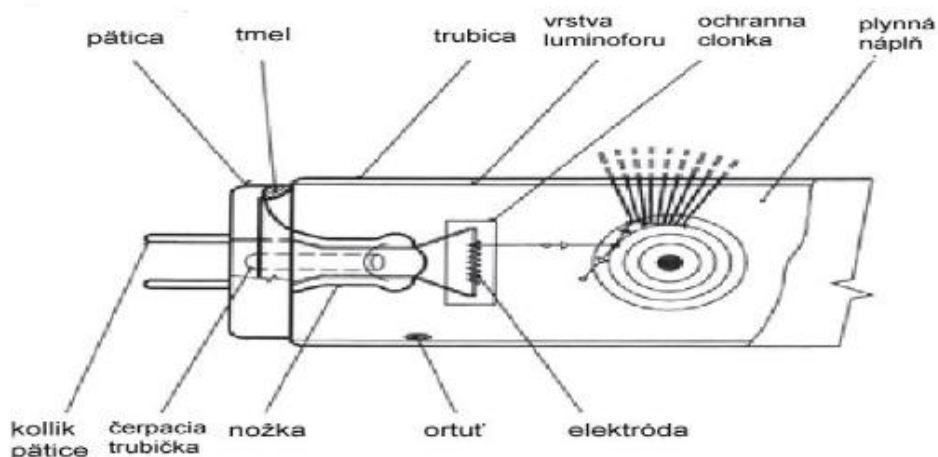
3.1.3 Žiarivky

3.1.3.1 Lineárne žiarivky

Hlavná časť lineárnej žiarivky je tvorená z trubice, v ktorej výboj prebieha v nasýtených parách ortuti a argónu. Na koncoch trubice sú kovové elektródy, pokryté vrstvou oxidov bárya, stroncia a vápnika. Tieto oxidy pri teplote cca 700°C dobre emitujú elektróny. Výboj prebiehajúci v trubici vytvára ultrafialové žiarenie. Toto žiarenie ožaruje tenkú vrstvu vhodného luminofóru, ktorá je nanosená na vnútornej strane banky žiarivky. Vrstva luminofóru na stenách žiarivky vytvára žiarenie, ktoré vnímame ako svetlo viditeľné ľudským okom. [28]

Lineárna žiarivka vyžaduje na zapálenie a udržanie výboja pomocnú elektroniku. Pri lineárnych žiarivkách sa používa elektronický predradník. [28] Predradník (tzv. vysokofrekvenčný) je elektronický prístroj, ktorý rozsvieti žiarivku a napája ju striedavým prúdom s frekvenciou 30-50 Hz. Má menšie energetické straty a s tým spojenú menšiu vlastnú spotrebu a taktiež nižšiu hmotnosť v porovnaní s indukčným predradníkom používaným v minulosti. Prostredníctvom elektronického predradníka dôjde k okamžitému štartu (do 1 sekundy) a vďaka rýchlemu štartu nevzniká problém blikania či nepríjemný zvuk ako u starých žiaroviek s indukčným predradníkom. Elektronický predradník je umiestnený pod plastovým krytom v päťici žiarovky. [30]

Obr.6: Konštrukcia lineárnej žiarivky [31]



3.1.3.2 Kompaktné (úsporné) žiarivky

Úsporné žiarivky sú druhom elektrického svetelného zdroja - nízkotlakové ortuťové výbojky - žiarivky. Predstavujú žiarivky s menšími (kompaktnejšími) rozmermi ako lineárne žiarivky. Samotná úsporná žiarivka sa skladá z dvoch častí - z elektronického predradníka a výbojky. Ak jedna z týchto častí zlyhá, dôjde k nefunkčnosti a z úspornej žiarivky vznikne elektroodpad. Objímky úsporných žiariviek sú spravidla rovnaké ako u klasických žiaroviek, preto sa používajú ako ich ekvivalentná náhrada. [31]

Obr.7: Nízkotlaková ortuťová výbojka- žiarivka [31]



Výhodou kompaktných žiariviek je to, že spotreba elektrickej energie je až o 80% nižšia, životnosť je 6 - 15 krát vyššia než klasická žiarovka. Je možné si zvoliť farbu svetla, ktoré nám najviac vyhovuje.

Naopak nevýhodou je vyššia nákupná cena a možné nebezpečenstvo použitých plynov, ktoré sú pri nesprávnom spracovaní a likvidovaní záťažou pre životné prostredie. [28]

Tabuľka 3: Porovnanie výkonu (klasická žiarovka – úsporná žiarivka)

Klasická žiarovka	Úsporná žiarivka
40 W	7 W
60 W	11 W
75 W	14 W
100 W	22 W

Z tohto porovnania výkonu je zrejmé, že úsporná žiarivka má približne 5 krát nižšiu spotrebu elektrickej energie oproti klasickej žiarovke s rovnakým svetelným výkonom.

3.1.4 LED (light-emitting diode)

„LED žiarovka je dnes už bežne používanou technológiou, ktorá používa sústavu výkonových LED diód. LED je polovodičová súčiastka, ktorá vytvára svetelné žiarenie pri prechode P- N v priepustnom smere. Pri spojení elektrónu i iónu vzniká žiarenie. Aby LED dióda vyžarovala biele svetlo, používa sa čip modrej LED a pomocou špeciálnych luminofórov sa mení na svetlo biele.“ [30]

3.1.5 Porovnanie svetelných zdrojov z ekonomického hľadiska

V dostupnom článku Kolik ušetří LED, halogénové nebo kompaktní žárovky, jún 2014 [47], Poncarová, J. je zobrazený výpočet a celkové porovnanie svetelných zdrojov z ekologického a ekonomického hľadiska vid'. Tabuľka 4. Zobrazuje i tzv. funkčnú jednotku t.j. koľko klasických žiaroviek by sa spotrebovalo po dobu funkčnosti jednej halogénovej, úspornej žiarivky alebo jednej LED žiarovky. V Tabuľke 5 sú zobrazené pozitíva vybraných svetelných zdrojov a ich spôsoby likvidácie.

Tabuľka 4: Porovnanie svetelných zdrojov [47]

	Náhrada: klasická žiarovka (Ž) za halogénovú žiarovku (HŽ)		Náhrada: klasická žiarovka (Ž) za úspornú žiarivku (ÚŽ)		Náhrada: klasická žiarovka (Ž) za LED žiarovku	
	Ž	HŽ	Ž	ÚŽ	Ž	LED žiarovka
Vstupná cena(Kč)	15	80	15	180	15	450
Životnosť(h)	1000	2000	1000	10 tis.	1000	25 tis.
Počet ks za rovnaký čas	2	1	10	1	25	1
Príkon(W)	60	42	60	11	60	8
Využitie (hodín/rok)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Spotreba(kWh/rok)	60	42	60	11	60	8
Náklady na energiu(Kč/rok)	240	168	240	44	240	32
Náklady na svetelné zdroje v priebehu života (Kč)*	30	80	150	180	375	450
Celkové náklady(Kč)*	510	416	2550	620	6375	1250
Úspory(Kč)*	94		1930		5125	
Návratnosť(v mesiacoch)	10,8		10,1		25,1	

* „V priebehu doby života svetelného zdroja s dlhšou dobou života (vrátane spotrebovanej elektrickej energie a vstupných nákladov). V tabuľke sa počítalo s priemernou cenou elektriny 4 Kč/ kWh, s priemernou hodnotou 1000 h svietenia za rok a s bežne dostupnými cenami svetelných zdrojov.“ [47]

Tabuľka 5: Pozitíva a spôsoby likvidácie svetelných zdrojov

	Klasická žiarovka	Halogénová žiarovka	Úsporná žiarivka	LED žiarovka
Pozitíva/likvidácia	jednoduchosť, nízke výrobné náklady, možnosť likvidácie v komunálnom odpade	jednoduchosť, nízke výrobné náklady, možnosť likvidácie v komunálnom odpade	vysoká životnosť, úspora energie, recyklujú sa → spracovanie z dôvodu obsahu nebezpečných látok	najvyššia životnosť, úspor energie, recyklujú sa → spracovanie z dôvodu spätného získania elektroniky

3.2 Škodlivé látky žiariviek uvoľňujúcich sa do životného prostredia pri ich neekologickom likvidovaní

Ako bolo spomenuté v kapitole 3.1.3, žiarivky pracujú na princípe premeny elektrickej energie na svetelnú v parách ortuti. Ortuť je škodlivý, jedovatý a jedinec kov, ktorý je za normálnych atmosférických podmienok v kvapalnom stave.

Aj keď jednotlivá žiarivka ešte neohrozuje život, je nutné uviesť dôvody, prečo treba nakladať so žiarivkami a výbojkami s obsahom ortuti primerane. V klasických žiarivkách je obsah toxickej ortuti cca 15mg, pričom v úsporných alebo kompaktných žiarivkách predstavuje približne 3 až 5 mg. Vo vonkajšom prostredí sa používajú vysokotlakové výbojky, ktoré obsahujú ortuť, ale na rozdiel od žiariviek je ortuť zatavená v tzv. horáku z tvrdého, odolného, kremenného skla. „Obsah ortuti sa v klasickej ortuťovej výbojke pohybuje do 30 mg. V sodíkových a halogénidových výbojkách funkciu regulátora elektrických výbojov dopĺňa malé množstvo kovového sodíka, resp. halogenidov kovov v horáku.“ Z toho vyplýva, že zatiaľ, čo pri rozbití žiarivky sa ortuť vyparuje a poškodzuje životné prostredie, či zdravie človeka, „pri rozbití sklenenej banky výbojky ortuť neuniká, lebo je pevne uzavretá v odolnom horáku z kremenného skla.“ [33]

Ortuť patrí medzi najtoxickejšie zložky. Najčastejšie sa vyskytuje vo forme kovovej ortuti, či anorganických, alebo organických zlúčenín. Vyparená ortuť poškodzuje pôdu, vodu, ale i vzduch. Vo vzduchu sa môže premeniť na iné zlúčeniny a tým sa exportuje na dlhšie vzdialenosti.

Pri obsahu ortuti 3mg/kg sušiny sa pôda považuje za kontaminovanú. Pôda môže dlhodobo obsahovať ortuť, najmä ak je ortuť naviazaná na malé pôdne častice. V prípade podzemnej vody a ovzdušia sú tieto hodnoty viac ako tisíckrát prísnejšie. Ortuť z jednej žiarivky môže teoreticky kontaminovať až 5 ton pôdy alebo niekoľkonásobne viac pôdy, resp. vzduchu. Na rozdiel od anorganickej ortuti, ktorá sa do potravinového reťazca nedostane, organická ortuť môže vstúpiť do potravinového reťazca a infikuje morské ryby. Vysoká koncentrácia je aj u húb, naopak nižšia je u rastlín. Do ľudského organizmu sa ortuť dostane prostredníctvom pitnej vody, zo vzduchu, morských živočíchov, z očkovacích látok, rozbitím ortuťových teplomerov alebo žiariviek či výbojok, ale aj zo zubných výplní (amalgámu).

Kovová ortuť v organizme môže poškodiť zrak, aparát dýchacích ciest, zapríčiniť zmenu činnosti centrálnej nervovej sústavy a iné zmeny správneho fungovania ľudského tela. [33] [34]

3.3 Žiarovka a žiarivka, možnosti ich spätného zberu a následnej recyklácie

Vyslúžené klasické žiarovky z dôvodu, že neobsahujú nebezpečné látky, nijak zvlášť neohrozujú životné prostredie a nie sú určené na triedený zber elektroodpadu, preto sa vyhadzujú do komunálneho odpadu.

Čo sa týka žiariviek, lineárnych či kompaktných alebo výbojok, tieto svetelné zdroje obsahujú nebezpečnú látku – ortuť. Ortuť patrí na základe **Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2011/65/EU tzv. direktívy RoHS (platnej od 1.7.2006)** [35] do skupiny látok, ktoré sa zakazujú používať pri výrobe. Cieľom direktívy je zakázať používanie nebezpečných látok ako kadmium, olovo, ortuť, šesťmocný chróm, polybromované byfenyly, polybromované difenylétery. Direktíva RoHS sa však práve nevzťahuje na výrobu svetelných zdrojov s obsahom ortuti.

Bližšie informácie o účinkoch ortuti sú uvedené v kapitole 3.2 o škodlivých látkach žiariviek uvoľňujúcich sa do životného prostredia pri ich neekologickom likvidovaní.

V prípade, že žiarivka nie je rozbitá, nepredstavuje pre okolie nebezpečenstvo. Avšak, ak sa rozbije napríklad na skládke, pri bežnej manipulácii, alebo pri likvidácii ortuť

spolu s ostatnými nebezpečnými látkami zo žiarivky unikajú a následne poškodzujú primárne i sekundárne životné prostredie a zdravie človeka. Z uvedeného dôvodu je dôležité, aby sa tieto typy žiariviek správne separovali a likvidovali a tým sa zabránilo nechceným dôsledkom. [32]

3.3.1 Firmy zabezpečujúce zber a likvidáciu

Žiarivky sa odovzdávajú na partnerských miestach kolektívneho systému, ktoré umožňujú spätný zber nefunkčných žiariviek či výbojok. Je možné ich odovzdať taktiež počas organizovaných mobilných zberov alebo bezplatne v niektorých predajných miestach. [32] Účelom zberných miest je prevziať spotrebované svetelné zdroje a následne ich odovzdať ku spracovaniu špecializovaným spoločnostiam.

Na Slovensku zabezpečuje zber a recykláciu svetelných zdrojov spoločnosť **Ekolamp Slovakia** (združenie výrobcov a distribútorov svetelnej techniky), ktorá bola vytvorená Ministerstvom životného prostredia za účelom prevádzkovania kolektívnej organizácie na Slovensku. Ekolamp Slovakia má zmluvných partnerov, ktorí patria do kolektívneho systému, a ktorí po vyzbieraní svetelných zdrojov posielajú odpad na miesta tomu určené. [39] V Českej Republike je to firma s názvom **Ekolamp s.r.o.** a tiež plní funkciu prevádzkovania kolektívneho systému na území Českej republiky. Na Obr. 8 je zobrazená nádoba spoločnosti Ekolamp s.r.o., ktorá slúži pre ekologickú likvidáciu žiariviek.

Obr.8: Nádoba na ekologickú likvidáciu žiariviek [39]



3.3.2 Porovnanie zberu a spracovania svetelných zdrojov a svietidiel v SR a ČR

Pre každý členský štát Európskej únie sú každoročne vytvorené zákonné limity. Tieto limity sa týkajú zberu, materiálového zhodnotenia či recyklácie elektroodpadu. Na Slovensku i v Česku boli v roku 2013 dané limity splnené. Celkový limit zberu elektroodpadu všetkých kategórií elektrozariadení bol v roku 2013 stanovený - 4kg elektroodpadu na obyvateľa. [48]

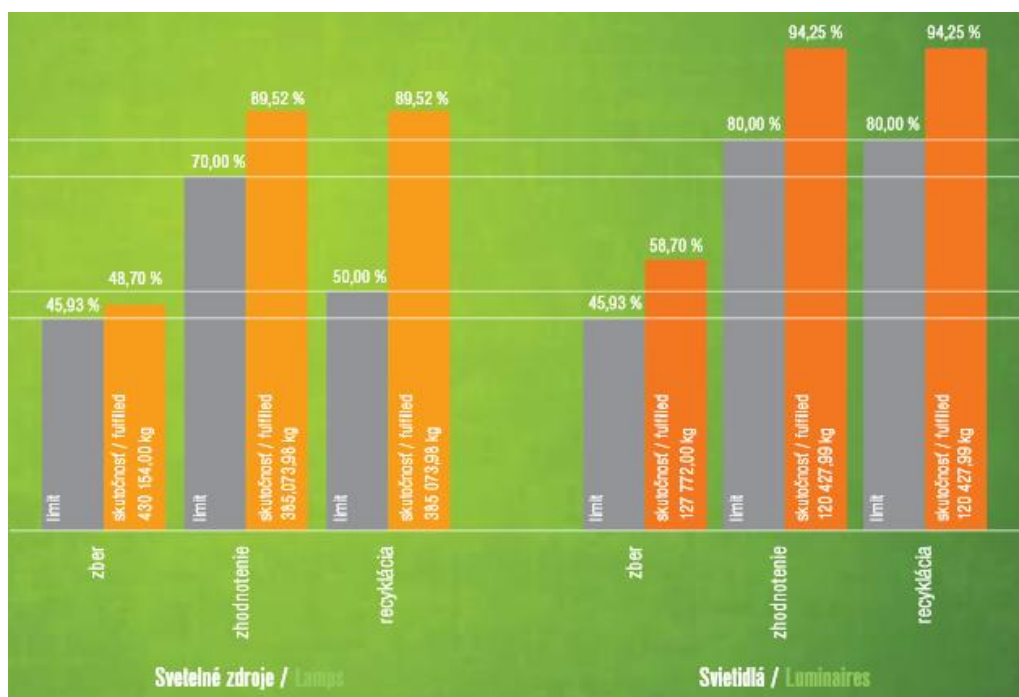
Pre skupinu svetelných zdrojov a svietidiel sú taktiež každoročne vytvorené limity zberu, materiálového zhodnotenia a recyklácie. Do celkového splneného zákonného limitu (rovnaký limit v SR i ČR) pre elektroodpad značne prispela i slovenská spoločnosť Ekolamp Slovakia či česká spoločnosť Ekolamp s.r.o.

Na Slovensku a v Česku bol limit zhodnotenia stanovený rovnako t.j. pre svetelné zdroje 80% a pre svietidlá 70%. Na Obr. 9 sú uvedené stanovené limity a výsledky plnenia limitov na Slovensku z roku 2013. [48]

Materiálový tok v prípade spracovania je napr.: [33]

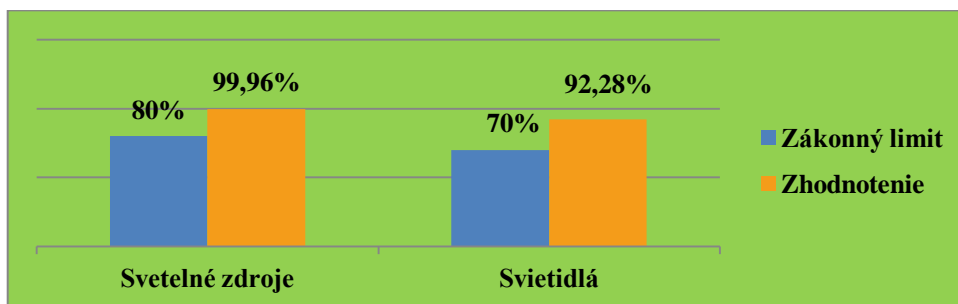
z 10 000 ks žiariviek (o jednotlivom výkone 40 W) dĺžky 1 200 mm → 3 150 kg nebezpečného odpadu sa získa 2 950 kg skla, 25 kg hliníka, teda 94,44 % z pôvodnej hmotnosti odpadu, necelé 1% odpadu smeruje na skládku ako nebezpečný odpad.

Obr.9: Plnenie limitov v roku 2013 - SR [48]



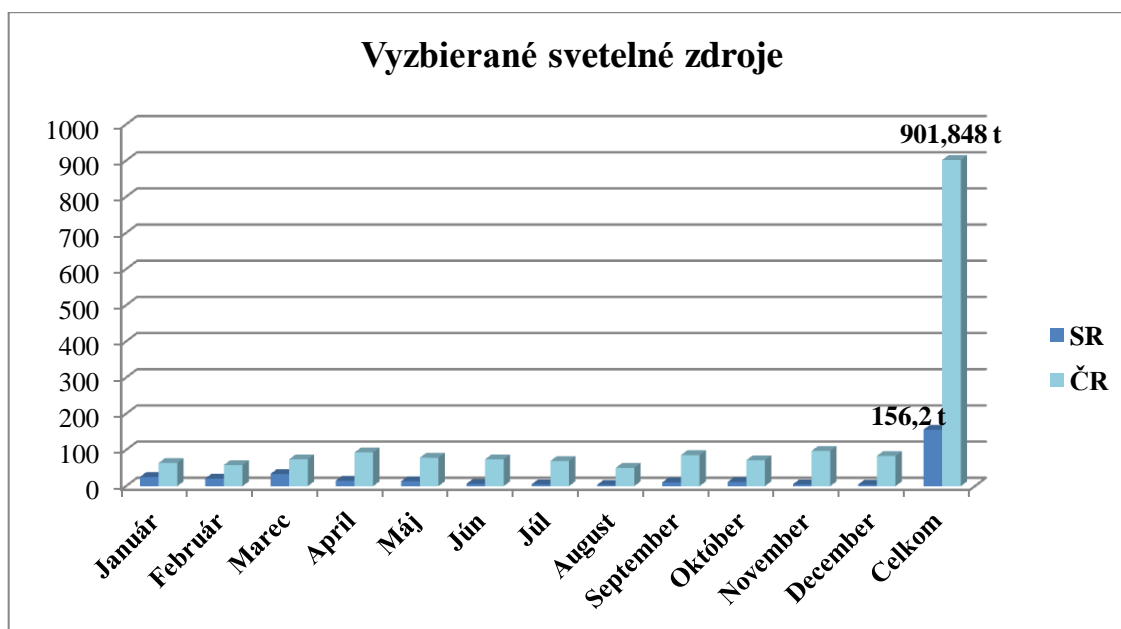
V Českej republike sa z hľadiska materiálového zhodnotenia taktiež splnili limity vo vysokej miere. Na Obr. 10 je zobrazený splnený zákonný limit materiálového zhodnotenia v ČR.

Obr.10: Plnenie limitu materiálového zhodnotenia v roku 2013 v ČR [41]

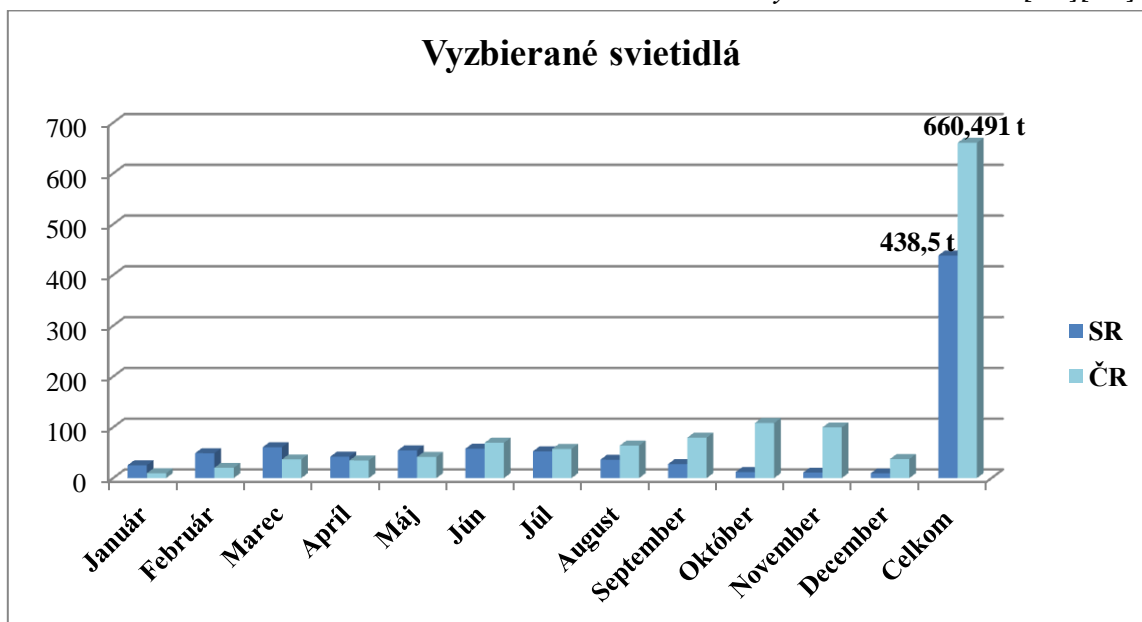


Pre konkrétnejšie číselné porovnanie SR a ČR sú v nasledujúcich Obr.11,12,13 zobrazené vyzbierané a spracované svetelné zdroje a svietidlá spoločnosťami Ekolamp Slovakia (SR) a Ekolamp s.r.o.(ČR) za rok 2013.

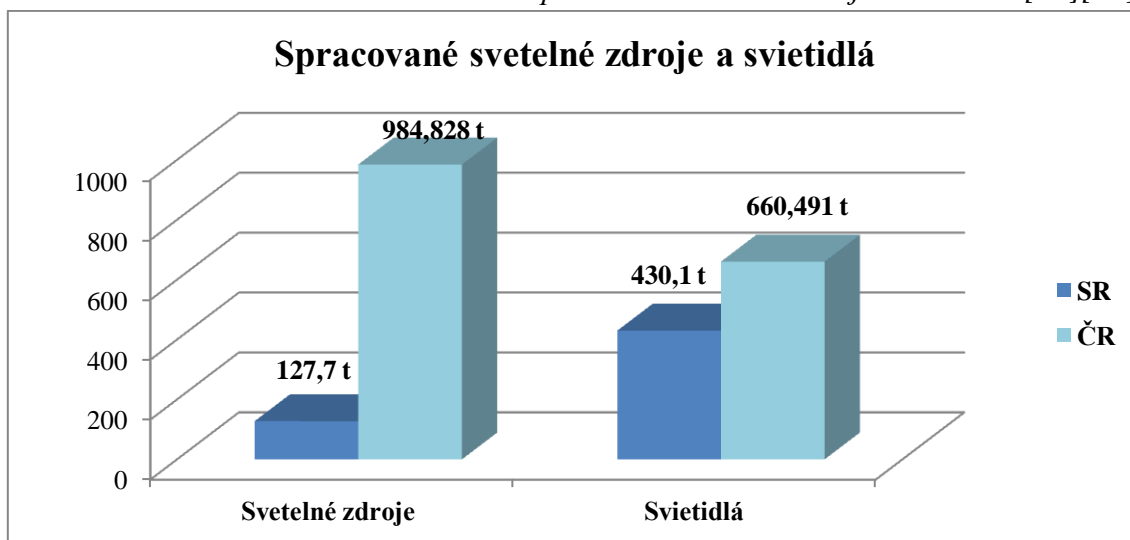
Obr.11: Vyzbierané svetelné zdroje [41][48]



Obr.12.: Vyzbierané svietidlá [41][48]



Obr.13: Spracované svetelné zdroje a svietidlá [41][48]



Je nutné podotknúť, že množstvo spracovaných svetelných zdrojov v ČR je v porovnaní s vyzbieraným množstvom svetelných zdrojov vyššie, z dôvodu skladových zásob nespracovaných svetelných zdrojov v predchádzajúcom roku. [41]

Z týchto tabuliek je viditeľné, že SR v roku 2013 značne zaostávala v množstve vyzbieraných alebo spracovaných svetelných zdrojov a svietidiel v porovnaní s ČR. Najväčší rozdiel je viditeľný najmä u svetelných zdrojov, kde sú vyzbierané svetelné zdroje v ČR približne šesťkrát vyššie než v SR a spracované svetelné zdroje sú taktiež

sedemkrát vyššie ako spracovanie SR. Pravdepodobne je to dané nezáujmom obyvateľstva správne recyklovať svetelné zdroje alebo neinformovanosťou o dôsledkoch žiariviek s obsahom ortuť na životné prostredie a následne na zdravie obyvateľstva.

3.4 Recyklačné postupy spracovania svetelných zdrojov s obsahom ortuť

O likvidácii žiariviek a výbojok, obsahujúcich ortuť je zmienené v slovenskom dokumente Recyklácia kompaktných a lineárnych žiariviek s obsahom ortuť z roku 2007 [31], Marek Krupa, Ružena Králiková, kde sú popísané technológie spracovania olovnatých svetelných zdrojov. Tieto spôsoby likvidácie sa používajú ako na Slovensku tak i v Česku. Podľa spomínaného dokumentu sa realizujú dva spôsoby spracovania:

- 1) Chemický spôsob
- 2) Termický spôsob

1) Chemický spôsob – Tento spôsob sa nazýva tiež **mokrý**, je neprašný a energeticky nenáročný. Pri tomto spôsobe sa používa síra, ktorá po zlúčení s ortuťou vytvorí netoxickú zlúčeninu sulfid ortuťnatý (HgS). Spracovanie prebieha tak, že pracovník ponorí vyhorenú výbojku do nádoby s roztokom síry, tam ju následne rozbije a ortuť zareaguje so sírou. Tento proces samozrejme prebieha v kontrolovaných podmienkach a ochranných odevoch. Vzniknutá zlúčenina sa plní do sudov a odnáša sa na skládky odpadov. Nepriaznivým výsledkom chemického spôsobu je, že vzniknutá zlúčenina sa nedá ďalej využiť. Preto nie je táto recyklácia ekologicky výhodná. [31]

2) Termický spôsob – tzv. **suchý** spôsob, je prašný a energeticky náročný, pretože má vysoký inštalovaný výkon. Na druhej strane je ale ekologicky najvhodnejší. Recykluje najmä lineárne žiarivky a využíva 2 postupy [31]:

- a) Oddeľovanie päťíc (End cut)** - z lineárnych žiariviek sú prostredníctvom bežiaceho pásu postupne odstránené päťice. Následne sa z trubíc pôsobením veľkého tlaku vyfúkne luminofór a získa sa čisté sklo. Preto je zvlášť dôležité, aby bol tento postup presný. Na konci procesu vzniká odpad zložený z čistého

skla, odpadového skla a luminofóru, ktorý sa zaraďuje do nebezpečného odpadu. Postup je zobrazený na Obr.14 a Obr.15. [31]

Obr.14: .Oddel'ovanie päťíc [31]



Obr.15: Vyfukovanie fluorescenčného prášku z trubíc [31]



b) Drvenie a separácia (Crush and Seperate) - prebieha prostredníctvom tzv. šrotovníka (Shredder). Tento postup je technologickou špičkou na recykláciu vyhorených žiaroviek obsahujúcich ortuť. [31]

3.5 Využitie ortuťových žiaroviek z ekologického a ekonomického hľadiska

Európska komisia vydala v spojení zákazu používania nebezpečných látok v niektorých v elektrických a elektronických výrobkoch **Smernicu Európskeho parlamentu a Rady 2011/65/EU tzv. direktivu RoHS** [35]. Táto direktíva nadobudla platnosť od 1. Júla 2006. Cieľom direktívy je zakázať používanie nebezpečných látok ako kadmium, ortuť, olovo, šesťmocný chróm, polybromované byfenyly,

polybromované difenylétery. Táto direktíva RoHS sa však nevzťahuje na svetelné zdroje s obsahom ortuti.

Kvôli nízkej účinnosti a vysokej ekonomickej náročnosti žiaroviek Európsky parlament vytvoril aj **Nariadenie komisie (ES) 244/2009 o svetelných zdrojoch v domácnostiach [36]**, ktoré nariaďuje zrušiť výrobu klasických žiaroviek s volfrámovým vláknom a nahrádzať ich kompaktnými žiarivkami. Názor odborníkov na problematiku používania žiariviek sa líši.

Z jednej strany sa síce jedná o značnú úsporu energie a s ňou spojené prípadné zníženie emisií tzv. skleníkových plynov.

Na druhej strane je mnoho odporcov žiariviek s obsahom ortuti. Zareagoval na to aj Nemecký spolkový úrad pre životné prostredie a v roku 2010 vydal tlačovú správu, ktorá poukazuje na zistenia, kde sa pri náhodných meraniach odborníkov vyskytli možné zdravotné riziká súvisiace so žiarivkami s obsahom ortuti.

Na internetových portáloch je dostupných mnoho materiálov zaoberajúcich sa touto problematikou. Jedným z nich je zaujímavý dokument „Žiarivky úsporné, ale nebezpečné“, v ktorom sa spomína prípad otravy dieťaťa ortuťou. Obsahuje aj vyjadrenie člena Európskeho parlamentu, ktorý hovorí o možnom ovplyvňovaní rozhodnutia výrobcami úsporných žiariviek a o politicko – priemyselnom vzťahu.

Dôležitým faktorom pri problematike žiariviek je bezpečnosť. To znamená správna manipulácia a opatrnosť pri ich používaní. Zvlášť nebezpečné je poškodenie zapnutej žiarivky. Pri rozbití zapnutej žiarivky dochádza k uvoľňovaniu ortuti intenzívnejšie a kontaminuje danú miestnosť. Najcitlivejšou a najviac náchylnou skupinou na účinky ortuti sú deti a tehotné ženy. Vedci preto z bezpečnostného hľadiska radia pri takýchto skupinách ľudí použiť výhradne žiarivky vybavené ochranným krytom proti rozbitiu. [37]

Na Slovensku podľa Úradu verejného zdravotníctva prípady s otravou ortuti zo žiariviek neboli zaznamenané. Preto sa tento problém nepovažuje za až tak závažný, aby sa muselo pristúpiť z hľadiska zdravia človeka ku zákazu alebo obmedzeniu používania žiariviek. [37]

Ako uvádzam v podkapitole 3.1.5 je zrejmé, že z ekonomického hľadiska (úspora energie, životnosť) je využívanie úsporných žiariviek oproti klasickým žiarovkám prínosné. Negatívnym ekonomickým faktorom je vyššia nákupná cena úsporných žiariviek. Z ekologického aspektu (podkapitola 3.2) je dôležitá správna manipulácia,

zber, vhodná a správna likvidácia, na miestach tomu určených, za dodržania všetkých bezpečnostných a hygienických noriem a s tým spojená pravidelná kontrola, ktorá by sledovala limitné hodnoty obsahu ortuti v prostredí. So spomínaným procesom likvidácie to ale vyžaduje určité ekonomické náklady.

4 EKONOMICKÁ NÁROČNOSŤ RECYKLÁCIE SVETELNÝCH ZDROJOV

4.1 Nariadenie komisie (ES) 244/2009 o svetelných zdrojoch v domácnostiach

Všeobecný trend minimalizovania spotreby elektrickej energie podčiarkuje význam ekologických a šetrných výrobkov, používaných v dnešnej domácnosti. S tým úzko súvisí aj ekonomický prínos – zvyšovanie životnosti a znižovanie výrobných a prevádzkových nákladov. Preto Európsky parlament vytvoril požiadavky na tzv. ekodesign.

Ekodesign predstavuje snahu o optimalizáciu výrobkov z hľadiska ich vplyvu na životné prostredie pri zachovaní ich funkčných vlastností. Tvorí zjednocujúce požiadavky na energetické výrobky vo všetkých členských štátoch EÚ v záujme voľného pohybu výrobkov na európskom trhu.

Prvý výrobok, pre ktorý sa vytvorili požiadavky na ekodesign boli svetelné zdroje pre domácnosť. Preto prostredníctvom Európskej Komisie postupne vzniklo **Nariadenie komisie (ES) 244/2009**, ktoré platí pre všetky členské štáty Európskej únie. Toto nariadenie pojednáva o postupnom sťahovaní štandardných žiaroviek z trhu (matné a číre svetelné zdroje). Týka sa to i halogénových žiaroviek s účinnosťou nižšou než trieda C, ktoré sa ale môžu predávať do roku 2016. Po tomto roku bude možné predávať len halogénové žiarovky energetickej triedy B. Postupné sťahovanie určených typov žiaroviek z trhu je zobrazené v Tabuľke 6. [38]

EKONOMICKÁ NÁROČNOSŤ RECYKLÁCIE SVETELNÝCH ZDROJOV

*Tabuľka 6: Sťahovanie štandardných klasických a halogénových žiaroviek z trhu podľa
Nariadenia komisie(ES)244/2009 [38]*

Dátum	Matné svetelné zdroje		Číre svetelné zdroje	
	Trieda	Požiadavky	Trieda	Požiadavky
september 2009	A	Stiahnutie všetkých klasických žiaroviek a halogénových žiaroviek s triedou nižšou než A z trhu v septembri 2009	C pre 100 W	Postupné stiahnutie klasických žiaroviek s nižšou triedou než C
september 2010	A		C pre 75 W	
september 2011	A		C pre 60 W	
september 2012	A		C pre ostatné W	
september 2013	A	Zavedenie dodatočných funkčných kritérií druhej úrovne ku kritériám zavedeným v roku 2009		
september 2014	Zhodnotenie kritérií			
september 2016	A		B*)	Stiahnutie halogénových žiaroviek triedy C
*) pre všetky svetelné zdroje s výnimkou halogénových svetelných zdrojov so špeciálnou päticou				

Nariadenie komisie (ES) 244/2009 v podstate nezakazuje predaj/dopredaj klasických žiaroviek, no vyžaduje neuvádzať na trh zdroje osvetlenia daného typu po uvedenom dátume. Nariadenie komisie po novom definuje aj kritériá ohľadom informácií o výrobkoch, ktoré musia byť poskytnuté na obaloch výrobku a na internetových stránkach.

Jasne klesajúci trend cien úsporných kompaktných žiaroviek a osvetľovacích LED zdrojov pomaly zmazáva ich najväčší hendikep voči energeticky náročným a neefektívnym štandardným žiarovkám t.j. počiatočné náklady.

4.2 Spoločnosť Recyklace EKOVUK a.s., Česká republika

4.2.1 Prevádzkové náklady, merné náklady

Spoločnosť EKOLAMP s.r.o. bola vybratá Ministerstvom životného prostredia a od 13.12.2005 plní funkciu prevádzkovateľa kolektívneho systému pre skupinu elektrozariadení t.j. osvetľovacích zariadení. Zaistuje členom kolektívneho systému (výrobcom a dovozcom elektrozariadení) ich legislatívnu povinnosť t.j. ich zodpovednosť v oblasti zberu a recyklácie použitých osvetľovacích zariadení. [39]

Cieľom tejto bakalárskej práce je zmonitorovať zlikvidované svetelné zdroje na celom území a určiť ekonomickú náročnosť na spracovanie/likvidáciu svetelných zdrojov. Ako príklad som si preto vybrala Českú republiku, pretože v porovnaní so Slovenskou republikou vyzbierala a spracovala celoplošne omnoho viac svetelných zdrojov a svietidiel. Ďalším dôvodom je to, že kým v ČR sa spracovaním svetelných zdrojov zaoberá jedna firma a to Recyklace EKOVUK a.s., na Slovensku sa spracovaniu svetelných zdrojov zaoberá okrajovo viacero firiem a zároveň sa venujú spracovaniu aj iného elektroodpadu nie len svetelným zdrojom. Preto by nebolo objektívne porovnávať náklady (získané z výročných správ) na prevádzku zariadení v ČR a SR.

V nasledujúcich stranách sa venujem merným nákladom t.j. nákladom vynaloženým na pomernú jednotku. V mojom prípade na tonu poprípade kilogram spracovaných svetelných zdrojov a svietidiel. Následne je ďalej popísaný a porovnaný prevádzkový zisk a čistý zisk firmy Recyklace EKOVUK a.s. Pre celkovú ekonomickú úvahu som si zvolila spomínanú spoločnosť **Recyklace EKOVUK a.s.** preto, že ako jediná má v ČR dostatočne kvalitnú technológiu zaručujúcu dosiahnutie výborných výsledkov pri recyklácii a následnom využívaní získaných druhotných surovín. [41]

„V spoločnosti Recyklace EKOVUK a.s. sa ekologicky spracúvajú svietidlá a svetelné zdroje (žiarivky, úsporné žiarivky, výbojky či zariadenia pre šírenie či riadenie osvetlenia; klasické žiarovky) a ďalšie odpady s obsahom ortuti.“ [40]

Kontaktovala som firmu Recyklace EKOVUK a.s. s požiadavkou o poskytnutie informácií o ročných nákladoch na prevádzku, množstva spracovaných svetelných zdrojov a taktiež informáciou, akými výkonnosťnými prístrojmi na recykláciu disponujú. Z dôvodu, že aktuálne už spolupracujú s iným respondentom na záverečnej

EKONOMICKÁ NÁROČNOSŤ RECYKLÁCIE SVETELNÝCH ZDROJOV

práci, neboli ochotní mi poskytnúť spomínané informácie. Preto vychádzam v nasledujúcich výpočtoch z ich Výročnej správy z roku 2013 a 2012. Na prelome týchto rokov došlo k zmene sídla spoločnosti a to z Paněnských Březan do Příbrami.

Princíp činnosti je taký, že po vyzbieraní osvetľovacích zariadení zo zberných miest spoločnosťou EKOLAMP s.r.o. v spolupráci s kolektívnymi systémami tento odpad ďalej putuje do firmy Recykálce EKOVUK a.s., ktorá je zmluvným partnerom firmy EKOLAMP s.r.o., a ktorá na základe spoločnej zmluvy konečný odpad recykluje a likviduje. Ako som už spomenula, táto firma sa ako jediná v Českej republike špecializuje na likvidáciu svetelných zdrojov.

Náklady na prevádzku zariadenia pre zber a likvidáciu osvetľovacích zariadení sú zahrnuté do cien maloobchodných a veľkoobchodných cien výrobkov ako recyklačný poplatok, ktorý je vysvetlený v kapitole 2.6. „*Tento recyklačný poplatok sa vo všetkých faktúrach a účtoch vykazuje oddelene od ceny výrobku.*“ [49]

Výrobcovia a dovozcovia následne odvádzajú recyklačný poplatok podľa zákona spoločnosti Ekolamp s.r.o. , ktorá je správcom týchto financií a zaisťuje ekologickú likvidáciu osvetľovacích zariadení. [50]

Pri zdarnej komunikácii so spoločnosťou EKOLAMP s.r.o. som zistila, že spoločnosť Recyklace EKOVUK a.s. je klasickou akciovou spoločnosťou, ktorá nemá žiadne vlastnícke väzby či spoločnú finančnú politiku so spoločnosťou EKOLAMP s.r.o. EKOLAMP s.r.o. má so spoločnosťou Recyklace EKOVUK a.s. uzavretý štandardný zmluvný vzťah na poskytovanie recyklačných služieb. Za recykláciu osvetľovacích zariadení hradí EKOLAMP s.r.o. spoločnosti Recyklace EKOVUK a.s. zmluvnú cenu a taktiež hradí náklady na logistické a recyklačné služby z Recyklačného príspevku.

Merné náklady sa vypočítajú ako:

Prevádzkové náklady (Kč)
Množstvo zlikvidovaných svetelných zdrojov a svietidiel za dané obdobie
(t/kg)

EKONOMICKÁ NÁROČNOSŤ RECYKLÁCIE SVETELNÝCH ZDROJOV

Prostredníctvom spoločnosti Ekolamp s.r.o. a jej zmluvného partnera na spracovanie - firmy Recyklace EKOVUK a.s. sa spracovalo počas roka 2013 **984,828 t** svetelných zdrojov obsahujúcich ortuť (žiarivky a výbojky) a **356,656 t** svietidiel.

V roku 2012 to bolo o niečo menej a to **740,624 t** svetelných zdrojov a **192,465 t** svietidiel. [41] Aby bolo možné porovnať náklady dvoch období účtovacej jednotky, sú v nasledujúcej tabuľke zobrazené prevádzkové náklady za rok 2012 a 2013 spomínanej firmy Recyklace EKOVUK a.s.

Prevádzkové náklady (hospodárska činnosť) firmy Recyklace EKOVUK a.s. (v tis.Kč)

[42]

	r. 2013	r. 2012
Výkonová spotreba	6 317	6 264
Spotreba materiálu a energií	1 167	861
Služby	5 150	5 403
Osobné náklady	1 503	4 300
Mzdové náklady	1 169	3 333
Odmeny členom orgánov spoločnosti a družstva	0	0
Náklady na sociálne zabezpečenie a zdrav. Poistenie	327	905
Sociálne náklady	7	62
Dane a poplatky	20	15
Odpisy dlhodobého nehmotného a hmotného majetku	61	54
Zostatková cena predaného DM a materiálu	344	0
Ostatné prevádzkové náklady	23	90
Celkom	8 268	10 723

Prevádzkové náklady zahŕňajú náklady spojené s pravidelne sa opakujúcimi bežnými aktivitami podniku.

Celkové množstvo spracovaných svetelných zdrojov a svietidiel **za rok 2013 a 2012** (získané z výročnej správy Ekolamp s.r.o.)[41]:

984, 828 t svetelných zdrojov 356,656 t svietidiel	rok 2013
740,624 t svetelných zdrojov 192,465 t svietidiel	rok 2012

Merné náklady (v Kč) na tonu/kilogram spracovaných svetelných zdrojov a svietidiel za rok 2013:

$$\frac{8\,268\,000}{984,828 + 356,656} = 6\,163,3 \text{ (Kč/t)} = 6,16 \text{ (Kč/kg)}$$

Merné náklady (v Kč) na tonu/kilogram spracovaných svetelných zdrojov a svietidiel za rok 2012:

$$\frac{10\,723\,000}{740,624 + 192,465} = 11\,492 \text{ (Kč/t)} = 11,5 \text{ (Kč/kg)}$$

Vypočítané merné náklady sú však teoretické, pretože náklady predstavujú aj iné vedľajšie, s recykláciou nesúvisiace položky zabezpečujúce priebeh činnosti podniku.

Pri porovnaní nákladov firmy z rokov 2012 a 2013 je viditeľné, že v roku 2013 mala firma nižšie náklady na prevádzku. Ako som už vyššie spomenula, na prelome týchto rokov došlo k zmene sídla. Domnievam sa, že pokles osobných nákladov v roku 2013 je spôsobený možným vylepšením technológií a s tým spojená redukcia počtu zamestnancov. Ďalšou, ešte väčšou položkou je výkonová spotreba. Do tejto spotreby presnejšie do služieb sú pravdepodobne započítané náklady na prenájom priestorov, keďže vo Výročnej správe nie je evidovaný žiadny hmotný a nehmotný dlhodobý majetok, či uloženie spracovaného materiálu na skládke, náklady na reklamu či reprezentáciu, opravy a udržiavanie používaných strojov alebo budov a pod.

4.2.2 Prevádzkový a čistý zisk

Prevádzkový zisk je zisk zo základných, opakujúcich sa činností podniku.

Aby bolo možné vypočítať prevádzkový zisk, je potrebné spočítať prevádzkové výnosy firmy a následne od nich odčítať prevádzkové náklady ($Z = V - N$).

**EKONOMICKÁ NÁROČNOSŤ
RECYKLÁCIE SVETELNÝCH ZDROJOV**

Prevádzkové výnosy (hospodárska činnosť) firmy Recyklace EKO VUK a.s. (v tis.Kč)

[42]

	r. 2013	r. 2012
Výkony	12 173	11 772
Tržby za predaj vlastných výrobkov a služieb	12 173	11 772
Zmena stavu zásob vlastnej činnosti	0	0
Aktivácie	0	0
Tržby z predaja DM a materiálu	335	63
Tržby z predaja dlhodobého majetku	335	0
Tržby z predaja materiálu	0	63
Ostatné prevádzkové výnosy	918	1 357
Celkom	13 426	13 192

Prevádzkový zisk (v Kč) firmy Recyklace EKO VUK a.s. za rok 2013:

$$V - N = 13\,426\,000 - 8\,268\,000 = 5\,158\,000$$

Prevádzkový zisk (v Kč) firmy Recyklace EKO VUK a.s. za rok 2012:

$$V - N = 13\,192\,000 - 10\,723\,000 = 2\,469\,000$$

Prevádzkové výnosy firmy z rokov 2012 a 2013 sa veľmi nelíšia. Najväčšou položkou v prevádzkových výnosoch sú tržby z predaja vlastných výrobkov a služieb t.j. že firma z celkových zrecyklovaných výrobkov vytiaži veľké množstvo materiálu (napr. sklo a ortuť, kovy), ktoré je firma schopná druhotne zhodnotiť a predať. Ďalšou vyššou položkou v prevádzkových výnosoch sú ostatné prevádzkové výnosy, ktoré zrejme obsahujú príspevky na logistické a recyklačné služby hradené z Recyklačného fondu od spoločnosti EKOLAMP s.r.o.

Prevádzkový výsledok hospodárenia z roku 2012 je v porovnaní s rokom 2013 značne rozličný a to z dôvodu vyšších nákladov na prevádzku v roku 2012.

**EKONOMICKÁ NÁROČNOSŤ
RECYKLÁCIE SVETELNÝCH ZDROJOV**

Výsledok hospodárenia firmy Recyklace EKO VUK a.s. za rok 2013 a 2012 :

	r. 2013	r. 2012
Prevádzkový výsledok hospodárenia (prevádzkový zisk EBIT)	5 158 000 Kč	2 469 000 Kč
Ostatné finančné náklady	116 000 Kč	64 000 Kč
Výnosové úroky	26 000 Kč	13 000 Kč
Ostatné finančné výnosy	1 000 Kč	14 000 Kč
Finančný výsledok hospodárenia	-89 000 Kč	-37 000 Kč
Daň z príjmu za bežnú činnosť	975 000 Kč	480 000 Kč
Výsledok hospodárenia za bežnú činnosť pred zdanením (EBT)	5 069 000 Kč	2 432 000 Kč
Výsledok hospodárenia za bežnú činnosť po zdanení (EAT)	4 094 000 Kč	1 952 000 Kč

Keďže bol mimoriadny výsledok hospodárenia firmy nulový, môžeme počítať výsledok hospodárenia za účtovacie obdobie (r. 2013) takto:

Finančný hospodársky výsledok (v Kč)

→ (Výnosové úroky + Ostatné finančné výnosy) – Ostatné finančné náklady
t.j. (1000 + 26 000) – 116 000 = - 89 000

Výsledok hospodárenia za bežnú činnosť (v Kč) pred zdanením (EBT)

→ Prevádzkový výsledok hospodárenia + finančný výsledok hospodárenia
t.j. 5 158 000 + (- 89 000) = 5 069 000

Čistý zisk firmy (v Kč) po zdanení (EAT)

→ EBT – daň z príjmu za bežnú činnosť
t.j. 5 069 000 – 975 000 = 4 094 000

V porovnaní s rokmi 2012 a 2013 bol v minulých rokoch hospodársky výsledok spoločnosti Recyklace EKO VUK a.s. takýto:

Rok	2010	2011	2012	2013
Výsledok hospodárenia pred zdanením (EBT)	1 303 000 Kč	3 000 000 Kč	2 432 000 Kč	5 069 000 Kč

EKONOMICKÁ NÁROČNOSŤ RECYKLÁCIE SVETELNÝCH ZDROJOV

Z týchto výsledkov získaných z výročnej správy z roku 2013 usudzujem, že firma Recyklace EKO VUK a.s. v posledných rokoch postupne zlepšila výsledok hospodárenia. Ak porovnam čistý zisk po zdanení za bežnú činnosť z roku 2013 a 2012 tak je viditeľné, že v roku 2012 bol celkový zisk približne 2 - krát menší. Je to pravdepodobne spôsobené tým, že v roku 2012 mala firma Recyklace EKO VUK a.s. sídlo v Peněnských Březanech a mala vyššie náklady na prevádzku zariadenia, na technologické procesy či na počet zamestnancov.

V závere celkovej ekonomickej úvahy si myslím, že je táto firma - Recyklace EKO VUK a.s. zrejme schopná poskytovať tak kvalitné alebo technologicky efektívne služby na recykláciu, že jej daná činnosť vynáša nemalé finančné prostriedky.

Ak porovnam poplatok pri kúpe svetelného zdroja t.j. recyklačný poplatok kompaktnej, lineárnej žiarivky, výbojky a LED svetelného zdroja v roku 2013 (**5,21 Kč/ ks bez DPH**) a dnes (**2,50Kč/ks bez DPH** – platná cena od začiatku roka 2014), tak usudzujem, že zníženie recyklačného poplatku o polovicu je spôsobené znížením finančnej a technologickej náročnosti procesu zberu a recyklácie, možné zistenie kompetentných orgánov o finančnej výhodnosti podnikania v tomto odbore alebo to z pohľadu managementu spoločnosti zrejme speje k vyššej motivácii obyvateľstva likvidovať svetelné zdroje s obsahom nebezpečných látok.

5 ZÁVER

Táto bakalárska práca sa zaoberala štúdiou ekonomického a ekologického prínosu recyklácie elektroodpadu v Slovenskej a Českej republike. V úvodnej časti boli popísané legislatívne predpisy a podobnosť resp. rozdiely týchto dvoch historicky a geograficky podobných krajín. Následne bol všeobecne popísaný odpad, elektroodpad ako taký, systém jeho zberu po skončení životnosti či činnosti kolektívneho systému zloženého z firiem, ktoré zber elektroodpadu zabezpečujú. Do užšej skupiny elektroodpadu patria i osvetľovacie zariadenia. V tejto práci boli popísané druhy svetelných zdrojov a priblíženie sa problematike úsporných žiariviek, ich zberu, recyklácii, technologickému spracovaniu v Slovenskej a Českej republike. Ďalším aspektom používania úsporných žiariviek je aj úspora energií ale aj škodlivosť nebezpečných látok obsiahnutých v tomto druhu svetelného zdroja.

Praktická časť bakalárskej práce obsahovala ekonomickú úvahu ekologického spracovania svietidiel a svetelných zdrojov.

Pre výpočet a zhodnotenie merných nákladov, prevádzkového zisku resp. výsledku hospodárenia bola zvolená česká spoločnosť Recyklace EKO VUK a.s. ako jediný spracovateľ spomínaných svetelných zdrojov v Českej republike. Z ekonomickej úvahy vyplýva, že táto spoločnosť počas minulých rokov veľmi dobre prosperovala a jej hospodársky výsledok sa dlhodobo pohybuje v radoch miliónov korún.

Po preskúmaní trhu SR a ČR bolo zistené, že na Slovensku sa v porovnaní s Českom vyskytuje viacero spoločností venujúcich sa spracovaniu úsporných žiariviek, ktorých činnosť vrátane ekonomických ukazovateľov je zameraná súhrne na spracovanie celkového elektroodpadu resp. viacerých druhov elektroodpadu. Z toho dôvodu nebolo objektívne porovnať ekonomickú úvahu spracovania svetelných zdrojov (obsahujúcich ortuť) Slovenskej a Českej republiky.

LITERATÚRA

- [1] Slovenská republika. Zákon o odpadoch. In: *Zákon č.223/2001 Z.z.* Dostupné z: <http://www.minzp.sk/files/oblasti/odpady-a-obaly/zakon-o-odpadoch.pdf>
- [2] Zákon o odpadoch je v druhom čítaní: Tlačové správy: Február 2015. In: [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.minzp.sk/tlacovy-servis/tlacove-spravy/tlacove-spravy-2015/tlacove-spravy-februar-2015/mzp-zakon-odpadoch-je-druhom-citani.html>
- [3] Odpadové hospodárství. *Mzp* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi
- [4] Česká republika. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: 15.5.2001, č. 185. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>
- [5] Česká republika. Zákon č. 229/2014 o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: Dostupné z: <http://www.caoh.cz/data/article/sb0096-2014.pdf>
- [6] Novela zákona o odpadech s číslem 229/2014 Sb. vychází ve Sbírce. *Caoh* [online]. 22.10.2014. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.caoh.cz/odborne-clanky-a-aktuality/novela-zakona-o-odpadech-s-cislem-sb-vychazi-ve-sbirce.html>
- [7] Slovenská republika. Katalóg odpadov. In: *284/2001 Z. z.*
- [8] Druhy odpadov. *Separujodpad* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.separujodpad.sk/index.php/obcan/druhy-odpadov.html>
- [9] Novela zákona o odpadech č. 184/2014. *Radekpisa* [online]. 18.9.2014 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.radekpisa.cz/news/novela-zakona-o-odpadech-c-184-2014/>
- [10] Příručka pro zpracovatele OEEZ: Definice elektrozařízení. [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.cir.cz/prirucky-k-oeez/482659/1833660>
- [11] Definice odpadu. *Ekostrazce* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.ekostrazce.cz/texty/definice-odpadu-elektrozarizeni>
- [12] KUDLÁČEK, I. *Ekologické technologie: Materiálové využití OEEZ* [prezentace].
- [13] Definice odpadu. *Ekostrazce* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.ekostrazce.cz/texty/definice-odpadu-elektrozarizeni>

- [14] Slovenská republika. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky o nakladaní s elektrozaariadeniami a s elektroodpadom. In: *315 / 2010 Z. z.* 22.6.2010.
- [15] V Česku začal platiť spätný odber pre fotovoltaické panely. In: [online]. 2013 [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.odpady-portal.sk/Dokument/101532/v-cesku-zacal-platit-spatny-odber-pre-fotovoltaicke-panely.aspx>
- [16] Základní pojmy. *Remasystem* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.remasystem.cz/index.php/cz/obcane/zakladni-pojmy.html>
- [17] CHOVANEC, M., KRAJŇÁK, J. *Kolektívne systémy zberu v oblasti nakladania s odpadmi*. Prvé vydanie. 2007. Dostupné z: http://www.sszp.eu/wp-content/uploads/b_32-Moravec-Krajnak.pdf
- [18] Koordinačné centrum zberu elektroodpadu. *Kcelektroodpad* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.kcelektroodpad.eu/index.php?page=3%20%20prezentacia%20sou%20stav%20elektroodpadu%20z%20pohladu%20ZP>
- [19] Provozovatelé kolektivních systémů se souhlasem pro zajištění financování nakládání s elektroodpady a s historickými elektrozařizeními. In: [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/kolektivni_systemy_oeez/\\$FILE/OODP-kontakty_kol_systemy-20140224.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/kolektivni_systemy_oeez/$FILE/OODP-kontakty_kol_systemy-20140224.pdf)
- [20] GAŠPARÍKOVÁ, B. JUDr. Najnovšia novela zákona o odpadoch sa týka aj elektroodpadu. [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: http://www.enviromagazin.sk/enviro2005/enviro1/17_zakony.pdf
- [21] Likvidace solárních panelů. Ekologie, nebo byznys?. *Sroty* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.sroty.cz/likvidace-solarnich-panelu-ekologie-nebo-byznys>
- [22] MLČÚCHOVÁ, M. *Zpětný odběr elektroodpadu: (Take-back of e-waste)* [online]. Brno, 2012 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www1.fs.cvut.cz/stretech/2012/sbornik/26.pdf>. Stredoškolská odborná činnosť. Gymnázium, Brno–Řečkovice.
- [23] Recyklačné poplatky. *Envidom* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: http://www.envidom.sk/sk/o_spolocnosti/financovanie_systemu.php
- [24] Proces zberu a recyklácie elektroodpadu. *Envidom* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: http://www.envidom.sk/sk/o_spolocnosti/fungovanie_systemu.php

- [25] Envidom. Správa o činnosti. In: [online]. 2013 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.envidom.sk/files/File/vs/EnvidomSprava-o-cinnosti-2013-FINAL.pdf>
- [26] Výročná zpráva 2013. In: *Elektrowin* [online]. 2014 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: http://www.elektrowin.cz/cs/download/vyrocní_zpráva_2014.pdf
- [27] Žiarovka sa poberá do dôchodku. In: [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://tech.sme.sk/c/5009998/ziarovka-sa-pobera-do-dochodku.html>
- [28] Žiarovky, žiarivky, LED svetidlá – aké sú trendy?. In: [online]. [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: http://www.szbajkalska.sk/data/01/projekty/2009_2010/masters/kriza_zivotneho_prostredia/svetla.html
- [29] Žiarovka či žiarivka? Ako si správne vybrať. In: [online]. 2011 [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://byvanie.sme.sk/c/5793230/ziarovka-ci-ziarivka-ako-si-spravne-vybrat.html>
- [30] MAREŠ, A. *Způsoby likvidace úsporných světelných zdrojů: Individuální projekt*. 2013.
- [31] KRUPA, M., KRÁLIKOVÁ, R. Recyklácia kompaktných a lineárnych žiaroviek s obsahom ortuti. In: [online]. 2007 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: http://www.sszp.eu/wp-content/uploads/b_23-Krupa-Kralikova.pdf
- [32] Recyklace osvětlení: nevyhazujte úsporné žárovky do koše!. In: LESCHINGEROVÁ, M. [online]. 2009 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/bydleni/odpady-1/recyklace-osvetleni-nevyhazujte-uspornе-zarovky-do-kose.aspx>
- [33] Nakladanie s odpadom. *Referaty.aktuality*. [online]. 7.3.2006 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://referaty.aktuality.sk/nakladanie-s-odpadom/referat-8053>
- [34] POLJAKOVÁ, V. *Preventívne opatrenia a riešenie mimoriadnej udalosti spôsobené únikom ortuti* [online]. Žilina, 2008 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://diplom.utc.sk/wan/1952.pdf>. Diplomová práca. Žilinská univerzita v Žiline. Vedoucí práce Ing. Zdeněk Jadrný PhD.
- [35] Česká republika. SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2011/65/EU o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2011. Dostupné z: http://www.sst.cz/upload/files/Directive%202011_65_EU%20of%20the%20EP_Council%20of%20June%202011%20on%20RoHS_Recast_cz.pdf

- [36] Slovenská republika. Nariadenie komisie (ES) 244/2009 o svetelných zdrojoch v domácnostiach. In: *Úradný vestník Európskej únie*. 2009.
- [37] Sú úsporné žiarivky s obsahom ortuti zdraviu škodlivé?. In: [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:
http://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=1067:usporne-iarivky&catid=62:ivotne-prostredie&Itemid=69
- [38] Energeticky úsporné osvětlování v domácnostech. In: [online]. 2010 [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/ceskarepublika/pdf/brozurazarovky.pdf>
- [39] Ekolamp s.r.o. [online]. [cit. 2015-03-23]. Dostupné z: <http://www.ekolamp.cz/>
- [40] Recyklace EKOVUK, a.s. In: [online]. [cit. 2015-03-23]. Dostupné z:
<http://www.kovopb.cz/recyklace-ekovuk/>
- [41] EKOLAMP, s.r.o.: výroční zpráva 2013. In: [online]. [cit. 2015-03-23]. Dostupné z: <http://www.ekolamp.cz/data/web/download/ekolamp-rocni-zprava-2013web.pdf>
- [42] Recyklace EKOVUK, a.s.: výroční zpráva 2013. In: [online]. [cit. 2015-03-23]. Dostupné z:
<https://or.justice.cz/ias/content/download?id=185c5e3a05e4437b8b2f323d17555204>
- [43] KRENÍKOVÁ, V. *Odpadové hospodářství*. 1.vyd. Ústí nad labem: Fakulta životního prostředí UJEP v Ústí nad Labem, 1999. s. 26
- [44] ALTMAN, V. *Odpadové hospodářství*. 1.vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská. Ostrava: Technická univerzita Ostrava. Ostrava: 1996. s. 12
- [45] KUDELOVÁ, K.; JODLOVSKÁ, J. ; ŠARAPATKA, B. *Odpady*. 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci 1999. s. 14
- [46] Prevádzka systému zberu a recyklácie. In: [online]. [cit. 2015-03-23]. Dostupné z:
http://www.ekolamp.sk/files/prezentacia_sprava_2007.pdf
- [47] PONCAROVÁ, J. Kolik ušetří LED, halogenové nebo kompaktní zářivky?. In: [online]. [cit. 2015-04-13]. Dostupné z: <http://finexpert.e15.cz/kolik-usetri-led-halogenove-nebo-kompaktni-zarivky>
- [48] Výročná správa 2013: Zber svetelných zdrojov a svietidiel. In: [online]. [cit. 2015-04-13]. Dostupné z:
http://www.ekolamp.sk/files/2013_Vyrocná_sprava_Ekolamp_Slovakia.pdf
- [49] Recyklačný poplatok. In: [online]. [cit. 2015-04-13]. Dostupné z:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektroodpad>

[50] Proč ještě firmy platí za likvidaci zářivek?. In: [online]. [cit. 2015-04-13].
Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/odpady/85913/proc-jeste-firmy-plati-za-likvidaci-zarivek>

PRÍLOHY K BAKALÁRSKEJ PRÁCI

Príloha 1: Katalóg odpadov

Zdroj: Katalóg odpadov SR [7]

Číslo skupiny	Názov skupiny
01	Odpady pochádzajúce z geologického prieskumu, ťažby, úpravy a ďalšieho spracovania nerastov a kameňa
02	Odpady z poľnohospodárstva, záhradníctva, lesníctva, poľovníctva a rybárstva, hydroponie a z výroby a spracovania potravín
03	Odpady zo spracovania dreva a z výroby papiera, lepenky, celulózy, reziva a nábytku
04	Odpady z kožiarskeho, kožušnickeho a textilného priemyslu
05	Odpady zo spracovania ropy, čistenia zemného plynu a pyrolýzneho spracovania uhlia
06	Odpady z anorganických chemických procesov
07	Odpady z organických chemických procesov
08	Odpady z výroby, spracovania, distribúcie a používania (VSDP) náterových hmôt (farieb, lakov a smaltov), lepidiel, tesniacich materiálov a tlačiarenských farieb
09	Odpady z fotografického priemyslu
10	Odpady z tepelných procesov
11	Odpady z chemickej povrchovej úpravy kovov a nanášania kovov a iných materiálov; odpady z hydrometalurgie neželezných kovov
12	Odpady z tvarovania, fyzikálnej a mechanickej úpravy povrchov kovov a plastov
13	Odpady z olejov a kvapalných palív (okrem jedlých olejov 05, 12)
14	Odpady z organických rozpúšťadiel, chladiacich médií a propelentov (okrem 07 a 08)
15	Odpadové obaly, absorbenty, handry na čistenie, filtračný materiál a ochranné odevy inak nešpecifikované
16	Odpady inak nešpecifikované v tomto katalógu
17	Stavebné odpady a odpady z demolácií (vrátane výkopovej zeminy z kontaminovaných miest)
18	Odpady zo zdravotnej alebo veterinárnej starostlivosti alebo s nimi súvisiaceho výskumu (okrem kuchynských a reštauračných odpadov, ktoré nevznikli z priamej zdravotnej starostlivosti)
19	Odpady zo zariadení na úpravu odpadu, z čistiarní odpadových vôd mimo miesta ich vzniku a úpravní pitnej vody a priemyselnej vody
20	Komunálne odpady (odpady z domácností a podobné odpady z obchodu, priemyslu a inštitúcií) vrátane ich zložiek zo separovaného zberu

Príloha 2: Zoznam nebezpečných odpadov

Zdroj: zákon o odpadoch SR č.223/2001, ČR 229/2014 [1] [5]

Kód	Nebezpečná vlastnosť odpadu
H1	Výbušnosť
H2	Oxidačná schopnosť
H3-A	Vysoká horľavosť
H3-B	Horľavosť
H4	Dráždivosť
H5	Škodlivosť zdravia
H6	Toxicita
H7	Karcinogenita
H8	Žieravosť
H9	Infekčnosť
H10	Teratogenita
H11	Mutagenita
H12	Schopnosť uvoľňovať vysoko toxické alebo toxické plyny v styku s vodou, vzduchom alebo kyselinami
H13	Schopnosť uvoľňovať nebezpečné látky do životného prostredia pri alebo po odstraňovaní
H14	Ekotoxicita

Príloha 3: Delenie odpadov z rôznych hľadísk

Zdroj [43][44][45]

Podľa pôvodu sa odpad delí na :

1. priemyslový
2. komunálny
3. z hospodárskej výroby
4. zo zdravotníctva

Podľa fyzikálnych vlastností sa odpad delí na:

1. pevný
2. kvapalný
3. plynný
4. zmiešaný

Podľa oblasti vzniku sa odpad delí na:

1. výrobný – priemyslový, poľnohospodársky, stavebný
2. spotrebný – komunálny
3. Odpady z ťažobnej činnosti

Z hľadiska pôvodcu a následného využitia je možné rozdeliť odpady zhruba do štyroch kategórií:

1. nevyužívané
2. nevyužívané nešpecifické
3. odstraňované